



Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство

Лекція 12

Фізическіе основи резання металлов.

Основніе поняття і определення.

Геометрические параметры резца.

Параметры сечения срезаемого слоя

доц.Лалазарова Н.А.

Lec_12_TKMiM_1AA_Ад_LNA_20_10_2016

В лекції використані матеріали проф. Мощенка В.И.

Содержание



Введение



12.1. Виды обработки резанием



12.2. Заготовки



12.3. Виды движений в металлорежущих станках



12.4. Поверхности и плоскости при токарной обработке



12.5. Элементы режима резания (при точении)



12.6. Элементы токарного проходного резца



12.7. Геометрические параметры токарного проходного резца.



12.8. Параметры сечения срезаемого слоя при точении.



12.9. Высота неровностей на обработанной поверхности при точении



Контрольные вопросы



Задания для самостоятельной работы



Список литературы



12.1. Виды обработки резанием

Последовательность ОМР

Заготовка



Черновая обработка



Получистовая обработка



Чистовая обработка



Финишная обработка

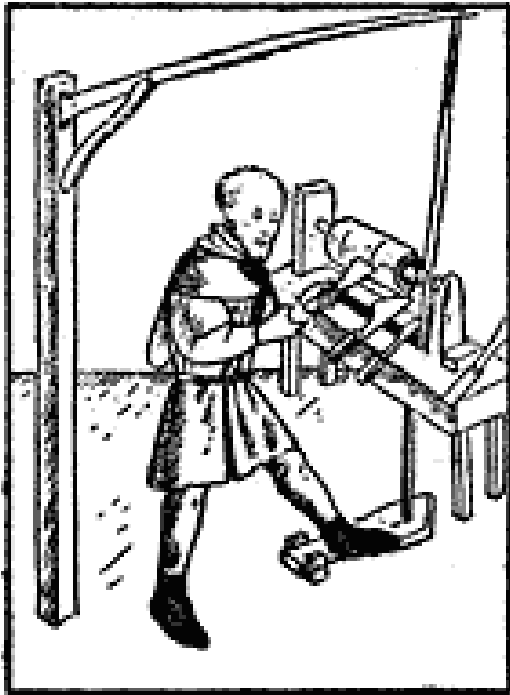


Деталь

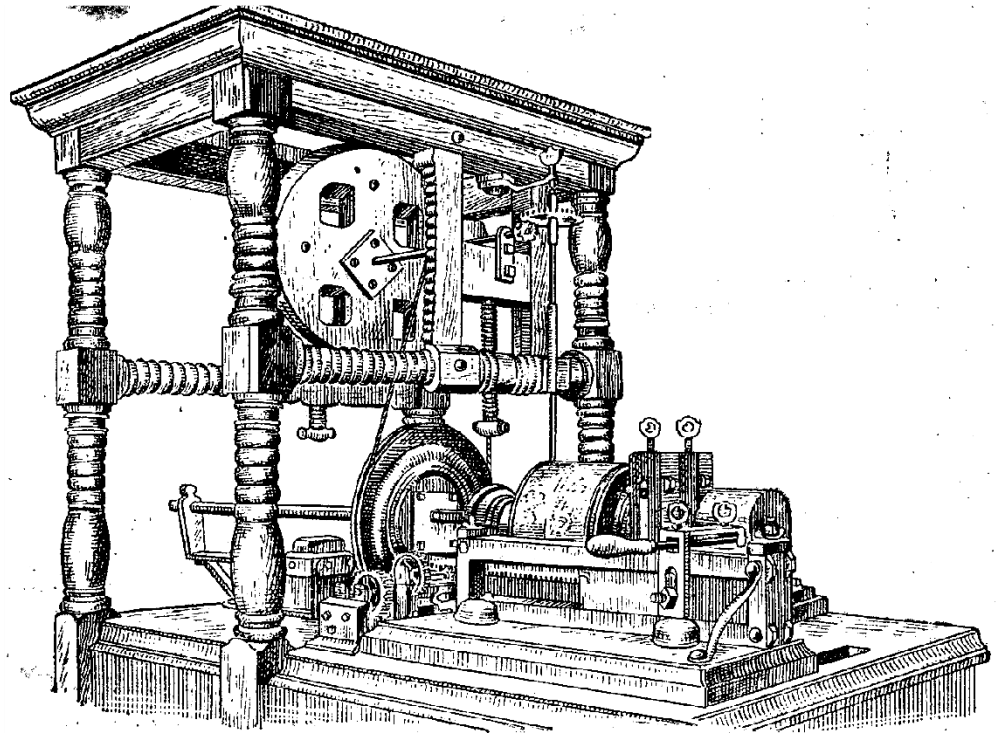
Сущность обработки металлов резанием заключается в срезании с обрабатываемой заготовки слоя металла в виде стружки для получения детали нужной формы, размеров и необходимого качества.



Развитие станков



Токарные станки с ножным приводом, резец держали в руке.

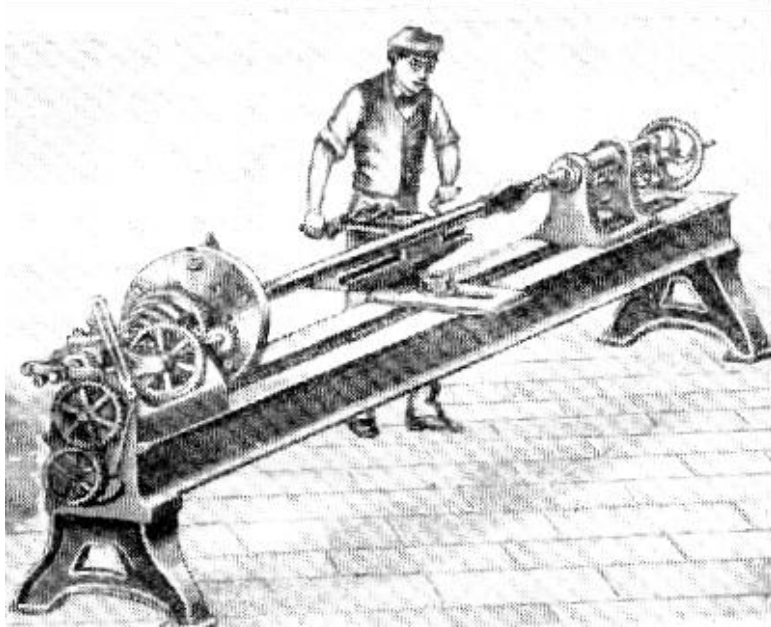


Изделие приводилось в движение водяным колесом. Но резец по прежнему держал в руке токарь. А.К.Нартов изобрёл самоходный суппорт в 1712г.

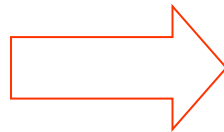
15 век

1712 год

Развитие станков



18 век



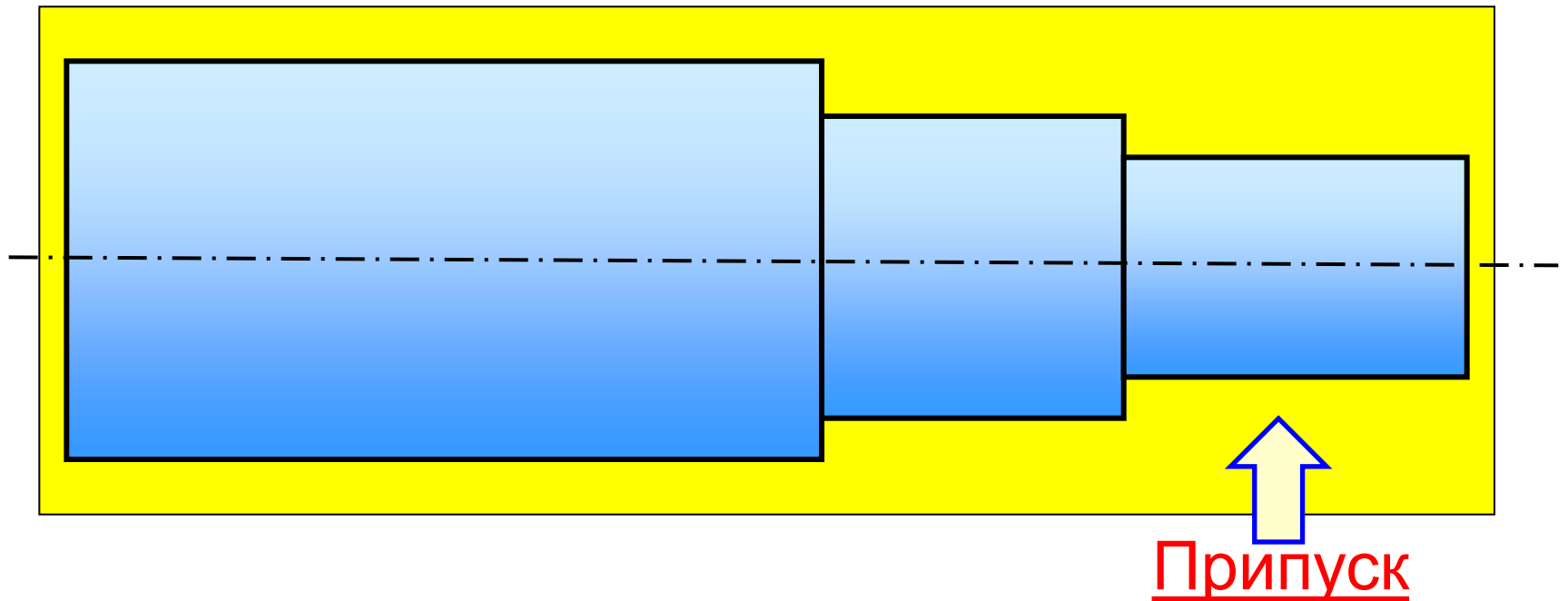
21 век

Виды обработки резанием

N n\n	<u>Вид обработки резанием</u>	<u>Инструменты</u>
1	Токарная	Резцы
2	Обработка отверстий	Сверла, зенкеры, развёртки
3	Шлифование	Круги, бруски, ленты, пасты, бумага
4	Электрофизические и электрохимические методы	
5	Обработка зубьев шестерен и нарезание резьб	Фрезы, метчики, плашки, долбяки
6	Фрезерование	Фрезы
7	Строгание	Строгальные резцы
7	Долбление	Долбежные резцы
7	Протягивание и прошивание	Протяжки и прошивки

12.2. Заготовки

В качестве заготовок используют прокат, поковки, отливки. **Припуск** – это слой материала, который необходимо снять с заготовки для получения готовой детали.

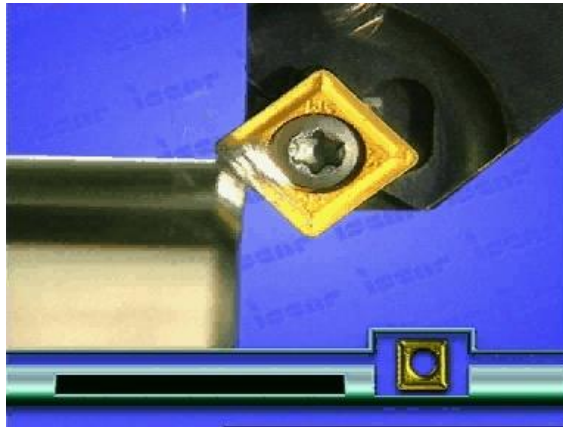


Припуск можно снять за один проход или за несколько.

12.3. Виды движений в металлорежущих станках

Движения подразделяются на: главное движение, движение подачи, установочные и вспомогательные.

Главное движение - скорость главного движения обозначают буквой **V**-**скорость резания**.



Движение подачи - его скорость обозначают буквой-**S**.
Главное движение и движение подачи называются **рабочими движениями**.

Установочные: установить деталь, подвести инструмент и др.

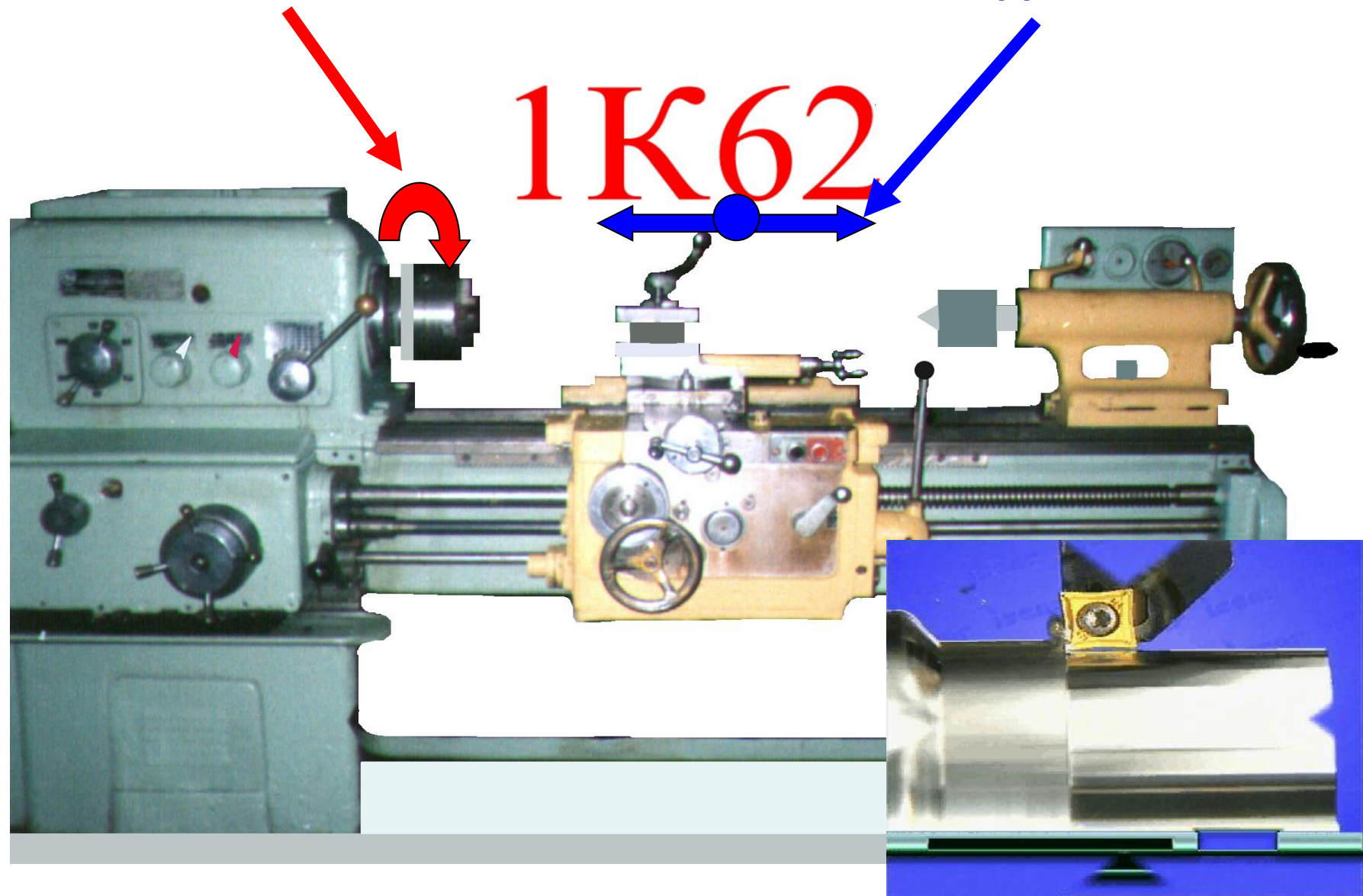
Вспомогательные: отвод задней бабки, заточка инструмента и др.

Виды движений в металлорежущих станках

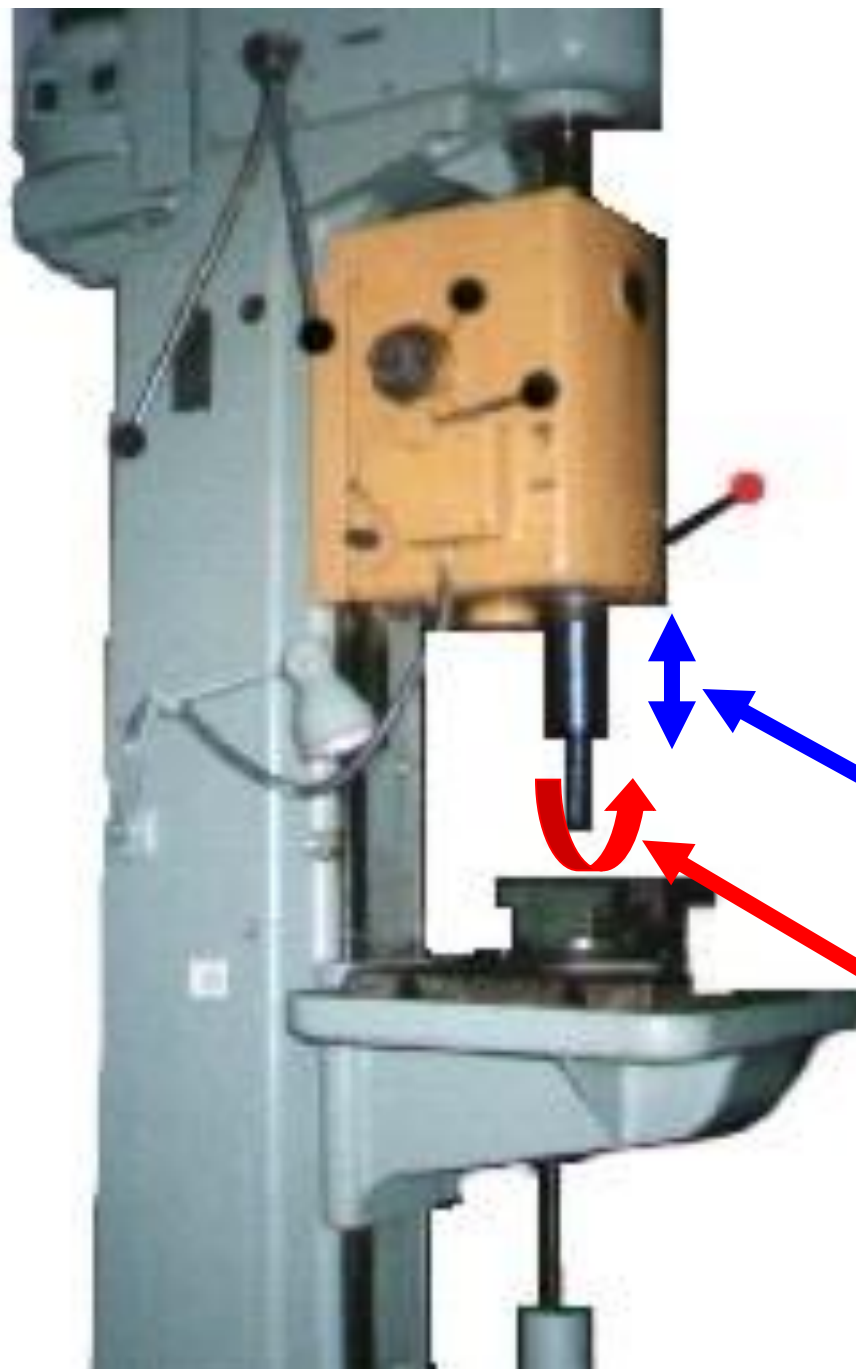
главное

подачи

1К62



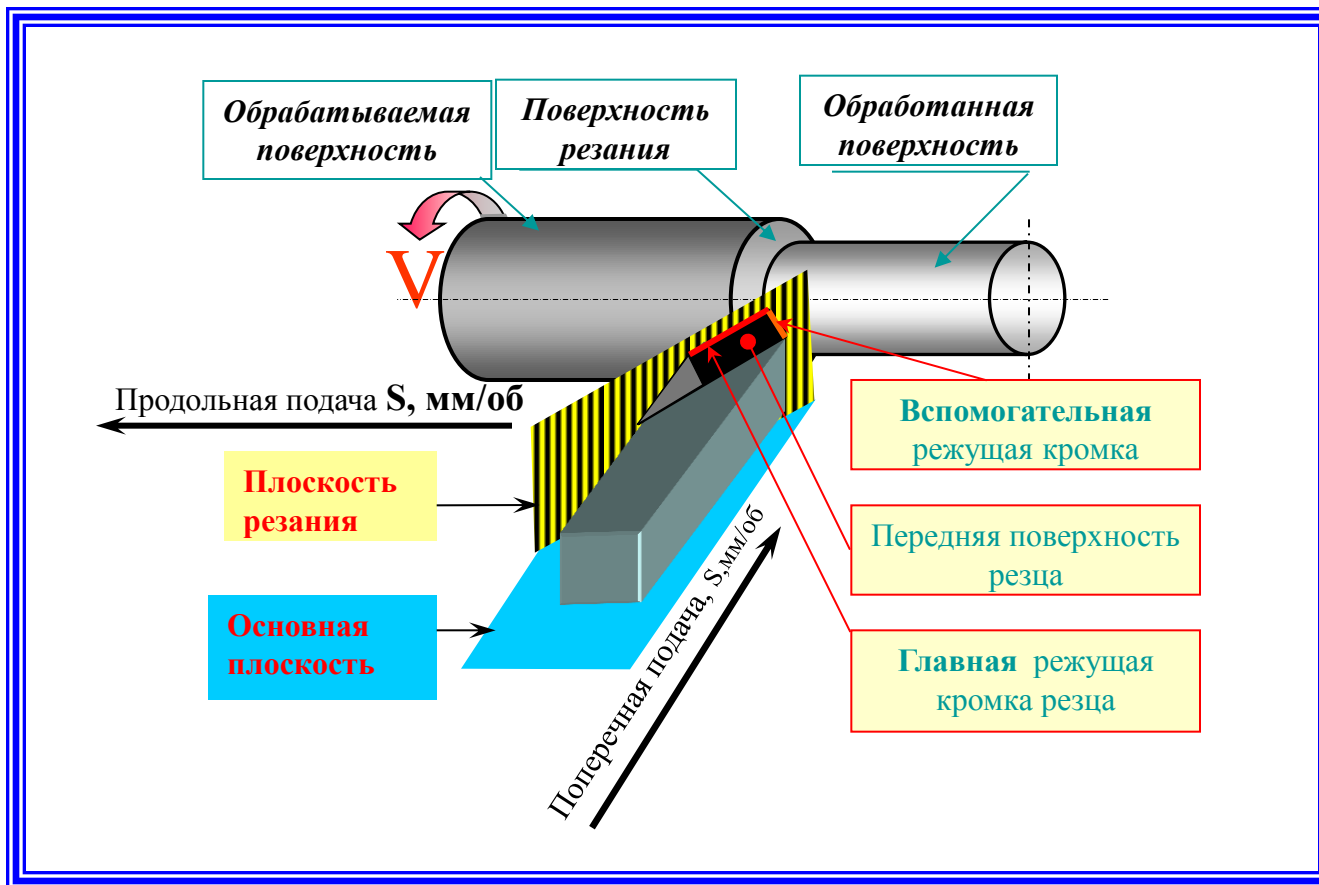
2A135



**движение
подачи**

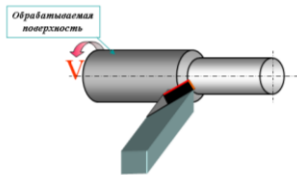
**главное
движение**

12.4. Поверхности и плоскости при токарной обработке



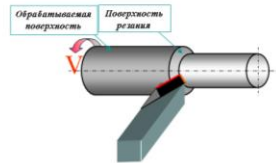
Поверхности при токарной обработке

Поверхности при токарной обработке



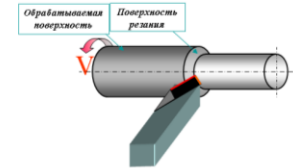
Обрабатываемой поверхностью называется поверхность на заготовке, которая срезается за каждый очередной проход

Поверхности при токарной обработке



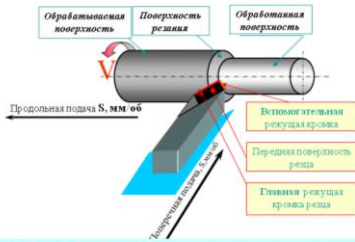
Поверхностью резания называется поверхность, временно существующая в процессе резания между обрабатываемой и обработанной

Поверхности при токарной обработке



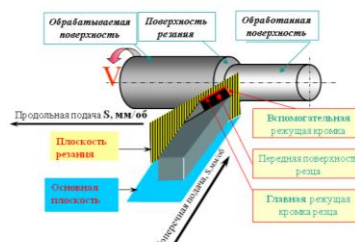
Поверхностью резания называется поверхность, временно существующая в процессе резания между обрабатываемой и обработанной

Поверхности при токарной обработке



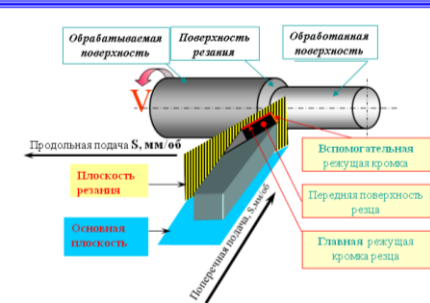
Основной плоскостью называется плоскость, совпадающая с опорной поверхностью резца и параллельная направлениям продольной и поперечной подач

Поверхности при токарной обработке



Плоскостью резания называется плоскость, перпендикулярная к основной и проходящая через главную режущую кромку резца

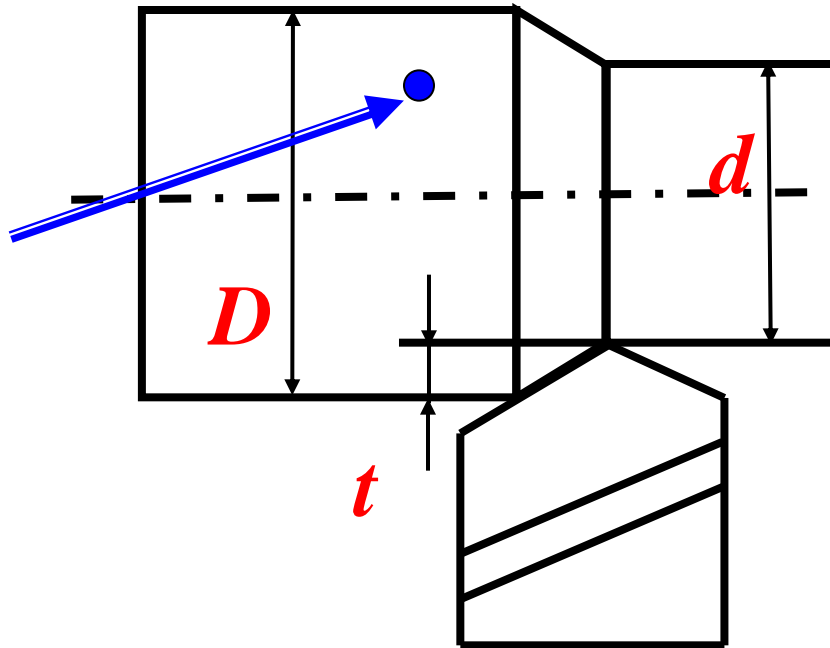
Поверхности при токарной обработке



12.5. Элементы режима резания (при точении)

Элементами режима резания являются скорость резания, подача и глубина резания. Совокупность их значений принято называть **режимом резания**.

Скорость резания
при
точении



Скорость резания при точении определяется по формуле:

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000},$$

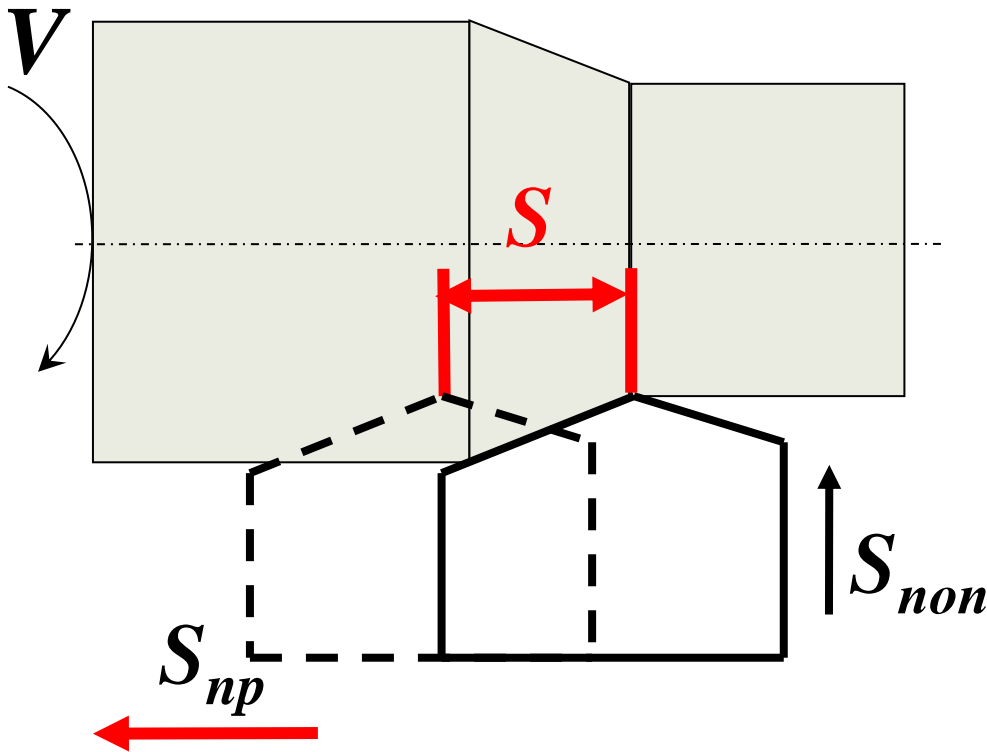
м/мин

где D - диаметр обрабатываемой поверхности, мм;
 n - частота вращения шпинделя, об/мин.

Элементы режима резания

Подача

Подача при точении – это величина перемещения режущей кромки инструмента относительно заготовки в направлении подачи за один оборот заготовки.

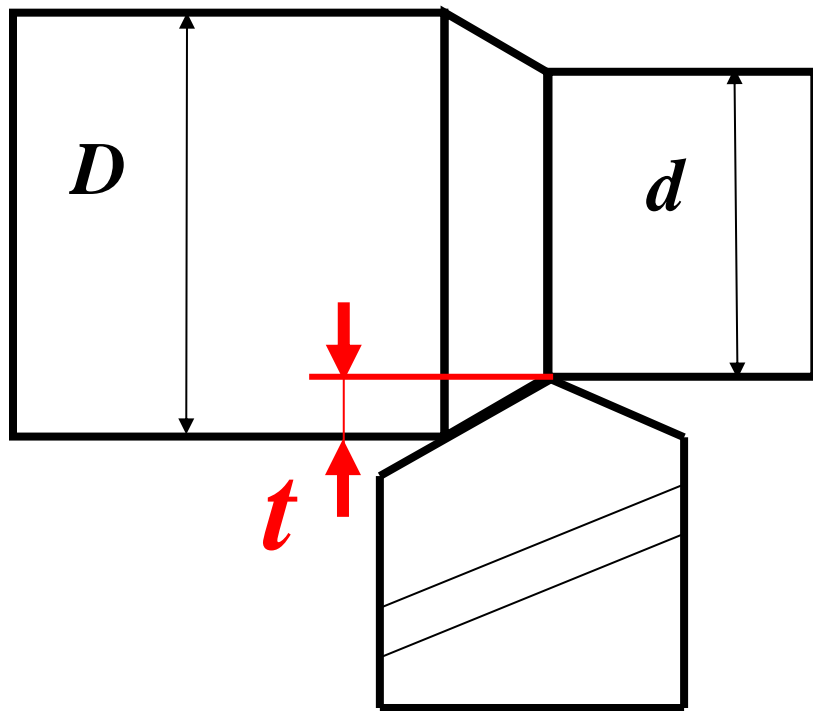


Различают
подачу:
- поперечную,
- продольную,

Подачу обозначают буквой S и измеряют при точении в мм/об.

Элементы режима резания

Глубина резания

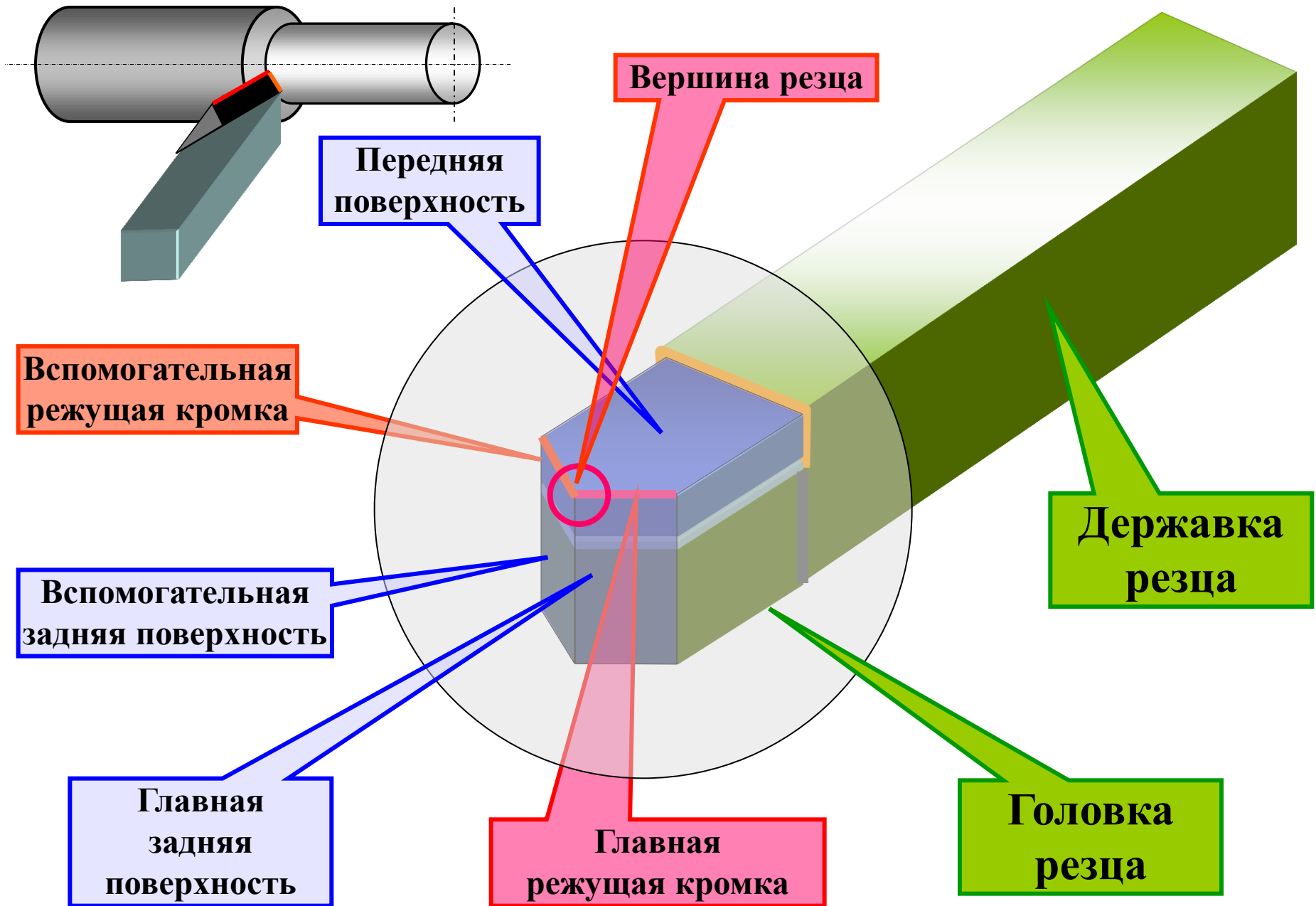


Глубина резания t ,
мм.

$$t = \frac{D - d}{2}, \text{ мм}$$

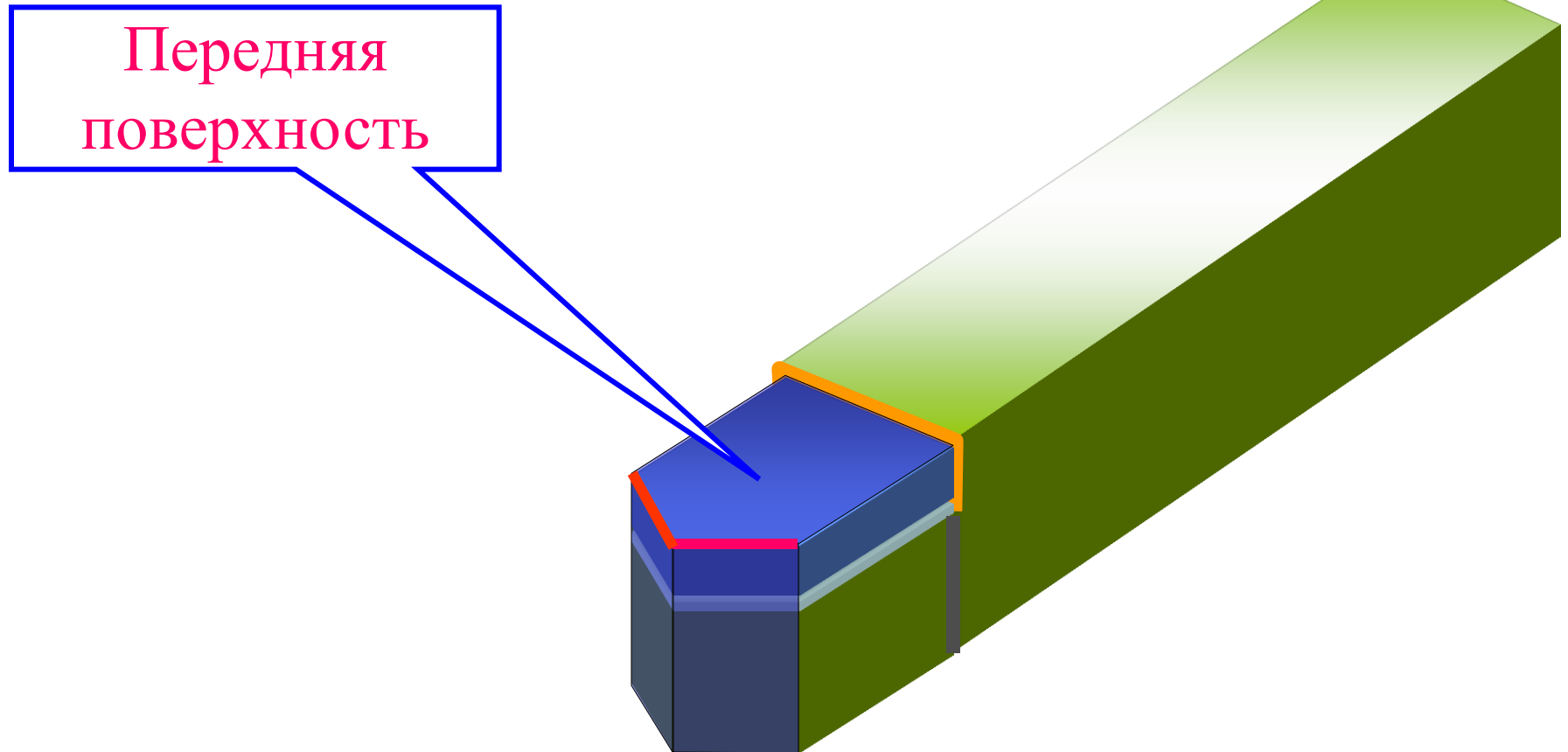
где D - диаметр обрабатываемой поверхности, мм;
 d - диаметр обработанной поверхности, мм

12.6. Элементы токарного проходного резца



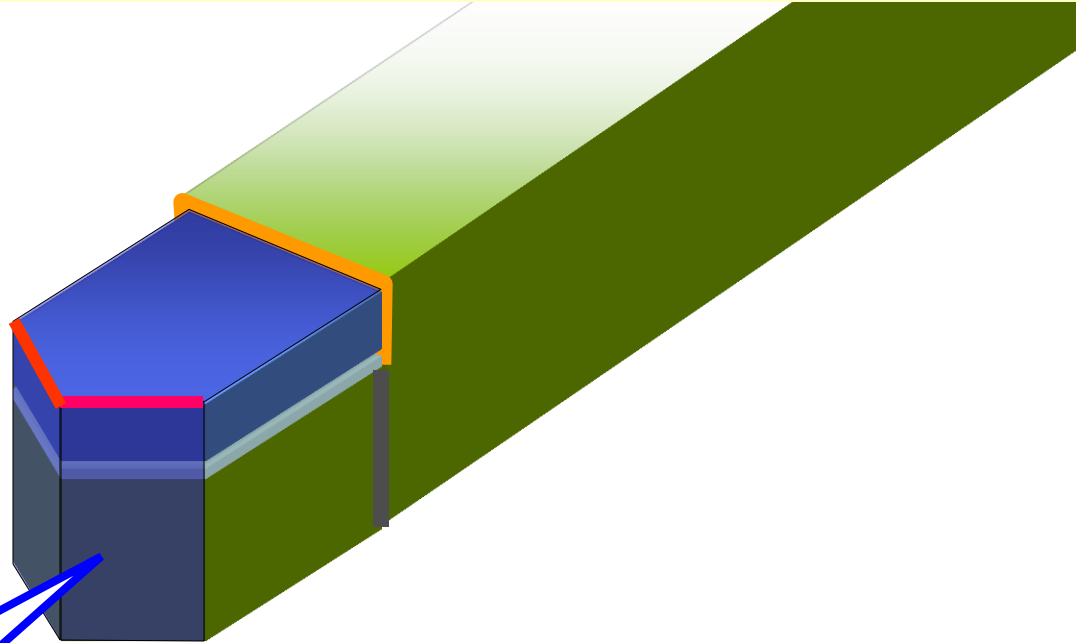
Элементы токарного проходного резца

Передняя поверхность режущего инструмента — поверхность, по которой сходит стружка.



Элементы токарного проходного резца

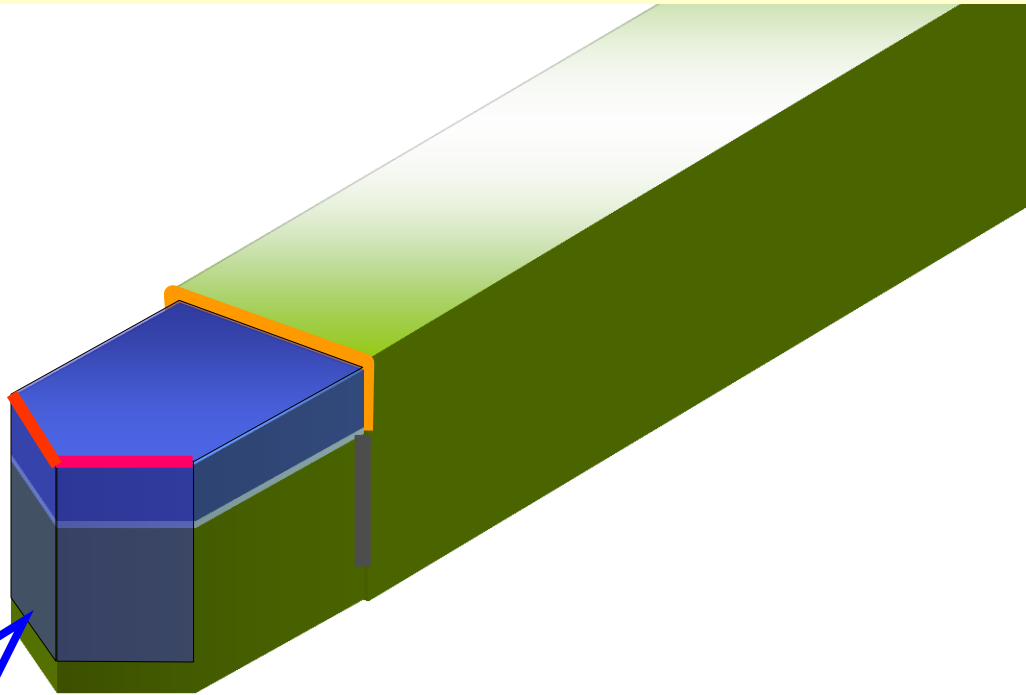
Главная задняя поверхность режущего инструмента — поверхность, проходящая через главную режущую кромку и контактирующая с поверхностью резания.



Главная задняя
поверхность

Элементы токарного проходного резца

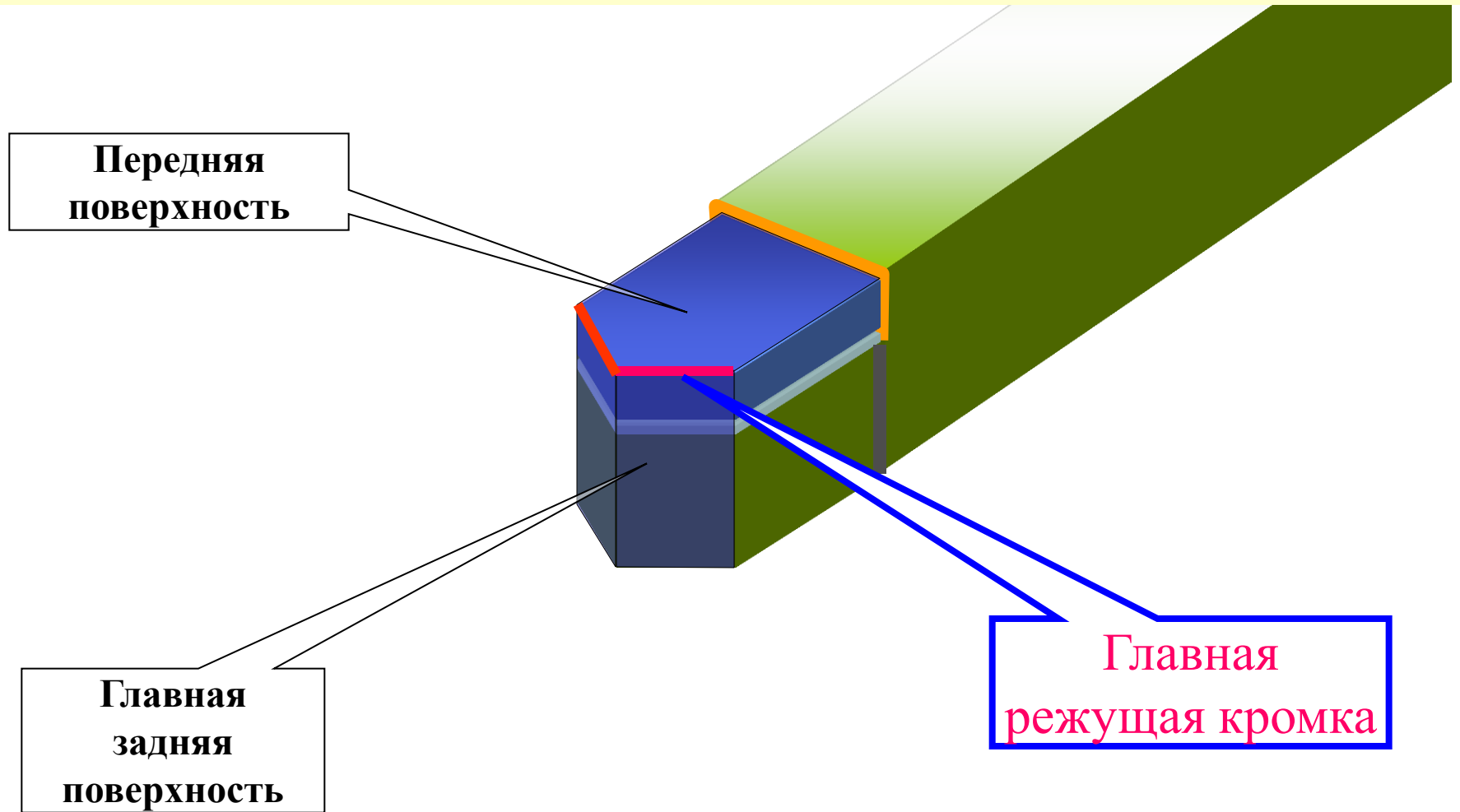
Вспомогательная задняя поверхность режущего инструмента — поверхность, проходящая через вспомогательную режущую кромку и контактирующая с обработанной поверхностью.



Вспомогательная
задняя поверхность

Элементы токарного проходного резца

Главная режущая кромка любого режущего инструмента — линия пересечения передней и главной задней поверхностей инструмента.



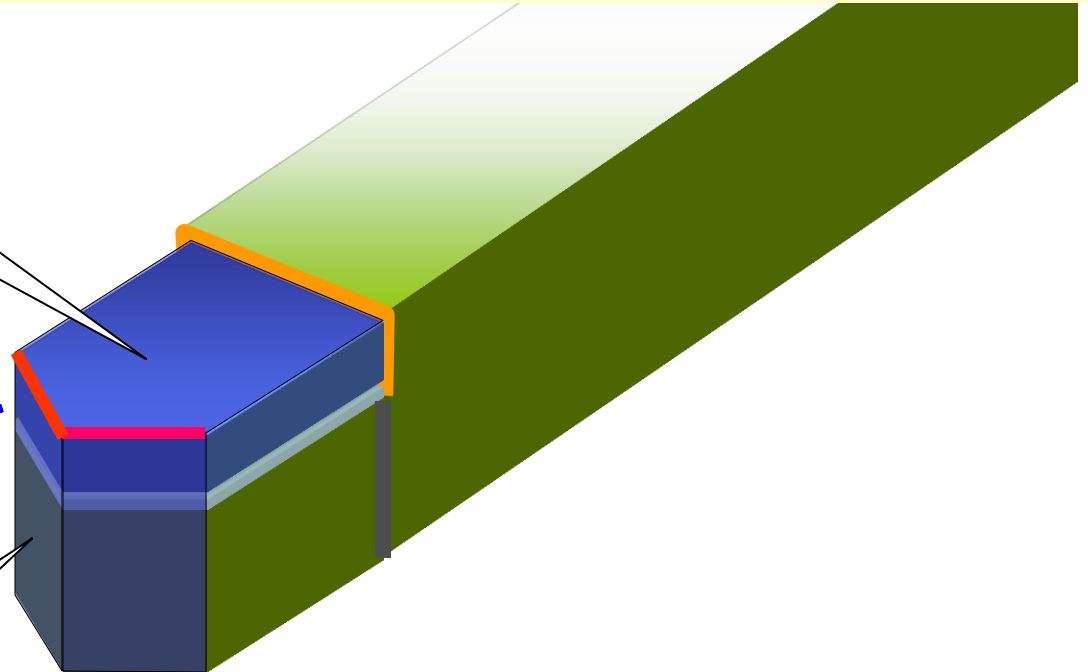
Элементы токарного проходного резца

Вспомогательная режущая кромка режущего инструмента — линия пересечения передней и вспомогательной задней поверхностей инструмента.

Передняя
поверхность

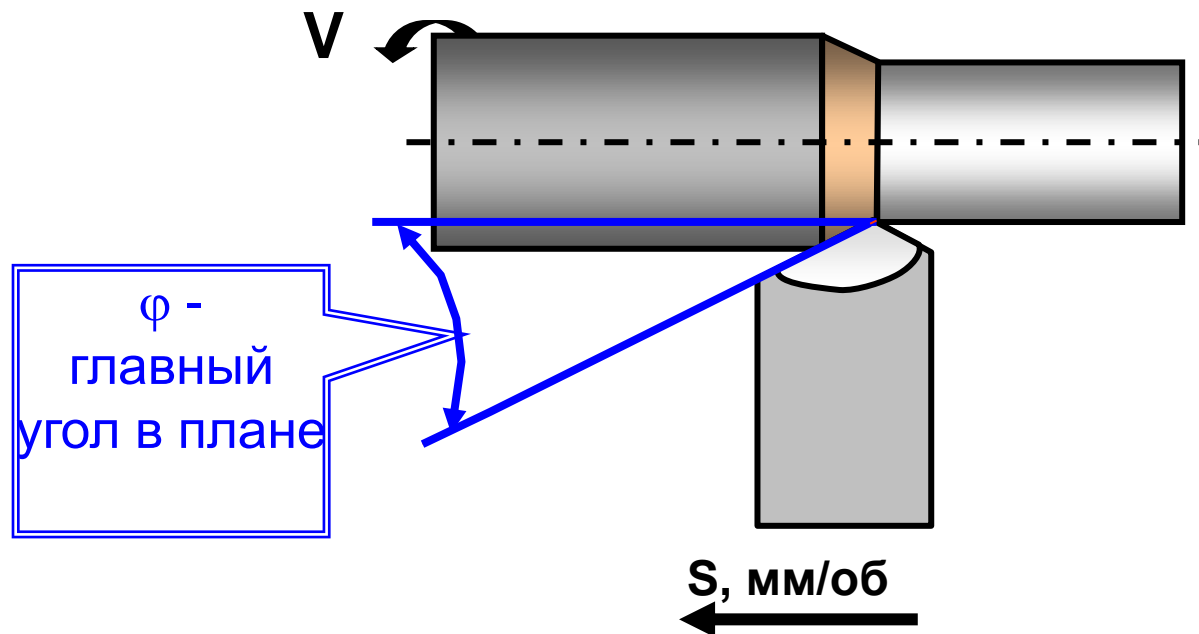
Вспомогательная
режущая кромка

Вспомогательная
задняя поверхность



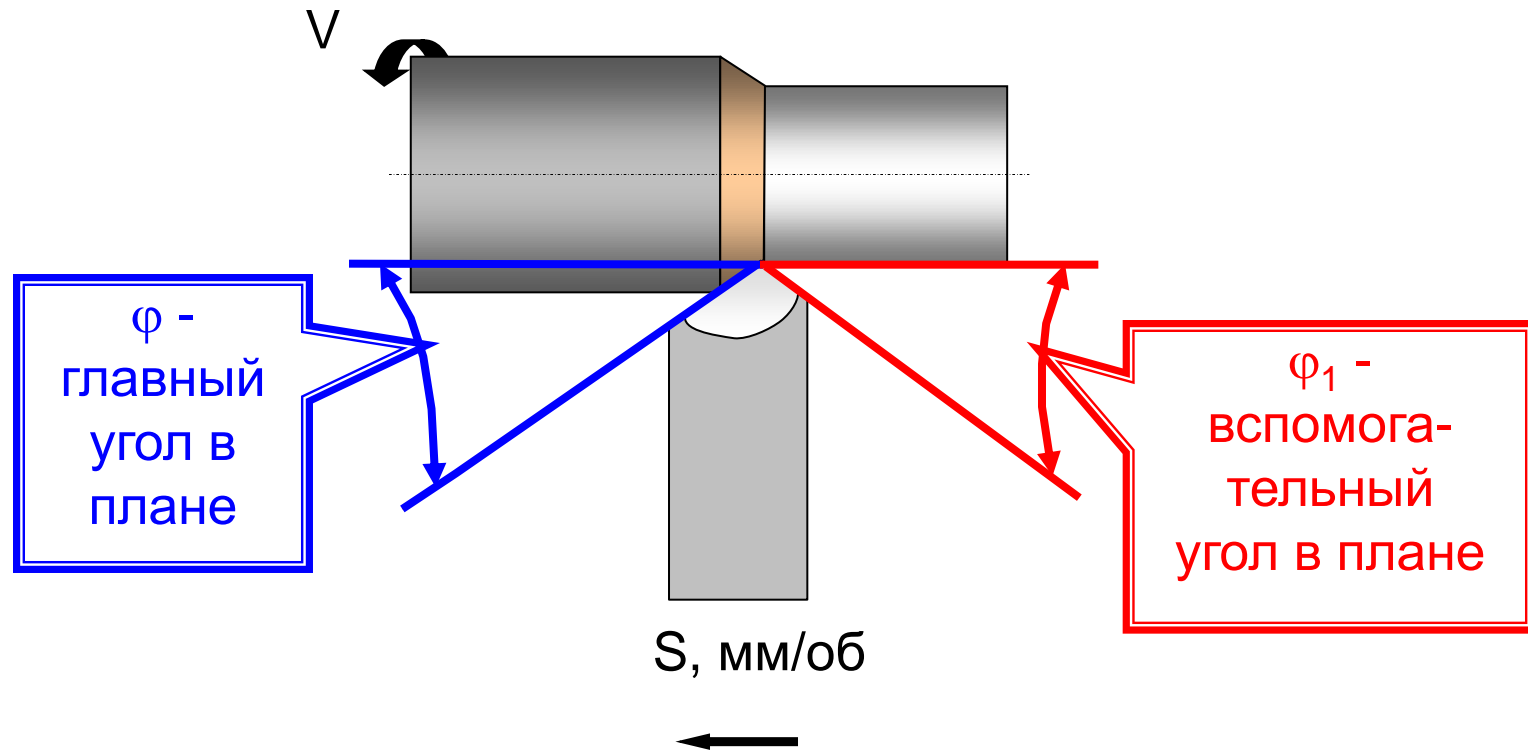
12.7. Геометрические параметры токарного проходного резца. Геометрия в плане.

Поверхности инструментов расположены друг относительно друга в пространстве определённым образом. Положение поверхностей в пространстве задаётся **геометрическими параметрами – углами**. Геометрические параметры режущих инструментов в статике рассматриваются на примере токарного проходного резца.



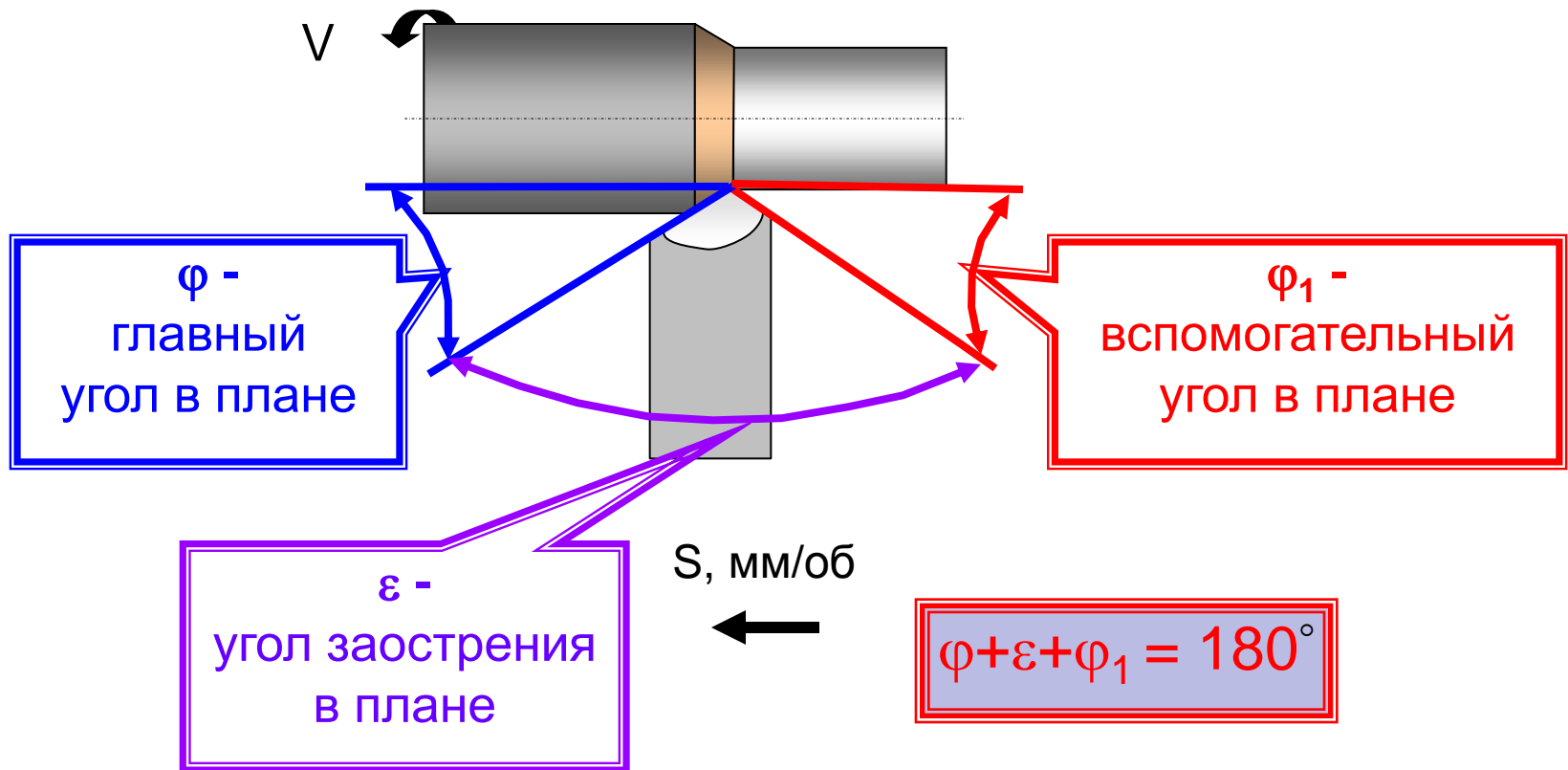
В **основной плоскости** измеряют **углы в плане**: φ – **главный угол в плане** влияет на величину сечения среза, шероховатость обработанной поверхности. Его принимают в пределах $30\text{--}90^\circ$.

Геометрия в плане



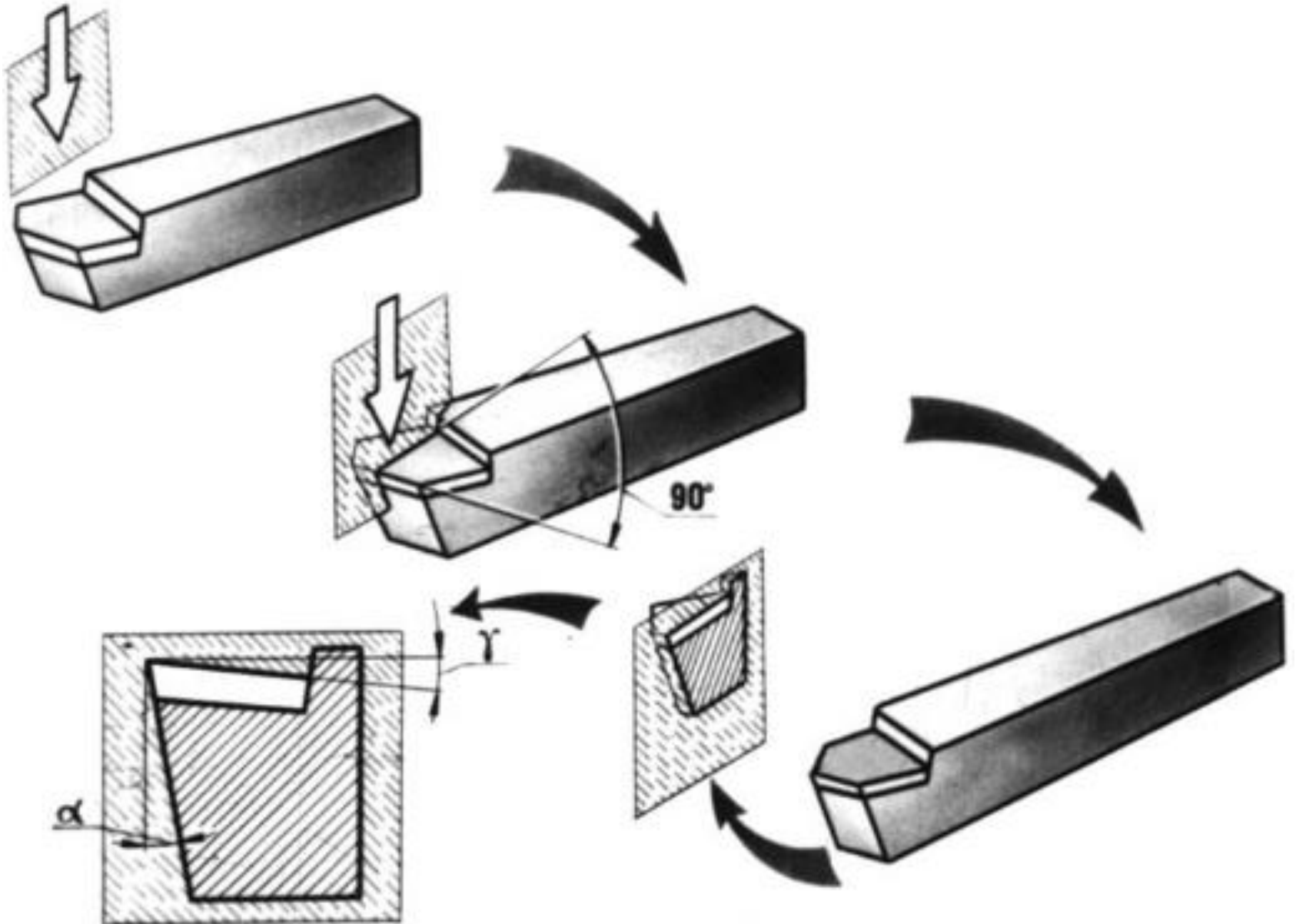
φ_1 — вспомогательный угол в плане служит для уменьшения трения между вспомогательной режущей кромкой и обработанной поверхностью. Его величина колеблется в пределах $5-45^\circ$.

Геометрия в плане

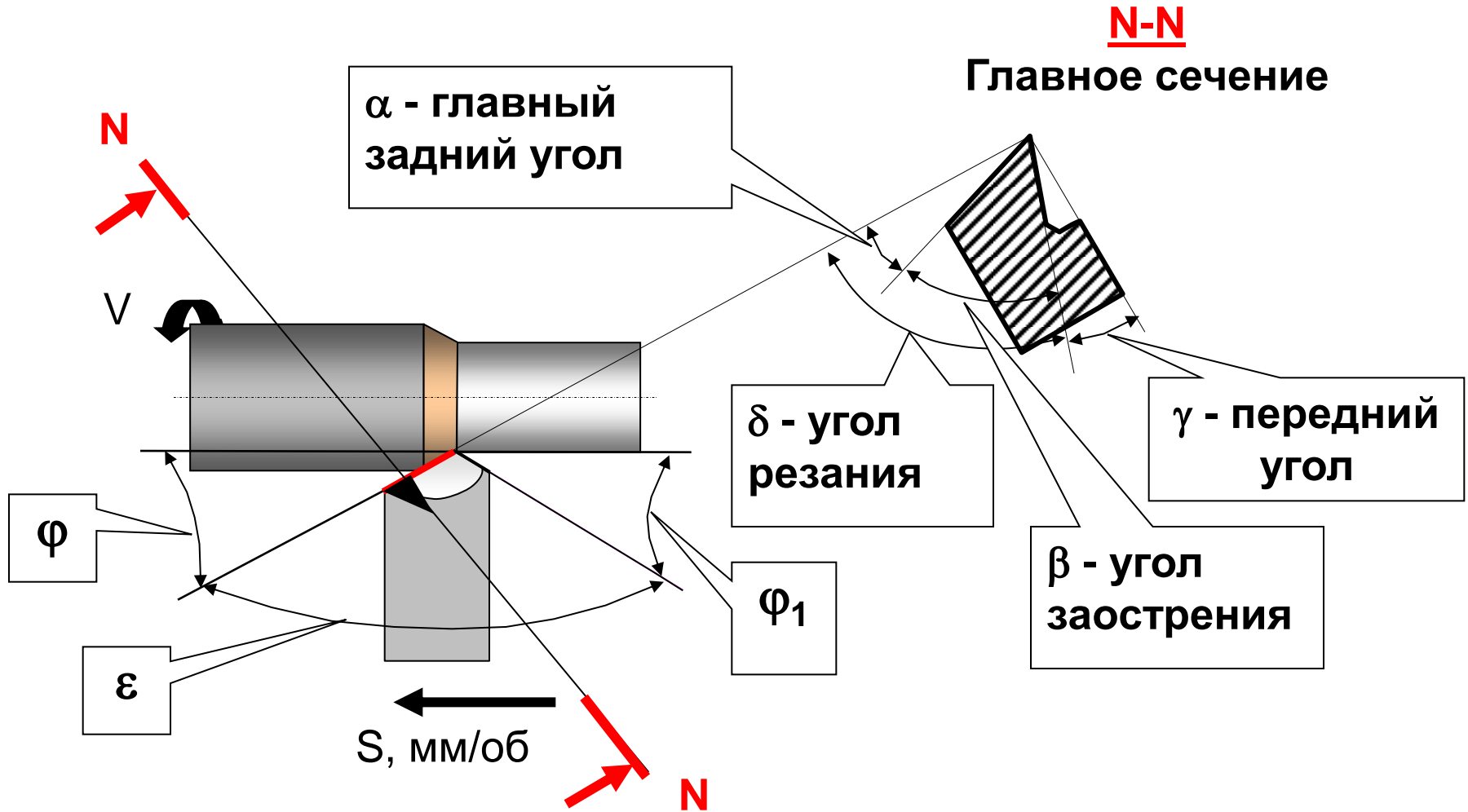


ε – угол при вершине. Он характеризует прочность вершины резца. Сумма углов в плане равна 180° .

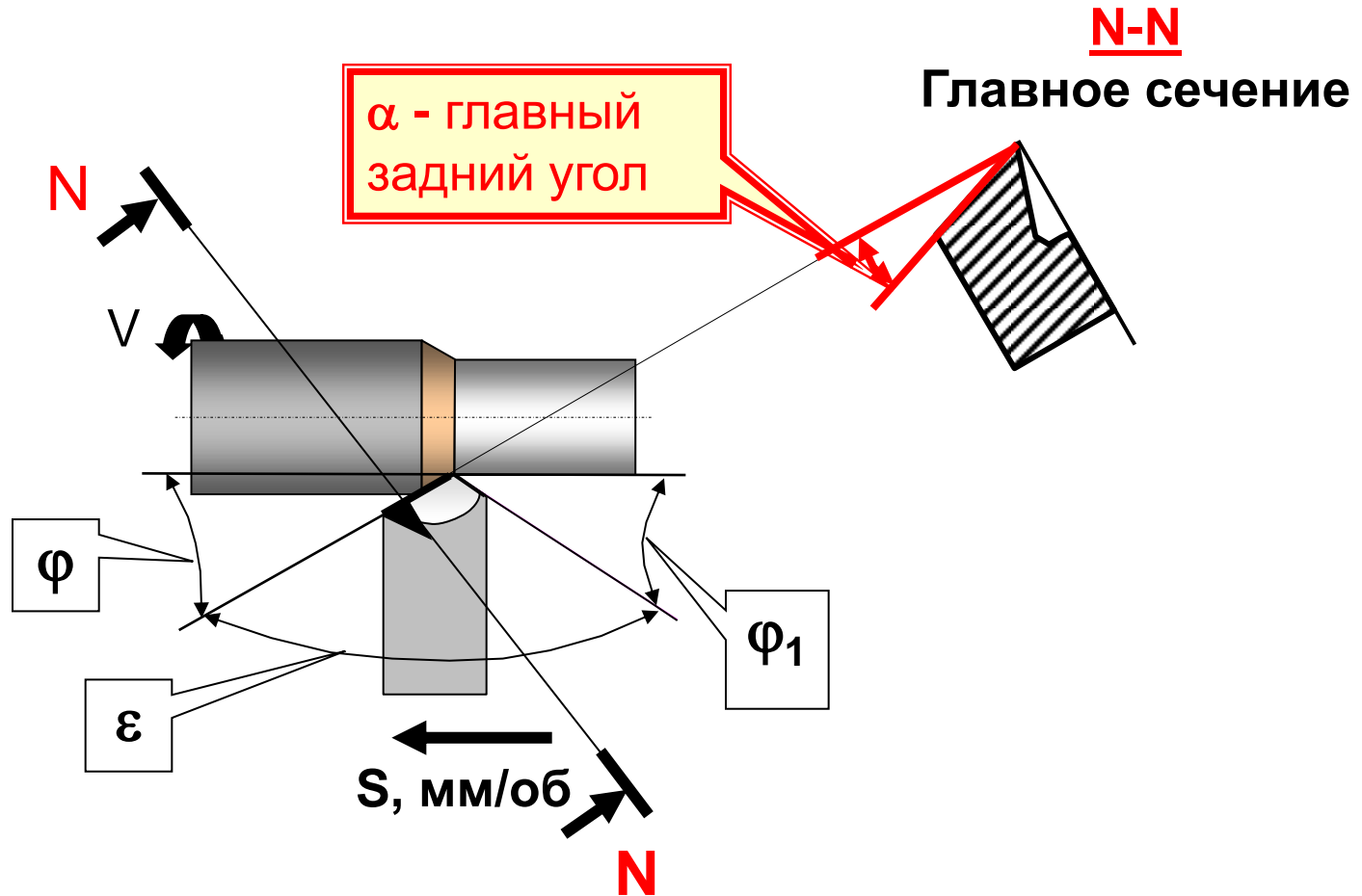
Геометрия в главной секущей плоскости N-N



Геометрия в главной секущей плоскости N-N



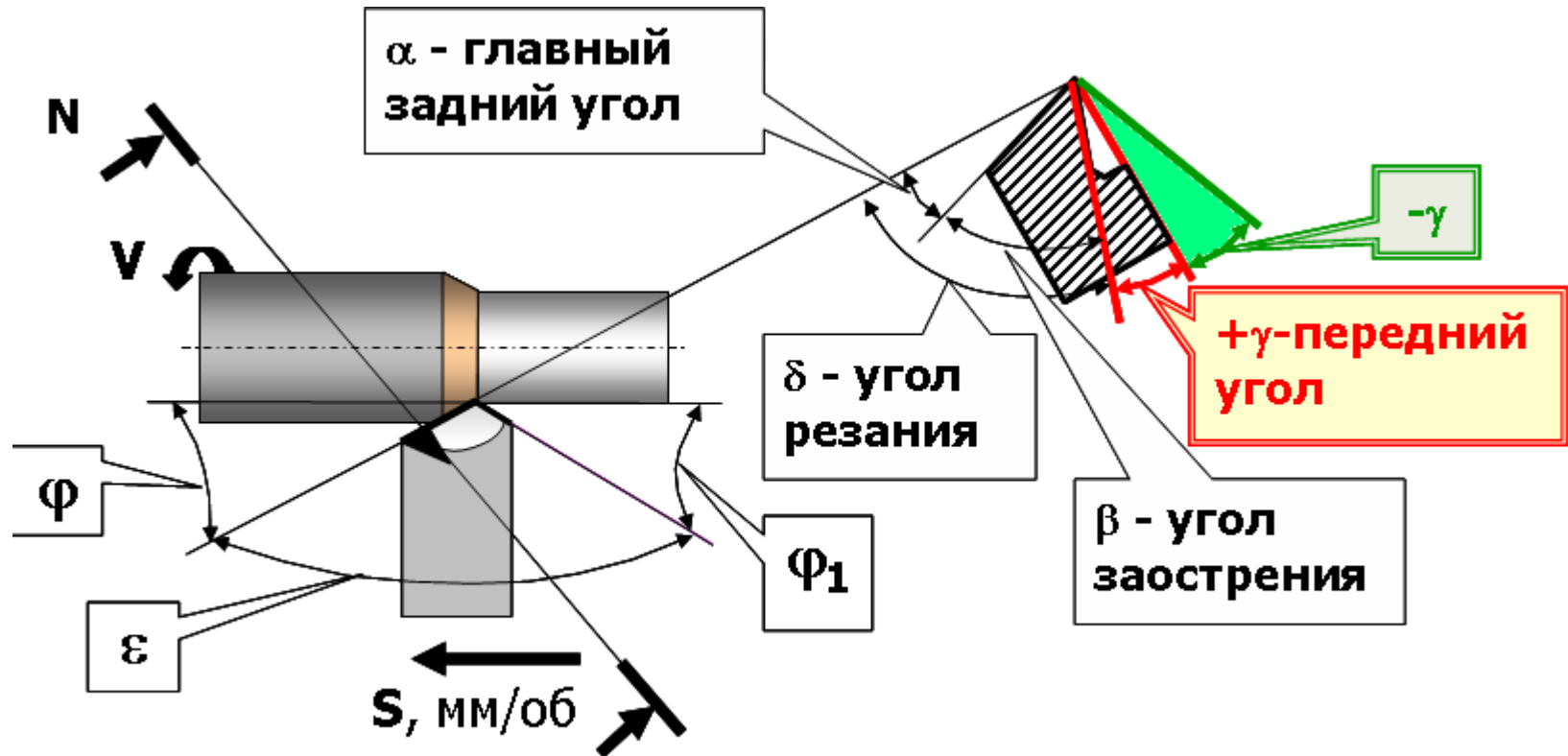
Геометрия в главной секущей плоскости N-N



α – главный задний угол предназначен для уменьшения трения между главной задней поверхностью и поверхностью резания. Его выбирают в пределах $5-15^\circ$.

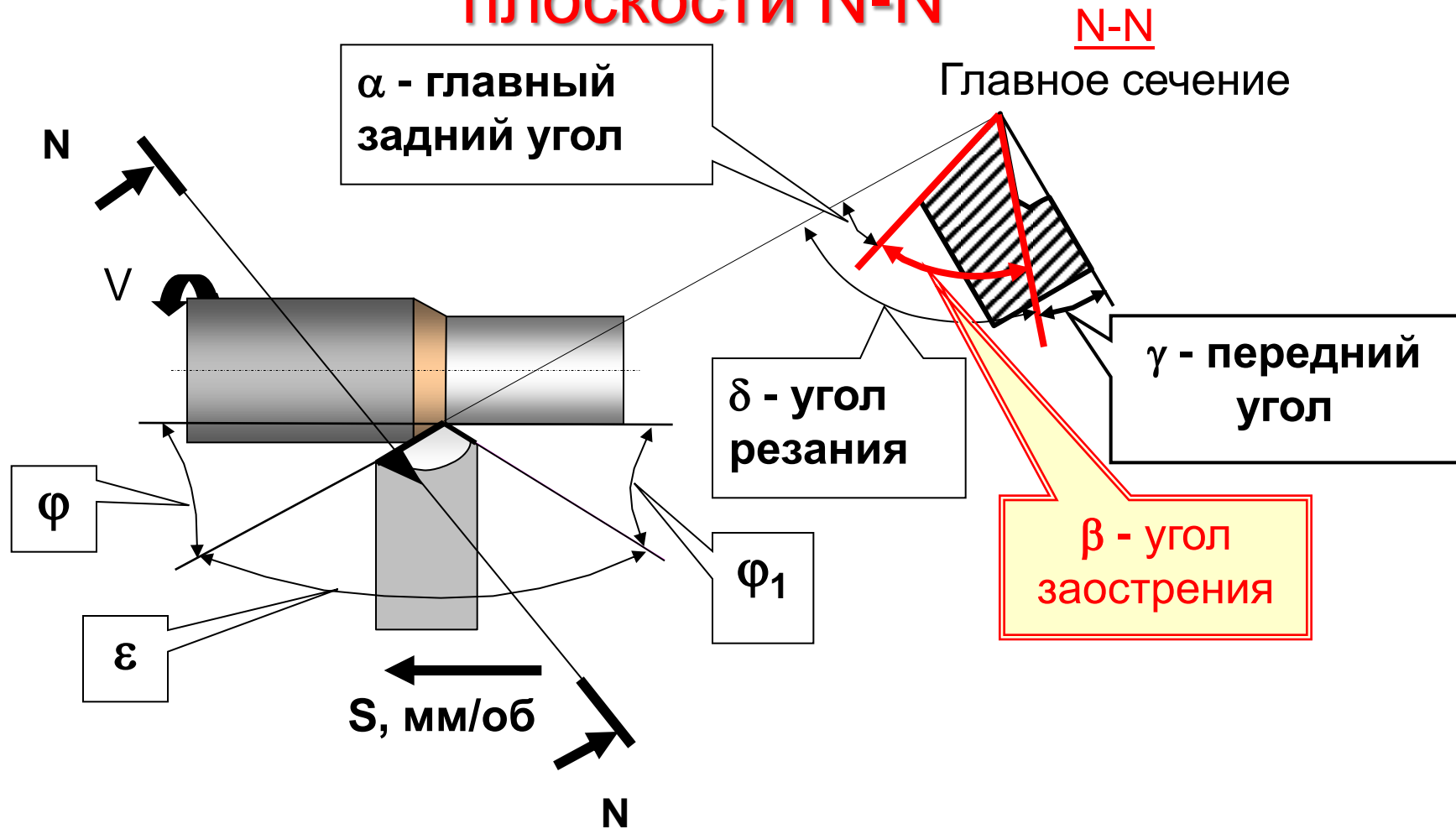
Геометрия в главной секущей плоскости N-N

N-N
Главное сечение



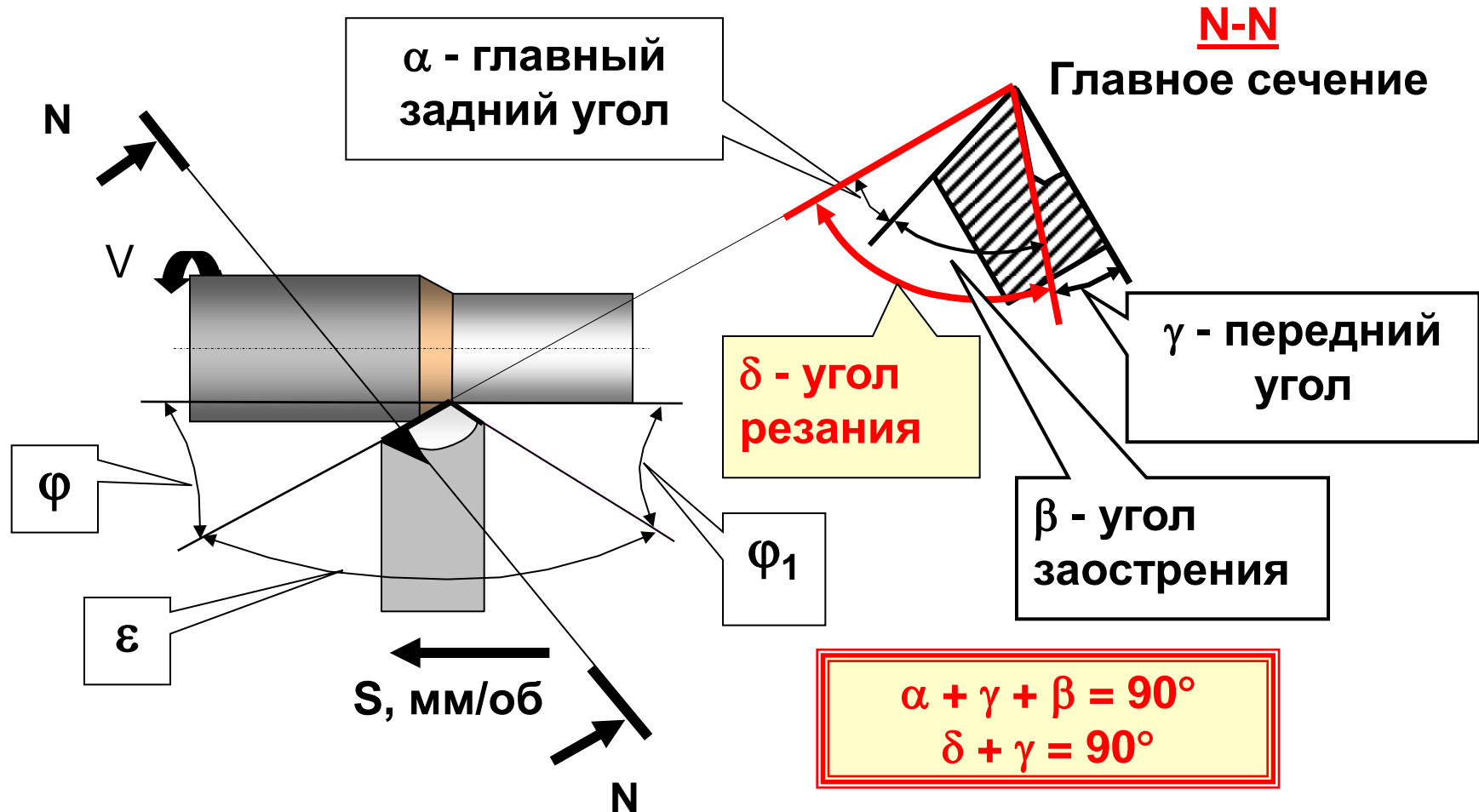
γ – передний угол. Он может быть положительным и отрицательным. Передний угол предназначен для уменьшения степени деформации срезаемого слоя. При обработке мягких материалов его выбирают в пределах 10° – 20° , а при обработке твёрдых – $+5^\circ$... -30° .

Геометрия в главной секущей плоскости N-N



β – угол заострения. Характеризует прочность режущего клина.

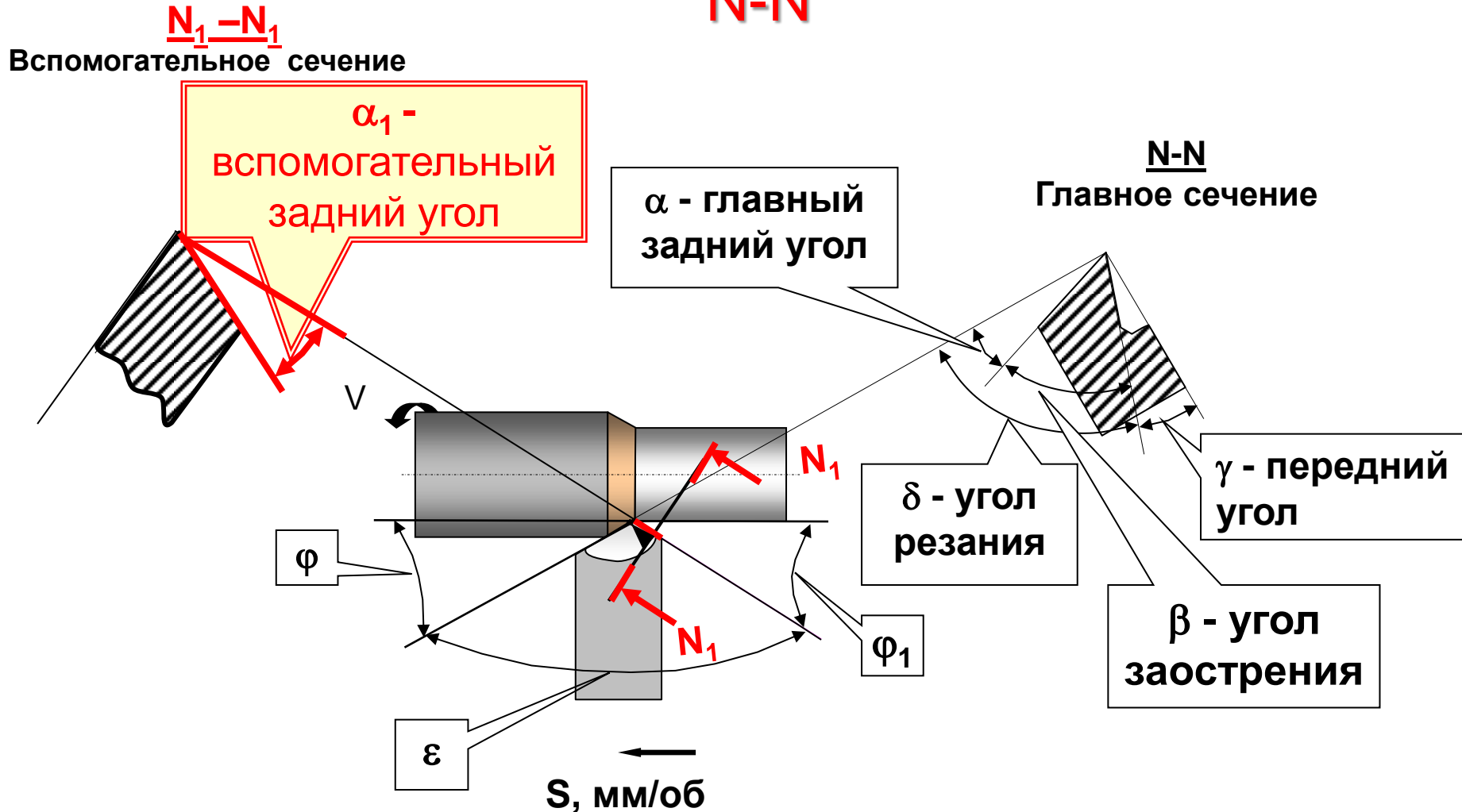
Геометрия в главной секущей плоскости N-N



δ – угол резания. Его назначение аналогично назначению угла γ .

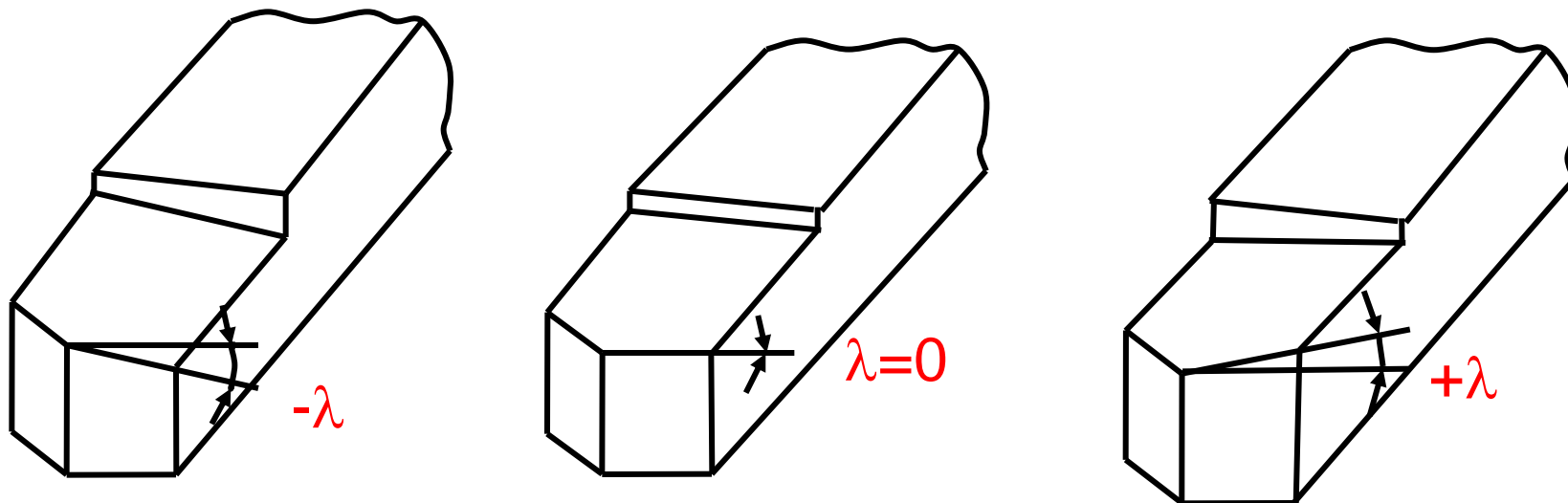
Геометрия во вспомогательной секущей плоскости

N-N



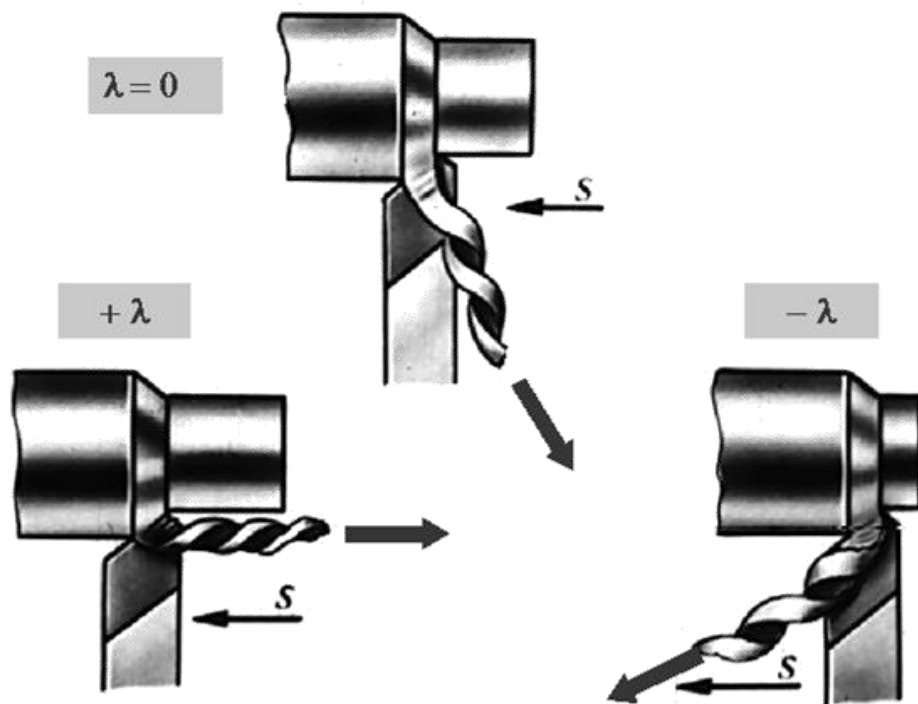
α_1 – **вспомогательный задний угол**. Он предназначен для уменьшения трения между вспомогательной задней поверхностью и обработанной поверхностью.

Угол наклона главной режущей кромки



λ - угол наклона главной режущей кромки. Угол λ может быть положительным, если вершина – это самая низкая точка режущей кромки и отрицательным, если вершина – наивысшая точка режущей кромки, и равным нулю.

Угол наклона главной режущей кромки



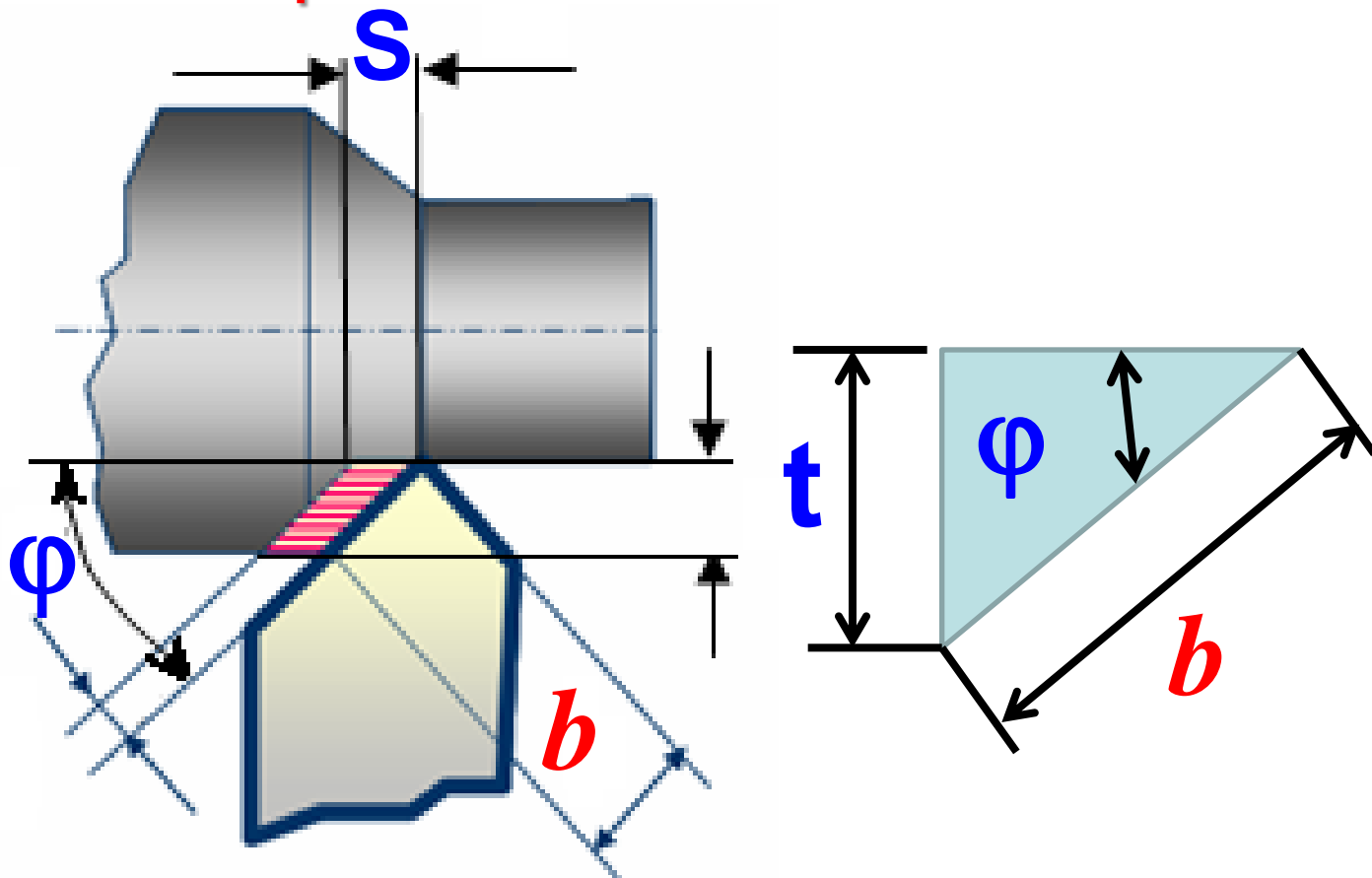
При чистовой обработке значение угла λ принимают отрицательным (до -5°), так как стружка может наматываться на заготовку и царапать обработанную поверхность. При черновой обработке, когда качество не имеет особого значения, значение угла λ принимают положительным (до $+5^\circ$).

Величины оптимальных значений углов выбирают в зависимости от свойств обрабатываемого и инструментального материалов, требований к качеству обработанной поверхности.

12.8. Параметры сечения срезаемого слоя при точении

Шириной срезаемого слоя b

называют расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями, измеренное вдоль режущей кромки, мм.

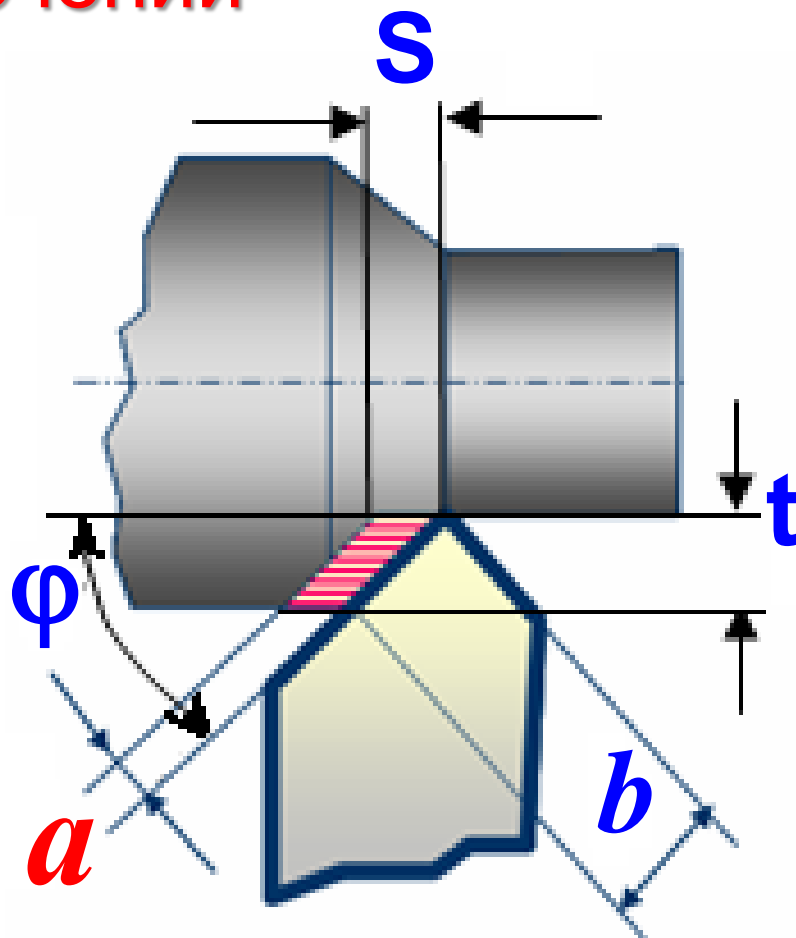


Ширина срезаемого слоя b

$$b = t / \sin \varphi$$

Параметры сечения срезаемого слоя при точении

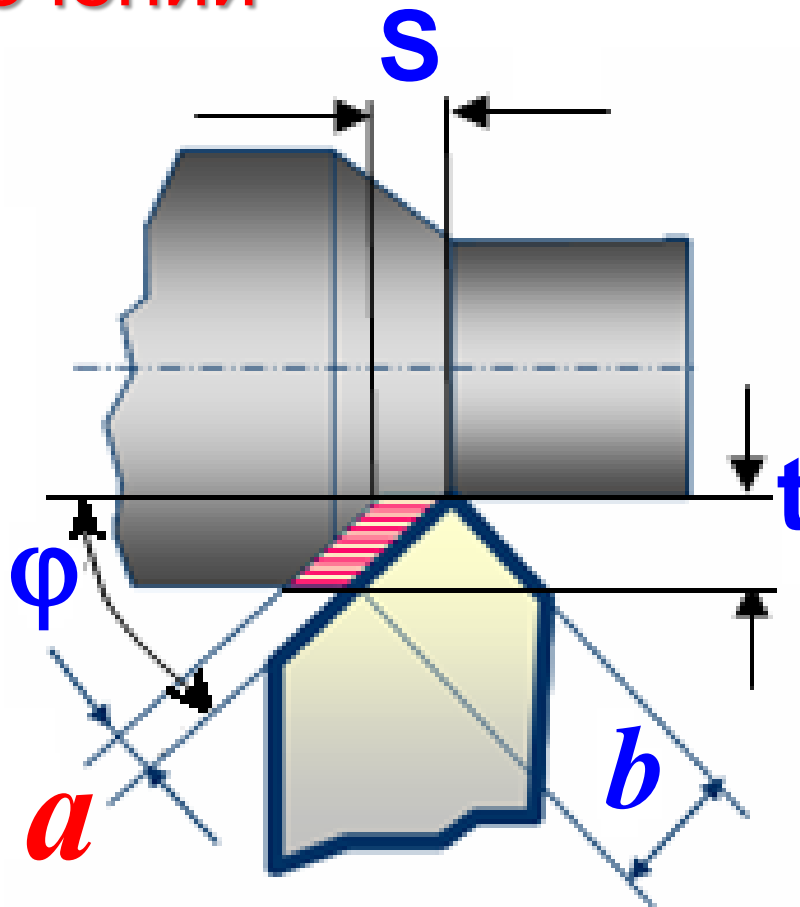
Толщиной срезаемого слоя a называют расстояние между двумя положениями главной режущей кромки за один оборот заготовки, измеренное в направлении, нормальном ширине срезаемого слоя.



Толщина срезаемого слоя a
$$a = S \cdot \sin \varphi$$

Параметры сечения срезаемого слоя при точении

Номинальная площадь поперечного сечения срезаемого слоя определяется произведением подачи на глубину резания или толщины срезаемого слоя на его ширину, мм:



$$f = a \cdot b = (t / \sin \varphi) (S \cdot \sin \varphi) = S \cdot t$$

Контрольные вопросы

1. Укажите главное движение при сверлении, точении.
2. Как влияет главный угол в плане, передний и задний углы на процесс резания.
3. Как определяется вспомогательный угол в плане?
4. Какие факторы влияют на шероховатость обработанной поверхности?
5. В каких плоскостях изучают геометрию резца?

Задания для самостоятельной работы

1. Изучить поверхности на заготовке при сверлении.
2. Определить поверхности на заготовке при фрезеровании.
3. Определить главное и движение подачи при фрезеровании.
4. Изучить историю развития обработки резанием.

Задания для самостоятельной работы

1. Изучить геометрические параметры сверла.
2. Изучить геометрические параметры торцовой фрезы.
3. Изучить влияние геометрических параметров инструмента на шероховатость обработанной поверхности.
4. Изучить влияние на шероховатость свойств обрабатываемого материала.

Список литературы

1. Технология конструкционных материалов и материаловедение : учебное пособие / И. П. Гладкий, В. И. Мощенок, В. П. Тарабанова, Н. А. Лалазарова, Д. Б. Глушкова. – Харьков: ХНАДУ, 2014. – 528с.

2. Прейс Г.А. Технология конструкционных материалов / Г.А. Прейс и др. – К. : Выща шк., 1991.

3. Технология обработки конструкционных материалов: Учебн. Для машиностр. спец. вузов / П.Г. Петруха и др.; Под. ред. П.Г. Петрухи. – М.: Высш. шк., 1991. – 512с.



Кафедра технології металлов и матеріалознавства

Лалазарова Наталиа Алексеевна

**г. Харьков, ул. Петровского, 25, ХНАДУ, КАФЕДРА ТМ и М
Tel.(8-057)707-37-92**