

Резание материалов и режущий инструмент

**Старший
преподаватель
каф. ТАМП ИК
НИ ТПУ**

**Ким
Алексей
Богович**

Цели дисциплины

Приобретение знаний о физической сущности и основных теоретических закономерностях процесса обработки материалов резанием и освоения принципов проектирования современных конструкций режущих инструментов.

Задачи дисциплины

- Изучение деформационных и трибологических явлений процесса резания;
 - приобретение навыков экспериментальной исследовательской работы;
 - приобретение опыта в решении задач по проектированию и эксплуатации режущих инструментов.
-

Содержание курса

Резание материалов

Режущий инструмент

Содержание лекций

- I. Кинематика резания.
Геометрия инструмента.
 - II. Стружкообразование.
Деформации и силы резания.
 - III. Тепловые явления при
резании.
 - IV. Износ и стойкость режущих
инструментов.
-

Лабораторные работы

- I. Силы резания и методы их определения.

 - II. Исследование процессов наростообразования.
-

Список литературы

- ГОСТ 25762-83 Обработка резанием. Термины, определения и обозначения общих понятий.
 - Резание металлов: учебное пособие для вузов/ Г. И. Грановский, В. Г. Грановский. — М.: Высшая школа, 1985.
 - Metallorезающие инструменты : учебник / Д. В. Кожевников, С. В. Кирсанов ; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТГУ, 2003. — 392 с.
 - Справочник технолога-машиностроителя: В 2-х томах / Под ред. А.Г.Косиловой; Р.К.Мещерякова. Т.2. — 4-е изд., перераб. и доп. — 1985.
 - Трент, Эдвард М. Резание металлов: пер. с англ. / Э. М. Трент. — М.: Машиностроение, 1980. — 263 с.: ил.
 - Резание материалов и режущий инструмент. Расчет фасонных резцов и протяжек для обработки круглых отверстий : учебно-методическое пособие / С. В. Кирсанов; ТПУ, ИДО. — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — 80 с.: ил.
-

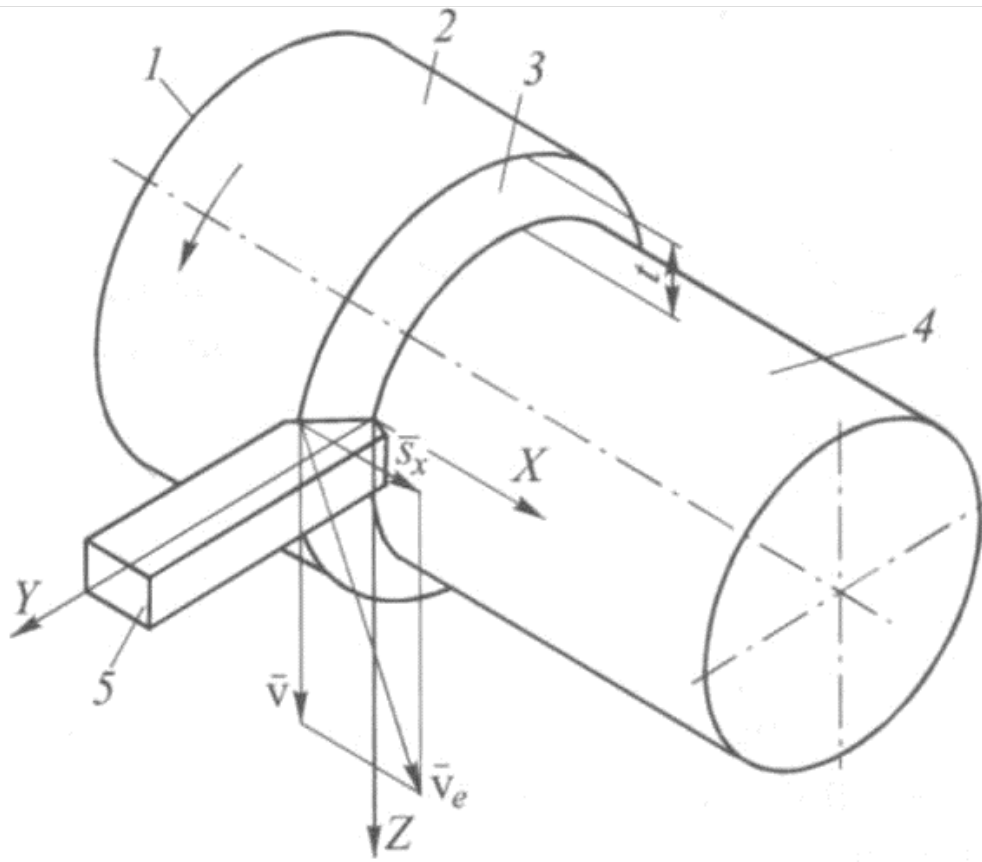
Лекция №1

Кинематика резания

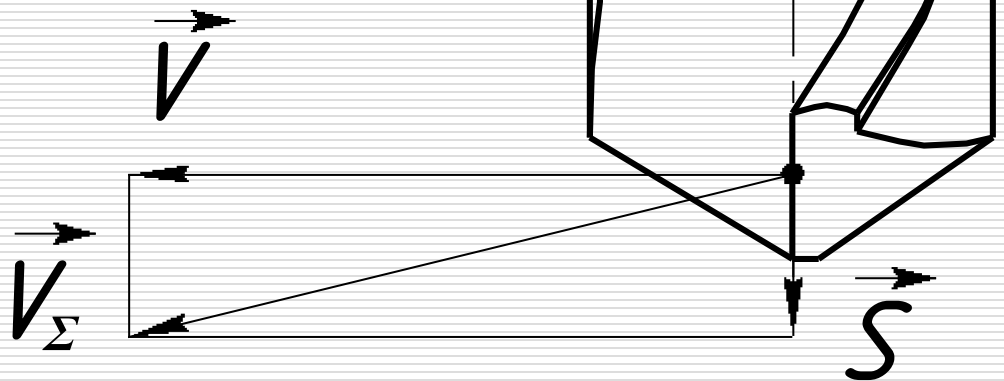
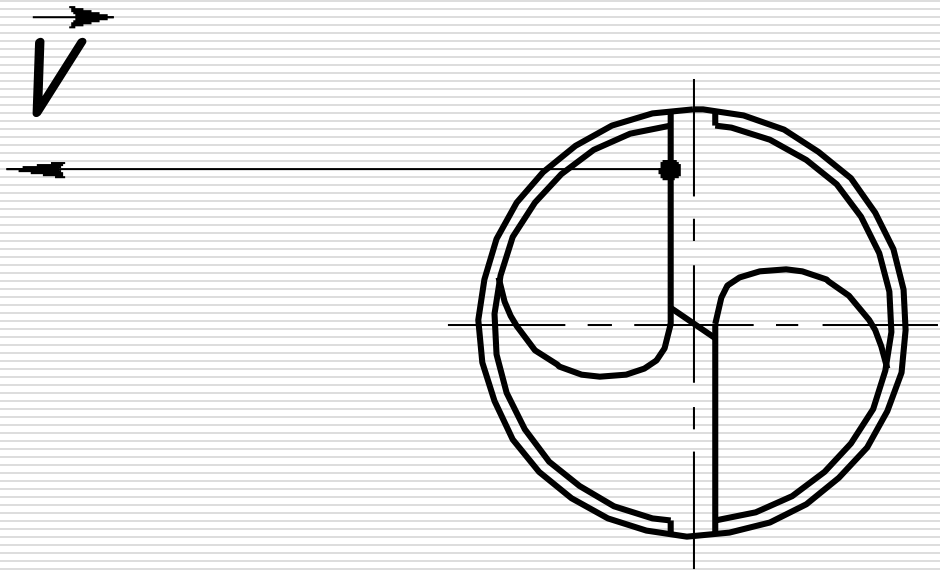
Геометрия инструмента

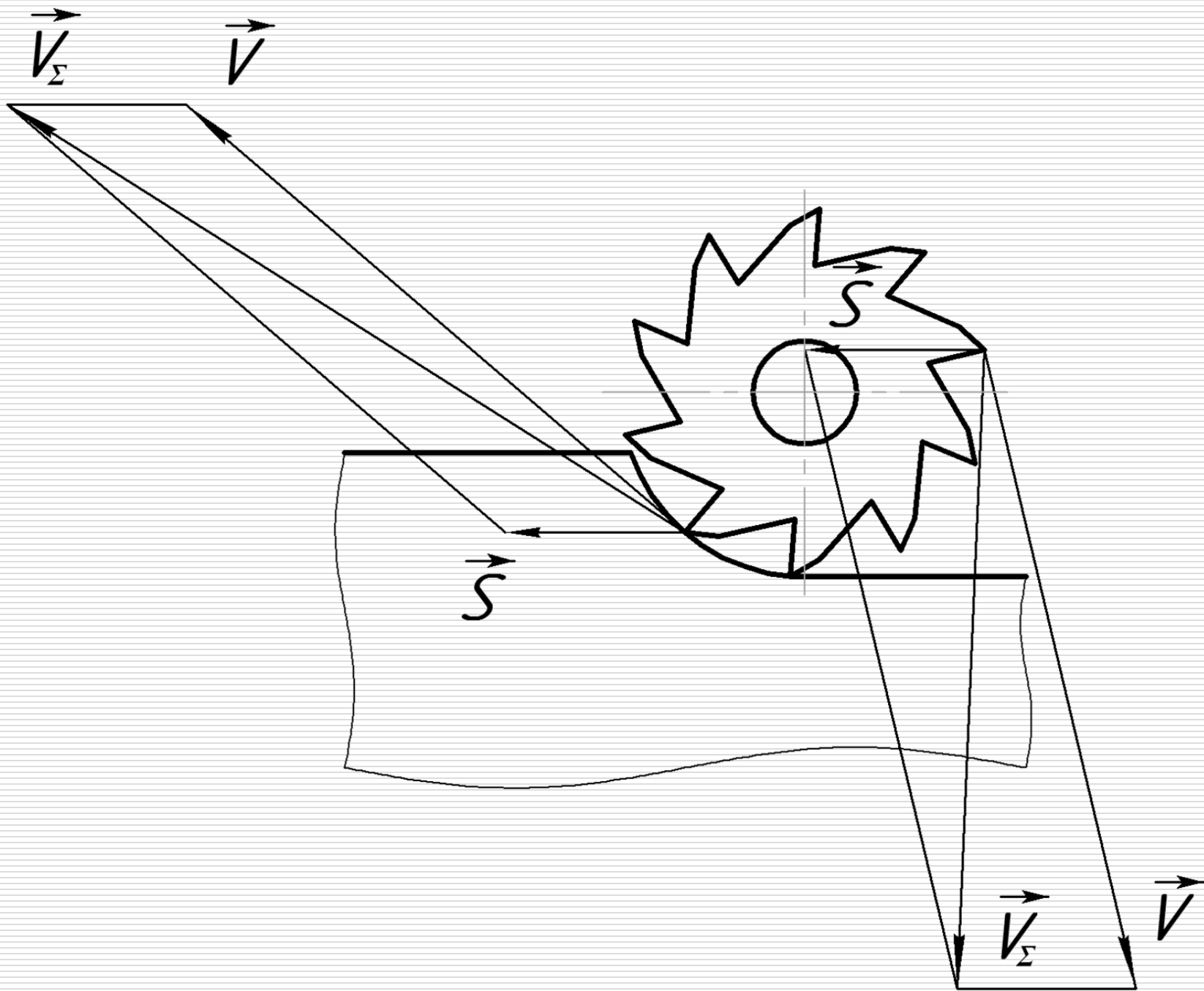
Кинематика резания

В процессе резания деталь и инструмент перемещаются друг относительно друга. Выделяют два вида движения: главное и вспомогательное.

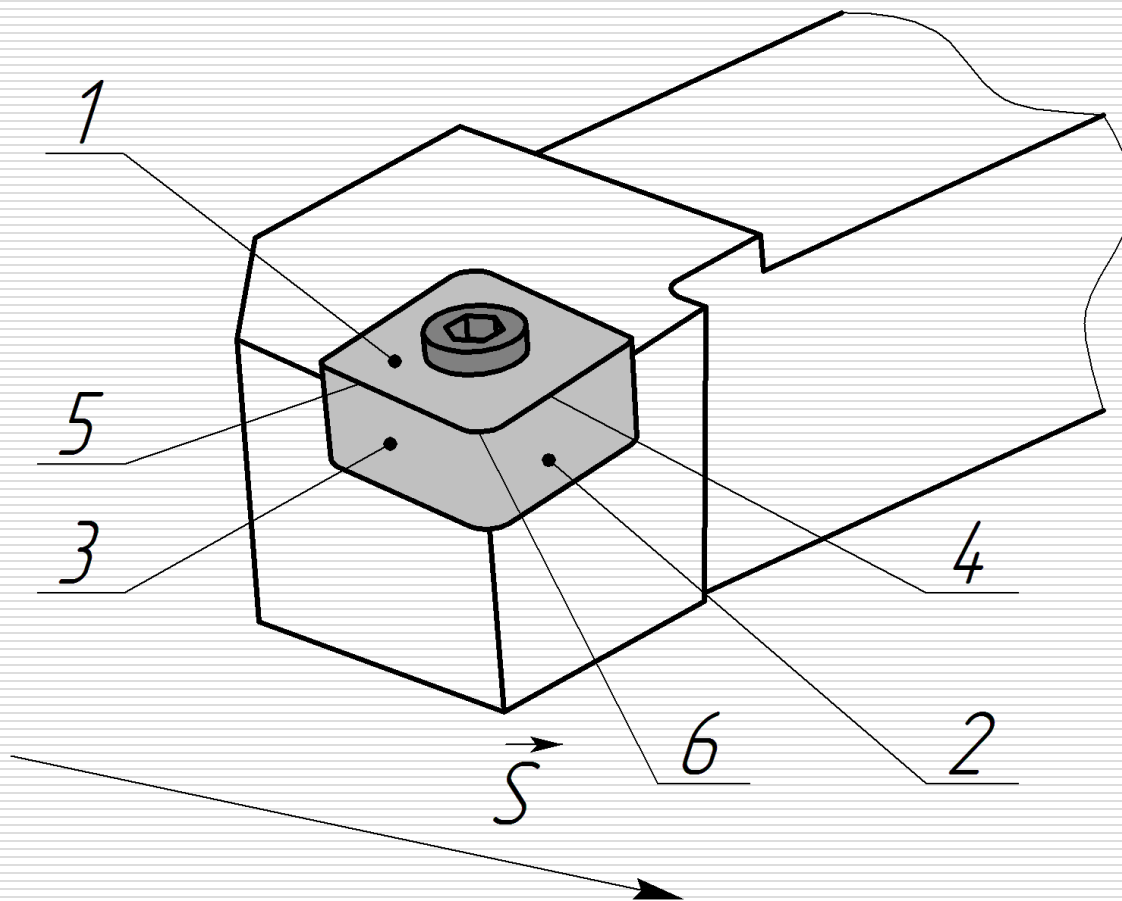


1. Заготовка
 2. Обрабатываемая поверхность
 3. Поверхность резания
 4. Обработанная поверхность
 5. Проходной резец
-





Геометрия инструмента

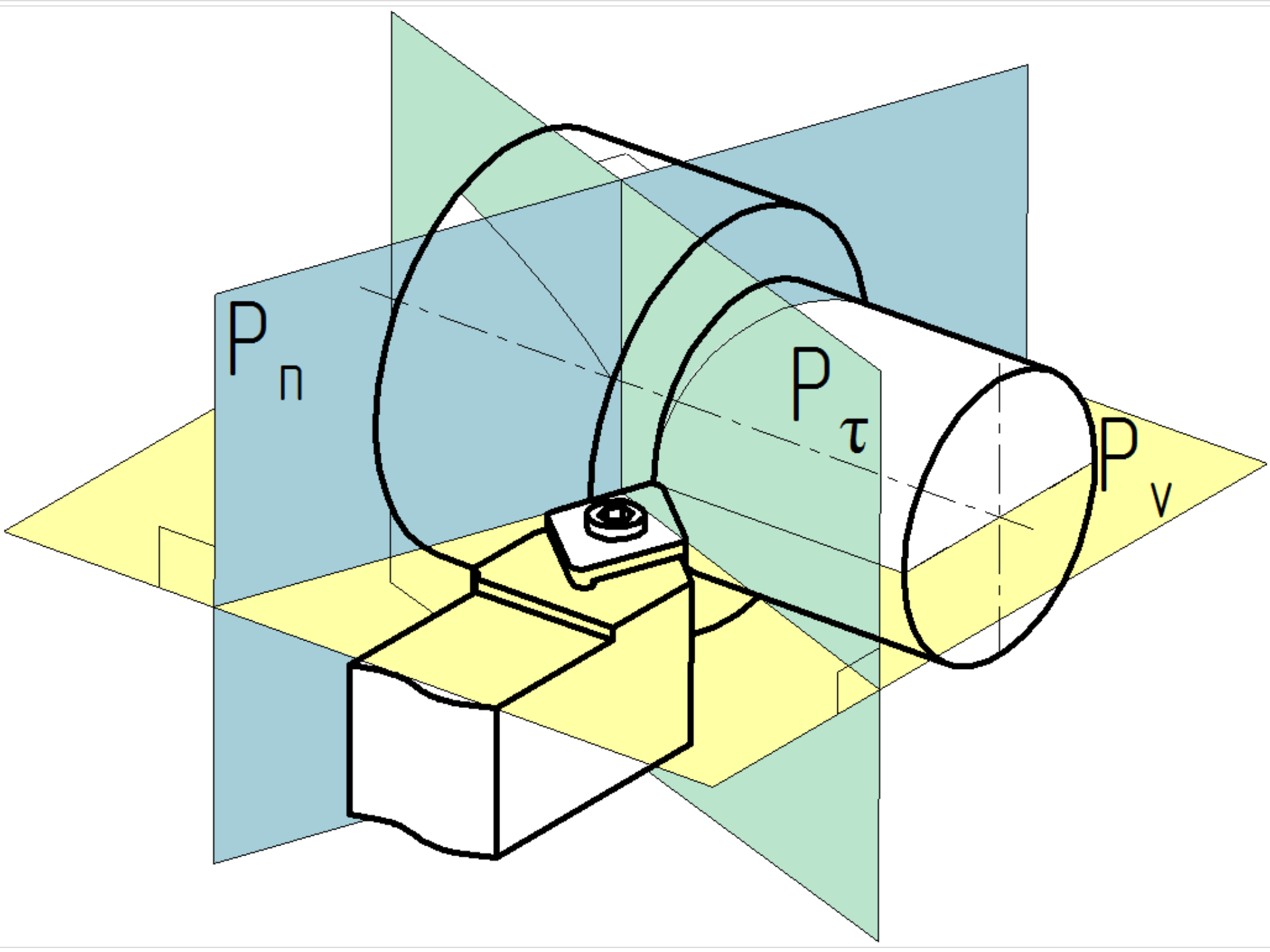


1. ПЕРЕДНЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ РЕЗЦА – поверхность, по которой сходит стружка.
2. ГЛАВНАЯ ЗАДНЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ РЕЗЦА – задняя поверхность, обращенная к поверхности резания.
3. ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ ЗАДНЯЯ ПОВЕРХНОСТЬ РЕЗЦА – поверхность резца, обращенная к обработанной поверхности детали.
4. ГЛАВНАЯ РЕЖУЩАЯ КРОМКА – кромка, образованная пересечением передней и главной задней поверхностями резца.
5. ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ РЕЖУЩАЯ КРОМКА – кромка, образованная пересечением передней и вспомогательной задней поверхностями резца.

Координатные плоскости

- ОСНОВНАЯ ПЛОСКОСТЬ (P_v)
- ПЛОСКОСТЬ РЕЗАНИЯ (P_n)
- ГЛАВНАЯ СЕКУЩАЯ ПЛОСКОСТЬ (P_t)

Три взаимно перпендикулярные плоскости

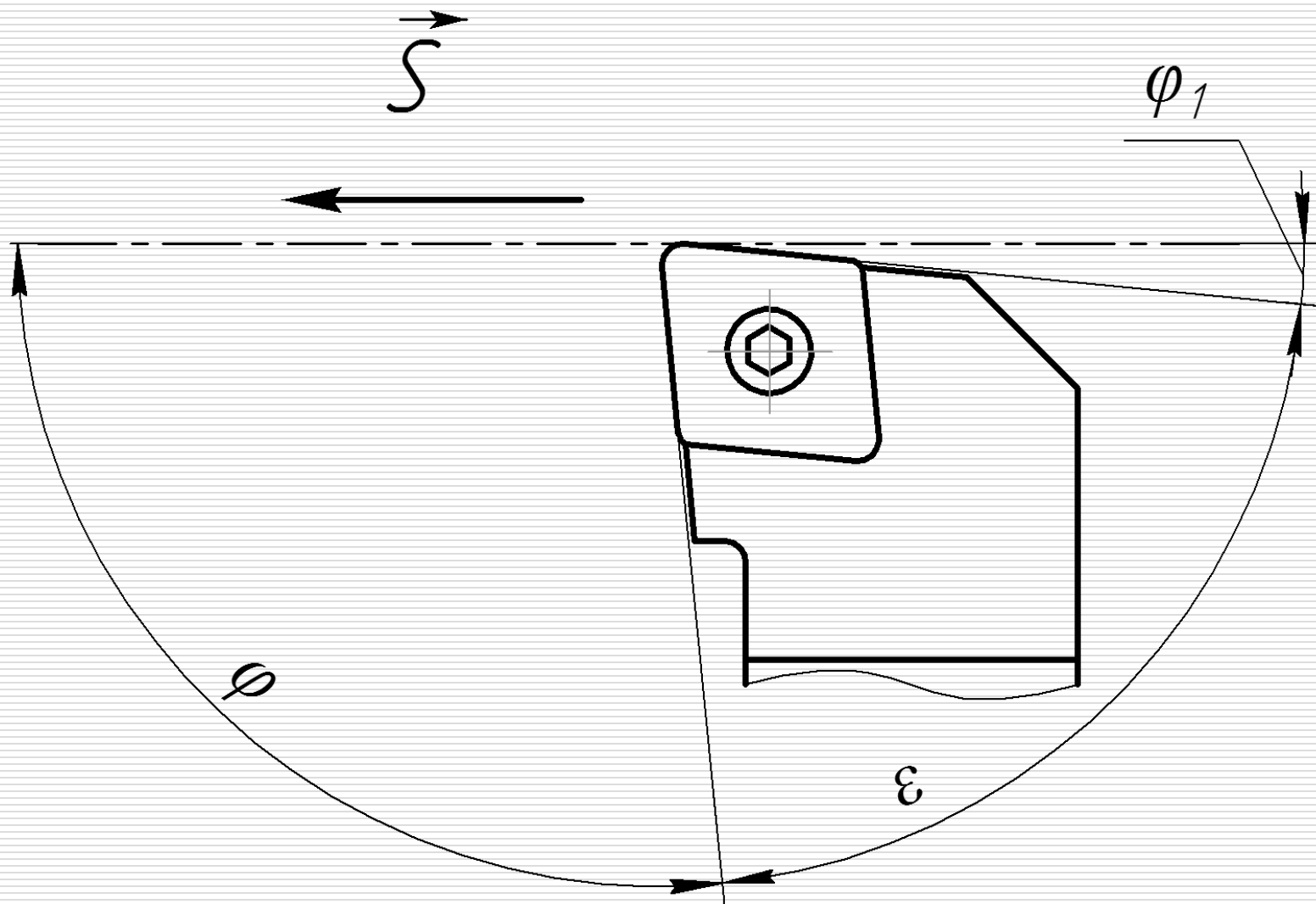


ОСНОВНАЯ ПЛОСКОСТЬ (P_v) – координатная плоскость, проведенная через рассматриваемую точку режущей кромки перпендикулярно направлению скорости главного или результирующего движения резания в этой точке. Для токарных резцов в инструментальной системе координат основной плоскостью, как правило, является горизонтальная плоскость.

ПЛОСКОСТЬ РЕЗАНИЯ (P_n) – координатная плоскость, касательная к режущей кромке в рассматриваемой точке и перпендикулярная основной плоскости.

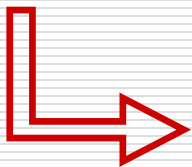
ГЛАВНАЯ СЕКУЩАЯ ПЛОСКОСТЬ (P_t) – координатная плоскость, перпендикулярная основной плоскости и плоскости резания.

Углы резца в основной плоскости



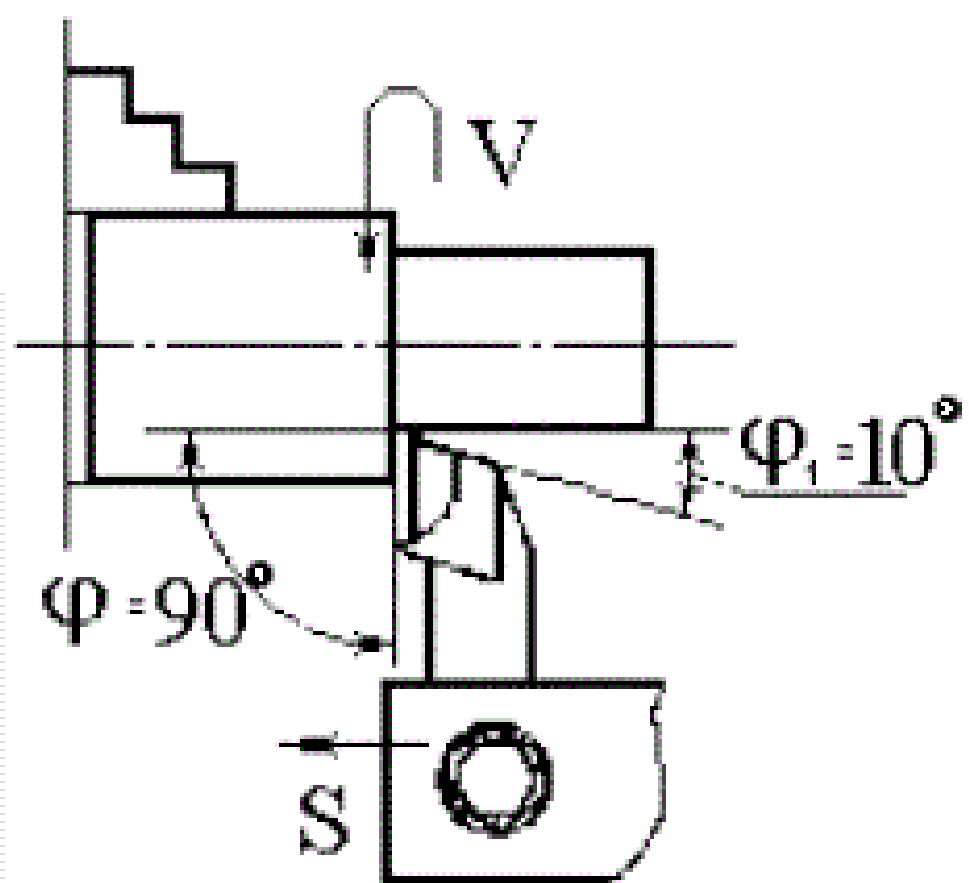
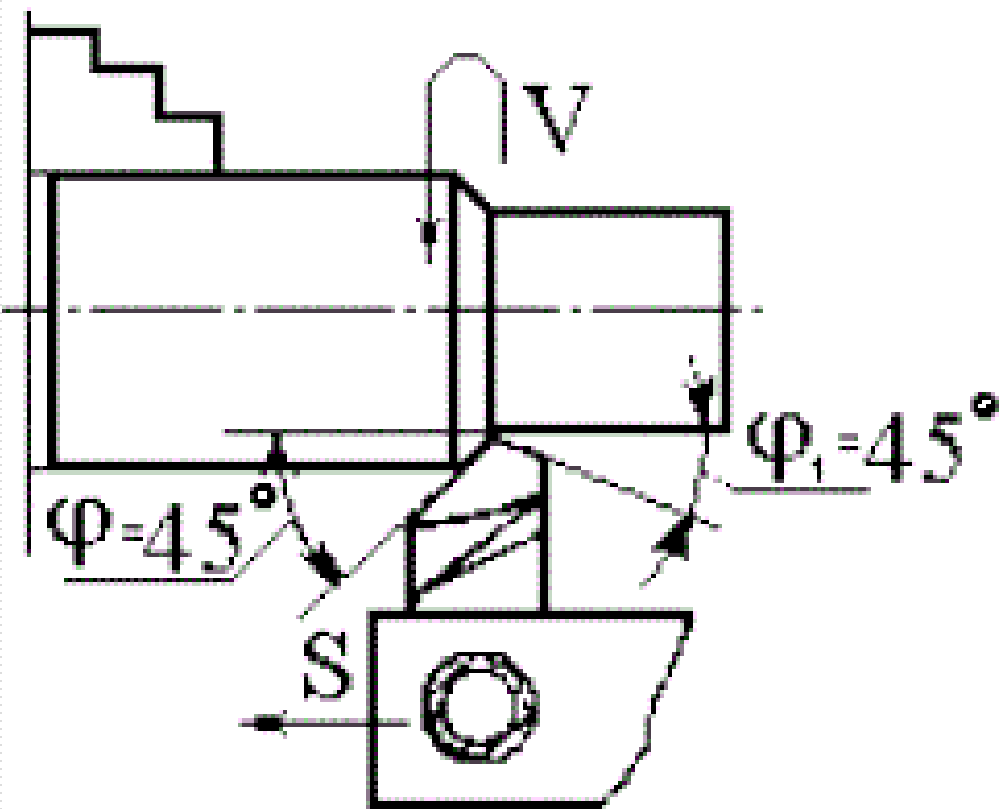
ГЛАВНЫЙ УГОЛ В ПЛАНЕ (φ) – угол между проекцией главной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи. Главный угол в плане влияет на величину силы резания, соотношение составляющих P_x и P_y , скорость теплоотвода и направление схода стружки.

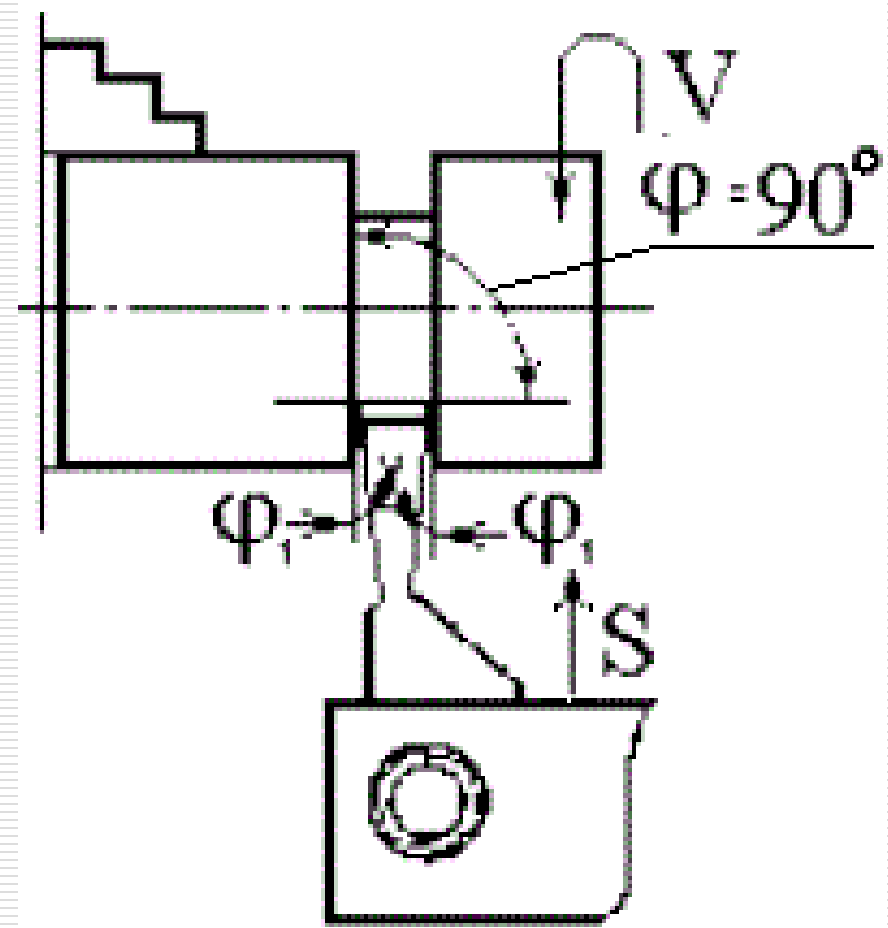
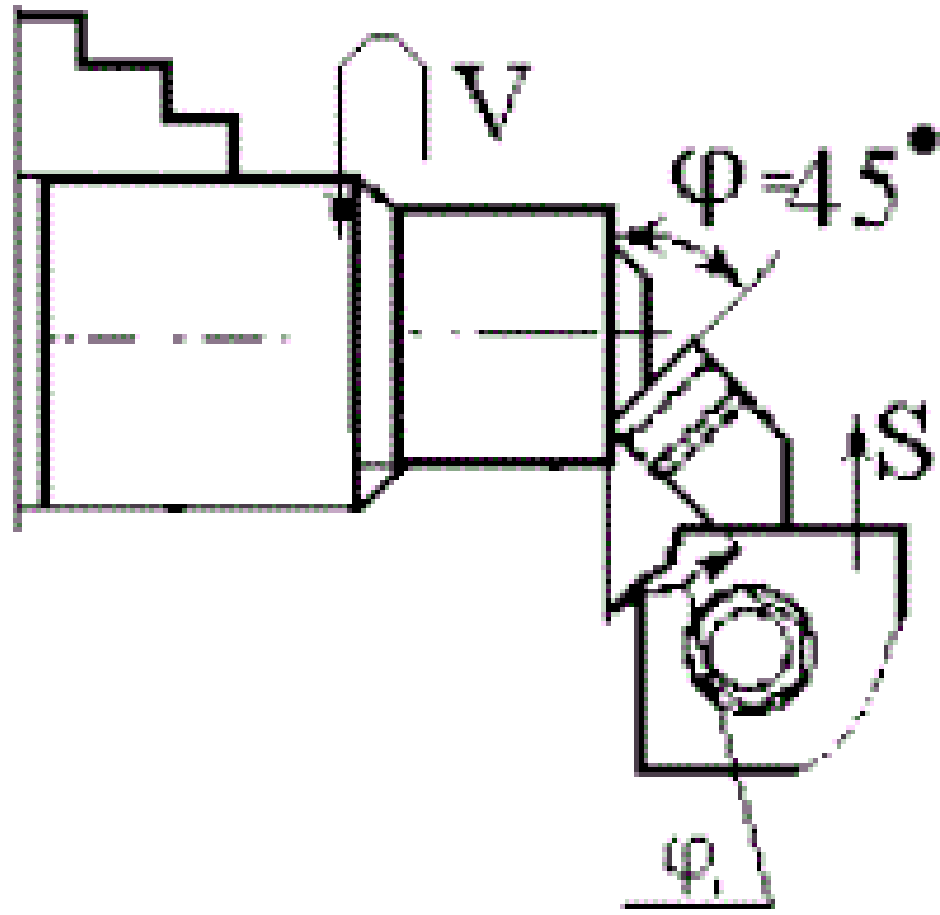
УГОЛ ПРИ ВЕРШИНЕ РЕЗЦА (ε) – угол между проекциями главной и вспомогательной режущих кромок на основную плоскость.

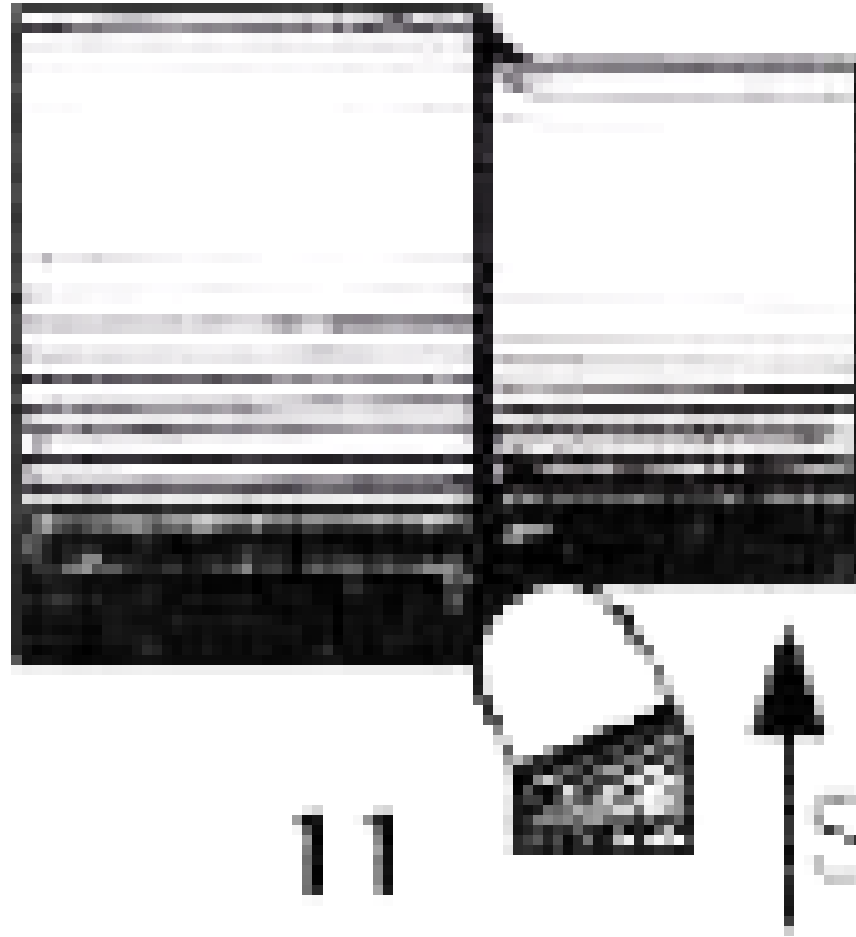


ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ УГОЛ В ПЛАНЕ (φ_1) – угол между проекцией вспомогательной режущей кромки на основную плоскость и линией направления подачи. Данный угол определяет качество обработанной поверхности: чем меньше вспомогательный угол в плане, тем меньше шероховатость обработанной поверхности. Существуют конструкции режущего инструмента с зачистной кромкой, у таких инструментов вспомогательный угол в плане равен нулю, а скорость подачи назначается на 20 – 30% меньше длины вспомогательной режущей кромки.

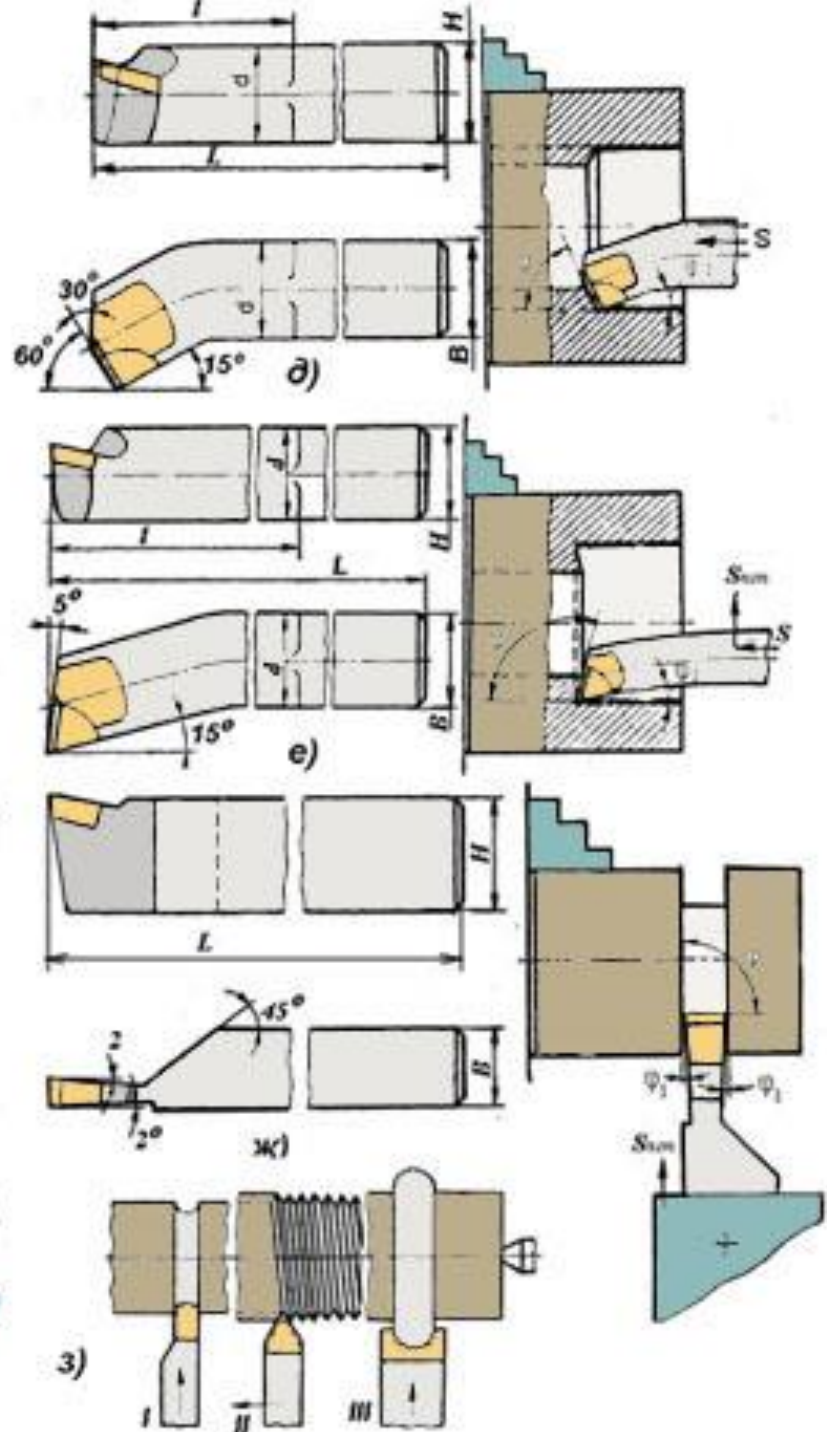
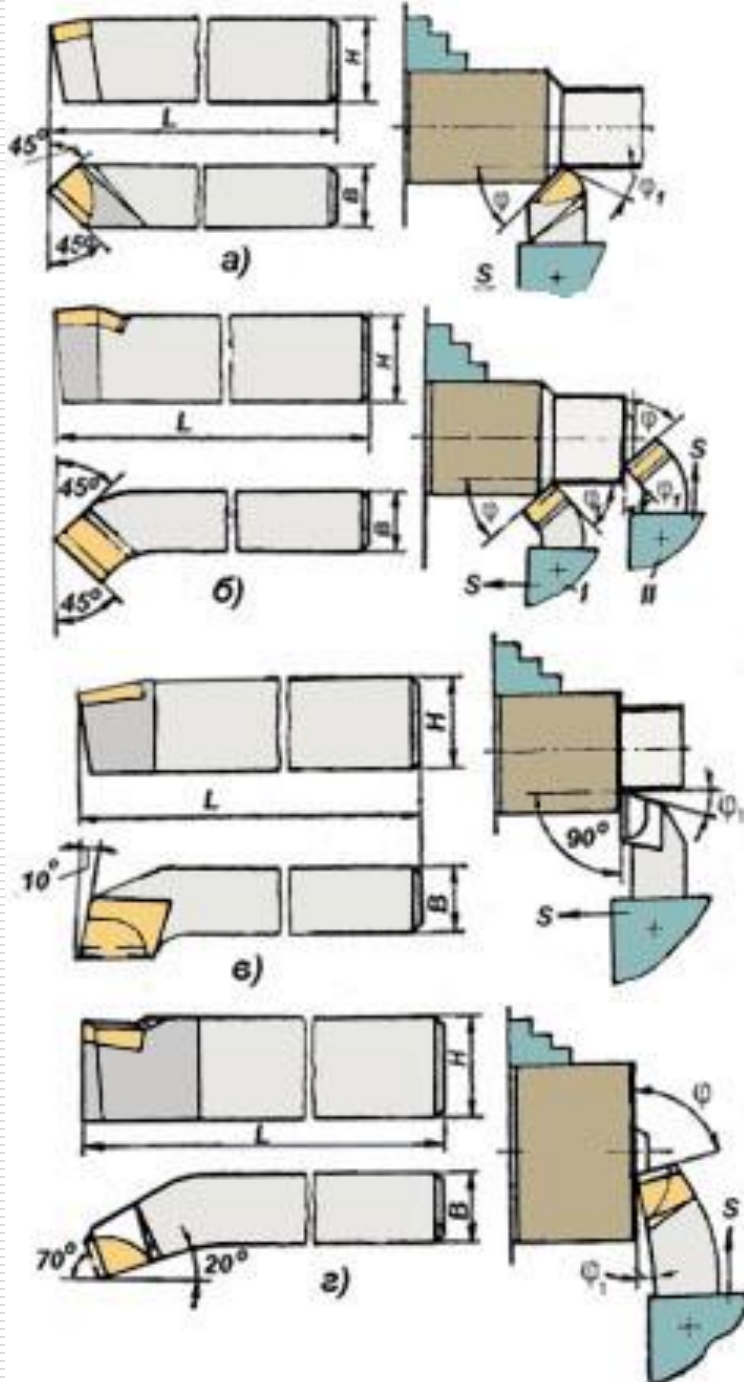
$$\varphi + \varphi_1 + \varepsilon = 180^\circ$$





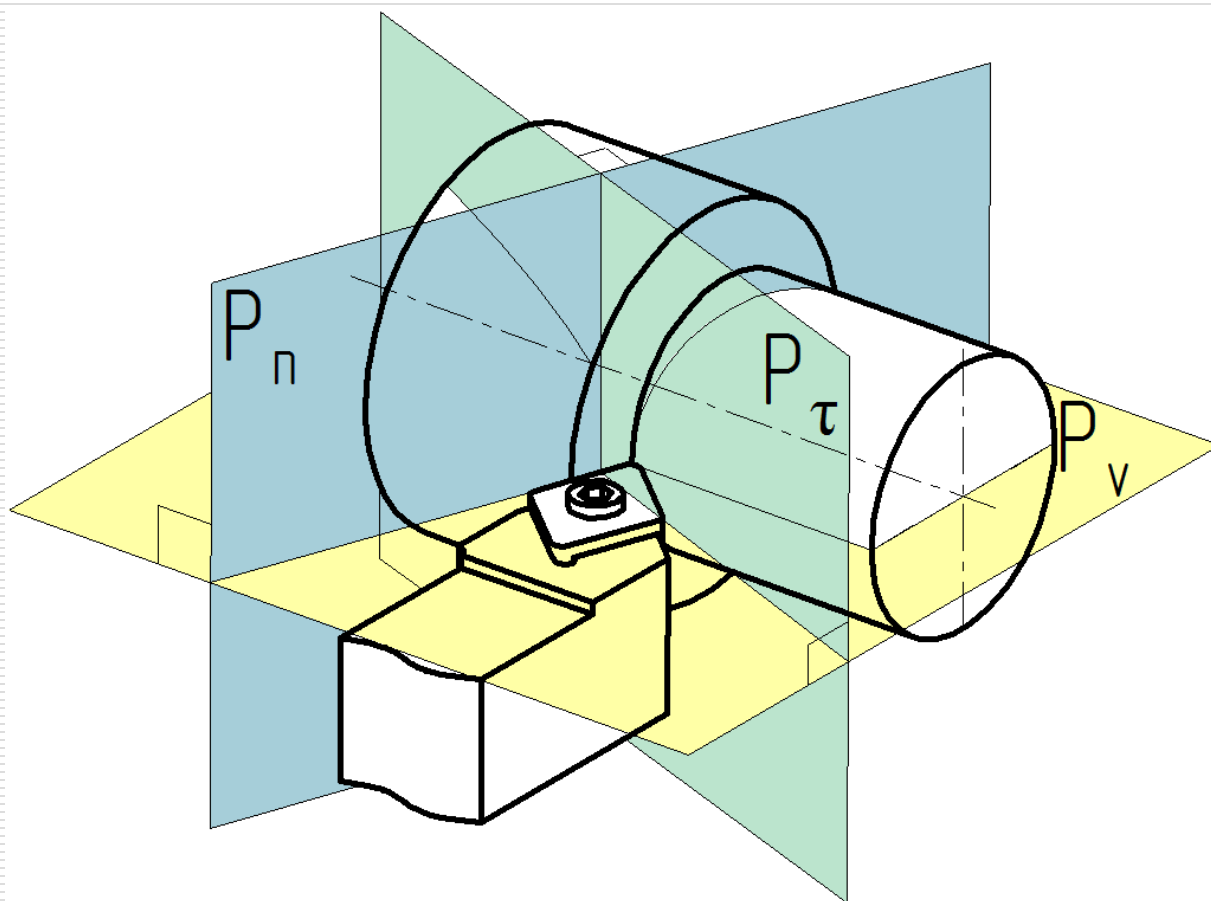


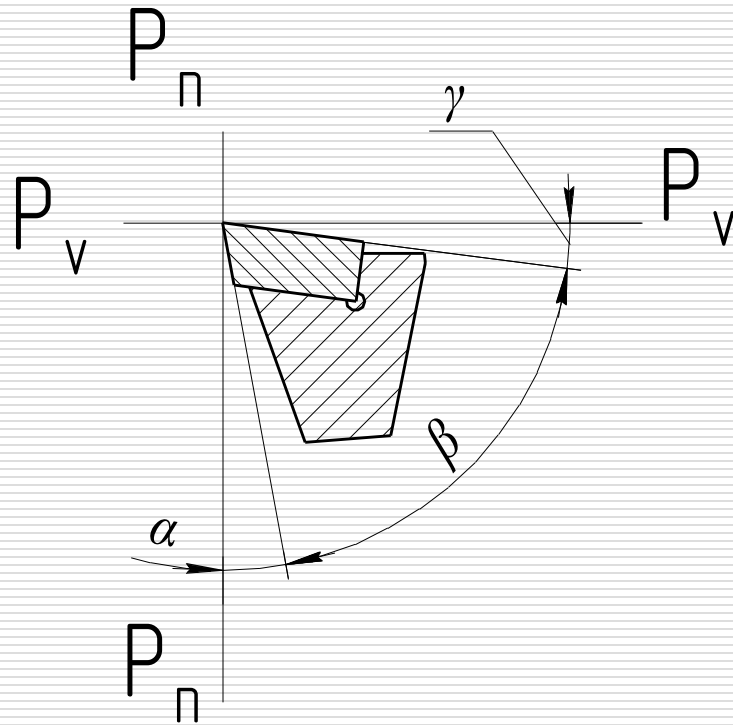
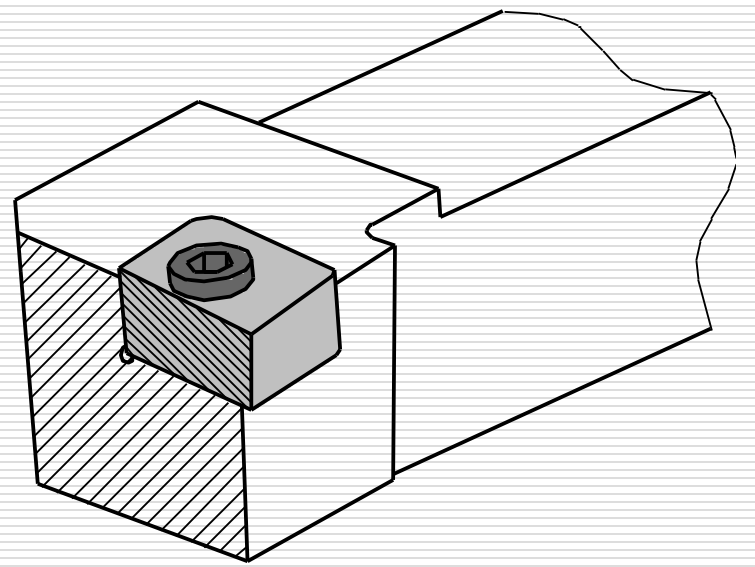
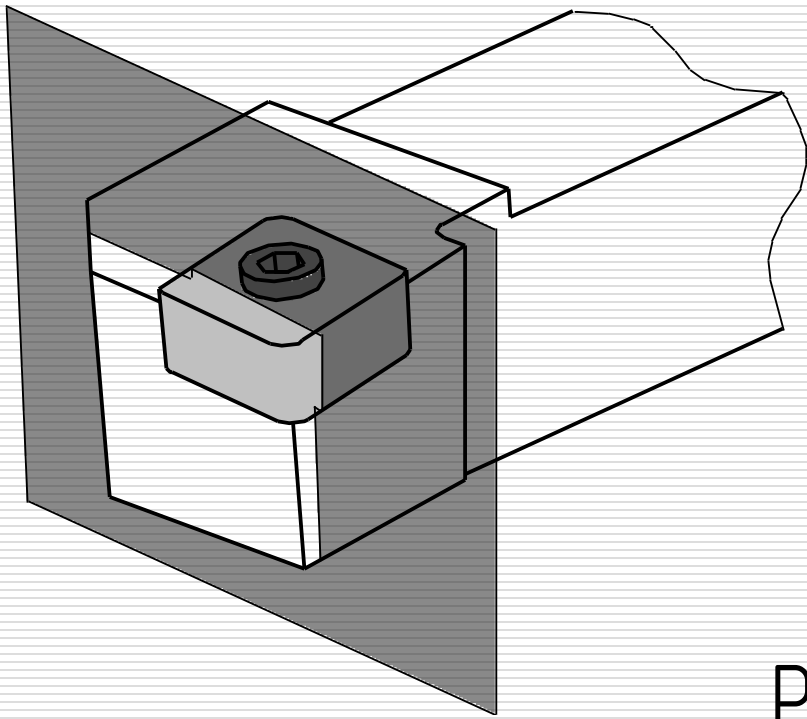
11



Углы резца в главной секущей плоскости

ПЛОСКОСТИ





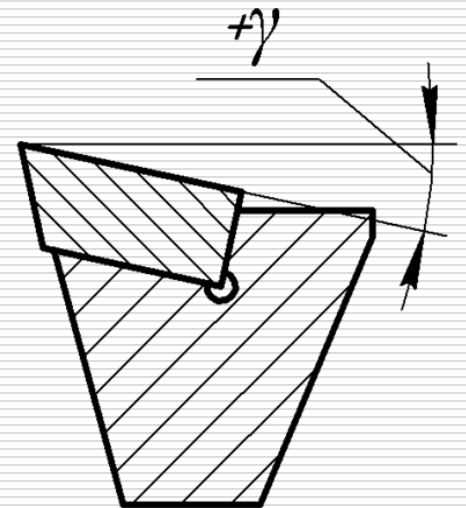
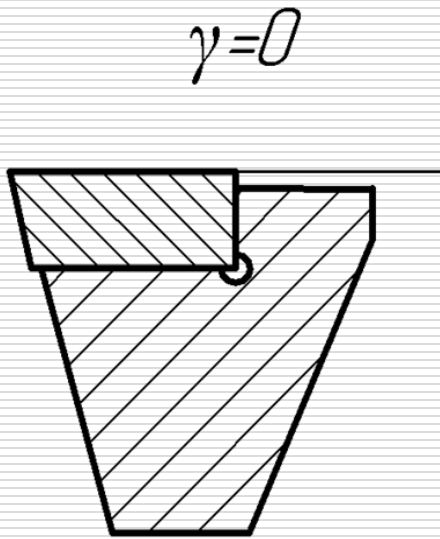
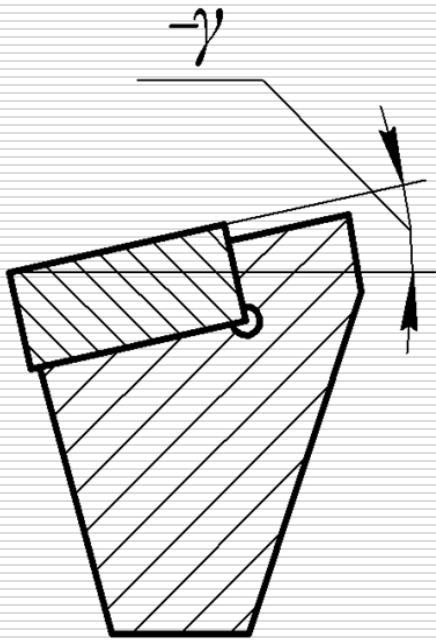
ГЛАВНЫЙ ПЕРЕДНИЙ УГОЛ РЕЗЦА (γ) – угол между основной плоскостью и касательной к передней поверхности резца. В первую очередь данный угол влияет на величину силы резания и прочность режущего клина. Величина переднего угла назначается, главным образом, в зависимости от свойств обрабатываемого материала.

ГЛАВНЫЙ ЗАДНИЙ УГОЛ РЕЗЦА (α) – угол между плоскостью резания и касательной к главной задней поверхности резца. Данный угол определяет величину зазора между поверхностями резца и заготовки, и влияет на прочность режущего клина и скорость износа.

ГЛАВНЫЙ УГОЛ ЗАОСТРЕНИЯ (β) – угол между касательными к передней и главной задней поверхностям.

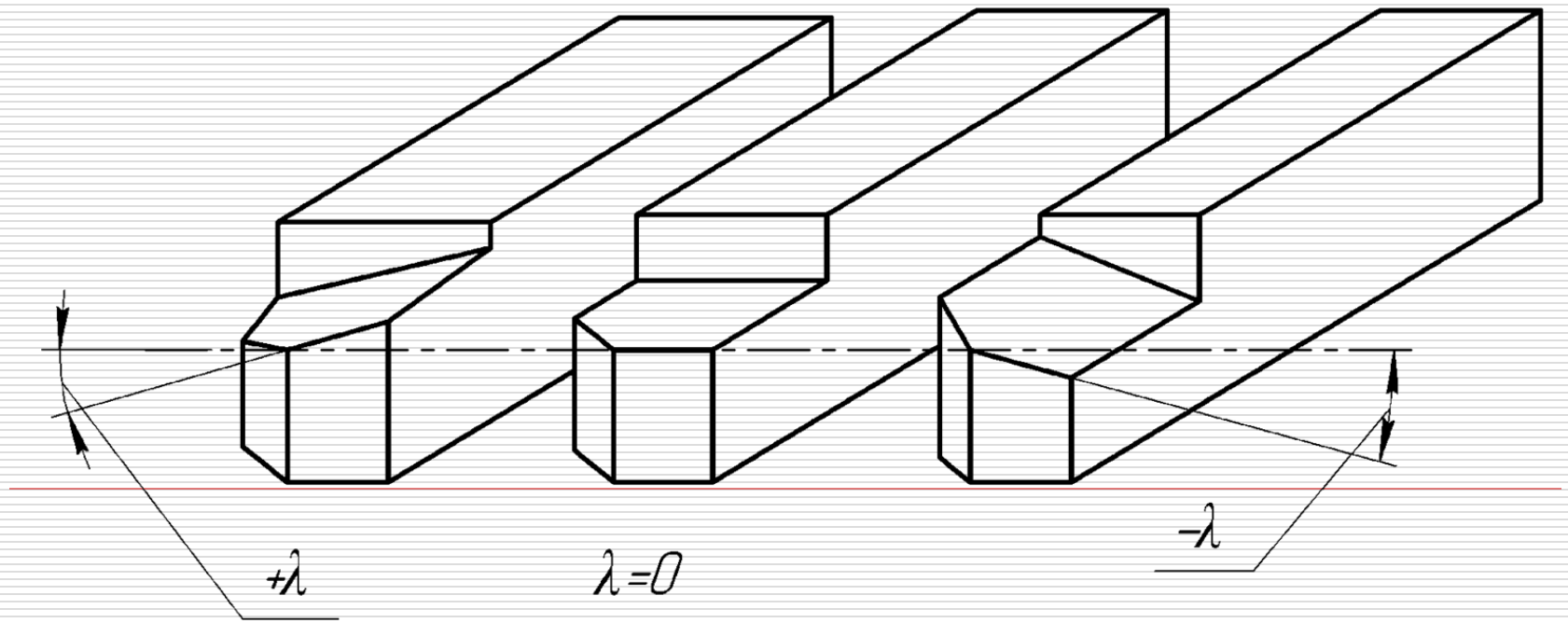
$$\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$$

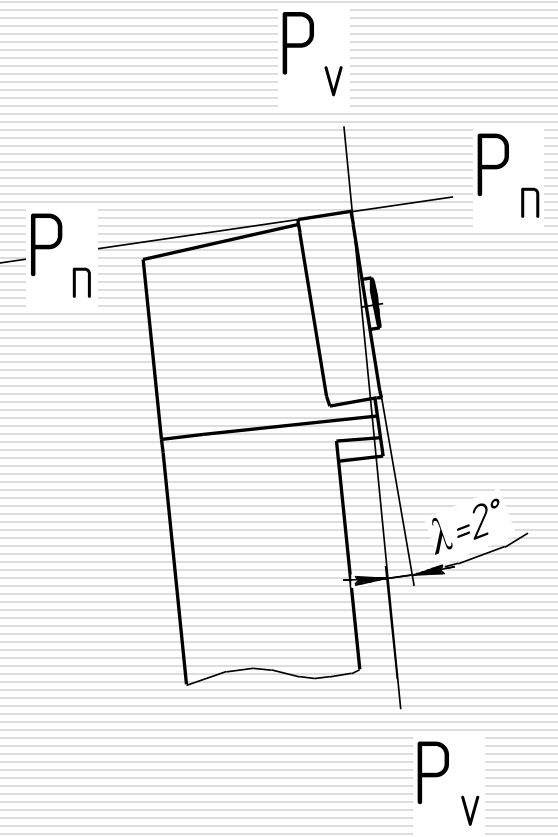
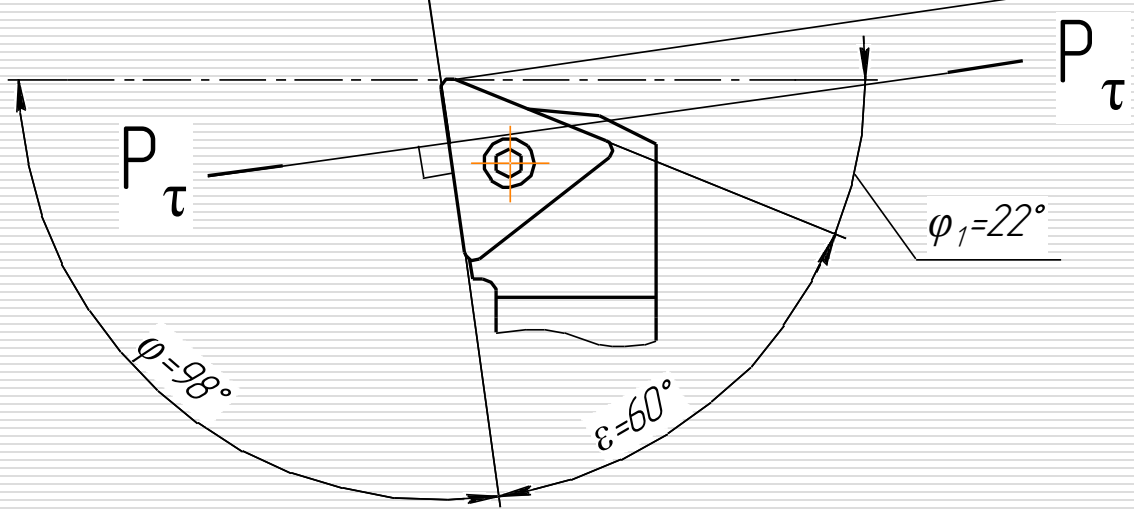
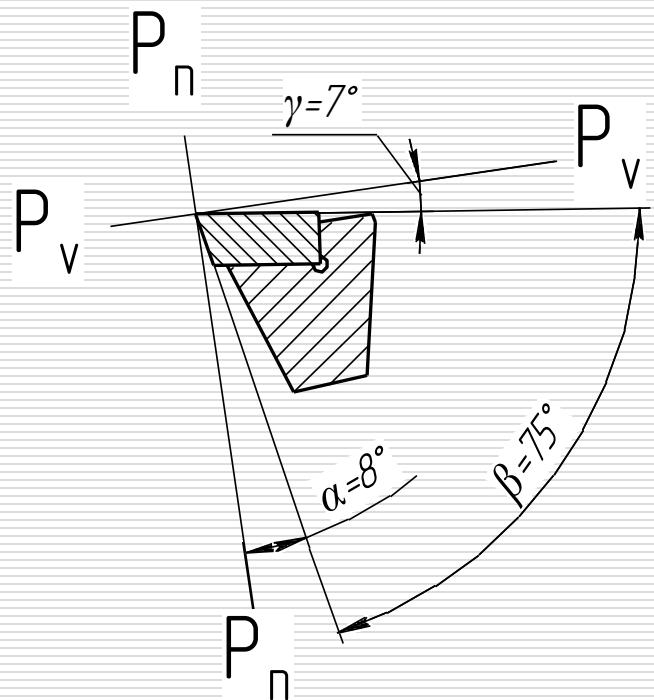
Правило знаков



Углы резца в плоскости резания

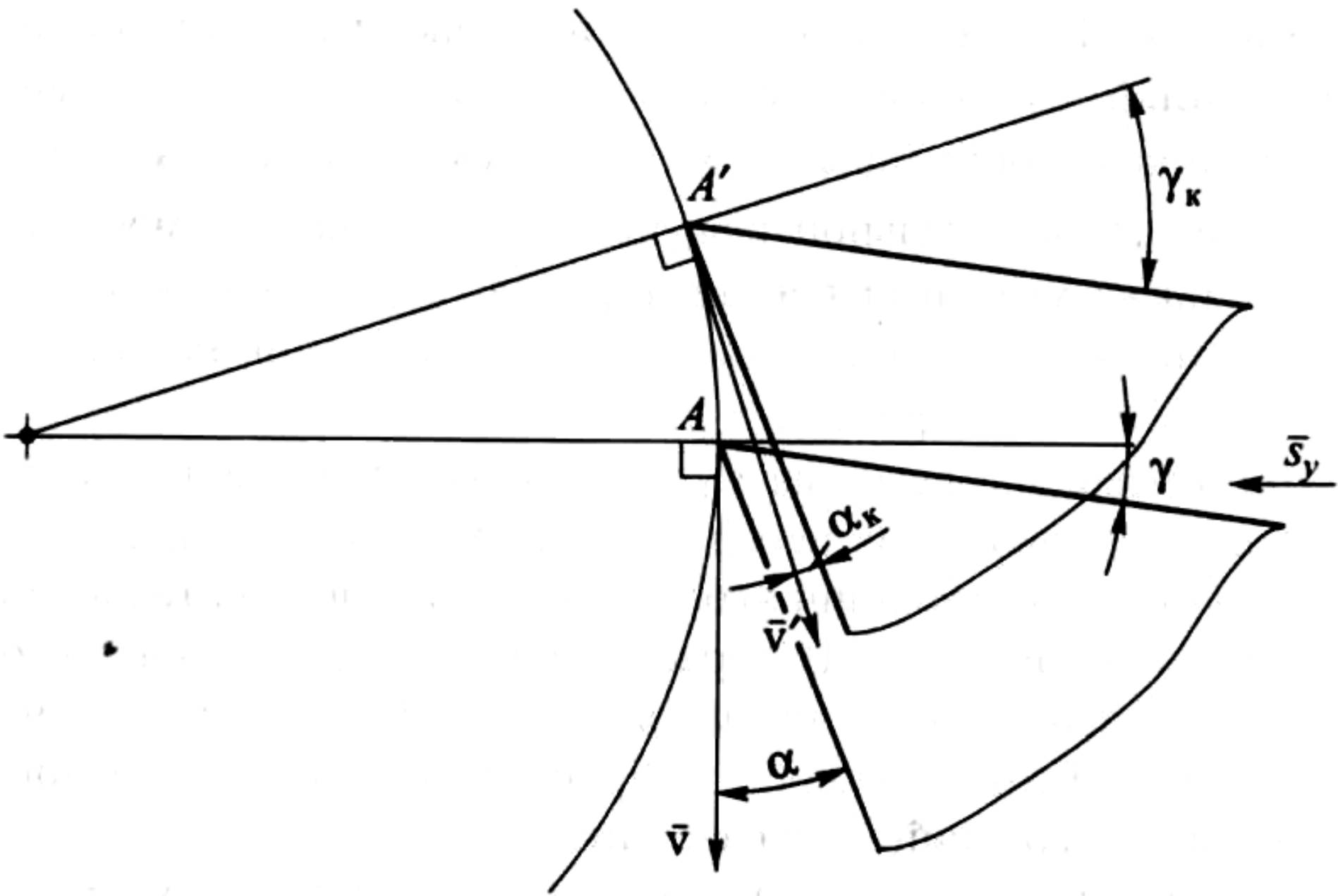
УГОЛ НАКЛОНА ГЛАВНОЙ РЕЖУЩЕЙ КРОМКИ (λ) – угол между главной режущей кромкой и основной плоскостью. Угол λ определяет направление схода стружки, а также влияет на величину силы резания и прочность режущей кромки.

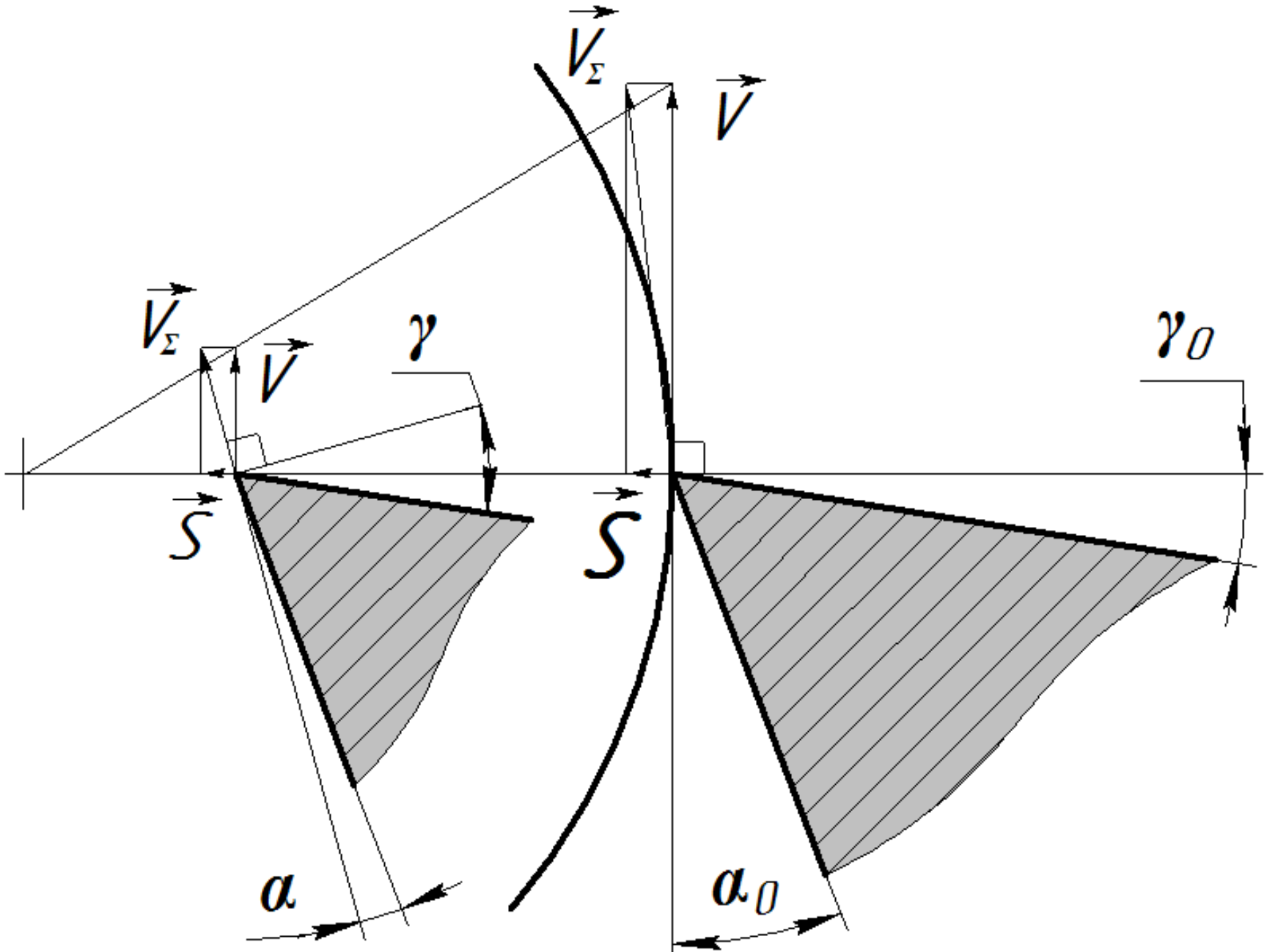




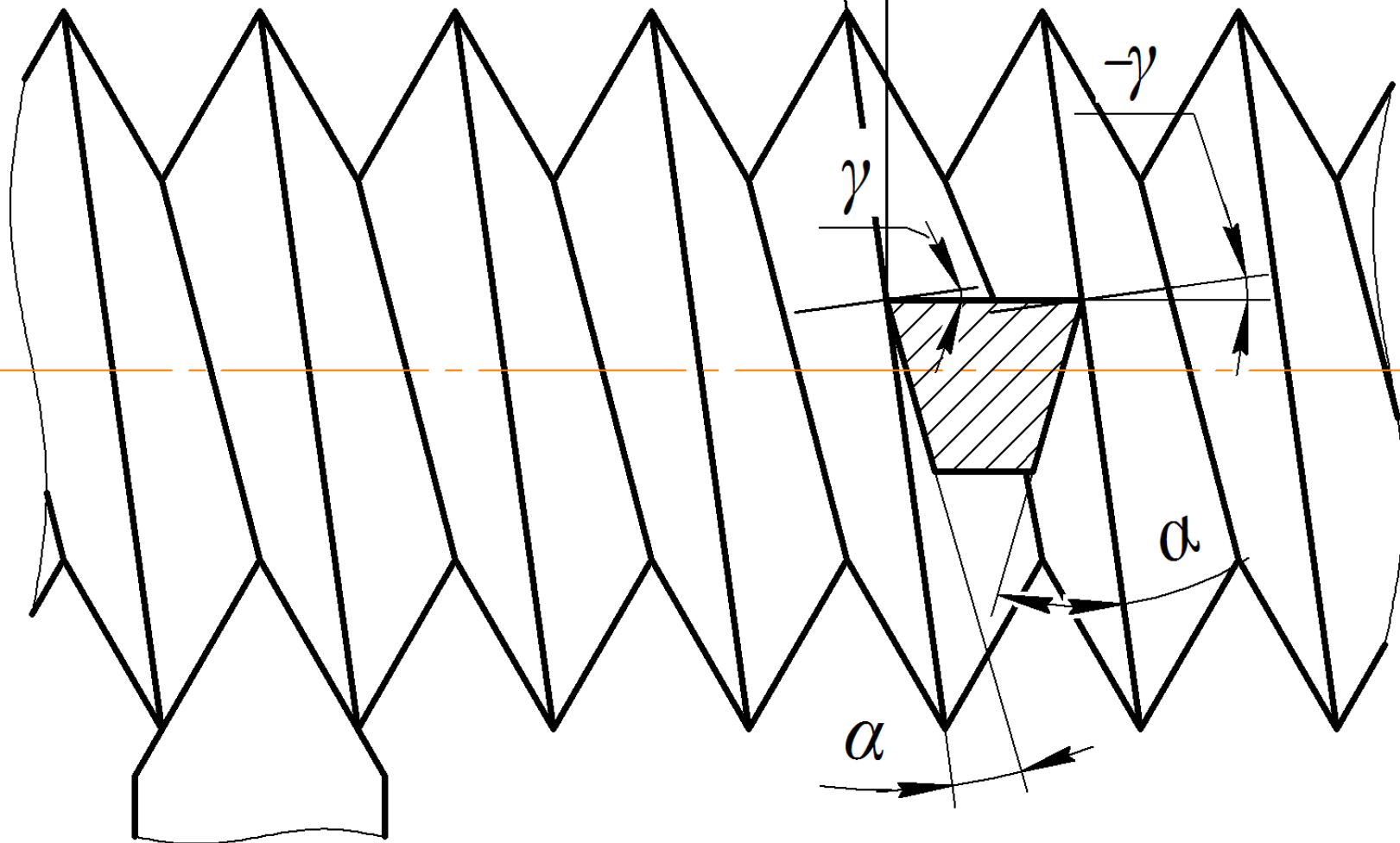
Кинематические углы инструмента

- Смещение вершины резца относительно высоты центров.
 - Учет скорости подачи.
 - Контурное точение.
-

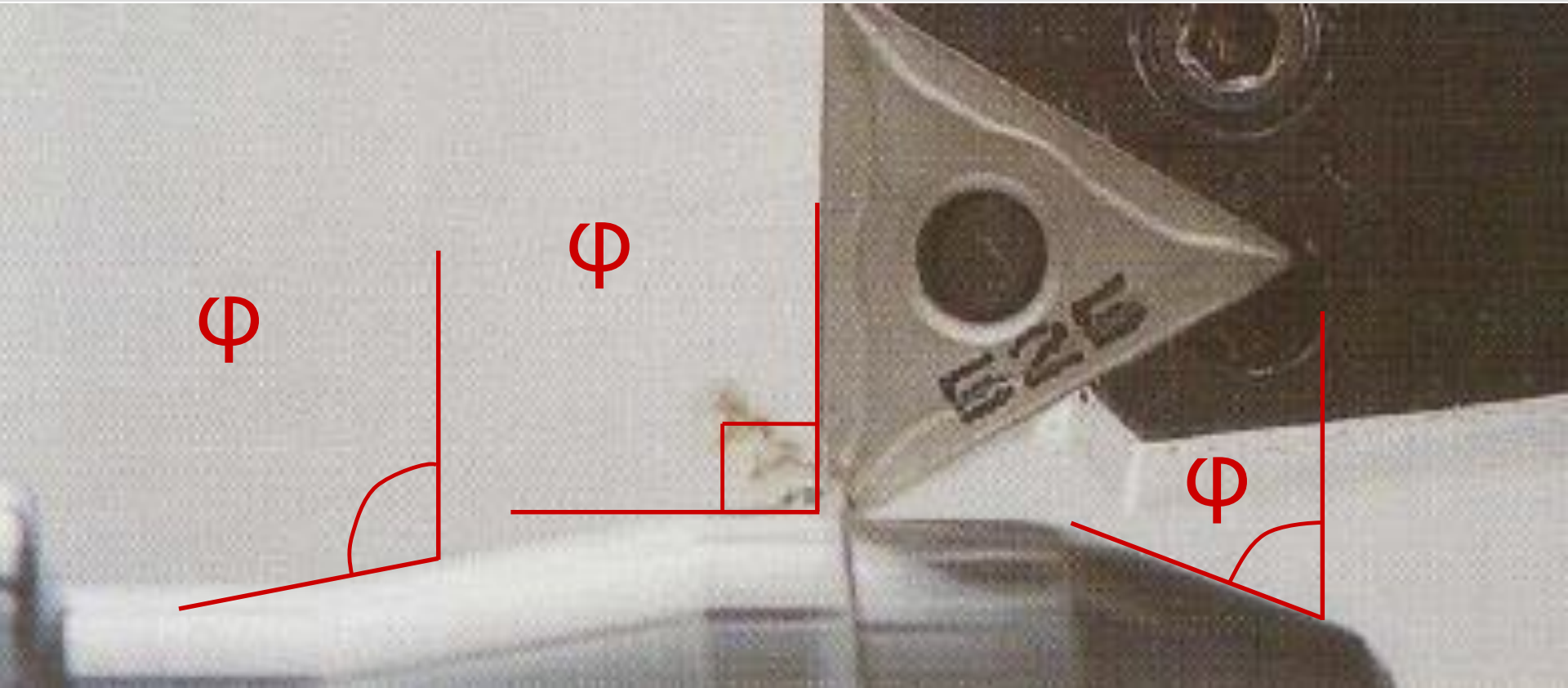




$$\vec{S} = P$$
$$\vec{V}_\Sigma \quad \vec{V}$$



Контурное точение



Схемы резания



Свободное

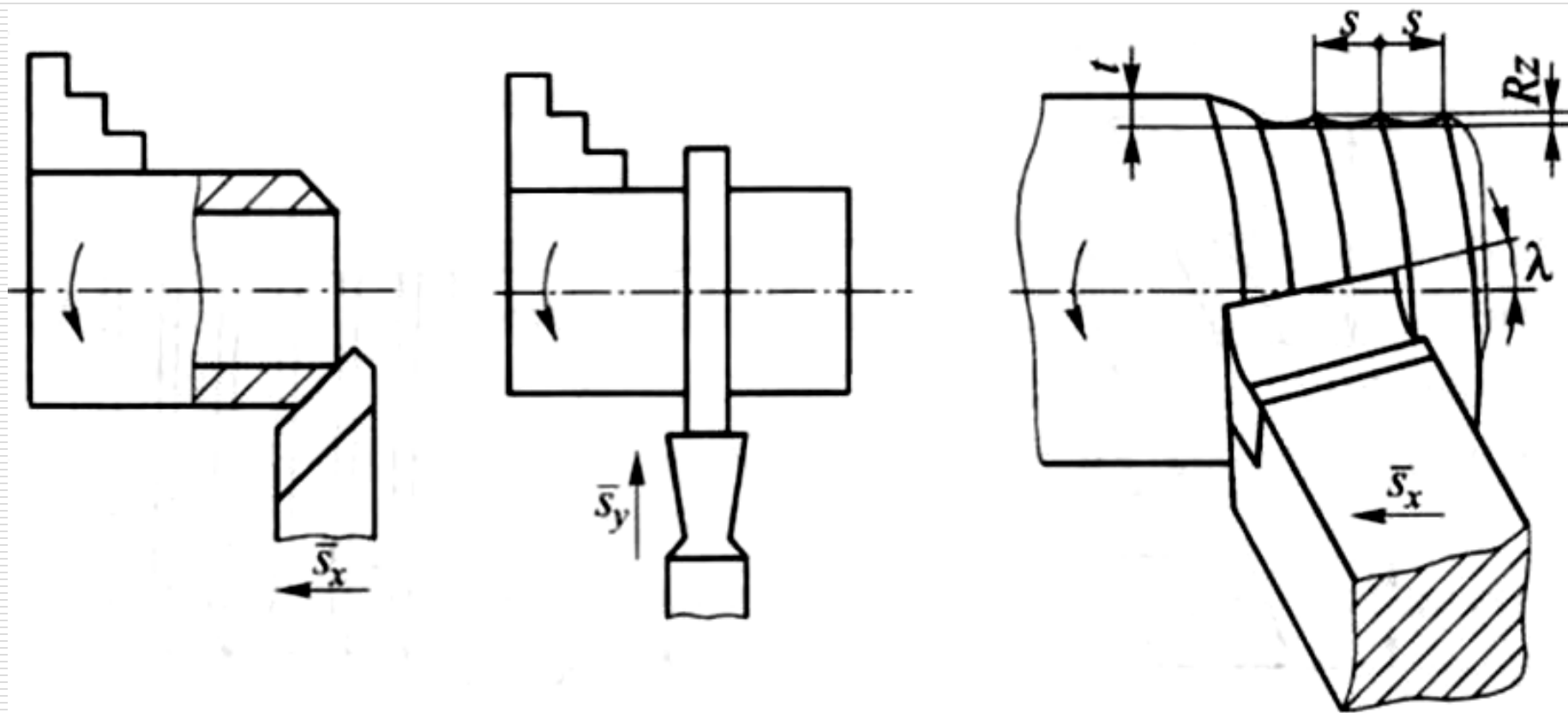
Несвободное

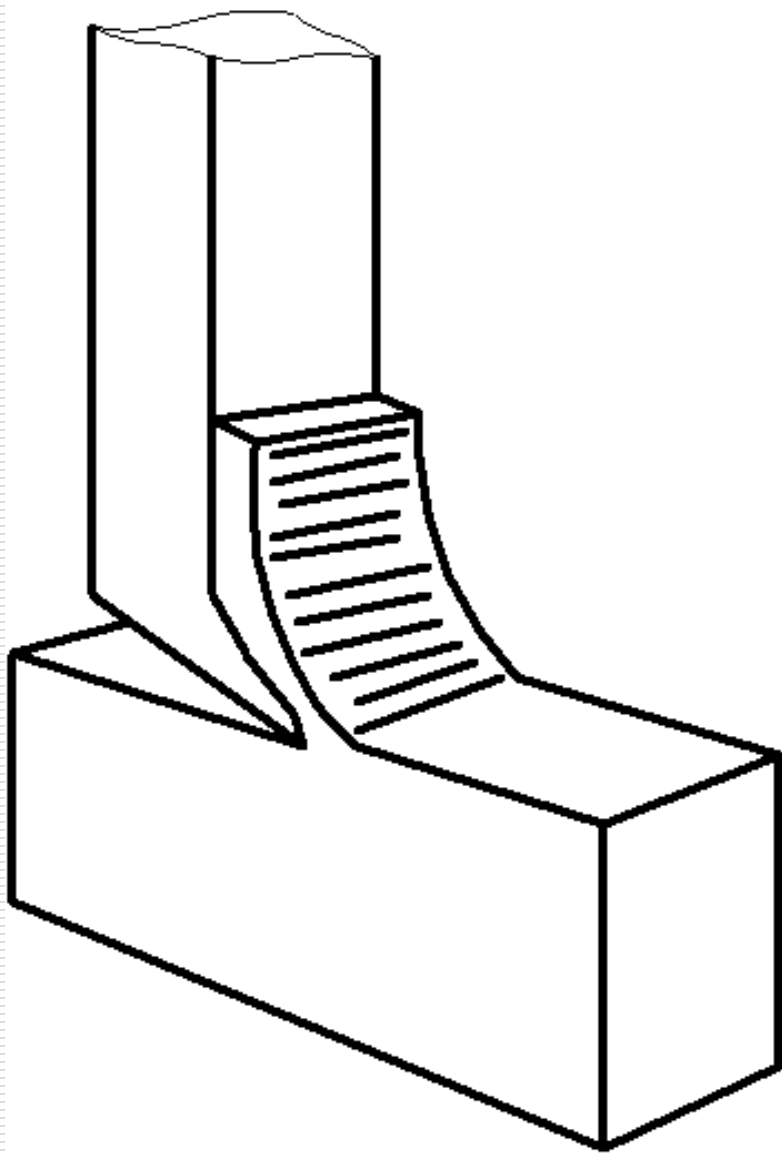


Прямоугольное

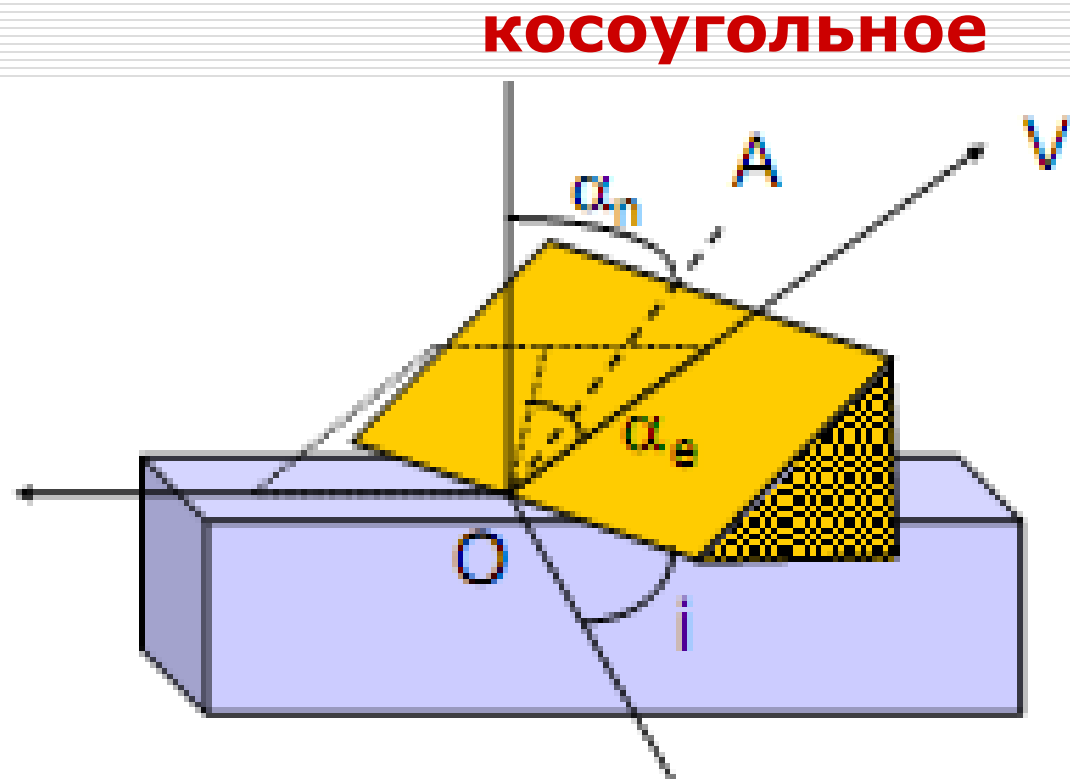
Косоугольное

Свободное резание

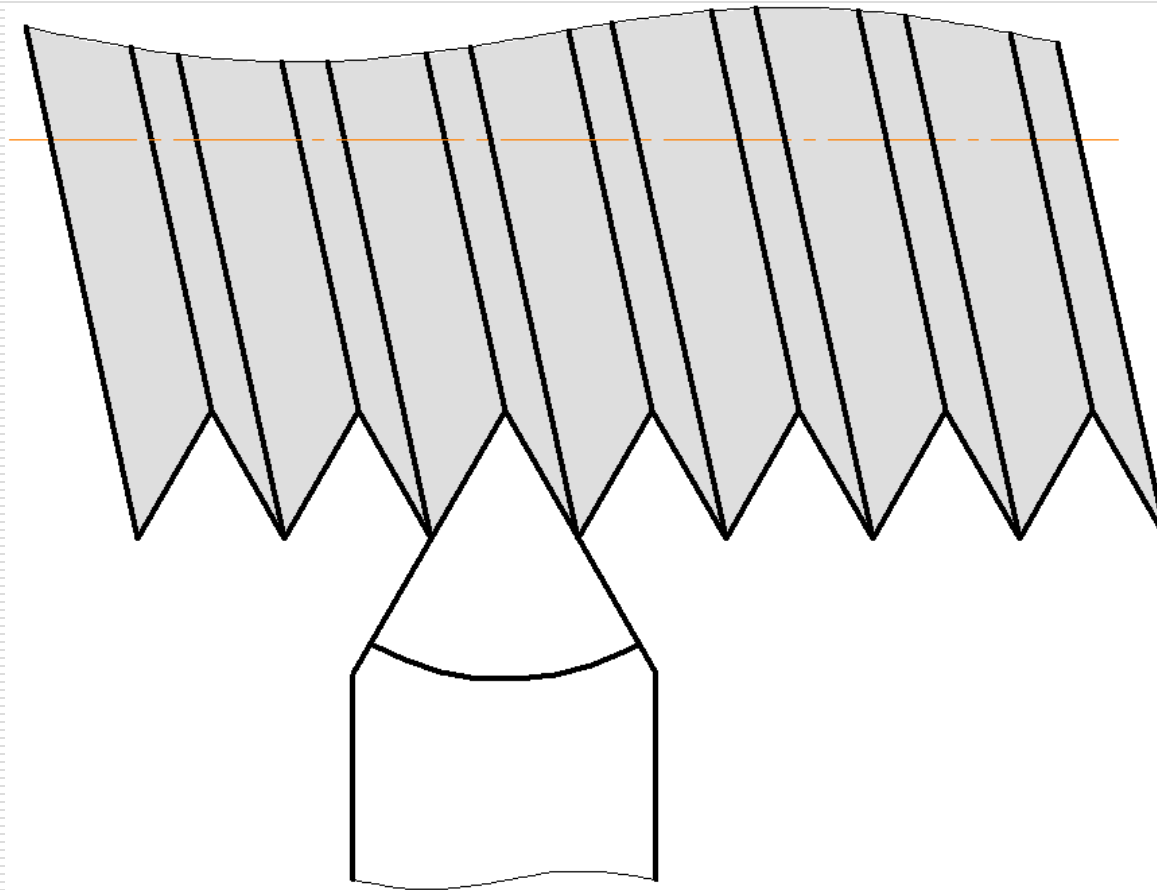




прямоугольное



Несвободное резание



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Следующая лекция «**Стружкообразование**»

