

Решение инженерных задач графическими способами

12, декабрь 2014

Юренкова Л. Р., Куропаткина О. В.

УДК: 372.862

Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

julia-nebova@mail.ru

Расчет геометрических параметров таких режущих инструментов, как фасонные резцы, сверла, фрезы и др. занимает важное место в спецкурсах при подготовке инженеров-технологов и инженеров-конструкторов. В этом примере рассматриваются геометрические параметры токарного проходного резца [1].

Одним из самых главных параметров режущей части резца является задний угол α° . Статический задний угол α° измеряют в плоскости δ , перпендикулярной главному режущему лезвию. Он является линейным углом двугранного угла, образованного главной задней поверхностью резца α и плоскостью, перпендикулярной к основной плоскости γ (рис. 1).

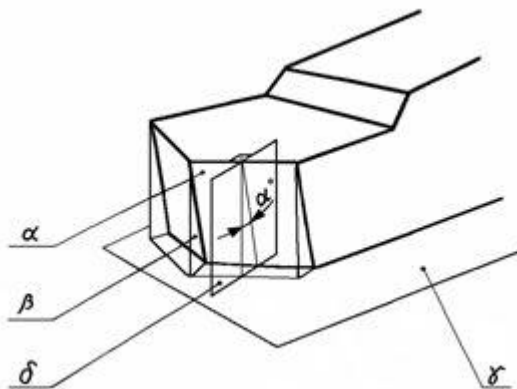


Рис. 1. Токарный проходной резец

В процессе резания со снятием стружки задний угол изменяется за счет того, что его величина будет зависеть от положения плоскости, касательной к поверхности резания относительно главной задней поверхности резца. Поверхность резания есть не что иное, как геликоид – линейчатая винтовая поверхность. На рис. 2 показано, как происходит процесс

резания. Режущее лезвие соприкасается с поверхностью резания, а его задняя поверхность образует с плоскостью, касательной к поверхности резания, угол α_k^o , называемый кинематическим задним углом. Кинематический задний угол в отличие от заднего угла заточки резца α^o , меняется в процессе резания и может создавать условия, неблагоприятные для резания, поэтому следует исследовать характер изменения заднего угла для конкретных условий резания.

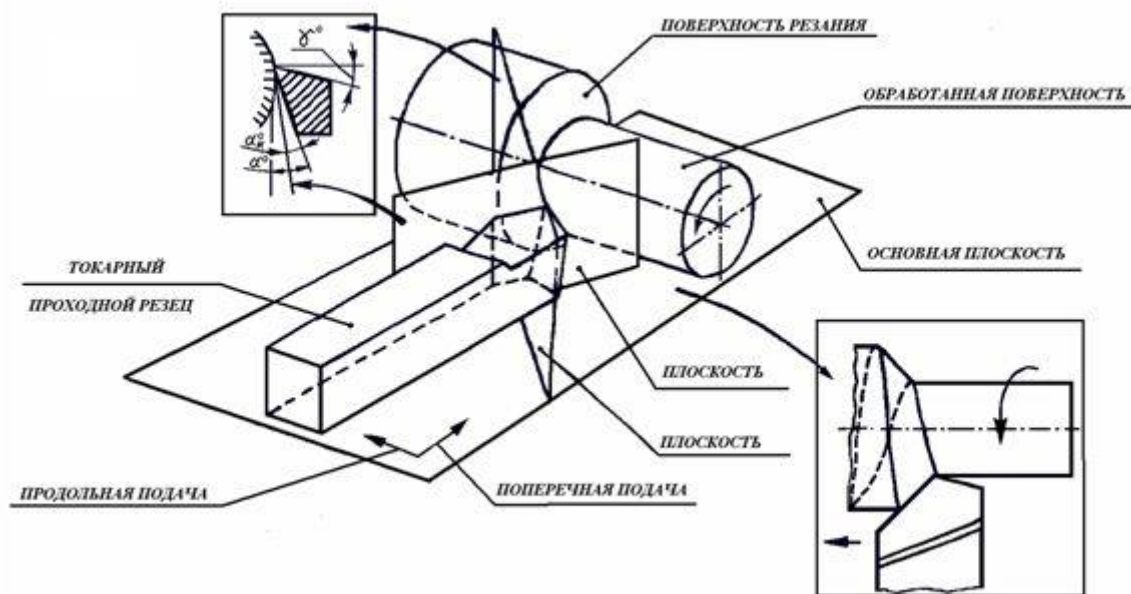


Рис. 2. Схема резания токарным проходным резцом

На рис. 3 приведен чертеж токарного проходного резца. Кроме изображений резца на горизонтальной и фронтальной плоскостях проекций построены контуры резца на дополнительных плоскостях проекций [2]. В системе плоскостей проекций $x_1 \frac{\pi_2}{\pi_3}$ линия пересечения задних граней резца – главной и вспомогательной – отрезок AK занимает частное положение параллельно плоскости π_3 , а в результате следующего преобразования в новой системе плоскостей проекций $x_2 \frac{\pi_3}{\pi_4}$ получили $AK \perp \pi_4$. В плоскости π_4 обозначен один из основных параметров резца – главный угол в плане ϕ^o . Контуры сечений (штриховка условно не показана) резца плоскостями γ_1 и γ_2 дают два других параметра режущей части резца – главный задний угол α^o и вспомогательный задний угол $\alpha_{1.}^o$. Следует заметить, что передний угол γ^o (рис. 3), необходимый для обеспечения срезания стружки и направляющий ее, принят для простоты построений равным 0^o (изображение резца в плоскости проекций π_5).

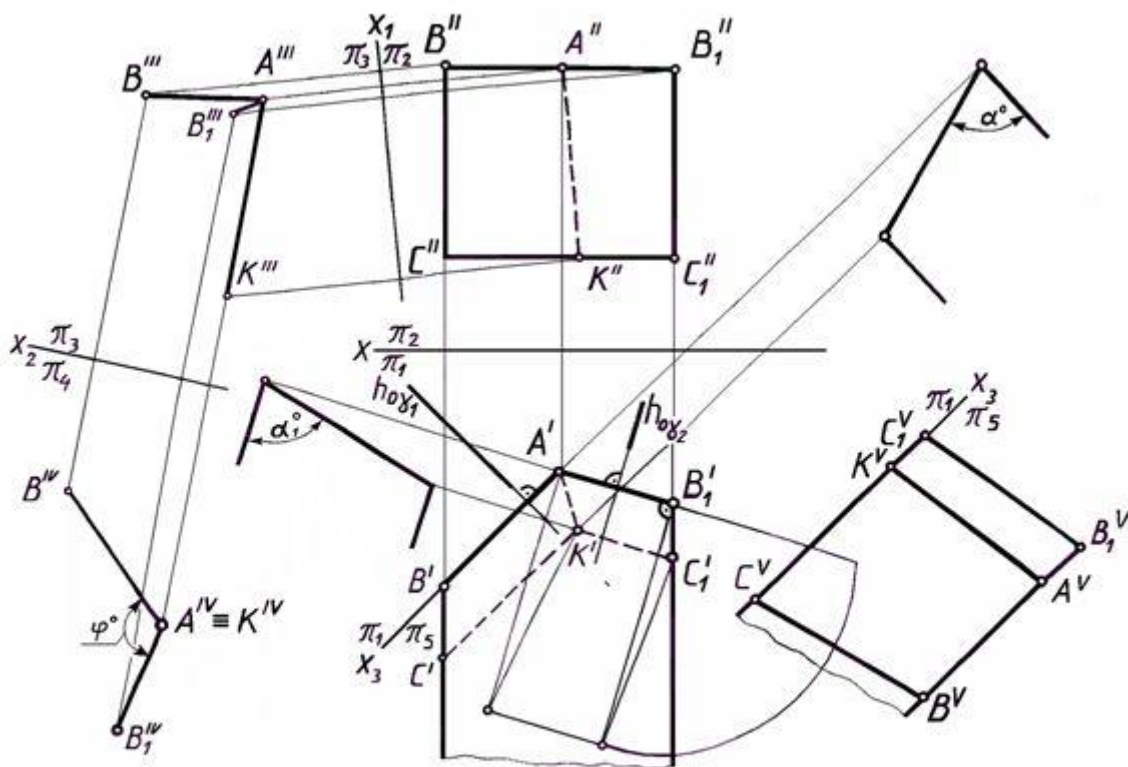


Рис. 3. Чертеж токарного проходного резца

Пример графического расчета оптической системы

Проектирование и расчет оптических систем осуществляется графоаналитическим способом [3]. При этом часто используется преобразование ортогональных проекций.

В приведенном ниже примере приведена оптическая система, называемая «отражатель Грегори» (рис.4). Отражатель состоит из эллиптического и параболического зеркал. Из источника света A , помещенного в фокус F_1 параболического зеркала, луч падает на поверхность эллиптического зеркала и отражается в нем. На чертеже рис. 5 показано построение хода луча a произвольного направления с помощью вращения вокруг проецирующей прямой - оси i .

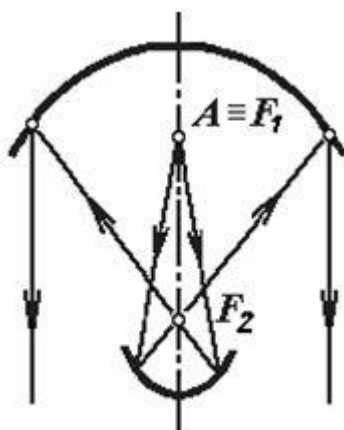


Рис. 4. Схема отражателя Грегори

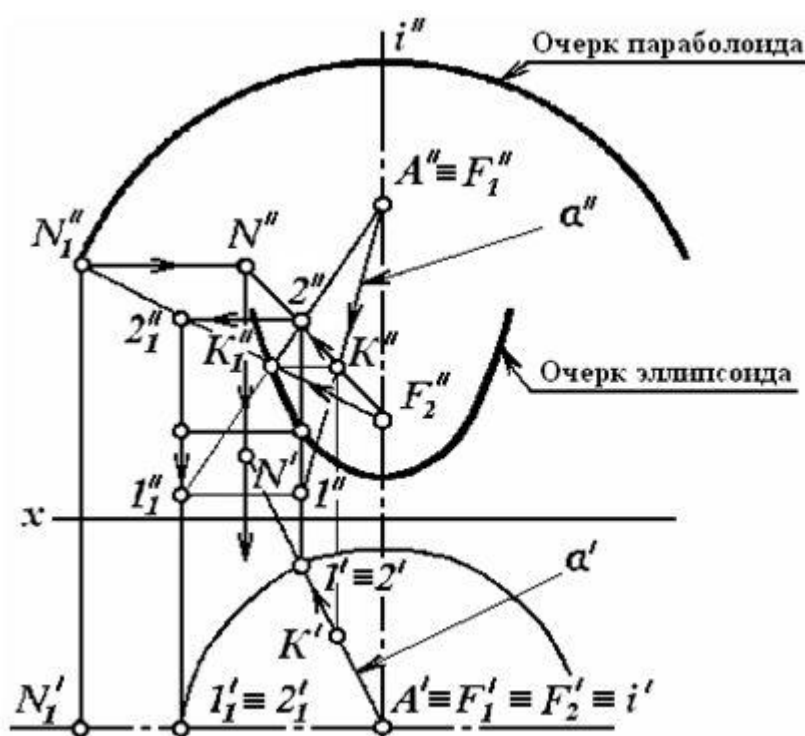


Рис. 5. Графический расчет хода лучей в отражателе Грегори

На луче a , выходящем из фокуса F_1 , взята произвольная точка 1 . После поворота точки 1 относительно оси i в положение 1_1 получим точку K – точку падения луча на поверхность эллиптического зеркала. F_2K – луч, отраженный от эллиптического зеркала и падающий на поверхность параболического зеркала. Для определения N – точки падения этого луча на поверхность параболического зеркала выбрана вторая вспомогательная точка 2 . Окончательно, луч выходящий из отражателя, направлен из точки N параллельно оси I , так как второй фокус параболического зеркала находится в несобственной точке, т.е. в бесконечности.

Выводы

1. Представленный в статье материал убедительно доказывает значимость начертательной геометрии в инженерной подготовке специалиста.
2. Решение задач прикладного характера позволит повысить интерес студентов к изучаемой дисциплине.

Список литературы

1. Грановский Г. И., Грановский В. Г. Резание металлов: Учебник для машиностр. и приборостр. спец. вузов. М.: Высш. шк., 1985, 304 с/
2. *Фролов С.А.* Начертательная геометрия. М.: Машиностроение, 1983. 240 с.
3. Пошехонов Б.Л. Графо-аналитическая геометрия в применении к оптическим задачам. М.: Изд. Машиностроение. 1967 г. 159 с.