

**МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВПО УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра инновационных технологий и
оборудования деревообработки

И.Т. Глебов

ОБОРУДОВАНИЕ ОТРАСЛИ

**ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВЫХ ПАРАМЕТРОВ
ДЕРЕВОРЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ**

Методические указания к лабораторной работе
для студентов очной и заочной форм обучения
направления 250400 “Технология лесозаготовительных
и деревоперерабатывающих производств”
по профилю 250400.62
“Технология деревообработки”

Екатеринбург 2013

Материал рассмотрен и рекомендован к изданию
методической комиссией факультета МТД

Протокол № 4 от 5.02.2013 г.

Рецензент: канд. техн. наук, доцент,
зав. кафедрой станков и инструментов

В.Г. Новоселов

Редактор

Подписано в печать	Объем 0,46 п. л	Формат 60×84 1/16
Плоская печать	Заказ №	Тираж 30 экз.
Поз.		Цена руб. 00 коп

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

1. Основные понятия и определения

Резанием называют технологический процесс разрушения связей между частицами материала обрабатываемой заготовки по проектной поверхности лезвием режущего инструмента с целью получения детали требуемой формы, размеров и шероховатости.

Заготовка – это предмет, подвергаемый изменению формы, размеров и шероховатости.

После завершения механической обработки из заготовки получается изделие (обработанная деталь), т.е. предмет труда.

Лезвие – клиновидный элемент режущего инструмента. Оно предназначено для проникновения в материал заготовки и отделения срезаемого слоя.

Обработка резанием, осуществляемая лезвийным инструментом, называется *лезвийной обработкой*.

На рис. 1 представлены схемы лезвийной обработки древесины. На схемах показаны обрабатываемая заготовка 1, лезвие 4, которое перемещается по проектной поверхности 6, проникает в материал заготовки и отделяет срезаемый слой 2. Срезаемый слой характеризуется длиной l , шириной b и толщиной a . Древесина срезаемого слоя, удаляемая в процессе резания, во всем объеме упруго-пластически деформируется, закручивается, разрушается. Эту часть материала 5 принято называть *стружкой*.

Обработка резанием заключается в снятии с обрабатываемой заготовки некоторой массы древесины, специально оставленной для удаления на данной операции и называемой *припуском Π* . Припуск может удаляться одновременно с нескольких поверхностей заготовки или последовательно друг за другом с каждой обрабатываемой поверхностью. В ряде случаев припуск Π может быть настолько большим, что его срезают не сразу, а последовательно за несколько проходов. Величину проникновения лезвий инструмента в заготовку во время каждого прохода называют *глубиной резания* и обозначают буквой t ; $t = a$ (см. рис. 1, а) или $t = \Pi$ (см. рис. 1, б).

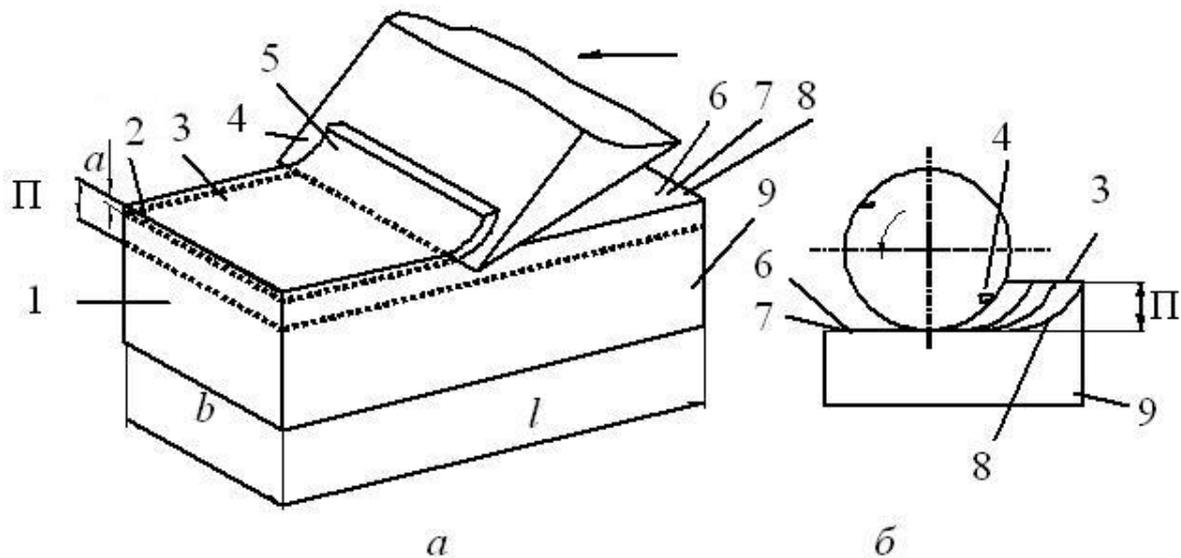


Рис. 1. Схемы лезвийной обработки древесины:
 а – строгание, б – фрезерование

Поверхность 3 заготовки, подлежащую изменению в процессе резания, называют *обрабатываемой поверхностью*. Поверхность 7, полученную вновь во время очередного прохода инструмента, называют *обработанной*. Она совпадает с проектной поверхностью 6. Промежуточную поверхность 8, временно существующую в процессе резания между обрабатываемой и обработанной поверхностями, называют *поверхностью резания*. Последняя поверхность всегда находится в контакте с лезвием. После срезания со всех сторон заготовки припусков получается изделие (деталь) 9.

2. Движения при резании

При резании лезвие и заготовка одновременно перемещаются относительно друг друга. Эти движения называют рабочими. К ним относят движения главное, подачи, касательное и результирующее.

Главным движением резания D_r называется прямолинейное поступательное или вращательное движение режущего инструмента или заготовки, предназначенное для удаления одного срезаемого слоя.

Скорость главного движения V – это скорость рассматриваемой точки режущей кромки лезвия или заготовки в главном движении резания.

Движением подачи D_s называется прямолинейное поступательное или вращательное движение режущего инструмента или заготовки, предназначенное для подведения к лезвию нового срезаемого слоя.

Скорость рассматриваемой точки режущей кромки в движении подачи называется скоростью движения подачи V_s .

Для характеристики движения подачи и его скорости дополнительно вводятся следующие понятия: подача, подача на оборот, подача на зуб, подача на ход и двойной ход.

3. Углы скоростей

Углом скорости резания η называется угол в рабочей плоскости между направлениями скоростей результирующего движения резания и главного движения резания.

Углом подачи μ называется угол в рабочей плоскости между направлениями скоростей движения подачи и главного движения резания.

Рабочей плоскостью P_s называется плоскость, в которой расположены направления скоростей главного движения и движения подачи. В случаях, когда в отдельные моменты времени направления скоростей главного движения и движения подачи совпадают (периферийное фрезерование), рабочая плоскость проводится так же, как и в предыдущий или последующий моменты, когда эти направления не совпадают. При отсутствии движения подачи рабочая плоскость проводится через направление скорости главного движения резания перпендикулярно установочной базе режущего инструмента.

4. Координатные плоскости. Системы координат

Лезвия режущих инструментов при проектировании, изготовлении и эксплуатации рассматривают в прямоугольной системе координат

нат $P_v t P_n$, где P_v – основная плоскость; t – рассматриваемая точка режущей кромки; P_n – плоскость резания.

Основная плоскость P_v – это координатная плоскость, проведенная через рассматриваемую точку режущей кромки перпендикулярно направлению скорости главного (или результирующего) движения резания.

Плоскость резания P_n – это координатная плоскость, проходящая через режущую кромку параллельно направлению скорости главного (результирующего) движения резания. Она перпендикулярна основной плоскости.

В зависимости от ориентации основной плоскости различают три системы координат: инструментальную $P_{vu} t P_{nu}$, статическую $P_{vc} t P_{nc}$, и кинематическую $P_{vk} t P_{nk}$.

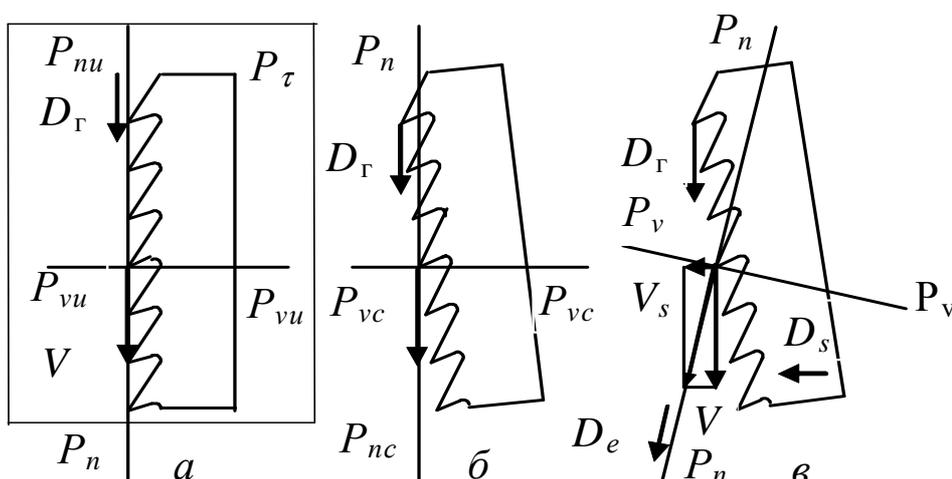


Рис. 2. Системы координат:
 а – инструментальная; б – статическая; в – кинематическая

Инструментальная система координат. Плоскость резания и вектор скорости результирующего движения проходит по вершинкам зубьев режущего инструмента (рис. 2, а для рамных, ленточных пил) или через режущую кромку зуба касательно к окружности его вращения. Она применяется при изготовлении и контроле угловых параметров лезвий режущего инструмента, при выполнении чертежей, эскизов режущих инструментов, при измерении угловых параметров инструментов, если они находятся в руках человека или на столе.

Статическая система координат ориентирована относительно направления скорости главного движения резания, которое может быть непараллельно линии вершин лезвий (рис. 2, б). Она применяется для учета изменений углов резания, возникших после установки инструмента на станке. При установке на станок положение режущего инструмента относительно скорости главного движения может быть сознательно или несознательно изменено. Рамные пилы, например, специально устанавливаются с наклоном, а при установке круглых пил, насадных фрез и других инструментов неизбежно происходит смещение центра посадочного отверстия относительно геометрической оси вала. Все это приводит к фактическому изменению угловых параметров инструментов.

Кинематическая система координат ориентирована относительно направления скорости результирующего движения резания (рис. 2, в). Она применяется для учета реальных значений угловых параметров режущих элементов инструментов в процессе резания.

5. Элементы лезвия

Лезвие в поперечном сечении имеет форму клина. Его элементами являются передняя поверхность, одна или несколько задних поверхностей, режущие кромки и углы. *Передней поверхностью (гранью) лезвия A_γ* называется поверхность лезвия, контактирующая в

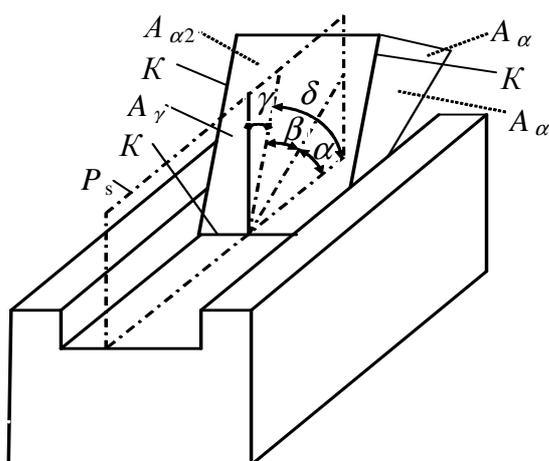


Рис. 3. Элементы лезвия

процессе резания со срезаемым слоем и стружкой (рис. 3).

Задней поверхностью (гранью) лезвия A_α называется поверхность лезвия, контактирующая в процессе резания с поверхностью резания (она обращена к обработанной поверхности).

Режущими кромками лезвия инструмента называют линии пересечения передней поверхности с

задними. Относительное положение передней и задних поверхностей лезвия фиксируется углом заострения.

Угол заострения β измеряется между передней и задней поверхностями. Положение лезвия на корпусе инструмента фиксируется либо задним, либо передним углами, либо углом резания.

Задний угол α – угол в секущей плоскости между задней поверхностью и плоскостью резания (см. рис. 4).

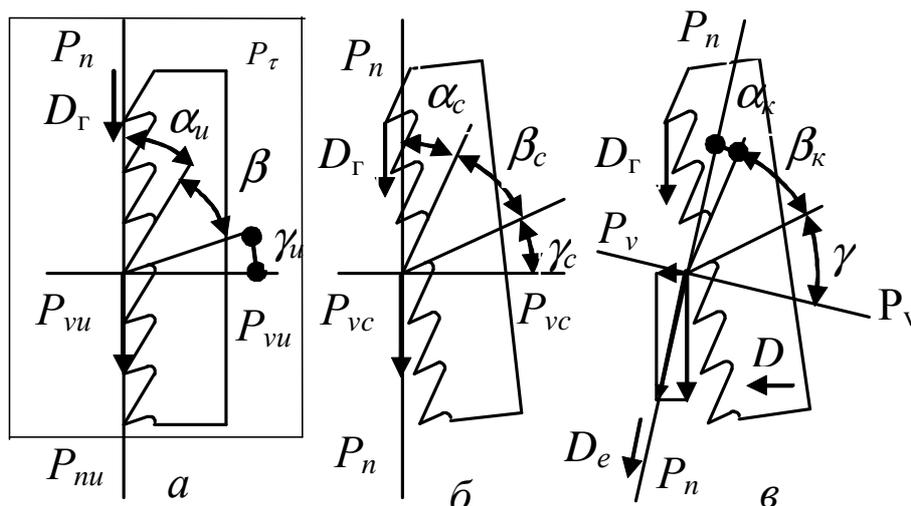


Рис. 4. Угловые параметры зубьев режущих инструментов в системе координат:

a – инструментальной; *б* – статической; *в* – кинематической

Передний угол γ – угол в секущей плоскости между передней поверхностью лезвия и основной плоскостью (нормалью к плоскости резания).

Угол резания δ – угол в секущей плоскости между передней поверхностью и плоскостью резания, равный сумме углов α и β .

Сумма углов резания $\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$.

В зависимости от того, в какой системе координат измерены угловые параметры (рис. 4), их называют соответственно инструментальный передний или задний угол (γ_u, α_u), статический передний или задний угол (γ_c, α_c), кинематический передний или задний угол (γ_k, α_k).

Порядок выполнения работы

В тетради сделать оттиски режущих инструментов: рамной пилы, круглых пил для продольного и поперечного пиления и насадной фрезы.

Указать на оттисках угловые параметры инструментальных углов резания α , β , γ , δ .

Контрольные вопросы и задания

1. Какие плоскости называют основной и резания?
2. Какие секущие плоскости называют главной, нормальной и схода стружки?
3. Для чего необходимы инструментальная, статическая и кинематическая системы координат?
4. Дайте определения угла наклона режущей кромки λ и угла в плане ϕ .
5. Как называются углы резания режущего инструмента α , β , γ , δ :
 - определенные для работающего станка;
 - определенные для неработающего станка;
 - нанесенные на чертеж;
 - измеряемые на столе транспортиром?
6. Проведите положения плоскости резания, основной плоскости и укажите углы резания α , β , γ , δ для следующих лезвий:

