



УДК 630

ОСНОВНЫЕ СПОСОБЫ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ**Сибагатуллин Булат Габтыльбарович**

студент магистратуры

научный руководитель: **Ласточкин Денис Михайлович**

кандидат технических наук

Поволжский государственный технологический университет, г. Йошкар-Ола

Аннотация. В статье рассматриваются основные способы механической обработки древесины.

Ключевые слова: резание, кинематические параметры, скорость резания, обработка древесины.

Процессы обработки древесины известны человечеству с древнейших времен. Топор – начало обработки древесины. Впоследствии значительно резко усиливается значение древесины в связи с распространением техники пиления, сверления и шлифования. По мере развития развития механического привода возникла и развивалась теория резания древесины. Начало положил проф. Петербургского горного института И.А. Тиме, который в 1870 году впервые изложил теоретические положения по определению сил резания для различных направлений движения резца относительно волокон древесины. Эти положения послужили основой дальнейшего развития науки о резании. Значительный вклад в ее развитие внесли проф. М.А. Дешевой, С.А. Воскресенский, А.П. Берщадский, Ф.М. Манжос и их ученики.

Задачей теории резания древесины является определение усилий, возникающих при ее резании, мощности, расходуемой на резание, и параметров режущего инструментов, обеспечивающих максимальную производительность при требуемом качестве обрабатываемой поверхности. Резание – один из процессов, предусмотренных технологией заготовки, первичной обработки и поверхности древесного сырья. Резанием называют технологический процесс разрушения связей между частицами материала обрабатываемой заготовки по заданной поверхности посредством воздействия на заготовку рабочего инструмента. В процессе резания получают изделия требуемой формы, размеров и с требуемой шероховатостью поверхности.

Режущий инструмент, имеющий режущие инструменты клиновидной формы, взаимодействующие с заготовкой в процессе резания. Режущий элемент воздействует на заготовку лезвием (режущей кромкой) – активным ребром клина, формирующим новую поверхность в заготовке – поверхность резания. Срезаемый слой, удаленный с заготовки режущим элементом и получившую объемную деформацию (изменение формы и размеров), называется стружкой.



Резание характеризуется следующими значениями угловых параметров:

β – угол заострения или заточки, угол между передней и задней гранями;

α – задний угол, угол между задней гранью и направлением резания; γ – передний угол, угол между передней гранью резца и плоскостью, перпендикулярной направлению резания; δ (Δ - дельта) – угол резания, угол между передней гранью резца и плоскостью резания $\delta = \beta + \alpha$ – сумма углов заострения и заднего.

По количеству лезвий режущего элемента, взаимодействующих с заготовкой и формирующих поверхность резания, различают: открытое резание – одним лезвием; полузакрытое – двумя и закрытое – тремя лезвиями.

При открытом резании лезвие резца по размерам полностью перекрывает ширину обрабатываемой поверхности образца, и в этом случае отсутствуют боковые поверхности обработки. Полузакрытое и закрытое резание различаются наличием одной или двух боковых поверхностей и, соответственно, двух или трех лезвий. Открытое резание одним резцом называют простым или элементарным резанием. Обработку реальным режущим инструментом, отличным от простого, характеризуют как сложный процесс резания. По способу получения заданной поверхности заготовки различают стружечное резание (с образованием стружки), и бесстружечное с непосредственным делением лезвием с незначительным деформированием поверхности резания.

Кинематические параметры и виды резания. Резание древесины является сложным процессом и состоит из движения резца (главное движение) и движения подачи. Движение резца, обеспечивающее удаление одного срезаемого слоя и образование поверхности резания, называют движением резания. Движение резца, необходимое для последовательного удаления ряда срезаемых слоев, называется движением подачи. Различные сочетания движения резца и подачи позволяют получать различные траектории сложного движения резания. В процессе резания древесины траекториями простых движений являются, как правило, прямая и окружность. Закон движения определяется характером изменения во времени скорости движения и ее величины.

Скорость резания – это скорость движения резца по траектории резания. Скоростью подачи называют скорость движения резца по траектории подачи. Скорость движения резания складывается из скоростей резания и подачи. Для характеристики работы резца, зависящих от соотношения v резания и подачи, служат показатели подачи на оборот и подачи на резец (зуб).

Подача на оборот S_0 (м) – путь точки лезвия резца, проходимый на траектории подачи за время одного оборота или одного двойного хода резца, т.е.

$$S_0 = v/u$$

где v – скорость подачи, м/с;



ω – частота вращения, s^{-1} .

Подача на резец (зуб) S_z (м) – расстояние между двумя смежными траекториями резания, измеренное по направлению движения подачи, т.е.

$$S_z = S_0/Z$$

где Z – количество зубьев, удаляющих срезаемые слои за время одного хода резания.

Для многорезцовых инструментов Z определяется как частное от деления хода резания H (м) на расстояние между лезвиями двух смежных резцов или шаг резцов (зубьев) t_z (м)

$$Z = H/t_z.$$

По положению плоскости, в которой движется резец (плоскости резания), и направлению движения лезвия в этой плоскости по отношению к волокнам различают следующие главные виды резания:

- резание в торец, или торцовое, когда плоскость резания и направление резания перпендикулярны волокнам; стружка при этом будет короткой, элементарной;
- резание вдоль волокон, или продольное, когда плоскость резания и направление резания параллельны волокнам; в этом случае образуется ломаная элементарная стружка или сливная стружка в виде спиральной тонкой линии;
- резание поперек волокон, или поперечное, когда плоскость резания параллельна волокнам, а направление резания перпендикулярно им; стружка в этом случае получается сливной или короткой элементарной.

Возможны также переходные виды резания: продольно-торцовое, продольнопоперечное и поперечно-торцовое, при которых плоскость резания занимает промежуточные положения между положениями при двух главных видах.

В отличие от элементарного резания, в котором одна плоская поверхность резания формируется одним прямолинейным лезвием резца, большинство производственных процессов резания многолезвийные, т.е. несколько поверхностей резания одновременно образуются несколькими лезвиями одного резца. При этом возникают различные варианты станочного процесса деления древесины.

Технологические процессы обработки древесины. По технологическому назначению резания различают процессы пиления, фрезерования, точения, сверления, строгания, измельчения и др.

Пиление (наиболее распространено) – процесс закрытого резания многорезцовым инструментом (пилой) с целью деления обрабатываемого образца на объемно недеформируемые части путем превращения в стружку минимального объема древесины, расположенного между этими частями. Процесс пиления более сложен, чем процесс резания элементарным резцом. Каждый зуб пилы имеет несколько режущих кромок, производящих



резание в разных направлениях по отношению к волокнам древесины. При резании зубья пилы работают в закрытом пространстве, называемом пропилом с удалением мелких стружек – опилок. В процессе выделяют дно и боковые поверхности – стенки. Чтобы формировать пропил, резцы инструмента должны иметь три рабочих лезвия (по числу поверхностей пропила).

В деревообрабатывающем производстве используют следующие виды пиления, отличающихся направлением пропила по отношению к волокнам:

- поперечное – плоскость пропила перпендикулярна направлению волокон;
- продольное – плоскость пропила параллельна направлению волокон; - смешанное – плоскость пропила под углом $< 90^\circ$ по отношению к волокнам.

Фрезерование – процесс резания вращающимися ножами и резцами, укрепленными на барабане или диске.

Стружка при фрезеровании имеет переменное поперечное сечение. Оно бывает продольным, поперечным, торцевым.

Точение – процесс резания, при котором заготовка получает вращательное движение. Движение подачи вдоль оси вращения придается резцу. Точение – это рабочий процесс токарных станков. Применяется при производстве разного потребления и изделий производственного назначения на лесопромышленных предприятиях.

Строганием называется обработка древесины ножами, срезающими стружку прямоугольного сечения постоянной толщины при движении либо резца относительно неподвижной в процессе резания заготовки (кряжа), либо заготовки относительно неподвижного ножа. Различают поперечное и продольное строгание.

Измельчение древесины производят в процессе торцевого резания заготовок на щепу. Технологической целью измельчения древесины является получение мелких древесных частиц заданных размеров и формы, предназначенных для дальнейшей переработки в производствах целлюлозно-бумажном, ДВП и ДСП. При измельчении древесины широко применяют рубительные машины.

Окорка. Цель – улучшить условия и показатели раскря лесоматериалов в круглом виде. Окорку выполняют с помощью тупых короснимателей и в процессе резания.

Одним из распространенных способов механической обработки древесины является раскалывание. При раскалывании клин внедряется в древесину вдоль волокон, не перерезая их. При внедрении клина в древесину образуется щель и последующем углублении клина древесина разделяется на части.

Список литературы:



1. Механические способы обработки древесины[Электронный ресурс], - URL:<http://stroyres.net/lesnye-materialy/drevesina/sposobi-obrabotki/mehanicheskie.html> (дата обращения 01.09.2021).
2. Механические способы обработки древесины [Электронный ресурс], - URL: <http://gardenweb.ru/mekhanicheskaya-obrabotka-drevesiny> (дата обращения 01.09.2021).