

## ПЕДАГОГІКА І ПСИХОЛОГІЯ

УДК 62.002

С. Я. Астрейко

## ТОЧЕНИЕ ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ

В данной статье раскрываются следующие понятия: технологическая операция «Точение древесины», тела вращения и соответствующие им поверхности (цилиндрическая, коническая, сферическая, эллипсоидная и гиперболоидная); даётся определение фасонной поверхности. Анализируются назначение и устройство различных токарных стамесок; описывается технология точения фасонных поверхностей изделий из древесины. Статья рекомендуется для учителей технического труда, студентов и преподавателей вузов, а также для преподавателей системы подготовки, переподготовки и повышения квалификации педагогических кадров по специальности 1-02.06.01 – «Технология (по направлениям)».

**Введение**

Одним из видов художественной обработки древесины является её точение. Развиваясь на протяжении многих веков, передаваясь от поколения к поколению, искусство декоративных работ по древесине обогащалось опытом и национальными традициями.

Вместе с тем постоянно совершенствовались и различные способы обработки древесины. С появлением орудий труда, изготовленных из железа, плотники и столяры получили прочный инструмент высокого качества для ручной и механической обработки древесины. Так, например, токарный станок был первой рабочей машиной для механической обработки древесины. Он появился на 500 лет раньше двуручной пилы и на 1000 лет раньше рубанка.

На протяжении почти трёх тысячелетий токарный станок был единственным устройством, обеспечивающим обработку древесины от заготовки до готового изделия. При этом становилось доступным (с применением простейших измерительных инструментов и шаблонов) изготовление деталей одинаковой формы. Точёные изделия получили распространение среди деталей архитектуры и мебели, предметов быта и украшений, игрушек и даже механизмов деревянных часов.

**Результаты исследования и их обсуждение**

В содержании школьной программы учебного предмета «Трудовое обучение. Технический труд» и дисциплины «Технология обработки древесины» в вузе при изучении темы «Точение древесины» понятие фасонной поверхности рассматривается в одном ряду с понятиями цилиндрической и конической поверхностей.

По нашему мнению, с методологической точки зрения такой подход не обеспечивает полный ряд понятий одной природы и понятие точение древесины должно быть изложено в следующем виде: «**Точение древесины** – это технологическая операция, выполняемая в процессе обработки древесины резанием стамесками на токарном станке, при которой из заготовки получают *геометрические тела вращения* или их различные сочетания».

Так, в процессе точения древесины не рассматриваются понятия сферической, эллипсоидной и гиперболоидной поверхностей, которые имеются у большинства изделий с фасонными поверхностями (рисунок 1) и находятся в одном ряду с понятиями цилиндрической и конической поверхностей.

Поэтому как учителя школ в процессе трудового обучения учащихся, так и преподаватели вузов при подготовке будущих учителей технического труда должны уметь определять и использовать следующий ряд понятий поверхностей: цилиндрическая, коническая, сферическая, эллипсоидная и гиперболоидная. Наряду с этим, необходимо отдельно раскрыть также интегративную функцию понятия фасонной поверхности.

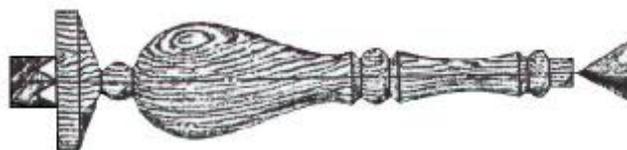
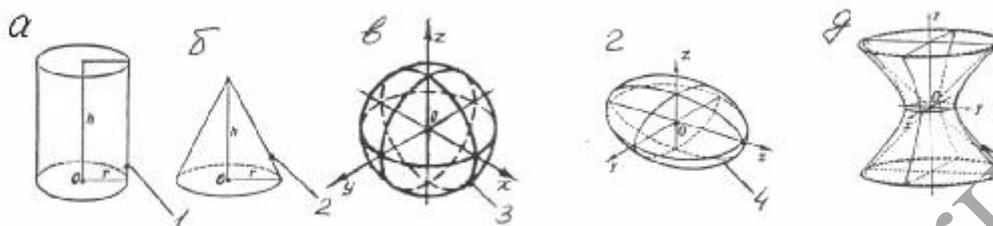


Рисунок 1 – Изделие из древесины с фасонной поверхностью

С целью эффективной реализации межпредметных связей предлагается использовать в трудовом обучении следующие понятия из курсов алгебры и геометрии: *прямоугольник, треугольник, круг, окружность, эллипс и гипербола*, при определённом вращении которых получают следующие геометрические тела вращения: *цилиндр, конус, шар, эллипсоид и гиперboloид* (рисунок 2).



*a* – цилиндр, *б* – конус, *в* – шар, *г* – эллипсоид, *д* – гиперboloид;  
*1* – цилиндрическая поверхность, *2* – коническая поверхность, *3* – сферическая поверхность,  
*4* – эллипсоидная поверхность, *5* – гиперboloидная поверхность;  
*O* – центр, *h* – высота, *r* – радиус;  
*x, y, z* – координатные оси

**Рисунок 2 – Геометрические тела вращения**

*Цилиндр* – это геометрическое тело, образованное вращением прямоугольника около одной стороны. Боковая поверхность цилиндра есть часть **цилиндрической поверхности** (рисунок 1, а) [1, 592].

*Конус* – это геометрическое тело, образованное вращением прямоугольного треугольника около одного из катетов. Боковая поверхность конуса есть часть **конической поверхности** (рисунок 1, б) [1, 243].

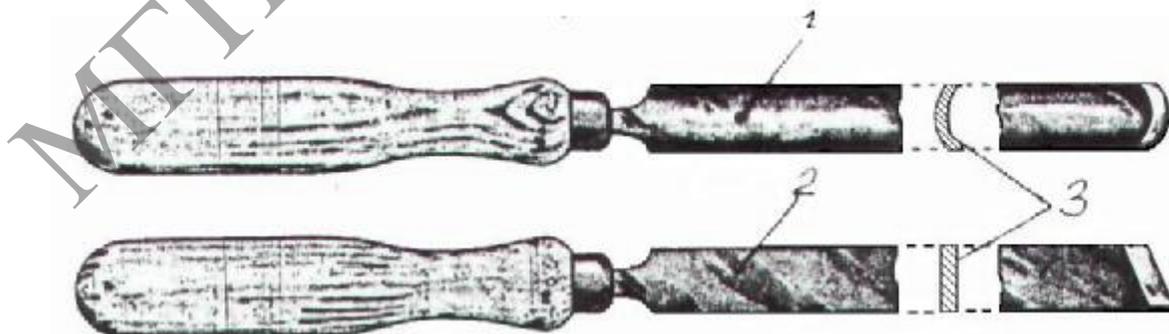
*Шар* – это геометрическое тело, образованное вращением круга вокруг своего диаметра. Шар ограничен **сферической поверхностью** (рисунок 1, в) [1, 598].

*Эллипсоид* – это геометрическое тело, образованное вращением эллипса вокруг одной из осей симметрии. Эллипсоид ограничен **эллипсоидной поверхностью** (рисунок 1, г) [1, 623].

*Гиперboloид* – это геометрическое тело, образованное вращением гиперболы вокруг оси симметрии. Гиперboloид ограничен **гиперboloидной поверхностью** (рисунок 1, д) [1, 124].

При сочетании двух и более поверхностей различных размеров и форм образуется **фасонная поверхность** (см. рисунок 1).

При точении фасонных поверхностей в качестве основных инструментов, по форме поперечного сечения ножа, используются *полукруглая* и *плоская (косая) стамески* (рисунок 3).



*1* – полукруглая стамеска, *2* – плоская (косая) стамеска, *3* – поперечное сечение ножа

**Рисунок 3 – Основные инструменты для точения фасонных поверхностей**

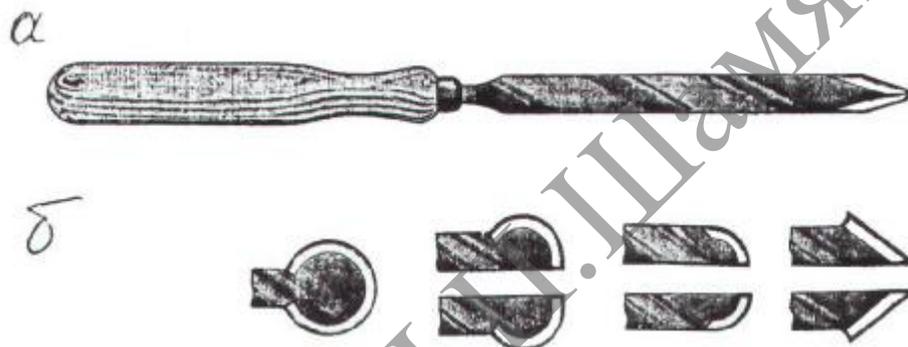
В зависимости от качества обработки точение древесины бывает первичным, *черновым*, и вторичным, *чистовым*. Для чернового точения применяются полукруглые стамески с шириной режущей кромки 6–50 мм, а для чистового точения и подрезания торцов – плоские (косые) стамески. Режущая кромка косой стамески должна быть расположена под углом 70–75° к продольной оси.

Кроме полукруглой и косой стамесок, для точения сложных элементов применяют различные виды плоских *фасонных стамесок* (рисунок 4) [2, 58].

Фасонные стамески используют как для формирования общего профиля изделия, так и для окончательной обработки – точения мелких канавок, валиков, уступов и др.

Все стамески должны иметь прочные рукоятки, длина которых приблизительно равна половине длины всего инструмента. Рукоятки вытачивают из берёзы, клёна, ясеня, подгоняя их диаметр и профиль поверхности по размеру руки.

Для изготовления точёных изделий с фасонными поверхностями используют также древесину разных пород. Хорошо точатся берёза, клён, груша, липа, орех; не очень хорошо – сосна, ель, дуб, ясень. Заготовки должны быть без сучков, трещин, гнилей, червоточин, косослоя, из хорошо высушенной древесины. Выпиливают их квадратными в сечении, а если заготовки больших размеров, сечению придают форму восьмигранника или близкую к цилиндру. Рёбра заготовок стругают рубанком.

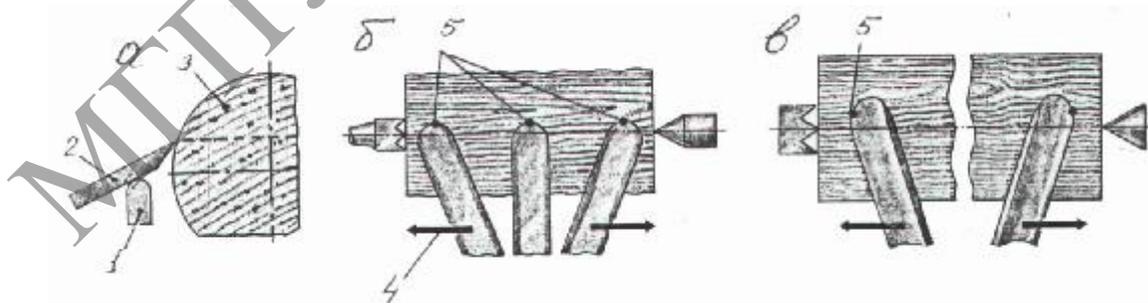


а – плоская стамеска с двойной косой заточкой, б – виды заточки плоских стамесок

**Рисунок 4 – Виды плоских фасонных стамесок**

На обработку заготовки из древесины точением дают припуск по толщине и ширине 2–3 мм. При закреплении заготовок в патроне токарного станка припуск по длине устанавливают не менее 50 мм, а при закреплении в центрах – не менее 20 мм.

По мере стачивания древесины передвигают подручник станка, устанавливая его на линии центра и как можно ближе к заготовке (зазор между ним и выступающей частью заготовки должен составлять 1–2 мм) (рисунок 5, а). Не включая станок, заготовку проворачивают вручную и проверяют правильность установки подручника (заготовка не должна задевать подручник).



а – установка стамески на подручнике относительно оси вращения заготовки;

б – черновое точение средней частью лезвия ножа;

в – черновое точение левой и правой частями лезвия ножа;

1 – подручник, 2 – нож стамески, 3 – заготовка, 4 – направление подачи стамески,

5 – точка соприкосновения лезвия ножа с заготовкой

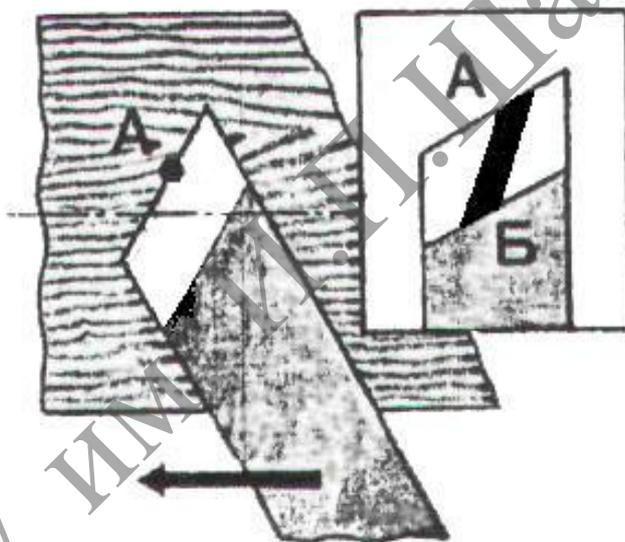
**Рисунок 5 – Схема чернового точения полукруглой стамеской**

При работе полукруглыми стамесками необходимо приподнимать их лезвие над уровнем оси вращения (рисунок 5, а). Это создаёт лучшие условия для резания древесины и способствует получению более чистой обработанной поверхности. Стамеску опирают на подручник и перемещают по нему плоскостью или ребром ножа.

Черновая обработка заготовки проводится постепенно с толщиной стружки не более 1,5–2 мм. Полукруглую стамеску передвигают от середины к краям заготовки с целью получения цилиндрической поверхности. Первая черновая стружка снимается средней частью лезвия ножа (рисунок 5, б). При дальнейших проходах стамеску слегка поворачивают вокруг оси и срезают древесину левой или правой частью её лезвия (рисунок 5, в).

Полукруглую стамеску перемещают по подручнику по всей длине заготовки. Стружку снимают до тех пор, пока припуск на чистовую обработку не составит 2–3 мм. Если длина заготовки больше длины подручника, его перемещают под необработанную часть заготовки и продолжают точение.

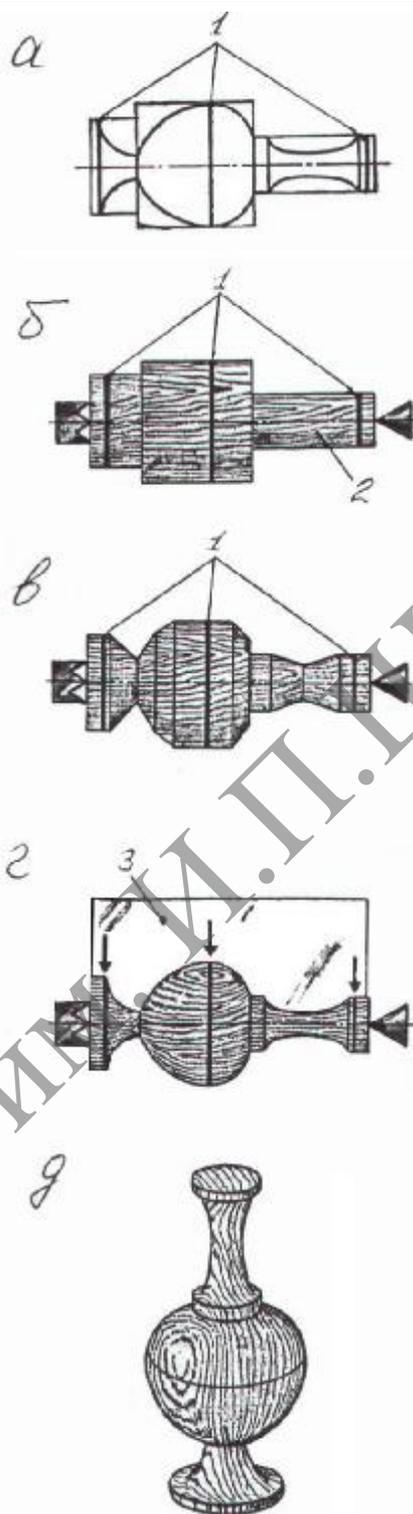
После чернового точения полукруглой стамеской цилиндрическая поверхность приобретает волнистый профиль. Далее проводится чистовая обработка плоскими стамесками. При этом контакт фаски косой стамески с цилиндрической поверхностью заготовки должен проходить в середине лезвия по линии АБ (рисунок 6) [2, 54–55].



А – точка соприкосновения лезвия ножа с заготовкой,  
АБ – линия соприкосновения фаски ножа с заготовкой  
**Рисунок 6 – Схема чистового точения плоской (косой) стамеской цилиндрической поверхности**

Косую стамеску держат так, чтобы линия лезвия составляла с касательной к цилиндрической поверхности угол 45–50°. Срезать стружку надо средней и нижней частью лезвия. Острый угол лезвия должен быть поднят вверх. Тупой угол лезвия направляют в сторону движения стамески (см. рисунок 6).

Результаты работы проверяются *шаблонами*, которые можно сделать из плотного картона или тонкой фанеры. Технология точения фасонной поверхности по шаблону схематично показана на рисунке 7. Вначале выполняют эскиз изделия. Затем изделие разделяют на *базовые части*, которые вписывают в прямоугольники разных размеров. По данным прямоугольникам на эскизе замеряют *базовые диаметры*, что даёт возможность первоначального точения простых цилиндрических поверхностей (рисунок 7, а).



*a* – эскиз изделия, *б* – точение цилиндрических поверхностей,  
*в* – точение конических поверхностей,  
*г* – точение сферической, эллипсоидной и гиперболической поверхностей, *д* – готовое изделие:  
*1* – базовые диаметры, *2* – заготовка, *3* – шаблон

**Рисунок 7 – Технология точения фасонной поверхности по шаблону**

В соответствии с эскизом базовых частей изделия обрабатывают цилиндрические поверхности и размечают карандашом места базовых диаметров (рисунок 7, б), которые при дальнейшем точении должны остаться нетронутыми.

Проводя постоянный контроль заготовки с помощью шаблона, на ней предварительно точат черновые конические поверхности (рисунок 7, в), а затем окончательно получают чистовые сферические, эллипсоидные и гиперболоидные поверхности (рисунок 7, г). Точение сферических и эллипсоидных поверхностей осуществляют сверху вниз в обе стороны от линии базового диаметра, гиперболоидных – сверху от краёв к середине впадины.

Опирающийся на точки базовых диаметров шаблон на протяжении всего профиля должен совпадать с поверхностью готовой детали. Если деталь имеет более двух базовых диаметров, то её лучше обрабатывать не по одному, а по нескольким шаблонам. При этом каждый шаблон должен опираться на отдельную пару базовых диаметров.

Раздельный контроль несколькими шаблонами профиля изделия с фасонной поверхностью более удобен и точен.

При задирании волокон древесины во время точения надо изменить направление движения стамески или угол резания. Работать следует только остро заточенной стамеской.

Точение фасонных поверхностей плоскими стамесками осуществляют при одновременной продольной и поперечной подачах инструмента.

Плавность ведения стамески по фасонной поверхности зависит от точного глазомера, уверенности в движении рук и большого опыта работы на токарном станке.

После овладения необходимыми теоретическими знаниями учащиеся должны сформировать соответствующие лабораторно-практические умения и навыки.

**Лабораторная работа. Определение видов поверхностей точёных изделий**

1. Получите образцы изделий с фасонной поверхностью (см. рисунок 1, 2).
2. Определите виды и количество различных поверхностей (см. рисунок 1).
3. Заполните таблицу в рабочей тетради.

№ п/п	Виды поверхности	Количество поверхностей
Всего		

**Практическая работа. Точение фасонной поверхности**

1. Сделайте эскиз и шаблон (из картона) контура фасонной поверхности изделия по заданию учителя или собственному замыслу (см. рисунок 1, 2, 7).
2. Разделите эскиз изделия на базовые части и замерьте базовые диаметры цилиндрических поверхностей (см. рисунок 7, а).
3. Выполните чертёж и разработайте маршрутную карту на изготовление точёного изделия с фасонной поверхностью (см. рисунок 7).
4. Обработайте цилиндрические поверхности изделия и разметьте карандашом места базовых диаметров (см. рисунок 7, б).
5. Получите черновые конические поверхности (рисунок 7, в) и сделайте контроль заготовки по шаблону.
6. Выточите фасонную поверхность и проверьте профиль готового изделия с помощью шаблона (рисунок 7, г).

Выполнение лабораторной работы «Определение видов поверхностей точёных изделий» и практической работы «Точение фасонной поверхности» будет способствовать повышению эффективности учебного процесса на уроках технического труда, лучшему усвоению и закреплению материала при изучении темы «Точение древесины».

Лабораторные и практические работы обеспечивают один из важнейших принципов дидактики – принцип связи теории с практикой. Они развивают у учащихся познавательные способности, наблюдательность, внимание, навыки самостоятельных решений проблем графического, технологического и конструкторского характера.

### **Выводы**

Таким образом, с одной стороны, теоретический анализ и изучение ряда поверхностей (цилиндрической, конической, сферической, эллипсоидной и гиперболической), сочетание которых образует фасонную поверхность, а с другой стороны, проведение лабораторной работы «Определение видов поверхностей точёных изделий» и практической работы «Точение фасонной поверхности» позволяют повысить качество и эффективность методики преподавания темы «Точение древесины» при обучении учащихся общеобразовательных школ и подготовке будущих учителей технического труда в вузе. Использование представленного материала будет способствовать решению этих задач.

### **Литература**

1. Политехнический словарь / редкол.: А. Ю. Ишлинский (гл. ред.) [и др.]. – М. : Большая Российская энциклопедия, 2000. – 656 с.
2. Гликин, М. С. Декоративные работы по дереву на станках / М. С. Гликин. – М. : Изд-во «Народное творчество», 1999. – 280 с.

### **Summary**

In this article the following concepts are revealed: technological operation «Turning wood», bodies of rotation and surfaces corresponding to them (cylindrical, conic, spherical, ellipsoidal and hyperboloidal); the definition of a shaped surface is given. Fixing and the mechanism of various turning chisels are analyzed; the technology turning shaped surfaces of products from wood is described. This article is recommended for teachers of technical work, students and teachers of high schools, and also for teachers of system of preparation, retraining and improvement of professional skill of pedagogical shots on a speciality 1-02.06.01 – «Technology (in directions)».

*Поступила в редакцию 24.03.08.*