

УДК 373.167.1:62
ББК 3я72
Т38

Авторский коллектив:

И. В. Афонин, В. А. Блинов, А. А. Володин,
А. М. Евстифеев, В. М. Казакевич, А. А. Климачев,
М. Ю. Манасов, Г. А. Молева, А. В. Пайков, И. А. Пасынков,
В. И. Смирнов, А. А. Солодихин, Е. В. Филин

Технология : Технический труд. 7 класс : учебник / И. В. Афонин, В. А. Блинов, А. А. Володин и др. ; под ред. В. М. Казакевича, Г. А. Молевой. — 5-е изд., стереотип. — М. : Дрофа, 2018. — 205, [3] с. : ил.

ISBN 978-5-358-19852-4

Учебник содержит сведения о технологических свойствах древесины и металлов. В нем приведены технологии обработки конструкционных материалов (обтачивание конических и фасонных поверхностей деталей из древесины на токарном станке, изготовление шипового соединения, выполнение геометрической резьбы; обтачивание наружных цилиндрических поверхностей металлических деталей, обработка их торцов и уступов на токарно-винторезном станке, нарезание наружной и внутренней резьбы ручными инструментами; обработка пластмасс на сверлильном станке). Дана информация о механизмах передачи движения, кинематической цепи, датчиках преобразования неэлектрических сигналов в электрические, простейших устройствах автоматики.

Учебник входит в состав завершенной предметной линии учебников и включен в Федеральный перечень.

УДК 373.167.1:62
ББК 3я72

ISBN 978-5-358-19852-4

© ООО «ДРОФА», 2014

Введение

Дорогие семиклассники! В этом учебном году вы продолжите изучение предмета «Технология. Технический труд». Вы познакомитесь с новыми технологиями обработки древесины, металлов и пластмасс, изучите некоторые механизмы, элементы автоматики, классификацию передач движения, получите представление о технологии малярных и обойных работ.

Чтобы вам было легче ориентироваться в материале, в учебнике особым образом выделены новые понятия.

В течение учебного года у вас есть возможность выполнить творческий проект. Для работы над проектом вы можете создать группу или выполнить проект индивидуально. Работая над ним, вы получите представление о некоторых закономерностях и правилах художественного конструирования, об основных приёмах создания новых образов, закрепите свои навыки в организации труда и выполнении технологических операций. При возникновении трудностей вы можете обратиться за помощью к родителям и педагогам.

В учебнике представлена система контрольных вопросов, ответив на которые можно проверить, насколько качественно усвоен учебный материал. Знак * перед вопросом означает, что ответ на него следует искать в других источниках или в Интернете.

ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

§ 1. Технологические свойства древесины

При оценке древесины как конструкционного материала учитывают её технологические свойства.

К наиболее важным из этих свойств относятся плотность, износостойкость, раскалываемость.

От *плотности* древесины, т. е. от того, насколько близко друг к другу расположены её волокна, зависит способность удерживать металлические крепления (гвозди, шурупы). Плотность одной и той же древесины может быть разной в зависимости от направления волокон. Так, для того чтобы выдернуть гвоздь, забитый в древесину поперёк волокон, требуется усилие в 1,5 раза большее, чем для вытаскивания гвоздя, забитого в торец. Для того чтобы выдернуть ввёрнутый в древесину шуруп, требуется ещё более значительное усилие, так как при этом необходимо разрушить волокна, между которыми находится резьба шурупа.

Износостойкость — это способность древесины противостоять разрушению при трении. У торцовых поверхностей износостойкость наибольшая. Это свойство во многом зависит также от плотности древесины.

Раскалываемость — это способность древесины разделяться на части вдоль волокон под действием клина. Сопротивление к раскалыванию зависит от расположения волокон, плотности и наличия пороков.

Перечисленные технологические свойства древесины имеют большое значение для такой важной характеристики изделия, как *прочность*.

→ НОВЫЕ ПОНЯТИЯ ←

Износостойкость, раскалываемость, прочность.

Вопросы и задания

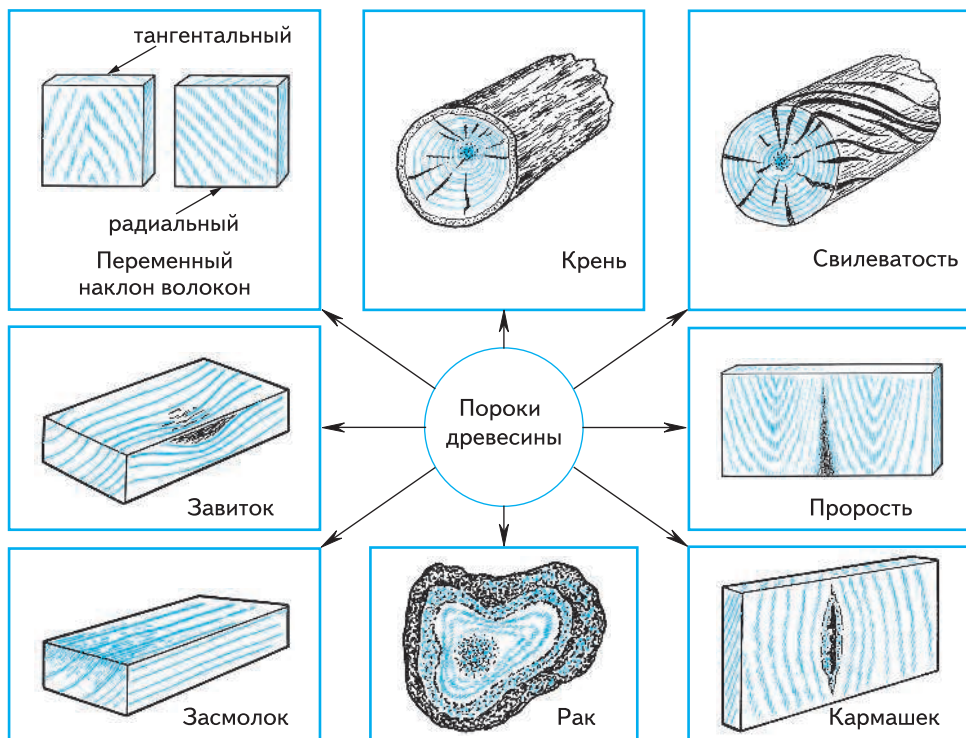
1. От чего зависит способность древесины удерживать металлические крепления?
2. Какое соединение прочнее: на гвоздях, забитых молотком, или на ввинченных шурупах?
3. Какие из ранее изученных вами пород древесины характеризуются наибольшей износостойкостью?

§ 2. Пороки и дефекты древесины

В 5 классе вы уже познакомились с некоторыми из пороков древесины. Теперь рассмотрим другие пороки, имеющие значение при обработке древесины (схема 1).

Схема 1

Пороки древесины, мешающие её обработке



Наклон волокон — это непараллельность волокон древесины в общем массиве. Переменный наклон волокон затрудняет обработку заготовки и часто является причиной задиrow на её поверхности.

Крень — изменение строения древесины хвойных пород в виде расширения годичных слоёв поздней древесины в сжатой зоне ствола. Наличие крени вызывает усушку и коробление, ухудшает внешний вид древесины.

Свилеватость — это беспорядочное или извилистое расположение волокон древесины. Она затрудняет строгание.

Прорость — это заросший древесный участок поверхности ствола, заполненный остатками коры и омертвевшими тканями. Этот порок нарушает целостность древесины и искривляет годичные слои.

Завиток — местное искривление годичных слоёв возле сучков и проростей. Он снижает прочность на изгиб или растяжение.

Кармашек — это полость внутри годичных слоёв, заполненная смолой. Чаще всего встречается в древесине ели. Вытекающая из кармашков смола затрудняет склеивание и лакирование древесины, портит её внешний вид.

Засмолок — это сильно пропитанный смолой участок древесины хвойных пород (особенно сосны). Он затрудняет обработку, склеивание и отделку древесины.

Рак — это углубления и вздутия на поверхности древесины, возникшие в результате действия грибов и бактерий. Рак сильно затрудняет обработку заготовки.

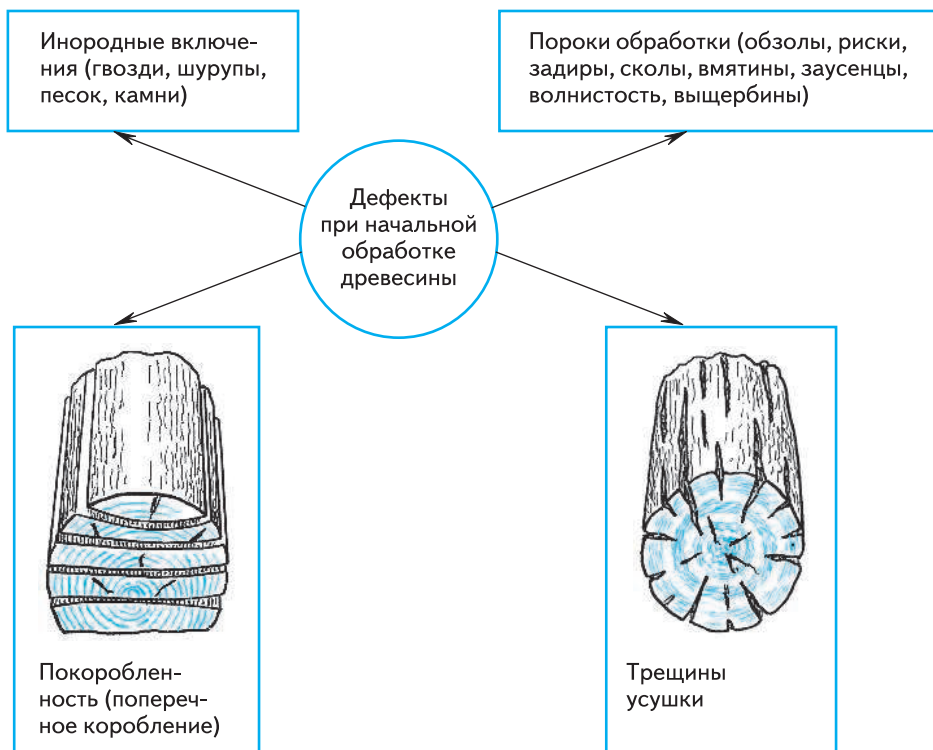
Некоторые пороки используют при изготовлении изделий. Так, свилеватость придаёт древесине красивую текстуру. Это учитывают при отделке изделия.

Пороки древесины, которые являются результатом механического повреждения, называют **дефектами**. Дефекты возникают в процессе заготовки, транспортирования, механической обработки и сортировки материала.

К дефектам, появляющимся при начальной обработке, относятся инородные включения, пороки обработки, покоробленность древесины, трещины усушки (схема 2).

Инородные включения — это посторонние тела недревесного происхождения (песок, камни, гвозди и т. д.), попавшие в древесину. Они затрудняют обработку и часто бывают причиной поломки деревообрабатывающего инструмента.

Дефекты, возникающие в процессе начальной обработки древесины



Пороки обработки появляются на древесине, как правило, в результате воздействия на неё различных режущих инструментов. К таким порокам относятся обзолы, риски, задиры, сколы, вмятины, заусенцы.

Обзол — часть боковой поверхности бревна, оставшаяся на обрезном пиломатериале (рис. 1). Различаются тупой обзол, занимающий часть кромки, и острый, занимающий всю кромку. Обзол затрудняет использование пиломатериала по назначению и увеличивает количество отходов при обработке.

Риски представляют собой глубокие следы, оставленные на поверхности древесины режущими инструментами (чаще всего пилами).

Задиры — это частично отделённые или приподнятые над общей поверхностью участки древесины.

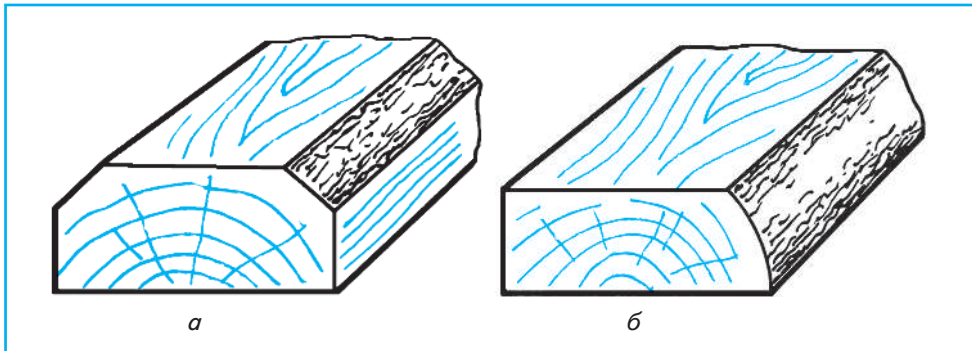


Рис. 1. Обзол: *а* — тупой; *б* — острый

Сколами называются участки отколовшейся древесины в приторцово́й зоне.

К *Вмятинам* относятся углубления на поверхности пиломатериала в результате местного смятия древесины.

Заусенцы — козырьки острой защепистой формы, примыкающие к продольному ребру детали.

Кроме перечисленных выше, к порокам обработки относятся волнистость древесины резанием и выщербины (частично отделённые и приподнятые над поверхностью древесины участки и примыкающие к ним углубления).

Покоробленность — это изменение формы пиломатериалов при сушке, пилении или хранении. Этот дефект затрудняет использование пиломатериалов по назначению.

Трещины усушки образуются под действием внутренних напряжений при сушке. Они распространяются от боковой поверхности в глубь пиломатериала по радиальным направлениям и делятся на боковые и торцовые. Трещины нарушают целостность древесины, снижают её механические свойства.

При изготовлении изделий заготовки следует размечать и разрезать так, чтобы пороки по возможности попадали в отходы.

На деревообрабатывающих производствах пороки древесины при раскрое пиломатериалов вырезают станочники-распиловщики и операторы автоматических линий.

► **НОВЫЕ ПОНЯТИЯ** ◀

Наклон волокон, крень, свилеватость, прорость, завиток, кармашек, засмолок, рак, обзол, скол, риска, задир, заусенец, инородные включения, вмятины, покоробленность, трещины усушки.

Вопросы и задания

1. Какие пороки древесины затрудняют её обработку?
 2. Как влияют пороки древесины на её рациональное использование?
 3. Чем отличаются дефекты от пороков древесины?
 4. От чего зависит появление механических повреждений и пороков обработки?
 - *5¹. Какими способами можно уменьшить покоробленность древесины при сушке и обработке?
-

§ 3. Сушка древесины

Древесина гигроскопична, т. е. обладает способностью поглощать влагу. Поэтому древесина может иметь различные степени влажности.

Степень влажности — это количество воды в единице объёма древесины. В зависимости от степени влажности древесину подразделяют на пять классов:

- на мокрую, длительное время находящуюся в воде (влажность более 100%);
- на свежесрубленную (влажность от 50 до 100%);
- на воздушно-сухую (влажность от 15 до 20%);
- на комнатно-сухую (влажность от 8 до 12%);
- на абсолютно сухую (влажность около 0%).

Промежуточные значения влажности не классифицируются.

Влажная древесина плохо обрабатывается, изготовленные из неё изделия могут впоследствии коробиться, изменять свои размеры и форму, растрескиваться. В школьных мастерских, как правило, используют древесину с влажностью 8—20%. Чтобы получить древесину с нужной степенью влажности, её сушат.

Сушкой называется процесс удаления влаги из древесины. В результате сушки происходит уменьшение размеров древесины (*усушка*). При неправильной сушке возможно *коробление* материала, т. е. изменение формы и растрескивание. Сушка позволяет предохранить древесину от грибковых поражений и гнилей, продлевает срок службы изделий.

¹ Здесь и далее звёздочкой отмечены вопросы, на которые нет прямого ответа в учебнике.

Различают атмосферную (естественную) и камерную (искусственную) сушку.

Атмосферная сушка — это древний и простой способ удаления влаги из древесины. Её осуществляют на открытом воздухе под навесами. Пиломатериалы укладывают с зазорами в штабель на подставке и закрывают сверху от воздействия атмосферных осадков и солнечных лучей. Продолжительность сушки зависит от погодных условий и степени влажности древесины. Достоинство этого способа сушки заключается в его простоте и дешевизне. Недостатками являются большая длительность процесса (до 70 суток) и отсутствие возможности регулировать этот процесс.

Камерная сушка — это наиболее распространённый промышленный способ сушки древесины. Штабели древесины помещают в специальные сушильные камеры, в которых материал обдувается горячим сухим воздухом. Сушка включает в себя следующие этапы: подготовка сушильной камеры, подготовка древесины, непосредственно сушка, выгрузка и выдержка материала в остывочном помещении, контроль его влажности. Преимущество такой сушки состоит в быстроте процесса и возможности высушивания древесины до необходимой влажности. К недостаткам этого способа сушки следует отнести необходимость сооружения сушильных камер и большие затраты на нагрев воздуха для сушки.

Искусственную сушку можно осуществлять и с помощью токов высокой частоты, под действием которых вода в древесине превращается в пар и улетучивается.

Влажность древесины определяют весовым и электрическими способами. При весовом способе отрезают часть доски или бруса шириной 100—120 мм на расстоянии 300—500 мм от торца. Этот отрезок взвешивают на технических весах с точностью до 0,01 г и определяют начальную массу (m_n). Затем образец сушат в сушильном шкафу, периодически (примерно через 1—2 ч) взвешивая его. Когда масса образца перестанет изменяться (обычно для этого необходимо от 12 до 24 ч), сушку заканчивают и фиксируют его сухую массу ($m_{\text{сух}}$). Влажность определяют по формуле:

$$B = \frac{m_n - m_{\text{сух}}}{m_{\text{сух}}} 100\% .$$

Электрическим способом влажность древесины довольно быстро определяют с помощью специальных приборов — электровлагомеров.

▶ НОВЫЕ ПОНЯТИЯ ◀

Степень влажности, сушка, усушка, коробление, атмосферная сушка, камерная сушка.

Вопросы и задания

1. Какой степени влажности используется материал для выполнения столярных работ?
 2. Почему камерная сушка более эффективная, чем атмосферная?
 3. Чем вызвано коробление древесины при сушке?
-

§ 4. Изготовление плоских изделий криволинейной формы

Из всего многообразия изделий из древесины можно выделить отдельную группу — плоские изделия криволинейной формы. Это овальные или круглые крышки столов, табуретов, цветочниц, детали мебели, разделочные доски, другие фигурные изделия (рис. 2).

Криволинейная форма позволяет сделать изделие более красивым и удобным. Изготовление плоских изделий такой формы имеет свои особенности и требует применения специальных инструментов. Выпиливание плоских фигурных деталей производят ручным, ножным и электрическим лобзиком или выкружными пилами: лучковой пилой или курковкой (рис. 3, а, б, в, д, е). На производстве эта операция выполняется на ленточном станке (рис. 3, з).

С помощью обычного лобзика, имеющего полотно 1 мм шириной, можно выпиливать тонкие, ажурные узоры из заготовок толщиной до 10 мм. Для более крупных ручных работ из материала большей толщины применяют выкружную лучковую пилу или пилу-ножовку (курковку). Выкружная лучковая пила имеет узкое (от 10 до 15 мм) полотно с широким разводом

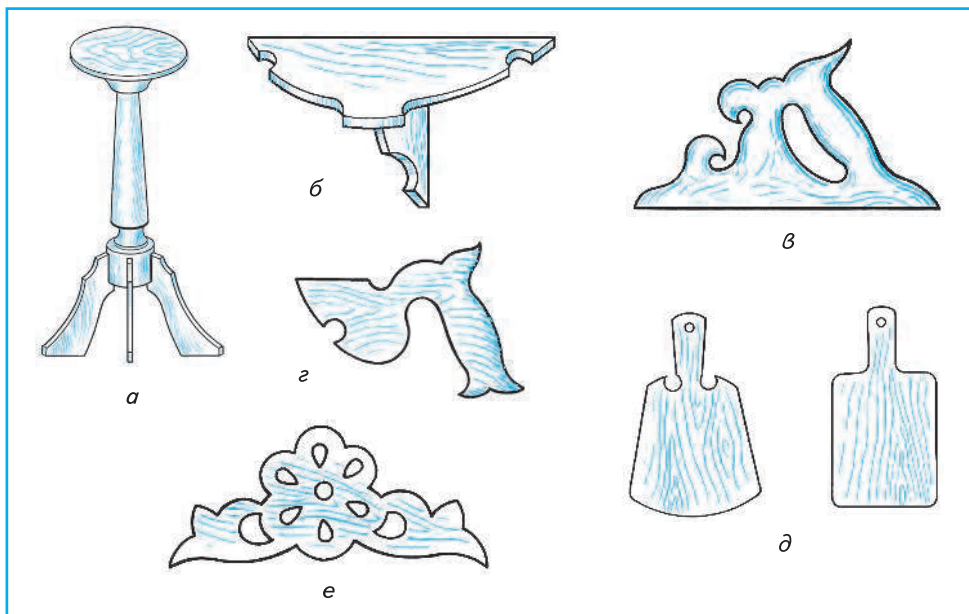


Рис. 2. Изделия, содержащие плоские детали криволинейной формы:
а — цветочница; *б* — полочка; *в* — рукоятка фуганка; *г* — рукоятка ножовки;
д — разделочные доски; *е* — фрагмент прорезной резьбы

зубьев, что значительно облегчает выполнение поворотов полотна при пилении. Такой пилой вырезают наружные кривые. Более универсальна курковка. Этой пилой можно работать как по внешнему контуру, так и выпиливать внутренние прорезы (проймы). Полотно курковки представляет собой узкий клин толщиной 1,5 мм, длиной от 300 до 500 мм и шириной у ручки 20—40 мм. В процессе работы кривые меньшего радиуса выпиливают более узкой частью полотна.

При выпиливании выкружной лучковой пилой заготовка крепится на верстаке горизонтально или вертикально, а при работе курковкой, как правило, вертикально.

Ножной лобзик состоит из стола с прорезью под полотно, пружины, расположенной над столом, педали и собственно полотна, прикреплённого одним концом к пружине, а другим — к педали. Полотно проходит через прорезь в столе. Наклон зубьев полотна — вниз, к столу. При нажатии ногой на педаль полотно движется вниз — это рабочий ход. Как только нажатие прекращается, пружина возвращает полотно вверх, в ис-

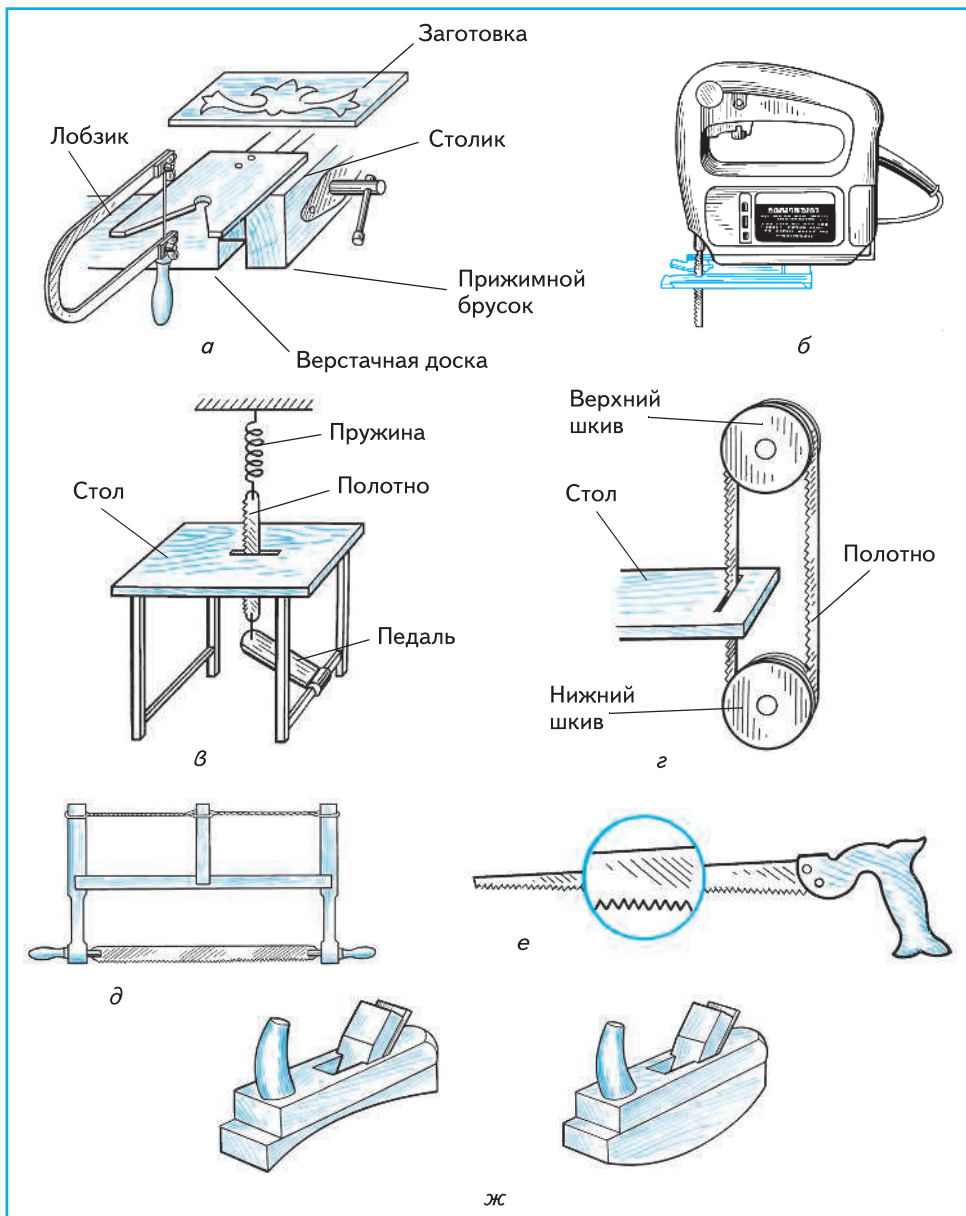


Рис. 3. Инструменты и приспособления для изготовления плоских изделий криволинейной формы: *а* — организация рабочего места для выпиливания лобзиком; *б* — электрический лобзик; *в* — ножной лобзик; *г* — ленточный станок; *д* — выкружная лучковая пила; *е* — курковка; *ж* — горбачи

ходное положение. При пилении ножным лобзиком заготовку располагают на столе, удерживая и поворачивая её во время работы руками.

Полотно ленточнопильного станка похоже на полотно обычной лучковой пилы. На станке оно проходит через прорезь, сделанную посередине чугунной плиты (стола), на которой и происходит пиление заготовки. Полотно представляет собой замкнутую ленту, огибающую два шкива. Два шкива расположены: один выше плиты, другой — под ней. Один из шкивов соединён с электромотором, который приводит в движение полотно.

Выпиливание плоских изделий криволинейной формы электрическим лобзиком и на ленточном станке сопряжено с особыми трудностями и требует специальной подготовки. К работе на них допускаются только специалисты.

После выпиливания кромки изделия зачищаются наждачной бумагой или напильником.

Для строгания плоских деталей криволинейной формы применяют специальные струги: рубанки-горбачи (рис. 3, ж). Их изготавливают из обычных рубанков, прикрепляя к их колодке «подошву» требуемой формы.

Разметка изделий криволинейной формы

Важным этапом работы является разметка изделия. Если в изделии имеются одинаковые, повторяющиеся элементы, то изготавливают шаблон и используют его при разметке (рис. 4).

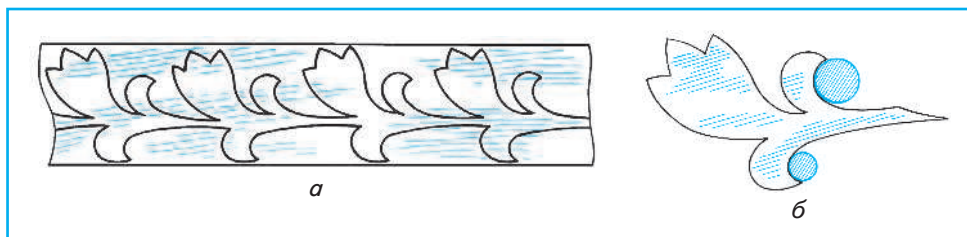


Рис. 4. Размеченная заготовка (а) и шаблон (б)

Часто плоские кривые имеют участки, совпадающие или приближающиеся по форме к окружностям разного диаметра. В этом случае их не выпиливают, а высверливают соответствующими свёрлами. При разметке это учитывают и накалывают центры будущих отверстий шилом.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

Выпиливание рукоятки фуганка (рис. 5)

Цель: овладение навыками выполнения изделий криволинейной формы.

Оборудование: ножовка-курковка, дрель или коловорот с перовым сверлом, заготовка.

Задание

1. Определите размеры предполагаемого изделия.
2. Подберите заготовку и выполните разметку с нанесением центров отверстий во внутренней пройме рукоятки.
3. Просверлите отверстия и закрепите заготовку вертикально в зажиме верстака.
4. Выпилите рукоятку ножовкой-курковкой в последовательности, указанной цифрами и стрелками.

▶ НОВЫЕ ПОНЯТИЯ ◀

Плоские изделия криволинейной формы, электрический лобзик, ножной лобзик, ленточнопильный станок, выкружная лучковая пила, курковка.

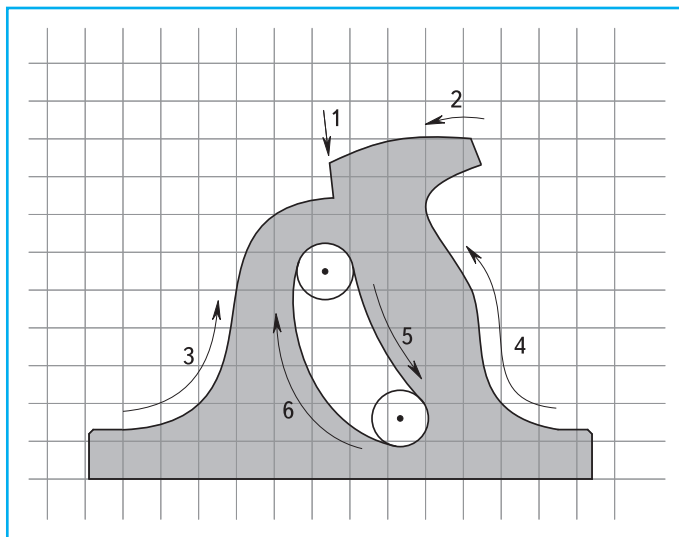


Рис. 5. Выпиливание рукоятки фуганка

Вопросы и задания

1. Приведите примеры плоских изделий криволинейной формы.
2. Какие инструменты применяются при изготовлении таких изделий? Как они устроены?
3. Каков принцип действия ножного лобзика и ленточнопильного станка?
4. Для чего сверлят отверстия при изготовлении плоских изделий криволинейной формы?
- *5. Почему курковкой можно выпиливать наружные и внутренние кривые, а выкружной лучковой пилой только наружные?
- *6. В чём сходство и различие в конструкции и работе ножного лобзика и ленточнопильного станка?
7. Объясните последовательность выпиливания рукоятки фуганка в процессе практической работы.

§ 5. Чертёж детали с конической поверхностью

Год от года изделия, выполняемые вами на уроках технологии, становятся интереснее и сложнее. В этом классе вы научитесь изготавливать достаточно сложные детали и изделия конической формы.

Конус представляет собой объёмную геометрическую фигуру, образуемую вращением прямоугольного треугольника вокруг одного из своих катетов (рис. 6). Если конус мысленно расечь плоскостью перпендикулярно оси вращения, то оставшаяся при основании часть будет являться *усечённым конусом* (рис. 7). Детали такой формы очень часто встречаются в различных изделиях.

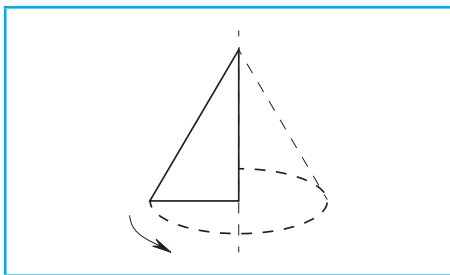


Рис. 6. Образование конуса

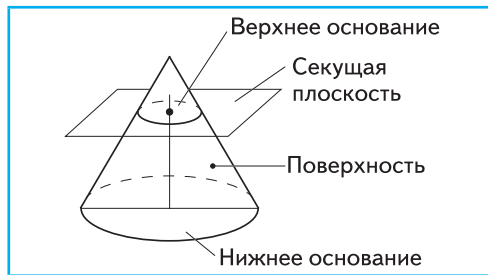


Рис. 7. Получение усечённого конуса