

ТРУДОВОЕ ОБУЧЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИЙ ТРУД

Учебное пособие для **8** класса
учреждений общего среднего образования
с русским языком обучения

Под редакцией С. Я. Астрейко

*Допущено
Министерством образования
Республики Беларусь*



МИНСК
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ОБРАЗОВАНИЯ
2013

Правообладатель Национальный институт образования

УДК 62-027.22(075.3=161.1)

ББК 3я721

Т78

А в т о р ы:

С. Я. Астрейко («От авторов», § 3, 7, 23, 24, 26, 27, «Техническое творчество», «Указатель терминов», «Авторы мудрых мыслей», «Приложения»);

И. А. Карабанов («Обработка древесины»);

В. А. Коноплич («Художественная обработка материалов», § 25);

В. А. Юдицкий («Обработка металлов»)

Р е ц е н з е н т ы:

кафедра «Технология и методика преподавания» учреждения образования «Полоцкий государственный университет» (канд. техн. наук, доц., зав. кафедрой *С. Э. Завистовский*);
учитель трудового обучения и черчения высшей категории государственного учреждения образования «Грозовская средняя школа» Копыльского района Минской области *И. В. Дубина*

Условные обозначения:



— основные термины;



— вопросы и задания;



— это интересно;



— требования по охране труда;



— загадки;



— мудрые мысли;



— советуем прочесть

ISBN 978-985-559-196-3 © Оформление. НМУ «Национальный институт образования», 2013

ОТ АВТОРОВ

В 8-м классе в разделе «Обработка древесины» вы изучите пороки древесины. Соблюдая требования по охране труда и экономно расходуя материалы, научитесь строгать и шлифовать наружные цилиндрические поверхности, а также точить древесину на токарном станке.

В разделе «Обработка металлов» ознакомитесь с видами стали и сортового проката. Научитесь собирать детали из металлов на заклепках. Будете точить детали из металла на токарно-винторезном станке.

Раздел «Техническое творчество» раскроет общие сведения о классификации судов и кораблей, а также о судомоделировании. Вы изучите виды и общее устройство судомоделей, способы изготовления корпусов и технологию изготовления надстройки для моделей судов и кораблей; способы конструирования. Познакомитесь с такими свойствами композиции изделия, как метричность и ритмичность.

В разделе «Художественная обработка материалов» овладеете на выбор технологией геометрической резьбы по древесине или деревянной мозаики (интарсии). Узнаете, как правильно выполнять резьбу дву-, трех- и четырехгранных прямолинейных выемок.

При изучении каждого раздела в начале работы вы будете организовывать учебные места в соответствии с порядком и правилами, с которыми уже ознакомились ранее в процессе обработки конструкционных и природных материалов.

Также в этом году вы продолжите заниматься творческим проектированием в процессе технической и художественной деятельности.

ОБРАБОТКА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

§ 1. Пороки древесины

Пороками называют недостатки отдельных участков древесины, ухудшающие ее качество и ограничивающие возможность использования. Пороки древесины механического происхождения, возникающие в ней в процессе заготовки, транспортировки, сортировки, сушки, хранения и механической обработки, называют *дефектами*.

Все пороки древесины в соответствии со стандартами подразделяют на несколько групп: сучки, трещины, пороки формы ствола, пороки строения древесины, химические окраски, грибные поражения, повреждения насекомыми, деформации и др. (см. Приложение 1). Наиболее часто встречаются сучки, трещины и пороки строения древесины.

Сучки — это части обрезанных оснований ветвей, заключенные в древесине. На разрезе древесины они отличаются более темным цветом и имеют годовичные кольца (рис. 1).

Сучки вызывают искривление волокон и годовичных слоев древесины (см. рис. 1). Они могут быть расположены в древесине поодиночке или группами, выходить на одну сторону доски (бруска) или проходить насквозь. При обработке заготовок из древесины сучки могут держаться прочно (рис. 1, а) или выпадать в результате их загнивания (рис. 1, б).



Рис. 1. Сучки:

- а* — групповые прочные здоровые сучки;
б — одиночные загнившие выпадающие сучки

В любом случае сучки изменяют внешний вид древесины и затрудняют ее обработку.

Трещины представляют собой разрывы древесины вдоль волокон. Они появляются чаще всего после усушки и повреждения морозом, в результате неравномерного нарастания годовичных слоев. Трещины нарушают целостность лесоматериалов и пиломатериалов, а также снижают их прочность (рис. 2).

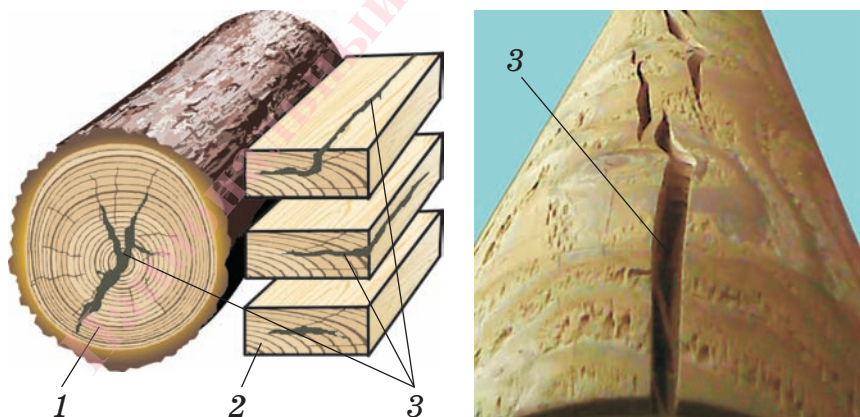


Рис. 2. Трещины:

- 1* — лесоматериал (бревно), *2* — пиломатериал (доска),
3 — разрыв в виде трещины

К основным порокам строения древесины относятся: наклон волокон, свилеватость, глазки, смоляной кармашек и засмолок, двойная сердцевина и прорость (рис. 3).

Наклон волокон — это непараллельность волокон древесины продольной оси пиломатериалов (косослой) (рис. 3, а).

Свилеватость — это извилистое (волнистое) или беспорядочное (путаное) расположение древесных волокон (рис. 3, б). Эти пороки встречаются чаще всего в нижней части ствола. Они повышают прочность древесины, затрудняют раскалывание и обработку древесины.

Глазки — это разбросанные по древесине следы неразвившихся в побеги (ветви) спящих (резервных) почек (рис. 3, в).

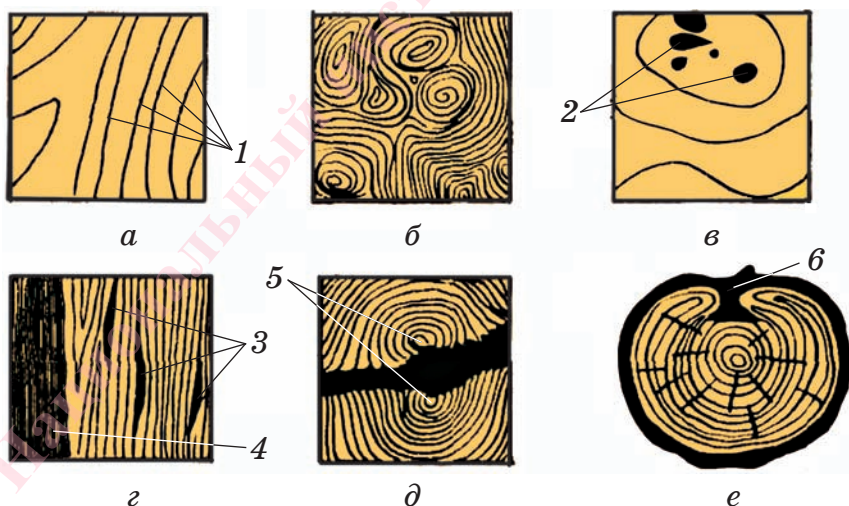


Рис. 3. Пороки строения древесины:

- а — наклон волокон (1); б — свилеватость; в — глазки (2); г — смоляные кармашки (3) и засмолок (4); д — двойная сердцевина (5); е — прорость (6)

Смоляные кармашки — это полости между годичными слоями, заполненные смолой (рис. 3, з). Чаще всего они встречаются в древесине ели в виде узких продольных щелей. В мелких деталях смоляные кармашки снижают прочность древесины. Вытекающая из них смола может испортить также лицевую поверхность древесины, снизить качество ее отделки и склеивания.

Засмолок — это участок древесины, обильно пропитанный смолой (см. рис. 3, з). В круглых лесоматериалах он обнаруживается по наличию ран и скоплению смолы. В пиломатериалах и шпоне просмоленные участки значительно темнее окружающей их нормальной древесины. Данный порок появляется у хвойных деревьев в результате механического повреждения древесины. Засмолок существенно не влияет на механические свойства древесины, затрудняет лицевую отделку (окраску, лакирование) и склеивание древесины.

Двойная сердцевина — это наличие в стволе двух сердцевин с самостоятельными годичными слоями, окруженными снаружи одной общей системой (рис. 3, д). Двойная сердцевина затрудняет обработку (пиление, строгание) и увеличивает количество отходов. Такая древесина легко растрескивается.

Прорость — это заросший древесиной участок поверхности ствола с омертвевшими тканями (рис. 3, е). Она возникает в растущем дереве при зарастании нанесенных ему повреждений и зачастую сопровождается развитием в прилегающей древесине засмолка. Прорость нарушает целостность древесины и искривляет прилегающие годичные слои. По прорости древесина легко раскалывается.

В процессе изготовления изделий разметку заготовок следует выполнять так, чтобы пороки древесины по возможности попадали в отходы.

На деревообрабатывающем производстве при распиливании лесоматериалов и пиломатериалов пороки древесины вырезают *станочники-распиловщики*.

Лабораторная работа. Ознакомление с пороками древесины.

1. Получите у учителя несколько образцов с различными пороками древесины.

2. Распознайте пороки древесины: сучки, трещины; а также пороки строения древесины: наклон волокон, свилеватость, глазки, смоляной кармашек и засмолок, двойная сердцевина и прорость.

3. Запишите в рабочую тетрадь названия пороков, сделайте их зарисовку.

Т Пороки древесины: сучки, трещины, пороки строения.

? 1. Что такое пороки древесины? 2. Назовите наиболее часто встречающиеся группы пороков древесины. 3. Почему сучки затрудняют обработку древесины? 4. Как вы думаете, в какой части ствола (нижней или верхней) находится более ценная бессучковая древесина? 5. Почему наклон волокон и свилеватость затрудняют раскалывание древесины?

! 1. В древесине ствола всех пород деревьев есть сучки, являющиеся остатками (основаниями) ветвей. В зависимости от породы ветви располагаются по стволу единично (лиственные породы) или группами (хвойные породы).



Рис 4. Изображение свилеватости древесины на разрезе нароста (а) и в сувенирных изделиях (б, в):
б — деревянная ваза для фруктов; в — брелоки

2. Свилеватость может быть не только пороком, но и достоинством древесины. Это хорошо видно при изготовлении сувенирных изделий из наростов (капов), имеющих очень свилеватую древесину (рис. 4).

3. Происхождение термина: *дефект* — от латинского «изъян», «недостаток», «недочет».

- Чтобы древесину применять, нужно все дефекты знать, так как злой ее ждет рок, если встретится

§ 2. Строгание и шлифование наружных цилиндрических поверхностей

Детали из древесины с *цилиндрической поверхностью* можно изготавливать вручную в процессе строгания и шлифования (рис. 5). Сначала выбирают заготовку в виде квадратного бруска или отпиливают его от доски (рис. 5, а). У стороны квадрата заготовки должен быть припуск на обработку 1—2 мм по отношению к диаметру (D) будущей детали. Затем устанавливают рейсмус на размер, равный $2/7D$, и размечают каждую грань бруска (рис. 5, б, в).

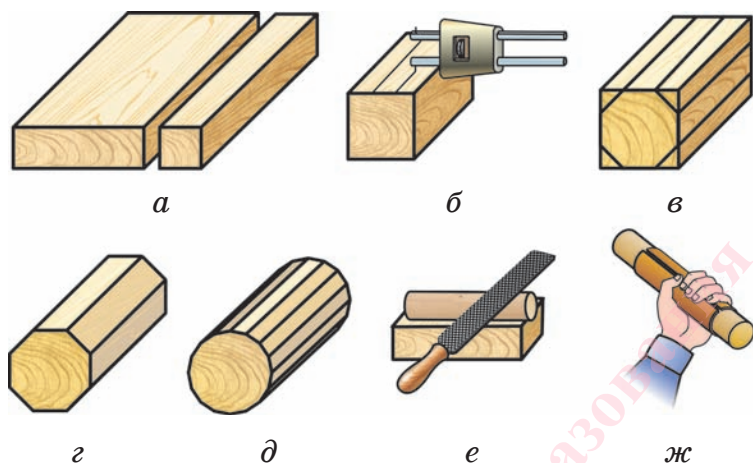


Рис. 5. Последовательность изготовления детали с цилиндрической поверхностью:

- а* — отпиливание бруска; *б* — разметка граней рейсмусом;
в — размеченный брусок; *г* — восьмигранник;
д — шестнадцатигранник; *е* — зачистка напильником;
ж — шлифование шлифовальной шкуркой

Строгают ребра до линии разметки и получают восьмигранник (рис. 5, *г*). Затем ребра восьмигранника слегка сострагивают до получения шестнадцатигранника (рис. 5, *д*).

Окончательно цилиндрическую форму детали придают в процессе обработки напильником (рис. 5, *е*). При этом заготовку закрепляют на крышке верстака с помощью клиньев или используют несложное приспособление в виде бруска с продольной канавкой. Далее заготовку обрабатывают шлифовальной шкуркой (рис. 5, *ж*).

В процессе ручной обработки диаметр детали цилиндрической формы можно контролировать штангенциркулем, а также с помощью *кронциркуля* (рис. 6) и измерительной линейки.

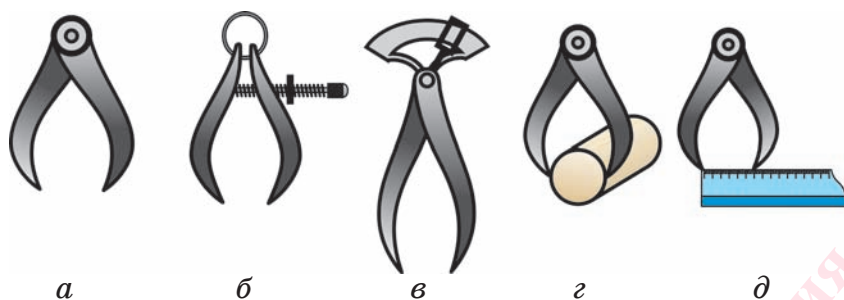


Рис. 6. Кронциркули и приемы работы с ними:

а — обыкновенный; *б* — пружинный; *в* — со шкалой;
г — измерение диаметра заготовки; *д* — определение
геометрического размера с помощью измерительной линейки

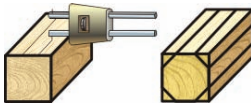

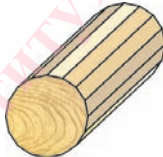


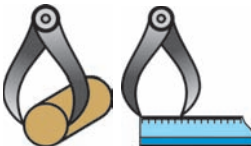
Последовательность выполнения технологических операций для изготовления детали цилиндрической формы (ручки для флажка) можно представить в виде технологической карты (табл. 1).

Таблица 1

**Технологическая карта
на изготовление ручки для флажка (см. рис. 5, 6)**

		Название изделия: ручка для флажка	
		Материал: брусок из осины (300×16×16)	
№ п/п	Последовательность выполнения технологических операций	Графическое изображение	Инструменты, приспособления
1	Измерить габаритные размеры заготовки (квадратный брусок) с учетом припуска на обработку		Измерительная линейка

Окончание табл. 1

№ п/п	Последовательность выполнения технологических операций	Графическое изображение	Инструменты, приспособления
2	Разметить заготовку рейсмусом на восьмигранник		Рейсмус, задний винтовой зажим, клинья
3	Строгать ребра до получения восьмигранника		Рубанок, задний винтовой зажим, клинья
4	Строгать ребра до получения шестнадцатигранника		Рубанок, задний винтовой зажим, клинья
5	Обработать напильником до получения цилиндрической формы и снять фаски с обоих торцов заготовки		Напильник, задний винтовой зажим, клинья, брусок с продольной канавкой
6	Шлифовать мелкой шлифовальной шкуркой		Шлифовальная шкурка
7	Проконтролировать размеры детали согласно чертежу		Кронциркуль, измерительная линейка

Для получения деталей цилиндрической формы диаметром до 10 мм (колышков, шипов, зубьев для граблей и др.) используется приспособление, изображенное на рисунке 7.

Вначале приспособление закрепляют в слесарных тисках или в винтовом зажиме столярного верстака. На верхнюю (заостренную) часть устанавливают прямослойную заготовку из древесины, которая немного больше диаметра входного отверстия. После ударов киянкой заготовка проходит через сквозное отверстие, на выходе которого получается деталь цилиндрической формы $\varnothing 10$ мм. Из заготовок, прошедших через острые края приспособления, детали получаются очень быстро. За непродолжительное время можно изготовить большое их количество.

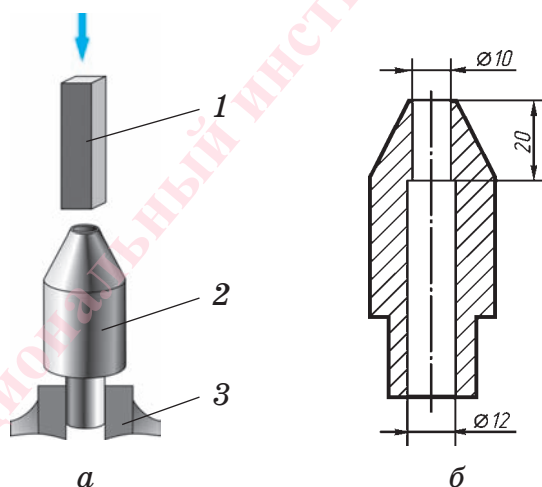


Рис. 7. Технический рисунок (а) и чертеж (б) приспособления для изготовления деталей с цилиндрической поверхностью $\varnothing 10$ мм:
1 — заготовка из древесины, 2 — приспособление, 3 — слесарные тиски

Практическая работа. Стругание и шлифование древесины (наружных цилиндрических поверхностей) (см. рис. 5, 6; табл. 1).

1. Организуйте учебное место для ручной обработки древесины, соблюдая требования по охране труда.

2. Получите у учителя и прочитайте чертеж изделия и технологическую карту на его изготовление. Получите заготовки (квадратные бруски) для изготовления ручки для флажка.

3. Разметьте заготовку рейсмусом на восьмигранник. Сострогайте ребра до получения восьмигранника, а затем шестнадцатигранника.

4. Обработайте заготовку напильником до получения цилиндрической поверхности и снимите фаски с обоих торцов. Шлифуйте мелкой шлифовальной шкуркой.

5. Проверьте качество разметки кронциркулем и линейкой. Сдайте изделие учителю.

Т Цилиндрическая поверхность детали; кронциркуль.

? 1. Только ли в процессе строгания можно изготовить детали из древесины с цилиндрической поверхностью? 2. Почему размер заготовки для получения цилиндрической детали должен быть больше требуемого диаметра детали? 3. Объясните порядок изготовления детали с цилиндрической поверхностью вручную. 4. В чем сходство и различие разметочного циркуля и кронциркуля?

! Происхождение термина: *кронциркуль* — от немецкого «корона».

▼ *О великих вещах помогают составить понятие малые вещи. (Т. Лукреций)*

§ 3. Точение древесины

Точение древесины — это технологическая операция, выполняемая в процессе обработки древесины резанием токарными стамесками на токарном станке. При этом из заготовки получают точеные детали (изделия) в виде *геометрических тел вращения* (например, цилиндр, конус, шар и др.) или их различных сочетаний (цилиндра и конуса, конуса и шара и др.) (рис. 8).

Точеные детали (изделия) из древесины находят широкое применение в разных конструкциях мебельной промышленности и в строительстве. К ним относятся: опорные столбы, шары-окончания перил лестниц, колонны для лестниц, ножки для мебели (столов, кресел, стульев, табуреток), декоративные элементы для мебели и интерьеров, сувенирные точеные изделия, конструкционные точеные детали (круглые шипы, шайбы, втулки, цилиндры и т. д.).

Для точения рекомендуется использовать древесину лиственных пород с красивой текстурой: ясень, клен, орех, береза, груша и др.

Токарный станок по обработке древесины — это технологическая машина, предназначенная для точения древесины в процессе изготовления различных деталей (изделий). В учебных мастерских



Рис. 8. Точеные детали из древесины

используются настольные токарные станки ТСД-120 и СТД-120 М (рис. 9).

П о м н и т е: токарные станки ТСД-120 и СТД-120 М рассчитаны на обработку заготовок длиной до 450 мм и диаметром до 200 мм.

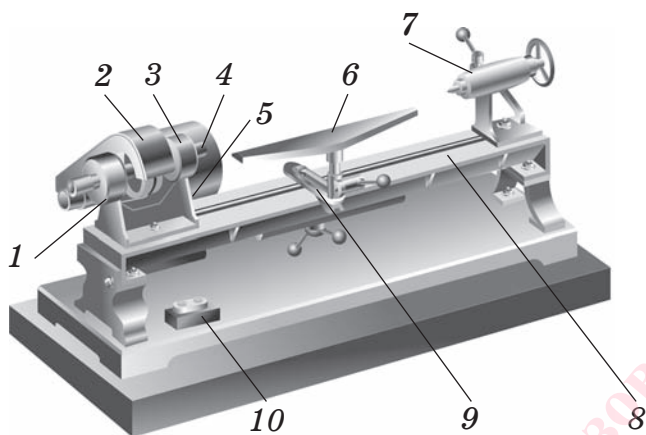
К основным частям токарного станка относятся: передняя и задняя бабки, подручник с кареткой, электродвигатель, ременная передача, станина и кнопочная станция (см. рис. 9).

Передняя бабка 5 представляет собой изогнутую деталь в виде основания с двумя стойками. В стойках имеются отверстия, куда помещены подшипники шпинделя 4. На шпинделе крепится шкив ременной передачи. На конце шпинделя имеется резьба, с помощью которой устанавливаются приспособления для крепления левого торца заготовки.

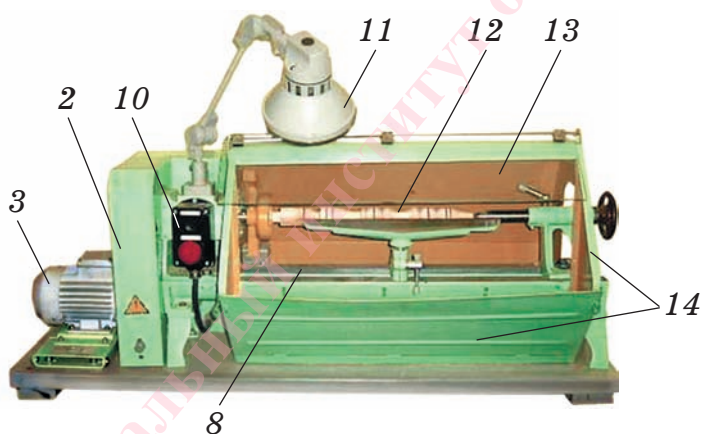
Задняя бабка 7 служит опорой правого торца заготовки. Бабку подводят к заготовке по направляющим станины и закрепляют неподвижно с помощью болта и гайки. Окончательное поджатие заготовки осуществляется с помощью центра, который передвигается при вращении рукоятки задней бабки.

Подручник 6 с кареткой 9 служит опорой для режущего инструмента — токарных стамесок. Он регулируется по высоте и поворачивается относительно вертикальной оси. В нужном положении подручник фиксируется рукояткой. Каретка с подручником перемещается как вдоль, так и поперек направляющих станины.

Электродвигатель 3 является источником вращательного движения. На его валу крепится веду-



а



б

Рис. 9. Токарные станки по обработке древесины:

а — общий вид и устройство ТСД-120; **б** — общий вид и устройство СТД-120 М: 1 — ременная передача,

2 — защитный кожух ременной передачи,

3 — электродвигатель, 4 — шпиндель, 5 — передняя бабка,

6 — подручник, 7 — задняя бабка, 8 — станина,

9 — каретка, 10 — кнопочная станция, 11 — местное

освещение, 12 — заготовка, 13 — защитный экран,

14 — защитное ограждение станка

щий шкив *ременной передачи 1*. Все узлы станка крепятся к *станине 8*. Пуск и остановку станка производят с помощью *кнопочной станции 10*. В целях безопасности при работе все вращающиеся детали (ременная передача, шпиндель, заготовка и др.) закрыты *защитными кожухом 2*, *ограждением 14* и *экраном 13*.

Для закрепления заготовки применяют различные приспособления: патрон, планшайбу, трезубец (рис. 10). Если диаметр заготовки небольшой и длина до 150 мм, то ее закрепляют в *патроне* (рис. 10, а). Для этого конец заготовки немного сострагивают на конус и наворачивают на него патрон, закрепив заготовку в заднем винтовом зажиме верстака. Через боковое отверстие патрона в заготовку ввинчивают шуруп.

Если надо изготовить детали небольшой толщины, но значительного диаметра (декоративные тарелки и т. п.), то заготовка шурупами крепится к *планшайбе* (рис. 10, б).

Длинные заготовки одним концом крепятся в *трезубце* (рис. 10, в). Для этого на торце заготовки через наколотый шилом центр делают пропил для зубьев на глубину 3—5 мм. В центре ручной дрелью просверливают отверстие на глубину 8—10 мм для

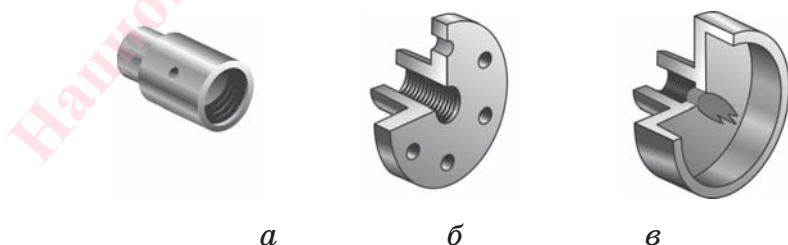


Рис. 10. Приспособления для закрепления заготовок при точении: а — патрон; б — планшайба; в — трезубец

большого среднего зубца трезубца. Второй конец заготовки поджигают центром задней бабки, смазанным пластичной смазкой (например, солидолом).

Лабораторная работа. Ознакомление с устройством токарного станка.

1. Получите у учителя задание на ознакомление с устройством настольного токарного станка ТСД-120 или СТД-120 М (см. рис. 9).

2. Найдите основные части станка.

3. Ознакомьтесь с устройством передней и задней бабок.

4. Запишите в рабочую тетрадь названия основных частей станка.

Т Точение древесины; токарный станок по обработке древесины; передняя бабка; задняя бабка; подручник; планшайба; трезубец.

? 1. Для чего выполняют технологическую операцию «Точение древесины»? 2. Назовите основные части токарного станка по обработке древесины. 3. Какие приспособления применяются для закрепления заготовки и чем определяется их выбор? 4. С какой целью центр задней бабки смазывают пластичной смазкой?

! 1. В марке станка ТСД-120 буква *Т* означает токарный, *С* — станок, *Д* — по обработке древесины, а число *120* — это расстояние от оси шпинделя до направляющих станины в мм. Станок СТД-120 М устроен так же, как и станок ТСД-120, но имеет ряд усовершенствований (буква *М* означает модернизацию, улучшение). У него есть защитное ограждение, защитный экран, местное освещение, пылеуловитель и др.



а



б

*Рис. 11. Токарные станки по обработке древесины:
а — Корвет-71; б — JET*

2. Современными аналогами станков ТСД-120 и СТД 120 М являются токарные станки Корвет-71 (Россия), JET (Швейцария) и др. (рис. 11).

3. Происхождение терминов: *каретка* — от итальянского «тележка»; *солидóл (solid oil)* — от английского «твердое масло» (пластичная смазка, получаемая загущением промышленных масел); *планшайба* — от немецкого «плоский диск».

● В патрон заготовку вбивают, на кнопку внизу нажимают, точу я цилиндрики в срок, зовусь же

▼ *Трудись для того, чтоб наслаждаться.*
(Ж. Ж. Руссо)

§ 4. Черновое точение наружных цилиндрических поверхностей

Строгание и шлифование наружных цилиндрических поверхностей вручную являются длительными и трудоемкими операциями (см. рис. 5; табл. 1). Быстро и качественно можно изготовить детали цилиндрической формы на токарном станке.

При определении размеров заготовки необходимо давать припуски по длине (30—50 мм) и по диаметру (4—6 мм). При закреплении заготовок в патроне токарного станка припуск по длине устанавливают не менее 50 мм, а при закреплении в центрах — не менее 30 мм.

Брусок квадратного сечения должен быть сухим, без сучков и трещин, гнили и червоточин. На торцах заготовки проводят карандашом диагонали квадрата и центры накалывают шилом. Затем рубанком состругивают ребра, придавая заготовке форму восьмигранника.

В зависимости от размеров заготовки ее закрепляют на станке с помощью одного из приспособлений (см. рис. 10).

Подручник устанавливают так, чтобы его опорная поверхность находилась на уровне линии центров станка или на 1—3 мм выше ее. Зазор между заготовкой и подручником должен быть не более 2—3 мм. Для проверки зазора надо вручную повернуть заготовку на один оборот (рис. 12).

При точении древесины основными режущими инструментами являются полукруглая и косая ста-

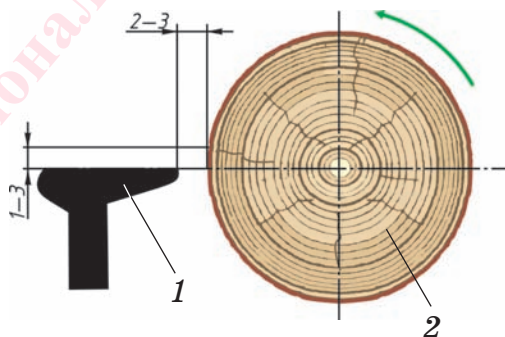


Рис. 12. Расположение подручника (1) относительно заготовки (2)

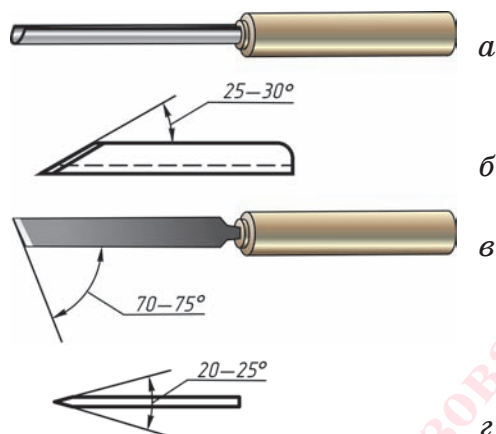


Рис. 13. Токарные стамески:

а — полукруглая стамеска; б — угол скола лезвия полукруглой стамески; в — косая стамеска с изображением угла скола лезвия; г — угол заострения лезвия косой стамески

мески. *Полукруглая стамеска* с шириной режущей кромки 6—50 мм предназначена для чернового точения (рис. 13, а). *Косая стамеска* выбирается для чистового точения древесины и подрезания торцов детали (рис. 13, в).

Помните: все стамески должны иметь прочные рукоятки, длина которых приблизительно равна половине длины всего инструмента. Рукоятки вытачивают из березы, клена, ясеня, подгоняя их диаметр и профиль поверхности по размеру руки.

При черновом точении полукруглую стамеску держат двумя руками, плотно прижимая к подручнику (рис. 14, а). Первую стружку толщиной 1—2 мм снимают серединой лезвия стамески, а последующие — ее боковыми частями при движении резца как влево, так и вправо (рис. 14, б).

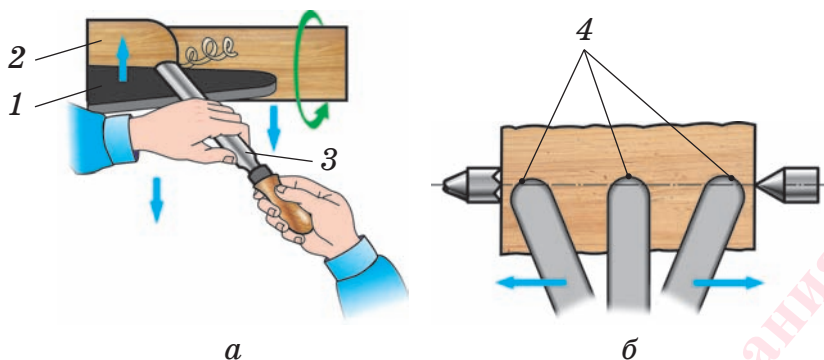


Рис. 14. Точение полукруглой стамеской:

а — хватка стамески и установка ее по отношению к подручнику и заготовке; *б* — схема чернового точения левой, правой и средней частями лезвия ножа:

1 — подручник, *2* — заготовка, *3* — нож стамески, *4* — точки соприкосновения лезвия ножа с заготовкой

Помните: после 2—3 мин работы следует остановить станок и проверить крепление заготовки, так как углубление под центр разрабатывается, особенно в мягкой древесине.

Контроль диаметра детали осуществляют штангенциркулем после полной остановки станка. Для точности диаметр изделия проверяют в нескольких местах заготовки.

На производстве точение древесины выполняют *станочники токарных станков*.

■ 1. Проверяйте заготовку для точения: она не должна иметь загнивших сучков, трещин и т. п.

2. До включения станка проверяйте наличие зазора между заготовкой и подручником, надежность их крепления.

3. Перед началом работы застегните спецодежду, уберите волосы под берет, снимите со станка все лишние предметы, наденьте защитные очки.

4. Станок включайте с разрешения учителя. Проверьте работу станка на холостом ходу, также исправность кнопочной станции путем включения и выключения ее кнопок.

5. Работайте исправным и хорошо заточенным инструментом. Не точите заготовку вблизи трезубца.

6. Не отходите от станка во время его работы.

7. Не замеряйте размеры заготовки и не перемещайте подручник при включенном станке.

8. Не тормозите руками заготовку после выключения станка.

9. При отключении электричества немедленно прекратите работу и сообщите об этом учителю.

Практическая работа. Черновое точение наружных цилиндрических поверхностей.

1. Организуйте учебное место для механической обработки древесины. Подготовьте по указанию учителя токарный станок к работе, соблюдая требования по охране труда.

2. Получите у учителя чертеж и технологическую карту на изделие, а также заготовку для точения. Определите размеры заготовки по длине и диаметру, разметьте ее, а затем установите и закрепите на станке.

3. Возьмите полукруглую стамеску. Не включая станок, проверьте правильность хватки стамески и установки ее по отношению к подручнику и заготовке (см. рис. 14, а).

4. Включите станок и начните обрабатывать заготовку с помощью полукруглой стамески (см. рис. 14, б).

5. Выключите станок и проверьте качество точения древесины штангенциркулем. Сдайте заготовку учителю.

Т Полукруглая стамеска; косая стамеска; черновое точение; чистовое точение.

? 1. Какие припуски необходимо учитывать при определении размеров заготовки для точения? 2. Как выбирают и размечают заготовку для точения? 3. Как правильно установить подручник по отношению к заготовке? 4. Какие основные режущие инструменты используются для точения древесины? 5. Как выполняется черновое точение наружной цилиндрической поверхности? 6. Какие правила безопасной работы необходимо соблюдать при точении древесины?

! Происхождение терминов: ранее полукруглая стамеска называлась рейер, а косая стамеска — майзель: *рейер* — от голландского «перемещаться»; *майзель* — от немецкого «вырезать», «высекать».

▼ *Лучше в совершенстве выполнить небольшую часть дела, чем сделать плохо в десять раз больше. (Аристотель)*

§ 5. Чистовое точение наружных цилиндрических поверхностей

К чистовому точению переходят тогда, когда остается снять 3—4 мм материала. Косую стамеску ставят на ребро тупым углом книзу и в сторону его движения. Угол наклона стамески составляет 35—60° в зависимости от свойств древесины: чем тверже древесина, тем больше угол (рис. 15, а).

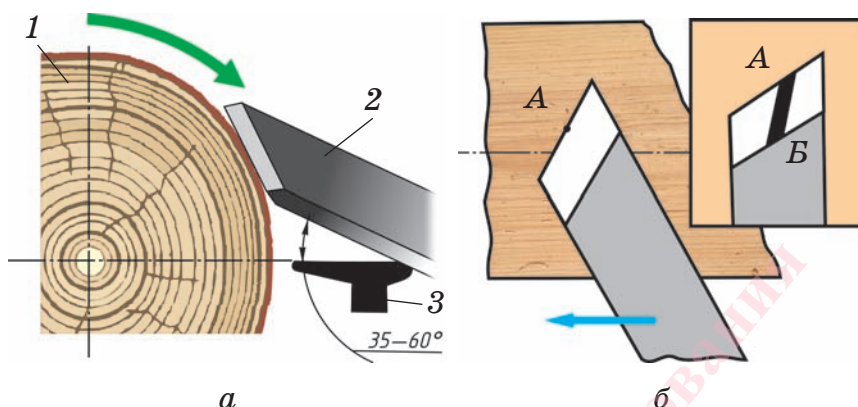


Рис. 15. Точение косой стамеской:

а — установка стамески по отношению к подручнику и заготовке: 1 — заготовка, 2 — косая стамеска, 3 — подручник; *б* — схема чистового точения косой стамеской цилиндрической поверхности: А — точка соприкосновения лезвия ножа с заготовкой, АВ — линия соприкосновения фаски ножа с заготовкой

Точат не всем лезвием ножа стамески, а только его серединой. При этом контакт фаски косой стамески с цилиндрической поверхностью заготовки должен проходить в середине лезвия по линии АВ (рис. 15, б).

Разметку детали цилиндрической формы по длине проводят с помощью линейки и карандаша после остановки станка. Чтобы получить круговые линии, деталь проворачивают вручную.

Контроль качества чистовой обработки цилиндрической поверхности можно проверить кронциркулем, штангенциркулем, а также с помощью линейки на просвет.

Подрезание торцов детали выполняют следующим образом (рис. 16). Косую стамеску ставят острым

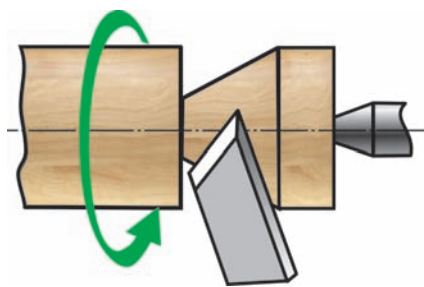


Рис. 16. Подрезание торцов заготовки

углом вниз и делают неглубокий надрез. Затем, отступив немного вправо или влево (в зависимости от того, какой торец подрезают), наклоняют стамеску и срезают на конус часть заготовки.

Подрезают торцы заготовки до тех пор, пока не образуется шейка диаметром 8—10 мм. Затем поверхность детали обрабатывают шлифовальной шкуркой. После заготовку снимают со станка и мелкозубой ножовкой отрезают припуски. Торцы обрабатывают напильником и шлифовальной шкуркой.

Практическая работа. Чистовое точение наружных цилиндрических поверхностей.

1. Организуйте учебное место для механической обработки древесины. Подготовьте по указанию учителя токарный станок к работе, соблюдая требования по охране труда.

2. Получите у учителя чертеж, технологическую карту на изделие, а также заготовку после чернового точения наружной цилиндрической поверхности. Закрепите размеченную заготовку на станке.

3. Возьмите косую стамеску. Не включая станок, проверьте правильность хватки стамески и установки ее по отношению к подручнику и заготовке (см. рис. 15, а).

4. Включите станок и точите заготовку не всем лезвием ножа косой стамески, а только его серединой (см. рис. 15, б).

5. После 2—3 мин работы остановите станок и проверьте крепление заготовки. При необходимости закрепите ее.

6. Проверьте качество точения древесины кронциркулем в нескольких местах заготовки, а также с помощью линейки на просвет. Сдайте заготовку учителю.

Т Подрезание торцов.

- ?** 1. Когда необходимо переходить от чернового точения древесины к чистовому? 2. Как выполняется чистовое точение наружной цилиндрической поверхности? 3. Как проводят разметку детали цилиндрической формы по длине? 4. С помощью каких инструментов осуществляют контроль качества чистовой обработки цилиндрической поверхности? 5. Для чего выполняют подрезание торцов детали?

! Более 3500 лет назад в Древнем Египте умели изготавливать различные предметы путем точения (рис. 17). При этом применяли тот же лучковый привод, что и в древнейшем «сверлильном



Рис. 17. Древнеегипетский «токарный станок»

станке». Он сообщает заготовке возвратно-поступательное движение. Поэтому мастер снимал стружку при вращении заготовки в его сторону.

§ 6. Точение наружных конических поверхностей

После точения простых цилиндрических поверхностей можно приступать к точению изделий с более сложными *коническими поверхностями*. Детали цилиндрической и конической форм выглядят в изделиях красиво и эстетично. К ним относятся ножки для тумбочек, картофелемялки, ручки для киянок, декоративные опоры и др. (рис. 18).

При проектировании точеных изделий и разработке чертежей появляются различные конструкторские вопросы. Какой вариант конструкции изделия лучше выбрать (рис. 19, а, б)? Какую ей придать форму? Какой использовать материал? В первую очередь учитывается назначение изделия, чтобы оно наиболее полно соответствовало своему основному применению. Например, ручка киянки должна быть



Рис. 18. Точеные изделия:

а — картофелемялки; б — декоративные опоры

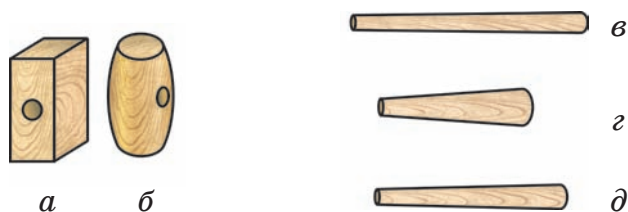


Рис. 19. Деревянные головки (а, б)

и ручки (в—д) для киянок:

а — с квадратным бойком; б — с круглым бойком;

в — удлиненная; з — укороченная с утолщением;

д — средних размеров

прочной, не слишком длинной и не очень короткой, удобной для надежного удерживания ее в руке. Исходя из этого и выбирают лучший вариант конструкции ручки (рис. 19, в, з, д).

Для выполнения чертежа ручки для киянки с конической поверхностью сначала определяют ее размеры и выбирают масштаб. Затем выполняют чертеж в определенной последовательности (рис. 20).

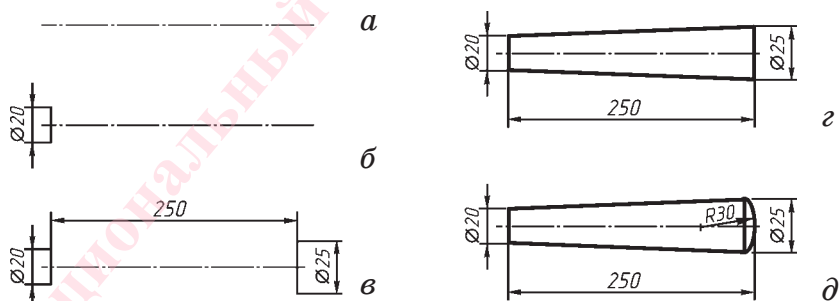


Рис. 20. Последовательность выполнения чертежа

ручки для киянки:

а—в — проведение осевой линии

с откладыванием размеров в выбранном масштабе;

г — вычерчивание конической поверхности;

д — вычерчивание закругления ручки

Точение наружных конических поверхностей на станке во многом сходно с точением наружных цилиндрических поверхностей. Сначала полукруглой стамеской придают заготовке форму *конуса*, оставляя припуск на чистовую обработку. За нижнее основание конуса принимают левую часть заготовки. Затем станок останавливают и поворачивают подручник так, чтобы он стал примерно параллелен боковой линии конуса. Перемещая косую стамеску от основания к вершине конуса, заготовку обтачивают до заданных размеров. Размеры контролируют при помощи штангенциркуля или кронциркуля и линейки.

Практическая работа. Точение наружных конических поверхностей.

1. Организуйте учебное место для механической обработки древесины. Подготовьте по указанию учителя токарный станок к работе, соблюдая требования по охране труда.

2. Получите у учителя чертеж и технологическую карту на изделие, а также заготовку для точения. Определите размеры заготовки по длине и диаметру, разметьте ее, а затем установите и закрепите заготовку на станке.

3. Включите станок. Придайте заготовке форму конуса с помощью полукруглой стамески, оставляя припуск на чистовую обработку. За нижнее основание конуса принимайте левую часть заготовки.

4. Остановите станок и поверните подручник так, чтобы он стал примерно параллелен образующей конуса.

5. Включите станок, возьмите косую стамеску и перемещайте ее от основания к вершине конуса, обтачивая заготовку до заданных размеров.

6. Проверьте качество точения наружной конической поверхности при помощи штангенциркуля или кронциркуля и линейки в нескольких местах заготовки. Сдайте заготовку учителю.

Т Коническая поверхность; конус.

? 1. Какие конструкторские вопросы появляются при проектировании точеных изделий? 2. Какие действия производят перед выполнением чертежа ручки для киянки с конической поверхностью? 3. В какой последовательности выполняется чертеж детали с конической поверхностью? 4. Как выполняется точение наружной конической поверхности?

! Происхождение терминов: *конус* — от греческого «геометрическое тело, образуемое вращением треугольника вокруг одного из его катетов»; *катет* — от греческого «отвес».

▼ *Все исследуй, давая разуму первое место.* (Пифагор)

§ 7. Графическая и технологическая документация на точеные изделия

Перед изготовлением точеных изделий необходимо ознакомиться с графической и технологической документацией. Например, перед точением картофелемялки надо прочитать чертеж (рис. 21).

После изучения графической документации определяется последовательность выполнения технологических операций, необходимых для изготовления картофелемялки (табл. 2). Как точить наружные цилиндрические и конические поверхности, вам уже известно (см. § 4—6).

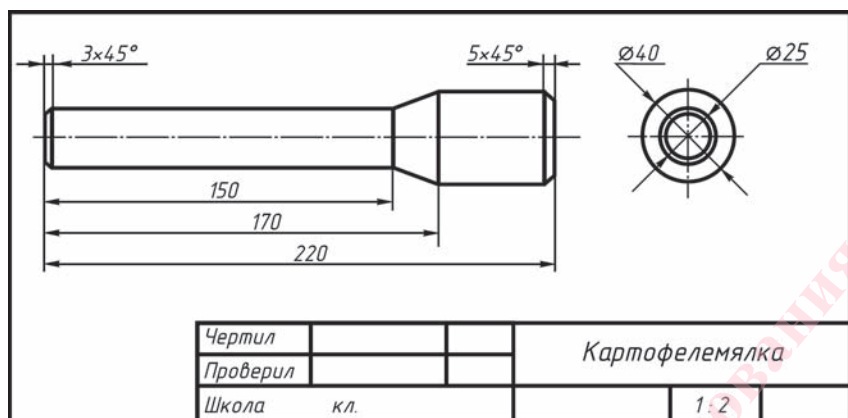
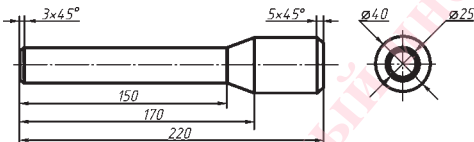
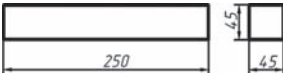


Рис. 21. Чертеж картофелемялки

Таблица 2

**Технологическая карта
на изготовление картофелемялки (см. рис. 21)**


		Название изделия: картофелемялка	
		Материал: брусок из березы (250×45×45)	
№ п/п	Последовательность выполнения технологических операций	Графическое изображение	Инструменты, приспособления
1	Измерить габаритные размеры заготовки (квадратный брусок) и отпилить с учетом припуска на обработку		Измерительная линейка, угольник, карандаш, ножовка

Продолжение табл. 2

№ п/п	Последовательность выполнения технологических операций	Графическое изображение	Инструменты, приспособления
2	Разметить центры на торцах заготовки		Измерительная линейка, шило
3	Строгать ребра заготовки до получения восьмигранника		Шерхебель, задний винтовой зажим, клинья
4	Пропилить углубление под трезубец на левом торце заготовки		Ножовка, задний винтовой зажим
5	Точить заготовку с цилиндрической поверхностью Ø40 на длине 230 мм		Штангенциркуль, полукруглая стамеска, кося стамеска, трезубец
6	Разметить заготовку по длине		Измерительная линейка, карандаш
7	Точить заготовку с цилиндрической поверх-		Штангенциркуль, полу-

Продолжение табл. 2

№ п/п	Последовательность выполнения технологических операций	Графическое изображение	Инструменты, приспособления
	ностью $\varnothing 25$ на длине 155 мм		круглая стамеска, косая стамеска, трезубец
8	Точить заготовку с конической поверхностью на длине 20 мм		Штангенциркуль, косая стамеска, трезубец
9	Точить торцы на длине 5 мм		Штангенциркуль, косая стамеска, трезубец
10	Точить фаски. Шлифовать поверхность заготовки		Штангенциркуль, косая стамеска, шлифовальная шкурка, трезубец
11	Отпилить припуски на обработку		Ножовка (с малыми зубьями), задний винтовой зажим

№ п/п	Последовательность выполнения технологических операций	Графическое изображение	Инструменты, приспособления
12	Зачистить и шлифовать торцы детали		Напильник, шлифовальная шкурка, задний винтовой зажим

Практическая работа. Чтение и разработка технологической карты.

1. Изучите чертеж картофелемялки (см. рис. 21). Ознакомьтесь с названием изделия, его графическим изображением, размерами деталей и используемыми материалами.

2. Прочитайте технологическую карту на изготовление картофелемялки (см. табл. 2). Изучите последовательность выполнения технологических операций, инструменты и приспособления.

3. Разработайте технологическую карту на изготовление ручки для киянки (см. рис. 19, д; 20, д; табл. 2).

4. Оформите в рабочей тетради технологическую карту на изготовление ручки для киянки и сдайте готовую работу учителю.

ВОПРОСЫ ПО РАЗДЕЛУ

1. Какие пороки древесины вы знаете? **2.** Назовите технологические операции по ручной обработке древесины, с помощью которых можно получить на заготовках наружные цилиндрические поверхности. **3.** С помощью каких инстру-

ментов осуществляется черновое и чистовое точение цилиндрических и конических поверхностей? 4. Какая документация разрабатывается на точеные изделия?

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

1. Один из способов улучшения поверхности древесины — это удаление сучков высверливанием и замена их деревянными *пробками*. Пробки рекомендуется изготавливать из отходов древесины с учетом породы, текстуры и цвета.

2. Точеную деталь можно отполировать на токарном станке бруском более твердой древесины.



Карабанов, И. А. Живая книга природы / И. А. Карабанов. — Минск, 1991. — 208 с.

Карабанов, И. А. Технология обработки древесины, 5—9 / И. А. Карабанов. — М., 2002. — 192 с.

Маркуша, А. М. Книга для сыновей и пап / А. М. Маркуша. — М., 1990. — 176 с.

Работы по дереву / сост. В. И. Рыженков. — М., 2001. — 512 с.

Трудовое обучение : 7 кл. : учеб. пособие / И. А. Карабанов [и др.]. — Минск, 2004. — 256 с.

Трудовое обучение. Технический труд : 8 кл. : учеб. пособие / И. А. Карабанов [и др.]. — Минск, 2005. — 224 с.

ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

§ 8. Сталь и ее виды

В 7-м классе вы изучили, что сталь — это сплав железа с углеродом (до 2,14 %). А если углерода в сплаве от 2,14 % до 6,67 %, то это чугун.

Стали разделяют по назначению, химическому составу и качеству. По *назначению* они бывают:



а



б



в



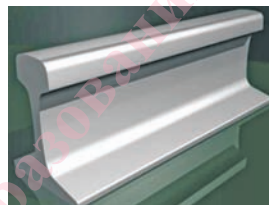
г



д



е



ж

Рис. 22. Изделия из конструкционных сталей:
а — гвозди; *б* — шурупы; *в* — болты и гайки; *г* — цепи;
д — пружины; *е* — шестерни; *ж* — рельс



а



б



в



г



д



е

Рис. 23. Изделия из инструментальных сталей:
а — кусачки; *б* — слесарные ножницы;
в — зубило; *г* — сверло; *д* — штангенциркуль;
е — линейка металлическая

конструкционными, инструментальными и специальными (с особыми свойствами).

Из *конструкционных сталей* изготавливают детали машин, механизмов, приборов и др. Они широко применяются в промышленности, строительстве и на транспорте (рис. 22).

Инструментальные стали предназначены для изготовления различных инструментов, чаще всего режущих и контрольно-измерительных (рис. 23).

Специальные стали применяют для получения изделий с особыми свойствами. К ним относятся нержавеющие, жаростойкие, износостойчивые и др. (рис. 24).

По *химическому составу* стали разделяют на углеродистые и легированные. *Углеродистые стали* — это сплавы железа с углеродом, в состав которых постоянно входят следующие *примеси*: кремний (до 0,5 %), марганец (до 0,8 %), сера (до 0,06 %), фосфор (до 0,07 %) и др. Также в малых количествах



а

б

в

Рис. 24. Изделия из специальных сталей:

а — нержавеющие перила лестницы;

б — жаростойкий клапан двигателя;

в — износостойчивый ковш экскаватора

(тысячных долях процента) присутствуют *газы* (кислород, водород, азот).

Легированные стали — это сплавы, в которые, кроме железа и углерода, примесей и газов, специально вводят *легирующие элементы*: хром, никель, молибден, вольфрам и др. Это делается для придания сплаву требуемых свойств.

Свойства сталей сильно зависят от их состава: количества углерода, наличия примесей и добавленных легирующих элементов. Например, увеличение содержания углерода в стали повышает ее твердость, но снижает упругость. *Кремний* улучшает упругие свойства стали, усиливает стойкость против кислот. *Марганец* повышает твердость и износоустойчивость стали. *Хром* повышает твердость, прочность и пластичность, сопротивляемость коррозии. *Никель* увеличивает прочность, вязкость, сопротивляемость ударам. *Вольфрам* повышает твердость, прочность, температуроустойчивость деталей и т. д.

Изменяя химический состав стали, можно получать конструкционные материалы с практически любыми требуемыми свойствами.

Вместе с тем одинаковая по химическому составу сталь приобретает различные свойства в процессе ее термической обработки. Так, при изменении температуры, продолжительности нагрева и выдержки, скорости охлаждения сталь можно сделать твердой или мягкой, пластичной или хрупкой и др.

Основной показатель *качества* стали — количество в ней *вредных примесей*: серы, фосфора, кислорода, азота и др. Чем их меньше, тем выше ее качество. Поэтому в зависимости от вида примесей и их количества все стали подразделяют на три группы: *обыкновенного качества, качественные и высококачественные*.

Марки конструкционных, инструментальных и легированных сталей представлены в Приложении 2.

На металлургических предприятиях в процессе обработки стали принимают участие люди различных профессий. Это *сталевары, лаборанты химического анализа, лаборанты по механическим испытаниям, термисты, закальщики* и др. Они должны знать виды и свойства сталей, правильно выбирать режимы их обработки и испытаний.

Лабораторная работа. Ознакомление с видами сталей.

1. Получите у учителя различные изделия из сталей.

2. По внешнему виду назовите изделие и определите его назначение.

3. В зависимости от назначения изделия укажите вид стали (конструкционная, инструментальная или специальная).

4. Полученные данные занесите в таблицу в рабочей тетради.

№ п/п	Название изделия	Назначение изделия	Вид стали

Т Сталь: конструкционная, инструментальная, специальная; углеродистая, легированная; обыкновенного качества, качественная и высококачественная.

? 1. По каким признакам разделяют стали? 2. Какими бывают стали по назначению? 3. Чем отличается легированная сталь от углеродистой? 4. Какого качества могут быть стали? 5. Как свойства сталей зависят от их состава? 6. Как маркируют стали? 7. Люди каких профессий принимают участие в обработке сталей?



1. Начало производству легированной стали в России положил известный русский металлург П. П. Аносов (1799—1851). Ему удалось проникнуть в тайну кузнецов Древнего Востока — найти секрет изготовления *булатной стали*, узорчатого сплава с необычайно высокой твердостью и упругостью.

2. На Белорусском металлургическом заводе (БМЗ, г. Жлобин) выплавляется свыше двадцати различных видов углеродистых и легированных сталей.

3. Происхождение терминов: *легирование* — от немецкого «сплавлять», а от латинского «связываю», «соединяю»; *хром* — от греческого «цвет»; *марка* — от немецкого «отметка»; *булат* — от персидского («пулад») «сталь».

4. Термином *никель* назвали металл по имени злого духа Никеля, который, как считали мастера-металлурги, своими проделками затруднял выплавку металлов.

5. Термин *ванадий* произошел от имени древнескандинавской богини красоты Ванадис, так как этот металл образует соли красивого цвета.

● В воде он тонет, а при ударах стонет, в печи выплавляется и в формы заливается.

▼ *Всякий честный труд люди чтут.* (Пословица)

§ 9. Сортовой прокат, его виды, получение и применение

В 5—7-х классах вы узнали, что одним из основных способов обработки металлов на предприятиях является *прокатка*. При этом получается *прокат*. Его изготавливают путем обжатия слитков металла

в горячем или холодном состоянии между вращающимися валками прокатного стана.

Продукт труда, предназначенный для дальнейшей обработки и получения готовых изделий, называют *полуфабрикатом*. Вы уже работали с такими полуфабрикатами, как проволока и тонколистовой металл. К полуфабрикатам, полученным путем прокатки металла, относится *сортовой прокат* (рис. 25).



Рис. 25. Сортовой прокат

Форма поперечного сечения сортового проката называется *профилем проката*. Профиль проката зависит от формы валков прокатного стана. Если они гладкие, то получается лист или полоса. Если на валках проточены полукруглые канавки (ручьи) — получается проволока. Меняя конструкцию валков, можно изготавливать сортовой прокат различного профиля.

Различают следующие профили проката (рис. 26): *простые* (квадратный, круглый, шестигранный и др.), *фасонные* (рельсовый, тавровый и др.) и *специальные*. Используя прокатку, можно получать такой профиль проката, который максимально соответствовал бы форме (конструкции) будущей готовой детали. Это позволит сократить дополнительную обработку, сэкономить время и уменьшить отходы.

Например, изделия призматической формы можно изготовить из проката квадратного профиля, листа или полосы. Из шестигранного прутка получают болты с шестигранной головкой и шестигранные гайки. Прокат круглого сечения используют при точении деталей формы тел вращения на токарных

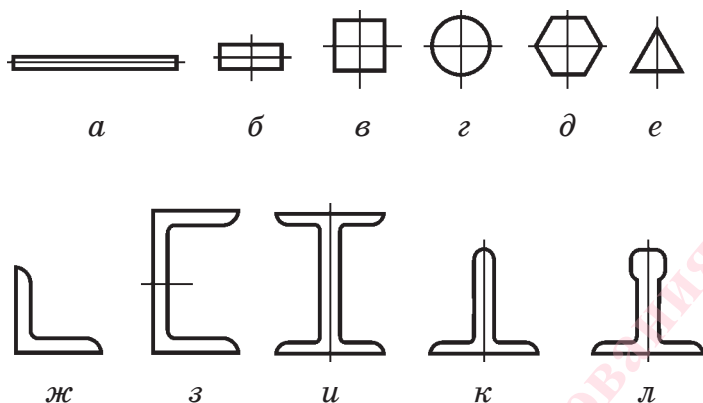


Рис. 26. Профили проката:

а — листовой; *б* — полосовой; *в* — квадратный;
г — круглый; *д* — шестигранный; *е* — трехгранный;
ж — уголкоый; *з* — швеллерный; *и* — двутавровый;
к — тавровый; *л* — рельсовый

станках. Уголок идет на изготовление рам, каркасов, ферм и других сооружений.

Придавая прокату требуемый профиль, можно значительно увеличить жесткость и прочность конструкций без увеличения их массы. Это позволяет сэкономить большое количество металла.

Сортовой прокат широко используется в машиностроении, строительстве и металлообрабатывающей промышленности. В связи с этим производство сортового проката черных и цветных металлов и сплавов постоянно увеличивается.

Сортовой прокат по сравнению с тонколистовым металлом и проволокой обычно имеет большую толщину и твердость. Поэтому для его разделения на части при ручной обработке используют слесарные ножовки или зубила. При этом получают грубые поверхности, которые приходится опиливать, снимая

значительный слой металла. В этом и заключаются особенности ручной обработки сортового проката.

Прокат получают на металлургических предприятиях с использованием прокатных станов. Следит за прокаткой *оператор*, который находится у пульта управления. В его распоряжении много приборов, которые четко контролируют технологический процесс получения проката. Например, наблюдение за ходом прокатки осуществляется с помощью видеокамер и компьютерной техники. В работе прокат используют люди разных профессий: кузнецы, штамповщики, слесари, токари.

Лабораторная работа. Ознакомление с видами сортового проката.

1. Получите у учителя образцы сортового проката.

2. Определите визуально, из какого материала сделан каждый образец.

3. Определите вид сортового проката.

4. Результаты наблюдений занесите в таблицу в рабочей тетради.

Номер образца	Материал образца	Вид сортового проката

Т Сортовой прокат; профиль проката.

? 1. Как получают прокат? 2. Что такое сортовой прокат? 3. Что называется профилем проката? 4. Какие бывают профили проката? 5. Где применяют сортовой прокат? 6. Из какого профиля проката изготовлены стамески, долота, чертилки, кернеры, ножи рубанков, сверла, болты, гвозди (см. рис. 26)?



1. В настоящее время на прокатных станах изготавливают не только полуфабрикаты, но и готовые детали машин (автомобильные полуоси, детали тракторов, электродвигателей, буровых машин и т. д.). При этом отпадает необходимость в таких трудоемких операциях, как ковка, обработка на металлорежущих станках и других, что позволяет экономить рабочее время и материалы.

2. Происхождение термина: *профиль* — от итальянского «очертание».

- Валки стана вращаются, металл сжимается, полуфабрикат получается. А как же он называется?
- ▼ *Тот человек в почете, чьи руки в работе.* (Пословица)

§ 10. Сборка деталей из металлов на заклепках

Когда изделие состоит из двух и более деталей, необходимо выполнить технологические операции по их сборке. В разделе «Обработка древесины» вы изучили следующие технологические операции: «Сборка деталей из древесины на гвоздях», «Сборка деталей из древесины на шурупах» и «Сборка деталей из древесины на шипах».

В данном параграфе вы изучите *сборку деталей из металлов на заклепках*. Эта технологическая операция предназначена для соединения деталей будущего изделия на заклепках с помощью специальных инструментов и приспособлений. Например, на рисунке 27 показаны изделия, отдельные детали которых собраны на заклепках.



Рис. 27. Изделия с металлическими деталями, соединенными на заклепках:

а — совок для мусора; *б* — ведро; *в* — ручные ножницы по металлу: 1 — заклепки, 2 — ручки

Заклепка — это крепежная деталь, состоящая из *стержня* цилиндрической формы и двух *головок* (рис. 28). Одна из них называется *закладной*, а вторая — *замыкающей* головкой. До сборки изделия каждая заклепка имеет только одну закладную головку, а другая — замыкающая — образуется уже в процессе *клепания* при сборке.

Заклепки изготавливают из пластичного материала — мягкой стали, меди, алюминия. Лучше, чтобы материал заклепки был таким же, как и материал соединяемых деталей.

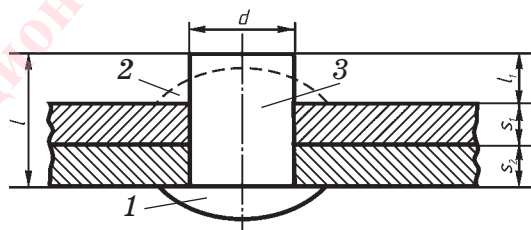


Рис. 28. Схема определения длины заклепки:

1 — закладная головка, 2 — замыкающая головка,
3 — стержень

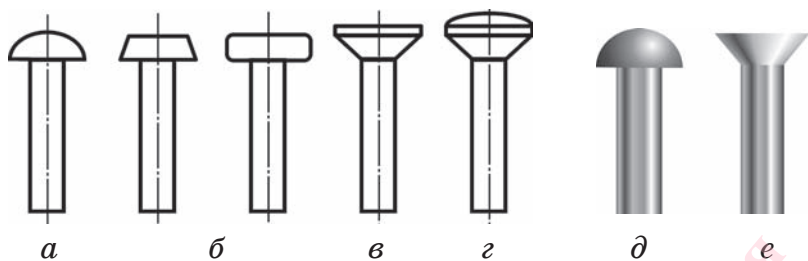


Рис. 29. Виды заклепок по форме закладной головки:
а, д — с полукруглой головкой; *б* — с плоской головкой;
в, е — с потайной головкой; *г* — с полупотайной головкой

По форме закладной головки различают заклепки: с *полукруглой, плоской, потайной* и *полупотайной* головками (рис. 29).

Различают подвижные и неподвижные заклепочные соединения. В *подвижных* соединениях заклепка часто является осью, на которой вращаются соединенные детали (ручки плоскогубцев, ручных ножниц и др.) (см. рис. 27, в). В *неподвижных* соединениях детали (детали слесарной ножовки, совка для мусора и др.) не могут перемещаться одна относительно другой (см. рис. 27, а).

Размеры заклепок зависят от толщины соединяемых деталей (см. рис. 28). Диаметр d заклепки можно брать равным двойной толщине s_1 более тонкой детали. Длина l стержня заклепки складывается из толщины соединяемых деталей s_1 и s_2 и длины l_1 выступающей над ними части стержня для образования замыкающей головки. Длина l_1 равна примерно $1,25—1,5d$ заклепки.

Для сборки деталей из металлов на заклепках нужны следующие инструменты и приспособления: слесарный молоток, слесарные тиски, поддержки, натяжки и обжимки (рис. 30).

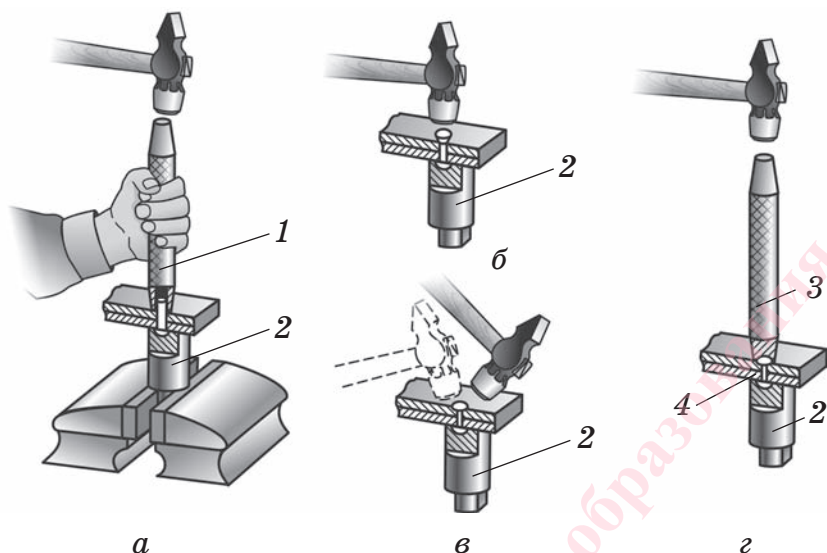


Рис. 30. Сборка деталей из металлов на заклепках:
а — прижим соединяемых деталей с помощью натяжки, поддержки и молотка; *б, в* — образование замыкающей головки с помощью молотка; *г* — окончательное формирование замыкающей головки с помощью обжимки:
1 — натяжка, *2* — поддержка, *3* — обжимка, *4* — заклепка

Натяжка — это инструмент, который напоминает собой пробойник, но имеет цилиндрическое отверстие в рабочей части. Она служит для сжатия соединяемых листов перед клепанием. Диаметр отверстия в ее рабочей части на 0,2 мм больше диаметра стержня, а глубина отверстия — больше длины стержня заклепки (рис. 30, *а*).

Поддержка крепится в слесарных тисках и служит опорой для закладной головки заклепки (см. рис. 30, *а*).

Обжимка служит для придания нужной формы замыкающей головке после ее осадки. Она представляет собой стержень, который состоит, как и

натяжка, из средней цилиндрической и конической ударной и рабочей части. На рабочем конце обжимки имеется углубление (лунка) по форме замыкающей головки заклепки (рис. 30, з).

Формы и размеры поддержек, натяжек и обжимок зависят от конструкции соединяемых деталей, диаметра стержня заклепки и вида замыкающей головки.

Процесс клепания проводят в определенной последовательности. Размечают на деталях центры отверстий. Затем в зависимости от толщины соединяемых деталей и диаметра имеющихся заклепок выбирают сверло и сверлят отверстия. В тонколистовом металле их можно получить с помощью пробойника. Важно, чтобы диаметр отверстий был на 0,1—0,3 мм больше диаметра стержня заклепок.

Склепываемые детали накладывают одна на другую и снизу вверх в совпадающие отверстия вставляют заклепку. Ее закладную головку помещают на поддержку. На выступающий стержень заклепки надевают обжимку рабочей частью и ударами молотка по ней плотно сжимают детали между собой. Затем, сняв обжимку, ударами молотка осаживают стержень заклепки, образуя вторую ее головку — замыкающую. Окончательную форму замыкающей головке придают ударами молотка по установленной обжимке (см. рис. 30, з).

На производстве сборку деталей из металлов на заклепках механизировать, используя специальные машины, молоты и прессы.

■ 1. Перед началом работы проверяйте исправность всех инструментов для выполнения сборки деталей из металлов на заклепках.

2. Надежно закрепляйте поддержку в тисках.
3. Удары молотком наносите уверенно и точно.
4. Оберегайте руку, удерживающую детали, от возможных травм при нанесении ударов молотком.

Практическая работа. Сборка деталей из металлов на заклепках.

1. Организуйте учебное место для ручной обработки металлов, соблюдая требования по охране труда.
2. Получите у учителя и прочитайте сборочный чертеж изделия и технологическую карту на его изготовление.
3. Определите вид и количество соединяемых деталей, диаметр и вид заклепок. Разметьте центры отверстий под заклепки.
4. Подберите сверло и закрепите его в патроне сверлильного станка. Просверлите отверстия согласно разметке.
5. Выполните сборку деталей из металлов на заклепках.
6. Проверьте качество сборки деталей из металлов на заклепках согласно чертежу и сдайте изделие учителю.



Сборка деталей из металлов на заклепках; заклепка; натяжка; поддержка; обжимка; клепание.



1. Из каких частей состоит заклепка? 2. Какая форма головок может быть у заклепок? 3. Как определить диаметр и длину стержня заклепки? 4. Какие инструменты используют при ручном клепании? 5. Какова последовательность сборки деталей из металлов на заклепках?

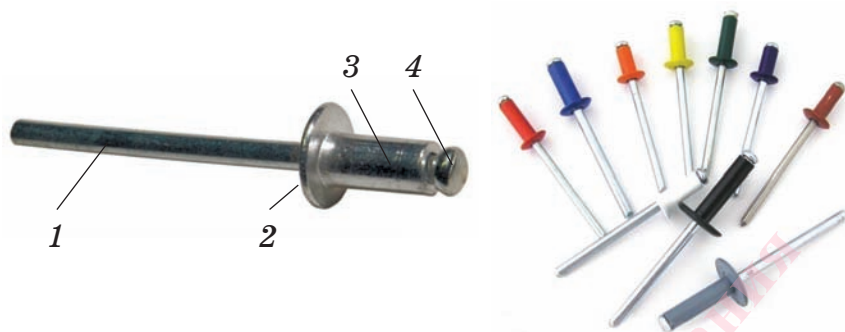


Рис. 31. Заклепка вытяжная:

1 — стержень с сердечником, 2 — бортик заклепки,
3 — тело заклепки, 4 — сердечник



1. Чтобы жидкости не попадали в заклепочное соединение, закладные головки покрывают жидкой пластмассой. При клепании она заполняет мелкое пространство между деталями и делает соединение более прочным.

2. Заклепочные соединения используются при изготовлении металлических конструкций мостов, рам, балок, котлов, посуды и др. Применяют заклепки в автомобильной и авиационной промышленности, а также при строительстве судов и кораблей.

3. Наряду с обычными заклепками, есть заклепки *вытяжные* (рис. 31).

При установке вытяжных заклепок доступ необходим только с одной стороны материала. Специальный инструмент, упираясь в бортик заклепки, вытягивает стержень с сердечником. Головка сердечника деформирует тело заклепки, тем самым «расклепывая» ее. Затем стержень отрывается от сердечника и удаляется из тела заклепки (рис. 32).

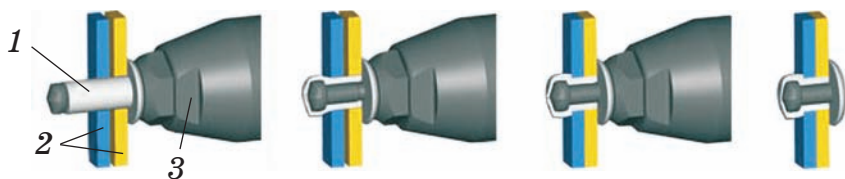


Рис. 32. Процесс установки вытяжной заклепки:

1 — заклепка вытяжная, 2 — соединяемые детали,
3 — специальный инструмент

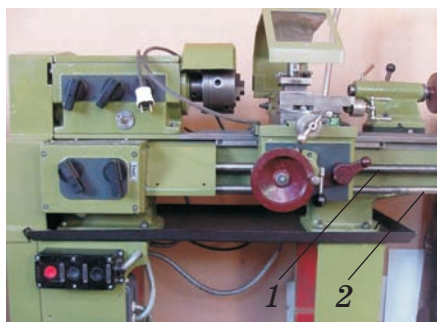
- Без всякого там спора она для закладной головки опора, сидит терпеливо и ждет, пока молоток по стержню все бьет.
- ▼ Молотком без толку стучать — значит, дела не видать. (Пословица)

§ 11. Точение металлов

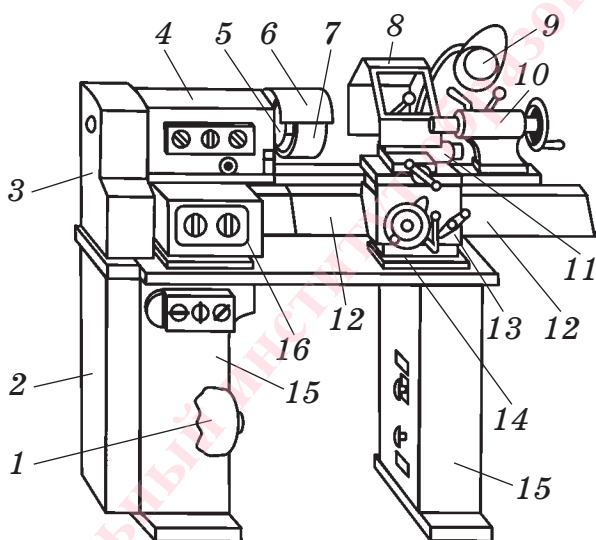
В технике широко используются детали из металлов, представляющие собой тела вращения: валы, оси, шкивы, рукоятки и т. п. Чаще всего их изготавливают в процессе точения металлов.

Точение металлов — это технологическая операция, выполняемая в процессе обработки металлов резанием специальными резцами на токарном станке. При этом из заготовки получают точеные детали (изделия) в виде тел вращения или их различных сочетаний (см. рис. 8).

Токарный станок по обработке металлов — это технологическая машина, предназначенная для точения металлов в процессе изготовления различных деталей (изделий). В учебных мастерских используются токарно-винторезные станки ТВ-6, которые применяют для точения металлов, сверления отверстий и др. (рис. 33, а).



a



б

Рис. 33. Токарно-винторезный станок ТВ-6:

a — общий вид станка: 1 — ходовой винт, 2 — ходовой вал;

б — схематичное изображение и устройство станка:

1 — электродвигатель, 2, 3 — защитные кожухи

передаточных механизмов, 4 — передняя бабка,

5 — шпиндель, 6 — откидной защитный кожух,

7 — токарный патрон, 8 — откидной защитный экран,

9 — местное освещение, 10 — задняя бабка, 11 — суппорт,

12 — защитные кожухи ходовых винта и вала,

13 — фартук, 14 — станина,

15 — передняя и задняя тумбы, 16 — коробка подач

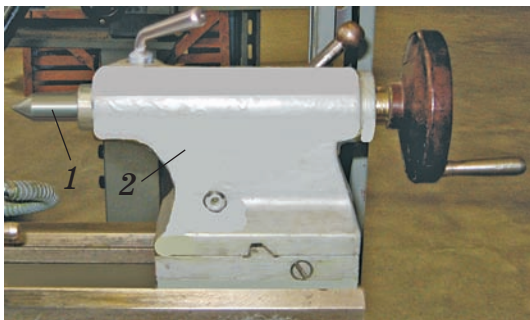


Рис. 34. Задняя бабка ТВ-6:
 1 — специальный центр, 2 — корпус

Токарно-винторезный станок ТВ-6 состоит из следующих основных частей: передней и задней бабок, суппорта, коробки подач, фартука, станины, электродвигателя, передаточного механизма, передней и задней тумб, защитных устройств (рис. 33, б).

Передняя бабка 4 служит для установки в ней механизма вращения (коробки скоростей) шпинделя с патроном, в котором закрепляется заготовка.

Задняя бабка предназначена для поддержания конца длинных заготовок с помощью специального центра с коническим хвостовиком (рис. 34). Для сверления металлов в задней бабке вместо центра устанавливают сверла.

Суппорт предназначен для установки, закрепления режущих инструментов и перемещения их относительно заготовки. Он состоит из *резцедержателя* и трех салазок (рис. 35).

Продольные салазки суппорта передвигаются по направляющим станины, *поперечные* располагаются над продольными и необходимы для поперечной ручной подачи резцов. Самые верхние салазки — *поворотные* — могут поворачиваться в горизонтальной плоскости, а также их можно использовать



Рис. 35. Суппорт ТВ-6:

1 — продольные салазки, 2 — поперечные салазки,
3 — поворотные салазки, 4 — резцедержатель

для точения конических поверхностей. Все салазки могут перемещаться с помощью рукояток и имеют специальные устройства — *лимбы* — для определения величины перемещения резца.

Коробка подач — это зубчатый механизм, позволяющий изменять частоту вращения ходового вала или ходового винта, а следовательно, и скорость перемещения суппорта (рис. 36).

В *фартуке 13* расположен механизм преобразования вращательного движения ходового вала в поступательное движение суппорта. Кроме того, фартук предназначен для ручного перемещения суппорта. *Ходовой вал* и *ходовой винт* закрыты защитным кожухом 12 (см. рис. 33, б).

Все основные части станка смонтированы на *станине 14*. Она представляет собой массивное чугунное основание, имеющее на верхней части направляю-



Рис. 36. Коробка подачи ТВ-6:

1 — корпус, 2 — рукоятки,
3 — таблица схем переключения рукояток

щие, по которым перемещается суппорт и задняя бабка. Установлена станина на двух тумбах 15. В передней тумбе размещен электродвигатель 1, а в задней — электрооборудование станка.

Точение на станке осуществляется за счет срезания резцами стружек с вращающейся заготовки. Вращательное движение передается заготовке от шпинделя с патроном и называется *главным*. Поступательное перемещение резца в продольном или поперечном направлении, в результате которого он снимает стружку, называется *движением подачи*.

Станок ТВ-6 оборудован защитными устройствами: защитными кожухами 2 и 3 передаточных механизмов, откидным защитным кожухом 6 на токарном патроне, откидным защитным экраном 8 на суппорте, защитными кожухами 12 ходовых винта и вала справа и слева от суппорта (см. рис. 33).

На производстве управляют токарно-винторезными станками *токари*.

Лабораторная работа. Ознакомление с устройством токарно-винторезного станка (см. рис. 33).

1. Получите у учителя задание на ознакомление с устройством токарно-винторезного станка ТВ-6.

2. Назовите основные части станка. Определите типовые детали.

3. Ознакомьтесь с устройством шпинделя, суппорта, фартука, передней и задней бабок.

4. Запишите названия основных частей станка в рабочую тетрадь.

Т Точение металлов; токарно-винторезный станок; суппорт; коробка подач; фартук.

? 1. Что такое точение металлов? 2. Для чего предназначен токарный станок по обработке металлов? 3. Из каких основных частей состоит токарно-винторезный станок ТВ-6? 4. Чем шпиндель отличается от суппорта? 5. Зачем нужны лимбы на станке?

! 1. Начало создания достаточно совершенных токарно-винторезных станков относится к XVIII веку, к эпохе преобразований, проводившихся Петром I. Возглавлял этот процесс талантливый русский механик и изобретатель А. К. Нартов (1693—1756). Он около 25 лет посвятил изобретению и усовершенствованию токарных станков.

2. В марке станка ТВ-6 буквы *ТВ* означают токарно-винторезный, а число *6* — номер модели. В Республике Беларусь токарно-винторезные станки изготавливаются на заводе «Строммашина» г. Могилева.

3. Современными аналогами станка ТВ-6 являются настольный токарный станок ТВ-7М (Россия), напольный токарный станок JET BD-920 W (Швейцария) и др. (рис. 37).

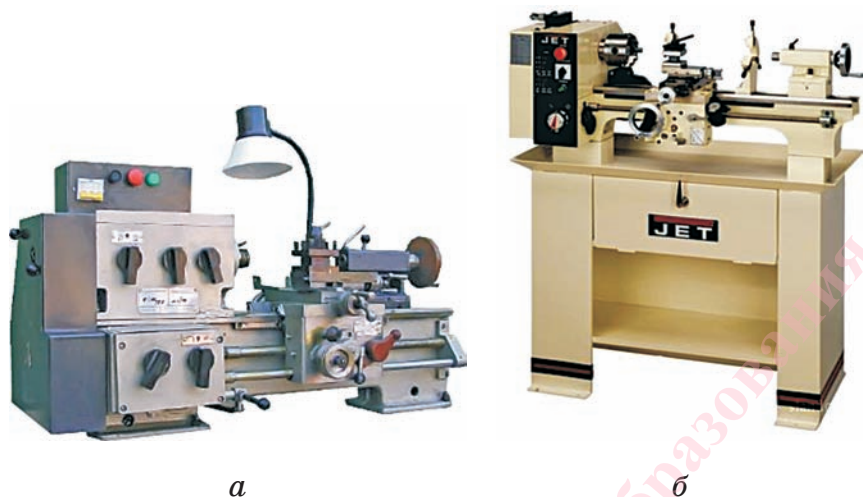


Рис. 37. Токарные станки по обработке металлов:
а — ТВ-7М; *б* — JET

4. Происхождение терминов: *суппорт* — от латинского «поддерживаю»; *лимб* — от латинского «пояс», «кайма» (плоское металлическое кольцо с делениями для определения величины перемещения резца).

- Заготовку он вращает, с нее стружку все снимает, а им токарь управляет да детали получает.
- ▼ *Делай свое дело и познай самого себя.* (Платон)

§ 12. Управление токарно-винторезным станком

Токарно-винторезный станок, как сверлильный и токарный по обработке древесины, относится к технологическим машинам. Такие машины состоят из трех основных частей: двигателя, передаточного механизма и рабочего (исполнительного) органа. Кроме них имеются еще и органы управления.

Управление токарно-винторезным станком — это обеспечение процесса резания металла включением вращения шпинделя с заготовкой и перемещением суппорта с режущим инструментом.

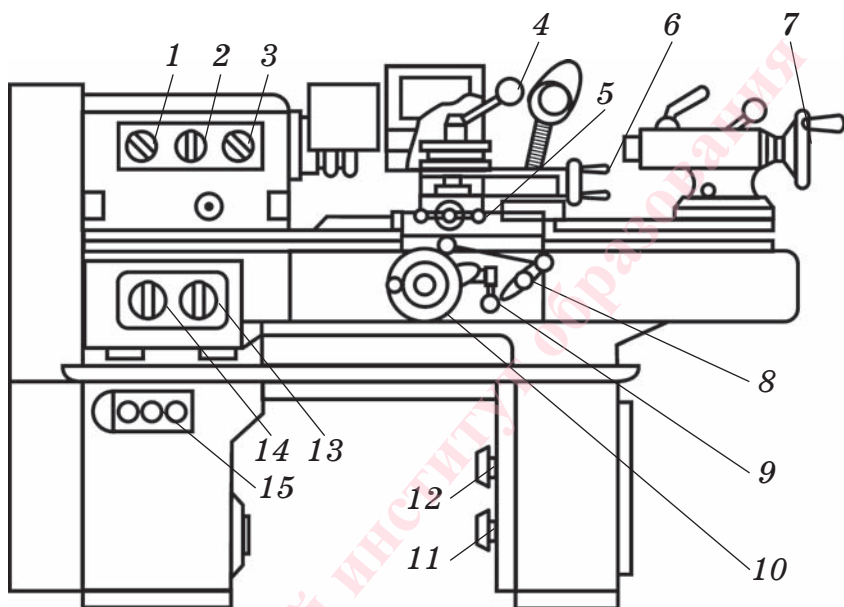


Рис. 38. Органы управления станком ТВ-6:

- 1 — рукоятка изменения направления подачи суппорта,
- 2, 3 — рукоятки изменения частоты вращения шпинделя,
- 4 — рукоятка крепления резцедержателя,
- 5 — рукоятка перемещения поперечных салазок,
- 6 — рукоятка перемещения верхних салазок,
- 7 — маховик задней бабки, 8 — рукоятка включения ходового винта, 9 — рукоятка включения продольной механической подачи суппорта,
- 10 — маховик продольного перемещения суппорта,
- 11 — выключатель местного освещения,
- 12 — выключатель подачи электроэнергии,
- 13 — рукоятка включения ходового винта или ходового вала, 14 — рукоятка изменения величины подачи, 15 — пульт управления

Прежде чем приступить к управлению станком, его надо подготовить к работе — наладить и настроить. *Наладка* станка состоит в закреплении заготовки и инструментов, подборе и установке приспособлений. *Настройка* станка — это определение необходимых режимов резания: скорости резания, глубины резания и подачи.

Для наладки, настройки и управления токарно-винторезным станком ТВ-6 имеются различные органы управления (рис. 38).

Закрепляют заготовку в *трехкулачковом патроне* вращением специального ключа по часовой стрелке (рис. 39).

Заготовка должна входить в патрон не менее чем на 20—25 мм. Вылет заготовки при закреплении только правого конца, без использования задней бабки, не должен превышать *пяти ее диаметров*. При наличии «биения» заготовки ее закрепляют заново.

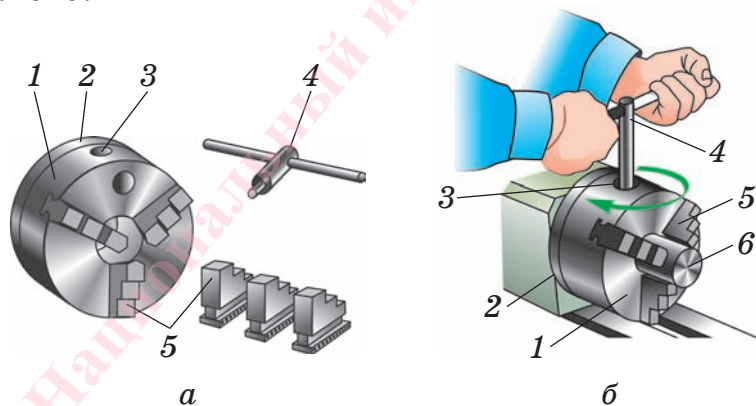


Рис. 39. Установка и закрепление заготовки в трехкулачковом патроне:

а — патрон, кулачки и ключ; *б* — закрепление заготовки в патроне: 1 — корпус, 2 — планшайба, 3 — отверстие под ключ, 4 — ключ, 5 — кулачки, 6 — заготовка

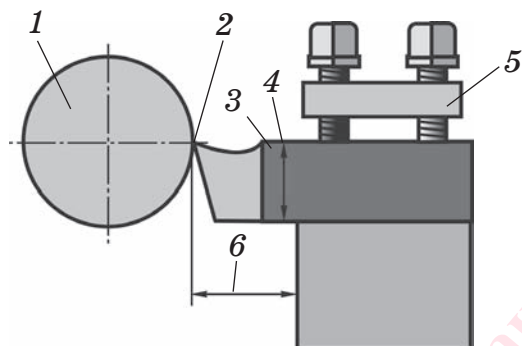


Рис. 40. Закрепление резца:

- 1 — заготовка, 2 — вершина резца, 3 — тело резца,
4 — высота тела резца, 5 — резцедержатель,
6 — «вылет» резца

Резец устанавливают в резцедержатель перпендикулярно оси заготовки (рис. 40).

Величина «вылета» резца не должна превышать 1,5 высоты его стержня (тела). Вершина резца должна находиться на уровне оси вращения заготовки. При необходимости можно поднять резец с помощью подкладок под его тело. Резец прочно закрепляют при помощи специального ключа двумя или тремя винтами (см. рис. 40).

Для включения и выключения электродвигателя станка служит пульт управления с двумя черными кнопками — «Вперед» (вращение шпинделя «на себя»), «Назад» (вращение «от себя») — и одной красной «Стоп» (остановка шпинделя) (см. рис. 33, а; 38).

При настройке станка определяют необходимые режимы резания: скорость резания, глубину резания и подачу (рис. 41).

Скорость резания (v , м/мин) — длина пути, который проходит за одну минуту точка обрабатываемой поверхности заготовки относительно вершины резца. Она вычисляется по формуле: $v = \pi D n / 1000$,

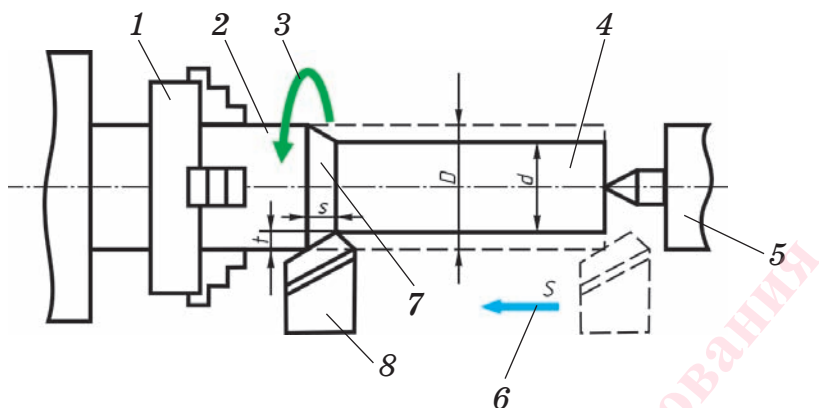


Рис. 41. Схема точения заготовки:

1 — трехкулачковый патрон, 2 — обрабатываемая поверхность заготовки, 3 — направление вращения заготовки, 4 — обработанная поверхность, 5 — задняя бабка, 6 — направление подачи, 7 — поверхность резания, 8 — резец, S — подача, t — глубина резания, D — диаметр заготовки до точения, d — диаметр заготовки после прохода резца

где $\pi = 3,14$ — постоянное число, D — диаметр заготовки (мм), n — частота вращения шпинделя (об/мин или мин^{-1}), 1000 — коэффициент перевода миллиметров в метры.

Глубина резания (t , мм) — толщина слоя металла, снимаемая за один проход резца. Ее вычисляют по формуле: $t = (D - d) / 2$, где D и d — соответственно диаметры заготовки до и после снятия стружки.

Подача (скорость подачи) (S , мм/об) — величина перемещения резца в направлении движения за один оборот заготовки. Подача может быть продольной и поперечной. **Поперечная** подача осуществляется вручную, а **продольная** — вручную или механически с помощью механизма подачи суппорта.

В учебных мастерских режимы резания вначале задает и устанавливает учитель, а затем под его

руководством — учащиеся. На производстве этим занимается *технолог*. Ему необходимо знать основы резания, технологические процессы, свойства материалов, характеристики оборудования и др.

■ 1. Налаживайте, настраивайте и включайте станок только с разрешения учителя.

2. Проверяйте перед включением станка наличие и исправность защитных средств, надежность закрепления заготовок и резцов.

3. Используйте защитную спецодежду.

4. Во время включения (выключения) станка резец не должен касаться поверхности заготовки.

5. Не наклоняйтесь близко к вращающемуся патрону и не передавайте предметы над станком.

6. Не прикасайтесь руками к вращающимся частям станка и острым краям инструментов.

7. Не отходите от станка, не выключив его.

8. Убирайте стружку только щеткой-сметкой и специальными крючками.

Практическая работа. Установка и закрепление заготовки и резцов на токарно-винторезном станке.

1. Организуйте учебное место для механической обработки металлов, соблюдая требования по охране труда.

2. Получите у учителя заготовку и резцы, внимательно осмотрите их.

3. Вставьте ключ в отверстие трехкулачкового патрона и разведите его кулачки на необходимую величину.

4. Вставьте правильно заготовку между кулачков и вращением ключа закрепите ее.

5. С помощью учителя (включив станок) проверьте отсутствие «биения» заготовки. При его наличии закрепите заготовку заново.

6. Установите в резцедержатель предложенные резцы.

7. Проверьте величины их «вылета» и расположение вершин, используя задний центр.



Наладка станка; настройка станка; управление станком; режимы резания: скорость резания, глубина резания, подача.



1. Что включает в себя управление токарно-винторезным станком? 2. С какой целью выполняется наладка и настройка станка? 3. Назовите основные органы управления токарным станком ТВ-6. 4. Для чего предназначен трехкулачковый патрон? 5. Как правильно закрепить заготовку в патроне, когда не используется задняя бабка? 6. Как правильно закрепить резец в резцедержателе? 7. Какие режимы резания устанавливают при настройке станка? 8. Назовите правила безопасной работы на токарно-винторезном станке.



1. Промышленные токарные станки могут быть самых различных размеров: от малых (для обработки деталей часов) до огромных (для точения валов турбин и других деталей). Нередко по точности станки-гиганты не уступают станкам-карликам.

2. Кроме уже знакомых вам станков есть еще и другие: карусельные токарные станки с вертикальным расположением шпинделя, револьверные с поворотной головкой для смены режущих инструментов и др.



Ее дают к доске да и жмут на станке, ею чертеж прикрепляют, станок тоже включают.



Награда за доброе дело — в самом его свершении.
(Р. Эмерсон)

§ 13. Точение наружных цилиндрических поверхностей

Технологический процесс точения металлов состоит из ряда технологических операций: подрезание торца заготовки, точение цилиндрических поверхностей, отрезание заготовки и др.

Для *точения* цилиндрических поверхностей применяются специальные инструменты — *токарные резцы*. В зависимости от назначения токарные резцы бывают различных видов (рис. 42).

Проходные резцы предназначены для обтачивания наружных цилиндрических и конических поверхностей. Кроме того, прямой и отогнутый проходные резцы применяются для снятия фасок, а проходной упорный — для обработки уступов. Торцы заготовок обрабатывают *подрезными* резцами. С помощью *отрезного* резца заготовку отрезают (см. рис. 42).

Токарные резцы отличаются друг от друга своей конструкцией, однако у них можно выделить

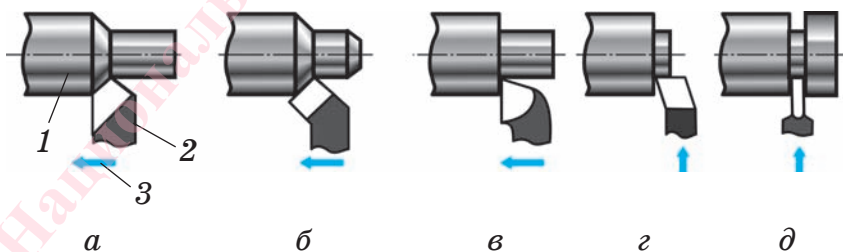


Рис. 42. Токарные резцы (вид сверху):

- a* — проходной прямой: 1 — заготовка, 2 — резец, 3 — направление подачи резца; *б* — проходной отогнутый; *в* — проходной упорный; *г* — подрезной; *д* — отрезной

одинаковые части. Рассмотрим их конструкцию на примере проходного прямого резца (рис. 43).

Резец состоит из головки и тела. Тело резца служит для его закрепления в резцедержателе. Головка токарного резца состоит из различных *элементов* (см. рис. 43). Режущие кромки образуются пересечением передней и задних поверхностей резца. Режущая кромка, образованная пересечением передней и главной задней поверхностей, называется *главной*. Она выполняет основную работу резания.

Кромка, образованная пересечением передней и вспомогательной задней поверхностей, называется *вспомогательной*. Точка пересечения главной и вспомогательной режущих кромок называется *вершиной резца*.

Обработка заготовки начинается с *подрезания торца заготовки*. Для этого применяют проходные и подрезные резцы. Обработанный торец служит *измерительной базой*, от которой ведется разметка

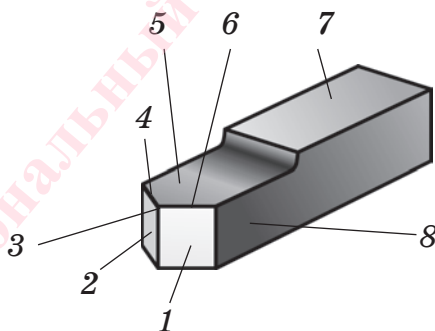


Рис. 43. Элементы проходного прямого резца:

- 1 — главная задняя поверхность, 2 — вспомогательная задняя поверхность, 3 — вершина резца,
- 4 — вспомогательная режущая кромка,
- 5 — передняя поверхность, 6 — главная режущая кромка,
- 7 — тело резца, 8 — головка резца

заготовки и контроль размеров по ее длине. Торец должен быть плоским, перпендикулярным к оси детали, иметь гладкую поверхность.

При подрезании торца заготовки резец подводят к торцу вращающейся поверхности заготовки до касания. Затем отводят резец «на себя» на расстояние 3—5 мм от поверхности заготовки. После этого резец перемещают влево на 1—2 мм (то есть устанавливают глубину резания). Поперечным перемещением резца снимают с торца слой металла (рис. 44, а, б).

Для подрезания торца проходным упорным резцом его устанавливают так, чтобы главная режущая кромка находилась под углом $5-10^\circ$ к торцевой поверхности (рис. 44, в). Обработку торца ведут «от центра». Для этого вершину резца располагают против центра торца и включают станок. Продольным перемещением резца врезают его в торец заготовки на глубину 1—2 мм. Затем, двигая резец «на себя», снимают слой металла.

Подрезание торца подрезным резцом проводят так же, как и проходным упорным (рис. 44, г). Правильность обработки торца проверяют при выключенном станке линейкой и угольником.

При отрезании детали резец устанавливают строго по линии центра станка и перпендикулярно к

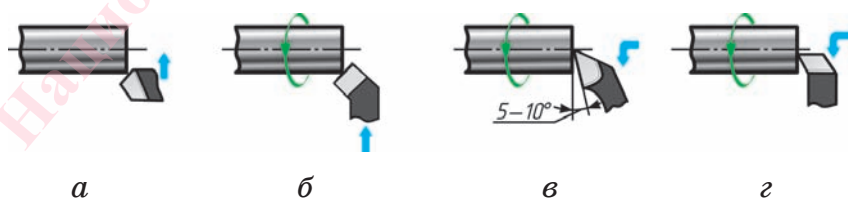


Рис. 44. Подрезание торца резцами:

а — проходным прямым; б — проходным отогнутым;
в — проходным упорным; г — подрезным

оси заготовки. Выключенный станок настраивают на пониженную скорость резания. Резец подводят в нужное место к заготовке по лимбу продольной подачи относительно базового торца. Для получения размеров более высокой точности используют лимб верхних салазков.

Включив станок, плавно и без больших усилий резец перемещают в поперечном направлении, снимая стружку. Величину перемещения резца отсчитывают по лимбу поперечной подачи. В конце отрезания, когда диаметр перемычки станет равным примерно 2—3 мм, отводят резец. Затем станок выключают и отламывают деталь. Так же поступают и при отрезании длинных заготовок.

Иногда, чтобы облегчить процесс отрезания, его производят «вразгонку» или «вразбивку» (рис. 45).

В обоих случаях канавка получается шире головки резца. При отрезании «вразгонку» (рис. 45, а) резец сначала углубляют в заготовку, затем выводят, перемещают влево на $1/2$ длины режущей кромки и снова подают вперед, снимая стружку. Движения повторяют до полного отрезания детали. Отрезание

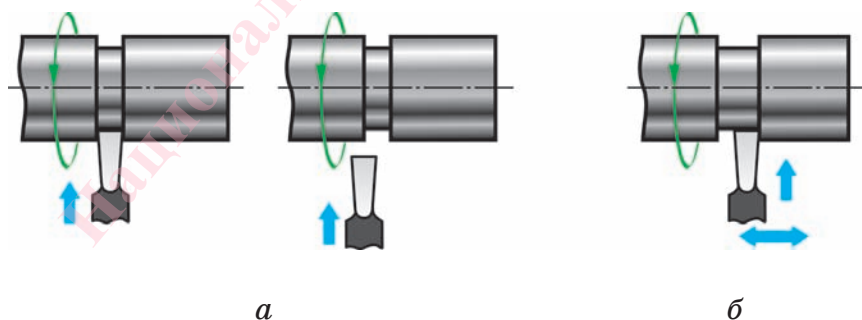


Рис. 45. Способы отрезания заготовки:
а — «вразгонку»; б — «вразбивку»

«вразбивку» производят за счет поперечной подачи резца с одновременным продольным перемещением его в обе стороны на 1—2 мм (рис. 45, б).

В зависимости от требуемой формы готового изделия на токарных станках можно обтачивать *наружные* цилиндрические поверхности. При этом различают черновую и чистовую обработки. На станке ТВ-6 при черновом точении глубину резания принимают равной 1—3 мм, а при чистовом — 0,2—0,8 мм.

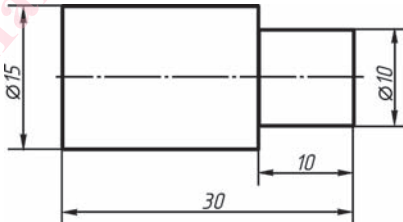
Отсчет перемещений резца ведут по лимбам продольной и поперечной подач. На подвижных дисках лимбов имеются деления. Величина перемещения резца при повороте лимба на одно деление называется *ценой деления*. У станка ТВ-6 цена деления лимба продольной подачи — 0,5 мм, а поперечной — 0,025 мм.

Контроль диаметров и длины элементов обрабатываемой заготовки производят с помощью штангенциркуля.

Последовательность и правила обработки заготовки для получения требуемого изделия указаны в технологической карте (табл. 3).

Таблица 3

Технологическая карта
на изготовление ступенчатого валика

	<p><i>Название изделия:</i> ступенчатый валик</p>
	<p><i>Материал:</i> сортовой прокат (Ø16 мм, Ст3)</p>

№ п/п	Последовательность выполнения технологических операций	Графическое изображение	Инструменты, приспособления
1	Установить заготовку в патрон с «вылетом» 40 мм		Штангенциркуль
2	Подрезать торец заготовки в размер 39 мм		Штангенциркуль, проходной отогнутый резец, угольник
3	Точить наружную цилиндрическую поверхность (цилиндр Ø10) начисто		Штангенциркуль, проходной упорный резец
4	Точить наружную цилиндрическую поверхность (цилиндр Ø15 в размер 35 мм) начисто		Штангенциркуль, проходной упорный резец
5	Отрезать заготовку в размер 30 мм		Штангенциркуль, отрезной резец
6	Проконтролировать размеры детали согласно чертежу		Штангенциркуль

■ 1. Резец перемещайте плавно, не прилагая больших усилий.

2. Измеряйте деталь, убирайте стружку, чистите и смазывайте станок только после его полной остановки.

3. Стружку удаляйте при помощи щетки-сметки, а из пазов станины — специальным крючком.

Практическая работа. Точение металлов (наружных цилиндрических поверхностей). Подрезание торцов и отрезание заготовок на станке.

1. Организуйте учебное место для механической обработки металлов, соблюдая требования по охране труда.

2. Получите у учителя и прочитайте чертеж изделия и технологическую карту на его изготовление.

3. Подберите и установите правильно заготовку, а также токарные резцы по мере необходимости.

4. Подрежьте торец заготовки. Обточите наружные цилиндрические поверхности. Отрежьте заготовку.

5. Проверьте качество изготовления согласно чертежу и сдайте изделие учителю.

Т Токарный резец: проходной резец, подрезной резец, отрезной резец; элементы резца.

? 1. Какие операции может включать в себя технологический процесс точения металлов? 2. Какие специальные инструменты применяются для токарной обработки металлов? 3. Назовите основные элементы проходного прямого резца. 4. Как подрезают торец заготовки? 5. Как отрезают заготовку? 6. Как определяют перемещения резца при точении? 7. Какие требования по охране труда следует соблюдать при точении металлов?



1. В 1926 году советский изобретатель А. М. Игнатьев (1879—1936) получил патент на самозатачивающийся токарный резец, рабочая часть которого состояла из нескольких металлических слоев разной твердости. Идея создания такого резца была заимствована у живой природы: твердость и прочность поверхностной части когтей и зубов у животных по мере износа восстанавливается за счет их внутренних слоев.

2. При обтачивании гигантских валов гидротурбин очень часто приходится останавливать станок, чтобы измерить диаметр. Это отнимает у токаря много времени и сил. Ученые разработали принципиально новый способ измерения. На заготовку посылаются радиоволны, которые, отражаясь от нее, приносят сведения о ее поперечных размерах. Эта информация подается на табло, и токарь видит постепенное изменение диаметра вала турбины.

● С металлом он справляется, в токарном деле применяется, чтоб заготовку обточить, его нам нужно пригласить.

▼ *Железо пока — основа металлургии, машиностроения, путей сообщения, судостроения, мостов, транспорта. (А. Ферсман)*

Жить — значит работать. Труд есть жизнь человека. (Вольтер)

ВОПРОСЫ ПО РАЗДЕЛУ

1. Какие виды сталей и их свойства вам известны?
2. Назовите основные виды сортового проката.
3. С какими новыми технологическими операциями вы познакомились?
4. Какие вы знаете виды заклепок?
5. Как выполня-

ется сборка деталей из металлов на заклепках? **6.** Какое устройство имеет станок ТВ-6? **7.** Перечислите режимы резания при точении металлов. **8.** С какой целью и как выполняют подрезание торца заготовки?

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

1. Чтобы отвернуть большую гайку, можно воспользоваться струбциной.

2. Чтобы укоротить болт (винт, шпильку) и не испортить резьбу, можно закрепить изделие в тисках, завернув в гайку или установив между деревянными брусками.

3. Если гайка не отворачивается, попробуйте смочить резьбу машинным маслом, слегка постучите по ней молотком и начните с вращения вправо.

4. Из тела пришедшего в непригодность токарного резца можно изготовить хороший малый молоток.



Деркачев, А. А. Белорусский металлургический / А. А. Деркачев. — Минск, 1988. — 47 с.

Карабанов, И. А. Справочник по трудовому обучению / И. А. Карабанов [и др.]. — М., 1992. — 239 с.

Маркуша, А. М. Мастерская дома / А. М. Маркуша. — Минск, 1987. — 63 с.

Трудовое обучение. Технический труд : 8 кл. : учеб. пособие / И. А. Карабанов [и др.]. — Минск, 2005. — 224 с.

Юдицкий, В. А. Технические загадки / В. А. Юдицкий. — Мозырь, 1998. — 96 с.

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ТВОРЧЕСТВО

ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО

СУДОМОДЕЛИРОВАНИЕ

§ 14. Классификация судов и кораблей

Классификация судов и кораблей по назначению предполагает их разделение на четыре группы: транспортные, промысловые, военные и вспомогательные (научно-исследовательские, спортивные, обслуживающие и др.).

Транспортные суда перевозят (транспортируют) грузы и пассажиров. Это грузовые и пассажирские суда.

Грузовые суда бывают сухогрузные, наливные и сухогрузно-наливные. *Сухогрузные суда* (рис. 46, а) — это контейнеровозы, рудовозы, лесовозы, зерновозы, суда для перевозки различных навалочных грузов.



а



б

Рис. 46. Контейнеровоз (а) и танкер (б)



а



б

Рис. 47. Лайнер (а) и рыбопромысловое судно (б)

Наливные суда, или *танкеры* (рис. 46, б), — самые большие среди грузовых судов, грузоподъемность которых достигает 500 тыс. т. Они перевозят нефть, масло, кислоты и другие жидкости. Сжиженные газы (бутан, пропан и др.) перевозят на газовозах в цистернах.

Пассажирские суда, от катеров до крупных океанских лайнеров (рис. 47, а), строятся с расчетом на особую безопасность. При их проектировании необходимо учитывать следующие принципы: повышенную непотопляемость, противопожарную защиту, а также комфортабельность.

Промысловые суда по разнообразию мало уступают транспортным. Наиболее многочисленны *рыбопромысловые суда* (рис. 47, б). Самые крупные из них являются плавающими заводами по переработке продуктов моря.

Военные корабли разделяются на две основные группы: *надводные* (рис. 48, а) и *подводные* (рис. 48, б).

Вспомогательные суда обеспечивают работу различных морских и речных судов. Например, *дноуглубительные суда* (землесосы, землечерпалки). При входе в порт и выходе из него, при подходе к



а



б

Рис. 48. Военные корабли:

а — авианосец; *б* — подводная лодка

причалам крупным судам помогают *буксиры*. Для продления *навигации* в замерзающих портах и для передвижения судов во льдах служат *ледоколы* (рис. 49, *а*). Заостренная массивная носовая часть позволяет ледоколу ломать лед и раздвигать его корпусом в стороны.

Аварийную службу на воде несут *пожарные и спасательные суда*. Ремонтируют суда с помощью *плавучих доков*, поднимающих кранами все судно над поверхностью воды. Изучать моря и океаны, животный и растительный подводный мир ученым



а



б

*Рис. 49. Ледокол (а)
и научно-исследовательское судно (б)*

помогают специально оборудованные *научно-исследовательские суда* (рис. 49, б).

К *спортивным судам* относятся гоночные и прогульно-туристские, парусные и моторные суда. Большинство из них плавают вблизи берегов, но многие *парусно-моторные яхты* способны пересекать моря и океаны.

Суда и корабли обслуживают также добывающую промышленность, строительство, связь и другие отрасли народного хозяйства.

Т Классификация судов: транспортные, промышленные, военные, вспомогательные.

? 1. Как классифицируются суда и корабли по назначению? 2. Назовите основные виды транспортных судов. 3. Чем отличаются сухогрузные суда от наливных (танкеров)? 4. Какие принципы проектирования необходимо учитывать при создании пассажирских судов? 5. На какие основные группы разделяются военные корабли и вспомогательные суда?

! 1. *Судно* — плавучее транспортное средство для перевозки людей и грузов, для военных целей, водного промысла, спортивных состязаний.

Корабль — морское судно, преимущественно военное, а также многомачтовое парусное судно с прямыми парусами. Кораблями иногда называют крупные океанские пассажирские и грузовые суда.

2. В XVIII веке американский изобретатель Дэвид Бушнелл



создал первую в мире подводную лодку в форме яйца.

3. Происхождение терминов: *танкер* — от английского «наливное судно, приспособленное для перевозки жидкостей без тары»; *катер* — от английского «небольшое судно» (моторное, весельное); *лайнер* — от английского «линия»; *комфортабельный* — от английского «удобный»; *порт* — от латинского «место для стоянки»; *буксир* — от голландского «самоходное судно»; *навигация* — от латинского «мореплавание».

- Под водой железный кит. Днем и ночью кит не спит.
- ▼ *Труд — отрада, лень — жестокий бич.* (А. Кунабаев)

§ 15. Виды и общее устройство судомоделей

Судомоделирование — это процесс разработки и создания различных моделей судов и кораблей. Существуют два вида *судомоделей*: *самоходные* (с двигателем) и *несамоходные* (без двигателя) (см. Приложение 3).

Все модели судов и кораблей условно разделены на восемь классов (рис. 50). В первых двух классах собраны самоходные модели военных кораблей и гражданских судов (рис. 50, а, б), в третьем — модели подводных лодок (рис. 50, в), в четвертом — модели кораблей и судов на подводных крыльях (рис. 50, г), в пятом — скоростные модели с ДВС (рис. 50, д). В шестом классе объединены управляемые модели с электродвигателями (рис. 50, е), в



а



б



в



г



д



е



ж



з

Рис. 50. Модели судов и кораблей:

а — модели военных кораблей; *б* — модели гражданских судов; *в* — модели подводных лодок; *г* — модели кораблей и судов на подводных крыльях; *д* — скоростные модели с ДВС; *е* — управляемые модели с электродвигателями; *ж* — модели парусных яхт; *з* — настольные модели парусников

седьмом классе представлены модели парусных яхт (рис. 50, ж), а в восьмой класс входят все настольные модели (рис. 50, з).

Общее устройство судомоделей можно рассмотреть на примере управляемой модели катера с электродвигателем (рис. 51). Самоходные модели судов и кораблей состоят из трех основных частей: корпуса, винтомоторной установки и палубных надстроек. *Корпус* является основанием судомодели. *Винтомоторная установка* состоит из двигателя

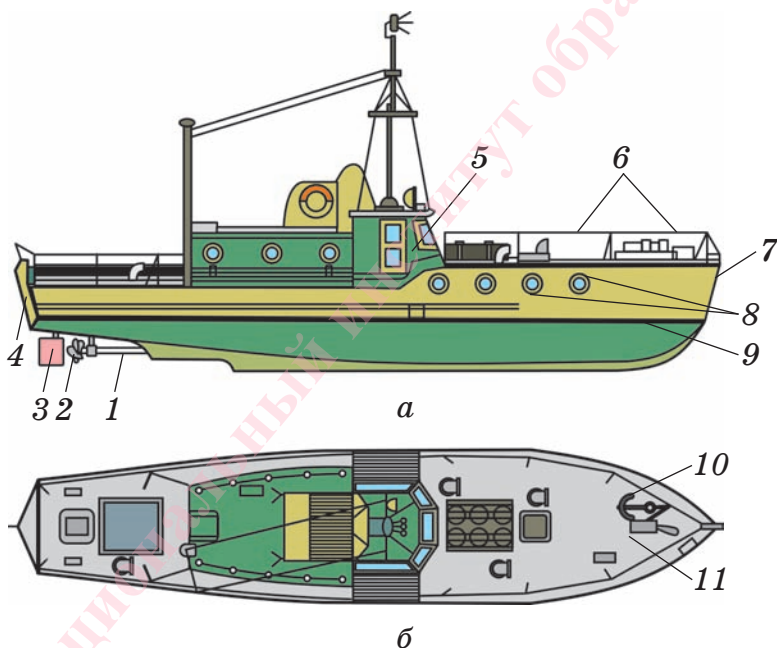


Рис. 51. Управляемая модель катера с электродвигателем:

- а* — вид сбоку; *б* — вид сверху: 1 — гребной вал, 2 — гребной винт, 3 — руль, 4 — корма, 5 — рубка, 6 — леерное ограждение, 7 — нос, 8 — иллюминаторы, 9 — корпус, 10 — якорь, 11 — палуба

(ДВС, электродвигателя) и движителя (гребной винт, воздушный винт). *Палубные надстройки* расположены непосредственно на палубе (рубка, леерное ограждение и др.).

В Приложениях 4 и 5 показано устройство и представлена маршрутная карта на изготовление настольной модели парусника.

Лабораторная работа. Ознакомление с видами судомоделей.

1. Получите у учителя различные виды судомоделей.

2. По внешнему виду определите вид модели судна или корабля (см. рис. 50).

3. В самоходных судомоделях определите основные части: корпус, винтомоторную установку и палубные надстройки (см. рис. 51).

4. Запишите в рабочую тетрадь названия судомоделей и их основных частей.

Т Судомоделирование; судомодель; корпус; винтомоторная установка; палубная надстройка.

? 1. Что такое судомоделирование? 2. Чем самоходные судомодели отличаются от несамоходных? 3. На какие классы условно разделяются модели судов и кораблей? 4. Из каких основных частей состоят самоходные судомодели? 5. Где устанавливается в судомоделях рубка?

! 1. В 1922 году в одной из египетских пирамид была открыта гробница фараона Тутанхамона, правившего за тринадцать с половиной веков до нашей эры. В этой гробнице обнаружили *модель* древнеегипетского парусника.



2. Одним из видов сувенирных изделий являются изображения в рамках различных моделей парусников из древесины, ткани и других материалов.

- На море, в реках и озерах я плаваю, проворный, скорый. Среди различных кораблей известен легкостью своей.
- ▼ *Мир — это спокойствие, вытекающее из труда.*
(А. Барбюс)

§ 16. Способы изготовления корпусов судоделей

Изготовление корпуса модели — один из самых сложных и ответственных этапов в ее создании. В судоделении редко изготавливают *цельные неполые корпуса*. Даже при установке на модели резинового двигателя необходимо иметь в корпусе свободное пространство, чтобы расположить крючки, резиновый жгут и гребной вал. Делают *полые корпуса* из бумаги, пенопласта, древесины и других материалов.

Быстро и просто делается корпус лодки из бумаги. Для этого необходим лист бумаги из альбома для рисования. Из него вырезают прямолинейную

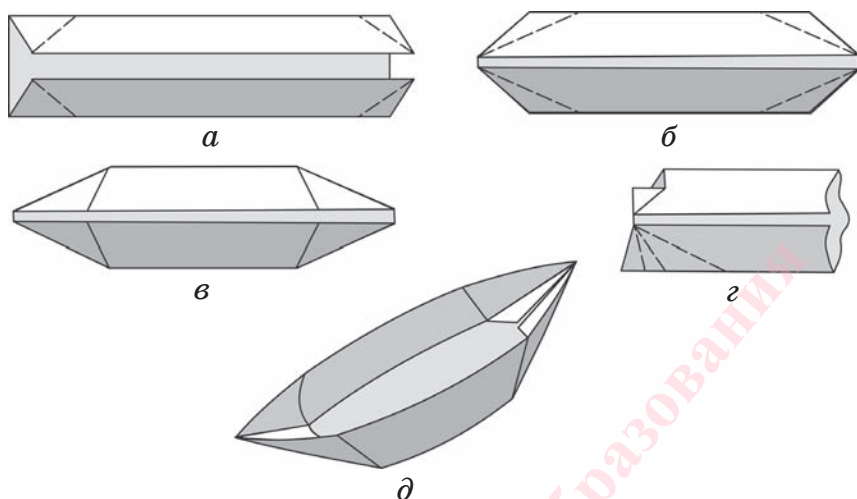


Рис. 52. Технология изготовления корпуса из бумаги:

а—д — основные этапы изготовления корпуса

заготовку размером 210×140 мм и складывают ее согласно рисунку 52: *а* — по длине заготовки к середине загибают края навстречу друг к другу; *б* — сгибают углы; *в* — каждый угол еще складывают пополам; *г* — развернув лист, то есть «борта» корпуса лодки, закладывают за них приподнятые углы; *д* — склеивают углы готового корпуса лодки. Для лучшей плавучести и устойчивости на дно корпуса прикрепляют кусочек пластилина.

Корпус из пенопласта (рис. 53, *а*) можно вырезать *терморезаком*, сделанным из полоски жести. Ее соединяют проволокой с наконечником нагревательного прибора, например электрического паяльника (рис. 53, *б*). При этом соблюдают основные профили корпуса в соответствии с видами на чертеже. Также используют предварительно изготовленные шаблоны.

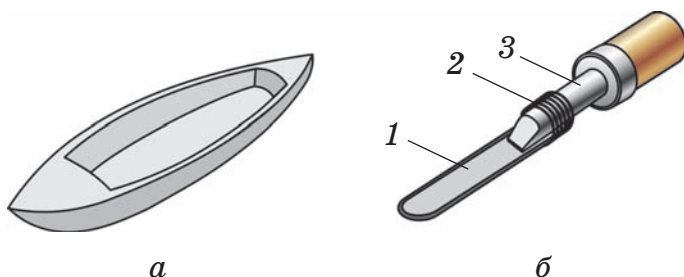


Рис. 53. Корпус из пенопласта (а) и терморезак (б):

1 — полоска из жести, 2 — проволока,
3 — наконечник нагревательного прибора

Практическая работа. Изготовление корпуса лодки из бумаги (см. рис. 52).

1. Организуйте учебное место для изготовления судомodelей.

2. Получите у учителя и прочитайте графическую и технологическую документацию на изготовление корпуса лодки из бумаги.

3. Возьмите лист бумаги из альбома для рисования и вырежьте прямолинейную заготовку размером 210×140 мм.

4. Согните края заготовки по длине навстречу друг к другу к середине (см. рис. 52, а).

5. Согните углы (см. рис. 52, б), а затем каждый угол еще сложите пополам (см. рис. 52, в).

6. Разверните лист, то есть «борта» корпуса лодки, заложите за них приподнятые углы (см. рис. 52, г).

7. Далее склейте углы готового корпуса лодки (см. рис. 52, д).

8. Проверьте качество изготовления корпуса лодки из бумаги на соответствие размерам, указанным на чертеже. Сдайте изделие учителю.



Неполый корпус судомodelи; полный корпус судомodelи.



1. Чем цельные неполые корпуса отличаются от полых корпусов? 2. Назовите известные вам способы изготовления полых корпусов судомоделей. 3. Раскройте технологию изготовления корпуса лодки из бумаги. 4. Как можно изготовить корпус судомодели из пенопласта?



Модели кораблей, сделанные из золота, серебра, слоновой кости, использовались для украшения дворцов, в культовых и ритуальных целях. Начиная с XVII века, с судомоделями стали проводить испытания на воде, чтобы знать достоинства и недостатки больших кораблей. Со времен Петра I к техническому моделированию кораблей относились как к искусству. Моделями пополняли коллекции музеев и частные собрания. Сохранилась модель корабля, сделанная самим Петром I.



Он ветра не боится и, грудь подставив, мчится.



Главное, что должно руководить человеком, — это осознание необходимости своего труда для людей. (И. Мележ)

§ 17. Технология изготовления корпуса модели судна из древесины

Для изготовления *долбленого корпуса из древесины* необходимо сделать *болванку*, как показано на рисунке 54. В целях экономии материала склеивают заготовку из нескольких досок (рис. 54, а). Вначале подбирают подходящие по размерам доски (осина, ольха, липа, тополь) толщиной 10—20 мм и подгоняют между собой в процессе строгания. Затем на склеиваемые поверхности наносят ровным слоем клей ПВА и доски собирают в «пакет», зажимают струбцинами и сушат.

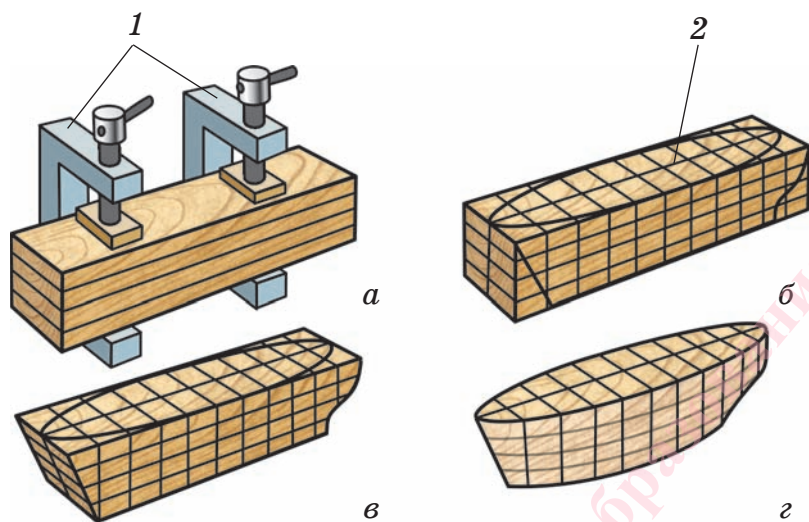


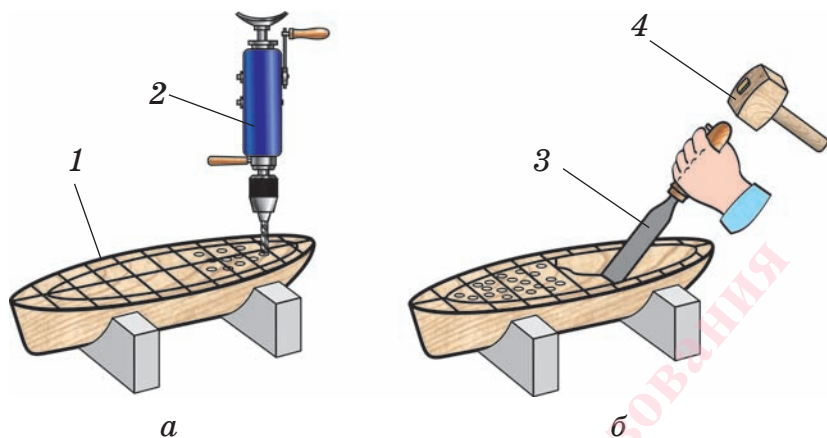
Рис. 54. Технология изготовления болванки из древесины:

а — склеивание заготовки из досок; б — разметка заготовки; в — профилирование носовой и кормовой частей болванки; г — готовая болванка: 1 — струбцины, 2 — заготовка

П о м н и т е: болванка из склеенных досок более прочная, чем из массива древесины.

Выбранную заготовку для изготовления болванки размечают по шаблонам вида сверху и вида сбоку (рис. 54, б), срезают носовую и кормовую части с помощью пил и стамесок (рис. 54, в). Окончательную обработку осуществляют рубанком, напильниками и шлифовальной шкуркой.

Для долбления готовую болванку зажимают на верстаке, используя специальные опоры по форме нижней части корпуса (рис. 55). На «палубе» болванки наносят рейсмусом линии, показывающие толщину бортов. Для облегчения и ускорения про-



*Рис. 55. Технология изготовления долбленого корпуса:
а — сверление несквозных отверстий; б — долбление
болванки: 1 — болванка из древесины, 2 — дрель,
3 — долото, 4 — киянка*

цесса долбления используют дрель. При сверлении строго контролируют глубину отверстий, чтобы избежать просверливания корпуса насквозь (рис. 55, а).

Выдалбливание осуществляют с помощью долота и полукруглых стамесок разной ширины от кормы и носа к середине корпуса (рис. 55, б). После корпус шлифуют и окрашивают.

Помните: корпусам из древесины нужна водостойкая отделка внутренней и наружной поверхностей.

Групповая практическая работа. Изготовление корпуса модели судна из древесины (см. рис. 54, 55).

1. Организуйте учебное место для изготовления судомоделей.

2. Получите у учителя и прочитайте графическую и технологическую документацию на изготовление корпуса модели судна из древесины.

3. Выберите класс судомодели (см. рис. 50) и возьмите у учителя шаблоны корпуса (вид сверху и вид сбоку).

4. Сделайте болванку из древесины (см. рис. 54), используя при разметке заранее заготовленные шаблоны (см. рис. 54, б).

5. Зажмите готовую болванку на верстаке, используя специальные опоры по форме нижней части корпуса (см. рис. 55).

6. Изготовьте долбленный корпус из древесины (см. рис. 55).

7. Выдолбленный корпус обработайте шлифовальной шкуркой и покройте краской.

8. Проверьте качество изготовления корпуса модели судна из древесины на соответствие размерам, указанным на чертеже. Сдайте изделие учителю.

T Долбленный корпус из древесины; болванка.

? 1. Назовите основные этапы технологии изготовления болванки для корпуса модели. 2. Раскройте технологию изготовления полого корпуса из древесины. 3. Какая отделка нужна корпусам из древесины?

! Первое гребное судно, длиной 36 м, шириной 4,8 м, появилось в XV веке до нашей эры в Финикии. Это была небольшая страна, располагавшаяся на береговой полосе современных Сирии и Ливана.

● Плывет белый гусь — брюхо деревянное, крыло полотняное.

▼ *Все в мире зависит от труда.* (Л. Пастер)

§ 18. Технология изготовления надстройки для моделей судов

Технологический процесс изготовления *надстройки* на палубах моделей судов и кораблей составляет большой комплекс работ, связанных с обработкой древесины или металлов по созданию рубок, иллюминаторов, леерного ограждения, якорей, трапов, мачт и др. Качество сборочных единиц и деталей надстройки во многом зависит от выбора материалов и способов изготовления. Как правило, их создают отдельно и устанавливают на модель в готовом виде.

Рубки для судомоделей изготавливают из различных материалов: фанеры, шпона, брусков, тонколистового металла, картона и др. Схема выполнения рубки из фанеры и брусков показана на рисунке 56.

На стенках рубки вырезают или высверливают отверстия для имитации окон, иллюминаторов,

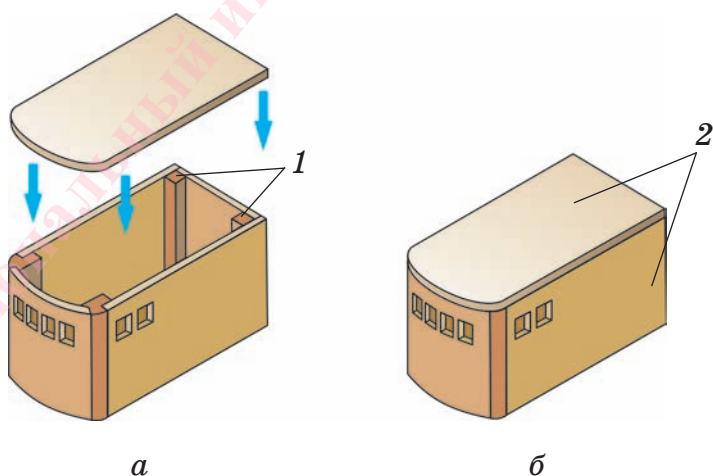


Рис. 56. Схема сборки рубки из фанеры и брусков:
а — установка крышки рубки; б — готовая рубка:
1 — бруски крепежные, 2 — детали из фанеры

смотровых щелей, которые с внутренней стороны закрывают прозрачной пленкой. Некоторые детали выгибают в процессе термической обработки в горячей воде. После этого производят сборку.

При сборке деревянных, картонных, бумажных или пластмассовых деталей используют синтетические клеи, чаще всего ПВА.

П о м н и т е: повышенные требования к склеиванию надстройки обусловлены тем, что при окраске все дефекты будут выявлены. А исправить их без искажения формы деталей невозможно.

Если необходимо быстро изготовить большое количество *круглых иллюминаторов*, то их нарезают из латунной трубки (рис. 57, а) или же из тонкой мягкой проволоки (латунь, медь) (рис. 57, б). *Прямоугольные иллюминаторы* делают из пластмассы, фанеры, картона или проволоки.

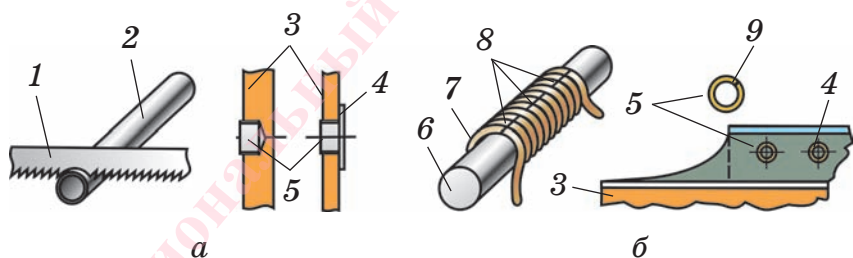


Рис. 57. Способы изготовления и установки иллюминаторов:

а — из латунной трубки; *б* — из мягкой проволоки:

1 — ножовочное полотно, 2 — латунная трубка,

3 — борт корпуса судомодели, 4 — прозрачная или цветная пленка, 5 — иллюминаторы,

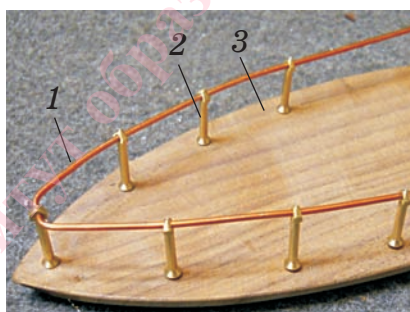
6 — стальной прут необходимого диаметра, 7 — мягкая проволока, 8 — линия разреза, 9 — стык

Леерное ограждение состоит из стоек и лееров (см. рис. 51, *а*). Его можно изготовить простым способом: в палубу вбить маленькие гвозди ($\varnothing 0,5—0,8$ мм), имитирующие стойки, и натянуть на них леера из тонких ниток.

Более сложный способ, когда стойки леерного ограждения вытачивают из древесины или металлов (рис. 58, *а*). Затем в них просверливают отверстия, устанавливают на палубе и пропускают леера из тонкой проволоки (рис. 58, *б*).



а



б



в

Рис. 58. Леерное ограждение:

а — стойки, выточенные из металла (латунь);

б — установка леерного ограждения на палубе:

1 — леер (медная проволока), 2 — стойка, 3 — палуба;

в — леерное ограждение на модели буксира

Изготовление различных устройств, находящихся на палубе модели судна или корабля, в основном направлено на копирование формы и цвета их деталей. Дать точные технологические указания по созданию всех деталей не представляется возможным. Все необходимо делать аккуратно, в соответствии с чертежами.

Групповая практическая работа. Изготовление рубки из фанеры и брусков (см. рис. 56).

1. Организуйте учебное место для изготовления судомodelей.

2. Получите у учителя и прочитайте графическую и технологическую документацию на изготовление рубки из фанеры и брусков.

3. Выберите класс модели судна или корабля (см. рис. 50) и определите габаритные размеры рубки.

4. Определите количество деталей рубки из фанеры и из брусков (см. рис. 56), определите габаритные размеры деталей в отдельности.

5. Разработайте технологический процесс и изготовьте все необходимые детали рубки.

6. Соберите детали рубки на клей ПВА (см. рис. 56), дайте клею высохнуть и зачистите шлифовальной шкуркой места соединений.

7. Окрасьте рубку судомodelи в соответствии с прототипом.

8. Проверьте качество изготовления рубки из фанеры и брусков на соответствие размерам, указанным на чертеже. Сдайте изделие учителю.



Надстройка судомodelи; рубка; иллюминатор; леерное ограждение: стойка, леер.



1. Какие требования предъявляются к надстройкам судоводелей? 2. Из каких материалов и как можно изготовить рубку для моделей судов и кораблей? 3. Как быстро изготовить большое количество круглых иллюминаторов? 4. Раскройте технологию изготовления леерного ограждения.



1. Большой вклад в строительство гребных судов внесли греки в конце VIII века до нашей эры. Они стали применять суда с тремя рядами гребцов (до 200 человек).

2. В 1959 году английский инженер Кристофер Кокерелл (1910—1999) изобрел судно на воздушной подушке, которое было с подобием «юбки» вокруг его корпуса. Большие вентиляторы на палубе нагнетают под корпус судна воздух. «Юбка» удерживает его, образуя воздушную подушку, позволяющую судну висеть над поверхностью воды.

3. Происхождение терминов: *иллюминатор* — от латинского «осветитель» (на судне круглое окно с толстым стеклом); *леер* — от голландского «туго натянутая веревка» или «стальной трос, оба конца которого закреплены».



На реке домок, из трубы дымок.



Труд — это великое право и великая обязанность.
(В. Гюго)

КОНСТРУИРОВАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ

§ 19. Способы конструирования

Ранее отмечалось, что под техническим конструированием следует понимать деятельность, направленную на создание машин, механизмов и различ-

ных технических устройств. После испытаний и проверки качества технических устройств конструирование завершается составлением графической и технологической документации.

На промышленных предприятиях конструкторы постоянно разрабатывают и изготавливают новые изделия. При этом все заранее изображается на чертежах, а также постоянно проверяется и испытывается в специальных лабораториях.

Известны три способа конструирования технических устройств:

1. *Конструирование принципиально нового, ранее несуществующего технического устройства.* Например, первая в мире стиральная машина была изобретена в США в 1797 году (рис. 59, а). А первую электрическую стиральную машину сконструировал в 1906 году американец Алва Фишер (рис. 59, б).

В 1860 году бельгийский инженер Этьен Ленуар изобрел первый двигатель внутреннего сгорания (рис. 59, в), что позволило создать впервые небольшие автомобили с ДВС (рис. 59, г).

2. *Замена существующего технического устройства новым.* Например, в старину утюги представляли собой жаровни, наполненные горячими углями. Их придумали в Китае в VIII веке, чтобы гладить шелк (рис. 60, а). В XVII веке люди стали нагревать на огне литые чугунные утюги (рис. 60, б).

В 1882 году американец Генри Сили изготовил утюг с электрическим нагревателем (рис. 60, в). А современные утюги оснащены устройствами увлажнения материала с помощью пара. Они обладают высокой мощностью и могут самостоятельно отключаться (рис. 60, г).

3. *Улучшение отдельных технико-экономических показателей существующего технического*

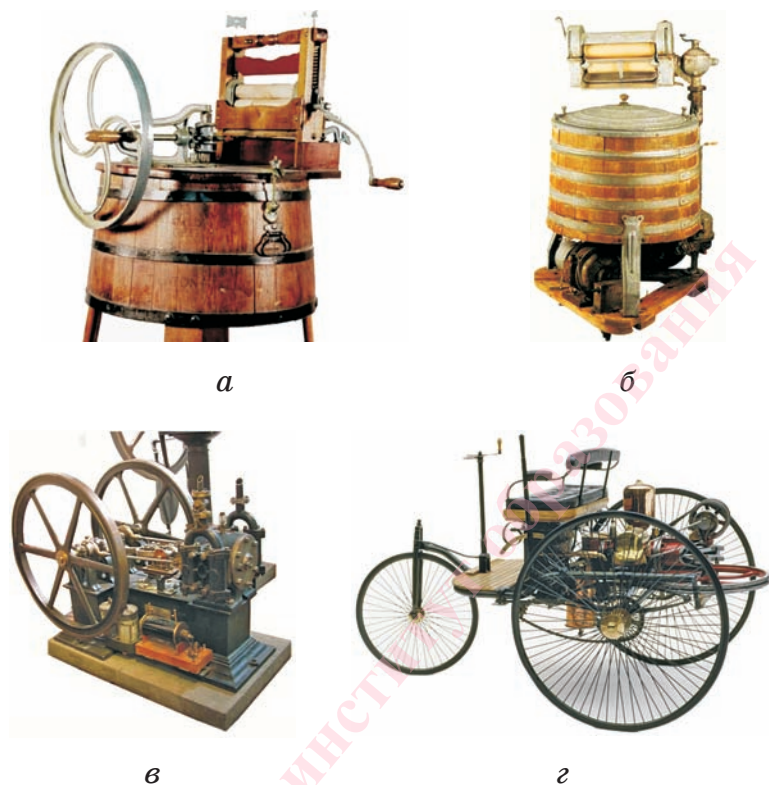


Рис. 59. Первые технические устройства:
 а — ручная стиральная машина; б — электрическая стиральная машина; в — двигатель внутреннего сгорания (ДВС); г — трехколесный автомобиль с ДВС



Рис. 60. Виды утюгов:
 а — утюг на углях; б — чугунный утюг;
 в — электрический утюг; г — современный утюг



Рис. 61. Виды чайников:

а — с нагревателем под дном чайника; *б* — с нагревателем в медной трубке внутри чайника;
в — с дисковым нагревателем

устройства. Например, в конце XIX века у первых электрических чайников нагреватели находились под дном. Вода не вступала в контакт с нагревателем и закипала очень долго (рис. 61, *а*).

В 1923 году Артур Лардж поместил нагреватель в медную трубку и вставил ее внутрь чайника (рис. 61, *б*). Вода стала закипать быстрее.

Сегодня разработано множество видов электрических чайников, при изготовлении которых используются нержавеющая сталь, термостойкий пластик и стекло (рис. 61, *в*). Стали применять полусферические цилиндрические формы чайников с коротким носиком. Увеличилась безопасность при их автоматическом отключении. Использование дисковых нагревателей отлично заменило спираль и позволило быстрее нагревать воду.



1. Назовите основные способы конструирования.
2. Приведите пример из истории техники, когда было сконструировано принципиально новое, ранее несуществующее техническое устройство. 3. Раскройте на примере способ конструирования, когда существующее техни-

ческое устройство заменяется новым. 4. Как со временем улучшаются отдельные технико-экономические показатели, например, мобильного телефона?



1. Н. И. Кибальчич (1853—1881) — известный русский изобретатель, который спрогнозировал создание нового ракетодинамического аппарата — прообраза современной ракеты.

2. Происхождение термина: *конструировать* — от латинского «строить», «создавать».



Он не вяжет и не шьет, он машины создает.



Творить — это не значит воображать или представлять, а означает строить, создавать, создавать. (П. Павленко)

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ

§ 20. Метричность

Метричность — это свойство композиции изделия, одинаковые детали или элементы деталей которого неоднократно повторяются с равным интервалом между ними (рис. 62).

Метрический ряд является простым, если он основан на одинаковом повторе одной детали (элемента детали) изделия (рис. 62, а), сложным, если сочетаются два ряда деталей (рис. 62, б), очень сложным, если в композиции одновременно участвуют три и более ряда деталей (рис. 62, в).

Метрический повтор как некий порядок начинает восприниматься с того момента, когда количество деталей (элементов деталей) не улавливается

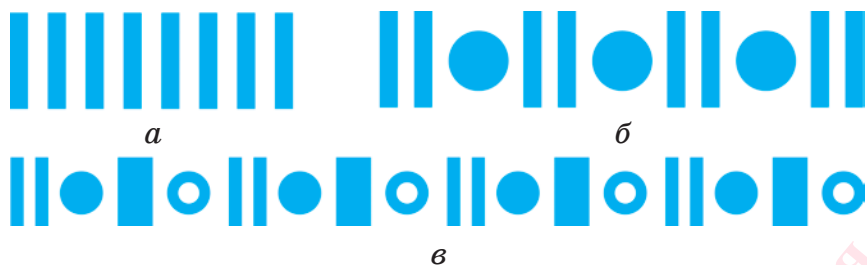


Рис. 62. Метрические ряды:

а — простой; *б* — сложный; *в* — очень сложный

мгновенно. Пять деталей еще считаются, а шесть, семь и более деталей воспринимаются уже как одна группа.

П о м н и т е: объемные детали вызывают ощущение многократного повтора раньше, чем плоскостные.

Метр — это простейший порядок, основанный на повторении равных деталей (элементов деталей) изделия. Метрический повтор облегчает восприятие формы изделия, делает ее четкой и ясной.

Например, равномерное расположение колонн в античном храме (рис. 63, *а*), поперечных планок в кресле для дачи (рис. 63, *б*), ножек в журнальном столике (рис. 63, *в*), ручек в штурвале панно «Парусник» (рис. 63, *г*), одинаковых деталей ваз для фруктов (рис. 63, *д*), стоек и полок в подставках для цветов (рис. 63, *е*), деталей полок для книг и сувениров (рис. 63, *ж*), деталей рамок для декоративных часов (рис. 63, *з*), деталей вешалки (рис. 63, *и*), боковых стенок и стоек в изделиях с элементами пропиленной резьбы по древесине (рис. 63, *к*).



Рис. 63. Изделия с метрическими повторами деталей:

а — сувенир «античный храм»; б — кресло для дачи;

в — журнальный столик; г — панно «Парусник»

в форме штурвала; д — вазы для фруктов; е — подставки

для цветов; ж — полки для книг и сувениров;

з — декоративные часы; и — вешалка;

к — декоративные изделия

Помните: при большой протяженности метрическая композиция изделия может выглядеть монотонной. Устранению монотонности способствует сочетание нескольких метрических рядов, отличающихся по материалу, форме, цвету и др.

Метричность может быть связана и с другими свойствами композиции изделия, например, контрастом и нюансом. Она может быть основана на контрасте деталей, деталей и фона, на нюансных отношениях (см. рис. 63, д, ж, з, к).

Т Метричность; метр.

? 1. Дайте определение метричности как свойству композиции изделия. 2. Чем простой метрический ряд отличается от сложного? 3. Какие детали изделия вызывают ощущение многократного повтора раньше: объемные или плоскостные? 4. Что способствует устранению монотонности метрической композиции изделия? 5. С какими свойствами композиции изделия может быть связана метричность?

! 1. В большинстве случаев метрический повтор в технике отражает характер функциональных процессов и связан с конструкцией (иллюминаторы судна и самолета, окна и места для пассажиров в вагоне, шкалы приборов и т. п.).

2. Происхождение термина: *метр* — от греческого «мера длины».

▼ *Все люди делом живы.* (Максим Горький)

§ 21. Ритмичность

Ритмичность — это свойство композиции изделия, у которого постепенно изменяются (увеличиваются или уменьшаются) размеры одинаковых деталей или элементов деталей, а также интервалы между ними. Графические изображения ритмичности разными по размерам и форме линиями, точками и интервалами между ними показаны на рисунке 64.

Ритм — это более сложный, чем метр, порядок чередования элементов композиции изделия. Он основан на неравномерном их изменении: *нарастании* или *убывании* размеров, объема или площади деталей (элементов деталей); *сужении* или *расширении* интервалов между деталями (элементами деталей) и т. д.

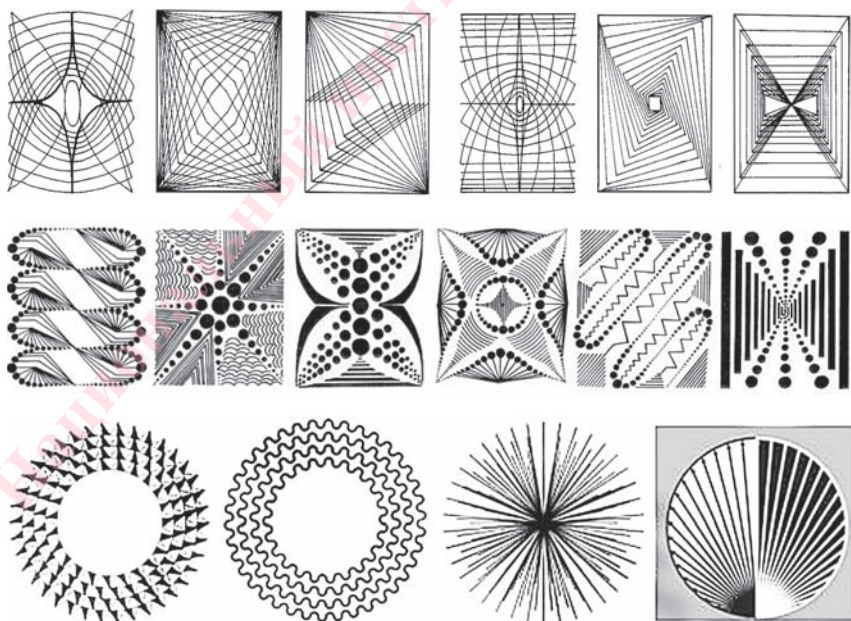
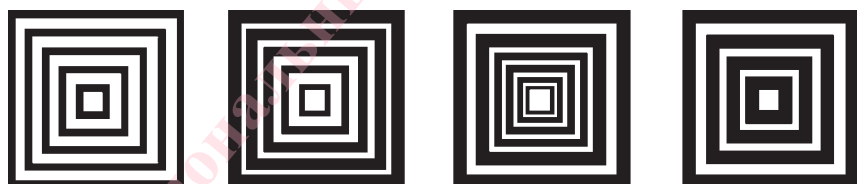


Рис. 64. Графические изображения ритмичности

При постоянном изменении размеров деталей и интервалов образуется их непрерывное множество, которое может резко или плавно меняться. *Плавное* нарастание ведет к построению «спокойной» ритмической композиции, *резкое* — к «напряженной» (см. рис. 64).

При изменении интервала между деталями первые *ритмические ряды* образуются за счет сокращения расстояний между деталями, вторые — за счет их увеличения. Степень проявления ритмичности в композиции будет определяться замедлением или ускорением ритма (рис. 65).

Если изменения чередований незначительны, то проявление ритма выражено слабо. Наоборот, при явном чередовании элементов ритм может служить главным началом композиции. Многое зависит от протяженности ряда. Так, ритмический ряд предполагает не менее 4—5 элементов, так как три элемента еще не создают впечатления закономерного *ритмического повтора*.



а

б

в

г

Рис. 65. Проявление ритмичности:

- а* — ритм проявляется только в уменьшении сторон квадрата; *б* — ритм возрастает с убыванием толщины решетки к центру; *в* — ритм максимально активен; *г* — ритм нарушен при изменяющемся интервале и неизменной толщине решеток

П о м н и т е: постепенное увеличение размеров интервалов ведет к зрительному «утяжелению» формы изделия в направлении этого увеличения. И наоборот, уменьшение — к ее «облегчению».

При использовании ритмичности как свойства композиции изделия необходимо уметь правильно завершить ритмический ряд деталей и интервалов между ними. В этом случае не создается впечатления случайного обрыва ряда, а изделия получаются цельными и законченными (рис. 66).

Проявление ритма в данных изделиях заключается в следующем: увеличение размеров интервала между перьями крыльев птицы от основания до края крыла (рис. 66, а), уменьшение размеров деталей в туловище у рыбки (рис. 66, б), увеличение размеров деталей в сувенирной композиции «Котики» (рис. 66, в), уменьшение деталей блюда в складных вазах для фруктов (рис. 66, г), изменение размеров деталей рамок декоративных часов (рис. 66, д), изменение размеров полок для книг и сувениров (рис. 66, е).

Ритмичность и метричность встречаются в живой и неживой природе среди растений и животных, рыб и насекомых, машин и приборов, зданий и сооружений и т. п. при анализе их формы и цвета (см. Приложение 6).

Графическая работа. Чтение эскизов конструкций и композиций изделий.

1. Получите у учителя эскиз и изделие в виде простой модели корабля или сувенирного изделия.
2. Ознакомьтесь с конструкцией судомодели (сувенирного изделия) и установите количество деталей.



Рис. 66. Изделия с ритмическими повторами деталей:
сувенирные изделия (а, б, в): а — «Птица», б — «Рыбка»,
в — «Котики»; г — складные вазы для фруктов;
д — декоративные часы; е — полки для книг и сувениров

3. Определите свойства композиции судомодели (сувенирного изделия): симметричность и ассиметричность, статичность и динамичность, пропорциональность и масштабность, контрастность и нюансность, метричность и ритмичность.

4. Заполните таблицу в рабочей тетради. Сдайте работу учителю.

Название изделия	Количество деталей	Свойства композиции

Т Ритмичность; ритм.

? 1. Дайте определение ритмичности как свойству композиции изделия. 2. Может ли ритмичность быть связана с метричностью композиции изделия? 3. Чем определяется степень проявления ритмичности в композиции изделия? 4. Встречается ли проявление ритмичности в живой природе?

! 1. При составлении ритмических рядов следует помнить о законе трехкомпонентности, согласно которому глаз человека может воспринимать только три фазы ритмических движений, размеров, расстояний и т. д. Число «3» является тем минимальным числом, которое позволяет достаточно четко определить разнообразие какого-либо явления.

2. Ритм в музыке — это закономерное чередование звуков в определенном порядке; ритм в хореографии — сочетание определенных последовательных и выразительных движений человеческого тела, образующих определенный рисунок танца.

3. Повторы могут быть равномерными, убывающими или нарастающими. В соответствии с этим повторность может быть двух типов: *статическая* (метрическая) и *динамическая* (ритмическая).

4. Происхождение термина: *ритм* — от греческого «чередование», «соразмерность», «стройность».

▼ *Истинное сокровище для людей — умение трудиться.* (Эзоп)

§ 22. Творческое проектирование

Творческое проектирование учащихся заключается в разработке творческого проекта, предусматривающего: определение темы; выбор материалов, инструментов, приспособлений и оборудования; поиск технологий изготовления изделий; моделирование и конструирование объектов труда; оформление пояснительной записки; защиту творческих проектов.

П о м н и т е: *творческий проект* — это разработанное и выполненное под руководством учителя учебно-трудовое задание. Оно активизирует творческую деятельность (от идеи до защиты) и направлено на создание нового, оригинального и практически значимого изделия (комплекса изделий).

В 8-м классе к пояснительной записке к творческому проекту оформляется титульный лист (см. Приложение 7) и добавляется раздел «Экономическое обоснование проекта» после раздела «Технологическая документация».

Экономическое обоснование проекта включает в себя общий экономический расчет затрат на изготовление проектируемого изделия. Необходимо определить:

- количество израсходованных материалов (древесина, металл, лакокрасочные материалы и др.);
- количество унифицированных деталей (гвозди, шурупы, винты, гайки и др.);
- время, затраченное на изготовление, сборку и отделку изделия.

Результатом экономического расчета должно быть обоснование экономичности проектируемого изделия и наличия рынка сбыта. Особое внимание необходимо уделить экологической оценке творческого проекта. Обосновать, что изготовление и эксплуатация изделия не повлекут за собой изменений в окружающей среде и др.

Экологическая оценка проекта включает в себя также экологическую оценку конструкции и технологии изготовления. Необходимо оценить возможности изготовления изделия из конструкционных материалов и использования отходов.

Сроки творческого проектирования устанавливаются от месяца до года. Они зависят от сложности разработки и изготовления изделий в рамках одного или нескольких разделов учебной программы.

При длительных сроках разработки и выполнения творческих проектов выставляются текущие оценки результатов работы. Они связаны с решением определенных задач на каждом этапе творческого проектирования:

1. *Определение цели и задач* — изучение основных характеристик творческого проекта.

2. *Поиск путей решения задач* — предложение различных вариантов выполнения творческого проекта.

3. *Анализ вариантов решения задач* — выбор практически осуществимого варианта по созданию творческого проекта, экономическое обоснование проекта.

4. *Разработка технологического процесса* — выполнение необходимой графической и технологической документации, экономического расчета изделия.

5. *Изготовление творческого проекта* — выполнение технологических операций в соответствии с разработанным технологическим процессом.

6. *Испытание творческого проекта* — проверка основных характеристик изделия.

7. *Доработка творческого проекта* (если необходимо) — внесение изменений в графическую и технологическую документации.

8. *Оформление пояснительной записки* — оформление титульного листа и описание основных разделов пояснительной записки.

9. *Защита творческого проекта* — публичная защита в форме доклада с демонстрациями и пояснениями.

10. *Возможное использование творческого проекта* — применение в реальных условиях.

Защита творческих проектов оценивается за: содержание доклада и чувство времени (10—15 мин); использование наглядных средств и культуру речи; глубину знаний и логическое мышление; ответы на вопросы по основам материаловедения, графической и технологической документации, экономическому обоснованию проекта.

Итоговая оценка в творческом проектировании выставляется за: оформление пояснительной записки; новизну, оригинальность и практическую значимость творческого проекта (тема, внешний вид, структура, материал, технология обработки, сборка, отделка, применение); защиту творческого проекта.

Примерные задания к творческому проектированию представлены в Приложении 8.

Групповая практическая работа. Разработка, выполнение и защита творческого проекта.

1. Изучите примерные задания к творческому проектированию, представленные в Приложении 8.

2. Выберите один творческий проект и предложите собственные варианты его совершенствования и выполнения.

3. Выберите практически осуществимое решение по созданию изделия в творческом проектировании, экономически обоснуйте творческий проект.

4. Выполните графическую и технологическую документацию на предложенное вами изделие.

5. Выполните технологические операции в соответствии с разработанным технологическим процессом.

6. Проверьте основные характеристики творческого проекта.

7. Внесите изменения, если необходимо, в графическую и технологическую документацию.

8. Оформите пояснительную записку. Защитите творческий проект в форме доклада с демонстрациями.



Экономическое обоснование проекта; этапы творческого проектирования; защита творческого проекта; итоговая оценка.



1. На что должно быть направлено творческое проектирование в учебных мастерских? 2. Как правильно выполнить экономическое обоснование проекта? 3. Назовите и кратко охарактеризуйте основные этапы творческого проектирования.

▼ *Не бойся труда, ибо он силы не отбирает, а добавляет. (А. Чернышевич)*

ВОПРОСЫ ПО РАЗДЕЛУ

1. На какие группы подразделяются по своему назначению суда и корабли? 2. Расскажите о видах и общем устройстве судомоделей. 3. Назовите основные способы изготовления полых корпусов. 4. Разработайте технологическую карту на изготовление рубки из фанеры и брусков для судомоделей. 5. Разработайте маршрутную карту на изготовление настольной модели парусника. 6. Какие вы знаете способы конструирования технических устройств? 7. Чем метричность отличается от ритмичности как свойства композиции изделия? 8. За что выставляется итоговая оценка в творческом проектировании?

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

1. Тонкие сосновые рейки для судомоделей можно гнуть распаренными после их замачивания в кипятке от 10 до 15 мин. Чем толще рейка, тем больше она должна находиться в воде, чтобы слои ее хорошо пропарились. Затем рейку наложите на чертеж и сгибайте в соответствии с намеченным контуром, закрепляя ее с обеих сторон маленькими гвоздями.

2. При опиливании пенопласт лучше смочить водой: напильник не будет забиваться стружкой, а обработанная поверхность получится чистой и гладкой.



Бронников, Н. Л. Страницы истории техники и технологии : в 2 ч. / Н. Л. Бронников, И. А. Карabanов. — Мозырь, 2000. — Ч. 2. — 115 с.

Карачев, А. А. Спортивно-техническое моделирование / А. А. Карачев, В. Е. Шмелев. — Ростов н/Д., 2007. — 346 с.

Трудовое обучение. Технический труд : 9 кл. : учеб. пособие / С. Я. Астрейко [и др.]. — Минск, 2006. — 264 с.

Шнип, И. А. Первые шаги в техническое творчество / И. А. Шнип. — Минск, 1997. — 128 с.

Шпаковский, В. О. Когда уроки сделаны / В. О. Шпаковский. — Минск, 1991. — 71 с.

Энциклопедический словарь юного техника. — М., 1980. — 512 с.

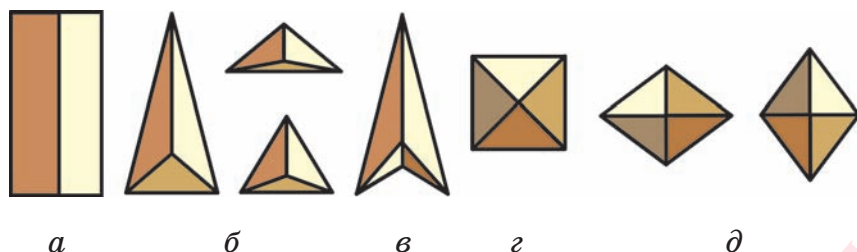
ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ

ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ РЕЗЬБА ПО ДРЕВЕСИНЕ

§ 23. Геометрическая резьба по древесине

В 7-м классе вы ознакомились с технологией выполнения контурной резьбы по древесине с помощью ножа-косяка и различных стамесок. При использовании данных инструментов можно овладеть также приемами *геометрической резьбы по древесине*.

Геометрическая резьба выполняется в виде *двугранных, трехгранных* или *четырёхгранных выемок* (рис. 67). Наиболее простыми элементами являются двугранные *прямолинейные выемки* (рис. 67, а). Широкое применение получили *прямолинейные трехгранные выемки* различной формы



**Рис. 67. Элементы геометрической резьбы
(прямолинейные выемки):**

а — двугранные; *б* — трехгранные; *в* — трехгранные с зубчиком; *г* — четырехгранные прямоугольные; *д* — четырехгранные ромбические

(рис. 67, *б*, *в*). Более крупные элементы резьбы получают с четырехгранными выемками (рис. 67, *г*, *д*).

Все разнообразие рисунков получается при помощи комбинирования данных прямолинейных выемок, которые образуют на поверхности изделий узоры в виде треугольников, зубчиков, ромбов, цепочек, звездочек, елочек, сияний, змеек и др. (табл. 4).

Таблица 4

Виды узоров геометрической резьбы

Название и определение узора	Изображение узора
<i>Треугольники</i> — треугольные углубления у основания	
<i>Зубчики</i> — фигура, у которой средняя линия (линия надколки) делит угол между основанием треугольника и боковой стороной пополам	

Название и определение узора	Изображение узора
<i>Ромбы</i> — два ряда треугольников с сомкнутыми вершинами	
<i>Цепочка</i> — два ряда треугольников с сомкнутыми основаниями	
<i>Витейка</i> — мелкие треугольники в два ряда, как в ромбах, но со смещением одного ряда на полшага	
<i>Звездочки</i> — вписанные в квадрат четыре трехгранные выемки	
<i>Сколышки</i> — комбинация треугольников, вписанных рядами в большой треугольник или ромб	
<i>Елочка</i> — это два ряда треугольников с разными размерами	
<i>Соты</i> — сочетание рядов углублений в виде четырехугольной пирамиды вершиной вниз	

Название и определение узора	Изображение узора
<i>Сияние</i> — трехгранные выемки, вписанные в круг или ромб и сходящиеся своими вершинами в центре этой фигуры	
<i>Обрезная лесенка</i> — лента, которую надрезают с обеих сторон и сверху пропускают глубокую линию	
<i>Змейка</i> — это два ряда треугольников, как в витейке, но один ряд сдвинут в другой	
<i>Снежинки</i> — вписанные в квадрат восемь трехгранных выемок	

Геометрическую резьбу используют для украшения декоративных кружек, солонок, ложек, шкатулок, салфетниц, тарелок, разделочных досок, коробок для нард и шахмат, а также различных сувенирных изделий (рис. 68; см. Приложение 9).

Выбор древесины для геометрической резьбы определяется характером и назначением изготавливаемого изделия. Более пригодна древесина мягких лиственных пород (липа, ольха, осина). Древесина твердых лиственных пород (береза, клен, ясень, орех, дуб) менее пригодна. А древесину хвойных



а



б



в



г



Рис. 68. Изделия с прямолинейными выемками геометрической резьбы по древесине:
а — кружка; *б* — шкатулка; *в* — термометр;
г — разделочные доски

пород (ель, сосна) не рекомендуется использовать для данного вида резьбы.

П о м н и т е: древесина, предназначенная для резьбы, должна быть хорошо просушена до влажности не более 10 %. Влажная древесина легче режется, но после высыхания может растрескаться.

Заготовку перед нанесением рисунка необходимо гладко выстрогать. Древесина заготовки должна иметь однородную структуру слоев, быть без сучков и покоробленностей. Неравномерность структуры

древесины, резко выраженная текстура, контрастные цветовые переходы понижают сопротивление скалыванию, ее художественную ценность и снижают четкость рисунка геометрической резьбы.

Помните: нельзя после строгания шлифовать поверхность заготовки для лучшего нанесения рисунка. Частицы шлифовальной шкурки попадают в поры древесины и быстрее затупят инструмент в процессе резьбы.

Практическая работа. Подготовка поверхности заготовки из древесины к нанесению рисунка.

1. Организуйте учебное место для ручной обработки древесины.

2. Получите у учителя и прочитайте графическую и технологическую документацию на изготовление разделочной доски с элементами геометрической резьбы по древесине.

3. Выберите заготовку из древесины согласно чертежу.

4. Выполните строгание пласти заготовки из древесины с двух сторон с соблюдением размеров. Проверьте качество строгания линейкой и угольником. Сдайте готовую работу учителю.

Т Геометрическая резьба по древесине; прямолинейные выемки: двугранные, трехгранные и четырехгранные.

? 1. Какие существуют элементы геометрической резьбы (прямолинейные выемки)? 2. Назовите известные вам виды узоров геометрической резьбы по древесине. 3. Можно ли использовать инструменты для контурной

резьбы при выполнении геометрической резьбы? 4. При изготовлении каких изделий используют геометрическую резьбу? 5. Какая древесина более пригодна для геометрической резьбы?



1. Художественные украшения, узоры, состоящие из ряда ритмически упорядоченных элементов с изображением геометрических тел, находят археологи на гончарных изделиях, относящихся к эпохе 3—2 тысячелетий до нашей эры.

2. Своими истоками геометрическая резьба по древесине уходит в глубины языческой славянской и дославянской древности, сливающейся где-то со скифо-сарматским искусством. Многие изделия скифского времени украшены геометрическим орнаментом: поверхность костяного скифского молотка покрыта мелким узором из квадратов и ромбов; узоры из треугольников — на скифских и кавказских вещах: кинжалах, ножнах для кинжалов, гребнях, статуэтках божеств и др.

3. Происхождение термина: *геометрия* — от греческого «землемерие» (часть математики, изучающая пространственные формы и отношения тел).

● Если хорошо заточен, все легко он режет очень — и соломку, и ольху, и березу, и сосну.

▼ *Кто любит трудиться, тому есть чем гордиться.* (Пословица)

§ 24. Технология резьбы двугранных прямолинейных выемок

Для выполнения геометрической резьбы по древесине (прямолинейных дву-, трех- и четырехгранных выемок) вначале необходимо организовать



Рис. 69. Организация учебного места (а) и ножи-косяки (б — широкий; в — узкий) для геометрической резьбы по древесине

учебное место с наличием циркуля, линейки, карандаша, ножа-косяка, а также заготовки из древесины (рис. 69, а).

Ножи-косяки должны иметь режущую часть, длина которой от места насадки рукоятки находится в пределах от 30 до 50 мм (рис. 69). Они бывают широкие (рис. 69, б) и узкие (рис. 69, в).

Ширина полотна широкого резца примерно 30 мм, а узкого — около 15 мм. Длина рукоятки составляет примерно 100—120 мм, ширина — 20—25 мм, а толщина — 10—15 мм. Скос лезвий у ножей-косяков бывает от 45 до 60°.

На прямоугольную заготовку из ольхи, липы или осины (габаритные размеры: 200×150×20 мм или 250×150×22 мм) наносят рисунок для резьбы двугранных прямолинейных выемок (рис. 70).

Карандашом проводят линию на расстоянии 10 мм от края заготовки. На эту линию точками наносят деления через 10 мм от края до края. От каждого деления в одну и другую сторону откладывают



Рис. 70. Разметка рисунка для резьбы двугранных прямолинейных выемок:
1 — крайние линии, 2 — средняя линия

по 3 мм и делают отметки точками. Через эти точки с помощью столярного угольника проводят линии выемки (две крайние и одну среднюю) (см. рис. 70). Размеченную заготовку закрепляют в верстаке между клинками так, чтобы они не выступали над ее поверхностью.

Процесс резьбы начинают с *прорезания* узким ножом-косяком средней линии надрезом на глубину примерно 3 мм. Режущий инструмент берут в руку острым углом лезвия от себя. Рукоятку ножа-косяка зажимают в кулак (рис. 71, а). Лезвие ставят на противоположный конец средней линии первой вы-

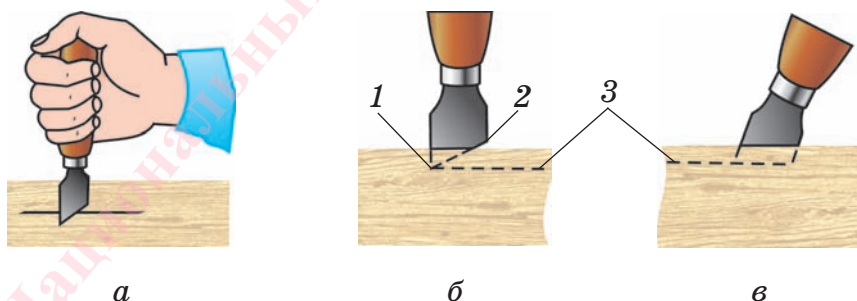


Рис. 71. Резьба ножом-косяком средней линии двугранной выемки:

а — хватка ножа-косяка; б — начало прорезания;
в — конец прорезания: 1 — острый угол лезвия,
2 — тупой угол лезвия, 3 — изображение глубины прорезания средней линии

емки. Нажимом руки часть лезвия с острым углом погружают в древесину примерно на $1/3$ длины лезвия (рис. 71, б). Держа приподнятый тупой угол лезвия над поверхностью заготовки, по направлению к себе прорезают среднюю линию выемки.

Подводя нож-косяк к концу линии, нажимом руки опускают его тупой угол лезвия (рис. 71, в). Так вертикальным надрезом прорезают все средние линии выемок.

Помните: прорезь средней линии должна быть строго вертикальной, прямой без отклонений от прочерченной линии и прорезанной на одну глубину от начала до конца.

При резьбе наклонных сторон двугранной прямолинейной выемки лезвие ножа-косяка ставят острым углом на противоположный от себя конец правой параллельной линии. Соответственно наклонные стороны выемки наклоняют и резец. Нажимают на нож-косяк так, чтобы срез был до основания вертикального надреза средней линии. Движением к себе прорезают правую наклонную сторону выемки (рис. 72, а). Доведа лезвие до конца наклонной



Рис. 72. Резьба ножом-косяком крайних линий двугранной выемки:

- а* — прорезание правой наклонной стороны выемки;
б — прорезание левой наклонной стороны выемки

стороны, нажимом на ручку опускают тупой угол лезвия и прорежают конец наклонной стороны.

Левую сторону выемки режут так, как и правую. Только резец наклоняют в другую сторону, соответственно наклону левой стороны выемки (рис. 72, б).

Выполнять резьбу следует так, чтобы наклонные плоскости сторон выемки не выходили в ту или другую стороны за линии контура рисунка, ограничивающие ширину выемки. Плоскости сторон должны точно сходиться одна с другой на средней линии выемки.

П о м н и т е: для получения качественной геометрической резьбы резать древесину нужно по волокнам, тогда грани выемок на поверхности изделия будут более гладкими и ровными.

■ 1. Выполнять резьбу по древесине следует за учебным столом или столярным верстаком, оснащенным приспособлениями для закрепления обрабатываемых заготовок.

2. Необходимо хорошее общее или местное освещение учебного места.

3. Инструмент для резьбы по древесине должен быть исправным и хорошо заточенным. Его необходимо хранить в специальном футляре (ящике).

4. Располагать инструмент на учебном столе или верстаке следует на стороне рабочей руки лезвием от себя.

5. Начинающим резчикам во всех случаях необходимо держать резец двумя руками, то есть поддерживать рабочую руку или резец пальцами другой руки.

6. Во время выполнения среза древесины свободная рука должна находиться вне рабочей зоны, чтобы исключить ее случайный порез режущим инструментом.

7. На учебном месте рекомендуется иметь индивидуальные укладки для инструментов.

8. Нельзя вкладывать резчицкий инструмент, например, нож-косяк, в карманы спецодежды, так как это может привести к травмированию руки.

9. Передавать инструмент надо лезвием к себе, а рукояткой вперед.

10. Не сдувать и не смахивать рукой древесную пыль или стружку. Это делается с помощью щетки-сметки.

Практическая работа. Выполнение геометрической резьбы по древесине (прямолинейные двугранные выемки).

1. Организуйте учебное место для геометрической резьбы по древесине.

2. Получите у учителя и прочитайте графическую и технологическую документацию на изготовление разделочной доски с элементами геометрической резьбы по древесине.

3. Переведите рисунок на подготовленную поверхность заготовки.

4. Выполните резьбу двугранных прямолинейных выемок с помощью ножа-косяка.

5. Проверьте качество геометрической резьбы на соответствие рисунку. Сдайте готовую работу учителю.



Прорезание.

? 1. Какие бывают ножи-косяки? 2. Как размечают рисунок для резьбы двугранных прямолинейных выемок? 3. Для чего в начале резьбы прорезают среднюю линию? 4. С какого угла (острого или тупого) начинают резать древесину? 5. Как режут ножом-косяком: движением к себе или движением от себя? 6. Почему древесину необходимо резать по волокнам?

! 1. В XVII—XIX веках в Беларуси геометрическая резьба по древесине использовалась для украшения прялок, шкатулок, ковшей и др.

2. Перевод рисунка на заготовку зависит от цвета ее поверхности. Если заготовка светлого цвета, то используют черную или фиолетовую копировальную бумагу. Для черной дощечки копировальная бумага должна быть желтой или красной.

▼ *Надейся не на удачу, а на свой труд.* (А. П. Чехов)

§ 25. Технология резьбы трех- и четырехгранных прямолинейных выемок

На заготовку для резьбы трехгранных прямолинейных выемок первоначально необходимо нанести рисунок. Сначала вычерчивают только контуры треугольников, составляющих узор всей композиции рисунка. Затем в каждом треугольнике проводят средние линии, которые делят их углы пополам и определяют внутренние границы сторон выемок (рис. 73, а).

Средние линии режутся вертикальными надрезами. Рукоятку ножа-косяка зажимают в кулаке. Острый угол лезвия резца ставят на пересечение средних линий, на точку *О*. Нажимом руки делают вертикальный надрез лезвием в точке *О* по линии *ОА*

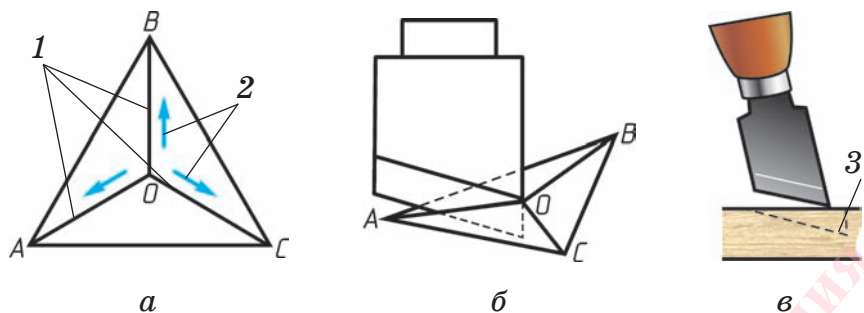


Рис. 73. Разметка треугольника (а)
и резка средних линий (б, в):

1 — средние линии, 2 — направление надреза средней линии,
3 — изображение формы и глубины вертикального надреза

(рис. 73, б). Поворачивая нож-косяк тупым углом лезвия, оставляя у точки *O* острый угол, делают остальные надрезы по линиям *OB* и *OC*. Форма и глубина вертикального надреза показана на рисунке 73, в.

После того как сделаны вертикальные надрезы средних линий, приступают к срезанию боковых граней трехгранных выемок. Срезать боковые грани можно в один, два или три приема тонкими слоями до вертикальных надрезов средних линий (рис. 74).

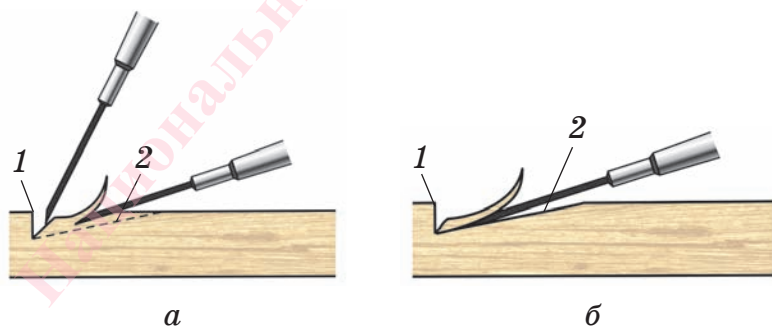


Рис. 74. Резка боковых граней трехгранных выемок:

а — начало резки; б — окончание резки:

1 — вертикальный надрез средней линии,
2 — боковая грань выемки

При срезании граней в несколько приемов необходимо следить за тем, чтобы резьба выполнялась по слою. Красивый и гладкий срез будет тогда, когда он сделан в направлении строения слоя древесины, то есть по волокнам, а не против них.

Помните: сначала нужно прорезать грани, идущие по волокнам, а затем — против волокон древесины. Если острие ножа находится под углом к волокну, переверните заготовку так, чтобы лезвие проходило вдоль них под острым углом.

Поэтому, прежде чем приступить к резьбе трехгранных выемок, необходимо определить их расположение на заготовке по отношению к строению слоев древесины. Это даст возможность решить, в каком направлении правильно выполнять резку боковых граней (рис. 75).

Если один угол трехгранной выемки сделать значительно острее и срезать две длинные и одну

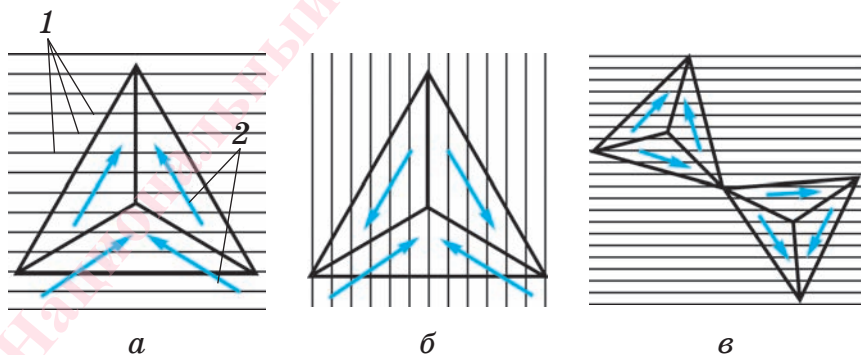


Рис. 75. Схемы резьбы трехгранных выемок по отношению к направлению волокон древесины:

a — узор расположен вдоль волокон;

1 — волокна древесины, *2* — направление перемещения резца; *b* — поперек волокон; *v* — наискось к волокнам

короткую грани, то получится форма, из которой состоят следующие узоры: елочка, сияние, змейка (см. табл. 4).

Технология резьбы четырехгранных прямолинейных выемок похожа на технологию резьбы трехгранных выемок. Все четыре боковые грани выемки представляют собой углубления в виде треугольников (рис. 76).

Треугольники в четырехгранной выемке получают при разметке средних линий, которые совпадают с диагоналями квадрата, прямоугольника или ромба (см. рис. 67, *г, д*). Схемы резьбы четырехгранных выемок по отношению к направлению волокон древесины показаны на рисунке 76.

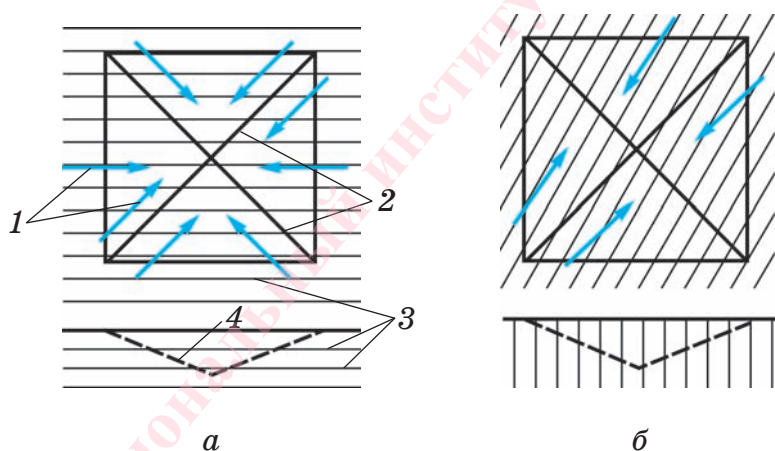


Рис. 76. Схемы резьбы четырехгранных выемок по отношению к направлению волокон древесины:

а — узор расположен вдоль волокон (две стороны) и поперек волокон (две стороны):

- 1* — направление перемещения резца,
 - 2* — средние линии, *3* — волокна древесины,
 - 4* — изображение формы и глубины выемки;
- б* — наискось к волокнам

П о м н и т е: при срезании боковых граней, которые располагаются вдоль волокон древесины, не погружайте лезвие на всю длину, потому что волокна могут увести резец от прямой линии. Для этого лучше сделать несколько срезов.

Поверхность изделий с геометрической резьбой может быть дополнена отделкой в процессе тонирования (см. рис. 68; Приложение 10). *Тонирование древесины* — это технологическая операция прозрачной отделки древесины, которая выполняется для усиления естественного цвета и текстуры. Это может придать светлой древесине более темные тона или благородный вид ценной породы дерева.

Так, изделие можно затонировать в серый цвет, используя для этого акварель или жидкоразведенную черную тушь. После высыхания поверхности ее шлифуют до светлого дерева. Темно-серые геометрические узоры на светлом фоне древесины очень выразительны и контрастны. После шлифования тонированной поверхности возможно легкое (однослойное) покрытие ее жидкоразведенным лаком.

Другой способ дает возможность получить светлую резьбу на темном фоне: заранее затонировать подготовленное под резьбу изделие в темный цвет, например, серый или коричневый. Дать ему высохнуть и по этому фону резать узоры. Светлые узоры на темном фоне создают хороший декоративный эффект.

В свою очередь, если отлакировать изделие с естественным цветом дерева, то углубленные узоры получаются матовыми и более светлыми, чем блестящая поверхность предмета. Если же поверхность

сначала тонируется, затем лакируется (или полируется), а по ней уже режется узор, то декоративная выразительность изделия значительно повышается.

Практическая работа. Выполнение геометрической резьбы по древесине (прямолинейные трех- и четырехгранные выемки).

1. Организуйте учебное место для геометрической резьбы по древесине.

2. Получите у учителя и прочитайте графическую и технологическую документацию на изготовление разделочной доски с элементами геометрической резьбы по древесине.

3. Переведите рисунок на подготовленную поверхность заготовки.

4. Выполните резьбу трех- и четырехгранных прямолинейных выемок с помощью ножа-косяка.

5. Проверьте качество геометрической резьбы на соответствие рисунку. Сдайте готовую работу учителю.



1. Как размечают рисунок для резьбы трехгранных прямолинейных выемок? 2. Как правильно сделать вертикальный надрез средней линии? 3. Почему срезать боковые грани рекомендуют в несколько приемов тонкими слоями? 4. Почему перед резьбой необходимо определить расположение узора на заготовке по отношению к строению слоев древесины? 5. Какими способами можно выполнить отделку поверхности изделия с геометрической резьбой?



Различные узоры геометрической резьбы применялись в Беларуси при изготовлении *праничных досок*. Они изготавливались из древесины лиственных деревьев с вырезанными в них обратны-



ми рельефами. Традиции старых мастеров не забыты и в наши дни. Для желающих выпекать пряники дома в магазинах сувениров появились пряничные доски нескольких видов.

▼ *Не откладывайте на завтра то, что можно сделать сегодня.* (Б. Франклин)

ДЕРЕВЯННАЯ МОЗАИКА (ИНТАРСИЯ)

§ 26. Деревянная мозаика (интарсия)

Мозаика — это художественное изображение из маленьких частей, наклеенных на основу. Части мозаики плотно подогнаны друг к другу по соприкасающимся кромкам, а также подобраны по цвету в соответствии с композицией изделия.

Мозаика может выполняться из одинаковых или из разных материалов (стекло, камень, древесина, металл, бисер, керамика, ракушки и др.). В мозаичных панно изображаются как геометрические композиции, так и сюжетные с изображением людей, птиц, рыб, животных, цветов, растений и др. (рис. 77).

В зависимости от используемых материалов и технологии выполнения мозаика называется по-разному: инкрустация, интарсия, маркетри и др. *Инкрустация* — это украшение изделий или зданий мозаичными изображениями из кусочков мрамора, керамики, металла, древесины, перламутра и цветных камней.

Легкость обработки древесины, по сравнению с камнем или металлом, богатство ее декоративных



а



б



в



г



д



е



ж

**Рис. 77. Мозаичные композиции
из разных материалов:**

- а* — цветок из камня; *б* — попугаи из ракушек;
в — цветок из металла; *г* — енот из древесины;
д — олень и щенок из шпона;
е — сердце из бисера;
ж — бабочка из стекла и керамической плитки

качеств, прочность соединения с основой и органичное слияние с отделяваемой поверхностью привели к тому, что древесиной стали украшать деревянные изделия.

Интарсия и маркетри относятся к наиболее известным видам *деревянной мозаики*. *Интарсия* — выполняется из кусочков древесины (рис. 77, *г*), а *маркетри* изготавливается из кусочков шпона (рис. 77, *д*). Кусочки древесины вырезают из пиломатериалов ручным или электрическим лобзиком, а кусочки шпона — ножом-косяком.

По характеру соединения основы с частями деревянной мозаики интарсию можно выполнять несколькими способами (рис. 78). Более ранний способ заключался в том, что отдельные деревянные пластинки, составляющие узор рисунка, плотно подгоняли по кромкам. Затем их склеивали и вкладывали в массив древесины, где режущим инструментом заранее выбирали углубления, равные толщине набора. Лицевую сторону пластинок шлифовали и полировали. Нижнюю поверхность оставляли шероховатой для лучшего сцепления с основой. В качестве фона выступал массив древесины изделия (рис. 78, *а*).

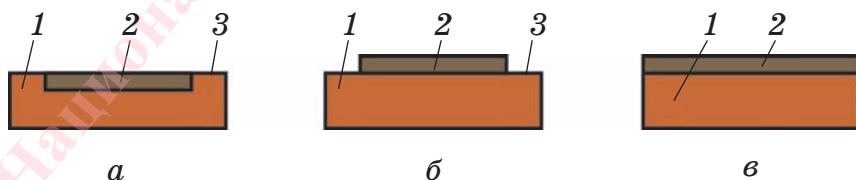


Рис. 78. Способы соединения основы с частями деревянной мозаики:

а — мозаика вклеена внутрь основы; *б* — мозаика наклеена на основу с фоном; *в* — мозаика наклеена на основу без фона: 1 — основа, 2 — мозаика, 3 — фон

Другие способы выполнения деревянной мозаики направлены на то, что кусочки с гладкой нижней поверхностью наклеиваются на ровную деревянную или фанерную основу. В одном случае основа может выступать в качестве фона (рис. 78, б). В другом случае фоновая поверхность отсутствует, так как контуры рисунка совпадают с контурами основы (рис. 78, в).

Как правило, древесина для интарсии подбирается к рисунку по цвету и текстуре из разных пород деревьев. В свою очередь древесину одних пород деревьев (ольха, липа, береза, осина, сосна, ясень, дуб и др.) можно тонировать красителями на водной основе. В результате этого получается цвет и текстура древесины других пород деревьев, например, клена, бука, лиственницы, красного дерева, мореного дуба и др. (см. Приложение 10).

Деревянную мозаику (интарсию) используют для украшения мебели и предметов домашнего обихода, изготовления сувенирных изделий (панно, шкатулки и др.) с изображением растений, животных, птиц, рыб и др. (рис. 79; см. Приложение 11).

Главным отличием интарсии от других видов художественной отделки является то, что каждое изделие является неповторимым и оригинальным. Даже если используется один рисунок, внешне изделия будут отличаться по текстуре древесины.

На фабриках художественных изделий деревянную мозаику (интарсию) выполняют *художники-мозаичники*.

Практическая работа. Подготовка поверхности заготовки из древесины к нанесению рисунка.

1. Организуйте учебное место для ручной обработки древесины.



**Рис. 79. Изделия с элементами
деревянной мозаики (интарсии):**

- а** — панно «Маяк»; **б** — панно «Парусник»; **в** — олень;
г — лебеди; **д** — утка; **е** — бабочка; **ж** — лошадь;
з — луна и солнце; **и** — дельфины; **к** — котенок;
л — роза; **м** — золотая рыбка

2. Получите у учителя и прочитайте графическую и технологическую документацию на изготовление панно с элементами деревянной мозаики (интарсии).

3. Выберите заготовку из древесины для основы деревянной мозаики (интарсии) с припуском на обработку.

4. Выполните строгание и шлифование поверхности заготовки из древесины с двух сторон с соблюдением размеров. Проверьте качество строгания и шлифования линейкой и угольником. Сдайте готовую работу учителю.

T Мозаика; инкрустация; интарсия; маркетри; деревянная мозаика.

? 1. Что такое мозаика? 2. Назовите основные виды деревянной мозаики. 3. Какие инструменты и приспособления используют для выполнения деревянной мозаики (интарсии)? 4. Раскройте способы соединения основы с частями деревянной мозаики (интарсии). 5. Для чего тонируют древесину при выполнении интарсии?

! 1. Понятия «инкрустация» и «интарсия» часто употребляются как синонимы, когда говорят о деревянной мозаике. Это не является ошибкой, хотя понятие «инкрустация» более широкое.

2. Интарсия, так же как и инкрустация, впервые появилась в Древнем Египте. Так как Египет не богат лесом, древесину с красивой текстурой привозили из других стран и применяли для инкрустации деревянных изделий наряду со слоновой костью, металлами, перламутром и камнями.

3. Происхождение терминов: *инкрустация* — от латинского «покрытие корой»; *интарсия* — от латинского «вставлять»; *маркетри* — от французского «размечать», «расчерчивать»; *мозаика* — от итальянского «пестрая смесь».

▼ *За много дел не берись, а в одном отличись.* (Поговорка)

§ 27. Технология деревянной мозаики (интарсии)

Для выполнения деревянной мозаики (интарсии) учебное место оснащается следующими инструментами: циркуль, линейка, угольник, набор лекал, карандаш, ручной и электрический лобзики, электрический прибор для выжигания по древесине, нож-косяк, стамески, шлифовальная шкурка, напильники. Из материалов необходимо иметь заготовки из листовых древесных материалов, из древесины различных пород для основы и деталей мозаики, кальку, копировальную бумагу, скотч, лакокрасочные материалы на водной основе.

Вначале нужно выбрать *цветной рисунок* для интарсии, например, цветной рисунок дельфинов (рис. 80, а).

На основе цветного рисунка выполняют *схематический рисунок* с указанием контурных линий всех деталей (частей) деревянной мозаики. На схематическом рисунке *цветными штрихами* или *стрелками* показывают направление волокон древесины отдельно в каждой части мозаики (рис. 80, б; см. Приложение 12). Можно также обозначить буквами на деталях цвет древесины, например, «КОР» — коричневый, «КР КОР» — красно-коричневый,

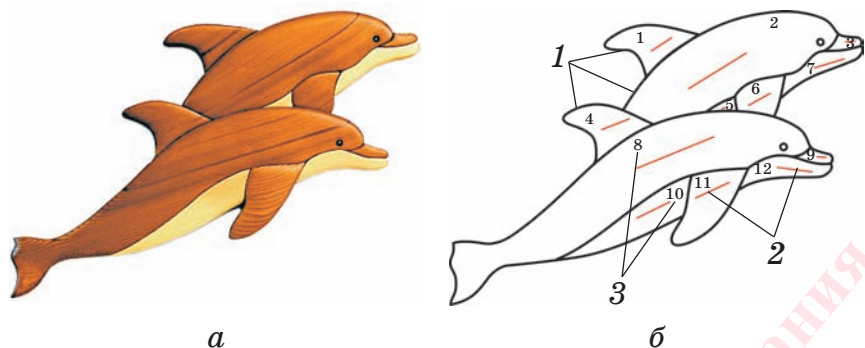


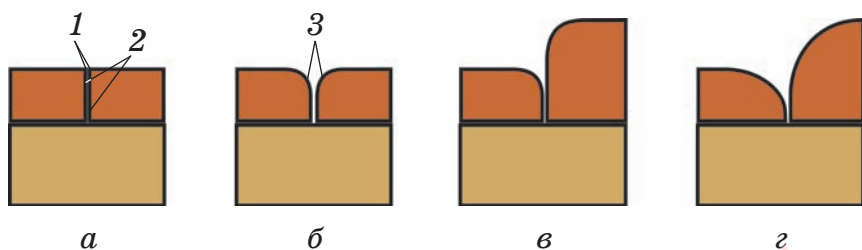
Рис. 80. Цветной (а) и схематический (б) рисунки дельфинов:

- 1 — контурные линии деталей (частей) деревянной мозаики, 2 — цветные штрихи, показывающие направление волокон древесины в каждой детали, 3 — номера отдельных деталей деревянной мозаики

«СВ КОР» — светло-коричневый, «ЖЕЛ» — желтый, «ЗЕЛ» — зеленый, «БЕЛ» — белый и др.

Готовый схематический рисунок переводят на основу изделия, например, фанеру (2—3 мм). А контуры деталей по отдельности переводят на подготовленные заготовки, учитывая их габаритные размеры, цвет, текстуру и направление волокон древесины. Чтобы соответствовать рисунку и не запутаться, необходимо при разметке каждую деталь пронумеровать ручкой как на схематическом рисунке, так и на заготовках из древесины с обратной стороны (см. рис. 80, б).

Помните: размещая на заготовке из древесины смежные детали впритык, перед распиливанием проставьте карандашом два коротких штриха (метки) на разделяющей их контурной линии. При сборке и подгонке деталей деревянной мозаики метки должны совпасть, чтобы детали точно соответствовали схематическому рисунку.



*Рис. 81. Способы соединения кромок деталей
деревянной мозаики (интарсии):*

- а* — нескругленные кромки деталей одинаковой толщины;
- б* — скругленные кромки деталей одинаковой толщины:
- 1* — лицевые ребра кромок соприкасающихся деталей,
- 2* — кромки соприкасающихся деталей,
- 3* — скругленные кромки соприкасающихся деталей;
- в* — скругленные кромки деталей разной толщины;
- г* — сильно скругленные кромки деталей разной толщины

В зависимости от композиции рисунка заготовки из древесины для деталей интарсии выбирают одинаковой или разной толщины. А характер рельефного рисунка определяют также способы соединения кромок деталей деревянной мозаики (рис. 81).

Если необходимо изготовить несколько одинаковых деталей (изделий), то лучше сделать шаблоны из оргстекла (толщиной 1—2 мм). Сквозь них хорошо виден цвет и направление волокон древесины.

После разметки деталей на заготовках из древесины необходимо выпилить их с помощью ручного лобзика.

П о м н и т е: при выпиливании лобзиком надо оставлять линию разметки контура детали. Это позволит соблюдать припуск на обработку, который необходим при подгонке выпиленных частей друг к другу по кромкам в соответствии с рисунком.

Когда все детали выпилены, необходимо их подогнать и собрать деревянную мозаику согласно рисунку. Если между деталями образуются щели (не осталось разметочных линий) или они вообще не состыкуются, то можно обрезать одну или несколько деталей по смежным кромкам. В результате этого все зазоры между деталями будут одинаковыми и, значит, менее заметными.

Подогнанные детали без скругленных кромок предварительно собирают в изделие, например, приклеивая к доске двусторонним скотчем. Обращают внимание на то, как смотрятся направления волокон, цвет и текстура древесины (рис. 82, а).

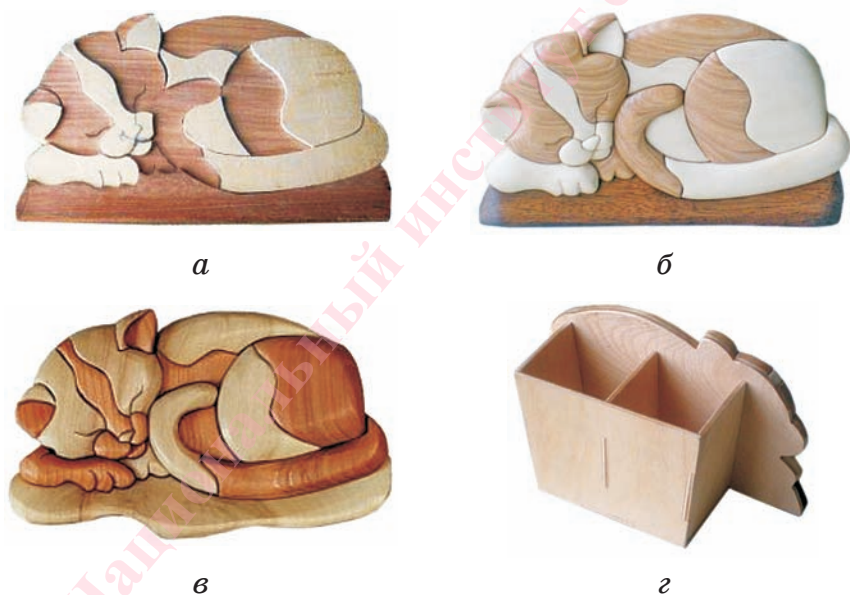


Рис. 82. Подставка для ручек и карандашей с элементами деревянной мозаики «Спящий котик»:
а — предварительно собранное изделие с подогнанными деталями без скругленных кромок; б, в — готовые изделия со скругленными кромками разных по цвету деталей;
г — вид изделия с обратной стороны

Согласно композиции изделия, выполняют шлифование лицевой поверхности древесины и скругление кромок соприкасающихся деталей (рис. 81, б—г; рис. 82, б, в). Сначала шлифуют самые тонкие детали, затем потолще, и, наконец, самые толстые. Когда отшлифуют одну деталь, отмечают на смежной с ней детали ее толщину.

В большинстве изделий есть части, состоящие из нескольких деталей, которые лучше шлифовать одновременно. Как правило, это крупные части, например, тело животного, фигура человека, пейзаж или полосатый парус на яхте. Так, парус может состоять из нескольких полос древесины разных цветов, но при этом он должен выглядеть как единый кусок материи (см. рис. 79, б).

Поэтому для одновременного шлифования рекомендуют выпилить временную основу из листа фанеры толщиной 2 мм, на которую прикрепляют детали двусторонним скотчем. Одновременное шлифование нескольких деталей экономит время и позволяет деталям приобрести одинаковую толщину.

П о м н и т е: прежде чем приступать к шлифованию изделия, необходимо выбрать части для одновременного шлифования деталей.

Для окончательного шлифования пользуются мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Шлифуя каждую деталь в отдельности, слегка скруглите все кромки (см. рис. 81, б, в). В некоторых местах их следует скруглять сильнее, чем в других, в зависимости от композиции рельефного рисунка (см. рис. 81, г).

П о м н и т е: начинающим в деревянной мозаике (интарсии) лучше скруглять все кромки одинаково.

После шлифования детали деревянной мозаики необходимо приклеить (обычно применяется клей ПВА) на заранее подготовленную основу с переведенным схематическим рисунком. Для основы используют пиломатериалы и листовые древесные материалы. Применение заготовок из пиломатериалов разной толщины (5—10 мм) предполагает их строгание и шлифование с обеих сторон. Из листовых древесных материалов предпочтение отдают фанере толщиной от 2 до 6 мм.

Предварительная отделка деталей изделия осуществляется перед наклеиванием их на основу. Детали мозаики покрываются лакокрасочными материалами на водной основе в процессе прозрачной (тонирование, лакирование) и/или непрозрачной (окраска) отделки древесины. В результате этого могут получаться одинаковые изделия, но с различными по цвету деталями (см. рис. 82, б, в).

Приклеивание деталей на основу начинается с крайних деталей, затем следует постепенное продвижение к центру. Клей ПВА наносится не на основу, а на деталь. Нельзя заливать деталь клеем, достаточно нескольких капель. Поскольку древесина впитывает влагу из клея ПВА, при его избытке деталь может покоробиться.

Необходимо капнуть несколько капель клея на деталь, поставить ее на определенное в мозаике место и прижать пальцами или ладонью. Клей должен лечь максимально тонким слоем. Нельзя сдвигать деталь, пока клей не застынет.

После наклеивания деталей деревянной мозаики на основу убираются остатки клея (если необходимо) и выполняется окончательная отделка изделия лакокрасочными материалами.

Практическая работа. Выполнение деревянной мозаики для изготовления простых изделий (интарсии).

1. Организуйте учебное место для выполнения деревянной мозаики (интарсии).

2. Получите у учителя и прочитайте графическую и технологическую документацию на изготовление сувенирного изделия с элементами деревянной мозаики (интарсии).

3. Переведите схематический рисунок на подготовленные заготовки из древесины для основы и деталей, учитывая их габаритные размеры, цвет, текстуру и направление волокон древесины.

4. Выпилите детали деревянной мозаики с помощью ручного лобзика. Подгоните выпиленные детали друг к другу по кромкам.

5. Выполните шлифование лицевой поверхности древесины и скруглите кромки соприкасающихся деталей.

6. Выполните прозрачную и/или непрозрачную отделку деталей деревянной мозаики в соответствии с рисунком.

7. Наклейте детали деревянной мозаики на основу. Уберите остатки клея (если необходимо) и выполните окончательную отделку изделия лакокрасочными материалами.

8. Проверьте качество деревянной мозаики (интарсии) на соответствие рисунку. Сдайте готовую работу учителю.

Т Цветной рисунок; схематический рисунок.

? 1. Какие инструменты и материалы необходимы для организации учебного места для выполнения деревянной мозаики (интарсии)? 2. Чем цветной рисунок для интарсии отличается от схематического? 3. Для чего необходимо пронумеровать детали деревянной мозаики с обратной стороны? 4. Назовите основные способы соединения кромок деталей деревянной мозаики. 5. Раскройте технологию выполнения деревянной мозаики (интарсии).

! 1. Высокого уровня достигла интарсия в Древней Греции и Риме. Древнегреческие саркофаги, изготовленные из кипариса, кедра и тиса, украшали сложными геометрическими и растительными орнаментами, применяя самшит, клен, железное дерево, падуб, кизил. Чтобы изменить цвет древесины, древние греки специально обрабатывали ее: пропитывали маслом, квасцами, кипятили в краске.

2. Пик расцвета интарсии произошел в эпоху Возрождения в Италии. Только во Флоренции в середине XV века работало более 80 мастерских. Мозаикой украшали в основном церковную мебель и утварь. Для фона применялись темные породы древесины, а для рисунков — светлые, и наоборот.

▼ *Деяние есть живое единство теории и практики.*
(Аристотель)

ВОПРОСЫ ПО РАЗДЕЛУ

1. Какие инструменты и приспособления используются при выполнении геометрической резьбы по древесине? 2. Чем технология геометрической резьбы двугранных

прямолинейных выемок отличается от технологии резьбы трехгранных прямолинейных выемок? **3.** Раскройте основное отличие интарсии от маркетри. **4.** С какой целью скругляют кромки деталей деревянной мозаики (интарсии)? **5.** Как можно выполнить одновременное шлифование нескольких деталей деревянной мозаики? **6.** Почему приклеивание деталей на основу начинается с крайних деталей? **7.** Зачем тонируют детали деревянной мозаики?

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

1. Заготовку древесины для резных работ производят с октября по январь. В это время прекращается движение соков в стволе и уменьшается опасность растрескивания древесины, поражения ее грибами и насекомыми.

2. Слишком сухая древесина режется с трудом, на ней чаще получаются сколы. Чтобы резцы легче входили в древесину, после каждой правки их желательно слегка натирать кусочком мыла.

3. Хорошие ножи-косяки можно сделать из обломков широких пил по металлу, широких напильников, старых автомобильных рессор, внешней обоймы крупных подшипников, старых полотен кос, обычных стамесок и т. п.

4. Удобнее, если при резьбе дву-, трех- и четырехгранных прямолинейных выемок будете использовать два ножа-косяка: один — с односторонней фаской, а другой — с двусторонней. Первым инструментом можно работать при срезании граней выемок. Второй нож-косяк позволит аккуратнее прорезать средние линии.

5. При использовании в деревянной мозаике двустороннего скотча старайтесь обходиться малень-

кими кусочками. После того как надобность в скреплении деталей отпадает, сразу удаляйте скотч.

6. Перед ручным шлифованием деталей деревянной мозаики тщательно вымойте руки. Отшлифованная древесина впитывает жир с пальцев. Под первым слоем прозрачного лакокрасочного покрытия жировые пятна — светлые или темные — проявляются на детали.



Барташевич, А. А. Художественная обработка дерева / А. А. Барташевич, А. М. Романовский. — Минск, 2000. — 230 с.

Беляев, М. В. Основы композиции / М. В. Беляев. — Минск, 2002. — 79 с.

Буриков, В. Г. Домовая резьба / В. Г. Буриков, В. Н. Власов. — М., 1996. — 352 с.

Лешкевич, М. Л. Технология художественной обработки материалов (древесины) : учеб.-метод. пособие : учеб. электрон. издание / М. Л. Лешкевич, Э. М. Кравченко. — Минск : БНТУ, 2010.

Работы по дереву / сост. В. И. Рыженко. — М., 2001. — 512 с.

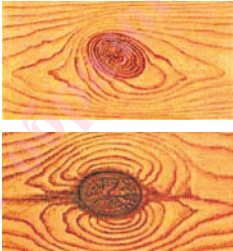
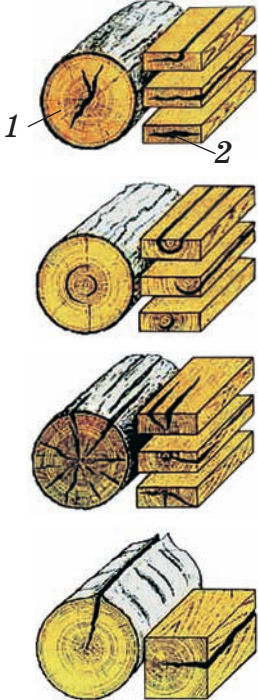
Робертс, Дж. Деревянная мозаика / Дж. Робертс, Дж. Буэр ; пер. с англ. Е. Нетесовой. — М., 2007. — 112 с.

Трудовое обучение : 5 кл. : учеб. пособие / С. Я. Астрейко [и др.] ; под ред. И. А. Карабанова. — Минск, 2003. — 208 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

ПОРОКИ ДРЕВЕСИНЫ

Название, виды и характеристика пороков древесины	Изображения пороков древесины
Сучки: <i>а</i> — здоровый сучок; <i>б</i> — загнивший сучок	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><i>а</i></div> <div style="text-align: center;"><i>б</i></div> </div>
Трещины: <i>а</i> — метиковые трещины (возникают при росте дерева, а затем увеличиваются при сушке древесины): <i>1</i> — лесоматериал (бревно), <i>2</i> — пиломатериал (доска); <i>б</i> — отлупные трещины (образуются между годичными слоями внутри ядра или спелой древесины при их росте); <i>в</i> — трещины усушки (образуются в срубленной древесине при сушке); <i>г</i> — морозные трещины (возникают под воздействием низких температур и в растущем дереве)	 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"><i>а</i></div> <div style="text-align: center;"><i>б</i></div> <div style="text-align: center;"><i>в</i></div> <div style="text-align: center;"><i>г</i></div> </div>

<p>Название, виды и характеристика пороков древесины</p>	<p>Изображения пороков древесины</p>
<p>Пороки формы ствола: <i>а</i> — сбежистость (постепенное уменьшение толщины круглых лесоматериалов от комля к вершине или ширины необрезных пиломатериалов); <i>б</i> — закомелистость (резкое увеличение диаметра комлевой части ствола круглых лесоматериалов или ширины необрезных пиломатериалов); <i>в</i> — овальность (значительная разница между наибольшим и наименьшим диаметрами ствола); <i>г</i> — кривизна (искривление продольной оси ствола); <i>д</i> — нарост (резкое местное утолщение ствола)</p>	
<p>Пороки строения древесины: <i>а</i> — наклон волокон; <i>б</i> — крень (резкое местное увеличение ширины поздней древесины годичных колец хвойных пород); <i>в</i> — тяговая древесина (резкое местное увеличение ширины годичных колец в растянутой зоне лиственных пород);</p>	

<p>Название, виды и характеристика пороков древесины</p>	<p>Изображения пороков древесины</p>
<p>г — свилеватость (извилистое расположение древесных волокон);</p> <p>д — завиток (местное искривление годичных слоев от сучка или проростей);</p> <p>е — глазки (следы неразвившихся в побеги спящих почек);</p> <p>ж — смоляной кармашек (заполненная смолой полость между годичными слоями);</p> <p>з — засмолок (обильно пропитанный смолой участок древесины);</p> <p>и — двойная сердцевина;</p> <p>к — прорость (заросший древесиной участок поверхности ствола с омертвевшими тканями)</p>	 <p>г</p> <p>д</p> <p>е</p> <p>ж</p> <p>з</p> <p>и</p> <p>к</p>
<p>Химические окраски:</p> <p>а — продубина (красновато-коричневая или синевато-бурая окраска, образовавшаяся в процессе окисления дубильных веществ, которыми богата древесина (или кора) дуба, ивы, ели и др.);</p> <p>б — желтизна (светло-желтая окраска заболони, возникающая при интенсивной сушке)</p>	 <p>а</p> <p>б</p>

<p>Название, виды и характеристика пороков древесины</p>	<p>Изображения пороков древесины</p>
<p>Грибные поражения: заболонные грибные окраски — ненормальная окраска участков заболони, возникающая в срубленной древесине хвойных и многих лиственных пород. К ним относятся:</p> <p><i>а</i> — синева (заболонные пятна оранжевого, желтого, розового, светло-фиолетового и коричневого цвета);</p> <p><i>б</i> — побурение (внутренние пятна, полосы бурого цвета или сплошное поражение заболони).</p> <p>Гниль — поражения древесины дереворазрушающими грибами:</p> <p><i>в</i> — пестрая ситовая гниль (в сосне выделяется пестрой окраской многочисленных мелких белых и желтоватых пятен, полос с ячеистой или волокнистой структурой на буром, красновато-буром или серо-фиолетовом фоне пораженной древесины);</p> <p><i>г</i> — бурая трещиноватая гниль (в сосне бурого или, изредка, серого цвета с призматической (трещиноватой) структурой);</p>	<div data-bbox="566 278 938 459">  </div> <p style="text-align: center;"><i>а</i></p> <div data-bbox="566 531 938 712">  </div> <p style="text-align: center;"><i>б</i></p> <div data-bbox="566 780 938 961">  </div> <p style="text-align: center;"><i>в</i></p> <div data-bbox="566 1029 938 1210">  </div> <p style="text-align: center;"><i>г</i></p> <div data-bbox="566 1279 938 1460">  </div> <p style="text-align: center;"><i>д</i></p>

<p>Название, виды и характеристика пороков древесины</p>	<p>Изображения пороков древесины</p>
<p><i>д</i> — белая волокнистая гниль (в березе светло-желтого или почти белого цвета с волокнистой структурой). Заболонная гниль развивается в заболони срубленной древесины при длительном и неправильном хранении, в основном, в круглых лесоматериалах. <i>е</i> — заболонная гниль на березе; <i>ж</i> — заболонная гниль на сосне; <i>з</i> — наружная трухлявая гниль характеризуется бурым цветом различных оттенков, представляет собой участки ненормальной окраски древесины, возникающие в лесоматериалах при их длительном хранении под воздействием дереворазрушающих грибов; <i>и</i> — плесень представляет собой грибницу и плодоношения плесневых грибов на поверхности древесины, появляющиеся чаще всего на сырой заболони при хранении лесоматериалов</p>	<div data-bbox="633 292 1005 471">  </div> <div data-bbox="810 488 829 514"> <p><i>е</i></p> </div> <div data-bbox="633 539 1005 719">  </div> <div data-bbox="804 736 835 761"> <p><i>ж</i></p> </div> <div data-bbox="633 787 1005 966">  </div> <div data-bbox="810 992 829 1017"> <p><i>з</i></p> </div> <div data-bbox="705 1043 941 1231">  </div> <div data-bbox="705 1257 941 1444">  </div> <div data-bbox="810 1470 835 1496"> <p><i>и</i></p> </div>

<p>Название, виды и характеристика пороков древесины</p>	<p>Изображения пороков древесины</p>
<p>Деформации: <i>а</i> — простая продольная покоробленность по пласти (продольная покоробленность по пласти, характеризующаяся только одним изгибом); <i>б</i> — сложная продольная покоробленность по пласти (продольная покоробленность по пласти, характеризующаяся несколькими изгибами); <i>в</i> — продольная покоробленность по кромке (искривление пиломатериалов по длине в плоскости, параллельной пласти); <i>г</i> — поперечная покоробленность (искривление пиломатериалов по ширине); <i>д</i> — крыловатость (спиральное искривление пиломатериалов по длине)</p>	 <p>The illustrations show various types of wood deformation: <i>а</i> is a simple upward curve; <i>б</i> is a more complex, wavy curve; <i>в</i> is a curve along the length of the board; <i>г</i> is a curve across the width of the board; and <i>д</i> is a spiral twist.</p>
<p>Повреждения насекомыми: червоточины — отверстия, проточенные червями (личинками насекомых): <i>а</i> — поверхностные; <i>б</i> — неглубокие; <i>в</i> — глубокие; <i>г</i> — сквозные</p>	 <p>The illustrations show different depths of insect damage: <i>а</i> shows holes on the surface; <i>б</i> shows shallow holes; <i>в</i> shows deep holes; and <i>г</i> shows holes that go all the way through the wood.</p>

МАРКИ СТАЛЕЙ

Сталь — важнейший конструкционный материал для машиностроения, транспорта, строительства и других отраслей промышленности.

Конструкционные стали обыкновенного качества маркируются буквами и цифрами, например: Ст3. Буквы «Ст» обозначают «сталь», цифры указывают условный номер *марки* стали.

Конструкционные качественные стали маркируются цифрами, указывающими содержание углерода в сотых долях процента. Например, «Ст45» — сталь, содержащая 0,45 % углерода.

Инструментальные качественные и высококачественные стали маркируются буквами и цифрами, указывающими содержание углерода в десятых долях процента. Например, У7 и У7А. «У» — это углеродистая сталь, «7» — 0,7 % углерода, «А» — высококачественная сталь.

Углерод придает сплавам железа прочность и твердость, снижая пластичность и вязкость. Чем богаче сталь углеродом, тем она тверже после термической обработки. Сталь с содержанием углерода до 0,3 % практически закаливанию не поддается.

Легированные стали маркируются сочетанием цифр и букв. Цифры, стоящие в начале марки, указывают среднее содержание углерода в десятых (инструментальные стали) или сотых (конструкционные стали) долях процента. Если цифры отсутствуют, то содержание углерода 1 % и выше.

Легирующие сталь элементы обозначаются в марке буквами русского алфавита: хром — Х, никель — Н, вольфрам — В, марганец — Г, молибден —

М, ванадий — Ф, алюминий — Ю и т. д. Цифры после букв — среднее процентное содержание этих элементов. При отсутствии цифр их содержание около 1 %. Например, 20Х2Н4А — конструкционная сталь, содержащая 0,20 % углерода, хрома 2 %, никеля 4 %, высококачественная.

Важнейшая инструментальная сталь — это быстрорежущая, обозначаемая буквой «Р» с цифрой. Цифра — содержание в ней вольфрама в процентах. Например, Р6М5 — быстрорежущая сталь с содержанием вольфрама 6 %, молибдена 5 %.

МОДЕЛИ СУДОВ И КОРАБЛЕЙ







УСТРОЙСТВО НАСТОЛЬНОЙ МОДЕЛИ ПАРУСНИКА

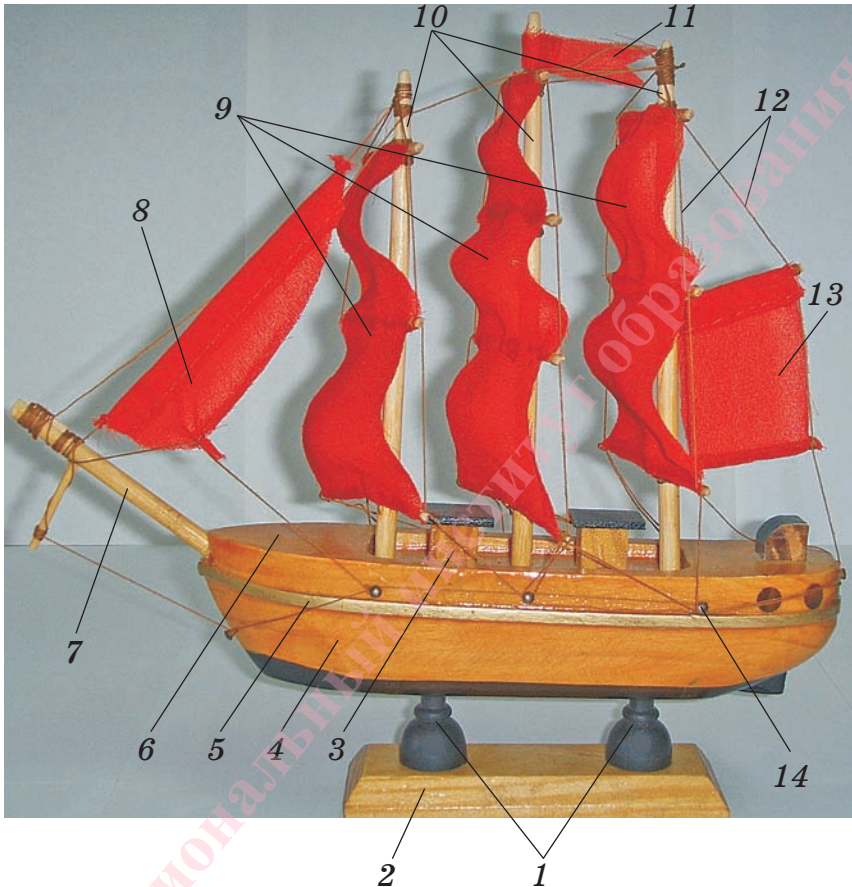


Рис. 83. Устройство настольной модели парусника:

- 1 — стойки подставки, 2 — основание подставки,
3 — палубная надстройка, 4 — корпус, 5 — ватерлиния,
6 — палуба, 7 — бушприт, 8 — кливер, 9 — паруса,
10 — мачты, 11 — флаг, 12 — соединительные нити,
13 — бизань, 14 — декоративный гвоздь
для закрепления нитей

СУДОМОДЕЛИРОВАНИЕ

Маршрутная карта на изготовление настольной модели парусника

			<p><i>Название изделия:</i> настольная модель парусника</p>
			<p><i>Материал:</i> заготовки из березы и осины, ткань, нитки, клей ПВА, лак, краска, гвозди</p>
№ п/п	Последовательность выполнения работы (маршрут)	Инструменты, приспособления	
1	Подготовить заготовку для корпуса парусника	Линейка, угольник, карандаш, рубанок, ножовка, зажимные приспособления	
2	Разметить заготовку для корпуса	Шаблоны, карандаш, линейка	
3	Изготовить корпус парусника	Рубанок, ножовка, стамеска, молоток, нож-косяк, зажимные приспособления	
4	Разметить и вырезать палубу на корпусе	Шаблоны, карандаш, линейка, стамеска, нож-косяк, зажимные приспособления	
5	Сверлить отверстия в корпусе под мачты и бушприт	Сверло, тиски	
6	Выполнить шлифование корпуса	Шлифовальная шкурка, оправки, деревянный брус	

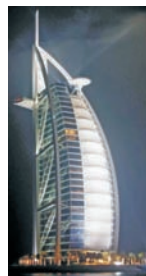
№ п/п	Последовательность выполнения работы (маршрут)	Инструменты, приспособления
7	Изготовить палубные надстройки судомодели	Карандаш, линейка, ножовка, стамески, молоток, нож-косяк, подкладная доска, упор, зажимные приспособления
8	Изготовить мачты и бушприт	Линейка, карандаш, стамески, нож-косяк, шлифовальная шкурка, подкладная доска, упор, зажимные приспособления
9	Просверлить отверстия в корпусе и установить мачты и бушприт на клей ПВА	Сверло, молоток, шлифовальная шкурка, кисть
10	Выполнить отделку корпуса, мачт и бушприта	Кисть, тампон
11	Изготовить и прикрепить кливер, паруса, бизань и флажок к мачтам, бушприту и корпусу нитками и на клей ПВА	Линейка, карандаш, ножницы, кисть, молоток, оправки, зажимные приспособления
12	Изготовить подставку для судомодели с основанием и двумя точеными стойками	Карандаш, линейка, ножовка, рубанок, токарные стамески, угольник, стусло
13	Просверлить отверстия в корпусе и выполнить окончательную сборку на клей ПВА и отделку судомодели с подставкой	Линейка, карандаш, сверло, молоток, шлифовальная шкурка, кисть

МЕТРИЧНОСТЬ И РИТМИЧНОСТЬ В ОБЪЕКТАХ ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ ПРИРОДЫ

Живая природа



Неживая природа



**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ
ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ТВОРЧЕСКОГО ПРОЕКТА**

**НАЗВАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОГО ОРГАНА
УПРАВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЕМ**

Название учреждения образования

НАЗВАНИЕ ТВОРЧЕСКОГО ПРОЕКТА

Выполнил: Ф. И. О. учащегося, класс

Руководитель: Ф. И. О. учителя

Населенный пункт, год

ПРИМЕРНЫЕ ЗАДАНИЯ К ТВОРЧЕСКОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Техническое творчество

Модель яхты-острова



Рассмотрите изображение, выявите идею конструирования модели яхты-острова, плавающего острова с пальмами и пляжем, с вулканом и каскадным водопадом и т. п.

Предложите свою конструкцию модели яхты-острова или переконструируйте данную модель. Разработайте технологию изготовления своей судомодели.

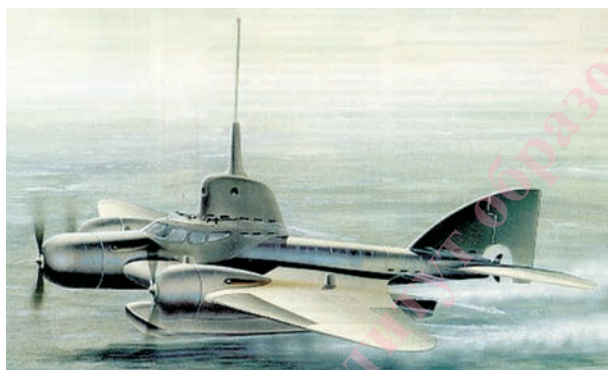
Модель катера — подводной лодки



Сконструируйте свой вариант модели катера — подводной лодки, используя различные обтекаемые формы. Можете усовершенствовать по форме и конструкции представленные модели.

Предложите эскизы конструкций модели, которая может плавать и ездить.

Модели самолетов — подводных лодок



Сконструируйте свой вариант модели самолета — подводной лодки, используя различные формы и материалы. Можете усовершенствовать по конструкции представленные модели самолетов — подводных лодок.

Предложите эскизы конструкций модели, которая может летать, плавать и ездить.

Сувенирная модель парусника «Алые паруса»



Разработайте и защитите сувенирный творческий проект на тему «Сказка и судомоделирование». Определите используемые материалы и масштаб будущего изделия. Выполните необходимые эскизы и технические рисунки.

Художественная обработка материалов

Часы «Избушка» и декоративный подсвечник



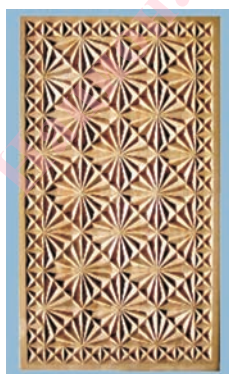
Сконструируйте свой вариант изделия с элементами геометрической резьбы по древесине или дополните одно из представленных изделий. Используйте знания и умения по выполнению выжигания и точения древесины, пропильной и контурной резьбы по древесине.

Панно «Рыбалка» и панно «Парусник»



Рассмотрите изображения изделий с элементами деревянной мозаики (интарсии). Предложите свой вариант изделия или усовершенствуйте данные панно. Разработайте технологию его изготовления с учетом знаний и умений по выполнению выжигания, пропильной, контурной и геометрической резьбы по древесине.

**ИЗДЕЛИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ РЕЗЬБЫ
ПО ДРЕВЕСИНЕ**





ДЕРЕВЯННАЯ МОЗАИКА (ИНТАРСИЯ)

Образцы цветов тонированной древесины

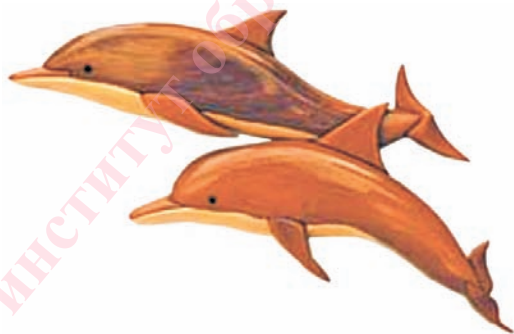
Натуральный цвет породы древесины	Тонированный цвет породы древесины
<p>Сосна</p> 	
<p>Дуб</p> 	
<p>Ясень</p> 	
<p>Ольха</p> 	

**ИЗДЕЛИЯ С ЭЛЕМЕНТАМИ
ДЕРЕВЯННОЙ МОЗАИКИ (ИНТАРСИИ)**

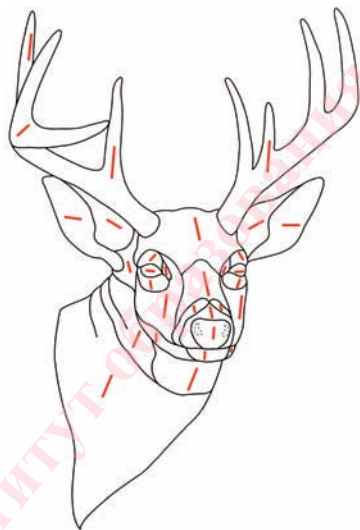








**ЦВЕТНЫЕ И СХЕМАТИЧЕСКИЕ РИСУНКИ
ДЛЯ ИНТАРСИИ**



УКАЗАТЕЛЬ ТЕРМИНОВ

- Болванка 86
Винтомоторная установка 81
Геометрическая резьба по древесине 112
Глубина резания 63
Деревянная мозаика 132
Долбленный корпус из древесины 86
Задняя бабка 16, 55
Заклепка 47
Защита творческого проекта 109
Иллюминатор 91
Инкрустация 130
Инструментальная сталь 39
Интарсия 132
Итоговая оценка 110
Классификация судов 75
Клепание 47
Коническая поверхность 29
Конструкционная сталь 39
Конус 31
Коробка подач 56
Корпус 81
Косая стамеска 22
Кронциркуль 10
Легированная сталь 40
Леер 92
Леерное ограждение 92
Маркетри 132
Метр 99
Метричность 98
Мозаика 130
Надстройка судомодели 90
Наладка станка 61
Настройка станка 61
Натяжка 49
Неполый корпус судомодели 83
Обжимка 49
Отрезной резец 66
Палубная надстройка 82
Передняя бабка 16, 55
Планшайба 18
Подача 63
Поддержка 49
Подрезание торцов 26, 67
Подрезной резец 66
Подручник 16
Полукруглая стамеска 22
Полый корпус судомодели 83
Пороки древесины 4
Пороки строения 6
Прорезание 120
Профиль проката 43
Проходной резец 66

Прямолинейные
выемки 112
Режимы резания 62
Ритм 102
Ритмичность 102
Рубка 90
Сборка деталей из метал-
лов на заклепках 46
Скорость резания 62
Сортовой прокат 43
Специальная сталь 39
Сталь высококаче-
ственная 40
Сталь качественная 40
Сталь обыкновенного
качества 40
Стойка 92
Судомоделирование 79
Судомодель 79
Суппорт 55
Сучки 4
Схематический
рисунок 136

Токарно-винторезный
станок 55
Токарный резец 66
Токарный станок по обра-
ботке древесины 15
Точение древесины 15
Точение металлов 53
Трезубец 18
Трещины 5
Углеродистая сталь 39
Управление
станком 60
Фартук 56
Цветной рисунок 136
Цилиндрическая
поверхность детали 9
Черновое точение 22
Чистовое точение 25
Экономическое обосно-
вание проекта 108
Элементы резца 67
Этапы творческого
проектирования 108

АВТОРЫ МУДРЫХ МЫСЛЕЙ

Аристотель (384—322 гг. до нашей эры) — древнегреческий философ.

Барбюс Анри (1873—1935) — французский писатель и общественный деятель.

Вольтер (Франсуа-Мари Аруэ) (1694—1778) — французский философ-просветитель, поэт, историк, публицист, сатирик.

Горький (Пешков) Алексей Максимович (1868—1936) — русский писатель, прозаик, драматург.

Гюго Виктор Мари (1802—1885) — французский писатель.

Кунанбаев Абай (1845—1904) — казахский поэт-просветитель.

Лукреций Тит Кар (90—55 гг. до нашей эры) — древнеримский философ и поэт.

Мележ Иван Павлович (1921—1976) — белорусский советский писатель.

Павленко Петр Андреевич (1899—1951) — русский советский писатель.

Пастер Луи (1822—1895) — французский химик.

Пифагор (570—500 гг. до нашей эры) — древнегреческий философ и математик.

Платон (428 или 427—348 или 347 гг. до нашей эры) — древнегреческий философ.

Руссо Жан Жак (1712—1778) — французский писатель и философ.

Ферсман Александр Евгеньевич (1883—1945) — русский советский ученый-минералог.

Франклин Бенджамин (1706—1790) — политический деятель, дипломат, ученый, изобретатель.

Чернышевич Аркадий Дмитриевич (1912—1967) — белорусский советский писатель.

Чехов Антон Павлович (1860—1904) — русский писатель.

Эзоп (VI—V в. до нашей эры) — древнегреческий баснописец.

Эмерсон Ралф Уолдо (1803—1882) — американский философ и поэт.

Национальный институт образования

ОТВЕТЫ НА ЗАГАДКИ

- § 1. Порок.
- § 3. Токарный станок (по древесине).
- § 8. Металл.
- § 9. Сортовой прокат.
- § 10. Поддержка.
- § 11. Токарный станок (по металлу).
- § 12. Кнопка.
- § 13. Токарный резец.
- § 14. Подводная лодка.
- § 15. Катер.
- § 16. Парусник.
- § 17. Яхта.
- § 18. Пароход.
- § 19. Конструктор.
- § 23. Нож-косяк.

СОДЕРЖАНИЕ

От авторов	3
------------------	---

ОБРАБОТКА КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ	4
----------------------------------	----------

§ 1. Пороки древесины	4
-----------------------------	---

§ 2. Строгание и шлифование наружных цилиндрических поверхностей	9
--	---

§ 3. Точение древесины	15
------------------------------	----

§ 4. Черновое точение наружных цилиндрических поверхностей	20
--	----

§ 5. Чистовое точение наружных цилиндрических поверхностей	25
--	----

§ 6. Точение наружных конических поверхностей	29
---	----

§ 7. Графическая и технологическая документация на точеные изделия	32
--	----

ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ	37
---------------------------------	-----------

§ 8. Сталь и ее виды	37
----------------------------	----

§ 9. Сортовой прокат, его виды, получение и применение	42
--	----

§ 10. Сборка деталей из металлов на заклепках	46
---	----

§ 11. Точение металлов	53
------------------------------	----

§ 12. Управление токарно-винторезным станком	59
--	----

§ 13. Точение наружных цилиндрических поверхностей	66
--	----

ТЕХНИЧЕСКОЕ И ХУДОЖЕСТВЕННОЕ ТВОРЧЕСТВО

ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО	75
-------------------------------------	-----------

Судомоделирование	75
--------------------------------	-----------

§ 14. Классификация судов и кораблей	75
--	----

§ 15. Виды и общее устройство судоводелей	79
--	----

§ 16. Способы изготовления корпусов судомоделей	83
§ 17. Технология изготовления корпуса модели судна из древесины.....	86
§ 18. Технология изготовления надстройки для моделей судов	90
Конструирование	94
<i>Техническое конструирование</i>	<i>94</i>
§ 19. Способы конструирования	94
<i>Художественное конструирование</i>	<i>98</i>
§ 20. Метричность	98
§ 21. Ритмичность	102
§ 22. Творческое проектирование	107
ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ	112
Геометрическая резьба по древесине	112
§ 23. Геометрическая резьба по древесине	112
§ 24. Технология резьбы двугранных прямолинейных выемок	118
§ 25. Технология резьбы трех- и четырехгранных прямолинейных выемок	124
Деревянная мозаика (интарсия)	130
§ 26. Деревянная мозаика (интарсия)	130
§ 27. Технология деревянной мозаики (интарсии)	136

ПРИЛОЖЕНИЯ

<i>Приложение 1. Пороки древесины</i>	<i>146</i>
<i>Приложение 2. Марки сталей</i>	<i>152</i>
<i>Приложение 3. Модели судов и кораблей</i>	<i>154</i>
<i>Приложение 4. Устройство настольной модели парусника</i>	<i>157</i>
<i>Приложение 5. Маршрутная карта на изготовление настольной модели парусника</i>	<i>158</i>
<i>Приложение 6. Метричность и ритмичность</i>	<i>160</i>

<i>Приложение 7. В объектах живой и неживой природы</i>	<i>161</i>
<i>Приложение 8. Образец оформления титульного листа творческого проекта</i>	<i>162</i>
<i>Приложение 9. Примерные задания к творческому проектированию</i>	<i>166</i>
<i>Приложение 10. Художественная обработка материалов</i>	<i>168</i>
<i>Приложение 11. Изделия с элементами геометрической резьбы по древесине</i>	<i>169</i>
<i>Приложение 12. Цветные и схематические рисунки для интарсии</i>	<i>173</i>
<i>Указатель терминов</i>	<i>174</i>
<i>Авторы мудрых мыслей</i>	<i>176</i>
<i>Ответы на загадки</i>	<i>178</i>

Трудовое обучение. Технический труд : учеб. пособие для 8-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения / С. Я. Астрейко [и др.] ; под ред. С. Я. Астрейко. — Минск : Нац. ин-т образования, 2013. — 184 с. : ил.

ISBN 978-985-559-196-3.

УДК 62-027.22(075.3=161.1)

ББК 3я721

Национальный институт образования

Учебное издание

Астрейко Сергей Яковлевич
Карабанов Игорь Арсеньевич
Коноплич Владимир Арсентьевич
Юдицкий Василий Адамович

ТРУДОВОЕ ОБУЧЕНИЕ
ТЕХНИЧЕСКИЙ ТРУД

Учебное пособие для 8 класса
учреждений общего среднего образования
с русским языком обучения

Нач. редакционно-издательского отдела *Г. И. Бондаренко*
Редактор *Т. В. Примаченок*
Художественный редактор *И. А. Усенко*
Компьютерная верстка *И. В. Шутко*
Корректоры *Н. И. Порхун, Н. Н. Мамчиц*

Подписано в печать 18.04.2013. Формат 60×90^{1/16}. Бумага офсетная.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 11,5. Уч.-изд. л. 9,12.
Тираж 26 900 экз. Заказ

Научно-методическое учреждение «Национальный институт
образования» Министерства образования Республики Беларусь.
ЛИ № 02330/0494469 от 08.04.2009.
Ул. Короля, 16, 220004, г. Минск

ОАО «Полиграфкомбинат им. Якуба Коласа». ЛП № 02330/0150496
от 11.03.2009. Ул. Корженевского, 20, 220024, г. Минск

(Название и номер учреждения общего среднего образования)

Учебный год	Имя и фамилия учащегося	Состояние учебного пособия при получении	Оценка учащемуся за пользование учебным по- собием
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			
20 /			