

А.Т. Тищенко
В.Д. Симоненко



Технология

Индустриальные
технологии



6
класс



Вентана

6

Технология

Индустриальные технологии



ISBN 978-5-360-07947-7



Класс	Фамилия и имя ученика	Учебный год



Алгоритм успеха

А.Т. Тищенко
В.Д. Симоненко

Технология

Индустриальные
технологии

6

класс

Учебник
для учащихся
общеобразовательных
организаций

Рекомендовано
Министерством образования и науки
Российской Федерации

2-е издание, исправленное



Москва
Издательский центр
«Вентана-Граф»
2017

г. Березники
Библиотека
школа им. М.Горького

Учебник включён в Федеральный перечень

Тищенко А.Т.
Т48 Технология. Индустриальные технологии : 6 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Т. Тищенко, В.Д. Симоненко. – 2-е изд., испр. – М. : Вентана-Граф, 2017. – 192 с. : ил.

ISBN 978-5-360-07947-7

Учебник нацелен на формирование у школьников представлений об используемых в современном производстве технологиях, освоение технологического подхода как универсального алгоритма преобразующей и созидательной деятельности.

В основу овладения знаниями положено включение обучающихся в разнообразные виды технологической деятельности, имеющие практическую направленность. Поэтапное освоение базовых приёмов ручного и механизированного труда с использованием распространённых инструментов, приспособлений и оборудования позволяет обучающимся перейти к разработке творческих проектов, изготовлению проектных изделий.

Учебник входит в систему учебно-методических комплектов «Алгоритм успеха».

Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования (2010 г.).

ББК 74.212я72

© Тищенко А.Т., Симоненко В.Д., 2013
© Издательский центр «Вентана-Граф», 2013
© Тищенко А.Т., Симоненко В.Д., 2015,
с изменениями
© Издательский центр «Вентана-Граф», 2015,
с изменениями

ISBN 978-5-360-07947-7

В учебнике приняты условные обозначения



Знакомимся с профессиями



Помним и соблюдаем правила безопасной работы



Проводим исследование



Работаем индивидуально



Работаем в группе



Используем компьютер. Ищем в Интернете
нужную информацию



Запоминаем опорные понятия



Проверяем свои знания

Введение

Дорогие шестиклассники!

В 6 классе вы продолжите изучение различных технологий. Вы уже знаете, что *технология* — это способ преобразования материалов, энергии и информации для создания изделий, удовлетворяющих потребности людей.

В данном учебнике описано много технологий, которыми должен владеть современный человек, поскольку они позволяют качественно устранять различные неполадки в доме, поддерживать порядок в помещениях, следить за состоянием мебели, сантехники и бытовой техники и многое другое. Если вы научитесь самостоятельно выполнять подобные работы, пусть пока и не очень сложные, это повысит ваш авторитет и поможет в дальнейшем. Мастер на все руки — так называют того, кто может в доме всё сделать своими руками надёжно, красиво и вовремя.

Изученные технологии позволят вам перейти к творческой деятельности — выполнению творческих проектов.

Заниматься проектной деятельностью и изготавливать своё изделие вы будете на уроках технологии в течение всего учебного года и представите его для оценки учителю, товарищам, родителям. В учебнике приведены примеры творческих проектов шестиклассников. Они помогут вам в работе над своим проектом.

Изучая различные технологии, вы ознакомитесь с множеством профессий. Выполняя практические работы и творческие проекты, можно попробовать себя в той или иной профессии и специальности. Правильный выбор профессии — это и удовлетворение результатами своего труда, и материальное благополучие, и возможность так организовать свою жизнь, чтобы в ней нашлось место и для работы, и для полноценного отдыха.

К концу учебного года вы можете подготовить портфолио — журнал (альбом) ваших достижений. Это могут быть проектные разработки (рисунки, эскизы, чертежи), а также фотографии изделий, которые вы качественно изготовили своими руками.

Успехов вам в изучении и освоении технологии!

Авторы

Творческий проект

§ 1 Требования к творческому проекту

Из 5 класса вы уже знаете, что творческий проект — это самостоятельная творческая итоговая работа, показывающая, насколько успешно в течение года вы освоили технологии обработки конструкционных материалов.

Творческий проект вы должны выполнить к концу учебного года. Для этого нужно заранее осуществить поиск информации в книгах, журналах и сети Интернет, чтобы выбрать и обосновать тему своего творческого проекта. При этом можно посоветоваться с учителем, родителями, товарищами, воспользоваться Банком объектов для творческих работ (см. Приложение).

Изготавливать своё проектное изделие вы будете в течение учебного года во время уроков технологии по мере изучения и освоения технологических операций. По окончании работы над проектом нужно провести испытания созданного изделия, затем представить его на всеобщее обозрение и оценку.

К защите (презентации) нужно подготовить доклад об основных достоинствах проекта, пояснительную записку к проекту, а также продемонстрировать готовое изделие. Подготовку документации к защите проекта удобно выполнять на персональном компьютере (ПК): делать эскизы, набирать тексты, выполнять расчёты затрат и другое, или создавать электронную презентацию.

С чего же начинается изготовление любого изделия?

На предприятиях создание изделия начинается с того, что заказчик (будущий потребитель продукции) указывает, для какой цели предназначается проектируемое изделие и какие основные требования к нему предъявляются. Эти данные называются *техническим (проектным) заданием*, которое является главным документом для проектировщиков и конструкторов.

Подобное техническое задание можете составить и вы для своего творческого проекта. Ниже приведён пример технического задания для изделия «садовый рыхлитель» (см. Приложение, рис. 111) (табл. 1).

Техническое (проектное) задание
для изделия «садовый рыхлитель»

Таблица 1

Основные характеристики изделия	Предъявляемые к изделию требования
Пользователи изделия	Все работающие на дачном или огородном участке
Назначение изделия	Обработка (рыхление) почвы на садовом или огородном участке для получения хорошего урожая
Технические параметры	Ширина рабочей части — не более 60 мм Длина ручки — не более 300 мм Длина зубьев — не более 35 мм
Материалы	Древесина, тонколистовой металл
Стоимость материалов	Невысокая
Экономичность изделия	Малый расход материалов
Технологичность изделия	Простота конструкции (мало деталей) Простота технологии изготовления Небольшие затраты времени на изготовление
Эстетичность	Красивый внешний вид
Экологичность	Не должен загрязнять окружающую среду
Безопасность изделия	Рыхлитель должен быть безопасен в работе

Пример выполнения шестиклассником творческого проекта из древесины приведён на с. 80–95, а комбинированного проекта из металла и древесины — на с. 153–176.



Поиск темы проекта. Разработка технического задания



1. Выполните поиск вариантов изделий и выберите изделие для своего творческого проекта, используя информацию в печатных изданиях, Интернете.



2. Составьте техническое задание на изготовление изделия (см. табл. 1).

3. Ориентировочно подсчитайте под руководством учителя стоимость будущего изделия.



Техническое (проектное) задание.



1. Что такое творческий проект?
2. В каких случаях формируется рабочая группа для коллективного изготовления изделия?
3. С какой целью разрабатывается техническое задание?
4. Что указывают в техническом задании?

Технологии ручной и машинной обработки древесины и древесных материалов

§ 2

Заготовка древесины, пороки древесины

Заготовка древесины

Когда вы держите в руках деревянную досочку, из которой хотите что-либо сделать, помните, что, прежде чем попасть к вам в руки, она проделала большой путь.

Заготовку древесины начинают с того, что предприятие лесного хозяйства — лесхоз — определяет в лесу участки, где находятся деревья, пригодные для промышленного использования. На таком участке — лесосеке — специальные лесозаготовительные комбайны (харвестеры) (рис. 1), используя современные технологии, спиливают деревья, обрезают вершину и сучья, распиливают ствол на части. Слово «харвестер» в переводе с английского означает «жнец, собиратель урожая». С помощью системы управления оператор харвестера автоматически измеряет длину и диаметр спиленного дерева. Это позволяет определить общий объем заготовленной древесины; полученная информация записывается на бортовой компьютер.



Рис. 1. Лесозаготовительный комбайн (харвестер)



Рис. 2. Транспортирующая машина (форвардер)

Иногда *лесозаготовка*, т. е. валка деревьев, обрезка сучьев и распиловка стволов, производится *вальщиками леса* с помощью бензиновых или электрических пил.

Специальные транспортирующие машины (фóрвардеры) (рис. 2) тащат спиленные стволы к погрузочной площадке и складывают их в штабеля для последующей погрузки на *лесовоз*. (Слово «форвардер» в переводе с английского означает «перевозчик», «экспедитор».) Лесовозы вывозят брёвна на дальнейшую распиловку или погрузку для отправки по железной дороге.

Применение современных технологий лесозаготовки позволяет уменьшить вредное воздействие на окружающую среду, вести строгую выборочную рубку леса, не нанося того вреда, который бывает при сплошной вырубке лесных массивов.

Пороки древесины

Выбирая заготовку из древесины для своего изделия, вы осматриваете её: нет ли каких-либо видимых дефектов. Эти дефекты называются *пороками древесины*.

К основным порокам древесины относятся: трещины, повреждения насекомыми, изменения формы ствола и строения древесины, сучки, гниль.

Трещины могут образовываться в древесине любой породы во время роста дерева, от сильных морозов, жары, а также при высыхании срубленного дерева (рис. 3, а).

Червоточины — это отверстия и ходы, которые оставляют насекомые (жуки и их личинки), питающиеся древесиной (рис. 3, б). Косослоем называется винтообразное направление волокон древесины в стволе (рис. 3, в). Косослойную древесину не рекомендуется использовать в строительных конструкциях.

Свилеватостью называют неправильное, волнистое расположение волокон древесины, что снижает её прочность, затрудняет обработку. Однако свилеватая древесина имеет красивую текстуру, это повышает её ценность при изготовлении из неё мебели.

Сучки представляют собой основания ветвей и имеются у древесины всех пород (рис. 3, г). Сучковатость затрудняет обработку древесины, снижает её прочность.

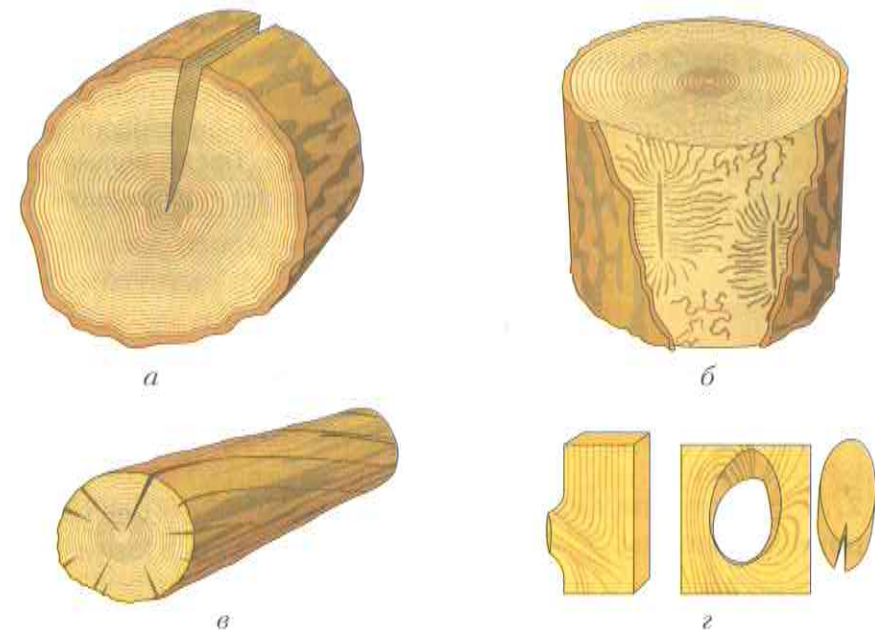


Рис. 3. Пороки древесины: а — трещины; б — червоточины; в — косослой; г — сучки

Гниль древесины возникает в результате поражения её дереворазрушающими грибами, которые могут развиваться как на растущем, так и на срубленном дереве.

На деревообрабатывающих предприятиях в целях экономии древесины пиломатериалы, имеющие много пороков, и отходы перерабатывают в стружку для изготовления древесно-стружечных плит (ДСП) и древесно-волокнистых плит (ДВП). Таким образом вся древесина идёт на изготовление продукции. Часть отходов неделовой древесины сжигают в котельных, где энергия горячего пара используется для отопления помещений.



Оператор лесозаготовительного комбайна (харвестера) — специалист высокой квалификации, который умеет мастерски управлять этой машиной, имеющей достаточно сложную конструкцию. Он профессионально владеет бортовым компьютером, умеет

настраивать с помощью него харвестер на нужный режим работы: валку дерева, обрезку сучьев и т. д. Он также отвечает за состояние леса после проведения рубки.

Вальщик леса — специалист, занимающийся заготовкой древесины. Лесозаготовку, т. е. валку, обрезку сучьев и распиливание ствола на части, он выполняет бензопилой. После получения инструкций вальщик самостоятельно определяет подлежащие валке деревья.

Лабораторно-практическая работа № 2



Распознавание пороков древесины



1. Получите у учителя образцы древесины, имеющие какие-либо пороки.
2. Опишите в таблице в рабочей тетради обнаруженные пороки древесины.

Номер образца	Порода древесины	Пороки древесины
1		
2		
3		



Лесозаготовка, лесовоз, пороки древесины (трещины, червоточина, сучки, гниль); оператор лесозаготовительного комбайна, вальщик леса.



1. Какие машины помогают человеку в лесозаготовках?
2. Вспомните из материала 5 класса, что такое пиломатериалы.
3. Перечислите пороки древесины, снижающие её качество.
4. Как вы думаете, какая червоточина опаснее: поверхностная или находящаяся внутри древесины?

§ 3 Свойства древесины

Древесина, как и любой конструкционный материал, обладает определёнными свойствами, которые нужно учитывать при изготовлении изделия. Различают свойства физические (плотность, влажность, цвет, запах) и механические (твёрдость, прочность, упругость). С такими свойствами, как цвет и запах древесины, вы уже ознакомились в 5 классе.

Рассмотрим *физические свойства* древесины. *Плотность* ρ древесины — это её масса m ($г$), занимающая единицу объёма V ($см^3$):

$$\rho = m : V \text{ (г/см}^3\text{)}.$$

Если сухая берёзовая дощечка размером $10 \times 10 \times 1 \text{ см}^3$ (то есть объёмом 100 см^3) имеет массу 64 г , то плотность её будет равна: $64 : 100 = 0,64 \text{ г/см}^3$.

Плотность сухой древесины составляет $0,35...0,7 \text{ г/см}^3$ ($350...700 \text{ кг/м}^3$). Более плотной является древесина берёзы, клёна, ясеня, лиственницы, дуба ($\rho = 0,64...0,72 \text{ г/см}^3$), менее плотной — древесина липы, тополя, кедра, ели, осины, сосны ($\rho = 0,4...0,52 \text{ г/см}^3$).

Влажность древесины — это количество содержащейся в ней влаги. Влажность определяется отношением веса этой влаги к весу сухой древесины и выражается в процентах:

$$Вл = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \cdot 100 \%,$$

где m_1 — масса образца влажной древесины;

m_2 — масса этого же образца древесины после высушивания.

Если, например, масса бруска влажной древесины составляла 80 г , а после его высушивания — 50 г , то первоначальная влажность древесины была равна:

$$Вл = \frac{80 - 50}{50} \cdot 100 \% = 60 \%.$$

У свежеспиленного дерева влажность древесины очень высокая — около 80% . Влага ухудшает механические свойства древе-

сины, поэтому древесину сушат до тех пор, пока влажность не будет составлять 9...15 %. Применяют следующие виды *сушки древесины*: естественную на воздухе (которая может длиться до 2 лет) и искусственную в специальных сушильных камерах (от 2 до 25 дней).

Рассмотрим *механические свойства*. *Твёрдость* — это свойство древесины сопротивляться проникновению в неё другого тела, например режущего инструмента во время резания или гвоздя при его забивании. По степени твёрдости породы древесины подразделяют на мягкие (ольха, тополь, липа, осина, ель, сосна), твёрдые (клён, ясень, лиственница, дуб, бук) и очень твёрдые (самшит, граб, акация, груша). Твёрдость древесины зависит от её влажности: чем суше древесина, тем больше её твёрдость.

Прочность древесины — это свойство материала сопротивляться разрушению под действием внешних нагрузок. Наибольшие нагрузки выдерживает древесина дуба, бука, берёзы, лиственницы. Менее прочной является древесина липы, ели, ольхи, ясеня.

Упругость — свойство древесины восстанавливать свою первоначальную форму после прекращения действия нагрузки. Упругость зависит от влажности, плотности и возраста древесины. Чем древесина суше и плотнее, тем она более упругая. Древесина клёна, ясеня, бука, вяза и берёзы обладает большей упругостью, чем остальные древесные породы.

Лабораторно-практическая работа № 3



Исследование плотности древесины

- Получите у учителя образцы сухой древесины, измерьте их длину a , ширину b , толщину c и вычислите их объём V (в см^3). Результаты запишите в таблицу.
- Взвесьте образцы и запишите их массу m в таблицу.
- По формуле определите плотность древесины ρ .

Номер образца	Порода древесины	Размеры образца, см			Объём образца $V = a \times b \times c, \text{ см}^3$	Масса образца $m, \text{ г}$	Плотность древесины $\rho, \text{ г/см}^3$
		Длина a	Ширина b	Толщина c			
1							
2							
3							

Лабораторно-практическая работа № 4



Исследование влажности древесины



- Получите у учителя образцы сухой древесины, взвесьте их и запишите массу m_2 в таблицу.
- Прodelайте такой опыт: опустите образцы в воду на 5–10 мин, затем извлеките их из воды и протрите насухо тканью; взвесьте образцы и запишите их массу m_1 в таблицу.
- Определите разность масс ($m_1 - m_2$) и влажность древесины ($B_{\text{л}}$) по формуле, приведённой на странице 13. Запишите результаты в таблицу.

Номер образца	Порода древесины	Масса сухого образца $m_2, \text{ г}$	Масса влажного образца $m_1, \text{ г}$	Разность масс $m_1 - m_2, \text{ г}$	Влажность древесины, %
1					
2					
3					

- Сравните влажность образцов и сделайте вывод, какая древесина впитывает влагу лучше, а какая — хуже.



Свойства древесины: физические (плотность, влажность), механические (твёрдость, прочность, упругость); сушка древесины.



1. Как определяют плотность древесины?
2. Как вы думаете, почему у свежеспиленного дерева очень высокая влажность древесины?
3. Каким образом определяют влажность древесины?
4. С какой целью сушат древесину?
5. Чем отличается упругость древесины от её прочности?

§ 4 Чертежи деталей из древесины. Сборочный чертёж. Спецификация составных частей изделия

Изделия из древесины, которые вы изготавливали в 5 классе, состояли из деталей призматической формы: дощечек, брусков, реек, кубиков. Теперь вы ознакомитесь с технологией обработки деталей цилиндрической и конической формы ручными инструментами и на токарном станке. Технические рисунки таких деталей показаны на рисунке 4, чертёж одной детали — на рисунке 5. Особенностью таких деталей является то, что они имеют в сечении форму круга, поэтому на чертеже достаточно изобразить всего один вид детали.

В качестве примера рассмотрим чертёж детали «ручка напильника» (см. рис. 5). По существующим правилам деталь располагают на чертеже так, чтобы её ось была горизонтальна. Надписи $\varnothing 24$, $\varnothing 20$ и $\varnothing 16$ обозначают диаметры детали в различных её частях. Вертикальная линия, пересекающая ось детали в левой части чертежа, и обозначение радиуса $R 12$ показывают, что слева деталь имеет форму полусферы (полусфера).

Если вы сами выполняете чертёж, то в *основной надписи* (подписи к чертежу), кроме названия детали, её материала, масштаба изображения, вы должны указать свою фамилию и фамилию учителя, номер школы, класс.

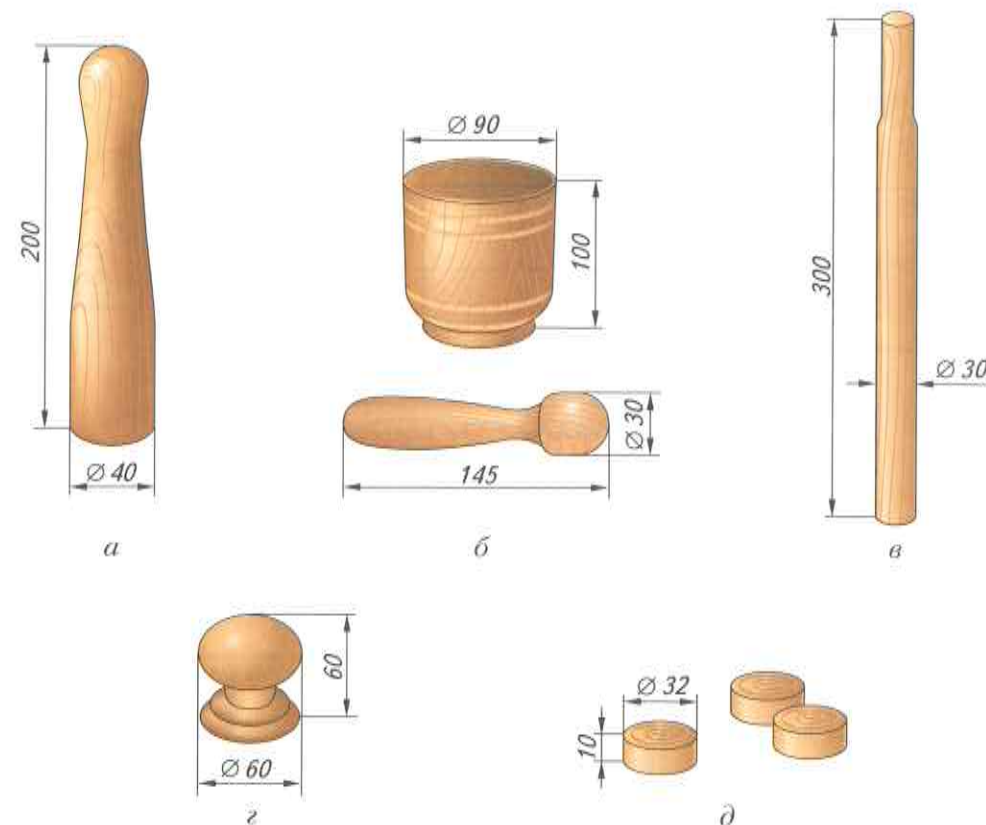


Рис. 4. Технические рисунки деталей: а — кегля; б — комплект для измельчения специй; в — ручка садового рыхлителя; г — дверная ручка; д — шашки

Многие изделия из древесины состоят из нескольких деталей, соединённых между собой неподвижно с помощью гвоздей, шурупов, клея. На рисунке 6 (см. с. 19) показаны примеры таких изделий (см. также Приложение, рис. 100, 101, 104, 107 и др.).

В некоторых изделиях детали соединены подвижно, то есть могут поворачиваться или перемещаться относительно друг друга, например в складном столике для балкона (см. рис. 6, д).

Для многодетальных изделий, например скамеечки, выполняется *сборочный чертёж* (рис. 7, с. 20). На сборочном черте-

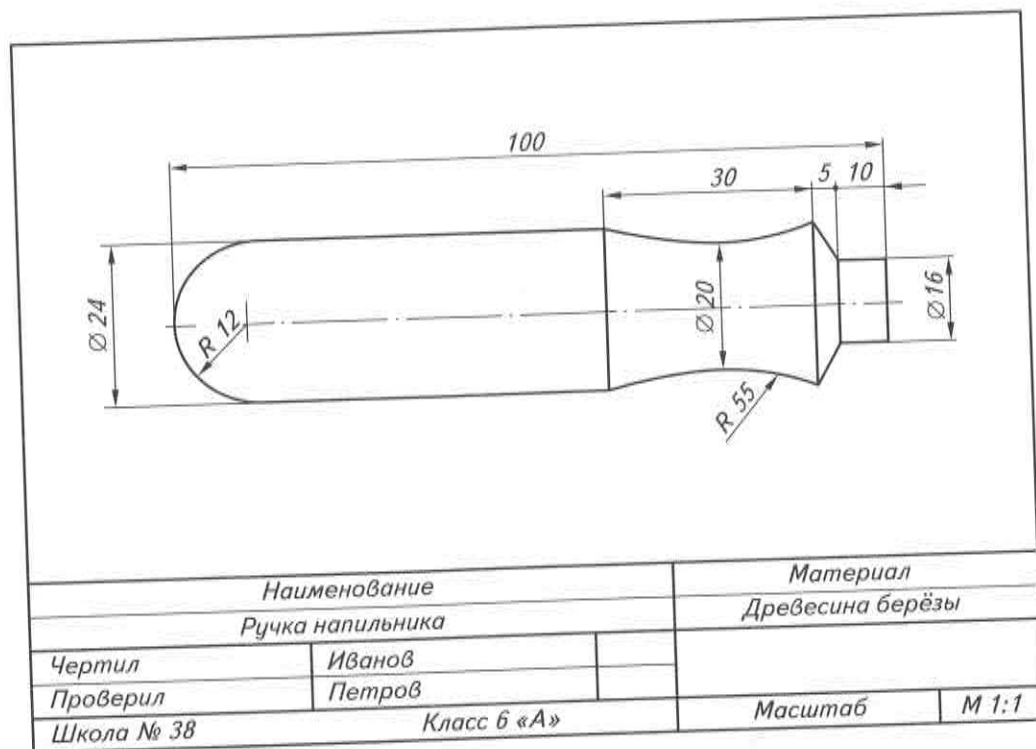


Рис. 5. Чертёж детали «ручка напильника»

же проставляю *габаритные размеры* и размеры, которые необходимо соблюдать при сборке изделия.

Для скамеечки габаритными размерами являются: высота — 225 мм, длина — 350 мм и ширина — 230 мм. Размеры 250 мм на главном виде, а также 120 мм и 250 мм на виде сверху являются справочными и показывают места расположения крепёжных шкантов.

Количество видов на сборочном чертеже должно быть таким, чтобы они полностью характеризовали (отображали) конструкцию изделия. Для изображения на сборочном чертеже скамеечки (см. рис. 7) понадобилось три вида: главный вид, вид слева и вид сверху.

Внизу чертежа над основной надписью размещают *спецификацию* — таблицу, в которой перечисляют все детали, входящие

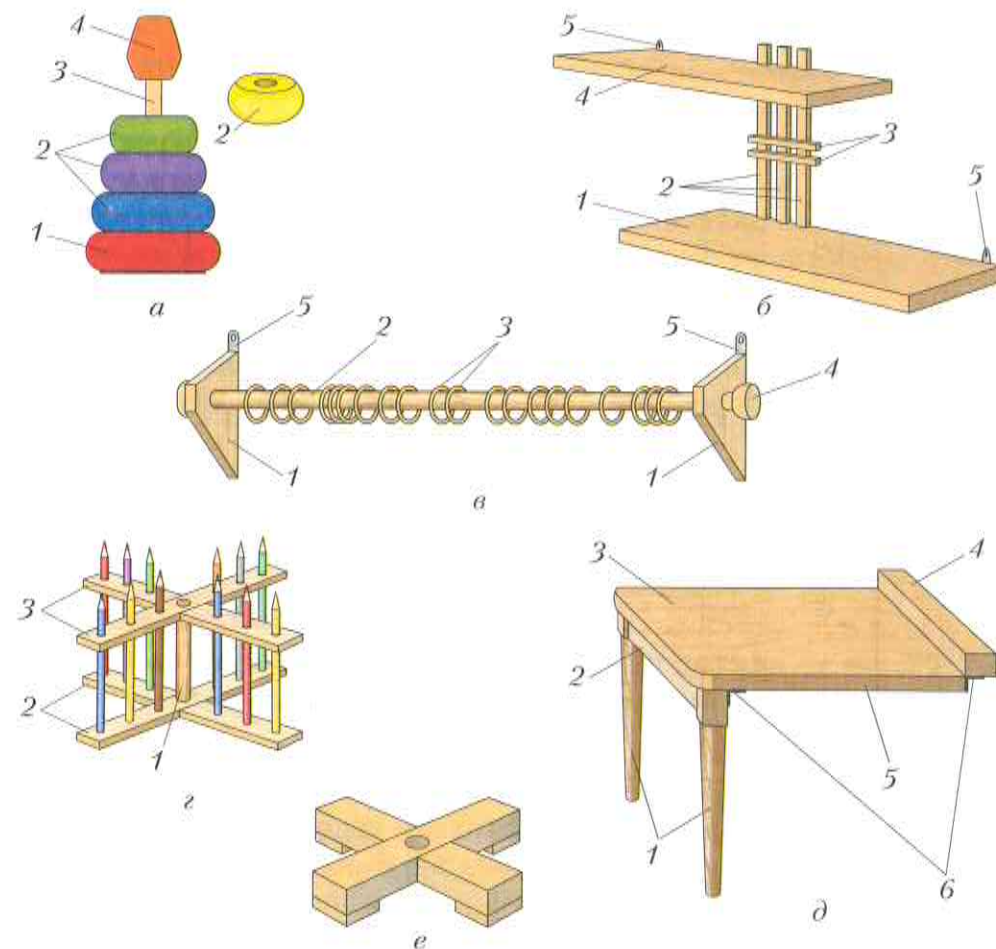
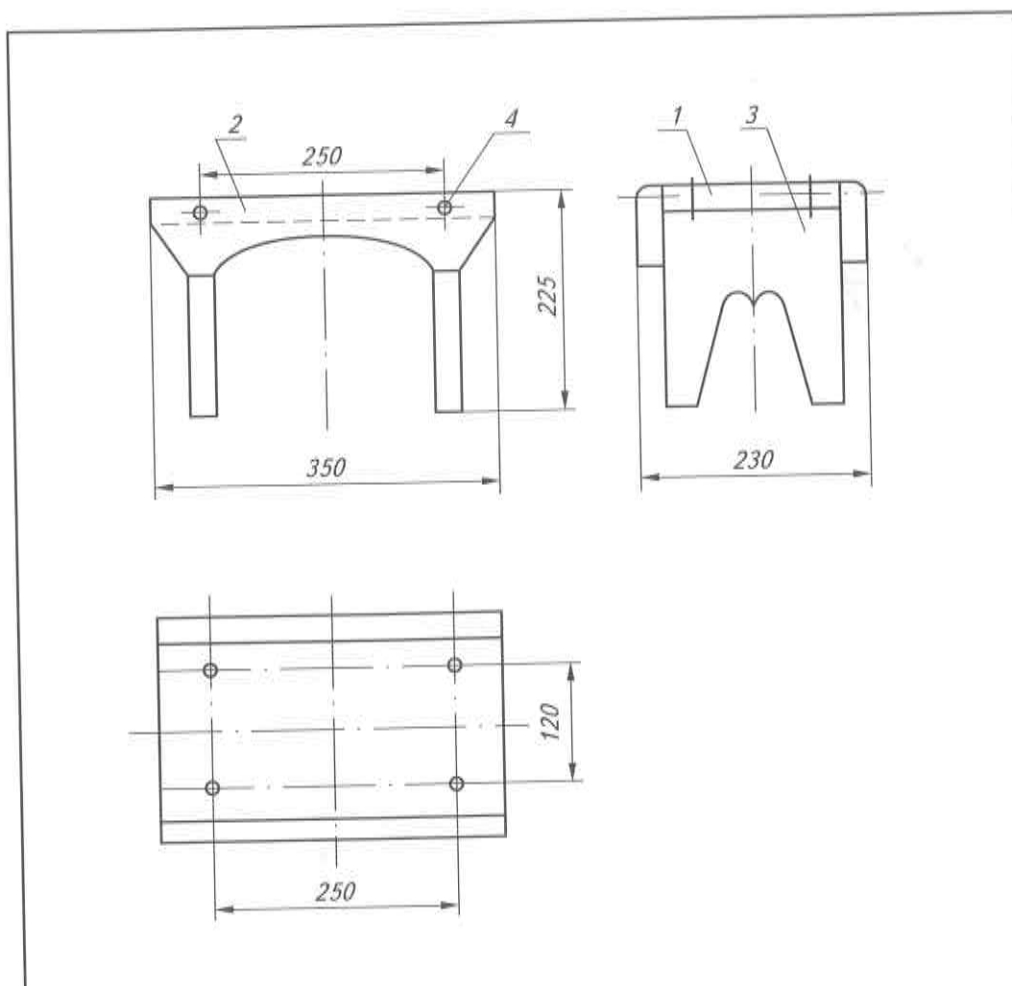


Рис. 6. Изделия из древесины:

- а** — игрушка «пирамидка»: 1 — основание; 2 — кольца; 3 — стойка; 4 — шпиль; 5 — шпиль;
б — настенная полочка: 1 — полка нижняя; 2 — планки вертикальные; 3 — планки горизонтальные; 4 — полка верхняя; 5 — подвески;
в — карниз для кухни: 1 — кронштейн; 2 — штанга; 3 — кольца; 4 — заглушка; 5 — подвески;
г — карандашница: 1 — стойка; 2 — планки нижние; 3 — планки верхние;
д — столик складной для балкона: 1 — ножки; 2 — царга; 3 — крышка; 4 — брусек крепёжный; 5 — профиль накладной; 6 — петли рояльные;
е — крестовина для новогодней ёлки



Поз.	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.
1	Сиденье	1	Древесина	
2	Накладка	2	Древесина	
3	Ножка	2	Древесина	
4	Шкант	8	Древесина	
Чертил		Иванов		Скамеечка (сборочный чертёж)
Проверил		Петров		
Школа № 38		Класс 6 «А»		Масштаб М 1:1

Рис. 7. Сборочный чертёж изделия «скамеечка»

в данное изделие. Порядковые номера в спецификации соответствуют номерам деталей, проставленным на чертеже около выносных линий. Рядом с порядковым номером пишется наименование деталей, их количество в изделии и материал, из которого они изготовлены.

Если у вас имеется готовый сборочный чертёж того изделия, которое вы собираетесь изготовить, то вначале надо прочитать этот чертёж. Чтение сборочного чертежа начинают с изучения названия изделия, масштаба изображения, всех видов на чертеже, габаритных размеров. После этого переходят к изучению спецификации. По порядку номеров (позиций) выясняют названия входящих в изделие деталей и изучают их внешний вид на сборочном чертеже. Затем читают в спецификации названия материалов, из которых должны быть изготовлены детали, выясняют количество деталей.

Практическая работа № 5



Выполнение эскиза или чертежа детали из древесины. Чтение сборочного чертежа

1. Рассмотрите предложенную учителем деталь и выполните её эскиз или чертёж (в зависимости от задания) в рабочей тетради, соблюдая масштаб. Измерьте деталь линейкой и нанесите все нужные размеры на эскиз или чертёж.
2. Прочитайте выданный учителем сборочный чертёж. Запишите в рабочую тетрадь названия деталей, материал, из которого они изготовлены, масштаб изображения, количество видов на чертеже.



Если изделие из вашего творческого проекта содержит деталь из древесины, разработайте с помощью компьютера эскиз этой детали.



Основная надпись, сборочный чертёж, габаритные размеры, спецификация, чтение сборочного чертежа.



1. Назовите детали из древесины, имеющие цилиндрическую и коническую форму.
2. Для чего служит основная надпись?
3. Чем сборочный чертёж отличается от чертежа детали?
4. Какие размеры ставят на сборочном чертеже?
5. Что такое спецификация?

§ 5 Технологическая карта — основной документ для изготовления деталей

После того как сборочный чертёж изделия разработан и выполнена его детализация (изготовлены чертежи всех деталей, входящих в изделие), переходят к следующей стадии технологического этапа работы над проектом: разработке технологической документации.

В качестве технологической документации применяют *маршрутную карту*, в которой указывается маршрут следования заготовок по операциям. В *операционной карте* содержится подробное описание технологической операции. В *технологической карте* — последовательность выполнения операций, их графическое изображение, а также перечень инструментов и приспособлений, необходимых для каждой операции. То есть в технологической карте описывается технологический процесс изготовления детали или изделия. В учебных мастерских вы будете работать по технологическим картам.

Изготовление изделий из древесины начинают с внимательного изучения чертежей (эскизов) деталей. Затем подбирают заготовки соответствующих размеров, размечают контуры будущих деталей, обрабатывают заготовки с соблюдением чертёжных размеров, зачищают и отделяют готовые детали. Если изделие состоит из нескольких деталей, то перед окончательной отделкой их соединяют между собой.

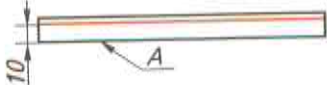
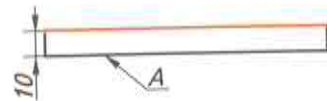
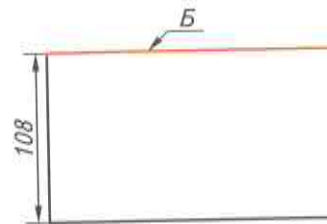
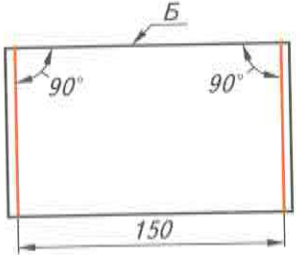
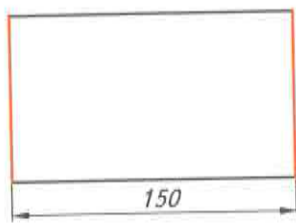
В таблицах 2 и 3 в качестве примера приведены технологические карты изготовления деталей из древесины. Деталь, описанная в таблице 2, имеет призматическую форму (форму бруска), в таблице 3 — цилиндрическую и коническую форму.

Технологическая карта.
Изготовление верхней планки
(изделие «карандашница», см. рис. 6, з)

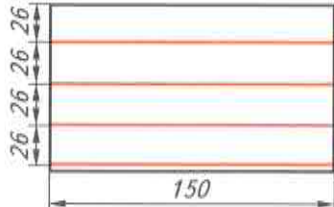
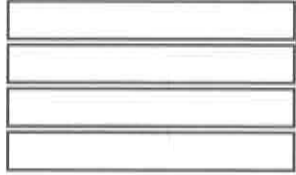
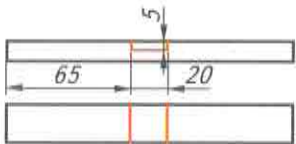
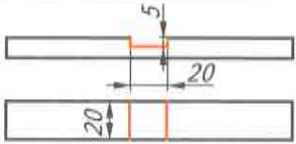
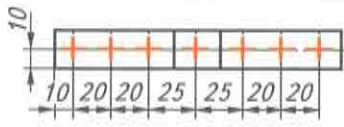
Таблица 2

Наименование		Материал	
Планка верхняя		Древесина	
№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
1	Выбрать заготовку на четыре планки с учётом припусков на обработку (110 × 160 × 15 мм)		Верстак, линейка
2	Строгать базовую пластъ А		Верстак, рубанок, линейка

Продолжение табл. 2

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
3	Разметить заготовку по толщине от базовой пласти		Верстак, рейсмус
4	Строгать вторую пласт в размер 10 мм		Верстак, рубанок, линейка
5	Строгать базовую кромку Б		Верстак, рубанок, линейка
6	Разметить заготовку от базовой кромки в размер 150 мм		Верстак, угольник, линейка, карандаш
7	Отпилить припуски по длине		Верстак, ножовка, линейка

Продолжение табл. 2

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
8	Разметить заготовку по ширине от базовой кромки		Верстак, угольник, линейка, карандаш
9	Распилить заготовку на четыре части по разметке (две верхние планки и две нижние)		Верстак, ножовка, линейка
10	Строгать базовую кромку планки		Верстак, рубанок, линейка, угольник
11	Строгать вторую кромку планки		Верстак, рубанок, линейка, угольник
12	Разметить врезку (паз) в средней части планки		Верстак, угольник, линейка, карандаш
13	Вырезать паз 5 × 20 × 20 мм, зачистить его поверхности		Верстак, ножовка, стамеска, молоток, напильник
14	Разметить центры отверстий		Верстак, линейка, карандаш, угольник, шило

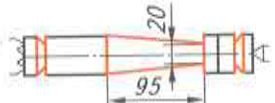
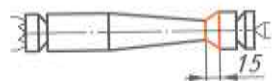
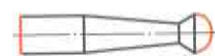
№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
15	Сверлить 7 отверстий $\varnothing 10$ мм насквозь по разметке		Верстак, дрель, сверло, подкладная доска, струбцина
16	Зачистить поверхности		Верстак, напильник, шлифовальная шкурка
17	Лакировать деталь		Лак, кисть
18	Проконтролировать качество изделия		Чертёж

Технологическая карта.
Изготовление изделия «кегля»

Таблица 3

Наименование	Материал
Кегля	Древесина берёзы

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
1	Выбрать заготовку с учётом припусков на обработку (50 × 50 × 250 мм)		Верстак, линейка
2	Разметить центры торцов и рёбра восьмигранника		Верстак, линейка, карандаш
3	Сверлить отверстие $\varnothing 3$ мм глубиной 6 мм		Верстак, дрель, сверло
4	Пропилить по разметке паз глубиной 5 мм		Верстак, ножовка, линейка
5	Строгать грани восьмигранника		Верстак, рубанок, линейка
6	Закрепить заготовку, установить подручник		Токарный станок, трезубец, центр, гаечный ключ
7	Точить заготовку до $\varnothing 45$ мм по всей длине (черновое точение)		Токарный станок, полукруглая стамеска, кронциркуль
8	Точить заготовку до $\varnothing 40$ мм по всей длине (чистовое точение)		Токарный станок, косая стамеска, линейка, кронциркуль
9	Разметить заготовку по длине		Линейка, карандаш

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
10	Точить конус на длине 95 мм, подрезать торцы		Токарный станок, косая стамеска, линейка, кронциркуль
11	Точить конус на длине 15 мм		Токарный станок, косая стамеска, линейка, кронциркуль
12	Обточить сферическую поверхность R 20		Токарный станок, косая стамеска, линейка, шаблон
13	Шлифовать поверхности		Токарный станок, шлифовальная шкурка
14	Снять заготовку и отпилить припуски		Верстак, ножовка
15	Зачистить торец, скруглить сферу		Верстак, напильник, шлифовальная шкурка
16	Лакировать изделие		Лак, кисть
17	Проконтролировать качество изделия		Чертёж

При составлении технологической карты не следует назначать большие припуски на обработку заготовки. Это ведёт к неоправданному расходу древесины, а её нужно использовать экономно.

Практическая работа № 6



Разработка технологической карты изготовления детали из древесины

1. Рассмотрите и прочитайте выданный учителем чертёж детали из древесины или эскиз детали из своего творческого проекта.
2. Разработайте технологическую карту изготовления этой детали.
3. Определите, какие инструменты понадобятся для изготовления этой детали или детали проектного изделия, запишите их названия в рабочую тетрадь.



Составьте с помощью компьютера технологическую карту изготовления детали своего проектного изделия и заполните её.



Маршрутная карта, операционная карта, технологическая карта.



1. Что такое деталировка?
2. Что указывается в технологической карте?
3. Из каких этапов состоит технологический процесс изготовления детали из древесины?
4. Вспомните, какого специалиста называют технологом.

§ 6 Технология соединения брусков из древесины

В 5 классе вы уже соединяли бруски с помощью гвоздей или шурупов, положив бруски один на другой. Однако часто при изготовлении мебели или в строительстве требуется соединить бруски так, чтобы толщина соединения была не больше толщины соединяемых брусков.

Эти соединения называют соединениями *внакладку* (*вполдерева*). Они могут быть *ступенчатыми* (рис. 8, а, б, г) или со-

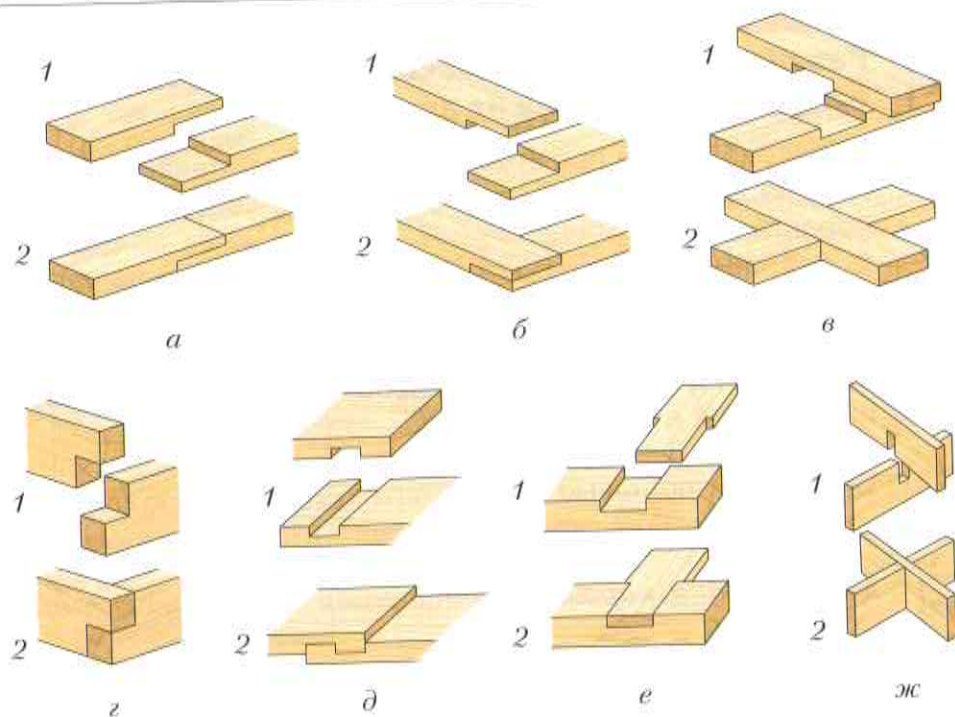


Рис. 8. Соединения брусков: а — прямое с прямым стыком; б, г — угловое с прямым стыком; в, ж — крестовое; д — простой накладной замок; е — тавровое внакладку; 1 — детали подготовлены к соединению; 2 — детали соединены между собой

единениями *врезкой* (рис. 8, в, д–ж). Соединения брусков могут выполняться как по длине (см. рис. 8, а, д), так и под прямым углом (см. рис. 8, б–г, е, ж). Такие соединения применяют при изготовлении рамок, оконных и дверных блоков, столов, стульев, ящиков и т. д.

Толщина получаемого изделия может быть равна толщине соединяемых деталей (см. рис. 8, а–в) или быть немного больше (см. рис. 8, д). Возможно также соединение деталей разной толщины (см. рис. 8, е), где толщина соединения равна толщине наиболее толстой детали. Подобным образом соединены вертикальные планки с полками (см. рис. 6, б).

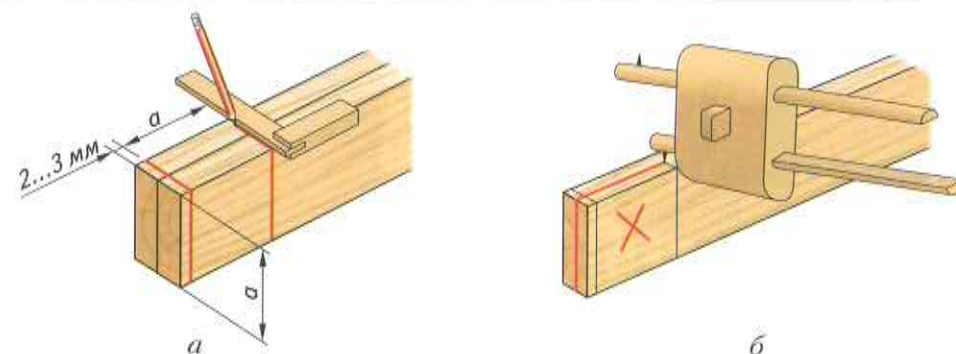


Рис. 9. Разметка брусков для концевое ступенчатое соединение под прямым углом: а — поперечная с помощью угольника; б — продольная рейсмусом

Технология получения концевое ступенчатое соединения деталей, показанного на рисунке 8, б, состоит в следующем. Соединяемые бруски складывают вместе и выполняют разметку, оставляя припуск 2...3 мм от торца брусков (рис. 9, а). Рейсмус настраивают с помощью линейки таким образом, чтобы расстояние от торца колодки до острия иглы было равно половине толщины бруска. Далее проводят продольные линии на кромках и торцах (рис. 9, б) и помечают вырезаемые участки.

Затем пилой с мелкими зубьями выпиливают эти куски древесины на обоих брусках, оставляя нетронутыми разметочные линии (рис. 10, а, б). После этого выравнивают полученные поверхности стамеской и зачищают напильником с крупной насечкой (рис. 10, в, г). При зачистке постоянно прикладывают выпиленные ступени двух брусков друг к другу, пока толщина соединения не станет равна толщине бруска.

Подготовленные бруски соединяют с помощью клея. Для повышения прочности соединения бруски скрепляют шурупами или с помощью одного или двух *шкантов* — небольших деревянных цилиндрических стержней диаметром 6...8 мм. Для этого складывают бруски вместе точно под прямым углом, скрепляют их струбциной. После этого сверлят отверстие необходимого диаметра под шкант одновременно в двух деталях, чтобы соединение было точным (рис. 11, а). Затем смазывают стыки брусков

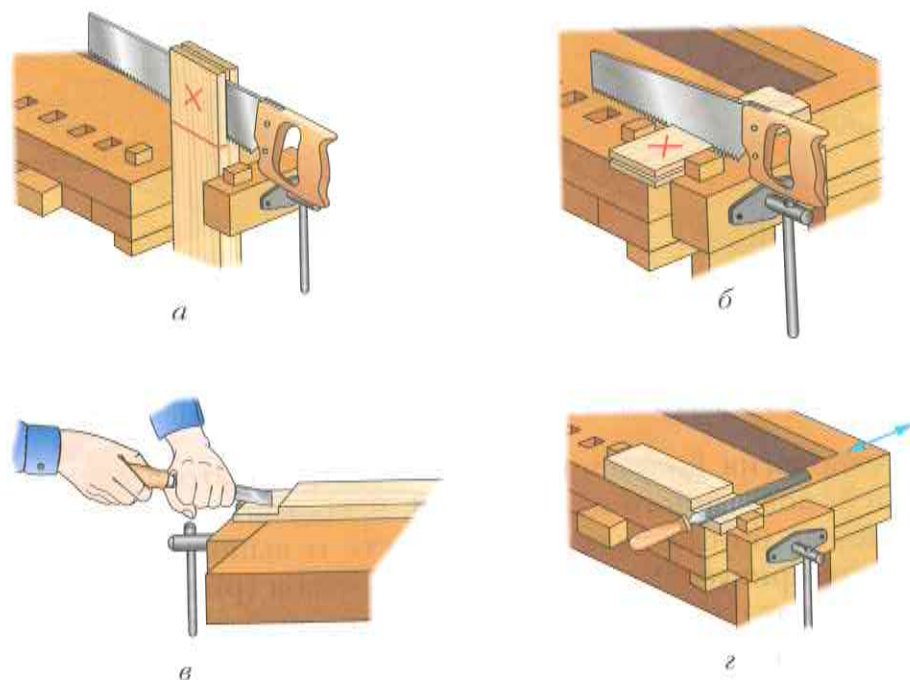


Рис. 10. Обработка брусков для ступенчатого соединения: *а* – продольное запиливание; *б* – поперечное запиливание; *в* – выравнивание выпиленной ступени; *г* – зачистка ступени напильником

клеем, забивают в отверстие смазанный клеем шкант (рис. 11, б). Затем ещё раз проверяют перпендикулярность соединённых брусков с помощью угольника и сжимают соединение брусков струбциной, используя подкладные дощечки (рис. 11, в).

После того как клей высохнет, припуски отрезают ножовкой вровень с кромкой брусков и зачищают торцы напильником и шлифовальной шкуркой (рис. 11, г).

При изготовлении крестового соединения врезкой (например, см. рис. 6, е) брусок размечают, кладут его на верстак и пилой делают запилы (прорези) до разметки через каждые 10...15 мм (рис. 12, а).

Затем лишнюю древесину удаляют стамеской: вначале делают надрез, нанося лёгкие удары молотком по стамеске с одной

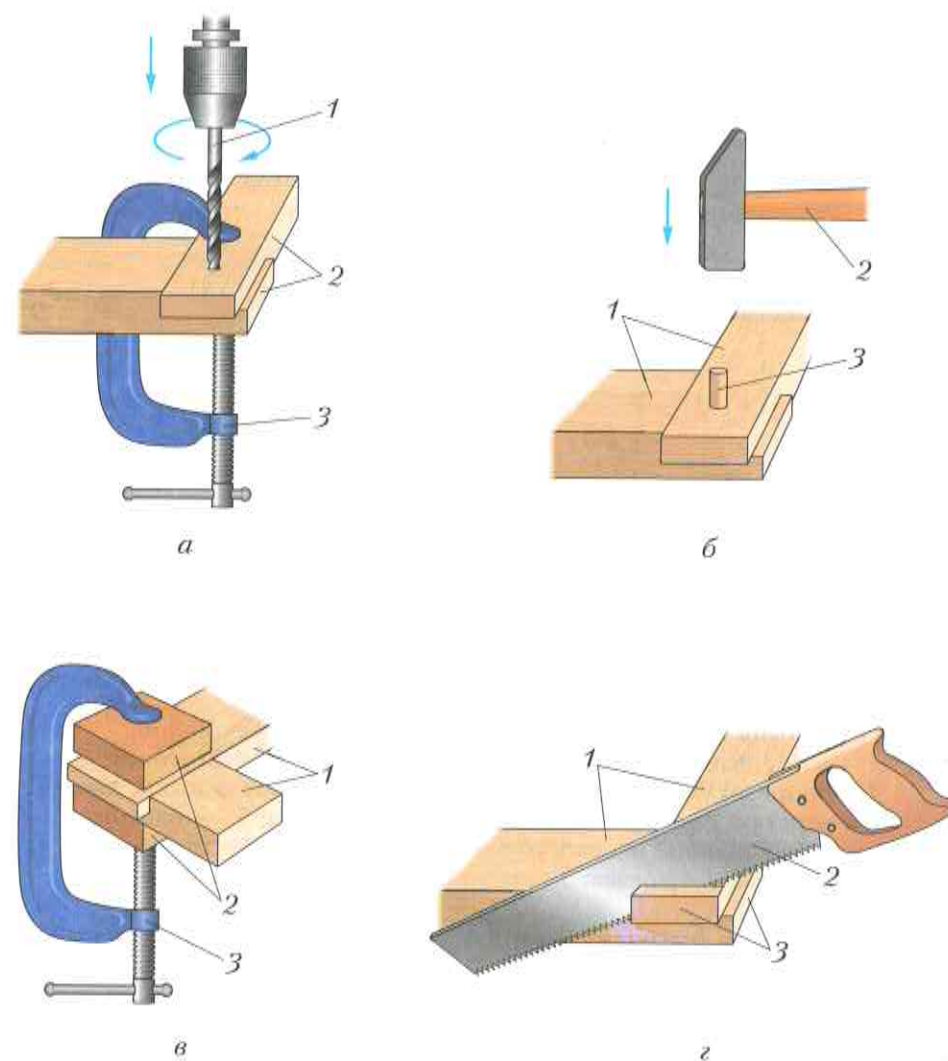


Рис. 11. Технология ступенчатого углового соединения брусков: *а* – сверление отверстий под шкант: 1 – сверло; 2 – бруски; 3 – струбцина; *б* – установка шканта в отверстие: 1 – бруски; 2 – молоток; 3 – шкант; *в* – сжатие брусков в струбцине: 1 – бруски; 2 – подкладные дощечки; 3 – струбцина; *г* – отпиливание припусков: 1 – бруски; 2 – ножовка; 3 – припуски

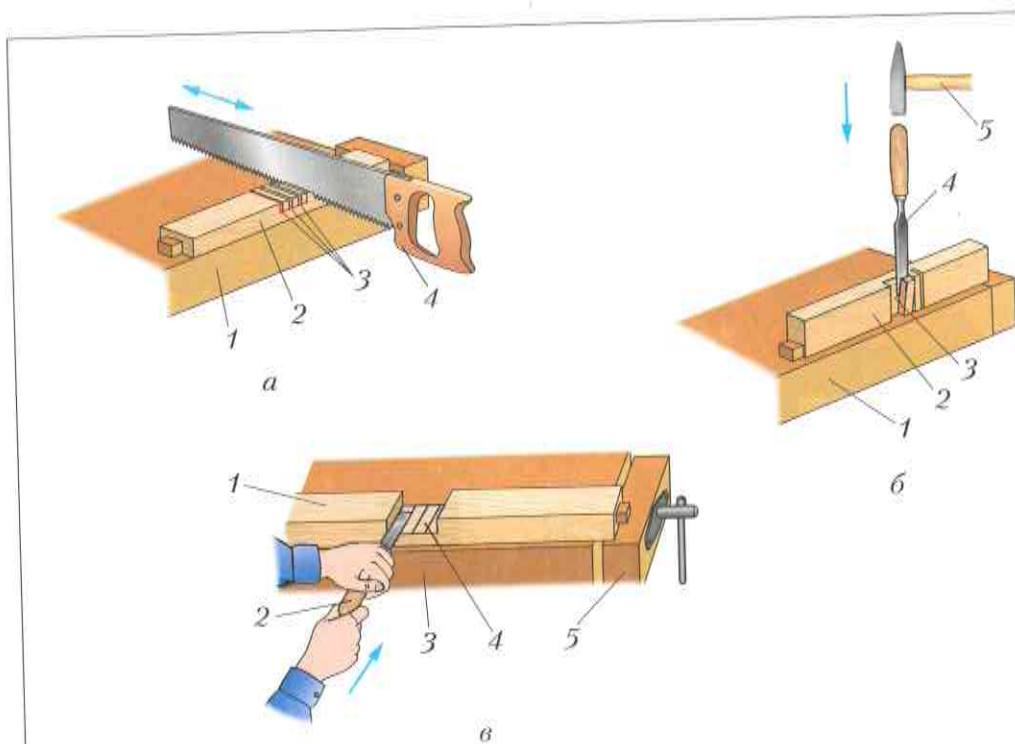


Рис. 12. Технология выполнения врезки для крестового соединения:
 а – запиливание прорезей: 1 – верстак; 2 – брусок-заготовка; 3 – прорези; 4 – пила; б – отсекание надрезанных участков врезки: 1 – верстак; 2 – брусок; 3 – врезка; 4 – стамеска; 5 – молоток; в – выравнивание плоскости врезки: 1 – брусок; 2 – стамеска; 3 – верстак; 4 – врезка; 5 – задний зажим

кромки бруска, и затем отсекают надрезанный участок сильными ударами молотка с другой стороны бруска (рис. 12, б).

Далее стамеской выравнивают плоскость врезки (рис. 12, в) и зачищают её напильником, не выходя за линию разметки. То же самое проделывают и со вторым бруском. После этого оба бруска складывают вместе и проверяют, не возвышается ли плоскость одного бруска над плоскостью другого. Если такое наблюдается, то плоскости врезок обрабатывают дополнительно стамеской и напильником до тех пор, пока толщина соединения не станет равна толщине бруска.

Правила безопасной работы

1. Перед обработкой необходимо правильно и надёжно закрепить заготовки на верстаке.
2. Во время пиления нельзя держать левую руку близко к полотну пилы.
3. Соблюдать осторожность при работе со стамеской. Передавать её следует только ручкой вперёд.
4. Сверло в патроне дрели должно быть закреплено без перекосов.
5. По окончании работы стружку с крышки верстака удалять только специальной щёткой.
6. После работы с клеем тщательно вымыть руки с мылом.

Практическая работа № 7



Изготовление изделия из древесины с соединением брусков внакладку



1. Получите у учителя заготовки для изготовления одного из изделий: рамки (рис. 13, а), коробки (рис. 13, б), подставки (рис. 13, в), карандашницы (см. рис. 6, з), крестовины (см. рис. 6, е) или подготовьте заготовки для своего проектного изделия с соединением брусков внакладку.

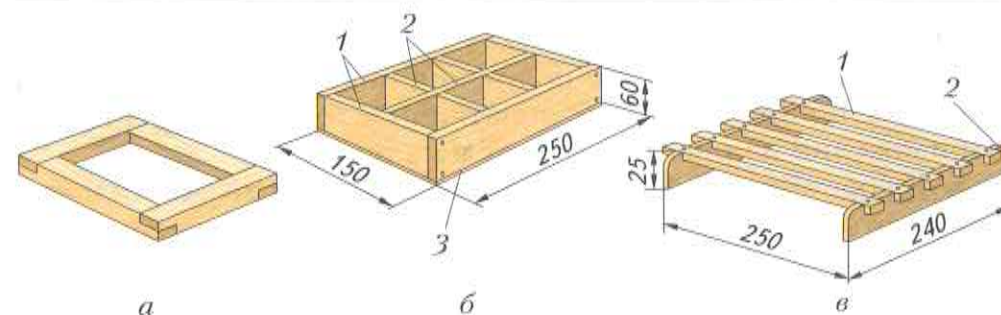


Рис. 13. Изделия из древесины: а – рамка; б – коробка для мелких деталей; в – подставка для цветочного горшка: 1 – стенки; 2 – перегородки (фанера); 3 – дно (фанера); в – подставка для цветочного горшка: 1 – планка; 2 – опора

2. Разметьте бруски, выпилите ступени или врезки и зачистите их стамеской и напильником с крупной насечкой.
3. Просверлите, если необходимо, отверстия под шканты.
4. Смажьте соединения клеем и скрепите струбциной.
5. После высыхания клея (на следующем уроке) отпилите припуски и зачистите соединения.



Соединение внакладку (вполдерева): ступенчатое, соединение врезкой; шкант.



1. Чем отличается ступенчатое соединение от соединения врезкой?
2. Что такое шкант и для какой цели его применяют?
3. Для чего в угловом ступенчатом соединении на брусках оставляют припуск 2...3 мм по длине ступени?
4. С какой целью плоскости ступеней и врезок обрабатывают стамеской и напильником?

§ 7 Технология изготовления цилиндрических и конических деталей ручным инструментом

Возможно, ваше проектное изделие будет иметь детали цилиндрической и конической формы. Такие детали можно изготовить с применением известных вам ручных инструментов и приспособлений.

Рассмотрим технологию получения цилиндрической формы детали на примере детской лопатки (см. общий вид лопатки в Приложении на рис. 103 и чертёж на рис. 14).

1. Из обструганной заранее доски толщиной 21...22 мм вырезают заготовку лопатки, выдерживая габаритные размеры 120 × 400 мм. У этой заготовки ручка длиной 220 мм имеет форму бруска со сторонами 21...22 мм (то есть припуск на обработку ручки до диаметра 20 мм составляет 1...2 мм). На торце ручки на пересечении диагоналей определяют центр сечения и циркулем вычерчивают окружность Ø 20 мм (рис. 15, а).

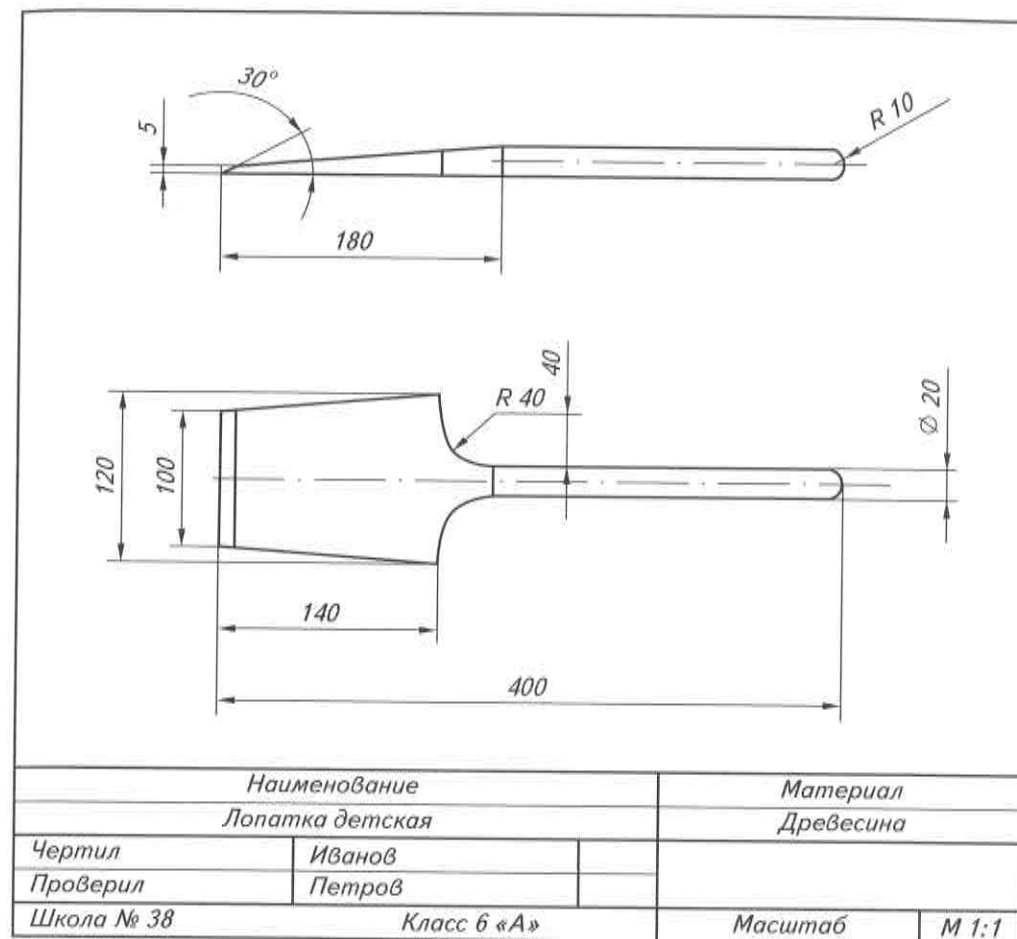


Рис. 14. Чертёж изделия «лопатка детская»

2. Размечают на торце равносторонний восьмиугольник, стороны которого должны быть параллельны диагоналям и касаться окружности Ø 20 мм. На поверхности ручки от углов восьмиугольника рейсмусом проводят продольные линии.

3. Заготовку строгает рубанком до разметочных линий (рис. 15, б) и получают восьмигранник. (Можно строгать рёбра до получения шестнадцатигранника, чтобы ещё больше приблизить форму ручки к цилиндрической форме).

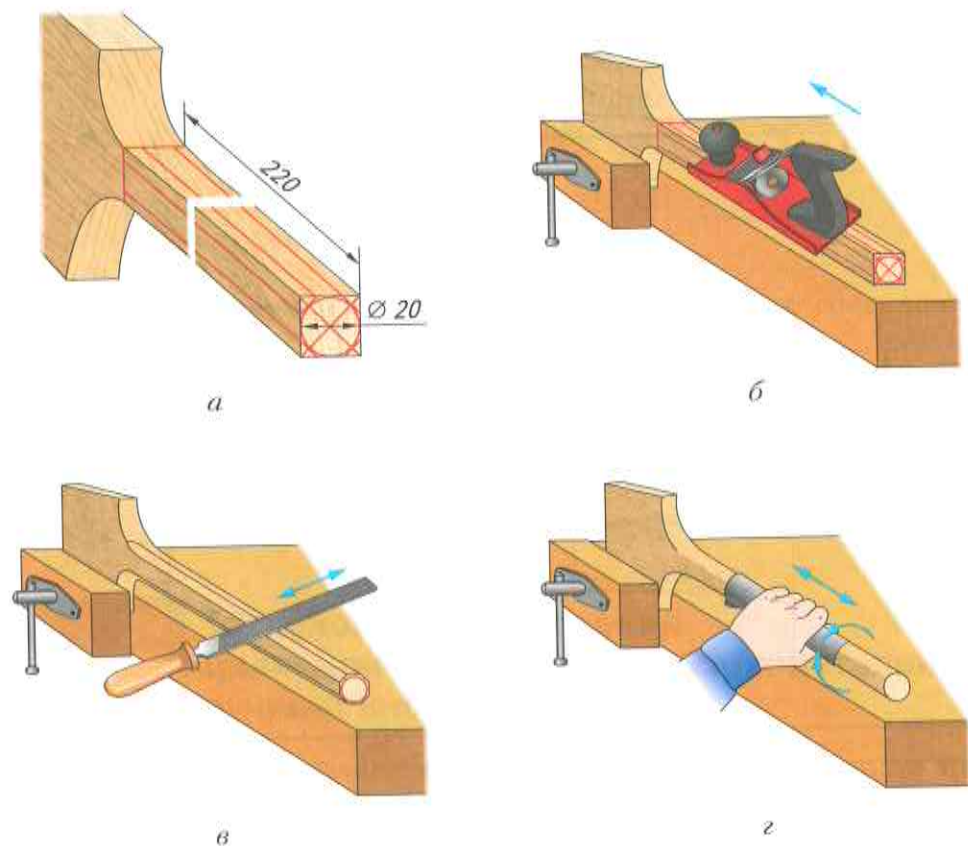


Рис. 15. Технология получения цилиндрической формы детали ручным инструментом (на примере детской лопатки): *а* – разметка ручки; *б* – строгание восьмигранника рубанком; *в* – зачистка напильником; *з* – окончательная обработка шлифовальной шкуркой

4. Выполняют зачистку оставшихся рёбер рашпилем или напильником с грубой насечкой (рис. 15, *в*) и окончательно обрабатывают ручку шлифовальной шкуркой (рис. 15, *з*).

В процессе обработки и по окончании шлифовки следует измерить диаметр заготовки *кронциркулем* в нескольких точках по длине (рис. 16, *а*) и в двух взаимно перпендикулярных сечениях (рис. 16, *б*). После измерения диаметра *кронциркуль* прикладывают к линейке (рис. 16, *в*) и узнают замеренный размер.

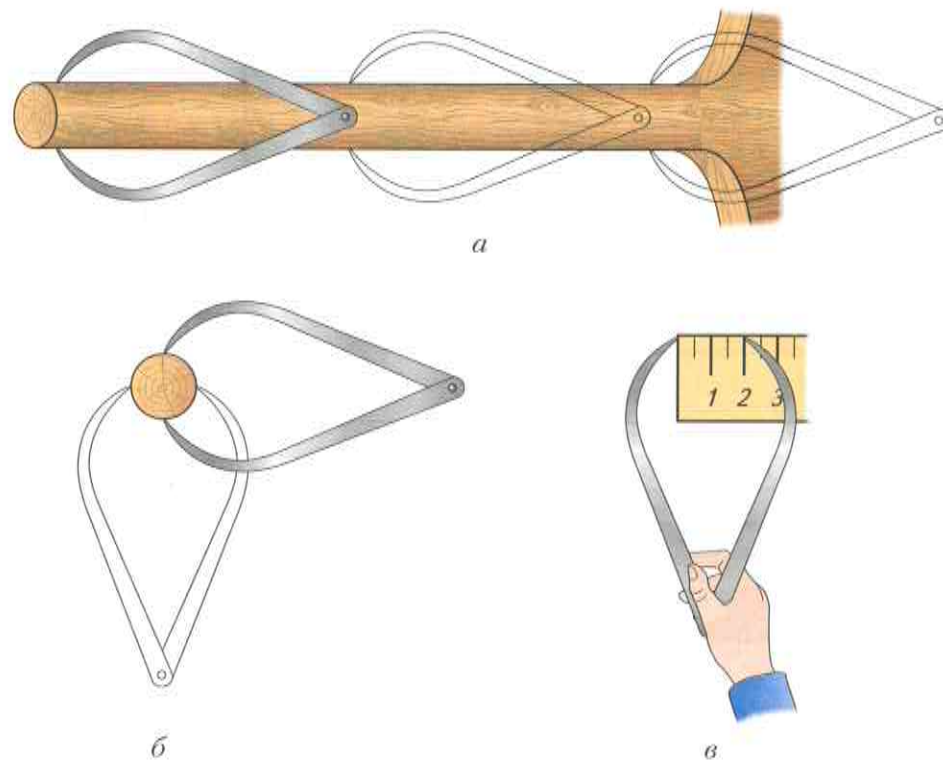


Рис. 16. Контроль размеров цилиндрической части изделия: *а, б* – измерение размеров *кронциркулем*; *в* – отсчёт размера по линейке

Детали небольшого диаметра можно изготавливать без предварительной разметки, но с соблюдением описанной выше технологии обработки.

Рассмотрим технологию обработки заготовки в том случае, если необходимо получить из неё деталь, имеющую коническую форму (на примере ножки складного столика для балкона, см. рис. 6, *д*). Чертёж ножки представлен на рисунке 17.

1. На оструганном заранее бруске размером 50 × 50 × 600 мм размечают длину конической части 500 мм (рис. 18, *а*). В соответствии с чертежом в сечении *А* диаметр ножки должен быть равен 30 мм, а в сечении *Б* – Ø 50 мм.

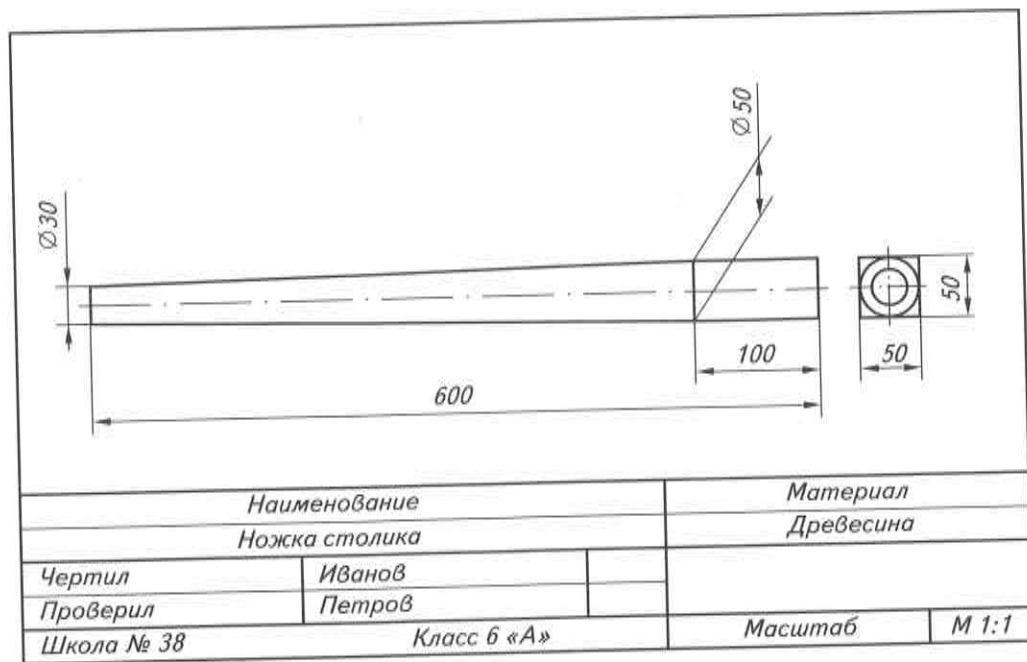


Рис. 17. Чертёж детали «ножка столика для балкона» (см. рис. 6, д)

2. На пересечении диагоналей в сечении А (на торце заготовки) определяют центр и проводят окружность $\varnothing 30$ мм. Затем проводят касательные к окружности, перпендикулярно диагоналям. Если восьмиугольник в сечении не получается, из-за того что диаметр окружности (30 мм) значительно меньше, чем размер сечения (50 × 50 мм), то просто соединяют линиями середины сторон в сечении (см. рис. 18, а).

3. Чтобы правильно выполнить разметку в сечении В, на листе бумаги вычерчивают квадрат в масштабе 1 : 1 и вписывают в него окружность $\varnothing 50$ мм, после чего проводят касательные и получают восьмиугольник. Такой рисунок позволяет определить размеры восьмигранника. В нашем случае его рёбра находятся на расстоянии 15 мм от рёбер заготовки (см. сечение В на рис. 18, а).

4. Эти размеры (15 мм) откладывают на заготовке в сечении В и проводят продольные линии к сечению А.

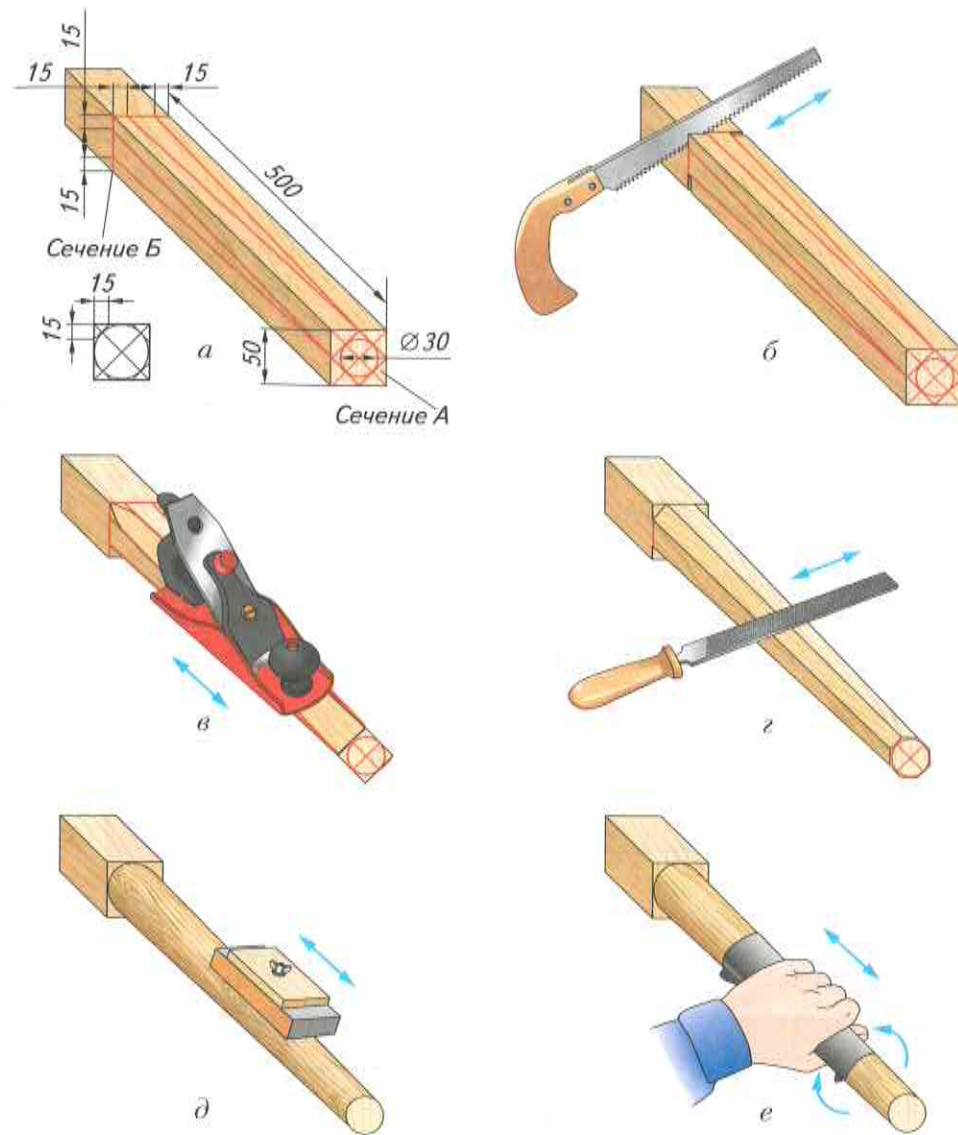


Рис. 18. Технология получения конической формы детали ручным инструментом (на примере ножки стола): а – разметка; б – запиливание; в – строгание рубанком; г – зачистка напильником; д – обработка шлифовальной колодкой; е – полировка шлифовальной шкуркой

5. На размеченной заготовке в сечении *Б* ножовкой делают четыре небольших запила, соблюдая размер 15 мм (рис. 18, б), и строгают ножку рубанком (рис. 18, в) от большего диаметра к меньшему (от сечения *Б* к сечению *А*).

6. Получившиеся рёбра ещё раз строгают рубанком до получения восьмигранника и шестнадцатигранника. После этого зачищают поверхность напильником (рашпилем) (рис. 18, г).

7. Окончательную обработку конической поверхности большой длины сначала выполняют шлифовальной колодкой (рис. 18, д), а затем шлифовальной шкуркой круговыми и продольными движениями (рис. 18, е).

Прямолинейность конической поверхности проверяют линейкой на просвет (рис. 19, а), а диаметры измеряют в трёх точках: на меньшем диаметре ($\varnothing 30$ мм), на большем ($\varnothing 50$ мм) и в середине, где диаметр будет равен $(30 + 50) : 2 = 40$ мм (рис. 19, б).

Помните, что работу следует выполнять внимательно, не спеша, так как любое изделие можно по небрежности превратить в брак и отходы, которые станут абсолютно бесполезными.

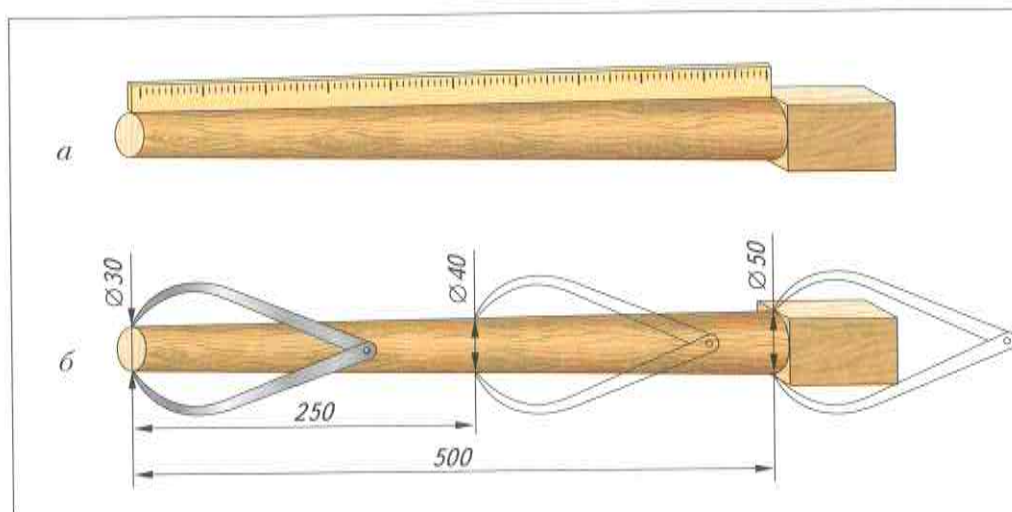


Рис. 19. Контроль формы и размеров конической части детали: а – проверка прямолинейности линейкой на просвет; б – измерение диаметра кронциркулем в трёх сечениях

Практическая работа № 8



Изготовление деталей, имеющих цилиндрическую и коническую форму



1. Получите у учителя заготовки для изготовления детской лопатки (см. рис. 14), деталей пирамидки (см. рис. 6, а), штанги карниза для кухни (см. рис. 6, в), стойки карандашницы (см. рис. 6, г), ручки садового рыхлителя (см. рис. 4, в), ножки столика (см. рис. 17) или подготовьте заготовки для своего проектного задания, если в изделии имеются детали цилиндрической или конической формы.
2. Изучив чертёж одной из деталей, выполните разметку заготовки.
3. Строгайте заготовку рубанком.
4. Зачистите заготовку напильником (рашпилем) и обработайте шлифовальной шкуркой.
5. Проконтролируйте качество полученной детали.



Восмигранник, кронциркуль.



1. Какие ручные инструменты необходимы для изготовления детали, имеющей цилиндрическую и коническую форму?
2. С какой целью на торце заготовки размечают восьмиугольник и затем строгают восьмигранник?
3. Каким образом с помощью кронциркуля можно измерить диаметр детали?
4. В чём отличие технологии получения конической поверхности от цилиндрической? В чём сходство?

§ 8 Устройство токарного станка по обработке древесины

Вы уже научились изготавливать цилиндрические и конические детали ручными инструментами. Легче, быстрее и удобнее можно обрабатывать такие детали на *токарных станках*. Токарными называют станки, в которых заготовка вращается, а режущий инструмент перемещается вдоль или поперёк её оси.

В школьных мастерских учащиеся работают на токарных станках для обработки древесины СТД-120М. На таком станке можно выполнять следующие операции: точение наружных и внутренних цилиндрических, конических и фасонных поверхностей, сверление, прорезание канавок, обработку торцевых поверхностей, отрезку заготовок.

Наибольший диаметр обрабатываемой заготовки 190 мм. Наибольшая длина точения 500 мм. Шпиндель станка имеет две скорости вращения: 840 об/мин и 1860 об/мин. Высота центров над уровнем станины 120 мм. Габариты станка: 1250 × 575 × 550 мм. Масса станка примерно равна 100 кг.

Станок СТД-120М (рис. 20) устанавливают на основание 1, в качестве которого используют специальную подставку или стол. Станок имеет станину 3 с направляющими, на которой

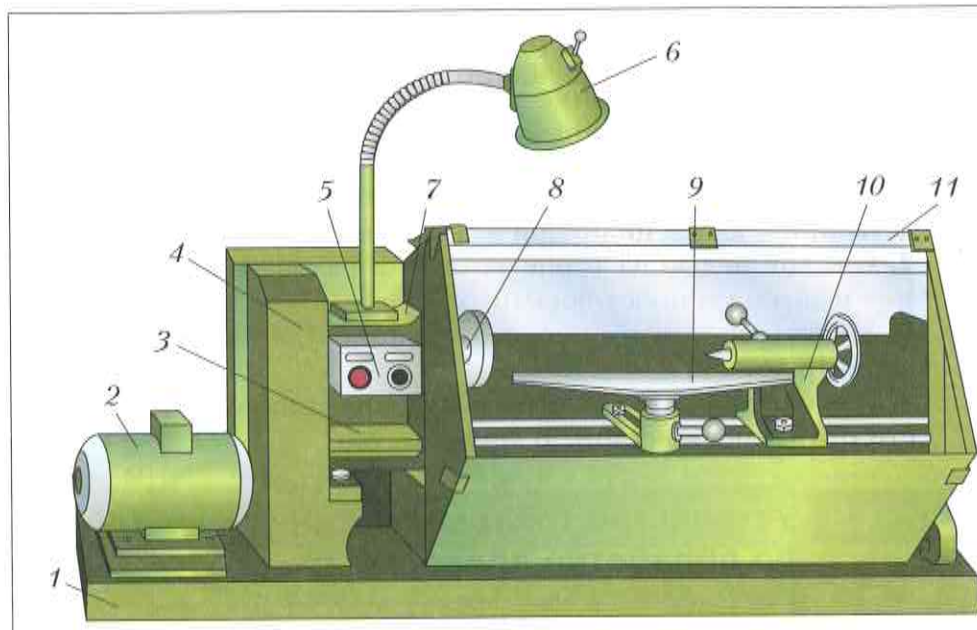


Рис. 20. Токарный станок для обработки древесины: 1 – основание (стол); 2 – электродвигатель; 3 – станина с направляющими; 4 – ограждение ремённой передачи; 5 – кнопочный выключатель; 6 – светильник; 7 – передняя бабка; 8 – шпиндель; 9 – подручник; 10 – задняя бабка; 11 – защитный экран

крепятся все части станка: передняя бабка 7 со шпинделем, который приводится во вращение от электродвигателя 2 с помощью ремённой передачи, задняя бабка 10, подручник 9. Рабочая зона станка защищена со всех сторон ограждением с защитным экраном 11 из органического стекла.

Для местного освещения зоны резания служит светильник 6. На кнопочном выключателе 5 кнопка включения окрашена чёрным цветом, а выключения – красным.

В *передней бабке* (рис. 21, а) имеется шпиндель 3 – вал, установленный в шариковых подшипниках 4 и получающий вращение от электродвигателя с помощью ремённой передачи 1, 2. Конец шпинделя имеет резьбу, на которую навинчивают необходимые приспособления для крепления левого конца заготовки.

Задняя бабка (рис. 21, б) может перемещаться вдоль направляющих станины и закрепляется неподвижно крепёжным винтом 6. Правый конец длинной заготовки поджимают центром 2, размещённым в пинולי (выдвижной втулке) 1 задней бабки. Центр перемещают с помощью винтового механизма 4 вращением маховика 5 и закрепляют рукояткой зажима 3.

Подручник (рис. 21, в) служит опорой для режущего инструмента (стамесок). Он находится в каретке (держателе) 2, может поворачиваться и фиксироваться рукояткой стопора 3. Каретка может перемещаться по направляющим как вдоль, так и поперёк станины и закрепляться в нужном положении поворотом рукояток 4.

Для крепления заготовок используют следующие приспособления, которые навинчивают на резьбовой конец шпинделя: патрон, трезубец, планшайбу. *Патрон* (рис. 22, а и 23, а) применяют для закрепления в нём небольших коротких заготовок. Заготовку с одного конца обрабатывают на конус, вворачивают её этим концом в патрон и крепят винтом.

Трезубец (рис. 22, б и 23, б) служит для закрепления длинных заготовок, второй конец которых поджимают задним центром. Для надёжной установки трезубца в левом торце заготовки делают ножовкой пропил на глубину 5...8 мм, а для надёжного поджатия заготовки задним центром в середине правого

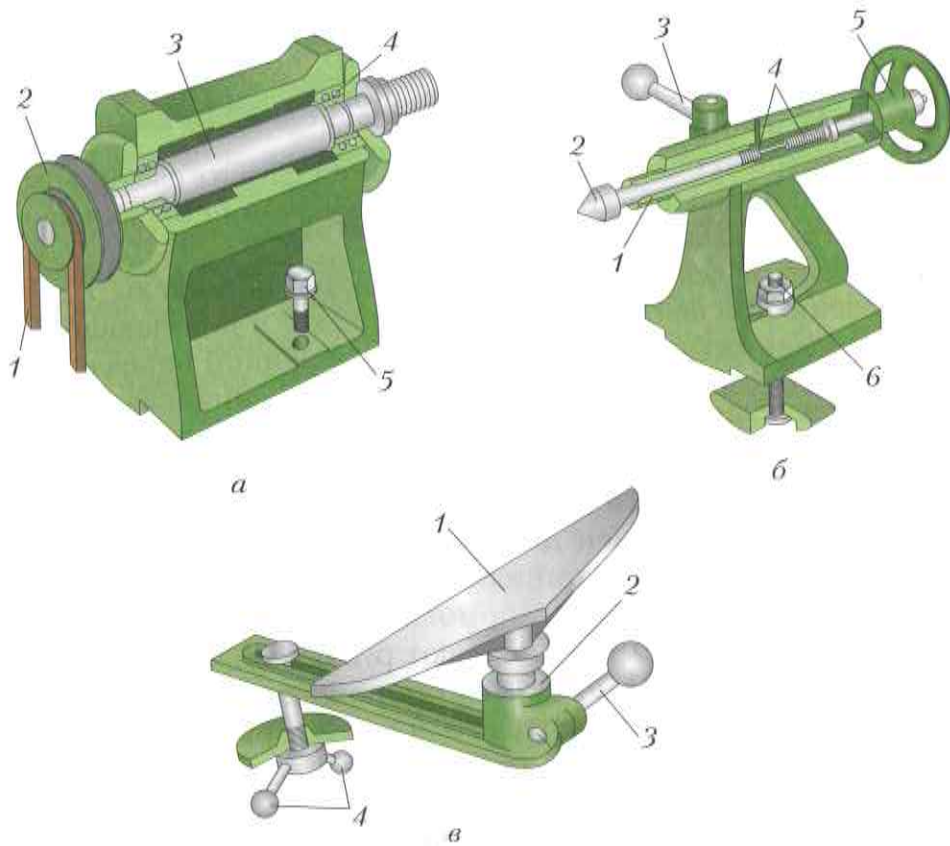


Рис. 21. Основные части станка СТД-120М: а — передняя бабка: 1 — клиновой ремень ремённой передачи; 2 — двухступенчатый шкив; 3 — шпиндель; 4 — подшипник шариковый; 5 — крепёжный винт; б — задняя бабка: 1 — пиноль; 2 — центр; 3 — рукоятка зажима; 4 — винтовой механизм; 5 — маховик; 6 — крепёжный винт; в — подручник в сборе: 1 — подручник; 2 — каретка (держатель); 3 — рукоятка стопора; 4 — рукоятки крепления каретки

торца сверлят отверстие $\varnothing 3...4$ мм или делают углубление с помощью кернера.

Планшайба (рис. 22, в и 23, в-д) предназначена для закрепления плоских заготовок большого диаметра и небольшой длины, например заготовок для изготовления декоративных тарелок, ваз, шкатулок и др. Планшайбу прикладывают к заготовке и шилом размечают центры крепёжных отверстий (см. рис. 23, в). После этого в размеченных центрах прокалывают шилом или просверливают глухие отверстия глубиной, равной длине ввинчиваемой части шурупа (обычно 15...20 мм). Затем шурупами (саморезами) скрепляют заготовку с планшайбой (см. рис. 23, г)

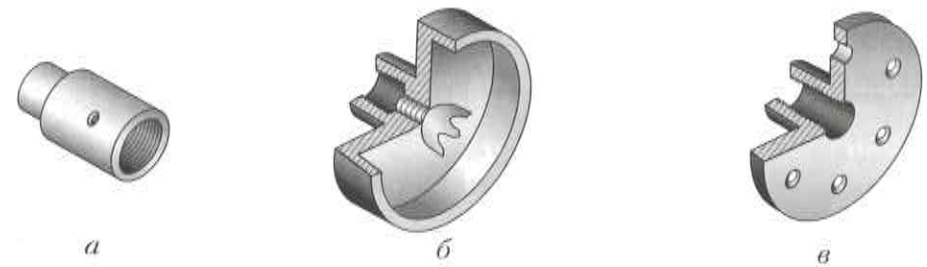


Рис. 22. Приспособления для закрепления заготовок: а — патрон; б — трезубец; в — планшайба

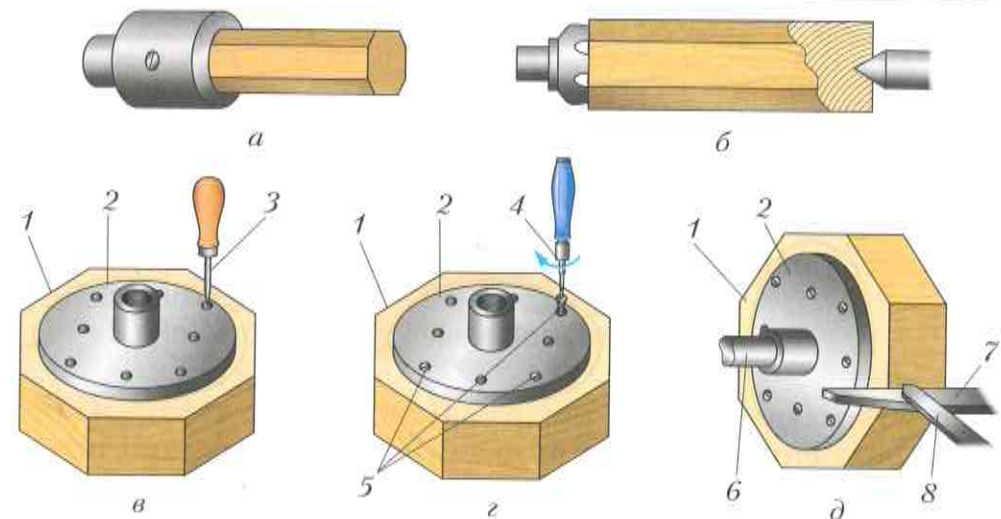


Рис. 23. Крепление заготовки: а — в патроне винтом; б — с помощью трезубца и заднего центра; в, г, д — на планшайбе: 1 — заготовка; 2 — планшайба; 3 — шило; 4 — отвёртка; 5 — шурупы; 6 — шпиндель; 7 — подручник; 8 — режущий инструмент (стамеска)

лок, ваз, шкатулок и др. Планшайбу прикладывают к заготовке и шилом размечают центры крепёжных отверстий (см. рис. 23, в). После этого в размеченных центрах прокалывают шилом или просверливают глухие отверстия глубиной, равной длине ввинчиваемой части шурупа (обычно 15...20 мм). Затем шурупами (саморезами) скрепляют заготовку с планшайбой (см. рис. 23, г)

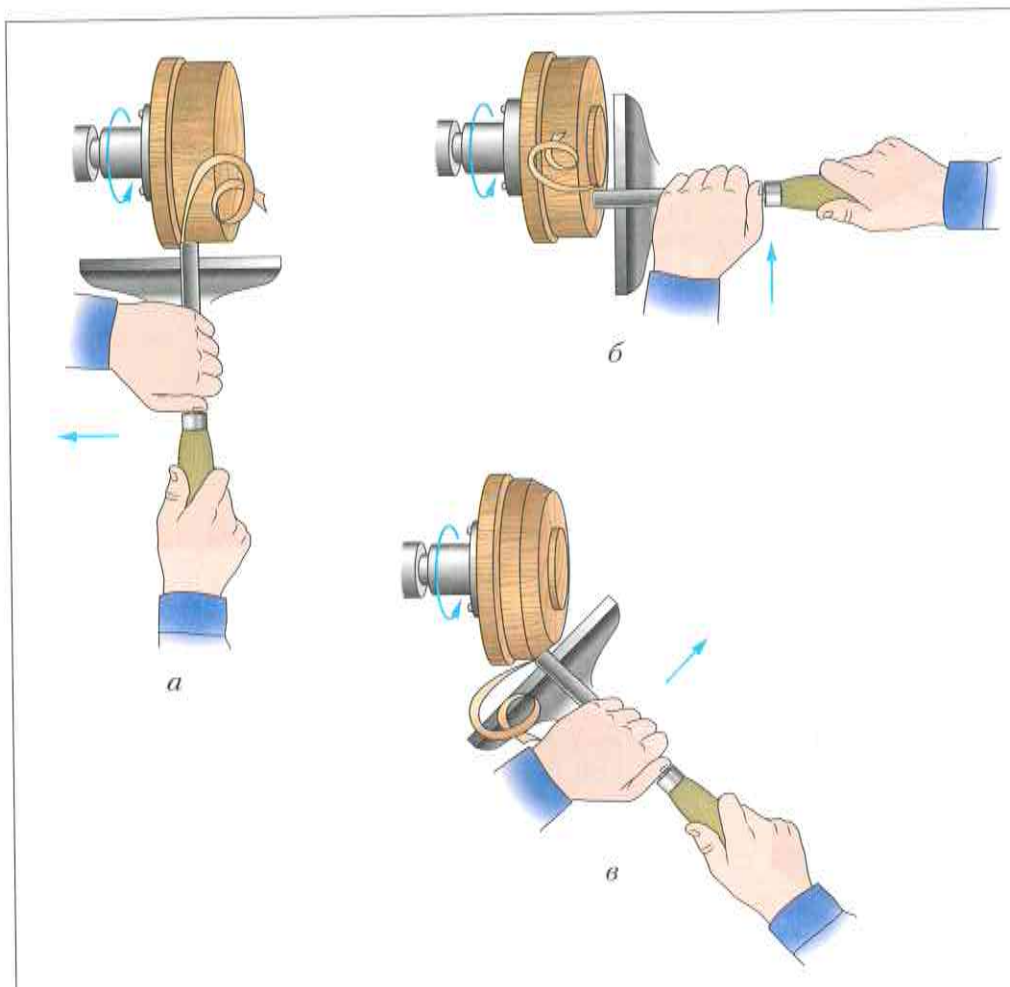


Рис. 24. Виды точения: а — продольное; б — поперечное; в — продольно-поперечное

и навинчивают планшайбу с заготовкой на шпиндель станка (см. рис. 23, д). Чтобы ввинченные шурупы не попали в зону резания заготовки, на ней размечают линию глубины расположения шурупов.

Различают несколько видов точения. *Продольное*, при котором режущий инструмент (стамеска) во время вращения детали перемещается вдоль оси заготовки (рис. 24, а). *Поперечное*,

когда стамеска перемещается поперёк оси заготовки (рис. 24, б). *Продольно-поперечное*, при котором инструмент перемещается одновременно и вдоль оси, и поперёк оси вращения заготовки (рис. 24, в).

Станок СТД-120М может быть подключён к установке для сбора стружки и древесной пыли, что уменьшает количество мусора в мастерской.

Будьте внимательны при работе на токарном станке. Малейшая небрежность в работе, невыполнение правил безопасной работы и обслуживания могут привести к поломке оборудования и серьёзным травмам.

Правила безопасной работы

1. Не включать станок без разрешения учителя.
2. Работать на станке можно только в спецодежде и защитных очках.
3. Работать только при опущенном защитном экране.
4. Не опираться на станок, не класть на него инструменты и заготовки.
5. Не отходить от включённого станка.

В настоящее время на предприятиях применяют токарные станки-автоматы и автоматические линии, работающие по заданной программе на необходимых режимах. Обслуживают такие станки и выполняют токарные работы токари.



Токарь — одна из наиболее распространённых рабочих профессий по обработке древесины и металла. Токарь должен знать устройство станков, уметь читать чертежи, знать назначение и способы применения различных инструментов и приспособлений, уметь пользоваться контрольно-измерительными приборами, разбираться в свойствах древесины, металлов, сплавов и др.



Изучение устройства токарного станка для обработки древесины



1. Ознакомьтесь с устройством токарного станка по рисункам 20 и 21 или плакатам, имеющимся в мастерской.
2. Проверьте соответствие станка, установленного в мастерской, вашему росту. Подберите подставку под ноги, чтобы ладонь правой руки, опущенной и согнутой под углом 90°, находилась не ниже уровня центра станка.
3. Проверьте вместе с учителем исправность защитного экрана станка.
4. При выключенном станке рассмотрите переднюю бабку, подручник и заднюю бабку.
5. Руководствуясь рисунками 21, в и 24, а, б, установите и закрепите подручник сначала для продольного, а затем для поперечного точения.
6. Рассмотрите патрон, трезубец и планшайбу. Вставьте короткую заготовку в патрон и закрепите её винтом. Наверните патрон на резьбовой конец шпинделя до упора.
7. С разрешения учителя включите станок кнопкой «пуск» и остановите вращение шпинделя кнопкой «стоп» (красного цвета).
8. Заполните таблицу в рабочей тетради.

Частота вращения шпинделя, об/мин	Расстояние от линии центров до направляющих, мм	Наибольшее расстояние между центрами, мм	Величина вылета пиноли, мм



Найдите в Интернете историю появления токарного станка, рассмотрите современные станки. Сравните их.



Токарный станок, передняя бабка, задняя бабка, подручник, патрон, трезубец, планшайба, точение: продольное, поперечное, продольно-поперечное; токарь.



1. Назовите основные части токарного станка для обработки древесины. Какие операции можно выполнять на этом станке?
2. Для чего служит задняя бабка?
3. Каким образом устанавливают подручник для продольно-поперечного точения?
4. Расскажите о назначении патрона, трезубца, планшайбы.

§ 9 Технология обработки древесины на токарном станке

При обработке на токарном станке заготовка совершает вращательное движение, которое называют *главным движением*. Инструмент перемещается относительно неё, совершая вспомогательное движение, или *движение подачи*. В процессе точения острое лезвие инструмента снимает с поверхности заготовки стружку.

Инструменты для точения заготовок

Для обработки заготовок на станке применяют специальные стамески, имеющие удлинённые ручки (рис. 25). Для предварительной, *черновой, обработки* применяют *полукруглые стамески*: желобчатую (рис. 25, е) или плоскую (рис. 25, б). Окончательную, *чистовую, обработку* выполняют с помощью *косях стамесок* (рис. 25, г, д), ими же подрезают торцы и отрезают деталь. Узкую желобчатую стамеску применяют для прорезания канавок (рис. 25, а), а заострённые (рис. 25, в, ж) — для разного вида работ.

Концевая часть стамески, срезающая стружку с заготовки, называется лезвием. На рисунке 26 показано лезвие косой стамески. При точении древесины применяют стамески с углом заострения лезвия $\beta = 20^\circ \dots 40^\circ$.

Заточка лезвий стамесок

Лезвие стамески должно быть обязательно заточено. Это позволит легче и чище обрабатывать поверхность заготовки. Если режущая кромка стамески будет тупой, то поверхность получится шероховатой и ворсистой.

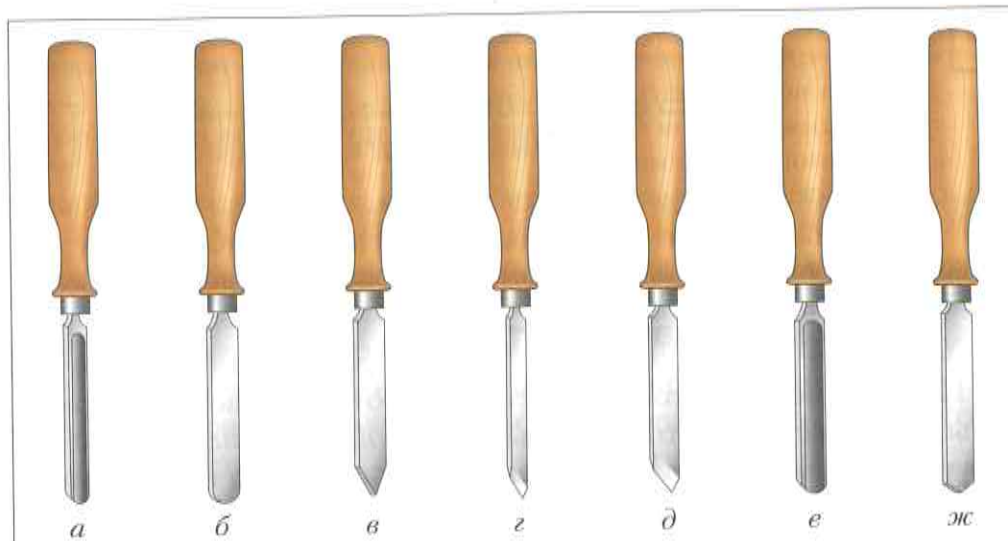


Рис. 25. Стамески для токарных работ: *а* — полукруглая желобчатая узкая; *б* — полукруглая плоская; *в* — заострённая с острым углом при вершине; *г* — косая узкая; *д* — косая; *е* — полукруглая желобчатая; *ж* — заострённая с тупым углом при вершине

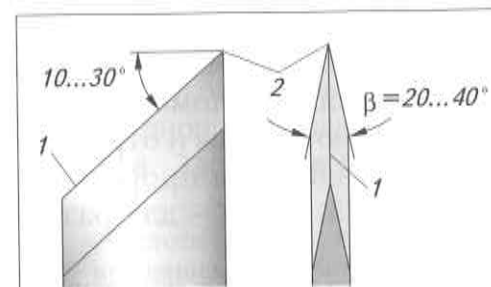


Рис. 26. Лезвие косой токарной стамески: 1 — режущая кромка; 2 — вершина

Подготовка заготовки

Выбор заготовки начинают с её осмотра: на ней не должно быть пороков древесины, описанных в § 2 (см. рис. 3). Наиболее пригодна для обработки сухая без сучков древесина лиственных пород: берёзы, липы, клёна и др.

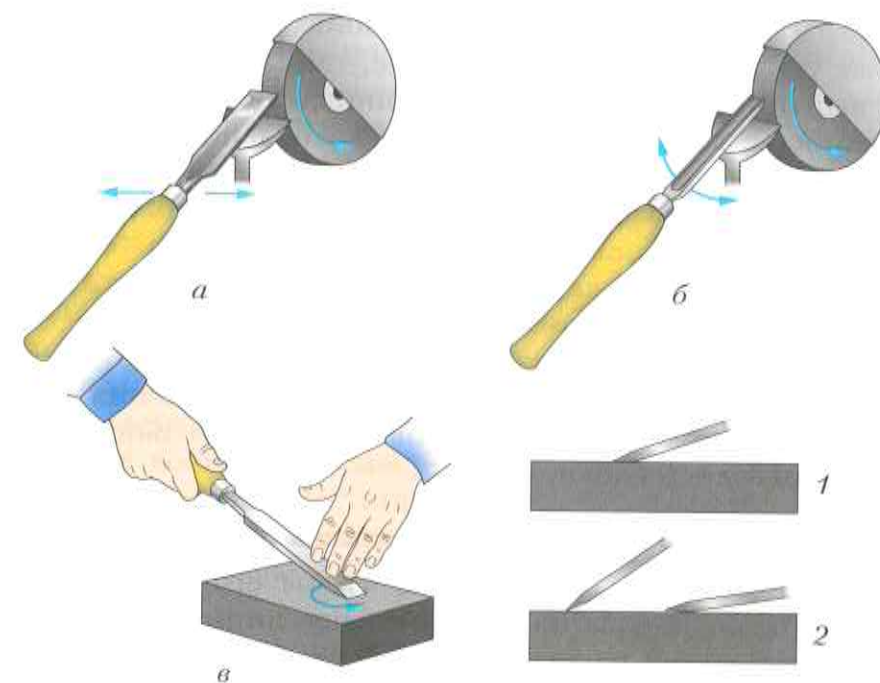


Рис. 27. Заточка лезвий стамесок: *а* — косой на шлифовальном круге; *б* — полукруглой на шлифовальном круге; *в* — косой на наждачном бруске; 1 — правильное положение лезвия при заточке; 2 — неправильное

После этого выстругивают из заготовки брусок квадратного сечения с припуском по диаметру 8...10 мм и по длине 40...60 мм. Затем на торцах заготовки размечают восьмиугольник и строгают восьмигранник рубанком так же, как и при обработке цилиндрических поверхностей ручным инструментом (см. § 7). Таким образом заготовке придают форму, близкую к цилиндрической. Это облегчает её обработку на станке независимо от способа её закрепления (см. рис. 23).

Установка заготовки на станке

Чтобы закрепить длинную заготовку на станке, со шпинделя снимают трезубец, крепят его в зажиме верстака, совмещают

пропил на торце заготовки с трезубцем и забивают киянкой в него заготовку. Не рекомендуется забивать заготовку на трезубец, уже установленный на шпинделе, так как от ударов киянки могут выйти из строя подшипники шпинделя.

Трезубец с заготовкой устанавливают на шпиндель, подводят заднюю бабку и крепят её винтом к направляющим (см. рис. 21, б). Затем прижимают заготовку к трезубцу центром, направляя его в отверстие, подготовленное в заготовке, и закрепляют центр зажимом. Если применяется не вращающийся центр, то его смазывают машинным маслом.

Периодически, через каждые две-три минуты работы, станок останавливают и проверяют надёжность закрепления заготовки. В случае необходимости заготовку дополнительно поджимают центром задней бабки.

Установка подручника станка

Подручник устанавливают так, чтобы его верхняя (опорная) поверхность была на 2...3 мм выше линии центров станка и находилась на расстоянии 3...4 мм от поверхности заготовки.

Для проверки этого зазора заготовку при выключенном станке проворачивают вручную на один-два оборота. В процессе обработки зазор будет увеличиваться. Поэтому надо периодически останавливать станок, придвигать подручник ближе к заготовке и опять проворачивать вручную заготовку, проверяя наличие зазора. Каретку подручника крепят к направляющим рукоятками гайки, а подручник в нужном положении фиксируют стопором (см. рис. 21, в).

Точение заготовки

Перед началом работы надевают защитные очки и опускают защитный экран. Затем включают станок. Стамеску, крепко удерживая правой рукой за ручку, помещают на подручник. Левая рука находится сверху стамески и прижимает её к подручнику (рис. 28). При этом рука должна находиться вблизи подручника, но не касаться его.

При черновом точении заготовки (см. рис. 28) полукруглую стамеску медленно подводят к заготовке. Перемещая стамеску по подручнику влево и вправо, можно снять за один проход (одно движение вдоль обрабатываемой поверхности) стружку толщиной 1...2 мм. Первый проход ведут серединой лезвия, а последующие — его боковыми частями, чтобы обрабатываемая поверхность была менее волнистой. Завершают черновое точение тогда, когда диаметр заготовки станет на 3...4 мм больше заданного диаметра.

Чистовое точение производят косой стамеской, причём стружку срезают только серединой режущей кромки (рис. 29). Стамеску держат двумя руками и устанавливают ребром на подручник тупым углом вниз. При обработке конической поверхности точение ведут от большего диаметра к меньшему.

Контроль качества детали

Прямолинейность обработанной поверхности можно проверить линейкой на просвет, а диаметральные размеры — с помощью кронциркуля (рис. 30).

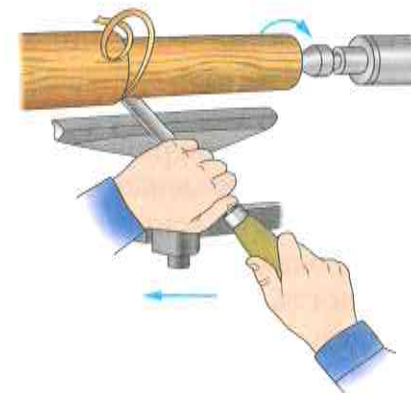


Рис. 28. Черновое точение заготовки на токарном станке

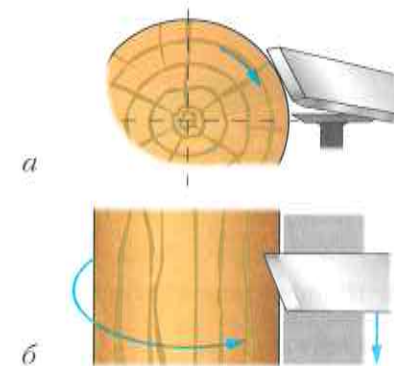


Рис. 29. Чистовое точение косой стамеской: а — вид с торца заготовки; б — вид сверху

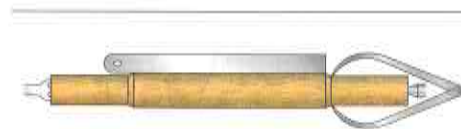


Рис. 30. Контроль качества детали кронциркулем

Шлифование деталей

Шлифование готовой детали выполняют шлифовальной шкуркой, которую обёртывают вокруг детали и удерживают руками (рис. 31, а), или шлифовальной колодкой (рис. 31, б).

Иногда на поверхность отшлифованной детали наносят декоративные кольцевые полосы. Для этого берут брусок из более твёрдой древесины, чем древесина обрабатываемой детали, и прикладывают ребро бруска к вращающейся на станке детали. Поверхность в месте соприкосновения нагревается и немного подгорает. В результате этого на детали остаются круговые полосы коричневого цвета.

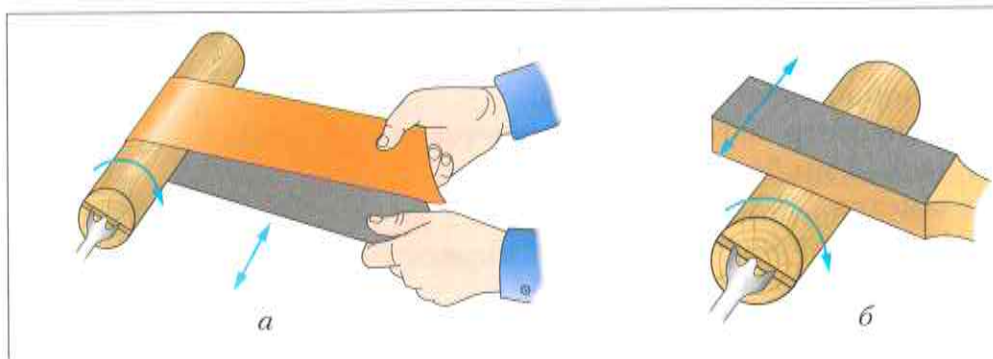


Рис. 31. Шлифование детали: а — шкуркой; б — шлифовальной колодкой

Подрезание торцов

Подрезание торцов выполняют косой стамеской. Первоначально её устанавливают острым углом вниз и делают неглубокую кольцевую канавку глубиной 2...3 мм в том месте, где будет находиться торец. Затем стамеску переворачивают тупым углом вниз, ставят её на ребро и, отступив немного от канавки, срезают на конус концевую часть заготовки до торца (рис. 32). Повторяют это

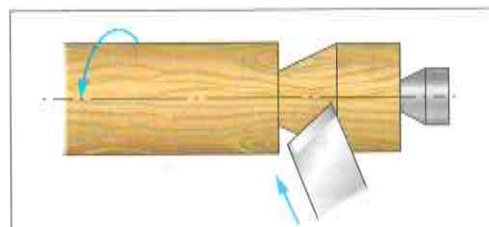


Рис. 32. Подрезание торца косой стамеской

движение несколько раз, углубляясь в заготовку, пока диаметр шейки не станет равным 10...12 мм. После этого выключают станок, снимают заготовку со станка и пилой с мелкими зубьями отрезают концевые участки заготовки. Торцы зачищают напильником и шлифовальной шкуркой.

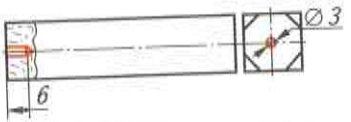
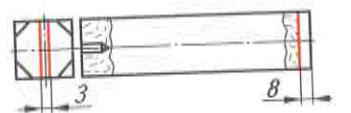
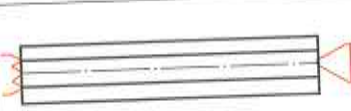
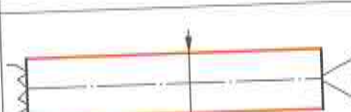
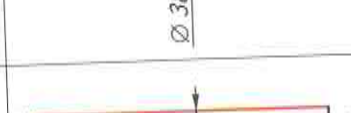
В таблице 4 в качестве примера представлена технологическая карта изготовления изделия «скалка».

Технологическая карта.
Изготовление изделия «скалка»

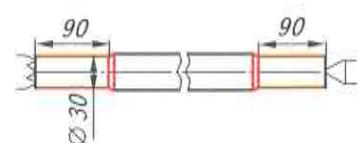
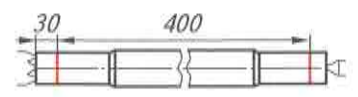
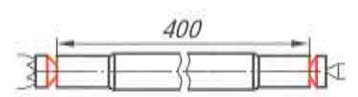
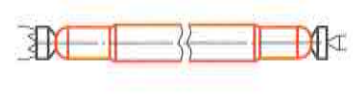
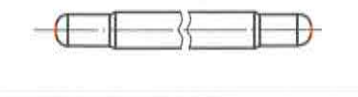
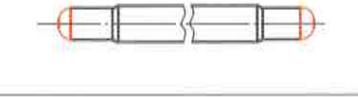
Таблица 4

Наименование		Материал	
Скалка		Древесина берёзы	
№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
1	Выбрать заготовку с учётом припусков на обработку (45 × 45 × 460 мм)		Верстак, линейка
2	Разметить центры торцов и стороны равностороннего восьмиугольника		Верстак, линейка, карандаш

Продолжение табл. 4

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
3	Сверлить отверстие $\varnothing 3$ мм глубиной 6 мм		Верстак, дрель, сверло
4	Пропилить по разметке паз глубиной 8 мм		Верстак, ножовка, линейка
5	Строгать грани восьмигранника		Верстак, рубанок, линейка
6	Закрепить заготовку, установить подручник		Токарный станок, трезубец, центр, гаечный ключ
7	Точить заготовку до $\varnothing 38$ мм по всей длине (черновое точение)		Токарный станок, полукруглая стамеска, кронциркуль
8	Точить заготовку до $\varnothing 35$ мм по всей длине (чистовое точение)		Токарный станок, косая стамеска, линейка, кронциркуль
9	Разметить концевые участки заготовки с учётом припусков		Линейка, карандаш

Окончание табл. 4

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
10	Точить концы заготовки до $\varnothing 30$ мм на длине 90 мм, сделать фаски $2,5 \times 45^\circ$		Токарный станок, косая стамеска, линейка, кронциркуль
11	Разметить заготовку по длине		Линейка, карандаш
12	Подрезать торцы в размер 400 мм		Токарный станок, косая стамеска, линейка, кронциркуль
13	Обточить сферические поверхности $R 15$		Токарный станок, косая стамеска, линейка, шаблон
14	Шлифовать поверхности		Токарный станок, шлифовальная шкурка
15	Снять заготовку и отпилить припуски		Верстак, ножовка
16	Зачистить сферические поверхности		Верстак, напильник, шлифовальная шкурка
17	Проконтролировать качество изделия		Чертёж

Во время работы бережно относитесь к станку, приспособлениям, инструментам, чтобы они служили как можно дольше.

Правила безопасной работы

1. Не включать станок без разрешения учителя.
2. Работать только при опущенном защитном экране.
3. Работать на станке можно только в спецодежде, застёгнутой на все пуговицы, и в защитных очках.
4. Надёжно закреплять заднюю бабку.
5. Надёжно устанавливать и крепить заготовку.
6. Все разметочные операции и измерения заготовки выполнять только при выключенном станке.
7. Обо всех неисправностях сообщать учителю.
8. Не отходить от включённого станка.

Практическая работа № 10

Я Точение детали из древесины на токарном станке



1. Изучите чертёж детали, выданной учителем, или детали своего творческого проекта, имеющей цилиндрическую или коническую форму.
2. Подумайте и определитесь, в каком шпиндельном приспособлении вы будете закреплять заготовку (в патроне, на планшайбе или с помощью трезубца и центра).
3. Подготовьте заготовку — брусок квадратного сечения, разметьте и прострогайте рубанком восьмигранник.
4. Закрепите заготовку на станке.
5. Установите подручник в необходимом положении, проверив наличие зазора между ним и заготовкой путём проворачивания заготовки вручную на один-два оборота.
6. С разрешения учителя выполните черновую и чистовую обработку заготовки.
7. Отшлифуйте готовую деталь.

8. Снимите деталь со станка, отпилите концевые участки, окончательно зачистите деталь.
9. Если это необходимо, покройте деталь лаком.
10. Проконтролируйте качество полученной детали.



Главное движение; движение подачи; обработка черновая, чистовая; стамески: полукруглая, косая.



1. Какое движение при обработке древесины на станке называют главным, а какое — движением подачи?
2. Какой припуск срезают при черновой обработке, а какой — при чистовой?
3. Какой частью режущей кромки косой стамески выполняют чистовое точение?
4. Какими измерительными инструментами контролируют качество детали?

§ 10 Технология окрашивания изделий из древесины красками и эмалями

В 5 классе вы уже отделяли поверхности деталей из древесины тонированием и лакированием.

Иногда требуется окрасить изделие в какой-либо цвет, закрывающий текстуру древесины. Окрашивание защищает древесину от влаги, растрескивания, гниения и улучшает внешний вид изделия. Загрязнившаяся окрашенная поверхность легко очищается моющими средствами.

В настоящее время для окрашивания древесины применяют различные краски:

- на органических (растительного происхождения) растворителях: масляные, алкидные и др.;
- водно-дисперсные акриловые;
- краски, называемые «жидкой пластмассой», предназначенные для покраски деревянных изделий, находящихся на воздухе (стены, двери и окна садовых домов, дачные беседки, столы, скамейки и др.).

Внимание! В школьных мастерских запрещается применять нитрокраски и нитроэмали, так как при высыхании они выделяют едкие вещества.

Качество окрашивания зависит от правильной подготовки древесины. Поверхность окрашиваемых деревянных изделий должна быть чистой и сухой.

Сначала все окрашиваемые поверхности изделия покрывают *грунтовкой* — жидкостью специального состава, которая впитывается в поверхность и улучшает прилипание краски к ней при последующем окрашивании (рис. 33, а).

Перед покрытием масляной краской применяют грунтовку на олифе, а водно-дисперсионной — грунтовку на водной основе. Олифа — это растворитель масляных красок, получаемый в настоящее время из нефтепродуктов. Загрунтованной поверхности дают просохнуть не менее 24 часов.

Если на поверхности изделия имеются мелкие трещины, неровности, сколы (см. рис. 33, а) или поры (отверстия), то их заполняют *шпатлёвкой* (рис. 33, б) — пастообразной массой специального состава. Шпатлевание прямолинейной поверхности выполняют стальным шпателем — небольшой специальной лопаткой (см. рис. 33, б), а криволинейных поверхностей — шпателем из толстой резины. Если необходимо особенно тщательно отделать поверхность изделия, шпатлевание проводят два, а иногда и три раза.

Когда шпатлёвка полностью высохнет, поверхность шлифуют вдоль волокон древесины сначала крупнозернистой, а затем мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Для получения ровной поверхности шкурку обёртывают вокруг деревянного бруска (рис. 33, в) или применяют шлифовальную колодку. После шлифования удаляют пыль щёткой.

Если поверхность изделия очень неровная, то выполняют сплошное шпатлевание: покрывают всю поверхность шпатлёвкой и после высыхания шлифуют.

Краску или эмаль, находящуюся в ёмкости (банке), перед нанесением обязательно перемешивают. Это никогда не делают кистью, а применяют простую палочку нужной длины.

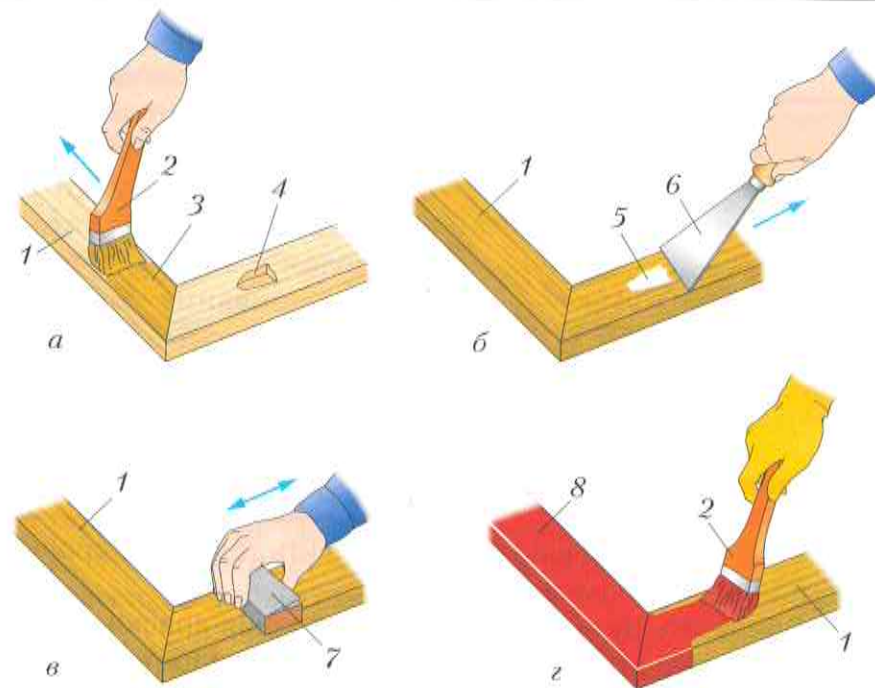


Рис. 33. Технология окраски древесины: а — грунтование; б — шпатлевание сколов; в — шлифование; з — окраска: 1 — изделие (рама для картины); 2 — кисть; 3 — грунтовка; 4 — дефект поверхности (скол); 5 — шпатлёвка; 6 — шпатель; 7 — шлифовальная колодка; 8 — окрашенная поверхность

Краску набирают концом кисти, не погружая её глубоко. Кисть необходимо держать почти перпендикулярно поверхности изделия, с очень небольшим наклоном в сторону её движения (рис. 33, з). Нанесённый на поверхность изделия слой масляной краски высыхает в течение 24 часов, а водно-дисперсной акриловой — 6 часов.

Общий вид окрашенной поверхности древесины в разрезе показан на рисунке 34.

После высыхания краски на поверхности могут образовываться дефекты: потёки, складки, воздушные пузырьки, шероховатости. Их можно устранить шлифованием и повторной окраской.

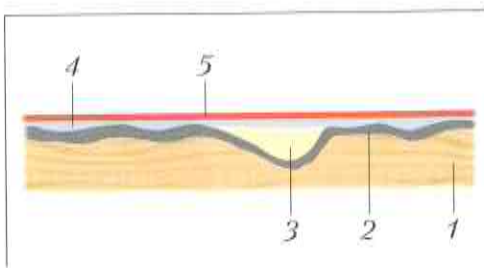


Рис. 34. Деталь с окрашенной поверхностью в разрезе:
1 – деревянная деталь;
2 – грунтовка; 3 – местная шпатлёвка; 4 – сплошная шпатлёвка; 5 – краска

Правила безопасной работы

1. Работы по окрашиванию проводить только в хорошо проветриваемом помещении.
2. Оберегать руки и одежду от попадания краски и эмали.
3. Ёмкость с краской или эмалью после работы плотно укупорить.
4. По окончании работы тщательно вымыть руки с мылом.

Практическая работа № 11

Окрашивание изделий из древесины краской или эмалью

1. Осмотрите выданную учителем деталь или изделие, которое необходимо окрасить, либо деталь вашего творческого проекта. Составьте краткий план работ по подготовке изделия к окрашиванию.
2. Нанесите грунтовку на все окрашиваемые поверхности и после её высыхания выполните шпатлевание поверхностных дефектов. После того как шпатлёвка затвердеет, зачистите поверхности шлифовальной шкуркой.
3. Подготовьте для окрашивания рабочее место, а также краску, кисти.

Если требуется, чтобы окрашенная поверхность блестела, её после высыхания дополнительно покрывают лаком.

По окончании работы кисть отжимают и промывают сначала растворителем, а затем горячей водой с мылом.

Окрашивание можно выполнять не только кистью, но и методом распыления из баллончика.

4. Аккуратно окрасьте поверхности изделия. После высыхания краски проверьте, нет ли на поверхности дефектов. Если дефекты обнаружены, то зачистите поверхность шлифовальной шкуркой и нанесите второй слой краски.
5. Проверьте качество готового изделия.



Ознакомьтесь в Интернете с ассортиментом современных красок и эмалей для древесины.



Грунтовка, олифа, шпатлёвка.



1. Что даёт, кроме улучшения внешнего вида, окрашивание изделия из древесины?
2. Для какой цели служит грунтовка?
3. Какие дефекты могут быть обнаружены на окрашенной поверхности? Как удаляют дефекты окрашивания?
4. Что произойдёт, если нанести на поверхность второй слой краски, не дав высохнуть первому?

§ 11 Художественная обработка древесины. Резьба по дереву

Из истории художественной обработки древесины

Художественная обработка древесины — один из самых древних видов народного декоративного искусства. Изготавливая из древесины многие предметы быта, люди старались сделать их красивыми, радующими глаз. Наиболее древним способом украшения изделий из древесины считается резьба по дереву. Резьбой украшали дома (рис. 35), посуду, мебель, корабли, музыкальные инструменты, колыбели для младенцев, из дерева вырезали игрушки, сувениры и др.

В России наибольшее развитие получила резьба по дереву в конце XIX — начале XX века в деревнях Абрамцево и Кудрино.



Рис. 35. Украшение дома резными деревянными изделиями



Рис. 36. Убранство дома с художественным оформлением из древесины

Для абрамцево-кудринской техники характерно сочетание растительных мотивов (побеги деревьев, гирлянды из листьев, ветвей, цветов, ягод) с изображениями птиц, рыб, зверей, всадников. В этой технике создаются декоративные изделия: солонки, лоточки, черпачки, ковшики, сухарницы, конфетницы, блюда, вазы и т. д.

В настоящее время резьба применяется в убранстве дома (рис. 36): для украшения лестниц, дверей и окон садовых домиков, дачных беседок, детских площадок; при изготовлении домашней утвари: шкатулок, вазочек, подсвечников и др.; кухонных принадлежностей: хлебниц, посуды, разделочных досок, подставок и др. (рис. 37).



Рис. 37. Предметы домашнего обихода с резьбой

Оборудование и инструменты для резьбы по дереву

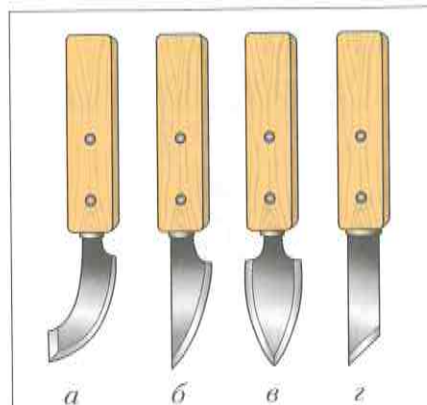


Рис. 38. Резаки: а, б, в — нож-резаки; г — нож-косык

Каким образом должно быть оборудовано рабочее место резчика по дереву и какие инструменты необходимы для этой работы? В школьной учебной мастерской для этой цели применяют столярный верстак. Он позволяет надёжно закрепить заготовки во время работы. При резьбе по дереву, чтобы исключить порчу стола режущими инструментами, используют подкладные доски.

Инструменты для резьбы по дереву делятся на основные (резаки, стамески) и вспомогательные (пилы, дрели, киянки, молотки, рубанки, рашпили, напильники, разметочные и измерительные инструменты).

Резаки (рис. 38) применяют для выполнения прямых и закруглённых линий вырезаемого рисунка. Их изготавливают из качественной стали. Режущие кромки резаков должны быть остро заточены и хорошо отполированы.

Стамески различают по ширине полотна и профилю.

Прямые стамески (рис. 39, а) применяют для прорубания контура рисунка, зачистки фона и др. Отлогие и полукруглые стамески (рис. 39, б, в, г) используют в геометрической и контурной резьбе.

Клюкарзы (рис. 39, д) служат для обработки фона в труднодоступных местах. Стамесками-уголками (рис. 39, е) прорезают узкие жилки и желобки. Стамески-царазики (рис. 39, ж) позволяют прорезать узкие и глубокие канавки. Косые стамески (рис. 39, з) применяют в основном для геометрической резьбы.

Если лезвие стамески хорошо заточено и отполировано, то оно легко режет древесину, что позволяет получить на изделии гладкую, качественную поверхность.

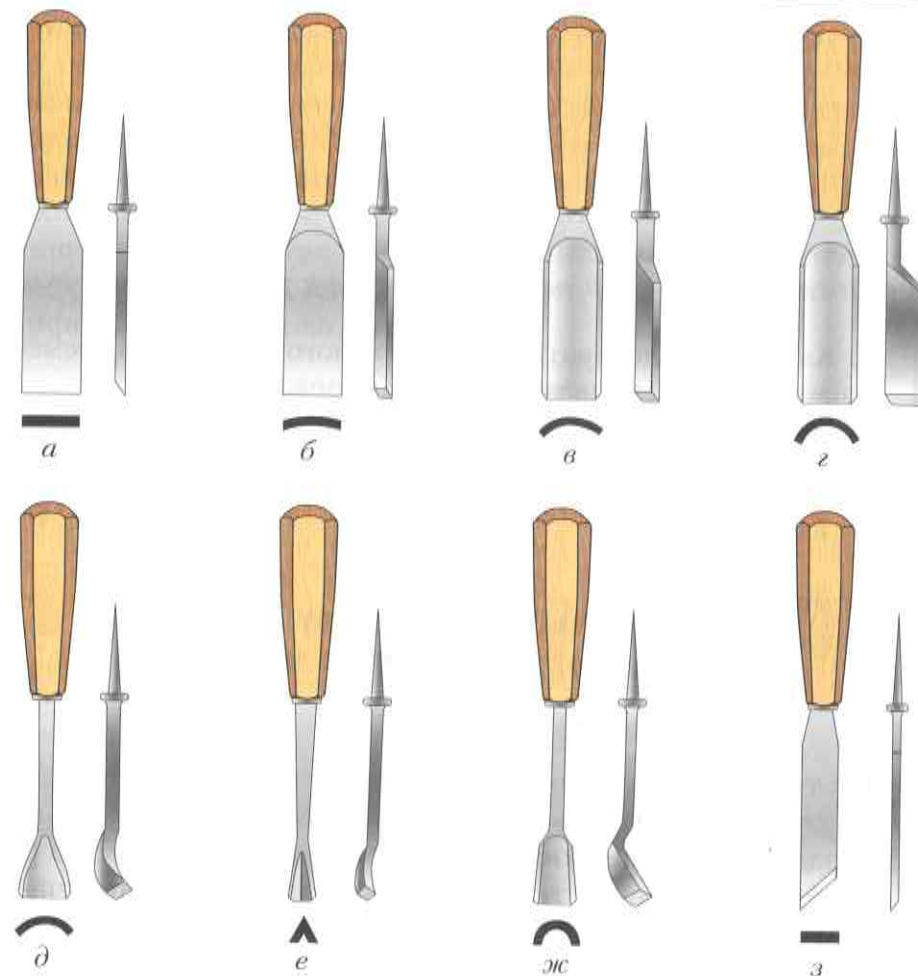


Рис. 39. Стамески для резьбы по дереву: а — прямая; б, в — отлогие; г — полукруглая; д — клюкарза; е — уголок; ж — царазик; з — косая

Правила безопасной работы

1. Надёжно закреплять заготовку на верстаке.
2. Работать стамесками только с прочно насаженными ручками.
3. Передавать стамеску только ручкой от себя.

4. Не прилагать больших усилий при резании стамеской.
5. Не держать левую руку вблизи режущего инструмента.



Найдите в Интернете или других источниках информации изображения изделий, украшенных резьбой по дереву. Сохраните их, чтобы коллективно оценить возможность изготовления таких изделий.



Инструменты для резьбы по дереву: резак, стамески.



1. Какие виды декоративно-прикладного творчества (ремёсла) распространены в регионе вашего проживания?
2. Какими видами стамесок вам уже приходилось работать и для чего?

§ 12 Виды резьбы по дереву и технология их выполнения

Ажурная резьба

Существует множество видов резьбы по дереву. Наиболее простой считают *ажурную резьбу*. Называют её так за кажущуюся воздушность, лёгкость и схожесть с кружевом. Это резьба, в которой фон удаляется полностью, и рисунок получается сквозным. Ажурную резьбу называют прорезной, если она прорезается стамесками, или пропильной, если участки фона выпиливаются лобзиком или пилой.

Ажурной прорезной резьбой с зубчатыми и ступенчатыми орнаментами (рис. 40) украшали наличники, фронтоны домов, а также обрамляли входы над дверями, перила лестниц и карнизы крылец.

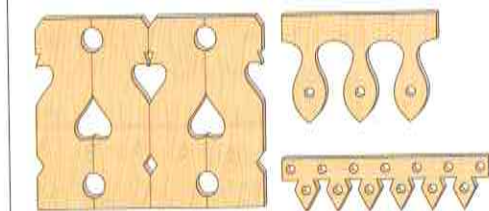


Рис. 40. Ажурная прорезная резьба

Мебель XVII–XVIII веков, выполненная ажурной резьбой, представляет собой настоящее произведение искусства. Прорезную резьбу стали наклеивать (или прибивать) к деревянной основе. Резьба, выполненная в такой технике, получила название накладной.

Для ажурной резьбы используют древесину липы, берёзы, ольхи, клёна, ореха и др. Для её изготовления необходимы следующие инструменты: лобзик или пила-ножовка с узким полотном, ручная дрель, свёрла, стамески, напильники и надфили, шлифовальная шкурка, шило.

Технология выполнения ажурной резьбы

Первоначально на заготовку переносят рисунок с помощью шаблона, сделанного из бумаги, картона (рис. 41, а), или копировальной бумаги и карандаша. Чтобы во время вырезания узо-

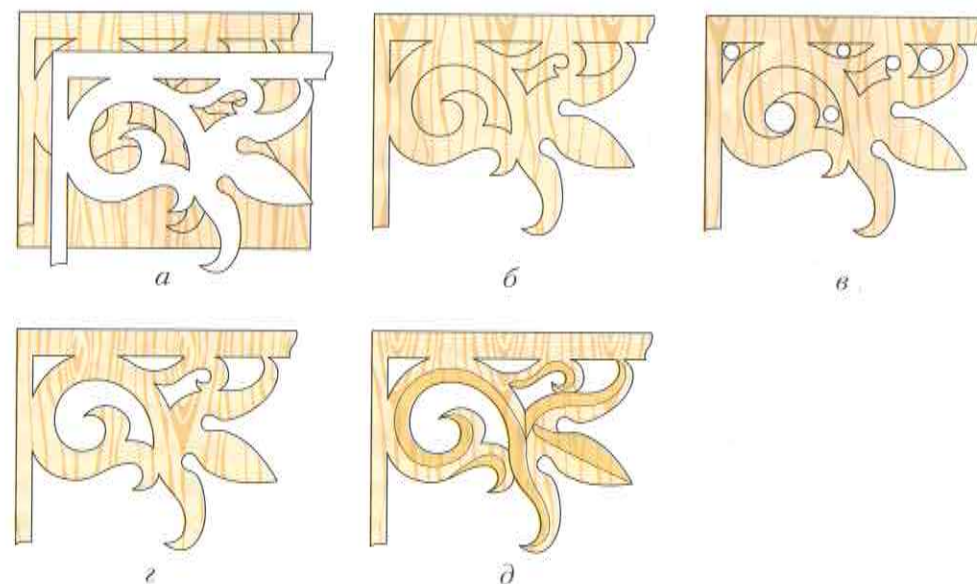


Рис. 41. Технология выполнения ажурной резьбы по дереву: а – нанесение рисунка на заготовку с помощью шаблона; б – выпиливание внешнего контура; в – сверление отверстий; з – выпиливание внутренних контуров; д – отделка формы и зачистка

ра не ошибиться, выпиливаемые участки обычно заштриховывают. При перенесении рисунка стараются учитывать направление волокон древесины на заготовке, чтобы избежать откалывания тонких элементов орнамента.

Выпиливание начинают с наружных контуров (рис. 41, б), после чего в местах расположения внутренних контуров сверлят отверстия (рис. 41, в). Через эти отверстия протягивают полотно лобзика и выпиливают внутренние контуры (рис. 41, з). В завершение прорабатывают контуры стамесками и зачищают их сначала напильниками, а затем шлифовальной шкуркой (рис. 41, д). Готовое изделие лакируют.

На рисунке 42 показаны изделия, изготовленные школьниками в технике ажурной (пропильной) резьбы.



Рис. 42. Изделия, выполненные в технике ажурной (пропильной) резьбы

Плосковыемчатая резьба

Плосковыемчатая резьба характерна тем, что плоская поверхность заготовки является основным фоном, а все элементы рисунка вырезаны в этом фоне, то есть находятся ниже его уровня. Плосковыемчатую резьбу условно разделяют на контурную и геометрическую.

Изображения, выполненные в технике контурной резьбы, имеют плоский графический рисунок с прямыми, кривыми, спи-

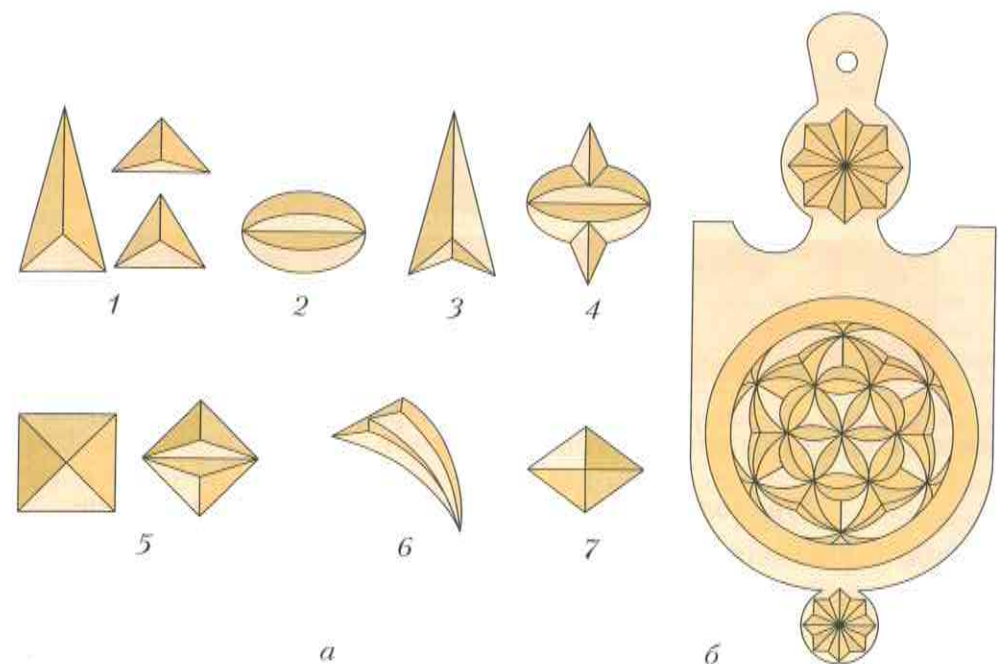


Рис. 43. Геометрическая резьба: а — элементы геометрической резьбы: 1 — треугольники; 2 — глазок; 3 — ёлочка; 4 — фонарик; 5 — четырёхгранники; 6 — лучи; 7 — ромб; б — кухонная доска с элементами геометрической резьбы

ралевидными линиями и линиями другой формы. Рисунок создаётся выемками, прорезанными по его контуру. Разновидностью контурной резьбы является чернолаковая резьба. Здесь поверхность заготовки покрывают чёрным лаком, а затем на ней прорезают линии. Таким образом создаётся узор.

Одним из видов плосковыемчатой резьбы является *геометрическая резьба*, все элементы которой представляют собой геометрические фигуры, образованные прямыми и кривыми линиями, — треугольники, квадраты, окружности и др. На рисунке 43 показаны элементы геометрической резьбы и изделие с элементами геометрической резьбы. Эти элементы повторяются, образуя рисунок (рис. 44).

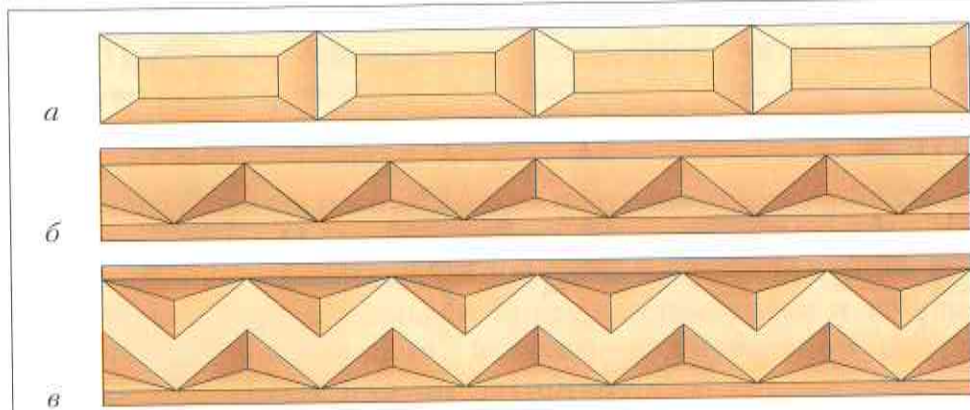


Рис. 44. Варианты геометрической резьбы: *а* — прямоугольники; *б* — цепочка; *в* — змейка

Технология выполнения геометрической резьбы

Работу начинают с аккуратной разметки заготовки, и только затем выполняют резание (рис. 45).

Геометрическую резьбу выполняют, в основном, косым ножом — косяком. Инструмент крепко сжимают в кулаке лезвием

к себе (рис. 46) и с усилием ведут по линиям рисунка. Резак держат не вертикально, а с небольшим наклоном к поверхности. Резать необходимо с одного раза, тогда резьба получится качественной. При повторных движениях могут появиться неровности и возможно повреждение рисунка резак. Вырезание любого элемента состоит из двух этапов: надрезания элемента и его подрезания. На рисунке 47 показана технология получения треугольного элемента резьбы.

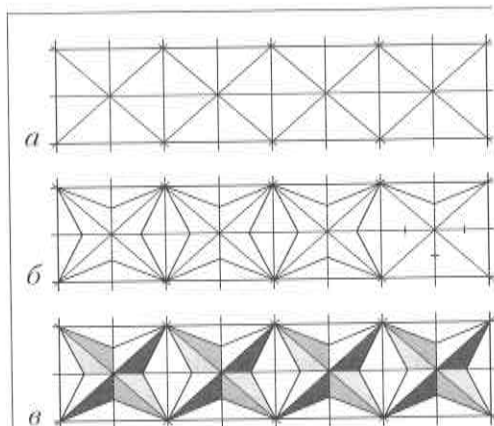


Рис. 45. Последовательность выполнения узора «звёздочки»: *а* — разметка квадратов; *б* — разметка лучей; *в* — вырезание орнамента

Сначала резак погружают в поверхность в вершине треугольника и надрезают одну из граней (рис. 47, *а*), затем надрезают вторую грань (рис. 47, *б*). После этого подрезают основание треугольного элемента (рис. 47, *в*) и извлекают его из поверхности. По возможности грани стараются прорезать по направлению расположения древесных волокон. Далее прорезают грани, идущие поперёк волокон древесины. Если лезвие должно прорезать древесину под углом к волокнам, то заготовку переворачивают таким образом, чтобы нож входил в древесину вдоль волокон под острым углом. Когда лезвие ножа располагается со стороны извлекаемой части заготовки, а не со стороны обрабатываемой грани, грани получаются более гладкими и качественными.

Разновидностью геометрической резьбы является скобчатая резьба. Эту резьбу называют ещё ногтевидной, потому что полукруглые стамески оставляют на поверхности заготовки следы, похожие на скобку или ноготь.

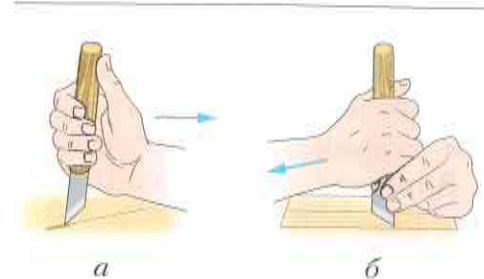


Рис. 46. Положение инструмента при выполнении резьбы: *а* — одной рукой; *б* — двумя руками

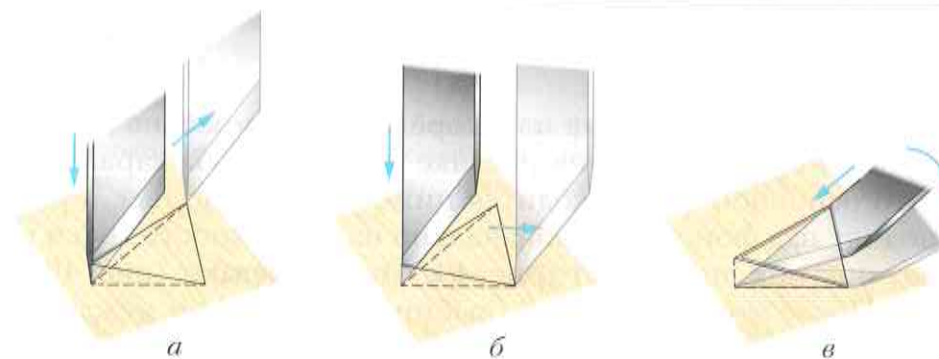


Рис. 47. Последовательность выполнения резьбы треугольного элемента: *а, б* — надрезание граней; *в* — подрезание основания

Рельефная резьба

Рельефную резьбу условно разделяют на плоскорельефную и кудринскую, или абрамцево-кудринскую (рис. 48). Основателем кудринской резьбы является российский мастер-резчик В. Ворносков, открывший в 1906 г. школу-мастерскую по обучению резьбе по дереву.

Плоскорельефная резьба образует на поверхности рельеф с одинаковой высотой всех частей рисунка и одной и той же глубиной фона.



Рис. 48. Образцы абрамцево-кудринской резьбы

Технология выполнения плоскорельефной резьбы с выбранным фоном представлена на рисунке 49. Эта резьба характерна тем, что основной фон находится ниже уровня рисунка, а рисунок поднят над фоном. Первоначально на поверхность доски копируют рисунок, надрезают (рис. 49, а) и подрезают (рис. 49, б) контур. После этого вырезают (выбирают) весь фон между надрезками сначала отлогими и полукруглыми стамесками, а затем прямыми стамесками и клюкарзами на глубину 4...5 мм (рис. 49, в). Затем прорабатывают рельеф рисунка.

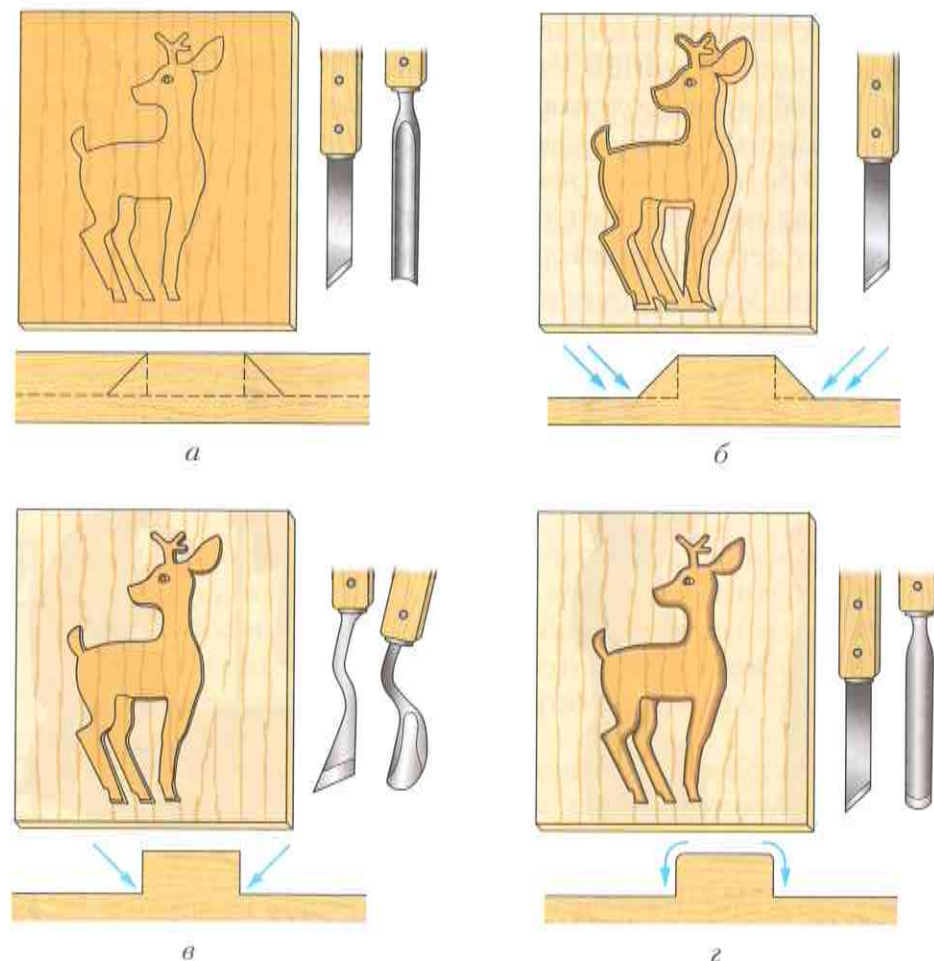


Рис. 49. Технология выполнения плоскорельефной резьбы с выбранным фоном: а — надрезка по контуру; б — подрезка; в — зачистка вертикального края контура и выборка фона; з — заваливание (закругление) контура

Скульптурная резьба

Скульптурная резьба имеет много направлений. Одно из них — лесная резьба, которая часто применяется в городских парках. Из стволов стоящих высохших деревьев вырезают фигу-

ры людей, сказочных персонажей, животных. Такие фигуры украшают естественный интерьер.

Другим направлением скульптурной резьбы является богородская резьба (богородская игрушка). Она получила своё название от села Богородское, где ещё с XV века занимались резьбой по дереву. В богородской резьбе не шлифуют полученную скульптуру, а оставляют следы от ножа и стамески, что позволяет увидеть красоту дерева и мастерство резчика (рис. 50).



Рис. 50. Богородская игрушка



Резчик по дереву — специалист, который изготавливает изделия из древесины с художественной резьбой на предприятиях народных художественных промыслов, выпускающих подарочные изделия, сувениры, декоративные панно, игрушки и др., и на предприятиях, занимающихся реставрацией памятников культуры. Резчик по дереву должен знать свойства различных пород древесины, основы рисования и черчения, владеть приёмами резьбы всех видов, обладать эстетическим вкусом, пространственным мышлением, точностью движений, создавая высокохудожественные произведения.

Практическая работа № 12



Художественная резьба по дереву



1. Получите у учителя задание по художественной резьбе с указанием вида резьбы: пропильная, геометрическая, плоскорельефная и т. д.
 2. Выберите или, если нет готовой, обработайте заготовку для художественной резьбы.
 3. Подготовьте рабочее место и инструменты для резьбы по дереву.
 4. Выполните резьбу по дереву.
 5. Проверьте качество готового изделия.
- Не забудьте сфотографировать сделанное изделие и поместить его в портфолио (см. пример в Приложении).



Если вы хотите выполнить творческий проект, используя элементы художественной резьбы, поищите в Интернете или печатных изданиях и выберите понравившееся изделие с резьбой. Если изделие сложное, внесите в него необходимые изменения и разработайте сами его рабочий эскиз.



Ажурная резьба; плосковыемчатая резьба; геометрическая резьба; рельефная резьба; скульптурная резьба; резчик по дереву.



1. По каким критериям следует выбирать заготовку для резьбы по дереву?
2. Чем отличается ажурная пропильная резьба от плосковыемчатой?
3. Чем характерна плоскорельефная резьба с выбранным фоном?
4. Какова особенность богородской резьбы?

Творческий проект



«Подставка для чашек»

Обоснование темы проекта. Выбор лучшего варианта

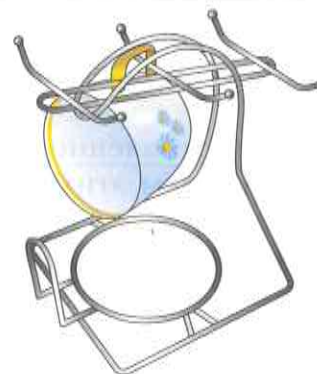
Мне всегда хотелось изготовить какое-либо изделие, которое украсило бы интерьер кухни. Конечно, можно сделать красивую разделочную доску или подставку для горячей посуды. Но мне кажется, что более интересное изделие, при изготовлении которого я мог проявить свои способности, была бы подставка для чашек. Она позволит собрать все чашки от чайного сервиза в одном месте, что очень удобно для пользования. Подставка не займёт много места на кухонном столе. А окрашенные в яркие цвета чашки украсят интерьер кухни и будут создавать хорошее настроение.

Поэтому я и выбрал тему творческого проекта «Подставка для чашек».

Каким же требованиям (критериям) должно удовлетворять данное изделие? Думаю, что следующим:

1. Малый расход материалов (экономичность).
2. Простота конструкции (мало деталей).
3. Простота технологии изготовления (все технологические операции доступны шестикласснику).
4. Небольшие затраты времени на изготовление.
5. Красивый внешний вид (эстетичность).
6. Удобство в использовании.
7. Экологичность (не загрязняет окружающую среду).

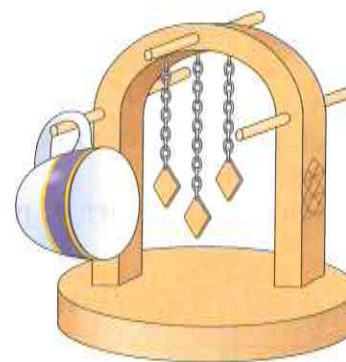
Чтобы выбрать возможные для изготовления варианты изделий, я просмотрел различные журналы, книги, сайты Интернета об интерьере кухни, а также готовые подставки в магазинах. В результате поиска остановился на четырёх возможных вариантах подставки (рис. 51). Каждый вариант я оценил (в баллах) на соответствие выдвинутым критериям: соответствует — 1 балл, не соответствует — 0 баллов. Результаты записал в таблицу (табл. 5).



Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3



Вариант 4

Рис. 51. Возможные варианты изделия

Наименьший расход материалов у вариантов 2 и 4, поэтому по первому критерию 1 балл присваиваем именно этим вариантам, а остальным — 0 баллов.

Простая конструкция у вариантов 2, 3 и 4, поэтому по второму критерию они получают по 1 баллу, а вариант 1 — 0 баллов.

Оценивая варианты изделия по третьему критерию, можно отметить, что технологические операции изготовления вариан-

тов 2, 3 и 4 доступны для шестиклассника, поэтому присваиваем им по 1 баллу. В варианте 1 элементы из проволоки должны соединяться с помощью сварки или пайки, а это выполнить не просто.

Меньше всего времени потребуется на изготовление вариантов 2 и 4, поэтому по четвёртому критерию даём этим вариантам по 1 баллу, а остальным – 0.

Варианты 1, 3 и 4 имеют современный вид, их можно назвать эстетичными и присвоить по пятому критерию 1 балл, а варианту 2 – 0 баллов.

Удобны в использовании варианты 1, 3 и 4, поэтому по шестому критерию им можно поставить по 1 баллу, а варианту 2 – 0 баллов. В варианте 2 подставка предназначена для четырёх чашек, а в чайных сервизах их обычно шесть.

Все варианты изделия изготовлены из экологически чистого материала – древесины или металла, которые не оказывают вредного воздействия на окружающую среду, поэтому по седьмому критерию им присваиваем по 1 баллу.

Подсчитываем сумму баллов для каждого варианта и записываем её в правую колонку таблицы (см. табл. 5).

Вывод: большее количество баллов набрал вариант 4, поэтому он является лучшим.

Выбор лучшего варианта изделия

Таблица 5

Номер варианта изделия	Оценка по критериям, баллы							Сумма баллов
	Номер критерия							
	1	2	3	4	5	6	7	
1	0	0	0	0	1	1	1	3
2	1	1	1	1	0	0	1	5
3	0	1	1	0	1	1	1	5
4	1	1	1	1	1	1	1	7

Разработка чертежей деталей изделия

Первоначально следует разработать сборочный чертёж. Он позволит определить габаритные размеры выбранного изделия (рис. 52).

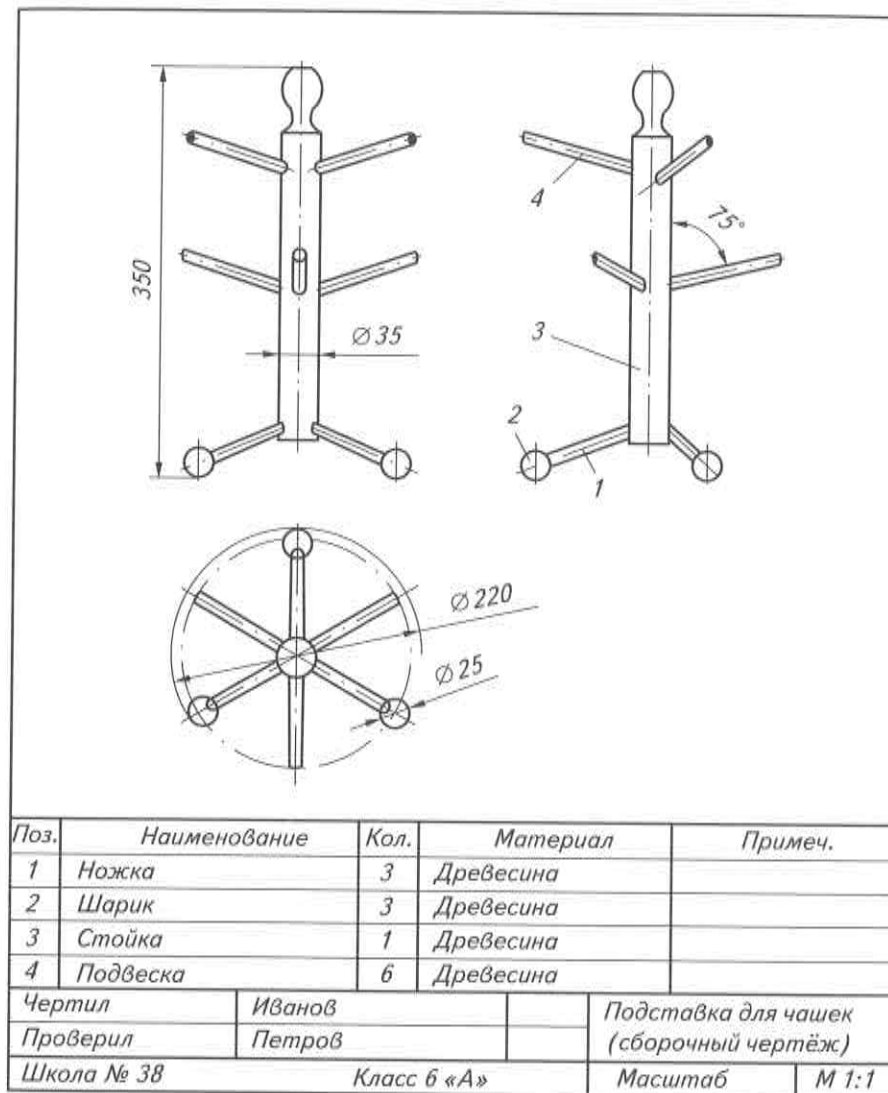


Рис. 52. Сборочный чертёж изделия «подставка для чашек»

Для подставки габаритными размерами являются высота 350 мм и окружность расположения ножек $\varnothing 220$ мм. Диаметр стойки – 35 мм, угол наклона чашкодержателей – 75° и диаметр шариков – 25 мм являются справочными размерами.

В спецификации к сборочному чертежу записываем, что изделие состоит из стойки 3, трёх ножек 1 с шариками 2 и шести подвесок 4 для чашек. Материал всех деталей – древесина.

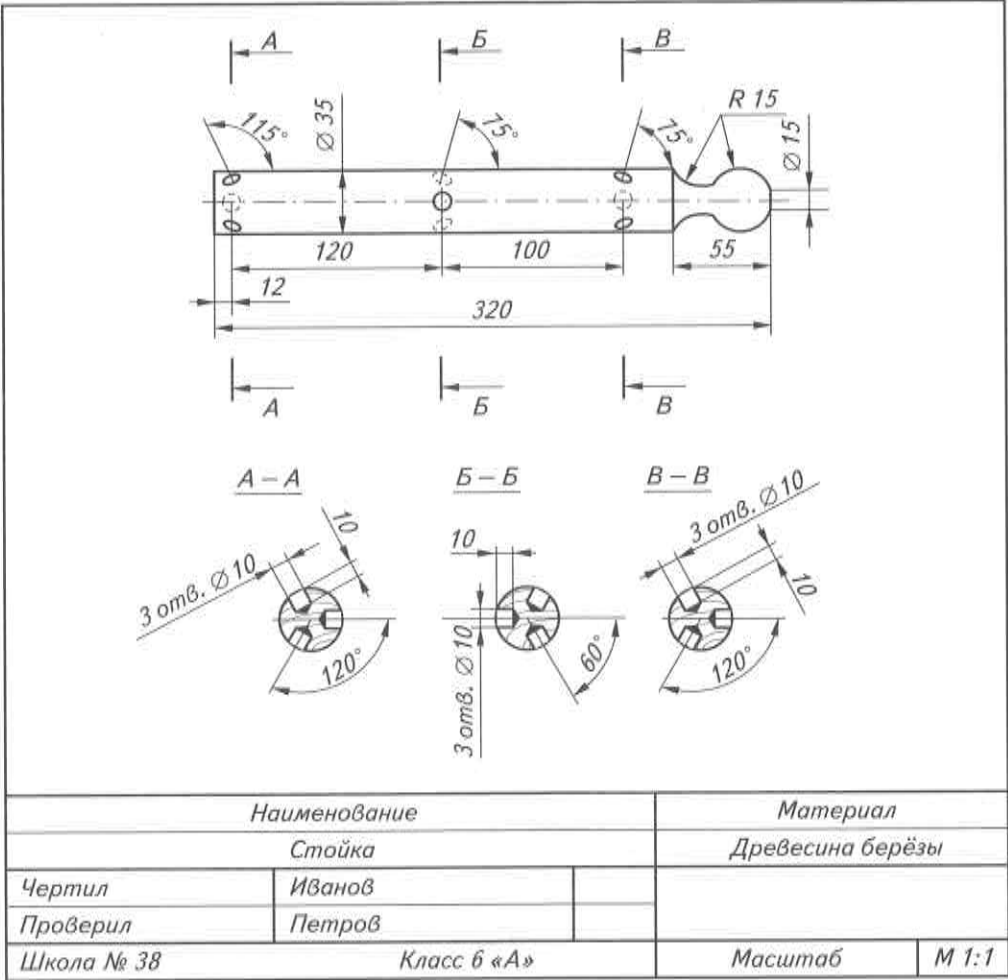


Рис. 53. Чертёж детали «стойка»

В качестве материала для изготовления этих деталей я выбрал древесину лиственной породы – берёзу.

После того как разработан сборочный чертёж, можно переходить к детализовке – разработке чертежей и составлению технологических карт для всех деталей.

Деталь «стойка»

Деталь «стойка» не сложная, поэтому можно обойтись изображением всего одного вида (рис. 53). Но, чтобы было понятно расположение отверстий в стойке, надо вычертить три её поперечных разреза: А – А, В – В и В – В.

Диаметр этой детали $\varnothing 35$ мм и длина 320 мм. Изготавливать её лучше всего на токарном станке для обработки древесины. Значит, размеры заготовки с учётом припусков на обработку должны быть равны: $45 \times 45 \times 380$ мм. Технологию изготовления стойки я записал в виде технологической карты (табл. 6).

Технологическая карта.
Изготовление детали «стойка»

Таблица 6

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
1	Выбрать заготовку с учётом припусков на обработку ($45 \times 45 \times 380$ мм)		Верстак, линейка
2	Разметить центры торцов и стороны равностороннего восьмиугольника		Верстак, линейка, карандаш
3	Сверлить отверстие $\varnothing 3$ мм глубиной 6 мм		Верстак, дрель, сверло

Продолжение табл. 6

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
4	Пропилить по разметке паз глубиной 8 мм		Верстак, ножовка, линейка
5	Строгать грани восьмигранника		Верстак, рубанок, линейка
6	Закрепить заготовку, установить подручник		Токарный станок, трезубец, центр, гаечный ключ
7	Точить заготовку до $\varnothing 38$ мм по всей длине (черновое точение)		Токарный станок, полукруглая стамеска, кронциркуль
8	Точить заготовку до $\varnothing 35$ мм по всей длине (чистовое точение)		Токарный станок, косая стамеска, линейка, кронциркуль
9	Разметить концевые участки заготовки с учётом припусков		Линейка, карандаш
10	Подрезать торцы в размер 320 мм		Токарный станок, косая стамеска, линейка, кронциркуль
11	Обточить радиусы R 15		Токарный станок, косая стамеска, линейка, шаблон

Окончание табл. 6

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
12	Шлифовать поверхности		Токарный станок, шлифовальная шкурка
13	Снять заготовку и отпилить припуски, зачистить поверхности		Верстак, ножовка, напильник, шлифовальная шкурка
14	Разметить центры отверстий по длине и по диаметру		Верстак, карандаш, линейка, транспортир
15	Сверлить 9 отв. $\varnothing 10$ мм глубиной 10 мм: три под углом 115° и шесть под углом 75° к оси детали, зачистить места выхода отверстий		Настольный сверлильный станок, тиски, сверло, напильник, шлифовальная шкурка
16	Контролировать качество изделия		Чертёж

Деталь «шарик»

Эта деталь (рис. 54) проще, чем деталь «стойка» (см. рис. 53). Однако при окончательной обработке следует быть очень аккуратным, чтобы шарик получился сферической формы.

Таких деталей в изделии три. Для изготовления всех трёх шариков на токарном станке для обработки древесины потребуется одна заготовка. Её размеры с учётом припусков на обработку должны быть равны: $35 \times 35 \times 140$ мм. Технологию изготовления шариков я записал в виде технологической карты (табл. 7).



Рис. 54. Чертёж детали «шарик»

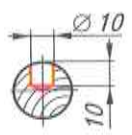
Технологическая карта.
Изготовление детали «шарик»

Таблица 7

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
1	Выбрать заготовку с учётом припусков на обработку (35 × 35 × 140 мм)		Верстак, линейка
2	Разметить центры торцов и стороны равностороннего восьмиугольника		Верстак, линейка, карандаш
3	Сверлить отверстие Ø 3 мм глубиной 6 мм		Верстак, дрель, сверло
4	Пропилить по разметке паз глубиной 8 мм		Верстак, ножовка, линейка

Продолжение табл. 7

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
5	Строгать грани восьмигранника		Верстак, рубанок, линейка
6	Закрепить заготовку, установить подручник		Токарный станок, трезубец, центр, гаечный ключ
7	Точить заготовку до Ø 28 мм по всей длине (черновое точение)		Токарный станок, полукруглая стамеска, кронциркуль
8	Точить заготовку до Ø 25 мм по всей длине (чистовое точение)		Токарный станок, косая стамеска, линейка, кронциркуль
9	Разметить заготовку с учётом припусков		Линейка, карандаш
10	Подрезать торцы по разметке		Токарный станок, косая стамеска, линейка, кронциркуль
11	Обточить сферические поверхности Ø 25 мм		Токарный станок, косая стамеска, линейка, шаблон
12	Шлифовать поверхности		Токарный станок, шлифовальная шкурка
13	Снять заготовку и отпилить припуски, зачистить поверхности		Верстак, ножовка, напильник, шлифовальная шкурка

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
14	Разметить и сверлить отверстие $\varnothing 10$ мм глубиной 10 мм		Сверлильный станок, тиски, сверло
15	Проконтролировать качество изделия		Чертёж

Детали «подвеска» и «ножка»

Эти детали имеют одинаковый диаметр — 10 мм и отличаются только длиной, поэтому для них можно выполнить один чертёж. Длину ножек задаём немного больше, чем для подвесок, чтобы собранное изделие было при эксплуатации более устойчивым и не опрокидывалось (рис. 55).



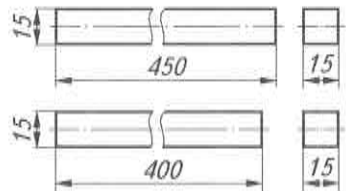
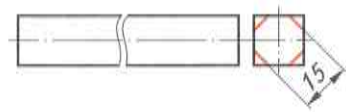
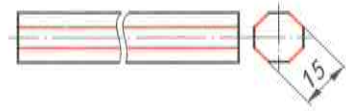
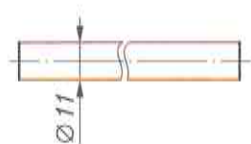
Рис. 55. Чертёж деталей «подвеска» и «ножка»

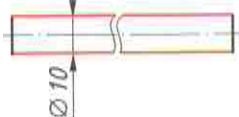
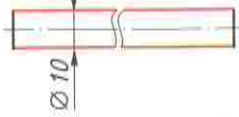
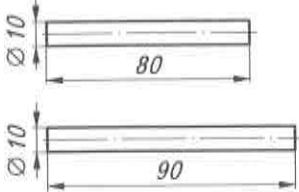
Подвески и ножки простые по конструкции, поэтому их лучше обрабатывать ручным инструментом. Общая длина шести подвесок и трёх ножек составляет 750 мм. Но делать все детали из одной длинной заготовки будет не очень удобно. Поэтому с учётом припусков возьмём две заготовки: одну длиной 450 мм для пяти подвесок и одну длиной 400 мм для одной подвески и трёх ножек. Сечение заготовок — 15 × 15 мм. Технология изготовления этих деталей изложена в технологической карте (табл. 8).

Технологическая карта.

Изготовление деталей «подвеска» и «ножка»

Таблица 8

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
1	Выбрать две заготовки с учётом припусков на обработку 15 × 15 × 450 мм и 15 × 15 × 400 мм		Верстак, линейка
2	Разметить центры торцов и стороны равностороннего восьмиугольника		Верстак, линейка, карандаш
3	Строгать грани восьмигранника		Верстак, рубанок, линейка
4	Строгать шестнадцатигранник и цилиндрическую поверхность до $\varnothing 11$ мм по всей длине		Верстак, рубанок, линейка

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
5	Зачистить заготовку до $\varnothing 10$ мм по всей длине		Рашпиль, напильник, линейка, кронциркуль
6	Шлифовать наружную поверхность		Шлифовальная шкурка, линейка, кронциркуль
7	Разметить заготовку длиной 450 мм на 5 подвесок и заготовку длиной 400 мм для одной подвески и трёх ножек		Линейка, карандаш
8	Распилить заготовки на детали: 3 шт. — $l = 90$ мм, 6 шт. — $l = 80$ мм; зачистить торцы		Верстак, ножовка, напильник, шлифовальная шкурка
9	Проконтролировать качество деталей		Чертёж

Сборка изделия

1. Соединить с помощью клея шесть подвесок 4 и три ножки 1 со стойкой 3 (см. рис. 52).
2. Соединить с помощью клея три шарика 2 с ножками 1.
3. После высыхания клея зачистить все поверхности мелкозернистой шлифовальной шкуркой.

Расчёт условной стоимости материалов для изготовления изделия

Длина заготовки из древесины для стойки составляет 380 мм = 0,38 м. Один метр заготовки сечением 45 × 45 мм стоит 30 р., следовательно, стоимость заготовки Z_1 равна:

$$Z_1 = 30 \times 0,38 \approx 12 \text{ р.}$$

Длина заготовки из древесины для трёх шариков составляет 140 мм = 0,14 м. Один метр заготовки сечением 35 × 35 мм стоит 26 р., следовательно, стоимость заготовки Z_2 составляет:

$$Z_2 = 26 \times 0,14 \approx 4 \text{ р.}$$

Длина заготовки для шести подвесок и трёх ножек — 850 мм = 0,85 м. Один метр заготовки сечением 15 × 15 мм стоит 20 р., следовательно, стоимость заготовки Z_3 равна:

$$Z_3 = 20 \times 0,85 = 17 \text{ р.}$$

Для сборки деталей из древесины с помощью клея потребовалась $\frac{1}{10}$ часть банки клея ПВА стоимостью 100 р.:

$$Z_4 = 100 : 10 = 10 \text{ р.}$$

Общая стоимость материалов:

$$Z_{\text{общ}} = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 = 12 + 4 + 17 + 10 = 43 \text{ р.}$$

Окончательный контроль и оценка проекта

Итак, подставка для чашек готова. Я считаю, что в целом она соответствует выбранным критериям. Изделие экономичное, так как на его изготовление ушло не много материалов. Технология изготовления включает операции, которые мы освоили на уроках технологии: строгание, пиление, сверление, точение на токарном станке для обработки древесины, зачистка и др. Поскольку эти операции несложные, на изготовление подставки для чашек ушло не много времени.

В магазинах я ознакомился с ценами на аналогичные изделия и убедился, что моя подставка стоит значительно дешевле. Но, конечно, надо помнить, что цена готового промышленного изделия включает также затраты на электроэнергию, заработную плату рабочим, доставку товара в магазин и др.

Изделие экологичное, так как сделано из натурального природного материала — древесины.



Рис. 56. Подставка для чашек на столе в кухне

Конечно, внешний вид подставки не идеальный, но я надеюсь, что в дальнейшем сделанные мною изделия из древесины будут выглядеть лучше.

В качестве испытаний я поместил подставку на кухонном столе и повесил на неё чашки (рис. 56). Подставка стоит устойчиво, занимает мало места, хотя на ней размещается шесть чашек. Всем членам семьи она понравилась.

Защита проекта

При работе над творческим проектом я постоянно пользовался компьютером: для поиска необходимой информации об объекте проектирования, при выполнении эскизов изделия и технической документации, при подготовке к презентации проекта.

К защите (презентации) творческого проекта я подготовлю доклад, в котором:

- обосную выбор темы творческого проекта «Подставка для чашек»;

- расскажу о вариантах различных конструкций изделия и обосную выбор лучшего варианта;

- поясню эскизы деталей изделия и технологию изготовления;

- расскажу об особенностях изготовления изделия;

- укажу стоимость материалов для изделия.

После этого я представлю готовое изделие и отвечу на вопросы учителя и одноклассников.

Если моё изделие будет высоко оценено, я сделаю фотографию подставки и помещу её в портфолио.

Источники информации,

использованные при выполнении проекта:

1. Учебник «Технология. Индустриальные технологии» для учащихся 6 класса.

2. Интернет-ресурсы.

§ 13 Элементы машиноведения. Составные части машин

Вы уже знаете из 5 класса, что машина — это устройство, предназначенное для выполнения какой-либо работы путём преобразования одного вида энергии в другой. Важнейшая особенность каждой машины — наличие трёх основных частей: *двигателя, передаточного механизма и рабочего (исполнительного) органа*.

Например, в автомобиле есть двигатель внутреннего сгорания, в котором энергия топлива превращается в энергию движения. Рабочими органами являются ведущие колёса автомобиля, а между двигателем и колёсами расположены передаточные механизмы.

Для управления работой любой машины существуют устройства управления: рычаги, педали, кнопки. Некоторыми машинами управляют автоматические устройства, сигналы которым поступают с компьютера.

В 5 классе вы изучали некоторые механизмы передачи движения — винтовой и фрикционный механизмы, а также ремённую передачу. Мы рассмотрим ещё несколько механизмов передачи движения, являющихся составными частями машин: цепной, зубчатый, реечный (табл. 9).

Цепной механизм передачи движения имеется у велосипеда. Он состоит из цепи и двух звёздочек.

Зубчатый механизм (зубчатая передача) есть у ручной дрели. Механизм состоит из двух зубчатых колёс, которые вращаются в разных направлениях. Меньшее из двух находящихся в зацеплении колёс называют шестернёй. Зубчатые колёса могут быть цилиндрическими или коническими (как у дрели).

В *реечном механизме* при вращении зубчатого колеса 1 рейка 2 перемещается поступательно, и наоборот, при поступательном движении рейки 2 колесо 1 вращается. Например, в настольном сверлильном станке при повороте рукоятки подачи (с закреплённым на ней зубчатым колесом) шпиндель со сверлом (связанный с рейкой) движется поступательно.

Виды механизмов (передач)

Таблица 9

Название механизма	Общий вид
Цепной механизм: 1 — цепь; 2 — звёздочки	
Зубчатый механизм: а — цилиндрический; б — конический; 1 — зубчатые колёса	
Реечный механизм: 1 — зубчатое колесо; 2 — зубчатая рейка	

В механизме, состоящем из двух звеньев (зубчатых колёс, звёздочек и др.), одно звено является ведущим, а другое ведомым. Ведущее звено передаёт движение ведомому звену. Например, звёздочка цепной передачи велосипеда, которую вы вращаете педалями, является ведущей, а звёздочка, которая закреплена на оси заднего колеса, ведомой.

Отношение диаметра ведомого колеса к диаметру ведущего называют передаточным отношением i :

$$i = \frac{D_2}{D_1},$$

где D_1 — диаметр ведущего колеса;

D_2 — диаметр ведомого колеса.

Шестерни зубчатой передачи, звёздочки цепной передачи, шкивы ремённой передачи обычно насаживают на валы. Для их надёжного закрепления на валу и передачи вращательного движения применяют шпоночное соединение (рис. 57, а). В шпоночном соединении в валу вырезают шпоночный паз, в который помещают *шпонку* — небольшой металлический брусок. Возвышающаяся над поверхностью вала часть шпонки входит в паз,

прорезанный в шестерне, шкиве или звёздочке, и таким образом соединяет их с валом. Шпоночное соединение применяется, например, в соединении вала электродвигателя со шкивом ремённой передачи токарного станка для обработки древесины.

Иногда необходимо, чтобы зубчатое колесо могло не только передавать вращательное движение, но и перемещаться вдоль вала. В этом случае применяют шлицевое соединение (рис. 57, б). Для такого соединения на поверхности вала прорезают продольные канавки. В результате этого на валу образуются выступы — *шлицы*. А в отверстии колеса прорезают продольные пазы, в которые эти шлицы входят. Шлицевое соединение применяется, например, в шпинделе настольного сверлильного станка.

Практическая работа № 13



Изучение составных частей машин



1. Ознакомьтесь с механизмами, имеющимися в школьной учебной мастерской. Запишите в рабочую тетрадь их названия и назначение.
2. Замерьте диаметры зубчатых колёс ручной дрели и определите передаточное отношение этой зубчатой передачи.



Выполните поиск в Интернете, какие ещё механизмы, кроме имеющихся в мастерской, применяются в современных машинах. Расскажите о них на следующем уроке.



Основные части машин: двигатель, передаточный механизм, рабочий (исполнительный) орган; механизмы: цепной, зубчатый (зубчатая передача), реечный; шпонка, шлиц.



1. Что является рабочим органом у настольного сверлильного станка?
2. Как называется передаточный механизм в токарном станке для обработки древесины?
3. Какие механизмы передачи движения вы знаете?
4. За счёт чего медленное вращение рукоятки ручной дрели превращается в быстрое вращение сверла?

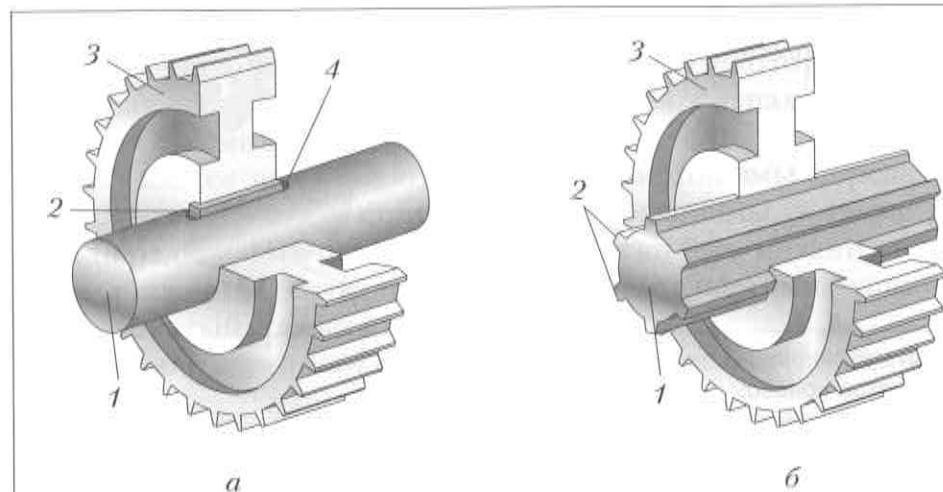


Рис. 57. Соединение шестерни с валом: а — шпоночное: 1 — вал; 2 — шпонка; 3 — шестерня; 4 — шпоночный паз; б — шлицевое: 1 — шлицевой вал; 2 — шлицы; 3 — шестерня

§ 14 Свойства чёрных и цветных металлов. Свойства искусственных материалов

Металл как конструкционный материал играет огромную роль в жизни человека.

В 5 классе вы ознакомились с тонколистовым металлом и проволокой, с технологиями их получения и обработки, изготовили изделия из этих материалов. Однако не все задуманные вами в 6 классе творческие проекты можно выполнить, опираясь лишь на полученные ранее знания и умения.

Чтобы изготовить проектное изделие из металла, вам необходимо продолжить изучение свойств чёрных и цветных металлов, способов и приёмов резания, рубки и опилования металлических заготовок.

Прежде чем приступить к изготовлению какого-либо изделия, нужно выбрать наиболее подходящий для него материал. Металлы в технике применяют, как правило, не в чистом виде, а в виде сплавов. Их получают путём смешивания в расплавленном состоянии двух или нескольких металлов в точно определённом соотношении. Правильно выбрать для изготовления изделия металл или сплав можно лишь зная его свойства.

Каждый металл и сплав обладает определёнными *механическими* и *технологическими* свойствами.

К механическим свойствам относят прочность, твёрдость, упругость, пластичность.

Прочность — способность металла или сплава воспринимать действующие нагрузки не разрушаясь. Например, если сделанные вами подвески для стенда не разрушаются от его веса при закреплении на стене, значит, они обладают достаточной прочностью.

Твёрдость — свойство материала сопротивляться внедрению в него другого, более твёрдого материала. Например, если в стальной или медной пластине сделать лунки с помощью кернера, ударив по нему молотком с одинаковым усилием, то в медной пластине глубина лунки будет больше, чем в стальной. Это свидетельствует о том, что сталь твёрже меди.

Упругость — свойство металла или сплава восстанавливать первоначальную форму после прекращения действия на него внешних сил. Если положить на две опоры металлическую линейку и в центре её поместить небольшой груз, то она немного прогнётся, а после снятия груза примет первоначальное положение. Это доказывает, что материал, из которого сделана линейка, обладает упругостью.

Пластичность — способность изменять форму под действием каких-либо нагрузок не разрушаясь. Это свойство используют при правке, гибке, прокатке, штамповке заготовок.

К технологическим свойствам относят ковкость, жидкотекучесть, обрабатываемость резанием, свариваемость и др.

Ковкость — свойство металла или сплава получать новую форму под действием удара. Это свойство основано на использовании механического свойства — пластичности.

Жидкотекучесть — свойство металла в расплавленном состоянии хорошо заполнять литейную форму, что позволяет получать плотные отливки.

Обрабатываемость резанием — свойство металла или сплава поддаваться обработке резанием разными инструментами.

Свариваемость — свойство металлов соединяться в пластичном или расплавленном состоянии.

Коррозионная стойкость — свойство металлов и сплавов противостоять коррозии (ржавчине).

Все металлы и сплавы подразделяют на *чёрные* и *цветные* (рис. 58). К чёрным относят железо и сплавы на его основе — сталь и чугун. Все остальные металлы и сплавы — цветные.

Часто сплавы обладают лучшими свойствами, чем их составные части. Например, чистое железо имеет очень низкую прочность, а сплавы железа с углеродом — более высокую. Если углерода в сплаве меньше 2 %, то такой сплав называется *сталью* (см. рис. 58, в). Если углерода от 2 до 6,7 %, то это — *чугун* (см. рис. 58, г).

В зависимости от свойств стали делят на конструкционные и инструментальные. Из конструкционной стали делают детали машин и конструкций. Инструментальные стали имеют в своём

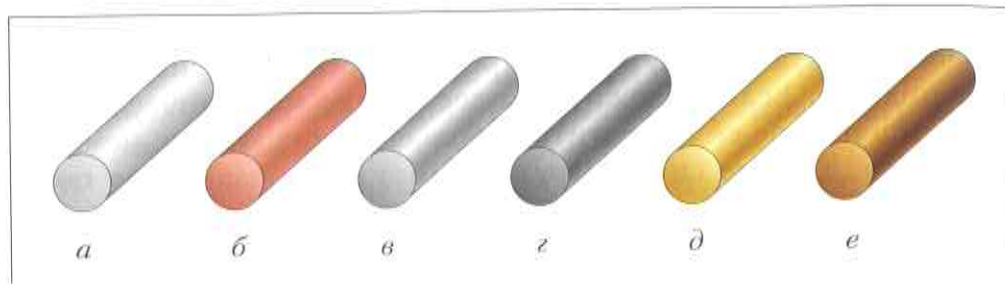


Рис. 58. Металлы: *a* — алюминий; *b* — медь; сплавы металлов: *v* — сталь; *z* — чугун; *d* — латунь; *e* — бронза

составе хром, вольфрам и другие металлы, поэтому они обладают очень высокой твёрдостью. Из них изготавливают режущие инструменты для обработки металлов.

Чугун — хрупкий сплав, в связи с чем его используют для производства изделий, которые впоследствии не будут подвергаться ударам. Чугун отличается хорошей жидкотекучестью, поэтому из него получают сложные и качественные отливки: станины станков, радиаторы отопления и другие изделия.

Наиболее распространённые цветные металлы — это алюминий и медь (см. рис. 58, *a*, *b*).

Алюминий — лёгкий металл серебристого цвета, широко используемый. Он хорошо сопротивляется коррозии и его легко обрабатывать. Алюминий и его сплавы применяют в авиации, электротехнике, строительстве, быту и т. п.

Медь — металл красного цвета. Это пластичный материал, хорошо проводящий электрический ток. Он легко поддаётся обработке и устойчив к коррозии. Из меди делают электрические провода и другие электротехнические изделия.

Из цветных сплавов широко используются в технике латунь, бронза (см. рис. 58, *d*, *e*), дюралюминий и др.

Латунь — сплав меди с цинком, жёлтого цвета. Обладает высокой пластичностью, твёрдостью и коррозионной стойкостью. Применяется для изготовления деталей, работающих в условиях повышенной влажности, и в электротехнике.

Бронза — сплав меди со свинцом, алюминием, оловом и другими элементами, жёлто-красного цвета. Имеет высокую проч-

ность, твёрдость, хорошо режется и обладает коррозионной стойкостью. Применяется для изготовления водопроводных кранов и зубчатых колёс, в электротехнике, для отливки художественных изделий (например, скульптур, украшений и других изделий).

Дюралюминий — сплав алюминия с медью, магнием, цинком и другими элементами, серебристого цвета. Хорошо поддаётся обработке, обладает высокой коррозионной стойкостью. Применяется в авиации, машиностроении и строительстве, где требуются лёгкие и прочные конструкции.

В 5 классе вы кратко ознакомились с искусственными материалами — пластмассами, состоящими из сложных веществ — *полимеров*, получаемых на предприятиях химической промышленности. Эти материалы при изготовлении (формовании) изделий нагревают, в результате чего они становятся пластичными, а при охлаждении — стеклообразными.

Кроме полимера, пластмассы содержат добавки: наполнители, пластификаторы, красители и др. Наполнители необходимы для придания пластмассе таких свойств, как прочность и устойчивость к высоким температурам. Пластификаторы повышают пластичность материала, а красители позволяют окрасить пластмассу в разные цвета.

Пластмассы хорошо обрабатываются, поэтому из них изготавливают разнообразные изделия: посуду, бытовые приборы, мебель, трубы, спортивный инвентарь, предметы интерьера и многое другое.

Лабораторно-практическая работа № 14



Ознакомление со свойствами металлов и сплавов, искусственных материалов



1. Рассмотрите образцы металлов и сплавов, определите их цвет.
2. Положите справа от себя образцы из чёрных металлов и сплавов, а слева — из цветных. Определите вид металлов, из которых сделаны образцы.

3. Прodelайте опыт: растяните и отпустите пружины из стальной (закалённой) и медной проволоки. Сделайте вывод об упругости стали и меди.

4. Положите на плиту для рубки металла образцы из стальной и алюминиевой проволоки и попытайтесь расплющить их молотком. Сделайте вывод о ковкости стали и алюминия.

5. Закрепите в тисках стальной и латунный образцы и проведите по ним напильником. Сделайте вывод об обрабатываемости стали и латуни.



Найдите в Интернете, какие искусственные материалы человек применяет в науке, технике, повседневной жизни.



Свойства металлов: механические (прочность, твёрдость, упругость, пластичность), технологические (ковкость, жидкотекучесть, обрабатываемость резанием, свариваемость, коррозионная стойкость); чёрные металлы (сталь, чугун); цветные металлы (алюминий, медь, латунь, бронза, дюралюминий); полимеры.



1. Что такое сплав?
2. Назовите механические свойства металлов и сплавов.
3. Назовите технологические свойства металлов и сплавов.
4. Для чего нужно знать свойства металлов и сплавов?
5. Какие сплавы относятся к чёрным?
6. Почему металлы нужно экономно расходовать?
7. Какими свойствами обладают пластмассы?

§ 15 Сортовой прокат

Для изготовления изделий, кроме тонколистового металла и проволоки, используют выпускаемый промышленностью *сортовой прокат*. Его получают прокаткой (обжатием) нагретых слитков металла между вращающимися валками прокатного стана. *Профиль проката* (вид с торца) зависит от формы валков. Если они гладкие — получается лист или полоса, если имеют полукруглые канавки — прокат круглого сечения и т. д.

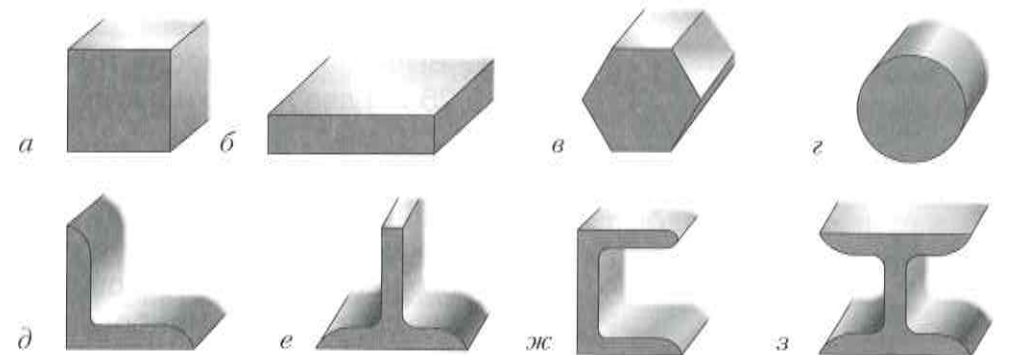


Рис. 59. Профили сортового проката: а — квадрат; б — полоса; в — шестигранник; з — круг; д — уголок; е — тавр; ж — швеллер; з — двутавр

На рисунке 59 показаны основные прокатные профили. Из шестигранного прутка делают болты и гайки, из круглого на токарных станках — различные детали. Уголкового профиля применяют при изготовлении стеллажей, рам, каркасов и т. д.

Сортовой прокат, так же как и листовый металл и проволока, является промышленным продуктом, предназначенным для дальнейшей обработки.

Часто форму будущей детали приближают к форме сортового проката, что позволяет уменьшить отходы металла и время изготовления детали.

Лабораторно-практическая работа № 15



Ознакомление с видами сортового проката



1. Рассмотрите образцы из сортового проката.
2. Выясните, из какого материала изготовлен каждый образец.
3. Определите профиль проката.
4. Выполните схематический рисунок профиля каждого образца.
5. Чтобы убедиться в том, что применение сортового проката некоторых профилей вместо листового металла повы-

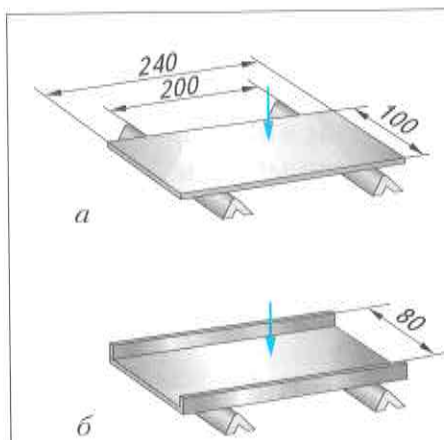


Рис. 60. Схема нагрузки полосок из жести (к п. 5, 6)

шает прочность и жёсткость конструкции, сделайте следующий опыт. Вырежьте из жести толщиной 0,25 мм две полоски размером 100 × 240 мм.

Установите одну полоску на столе на две опоры и нагрузите по центру гирьками или заготовками одинакового веса до соприкосновения полоски со столом. Наибольший вес груза запишите в рабочую тетрадь (рис. 60, а).

6. Согните края второй полоски, как показано на рисунке 60, б. Вы получите профиль, напоминающий

швеллер (П-образный). Установите на две опоры и повторите опыт. Отметьте в тетради вес груза, при котором вторая полоска коснётся стола. Сравните его с весом груза первой полоски и сделайте выводы.



Найдите в Интернете информацию или посмотрите видео, как получают сортовой прокат на металлургических комбинатах. Если есть возможность, сходите на экскурсию на такое предприятие.



Сортовой прокат, профиль проката.



1. Что такое сортовой прокат?
2. Каким образом получают нужный профиль проката?
3. Назовите основные профили сортового проката.
4. Из какого проката изготовлены кернеры, свёрла, чертилки, резцы рубанка, болты?
5. В чём преимущество П-образного профиля перед листовым (по результатам выполнения п. 5, 6 практической работы № 15)?

§ 16 Чертежи деталей из сортового проката

Правила изображения технических рисунков, эскизов и чертежей деталей из сортового проката такие же, как и при изображении деталей из древесины и тонколистового металла.

На рисунке 61 изображены изделия из сортового проката. Из полосы изготовлены отвёртка и шаблон для проверки углов заточки режущей кромки зубила, из уголка — крепёжный элемент для ремонта школьной мебели.

Если изделие состоит из нескольких деталей, то применяют *сборочный чертёж*, который выполняют по тем же правилам, что и сборочные чертежи изделий из древесины. На рисунке 62 показаны технический рисунок (см. рис. 62, а) и сборочный чертёж (см. рис. 62, б) приспособления для изготовления заклёпок разной длины (с потайной головкой) в условиях школьной мастерской. При изготовлении заклёпок это приспособление закрепляют в тисках четырьмя отверстиями вверх. В одно из отверстий закладывают отрезок проволоки, выступающий из отверстия на величину, равную половине диаметра проволоки. Чем глубже отверстие, тем больше будет длина стержня заклёпки. Ударами молотка расклёпывают выступающую часть вровень с плоскостью уголков. После этого разжимают губки тисков, вынимают из них приспособление, извлекают штифты 2 и разъединяют уголки 1, чтобы извлечь готовую заклёпку (см. рис. 62, б).

Прежде чем приступить к изготовлению изделия, состоящего из нескольких деталей, необходимо прочитать сборочный чертёж.

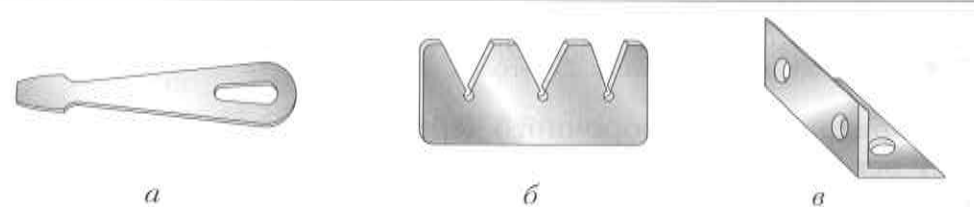
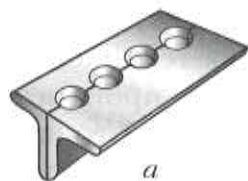
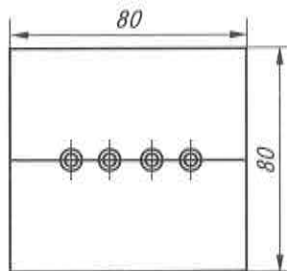
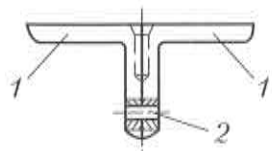
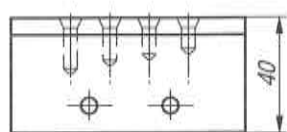


Рис. 61. Изделия из сортового проката: а — отвёртка; б — шаблон для контроля углов; в — крепёжный уголок



a



Поз.	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.	
1	Уголок 40 × 40 × 80	2	Сталь		
2	Штифт Ø 4 × 8	2	Сталь		
Чертил	Иванов			Приспособление для изготовления заклёпок (сборочный чертёж)	
Проверил	Петров				
Школа № 38			Класс 6 «А»	Масштаб	М 1:1

б

Рис. 62. Приспособление для изготовления заклёпок: а – технический рисунок; б – сборочный чертёж: 1 – уголок; 2 – штифт

Порядок чтения сборочного чертежа следующий: сначала читают основную надпись, определяют название изделия и количество входящих в него деталей. Затем, пользуясь спецификацией, находят изображение каждой детали. В заключение определяют способы соединения деталей в изделии.

Чтение и выполнение чертежей деталей из сортового проката

1. Рассмотрите рисунок 61, выполните в рабочей тетради эскиз одной из деталей: отвёртки, шаблона, уголка — или эскиз детали, выданной учителем. Если в вашем творческом проекте имеется деталь из сортового проката, то выполните её чертёж.
2. Внимательно прочитайте сборочный чертёж, изображённый на рис. 62, б, или выданный учителем сборочный чертёж другого изделия.
3. Заполните таблицу в рабочей тетради.

Название изделия	Масштаб изображения	Количество видов на чертеже	Габаритные размеры изделия	Название входящих в изделие деталей	Материал деталей	Количество деталей
				1.		
				2.		
				3.		
				4.		
				5.		
				6.		



Сборочный чертёж, чтение сборочного чертежа.



1. В каких случаях на чертежах изображают не один вид, а два и более?
2. Что такое сборочный чертёж?
3. Какие размеры проставляют на сборочном чертеже?
4. Чем различаются сборочные чертежи изделий из древесины и из металла?
5. Что означает прочесть чертёж изделия?

§ 17 Измерение размеров деталей с помощью штангенциркуля

При изготовлении деталей из тонколистового металла и проволоки можно воспользоваться простейшими контрольно-измерительными инструментами: линейкой, слесарным угольником и др. Для измерения и контроля деталей с большей точностью применяют *штангенциркули*. Они предназначены для измерения наружных и внутренних размеров деталей и глубины отверстий, пазов, канавок. Штангенциркули бывают разных типов и отличаются пределами и точностью измерения.

На рисунке 63 показан штангенциркуль ШЦ-1 с пределами измерения от 0 до 125 мм и точностью — 0,1 мм. Он состоит из штанги 1, имеющей шкалу 6 с миллиметровыми делениями. По штанге перемещается подвижная рамка 4, которая может быть закреплена в нужном положении зажимным винтом 3. К рамке прикреплён глубиномер 5.

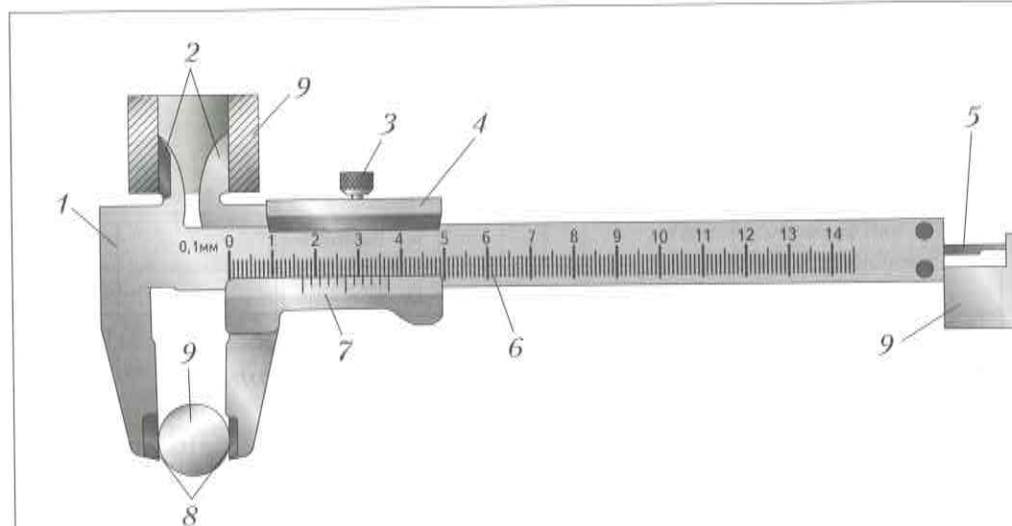


Рис. 63. Штангенциркуль ШЦ-1: 1 — штанга; 2 — губки для внутренних измерений; 3 — зажимный винт для фиксации рамки; 4 — подвижная рамка; 5 — глубиномер; 6 — шкала штанги; 7 — нониус; 8 — губки для наружных измерений; 9 — измеряемые детали



Рис. 64. Шкала штанги и нониус

Нижние губки 8 служат для измерения наружных размеров, верхние 2 — для измерения внутренних размеров. Глубиномер измеряют глубину пазов и отверстий.

Каким же образом удаётся измерять десятые доли миллиметра, если шкала штангенциркуля имеет миллиметровые деления? Для этой цели служит вспомогательная шкала, называемая *нониусом* 7. Длина нониуса 19 мм. Нониус поделён на 10 равных частей, следовательно, цена каждого деления равна 1,9 мм.

При сомкнутых губках нулевые штрихи шкалы штанги и нониуса совпадают (рис. 64), а десятый штрих нониуса совмещается с девятнадцатым штрихом миллиметровой шкалы.

Обратите внимание на то, что первый штрих нониуса не доходит до второго штриха шкалы штанги ровно на 0,1 мм ($2 - 1,9 = 0,1$). Это и позволяет производить замеры с точностью до 0,1 мм.

При измерении штангенциркулем целое число милли-

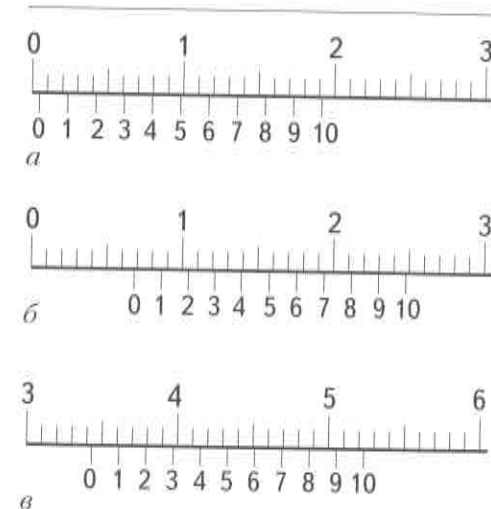


Рис. 65. Примеры измерения штангенциркулем. Положение шкалы штанги и нониуса при измерении размеров: а — 0,4 мм; б — 6,9 мм; в — 34,3 мм

метров отсчитывают по миллиметровой шкале штанги до нулевого штриха нониуса. Десятые доли миллиметра — по шкале нониуса от нулевой отметки до того штриха нониуса, который совпадает с каким-либо штрихом миллиметровой шкалы (рис. 65).

Помните! Штангенциркуль — это дорогостоящий измерительный инструмент, требующий бережного обращения.

Правила обращения со штангенциркулем

1. Перед началом работы протереть штангенциркуль чистой тканью, удалив смазку и пыль. Нельзя очищать инструмент шлифовальной шкуркой или ножом.
2. Нельзя класть инструмент на нагревательные приборы.
3. Измерять можно только чистые детали без задиров, заусенцев, царапин.
4. Губки штангенциркуля имеют острые концы, поэтому при измерении нужно соблюдать осторожность.
5. Не допускать перекоса губок штангенциркуля. Фиксировать их положение зажимным винтом.
6. При чтении показаний на измерительных шкалах держать штангенциркуль прямо перед глазами.

На предприятиях штангенциркуль является одним из основных измерительных инструментов. Им пользуются рабочие различных специальностей и контролёры станочных и слесарных работ. В настоящее время всё чаще применяют штангенциркули с цифровыми индикаторами (на батарейках), позволяющие измерять детали с точностью до 0,01 мм.



Контролёр отдела технического контроля (ОТК) — специалист, который на предприятии отвечает за качество выпускаемых деталей. Он следит за тем, чтобы изготовленные детали в точности соответствовали чертежам. Это очень ответственная работа, так как если в изделие попадёт бракованная деталь, не соответствующая чертежу, то изделие быстро выйдет из строя. Контролёры ОТК должны знать правила настройки и регулирования контрольно-

измерительных инструментов и приборов, методы проверки качества поверхностей, правила приёмки деталей и т. д.

Лабораторно-практическая работа № 17



Измерение размеров деталей штангенциркулем

1. Выполните в рабочей тетради эскиз выданного учителем ступенчатого валика (рис. 66).
2. Измерьте каждый размер валика штангенциркулем и запишите результаты в миллиметрах в таблицу.

$\varnothing D$	$\varnothing D_1$	$\varnothing d$	h	H	H_1

3. Проставьте полученные размеры на эскизе, выполненном в рабочей тетради.

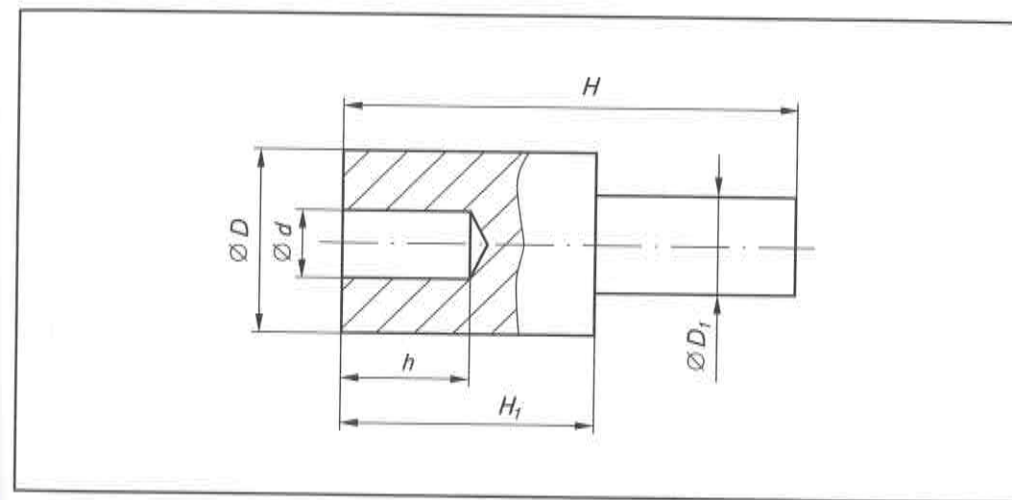


Рис. 66. Эскиз детали «ступенчатый валик» (к п. 1–3)



Штангенциркуль, нониус; контролёр отдела технического контроля (ОТК).



1. Из каких основных частей состоит штангенциркуль?
2. Сколько измерительных шкал имеет штангенциркуль?
3. Какие измерения можно выполнять с помощью штангенциркуля?
4. Во сколько раз точность измерения штангенциркулем превышает точность измерения линейкой?
5. Как по штангенциркулю производят отсчёт целых и десятых долей миллиметра?

§ 18 Технология изготовления изделий из сортового проката

Из 5 класса вы знаете, что процесс превращения заготовки в готовое изделие называется производственным процессом. Частью производственного процесса является технологический процесс, который включает действия по изменению формы и размеров заготовок для получения готового изделия. Технологический процесс состоит из технологических операций.

Технологическая операция является частью технологического процесса обработки или сборки изделия, выполняемой на одном рабочем месте. Операции состоят из *технологических переходов*. Переход выполняют на одном рабочем месте или станке одним инструментом.

Процесс изготовления изделий из сортового проката аналогичен процессу изготовления деталей из тонколистового металла и проволоки. Он включает в себя следующие слесарные операции:

- разметку с применением штангенциркуля и разметочных инструментов;
- резание слесарной ножовкой;
- рубку в тисках и на плите; опилование напильником;
- гибку в тисках или в приспособлении;
- соединение деталей заклёпками, пайкой и с помощью болтов и гаек;
- отделку изделий.

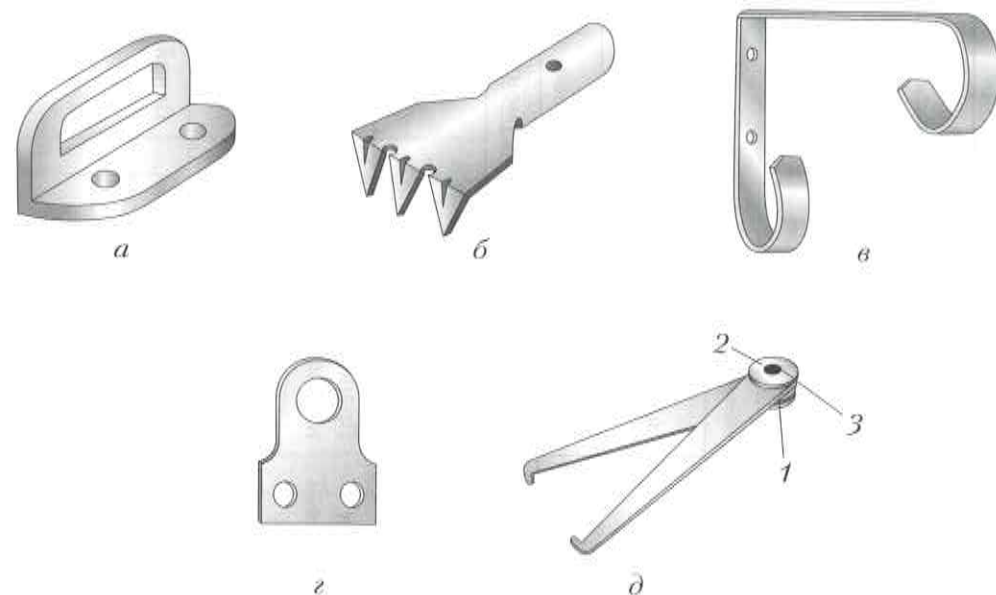
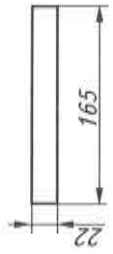
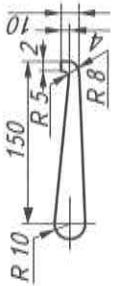


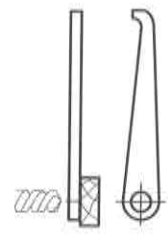
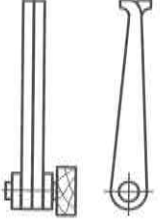
Рис. 67. Изделия из сортового проката: а — ручка для дверки шкафчика, ящика; б — рыхлитель; в — кронштейн для цветов; г — подвеска; д — нутромер: 1 — ножка; 2 — шайба; 3 — ось

На рисунке 67 показаны некоторые изделия, которые могут быть объектами ваших творческих проектов. Ручка, рыхлитель, кронштейн и подвеска (см. рис. 67, а–г) являются однодетальными изделиями, а нутромер (см. рис. 67, д) — многодетальным.

Перечень слесарных операций, их последовательность, перечень инструментов и приспособлений указывают в технологических картах. Примеры таких карт даны в таблицах 10 и 11 — это технологическая последовательность изготовления нутромера и приспособления для изготовления заклёпок.

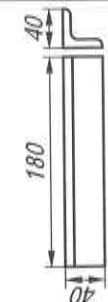
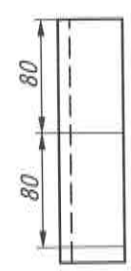
Приведённые технологические карты содержат несколько слесарных операций. На промышленных предприятиях эти операции выполняют слесари различных специальностей. Наиболее распространённые среди них следующие: слесарь механосборочных работ, слесарь-ремонтник, слесарь-инструментальщик и др.

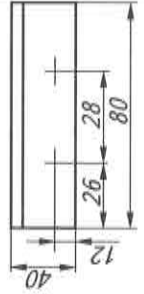
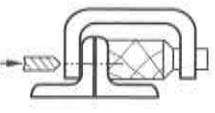
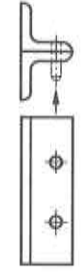
Общий вид нутромера см. на рис. 67, а					
Поз.	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.	
1	Ножка	2	Сталь		
2	Шайба $6 \times \varnothing 18 \times 2$	2	Сталь	Взять готовую (стандартную)	
3	Ось $\varnothing 6 \times 10$	1	Сталь	Изготавливают ученики 7 класса на токарном станке	
Чертил		Иванов		Нутромер (сборочный чертёж)	
Проверил		Петров			
Школа № 38		Класс 6 «А»		Масштаб	
№ п/п	Содержание операции	Изображение	Оборудование	Приспособления	Инструмент
1	Выбрать две заготовки с учётом припусков на обработку ($2 \times 22 \times 165$ мм) и выправить их		Верстак слесарный	Правильная плита	Молоток Линейка
2	Разметить заготовку по чертежу		Верстак слесарный		Угольник, чертилка, циркуль Линейка

3	Накернить центр и просверлить отверстие $\varnothing 6$ мм		Сверлильный станок	Тиски, правильная плита	Кернер, молоток, сверло	Штангенциркуль
4	Опилить контур по разметке, снять заусенцы		Верстак	Тиски	Напильник	
5	Зачистить поверхность		Верстак	Тиски	Шлифовальная шкурка	
6	Собрать изделие. Вставить в отверстие ось, надеть шайбы и расклепать концы		Верстак	Тиски	Молоток, натяжка, подержка, обжимка	Штангенциркуль
7	Окончательная отделка изделия. Опилить по контуру и зачистить поверхность		Верстак	Тиски	Напильник, шлифовальная шкурка	
8	Проконтролировать размеры и качество изделия		Верстак			Линейка, штангенциркуль

Технологическая карта.
Изготовление приспособления для получения заклёпок

Таблица 11

Сборочный чертёж см. на рис. 62, б									
Поз.	Наименование	Кол.	Материал	Примеч.					
1	Уголок 40 × 40 × 80	2	Сталь						
2	Штифт Ø 4 × 8	2	Сталь	Заготовка: гвоздь Ø 4 мм					
Чертил		Иванов		Приспособление для изготовления заклёпок (сборочный чертёж)					
Проверил		Петров							
Школа № 38		Класс 6 «А»		Масштаб					
№ п/п	Содержание операции	Изображение	Оборудование	Приспособления	Инструмент				
					режущий и вспомогательный	измерительный			
1	2	3	4	5	6	7			
1	Выбрать заготовку с учётом припусков на обработку		Верстак			Линейка			
2	Разметить заготовку по длине		Верстак слесарный			Угольник, чертилка, циркуль	Линейка		

3	Разрезать заготовку по линиям разметки		Верстак	Тиски	Ножовка	Линейка
4	Опиливать кромки у заготовок		Верстак	Тиски	Напильник	
5	Разметить на одной из заготовок центры отверстий, накернить их		Верстак	Разметочная плита	Молоток, кернер, угольник	Линейка
6	Просверлить два отверстия $\varnothing 4$ мм в двух деталях одновременно (скрепив их струбциной), зачистить заусенцы на выходе отверстий		Сверлильный станок	Тиски, струбцина, деревянный брусок	Сверло	Штангенциркуль
7	Вставить в отверстия штифты ($\varnothing 4 \times 8$ мм)		Верстак	Тиски	Молоток	Штангенциркуль

1	2	3	4	5	6	7
8	Разметить и накернить центры отверстий		Верстак	Тиски	Кернер, чертилка, молоток	Линейка
9	Сверлить отверстия $\varnothing 3$ мм на глубину 5, 7, 10 и 12 мм, контролируя её по шкале глубины сверления станка		Сверлильный станок	Тиски	Сверло	Штангенциркуль
10	Зенковать отверстия (сделать фаски)		Сверлильный станок	Тиски	Зенковка	
11	Проконтролировать размеры и качество изделия					Штангенциркуль



Слесарь механосборочных работ собирает из отдельных деталей и узлов станки, двигатели, автомашины и тракторы. Он проводит на специальных стендах испытания собранных машин и агрегатов, устраняет допущенный брак.

Слесарь-ремонтник производит ремонт и регулировку различного оборудования. В процессе ремонта он изготавливает простые детали и необходимые приспособления, заменяет изношенные детали новыми, испытывает отремонтированное оборудование.

Слесарь-инструментальщик изготавливает и ремонтирует различные инструменты и приспособления. От него требуется высокая точность и качество выполнения работы, умение читать чертежи, разбираться в сложном контрольно-измерительном оборудовании.

За последние годы характер слесарных работ изменился. Тяжёлые ручные работы на многих слесарных операциях сейчас механизированы. Поэтому работа слесаря на современном производстве становится более разнообразной и творческой.

Практическая работа № 18



Разработка технологических карт изготовления изделий из сортового проката

1. Разработайте технологическую карту для изготовления одного из изделий: ручки (см. рис. 67, а), кронштейна (см. рис. 67, в), подвески (см. рис. 67, г), отвёртки (см. рис. 61, а), шаблона (см. рис. 61, б), уголка (см. рис. 61, в) — или другого изделия, предложенного учителем. Если в творческом проекте имеется деталь из сортового проката, разработайте для неё технологическую карту.

2. Сравните составленную карту с технологическими картами, разработанными для этой же детали вашими одноклассниками.



Технологическая операция, технологический переход; слесарь механосборочных работ, слесарь-ремонтник, слесарь-инструментальщик.



1. Дайте определение технологической операции.
2. Что такое технологический переход?
3. Может ли быть изменена последовательность операций в технологической карте?
4. Чем отличается ручная слесарная обработка сортового проката от обработки тонколистового металла и проволоки? Чем они похожи?

§ 19 Резание металла и пластмасс слесарной ножовкой

Заготовки из сортового проката разрезают *слесарной ножовкой* (рис. 68). Основными деталями ножовки являются рамка 2, ножовочное полотно 4 и хвостовик с ручкой 6.

Ножовочное полотно представляет собой тонкую полоску из инструментальной стали с двумя отверстиями на концах. На одной или двух кромках полотна нарезаны зубья, имеющие наклон в одну сторону. Ножовочное полотно крепится к рамке штифтами 7 и натягивается натяжной гайкой 1. При этом зубья должны быть направлены в сторону, противоположную ручке. Натяжение ножовочного полотна не должно быть очень сильным или

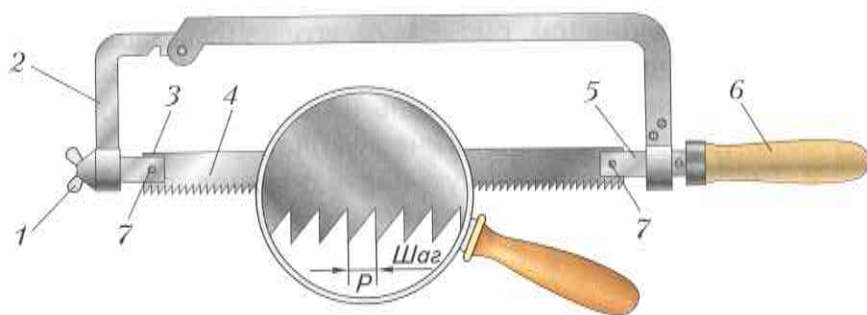


Рис. 68. Ручная слесарная ножовка: 1 — гайка; 2 — рамка; 3 — подвижная головка; 4 — ножовочное полотно; 5 — неподвижная головка; 6 — хвостовик с ручкой; 7 — штифты

очень слабым, так как это может привести к его поломке. Как и у столярных ножовок, зубья ножовочного полотна слесарной ножовки немного разведены, чтобы уменьшалось их трение о стенки пропила.

Заготовку прочно закрепляют в тисках и в месте резания делают небольшой пропил трёхгранным напильником, чтобы полотно не скользило по её поверхности. Место резания располагают на расстоянии 10...15 мм от края губок.

Во время работы нужно принять правильную рабочую позу и держать ножовку двумя руками (см. рис. 69). При движении ножовки вперёд (рабочий ход) зубья режут металл, а при обратном движении (холостой ход) — не режут. Поэтому при рабочем ходе нужно перемещать ножовку с лёгким нажимом на заготовку, а при холостом — без нажима.

Ножовку следует перемещать по заготовке таким образом, чтобы в резании участвовала вся длина ножовочного полотна. В этом случае износ полотна будет равномерным, и полотно прослужит дольше.

Резать полосовой металл легче по узкой стороне. Однако толщина полосы не должна быть меньше расстояния между тремя зубьями полотна, иначе зубья поломаются. Если же толщина за-

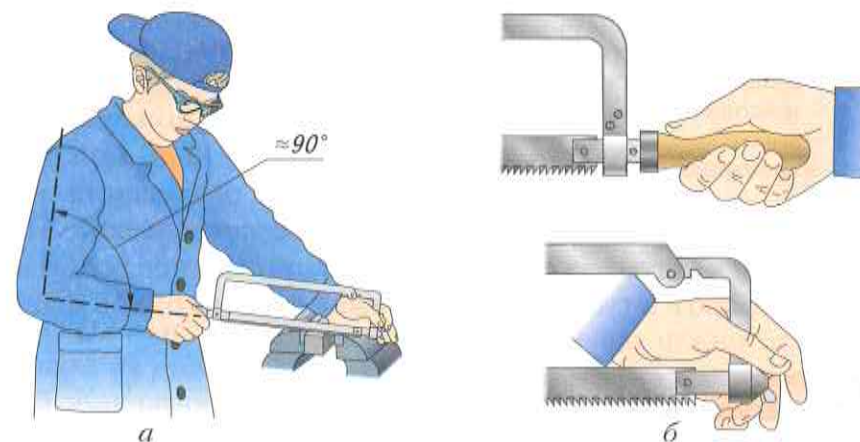


Рис. 69. Работа ножовкой: а — положение корпуса; б — положение рук

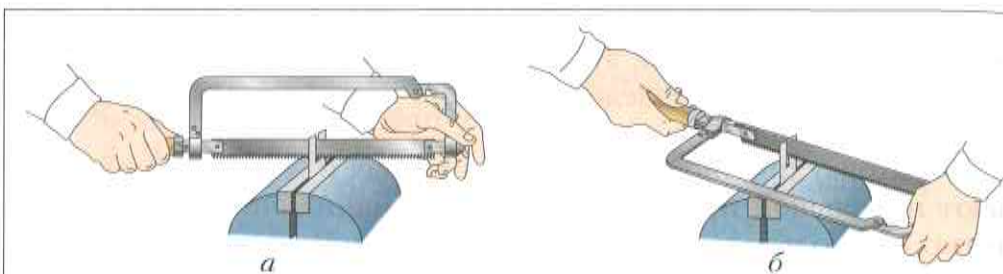


Рис. 70. Резание ножовкой: а — без поворота полотна;
б — с поворотом полотна на 90°

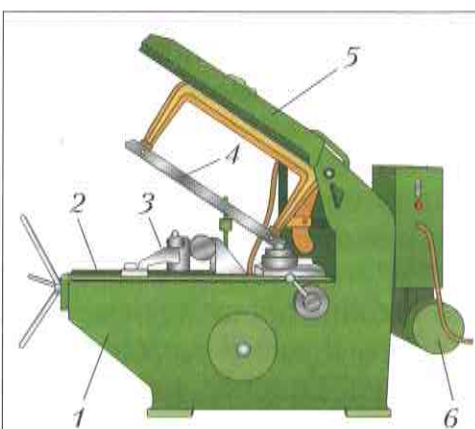


Рис. 71. Механическая ножовка:
1 — станина; 2 — стол;
3 — машинные тиски;
4 — ножовочное полотно;
5 — хобот;
6 — электродвигатель

готовки меньше этого расстояния, то её закрепляют в тиски между двумя деревянными брусками и затем разрезают вместе с брусками.

Если заготовка имеет большую длину и рамка упирается в её торец, то ножовочное полотно поворачивают на 90° по отношению к рамке и продолжают работу (рис. 70).

На предприятиях сортовой прокат режут с помощью *механических ножовок* (рис. 71), дисковых или ленточных пил.

Слесарную ножовку, имеющую мелкие зубья, можно применять для разрезания загото-

вок из пластмассы, например из органического стекла. Чтобы не повредить пластмассовую заготовку при закреплении в тисках, её зажимают в губках тисков между двух кусочков фанеры.

Правила безопасной работы

1. Надёжно закреплять заготовку в тисках.
2. Работать плавно, без рывков.

3. Ручка ножовки должна быть исправной и плотно насаженной на хвостовик.

4. Заканчивая резание, необходимо ослабить нажим на ножовку, поддержать часть заготовки, которую отрезаем.

5. Нельзя сметать металлическую стружку или опилки рукой. Нужно пользоваться специальной щёткой.

Практическая работа № 19

Резание металла и пластмассы слесарной ножовкой

1. По указанию учителя разметьте одну из заготовок: отвёртки (см. рис. 61, а), шаблона для контроля углов (см. рис. 61, б), кронштейна (см. рис. 67, в), подвески (см. рис. 67, г), приспособления для изготовления заклёпок (см. рис. 62), нутромера (см. рис. 67, д), пластмассового корпуса вешалки-крючка (см. Приложение, рис. 115) — или детали своего творческого проекта.

2. Закрепите заготовку в тисках.

3. Разрежьте заготовку.

4. Проверьте размеры заготовки по чертежу.

Найдите в Интернете и ознакомьтесь с современными универсальными ножовками. Скопируйте их изображения для размещения в электронной библиотеке школьной мастерской.

Слесарная ножовка, механическая ножовка.

1. Чем отличается пиление столярной ножовкой от резания слесарной?

2. Из каких основных частей состоит слесарная ножовка?

3. Для какой цели на заготовке в месте резания делают пропилен трёхгранным напильником?

4. Почему в конце разрезания заготовки нужно ослабить нажим на ножовку?

5. Как разрезают длинную заготовку?

§ 20 Рубка металла

Рубку металла применяют, чтобы разделить заготовку на части, удалить лишний металл, вырубить в деталях пазы, канавки и др. Рубку выполняют с помощью зубила и молотка.

Зубило представляет собой стальной стержень, имеющий режущую кромку в форме клина (рис. 72). Угол заострения зубила при рубке стальных заготовок должен быть равен 60° , а при рубке цветных металлов — $35...45^\circ$.

При рубке заготовок стоять нужно прямо, слегка развернув корпус тела относительно тисков. Правое плечо должно находиться напротив головки зубила. Зубило держат так, чтобы ударная часть выступала из кисти левой руки на $15...30$ мм (рис. 73).

В зависимости от твёрдости и толщины обрабатываемой заготовки сила удара молотком по зубилу должна быть различной. Кистевой удар применяют для снятия небольших неровностей и тонких стружек. При этом молоток перемещается за счёт движения кисти руки (см. рис. 73, а). При локтевом ударе рука сгибается в локте и удар становится сильнее (см. рис. 73, б). Им сбивают лишний металл и разделяют заготовки на части.

Плечевой удар используют для срубания толстых стружек, разрубания прутков и полос большой толщины (см. рис. 73, в).

При *рубке в тисках* заготовку закрепляют таким образом, чтобы разметочная риска находилась ниже уровня губок на $1,5...2$ мм. В этом случае после обработки на заготовке остаётся припуск на опилование кромок. Режущую кромку зубила устанавливают на поверхность губок под углом $30...40^\circ$ к плоскости резания (рис. 74). Угол наклона зубила к кромкам губок должен составлять $45...60^\circ$.

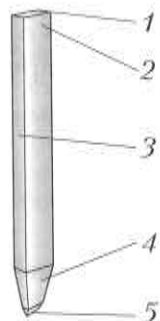


Рис. 72. Зубило: 1 — головка; 2 — ударная часть; 3 — стержень; 4 — рабочая часть; 5 — режущая кромка



Рис. 73. Приёмы рубки металла в тисках: а — кистевой удар; б — локтевой удар; в — плечевой удар

При *рубке на плите* зубило устанавливают на разметочную риску вертикально и наносят удары. После нанесения первого удара зубило устанавливают так, чтобы половина его режущей кромки находилась в уже прорубленной лунке, а половина — на разметочной риске, и наносят второй удар. При таком перемещении зубила по разметочной риске легче установить его в правильное положение и получить непрерывный надрез.

Если толщина заготовки не превышает 2 мм, то металл разрезают с одной стороны, а с другой стороны подкладывают пластину из мягкой стали, чтобы не затупить зубило о плиту. При большой толщине заготовки разметочную риску необходимо наносить с двух сторон. Сначала прорубают лист с одной стороны, примерно на половину его толщины. Затем переворачивают и разрезают его окончательно.

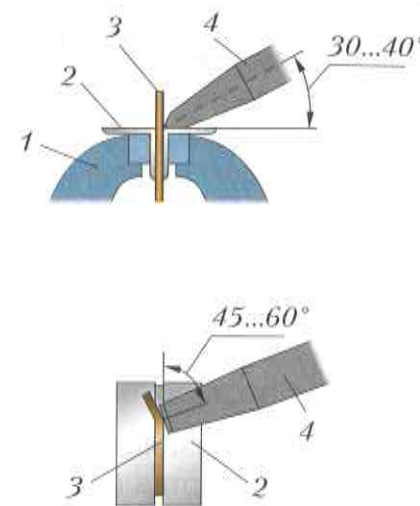


Рис. 74. Положение зубила при рубке в тисках: 1 — тиски; 2 — нагубники; 3 — заготовка; 4 — зубило

При вырубании из листового металла заготовок сложной формы сначала на расстоянии 1...2 мм от разметочных линий лёгкими кистевыми ударами по зубилу прорубают неглубокую канавку. Затем мощными локтевыми ударами рубят заготовку по намеченной канавке, пока на её противоположной стороне не проявится вырубаемый контур. После этого лист переворачивают и окончательно вырубают заготовку.

На предприятиях рубку выполняют слесари с помощью пневматических и электрических молотков. Заготовки из листового металла вырубает штамповщик на прессах и специальных штампах. Для обработки заготовок из высокопрочных сталей применяют плазменную и лазерную резку.

Правила безопасной работы

1. Выполнять рубку только в защитных очках и при установленном защитном экране.
2. Надёжно закреплять заготовку в тисках.
3. Работать исправным инструментом.
4. Нельзя стоять за спиной работающего товарища.

Практическая работа № 20

Рубка заготовок в тисках и на плите

1. По указанию учителя разметьте одну из заготовок деталей: отвёртка (см. рис. 61, а), шаблон (см. рис. 61, б), кронштейн (см. рис. 67, в), подвеска (см. рис. 67, г), приспособление для изготовления заклёпок (см. рис. 62), нутромер (см. рис. 67, д) — или детали своего творческого проекта.
2. Вырубите в тисках размеченную заготовку по наружному контуру.
3. Вырубите на плите внутренние контуры заготовки.

Рубка металла, зубило, рубка в тисках, рубка на плите.



1. Перечислите правила безопасной работы при рубке металла.
2. Какие инструменты используются для рубки металла.
3. В каких случаях применяют кистевой удар, плечевой удар?
4. Почему при рубке в тисках разметочная риска должна быть на 1,5...2 мм ниже уровня губок?
5. В чём сходство и различие между зубилом и слесарной ножовкой?
6. Изложите технологическую последовательность рубки листового металла на плите.

§ 21 Опиливание заготовок из металла и пластмассы

Опиливание — это срезание с заготовок небольшого слоя металла (припуска) с помощью напильников для получения точных размеров, указанных в чертеже.

Напильники изготавливают из инструментальной стали. Их различают по форме поперечного сечения, виду насечки, числу зубьев насечки на 10 мм длины, длине рабочей части.

По форме поперечного сечения напильники бывают плоские, полукруглые, квадратные, трёхгранные, круглые, ромбические и ножевые (рис. 75).

Напильники могут быть с одинарной, двойной и рашпильной насечками (рис. 76). Каждая насечка — зуб напильника — имеет форму клина (клиновидную форму имеют также зубья ножовки и режущая кромка зубила).

Промышленность выпускает напильники шести номеров — 0, 1, 2, 3, 4, 5. Напильники номер 0 и 1 — *драчёвые* — имеют крупную насечку: 5...12 зубьев на 10 мм длины. Их применяют для грубой обработки. Толщина снимаемого слоя металла за один ход драчёвого напильника 0,2...0,5 мм.

Напильники номер 2 и 3 — *личные* — имеют среднюю насечку: 13...26 зубьев на 10 мм длины. Этими напильниками работают, когда основной слой металла уже снят драчёвым напильником. Толщина снимаемого слоя металла за один ход личного напильника 0,1...0,3 мм.

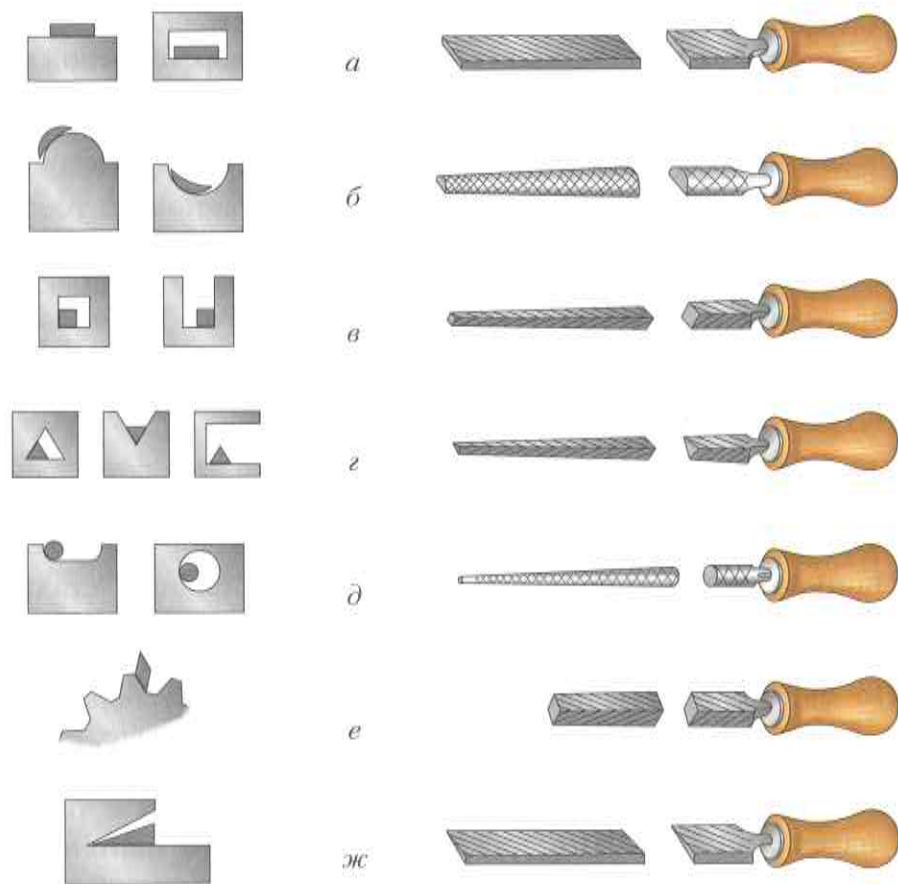


Рис. 75. Виды напильников по форме поперечного сечения и примеры их применения: а — плоский; б — полукруглый; в — квадратный; г — трёхгранный; д — круглый; е — ромбический; ж — ножевой

Напильники номер 4 и 5 — *бархатные* — имеют насечку 42...80 зубьев на 10 мм длины и применяются для чистовой доводки и шлифования поверхностей. Они снимают слой металла толщиной 0,005...0,01 мм.

Напильники бывают разной длины: от 100 до 400 мм. При опиливании выбирают напильник примерно на 150 мм длиннее обрабатываемой заготовки.

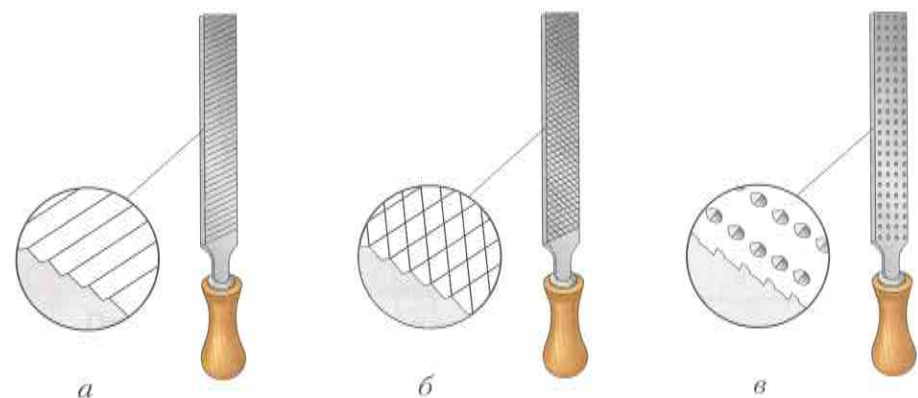


Рис. 76. Формы насечек напильников: а — одинарная; б — двойная; в — рашпильная

При опиливании мелких деталей или зачистке заготовок в труднодоступных местах применяют *надфили* (рис. 77). Это небольшие напильники длиной 80...160 мм, толщиной или диаметром 2...3 мм. Надфили имеют насечку 20...112 зубьев на 10 мм длины.

Рабочая поза при опиливании такая же, как и при зачистке заготовок. Закруглённая часть ручки напильника должна упираться в ладонь правой руки. Левую руку кладут сверху на носок напильника, отступив от края 20...30 мм.

При опиливании параллельных плоскостей сначала обрабатывают одну плоскость, которую принимают за базовую. Затем размечают положение другой плоскости и опиляют её.

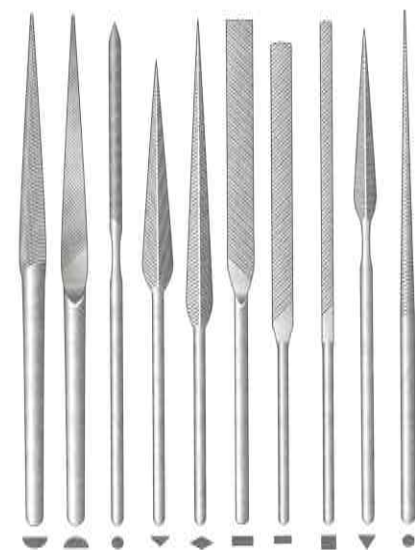


Рис. 77. Надфили

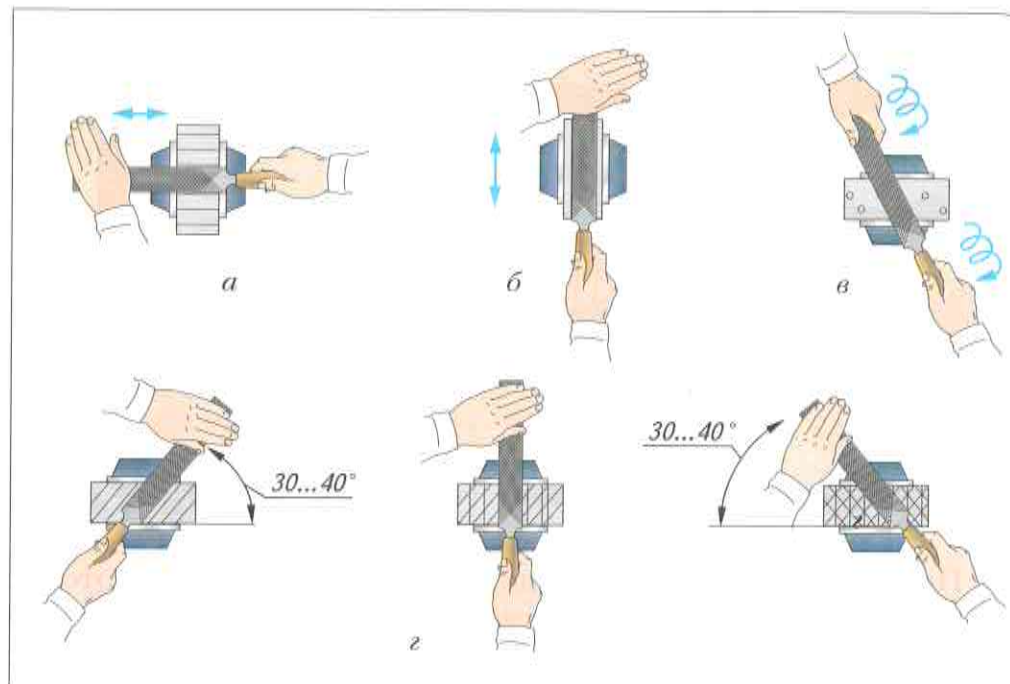


Рис. 78. Приёмы опиливания заготовок: а — поперечное; б — продольное; в — круговое; г — перекрёстным штрихом

При обработке заготовок следует время от времени изменять направление движения напильника. Например, после применения поперечного опиливания (рис. 78, а), позволяющего снимать большие припуски, применяют продольное опиливание (рис. 78, б), которое обеспечивает прямолинейность обрабатываемой плоскости.

Круговое опиливание (рис. 78, в) применяют для снятия больших припусков при окончательной отделке поверхности.

Можно опиливать заготовку косым штрихом слева направо, затем поперечным и в завершение косым штрихом справа налево. Эта обработка называется опиливанием перекрёстным штрихом (рис. 78, г).

При опиливании заготовок из сортового проката необходимо строго соблюдать правила безопасной работы. Они такие же, как при зачистке деталей из тонколистового металла и проволоки.

При опиливании заготовки из пластмассы драчёвые напильники и напильники с рашпильной насечкой, как правило, не применяют. Предварительное опиливание ведут личными напильниками, а окончательную доводку выполняют бархатными. Мелкие элементы заготовки обрабатывают надфилями.

Практическая работа № 21

Я Опиливание заготовок из металла и пластмасс



1. Выправьте на правильной плите одну из вырубленных заготовок деталей: отвёртки (см. рис. 61, а), шаблона (см. рис. 61, б), нутромера (см. рис. 67, д) — или другой детали.
2. Надёжно закрепите металлическую заготовку в тисках и опилите её наружные поверхности.
3. Выберите напильники нужного профиля и обработайте фигурное отверстие одной из деталей: ручки (см. рис. 67, а), отвёртки (см. рис. 67, д) — или другой детали.
4. Опилите наружные поверхности пластмассового корпуса вешалки-крючка (см. Приложение, рис. 115) или пластмассовой детали своего творческого проекта.
5. Проверьте с помощью линейки, слесарного угольника и штангенциркуля качество полученных поверхностей.



Опиливание; напильники (драчёвые, личные и бархатные); надфиль.



1. Какие бывают напильники в зависимости от формы поперечного сечения?
2. Что общего между напильником и ножовкой?
3. Какие способы опиливания поверхностей вы знаете?
4. В чём особенность рашпиля?
5. Что такое надфиль?
6. Какие работы выполняют бархатным напильником?

§ 22 Отделка изделий из металла и пластмассы

Вы уже знаете, что *отделка* — это завершающая операция при изготовлении изделий. Для деталей из сортового проката она включает окончательную обработку поверхностей бархатными напильниками или мелкозернистой шлифовальной шкуркой и нанесение *декоративных* или *антикоррозионных* покрытий. Металлические изделия покрывают красками, эмалями, лаками, тонким слоем металлов и т. д.

Широко применяется покрытие поверхностей металлических изделий тонкими защитными плёнками (оксидирование). Для этого изделие нагревают в муфельной печи и охлаждают в специальном растворе (его готовит учитель). Поверхность таких изделий имеет чёрный или тёмно-синий цвет. Этот способ отделки называют *воронением* (чернением).

Детали из пластмассы, которые вы изготавливаете в школьной мастерской, уже окрашены. Если всё же нужно изменить их цвет или окрасить прозрачную пластмассу (например, плексиглас), то это можно сделать с помощью красок и эмалей. Но прежде необходимо окрасить образец этой пластмассы, чтобы проверить, удерживается ли данная краска на поверхности этой пластмассы. Если нет, то необходимо применить специальные эмали.

Правила безопасной работы

1. Работы по окраске металлических и пластмассовых изделий выполнять в проветриваемом помещении.
2. Не окрашивать изделия вблизи нагревательных приборов.
3. Следить за чистотой рук и одежды. Не касаться грязными руками глаз и лица.
4. После окончания работы тщательно вымыть руки с мылом.



На предприятиях антикоррозионную отделку металлических изделий выполняют рабочие разных специальностей: покрытие оловом — *лудильщики*; электролитическое покрытие хромом, никелем и другими металлами — *гальваники*; покрытие любым

распылённым металлом — *металлизаторы*. Рабочие должны хорошо знать свойства металлов и сплавов, устройство установок для отделки изделий.

Практическая работа № 22

Отделка поверхностей изделий



1. Зачистите с помощью бархатных напильников и шлифовальной шкурки поверхности изделий, сделанных на предыдущих уроках: отвёртки, шаблона, ручки, нутромера, вешалки-крючка и др.
 2. Нанесите на поверхности изделий соответствующее покрытие: краску, эмаль, лак, окисную плёнку и др.
 3. Проверьте качество работы (все ли места окрашены, ровный ли слой краски нанесён, нет ли потёков краски) и оцените внешний вид изделия.
- Не забудьте сфотографировать сделанное изделие и поместить фотографию в портфолио (см. пример в Приложении).



Ознакомьтесь в Интернете или других источниках информации с современными отделочными материалами и технологиями нанесения декоративных и защитных покрытий. Подготовьте сообщение к следующему уроку.



Отделка, декоративное и антикоррозионное покрытие, воронение, лудильщик, гальваник, металлизатор.



1. Что такое отделка изделий?
2. Какие покрытия, защищающие изделия от ржавчины (коррозии), вы знаете?
3. В чём отличия отделки металлических изделий от отделки изделий из древесины?
4. Какими способами можно отделать следующие изделия: нутромер, дверную ручку, шаблон для проверки углов заточки инструмента, гаечный ключ, трубину?
5. Назовите рабочие профессии, связанные с отделкой изделий из металла.

Что мы понимаем под технологиями домашнего хозяйства? Это поддержание чистоты и порядка в доме, экономное ведение домашнего хозяйства и многое другое. Какой же вклад вы можете внести в создание и совершенствование интерьера своей комнаты, квартиры?

Посмотрите, хорошо ли закреплены настенные предметы, все ли дверцы шкафов плотно закрываются, нет ли щелей между оконной коробкой и стеной, не течёт ли вода из закрытых кранов на кухне и в ванной? Со многими неполадками вы можете справиться сами. А если вы захотите изменить интерьер своей комнаты, можно начать с обоев. О том, как всё это сделать, речь пойдёт в данном разделе учебника.

§ 23 Закрепление настенных предметов

В помещениях на стенах обычно размещают зеркала, полки, картины, карнизы для штор и другие предметы. Способ их крепления зависит от веса предмета и материала стены. В деревянную стену нетрудно забить гвозди или завернуть шурупы, надо только предварительно наметить шилом места их расположения.

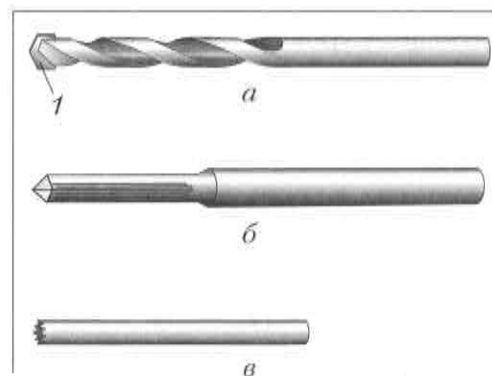


Рис. 79. Инструменты для пробивания отверстий в стене: а — сверло; 1 — пластина из твёрдого сплава; б — пробойник; в — шлямбур

В кирпичной или бетонной стене сначала сверлят отверстие с помощью дрели со спиральным сверлом, имеющим режущие кромки из твёрдого сплава (рис. 79, а).

При отсутствии дрели отверстие в кирпичной стене

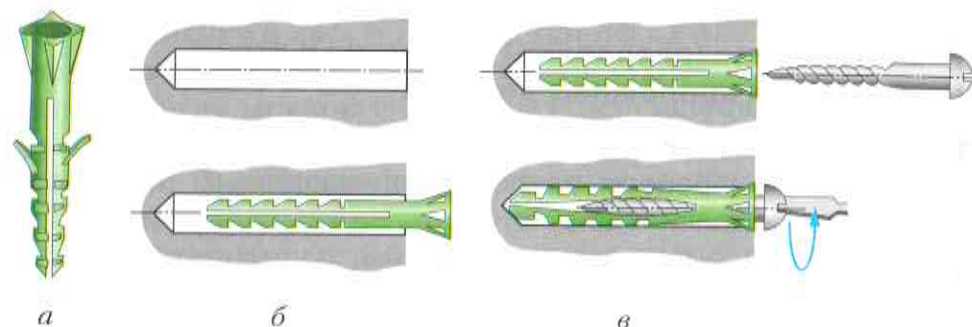


Рис. 80. Внешний вид пластмассовой пробки (дюбеля) (а), её установка в отверстие (б) и завинчивание крепёжного шурупа (в)

можно выдолбить *пробойником* или *шлямбуром* (рис. 79, а, б, в).

Инструмент держат перпендикулярно стене и ударяют по нему молотком сначала слабо, а затем сильнее. После каждого удара пробойник или шлямбур поворачивают вокруг своей оси на небольшой угол.

В полученное отверстие забивают *дюбель* — пластмассовую пробку, имеющую отверстие и ребристую наружную поверхность. Забитая пробка не должна выступать из стены. В дюбель ввёртывают подходящий по длине и диаметру шуруп. Он должен выступать из стены на 2...3 мм (рис. 80).

Правила безопасной работы

1. Работать пробойником и шлямбуром можно только в рукавицах и защитных очках.
2. Пользоваться только исправным инструментом.
3. Если необходимо пробить отверстие в стене на высоте, выше человеческого роста, следует воспользоваться стулом, табуретом, лестницей, убедившись в их устойчивости и надёжности.

На большой высоте учащимся работать запрещено.



Пробивание (сверление) отверстий в стене, установка крепёжных деталей



1. Выполните работу, руководствуясь рисунком 80.
2. Изучите процесс закрепления настенных предметов (стенда, вешалки и др.).



Пробойник, шлямбур, дюбель.



1. Что такое шлямбур?
2. Как установить в стене дюбель?
3. Перечислите правила безопасного труда, которые необходимо соблюдать при выполнении крепёжных работ.

§ 24 Основы технологии штукатурных работ

Вы решили выполнить косметический ремонт в своей комнате. Для оклейки стен новыми обоями нужно выровнять стены. Это можно сделать, оштукатурив поверхности.

Штукатурка — это специальная самотвердеющая смесь различного состава. Её наносят на стены, потолки и полы для выравнивания их поверхностей, утепления помещений и для других целей. С течением времени штукатурка может отслаиваться, трескаться, вспучиваться, что ухудшает вид помещения. Для проведения штукатурных работ нужно уметь приготовить штукатурные растворы, пользоваться инструментами, знать последовательность оштукатуривания поверхностей и т. д.

Штукатурные растворы готовят из вяжущих веществ и заполнителей. К вяжущим материалам относятся: глина, известь, цемент, гипс и др. Самым прочным вяжущим материалом считается цемент. Это порошок специального состава, имеющий серый или белый цвет.

Заполнители могут быть тяжёлыми (обычный песок) или лёгкими (шлак, пемза, древесный уголь и др.).

Цементный (штукатурный) раствор состоит из одной части цемента и двух — пяти частей песка. Песок и цемент перемешивают до получения однородной сухой смеси. В смесь добавляют воду до нужной густоты, всё перемешивают и используют полученный раствор в течение часа, иначе он станет менее прочным. В настоящее время промышленность выпускает готовые сухие смеси для штукатурных работ.

Для штукатурных работ применяют самые простые инструменты. Их можно купить или изготовить своими руками (рис. 81).

Штукатурную лопатку (рис. 81, а) применяют для отмеривания и перемешивания материалов и растворов, распределения раствора на поверхности, его разравнивания и заглаживания. **Отрезовка** (рис. 81, б) — лопаточка небольших размеров, удобная для мелких ремонтных работ. **Тёрка** (рис. 81, в), изготовленная из древесины хвойных пород, служит для затирки штукатурки. **Скребками** (рис. 81, г) счищают старую краску и обои.

Штукатурные ремонтные работы выполняют следующим образом. Если штукатурка отстала от стены, её отбивают с помощью молотка, топора или другого инструмента. Ремонтируемую поверхность и кромки старой штукатурки очищают от грязи и пыли и обильно смачивают водой.

Раствор, наносимый на повреждённый участок, должен быть такой густоты, чтобы он удерживался на лопатке. Разравнивать раствор следует до тех пор, пока вновь оштукатуренное место не окажется вровень со старой штукатуркой.

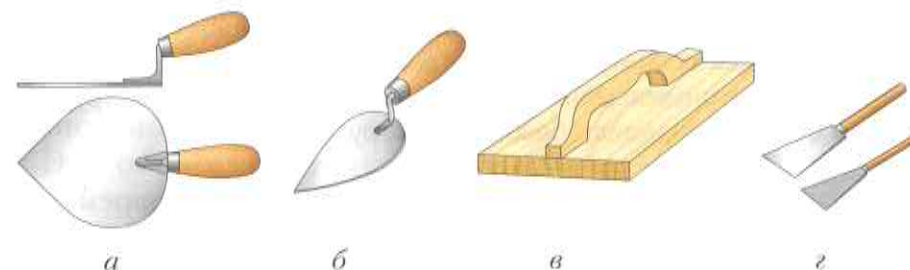


Рис. 81. Инструменты для выполнения штукатурных работ: а — штукатурная лопатка; б — отрезовка; в — тёрка; г — скребки

Если между оконной или дверной коробкой и стеной образовались щели, сквозь которые продувает холодный воздух, то сначала удаляют слабо держащуюся штукатурку. Затем берут пряди прокладочного материала — пакли или пеньки, смачивают их в сметанообразном растворе гипса, вставляют в щели и тщательно уплотняют так, чтобы эти пряди не доходили до края стены на 20 мм. Гипс, твердея, расширяется и смоченная в нём пакля или пенька плотно заполняет щель, предохраняя шов от продувания. После этого шов замазывают раствором и затирают.

Современное средство для монтажа и уплотнения оконных и дверных блоков, швов и трещин — монтажная пена.

Практическая работа № 24



Выполнение штукатурных работ

1. Рассмотрите предложенные учителем инструменты для штукатурных работ и запишите в рабочую тетрадь их названия и назначение.
2. Решите ситуационную задачу: в помещении имеется участок стены, требующий ремонтных штукатурных работ (указывает учитель). Требуется: составить план ремонта.
3. Приготовьте небольшое количество штукатурного раствора и замажьте им (по указанию учителя) выбоину в стене, щель между дверной коробкой и стеной и др.



Штукатур — это специалист, выполняющий штукатурные работы в жилых помещениях и административных зданиях. Он должен хорошо знать технологию выполнения штукатурных работ, уметь пользоваться штукатурными растворами различного состава, владеть штукатурными ручными и механизированными инструментами, соблюдать правила безопасного труда.



Ознакомьтесь в Интернете с ассортиментом современных штукатурных смесей и инструментами для штукатурных работ.



Штукатурка, цементный (штукатурный) раствор; штукатурная лопатка, тёрка, скребок; штукатур.



1. Что такое штукатурка?
2. Из каких материалов готовят штукатурные растворы?
3. Как приготовить цементный раствор?
4. Какие инструменты применяют для штукатурных работ?



§ 25

Основы технологии оклейки помещений обоями

В жилых помещениях широко применяют оклейку стен и потолков обоями.

Обои обычно выбирают в зависимости от вида помещения, для ремонта которого они предназначены.

Виды обоев

Обои на бумажной основе представляют собой рулонный материал, лицевая сторона которого может быть гладкой или рельефной. Обои выпускают шириной от 500 до 1200 мм, длиной от 7 до 30 м.

Негрунтованные обои имеют рисунок, нанесённый водной клеевой краской на белую или цветную бумагу. Грунтованные обои изготавливают из бумаги, покрытой краской — грунтом, на который наносят рисунок. Тиснёные обои получают путём тиснения (выдавливания канавок в виде рисунка) на плотной бумаге, пропитанной специальным составом. Рельефные обои имеют одноцветный или многоцветный фон, на который пастообразной краской нанесён рисунок. У звукопоглощающих обоев ворс различных волокнистых материалов наклеен на бумажную основу.

Плёночные обои — это двухслойный материал, на бумажную основу которого нанесена паста специального состава с гладкой или тиснёной поверхностью. Основа может быть также тканевой. Эти обои влагостойкие (моющиеся), их можно протирать влажной тканью.

Флизелиновые обои (флизелин — бумагоподобный материал) состоят из флизелиновой основы, на которую нанесён вспененный рельефный слой другого материала — винила. Они вы-

пускаются двух видов: цветные и белые под покраску (водоэмульсионной краской). *Текстильные* обои состоят из текстильных волокон, наклеенных на флизелиновую основу.

У *самоклеющихся* обоев (обычно виниловых) на тыльную сторону нанесён клей, закрытый защитным бумажным слоем, который удаляют непосредственно перед оклейкой.

Стеклообои состоят из стекловолокна, их применяют чаще всего для влажных помещений. Они не горят, устойчивы к моющим средствам. Выпускаются как цветные, так и под покраску.

В настоящее время промышленность выпускает и другие виды обоев: пробковые, жидкие, бамбуковые на тканевой основе, фотообои и т. д.

Для наклеивания обоев используют специальные клеи в зависимости от типа обоев.

Для обойных работ требуются самые простые инструменты: ножницы, отвес (отрезок шнура с небольшим грузом), кисть, шпатель, тряпки.

Перед оклейкой обоями стены необходимо подготовить: зачистить и зашпатлевать все дефекты, выровнять поверхность.

Существует множество вариантов оклейки стен обоями (рис. 82). При отделке в один колер (цвет) стены оклеивают обоями одинакового цвета, в два колера — обоями разного цвета. *Филёнка* — это цветная полоска, подчёркивающая ровность карниза и разницу в цветах окраски. *Бордюр* — это полоса шириной 50...150 мм, гармонирующая с цветом стен. *Фриз* — это полоса шириной 200...500 мм, а *гобелен* — шириной 600...1000 мм. Подбору цвета и рисунка бордюра, фриза, гобелена следует уделять особое внимание. Чтобы эти элементы выглядели более эффектно, под ними располагают филёнку.

Чтобы узнать, сколько рулонов обоев потребуется для оклейки стен, составляют эскиз комнаты (рис. 83). Например, высота стен — 3 м, а длина всех стен (периметр) — 13,78 м. При ширине обоев 53 см потребуется 21 полный трёхметровый кусок, а общая длина обоев составит $21 \times 3 = 63$ м. Кроме того, потребуется 8 кусков обоев длиной 0,9 м для оклейки стен выше и ниже окна (участки А, Б, В и I, II, III), а также над дверями (участки

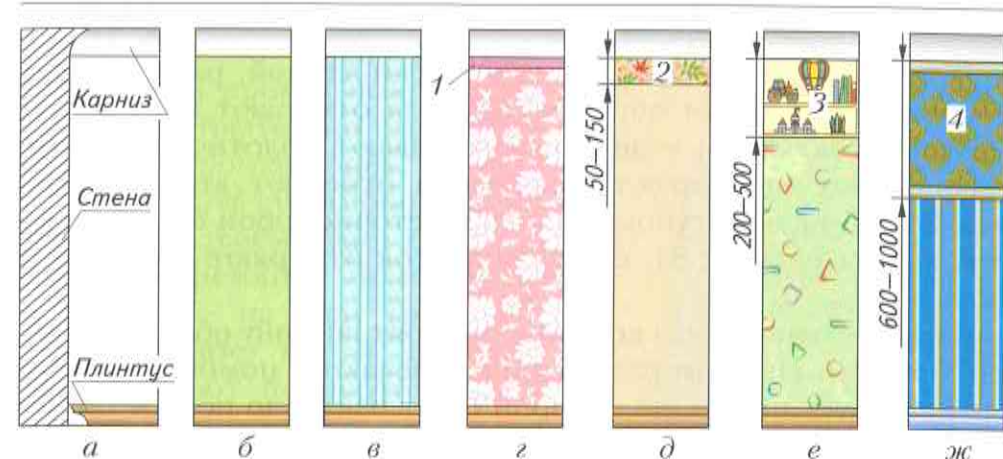


Рис. 82. Варианты оклейки стен обоями: а — разрез стены; б — отделка в один колер; в — отделка в два колера; г — отделка в два колера с филёнкой; д — отделка бордюром; е — отделка фризом; ж — отделка гобеленом; 1 — филёнка; 2 — бордюр; 3 — фриз; 4 — гобелен

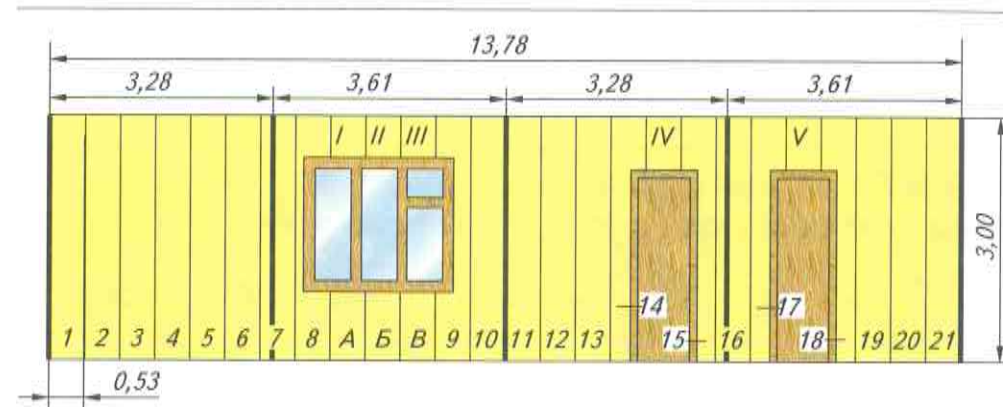


Рис. 83. Пример развёртки поверхностей стен, оклеиваемых обоями

IV и V): $8 \times 0,9 = 7,2$ м. Общая длина обоев: $63 + 7,2 = 70,2$ м. При длине обоев в рулоне, например, 15 м потребуется примерно 5 рулонов ($70,2 : 15 = 4,68$). Эти вычисления верны для обоев, не требующих подбора рисунка на стыках.

Технология оклеивания стен обоями

Прежде всего обои нарезают на куски длиной, равной высоте стены, следующим образом. Сначала отмеряют и отрезают первый кусок. Затем к нему прикладывают полотно обоев, состыковывают (подбирают) рисунок и отрезают второй кусок (рис. 84, *а*). Если рисунок совмещён неточно, обои будут выглядеть, как на рисунке 84, *б*. Третий кусок отмеряют по второму и т. д.

Далее от одного угла комнаты отмерят ширину обоев (например, 530 мм). На этом расстоянии отмечают с помощью отвеса вертикальную линию, по которой будет наклеено первое полотно обоев. Для этого шнур отвеса натирают мелом, туго натягивают (прижимая его руками к стене возле потолка и пола), немного отводят в сторону от стены и отпускают. Ударяясь о стену, он оставляет на ней свой след.

Вертикальную линию можно разметить также с помощью линейки-уровня. Она имеет стеклянную колбочку с жидкостью. С помощью воздушного пузырька в жидкости можно линейку-уровень расположить строго вертикально или горизонтально.

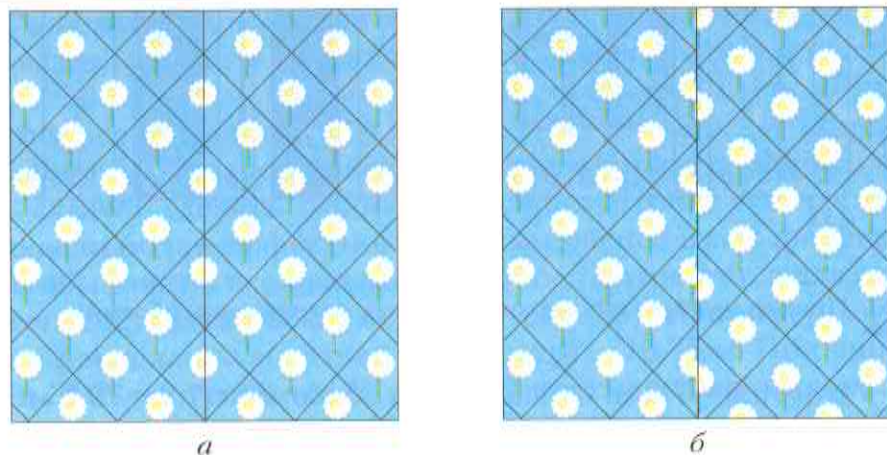


Рис. 84. Совмещение рисунка обоев: *а* — правильное; *б* — неправильное

Полотна обоев укладывают стопкой на пол лицевой стороной вниз и промазывают клеем. Особенно тщательно следует намазывать кромки обоев.

Оклеивать стены обоями лучше всего вдвоём: один стоит на столе, стремянке или стуле, а второй — на полу (рис. 85). Промазанное клеем полотно выравнивают по вертикальной линии, прижимают к стене и приглаживают сухой тканью, валиком и шпателями по направлению сверху вниз, от середины к краю. При этом следят, чтобы на полотне не было складок, морщин, пузырей и плохо приклеенных кромок. За первым полотном наклеивают второе и т. д.



Рис. 85. Оклеивка стен обоями

Наклеивать целое полотно в угол не следует, так как угол редко бывает строго вертикальным. Поэтому последнее полотно для угла стены должно быть такой ширины, чтобы оно закрыло оставшуюся часть неоклеенной стены и перекрыло угол только на 15...30 мм.

Первое полотно на второй стене также наклеивают по отмеченной вертикальной линии и таким образом, чтобы оно было вплотную к углу.

Выключатели и розетки желательно снять, а после оклейки поставить их на место. Оклеивку производят при выключенной квартирной электросети.

При оклейке стен обоями с бордюром или фризом отмечают горизонтальную линию, параллельную потолку.

Правила безопасной работы

1. При работе с клеями необходимо следовать инструкции на упаковке, избегать попадания клея в глаза.
2. Запрещается работать на приставной лестнице. При оклейке стен обоями нужно пользоваться лестницей-стремянкой, стулом, столом.
3. Оклею стен с розетками и выключателями производить при выключенной квартирной электросети.
4. После завершения оклейки помещения обоями следует тщательно вымыть руки с мылом.

Практическая работа № 25

Изучение видов обоев и технологии оклейки ими помещений

1. Рассмотрите различные образцы обоев и определите, к какому типу они относятся (на бумажной основе, на флизелиновой основе, самоклеящиеся и др.). Выберите по образцам обои для гостиной или детской комнаты.
2. Рассмотрите образцы клеев для наклейки обоев. Выберите соответствующий обойный клей.
3. Потренируйтесь, как отмечать на стене вертикальную линию с помощью отвеса.
4. Наклейте образцы обоев (на лабораторном стенде).

Разработайте эскиз оформления стен декоративными элементами. Для какого помещения он будет предназначен?

Обои на бумажной основе, флизелиновые обои, текстильные, самоклеящиеся обои, стеклообои; филёнка, бордюр, фриз, гобелен.

1. Какие виды обоев вы знаете?
2. Чем отличается отделка помещения в один колер от отделки в два колера?

3. Что такое филёнка?
4. Чем отличается бордюр от фриза, от гобелена?
5. Как подготовить стены к оклейке обоями?
6. Назовите последовательность оклейки стен обоями.

§ 26 Простейший ремонт сантехнического оборудования

Для выполнения ремонта сантехнических устройств необходимо знать их конструкцию и уметь различать детали. Чаще всего неисправности возникают в водопроводных кранах и смесителях.

На рисунке 86 показано устройство простейшего *водопроводного крана*. При повороте маховичка 1 по часовой стрелке шпindel 2 вворачивается внутрь корпуса 4, прокладкой 5 перекрывает отверстие (гнездо) 7, и вода не поступает.

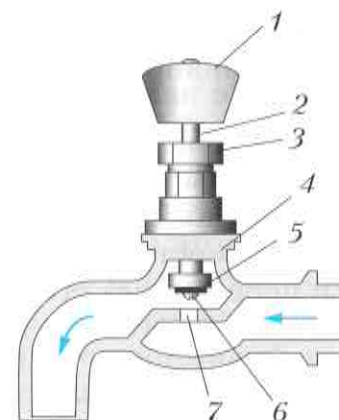


Рис. 86. Водопроводный кран:
1 — маховичок; 2 — шпindel;
3 — уплотнительная гайка;
4 — корпус; 5 — прокладка;
6 — винт с шайбой; 7 — гнездо



Рис. 87. Смеситель: 1 — корпус;
2 — вентильная головка;
3 — водоизливная трубка;
4 — аэратор

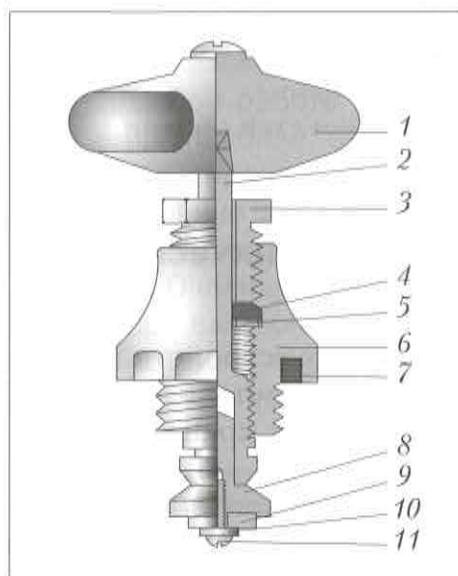


Рис. 88. Устройство вентиляльной головки: 1 — маховичок; 2 — шпindel; 3 — гайка; 4 — сальник; 5 — шайба; 6 — корпус; 7 — прокладка; 8 — клапан; 9 — прокладка; 10 — шайба; 11 — винт

Вентильная головка, входящая в конструкцию смесителя, — это устройство для управления движением воды (рис. 88). Так же, как и в водопроводном кране, при вращении маховичка по часовой стрелке прокладка прижимается к отверстию в корпусе смесителя, по которому поступает вода и перекрывает его.

При работе смесителя могут возникнуть следующие неисправности.

1. При открытой вентиляльной головке вода подтекает по шпинделю в сторону маховичка.

Для устранения подтекания воды следует подтянуть (закрутить сильнее по часовой стрелке) гайку 3 (см. рис. 88). Если это не поможет, то нужно полностью отвернуть гайку и вытащить тонкой отвёрткой старый сальник (набивку) 4 из зазора между шпинделем 2 и корпусом 6. После этого намотать на шпindel

В настоящее время широко применяют *смесители* — устройства для подачи холодной, горячей или тёплой воды. Производятся смесители различного назначения: для умывальников (центральные), для ванны и умывальника (общие), для ванны с душевой сеткой и т. д. Смесители работают в постоянном контакте с водой, поэтому их металлические детали изготавливают из латуни, бронзы, маховички — из пластмассы, уплотнительные прокладки — из резины, кожи, пластмассы и др.

На рисунке 87 показан смеситель для умывальника (центральный). Он состоит из корпуса 1 с двумя вентиляльными головками 2, водоизливной трубки 3 с аэратором 4.

несколько витков пропитанной маслом льняной или конопляной нити (пакли). Гайку 3 завинчивают в корпус 6, уплотняя сальник, и проверяют лёгкость вращения шпинделя маховичком. Можно также, вытащив старый сальник, заменить его новым — резиновым.

2. При закрытой вентиляльной головке вода капает из крана, или при её открывании смеситель начинает гудеть и вибрировать.

Для устранения этих неисправностей, прежде всего, перекрывают запорными вентилями подачу холодной и горячей воды в водопроводную систему жилища. Затем, вращая маховичок против часовой стрелки, открывают вентиляльную головку, чтобы проверить, что вода перекрыта. Откручивают винт крепления маховичка и снимают маховичок. После этого ключом вывинчивают корпус вентиляльной головки 6 из смесителя и заменяют прокладку 9 на новую.

Если клапан 8 с прокладкой 9 выпадает из шпинделя, нужно вывинтить шпindel из корпуса, вынуть клапан и слабыми ударами молотка по концу шпинделя в районе отверстия для клапана слегка уменьшить диаметр этого отверстия. Постукиванием вставить клапан в отверстие шпинделя, после чего с помощью кернера завальцевать отверстие.

3. Маховичок невозможно завернуть до конца, вода постоянно вытекает струйкой.

Причиной этого является износ резьбы на шпинделе 2 или в корпусе 6 (см. рис. 88). Для устранения этой неисправности необходимо заменить вентиляльную головку.

Кроме описанной выше вентиляльной головки, применяют конструкции со сменным картриджем, в котором находятся две прочные керамические пластины с отверстиями, прижатые друг к другу. При повороте пластин относительно друг друга отверстия совпадают, горячая и холодная вода поступает в смеситель, смешивается и попадает в водоизливную трубку.

Аэратор (рис. 89) предназначен для насыщения воды воздухом, устранения из неё посторонних запахов, рассеечения потока воды на отдельные струи. С течением времени напор воды из

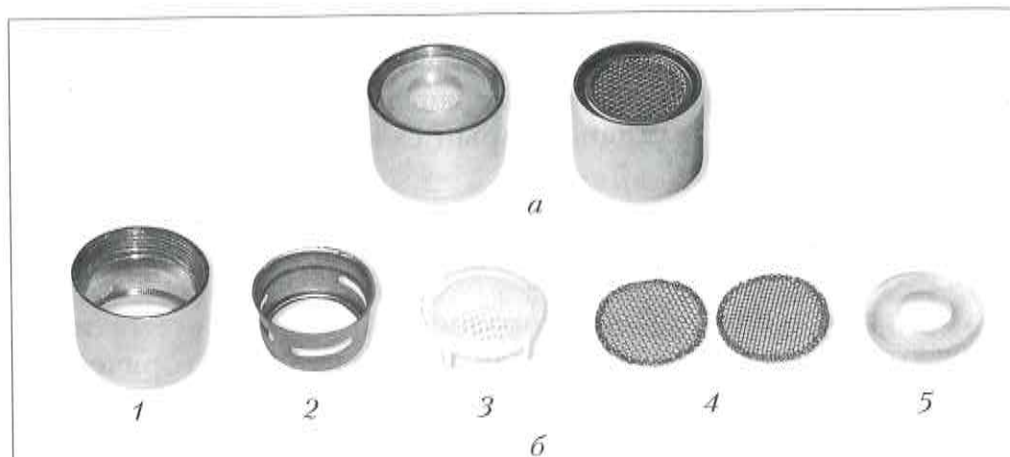


Рис. 89. Аэратор: *a* — общий вид; *б* — составные части: 1 — корпус; 2 — стакан; 3 — рассекаль; 4 — металлические сетки; 5 — резиновая прокладка

водоизливной трубки уменьшается. Это происходит из-за того, что аэратор засоряется частичками из проржавевших труб системы водоснабжения. При засорении аэратора его отвинчивают от водоизливной трубки, разбирают и прочищают щёткой, собирают и устанавливают на место. Конструкция аэратора показана на рисунке 89, *б*.

В настоящее время начинают применяться автоматические смесители, которые включаются самостоятельно при приближении рук человека, поддерживают по заданной программе необходимую температуру воды и её напор.

Правила безопасной работы

1. Перед тем как ремонтировать сантехническое оборудование, следует обязательно отключить подачу воды.
2. Нельзя выкручивать вентиляную головку плоскогубцами, так как они повреждают её поверхность.
3. Закручивать детали крана и вентиляной головки осторожно, без перекосов, чтобы не сорвать резьбу.
4. После ремонта сантехнического оборудования вентиль подачи воды в водопроводную систему открывать плавно,

не спеша. Только убедившись, что в отремонтированном оборудовании вода не подтекает, открывать его полностью.



Работы по обслуживанию систем водоснабжения в домах выполняет *слесарь-сантехник*. Он устанавливает и ремонтирует сантехническое оборудование, раковины, ванны, унитазы и т. д. Слесарь-сантехник должен хорошо разбираться в системах водоснабжения и канализации, уметь пользоваться слесарными инструментами, быстро находить неисправности и уметь их устранять.

Практическая работа № 26



Изучение и ремонт смесителя и вентиляной головки



1. Рассмотрите смеситель на лабораторном стенде. Определите, для чего он предназначен: для умывальника, ванны и умывальника и т. д. Найдите в смесителе вентиляные головки для холодной и горячей воды, корпус, водоизливную трубку, аэратор.
2. Разберите представленный учителем водопроводный кран и найдите в нём шпindel, маховичок, корпус, уплотнительную гайку.
3. Рассмотрите вентиляную головку. Найдите все части, указанные на рисунке 88.
4. Разберите аэратор, изучите его конструкцию, соберите.
5. Подберите резиновые шайбы или прокладки к вентилям и кранам.
6. Отремонтируйте указанное учителем сантехническое оборудование. Проверьте качество ремонта.



Ознакомьтесь в Интернете или других источниках информации с ассортиментом современных смесителей для ванной и кухни.



Водопроводный кран, смеситель, вентиляная головка, аэратор, слесарь-сантехник.



1. Какое оборудование называют сантехническим?
2. Назовите основные части водопроводного крана.
3. Что представляет собой смеситель?
4. Перечислите виды неисправностей вентильных головок и пути их устранения.
5. Почему почти все детали водопроводных кранов сделаны из латуни или бронзы?
6. Как вы думаете, почему со временем прокладка клапана вентильной головки приходит в негодность?

Творческий проект



«Настенный светильник»

Обоснование темы проекта. Выбор лучшего варианта

Мне всегда хотелось изготовить какое-либо изделие своими руками, но чтобы оно не просто лежало в ящике, забытое всеми, а постоянно приносило пользу. Хорошо, если это изделие будет украшать комнату. Конечно, для меня сложно изготовить, например, стул или шкаф. А вот сделать настенный светильник или бра мне вполне по силам. Когда солнце уже заходит и наступает вечер, приятно посидеть при уютном свете бра и почитать интересную книгу. Это изделие позволит сэкономить электрическую энергию в доме, так как будет светить только одна лампа, а не вся потолочная люстра. Если у светильника будет красивый внешний вид, то он украсит интерьер комнаты и будет создавать хорошее настроение.

Поэтому я и выбрал тему творческого проекта «Настенный светильник».

Каким же требованиям должно удовлетворять данное изделие?

С помощью компьютера в программе Word я составил техническое (проектное) задание для будущего изделия (табл. 12).

Техническое (проектное) задание
для изделия «настенный светильник»

Таблица 12

Основные характеристики изделия	Назначение изделия и предъявляемые к нему требования
Основные потребители изделия	Все члены семьи, проживающие в квартире или доме
Назначение изделия	Местное освещение

Основные характеристики изделия	Назначение изделия и предъявляемые к нему требования
Технические параметры	Ширина — не более 200 мм; высота — не более 300 мм; расстояние от стены — не более 200 мм
Материалы для изделия	Древесина, металл
Стоимость материалов	Невысокая
Безопасность изделия	Светильник должен быть безопасен в работе

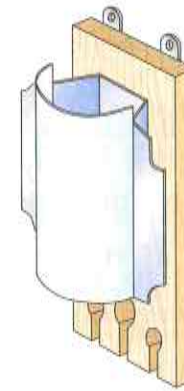
Конструкция и технология изготовления проектного изделия должны удовлетворять следующим основным критериям:

1. Малый расход материалов (экономичность).
2. Простота конструкции (мало деталей).
3. Простота технологии изготовления (все технологические операции доступны шестикласснику).
4. Небольшие затраты времени на изготовление.
5. Красивый внешний вид (эстетичность).
6. Удобство в эксплуатации.
7. Экологичность (не загрязняет окружающую среду).

Чтобы выбрать возможные для изготовления варианты изделий, я просмотрел различные журналы, книги, сайты Интернета о настенных светильниках, а также готовые изделия в магазинах. Я остановился на четырёх несложных вариантах бра (рис. 90), которые отобрал в результате поиска, и оценил каждый по выбранным критериям. Результаты записал в таблицу, оценивая каждый вариант (в баллах) на соответствие выдвинутому семи критериям: соответствует — 1 балл, не соответствует — 0 баллов (табл. 13).

Наименьший расход материалов у варианта 2, поэтому по первому критерию 1 балл присваиваем именно этому варианту, а остальным — 0 баллов.

Простая конструкция у вариантов 1, 2 и 4, поэтому по второму критерию они получают по 1 баллу. Вариант 3 получает



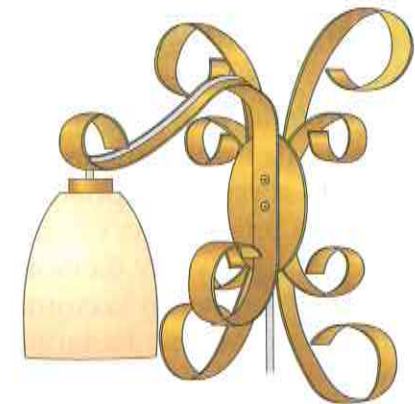
Вариант 1



Вариант 2



Вариант 3



Вариант 4

Рис. 90. Возможные варианты изделия

0 баллов, так как в его конструкцию входят гнутая трубка, держатель плафона, элементы резьбового соединения трубки с корпусом и держателем, элементы корпуса, собранные на пайке или сварке.

Оценивая варианты изделия по третьему критерию, можно отметить, что технологические операции изготовления вариан-

тов 1 и 4 доступны для шестиклассника, поэтому присваиваем им по 1 баллу. В варианте 2 сложным является соединение трубки с корпусом, а в варианте 3 необходимо изогнуть трубку, а это выполнить не просто.

Меньше всего времени потребуется на изготовление варианта 4 (где надо вырезать несколько полосок из жести, согнуть их и соединить между собой), поэтому по четвёртому критерию даём этим вариантам 1 балл, а остальным — 0 баллов.

Варианты 2, 3 и 4 имеют современный вид, их можно назвать эстетичными и присвоить по пятому критерию 1 балл, а варианту 1 — 0 баллов.

Удобны в эксплуатации варианты 2, 3 и 4, поэтому по шестому критерию им можно поставить 1 балл. В первом варианте закрытый светоотражатель может препятствовать хорошему освещению, ставим ему 0 баллов.

Все варианты изделия изготовлены из экологически чистых материалов — древесины или металла, которые не оказывают вредного воздействия на окружающую среду, поэтому по седьмому критерию им присваиваем по 1 баллу (здесь мы не учитываем пластиковый патрон, провода, пластмассовый выключатель, вилку, а также плафон из стекла).

Подсчитываем сумму баллов, набранную каждым вариантом, записываем её в правую колонку таблицы 13.

Большее количество баллов набрал вариант 4, поэтому он является лучшим.

Выбор лучшего варианта изделия

Таблица 13

Номер варианта изделия	Оценка по критериям, баллы							Сумма баллов
	1	2	3	4	5	6	7	
1	0	1	1	0	0	0	1	3
2	1	1	0	0	1	1	1	5
3	0	0	0	0	1	1	1	3
4	0	1	1	1	1	1	1	6

Разработка чертежей деталей изделия.

Разработка технологии изготовления изделия

Настенный светильник (рис. 91) состоит из кронштейна 1, двух больших завитков 2 и двух малых 3, пластины 4, которые крепятся к основанию 5 шурупами 8. Подвеска 6 крепится к основанию 5 шурупами 7 и служит для закрепления светильника на стене.

Деталь «кронштейн»

Кронштейн (см. рис. 91, 1) изготавливаем из тонколистового металла толщиной 1 мм. Деталь имеет форму изогнутой полосы шириной 30 мм. Примерная форма кронштейна должна быть такой, как показано на чертеже (рис. 92).

В кронштейне имеются два отверстия диаметром 4 мм для крепления к основанию 5 светильника и одно отверстие $\varnothing 5$ для сетевого шнура. Чтобы узнать длину детали в развёрнутом виде (длину развёртки), я сделал её макет из плотной бумаги. Длина

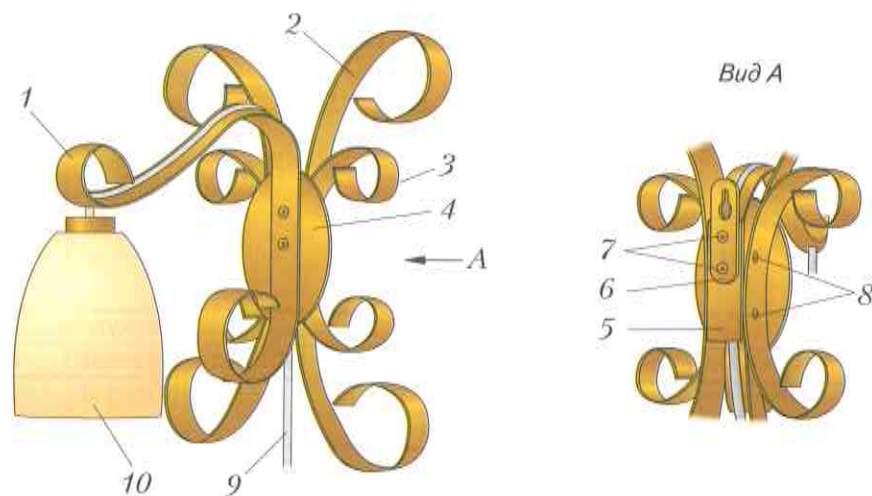


Рис. 91. Проектное изделие «настенный светильник»: 1 — кронштейн; 2 — завиток большой; 3 — завиток малый; 4 — пластина; 5 — основание; 6 — подвеска; 7 — шурупы с потайной головкой; 8 — шурупы с круглой головкой; 9 — сетевой шнур; 10 — плафон

развёртки оказалась равной 490 мм. Следовательно, с учётом припусков размеры заготовки должны быть: 40 × 500 мм.

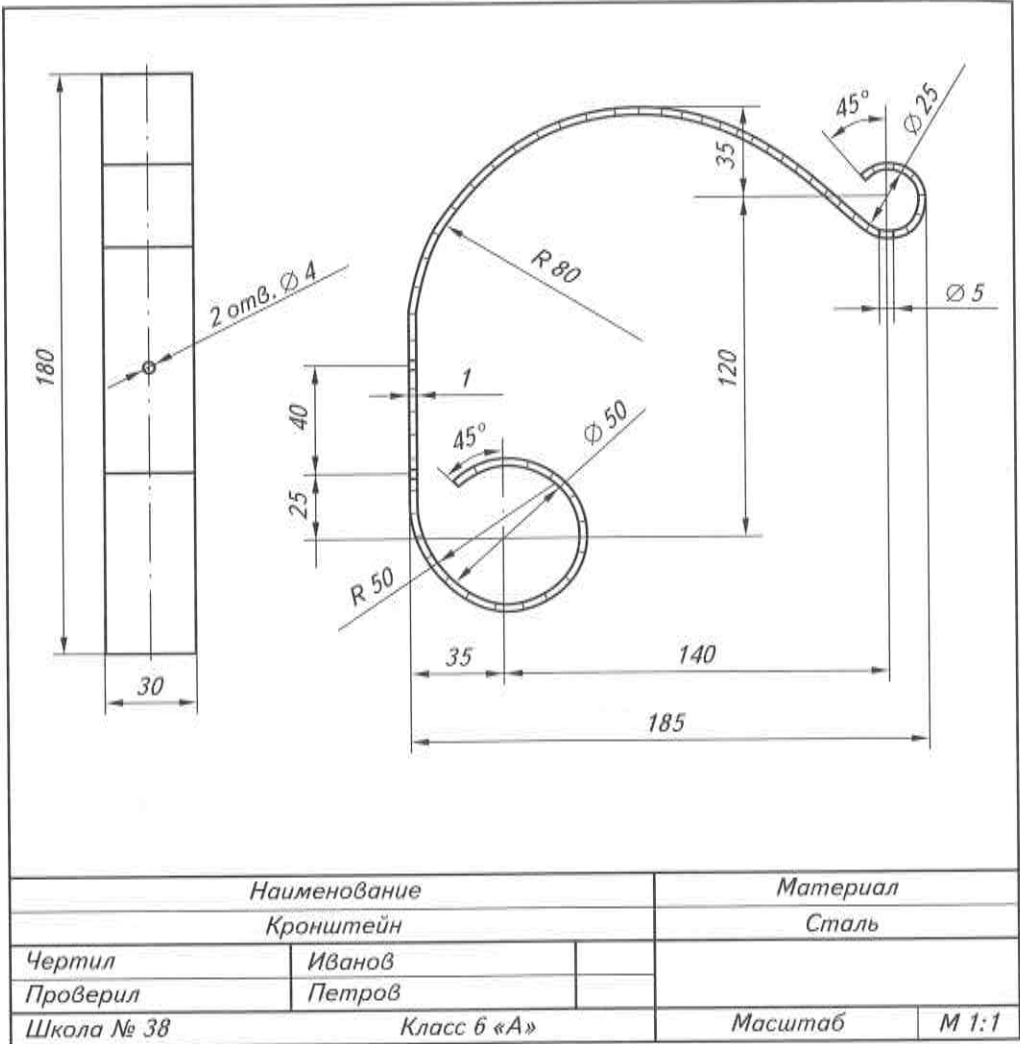


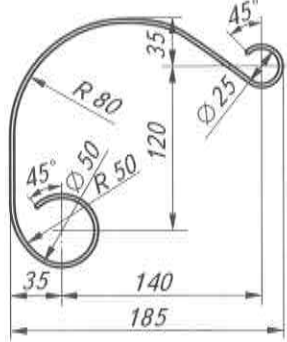
Рис. 92. Чертёж детали «кронштейн»

Технологию изготовления кронштейна запишем в технологическую карту (табл. 14).

Технологическая карта.
Изготовление детали «кронштейн»

Таблица 14

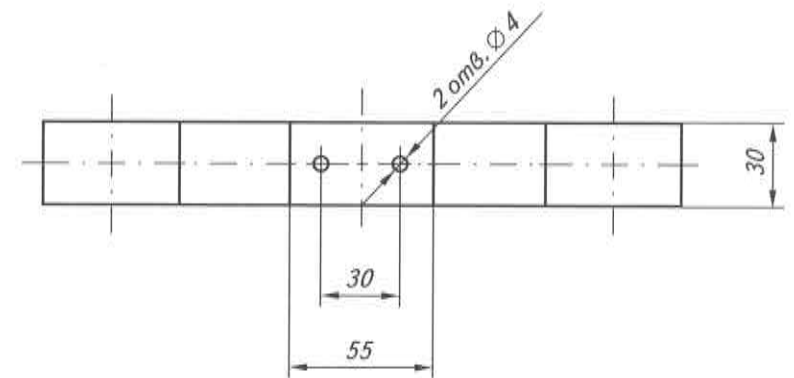
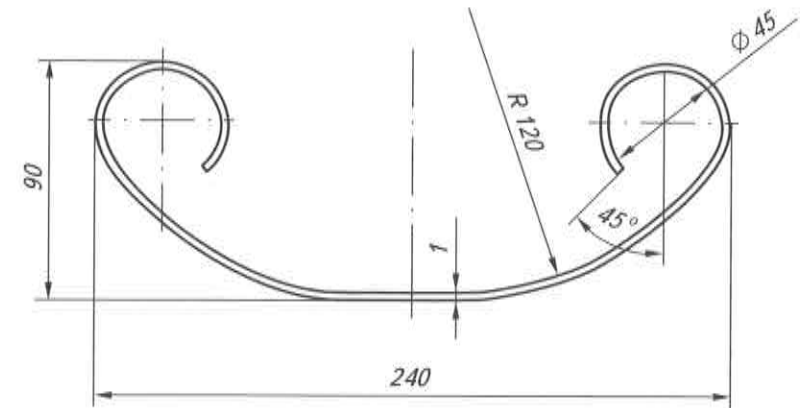
№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
1	Выбрать заготовку с учётом припусков на обработку 40 × 500 × 1 мм		Верстак, линейка
2	Разметить габаритные размеры 30 × 490 мм		Верстак, линейка, угольник, чертилка
3	Вырубить заготовку по контуру с припуском на опилование		Верстак, зубило, молоток, тиски
4	Править заготовку		Верстак, правильная плита, молоток
5	Опилить по контуру		Верстак, тиски, напильник, штангенциркуль
6	Разметить центры отверстий		Верстак, линейка, угольник, чертилка, кернер, молоток
7	Сверлить два отверстия Ø 4 мм и одно Ø 5 мм		Настольный сверлильный станок, тиски, свёрла

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
8	Зачистить заготовку кругом		Напильник, шлифовальная шкурка
9	Гнуть заготовку по чертежу		Верстак, тиски, цилиндрические оправки, молоток, киянка, шаблон
10	Окрасить деталь		Акриловая краска на водной основе (золотистая), кисть
11	Контролировать качество изделия		Чертёж

Деталь «завиток большой»

Эту деталь (см. рис. 91, 2) будем изготавливать из тонколистового металла толщиной 1 мм. Форма детали показана на чертеже (рис. 93), длина развёртки – 550 мм. Средний прямолинейный участок детали длиной 55 мм с двумя отверстиями диаметром 4 мм для крепления будет примыкать к основанию 5 (см. рис. 91), а концы должны быть изогнуты сначала по радиусу $R 120$ мм, а затем по диаметру 45 мм. С учётом припусков развёртка заготовки должна иметь размеры 40×560 мм.

Технология изготовления детали «завиток большой» отражена в технологической карте (табл. 15).



Наименование			Материал	
Завиток большой			Сталь	
Чертил	Иванов			
Проверил	Петров			
Школа № 38		Класс 6 «А»	Масштаб	М 1:1

Рис. 93. Чертёж детали «завиток большой»

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
1	Выбрать заготовку с учётом припусков на обработку 40 × 560 × 1 мм		Верстак, линейка
2	Разметить габарит- ные размеры 30 × 550 мм		Верстак, линейка, угольник, чертилка
3	Вырубить заготовку по контуру с припуском на опиливание		Верстак, зубило, молоток, тиски
4	Править заготовку		Верстак, правиль- ная плита, молоток
5	Опилить по контуру		Верстак, тиски, на- пильник, штанген- циркуль
6	Разметить центры отверстий		Верстак, линейка, угольник, чертил- ка, кернер, молоток
7	Сверлить два от- верстия Ø 4 мм		Настольный свер- льный станок, тиски, свёрла

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
8	Зачистить заготов- ку кругом		Напильник, шли- фовальная шкурка
9	Гнуть заготовку по чертежу		Верстак, тиски, цилиндрические оправки, молоток, киянка, шаблон
10	Окрасить деталь		Акриловая краска на водной основе (золотистая), кисть
11	Контролировать качество изделия		Чертёж

Деталь «завиток малый»

Эту деталь (см. рис. 91, 3) изготавливаем из тонколистового металла толщиной 1 мм. Форма детали показана на чертеже (рис. 94). Длина развёрнутой детали — 310 мм. Средний прямолинейный участок с двумя отверстиями диаметром 4 мм имеет длину 50 мм, а концы должны быть изогнуты сначала по радиусу 55 мм, а затем по диаметру 25 мм. С учётом припусков на обработку развёртка заготовки должна иметь размеры 40 × 320 мм.

Технология изготовления детали «завиток малый» отражена в технологической карте (табл. 16).

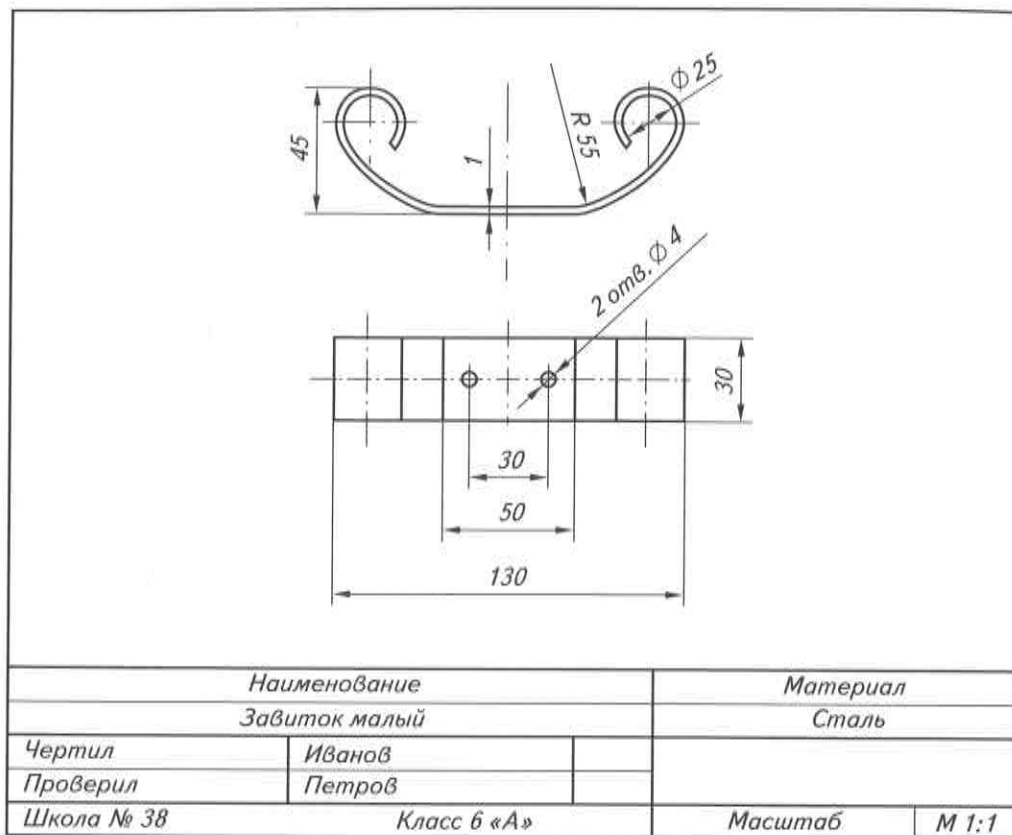


Рис. 94. Чертёж детали «завиток малый»

Технологическая карта.
Изготовление детали «завиток малый»

Таблица 16

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
1	Выбрать заготовку с учётом припусков на обработку 40 × 320 × 1 мм		Верстак, линейка

Окончание табл. 16

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
2	Разметить габаритные размеры 30 × 310 мм		Верстак, линейка, угольник, чертилка
3	Вырубить заготовку по контуру с припуском на опилование		Верстак, зубило, молоток, тиски
4	Править заготовку		Верстак, правильная плита, молоток
5	Опилить по контуру		Верстак, тиски, напильник, штангенциркуль
6	Разметить центры отверстий		Верстак, линейка, угольник, чертилка, кернер, молоток
7	Сверлить два отверстия Ø 4 мм		Настольный сверлильный станок, тиски, свёрла
8	Зачистить заготовку кругом		Напильник, шлифовальная шкурка
9	Гнуть заготовку по чертежу		Верстак, тиски, цилиндрические оправки, молоток, киянка, шаблон
10	Окрасить деталь		Акриловая краска на водной основе (золотистая), кисть
11	Контролировать качество изделия		Чертёж

Деталь «пластина»

Эту деталь (см. рис. 91) будем изготавливать также из тонколистового металла толщиной 1 мм. Деталь имеет форму плоского эллипса с двумя отверстиями для крепления диаметром 4 мм. На чертеже пластины можно изобразить один вид, указав толщину листа (рис. 95). Размер заготовки 90 × 65 мм.

Процесс изготовления пластины отражён в технологической карте (табл. 17).

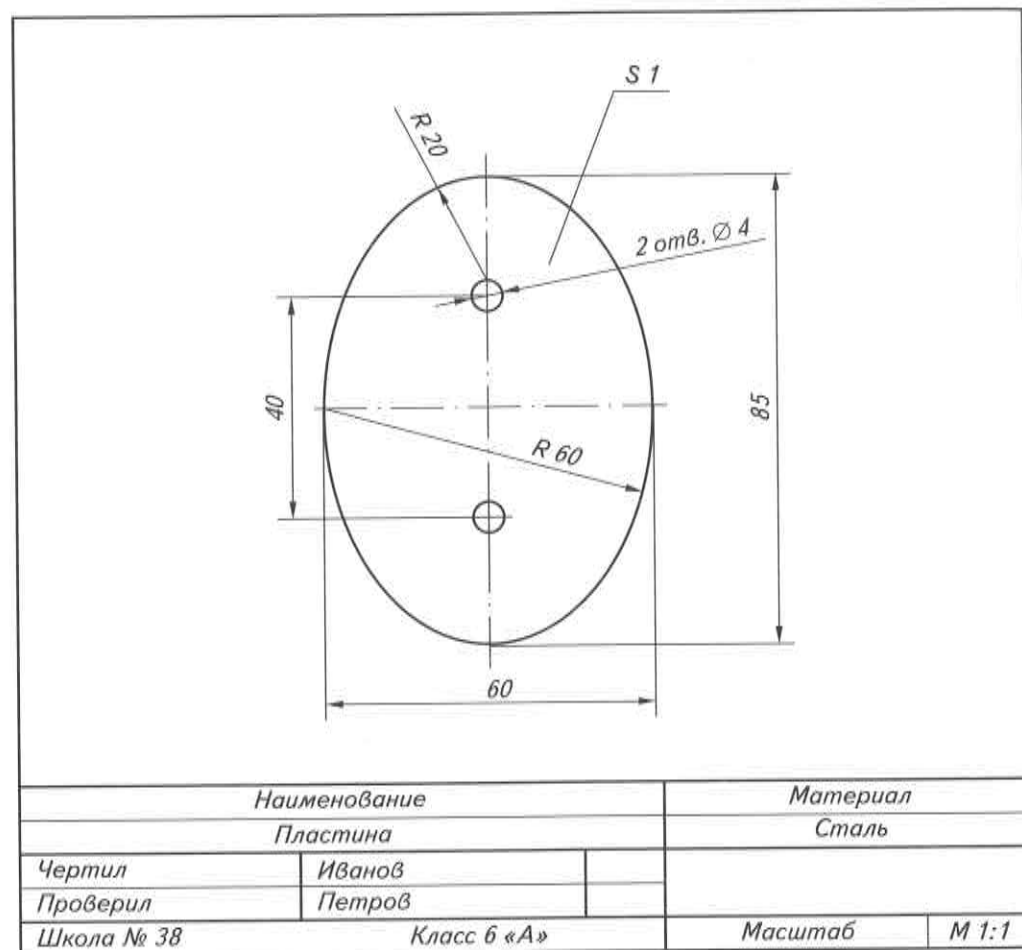


Рис. 95. Чертёж детали «пластина»

Технологическая карта. Изготовление детали «пластина»

Таблица 17

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
1	Выбрать заготовку с учётом припусков на обработку 65 × 90 мм		Верстак, линейка
2	Разметить эллипс по чертежу		Верстак, линейка, угольник, чертилка, циркуль
3	Вырубить заготовку по контуру с припуском на опилование		Верстак, тиски, зубило, молоток
4	Править заготовку		Верстак, правильная плита, молоток
5	Опилить по контуру		Верстак, тиски, напильник

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
6	Разметить центры отверстий		Верстак, линейка, угольник, чертилка, кернер, молоток
7	Сверлить два отверстия $\varnothing 4$ мм		Настольный сверлильный станок, тиски, свёрла
8	Зачистить заготовку кругом		Напильник, шлифовальная шкурка
9	Окрасить деталь		Акриловая краска на водной основе (золотистая), кисть
10	Контролировать качество изделия		Чертёж

Деталь «основание»
Эту деталь (см. рис. 91, 5) можно сделать в виде металлической коробки, но проще всего её изготовить из деревянного бруска (рис. 96) с продольным отверстием для сетевого шнура. Размеры детали 30 × 30 × 60 мм, следовательно, размеры заготовки должны быть не менее 35 × 35 × 80 мм.

Технология изготовления детали «основание» представлена в технологической карте (табл. 18).

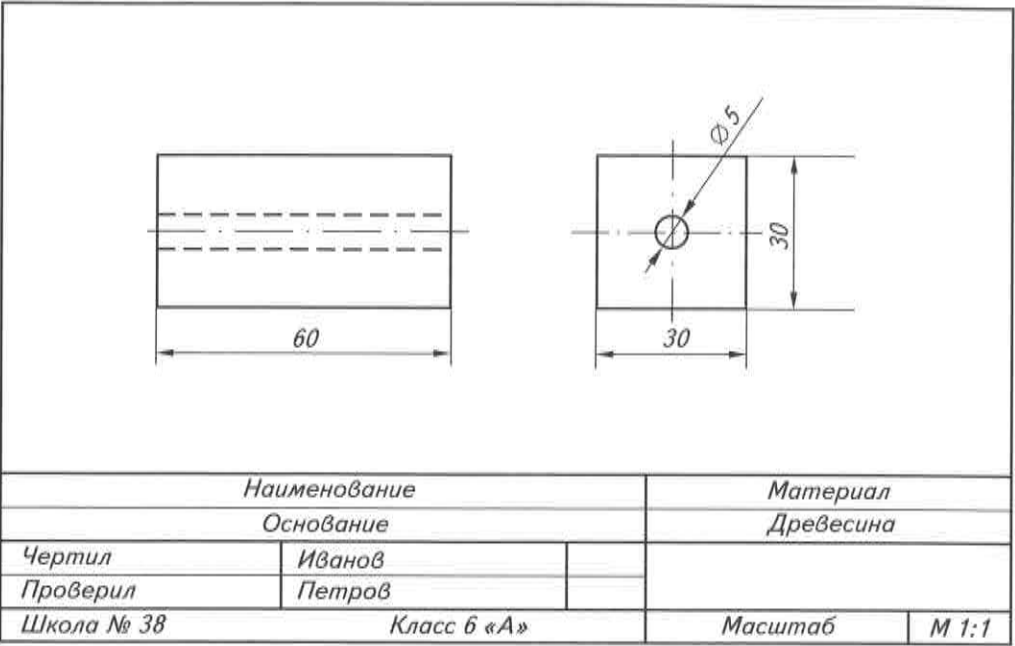
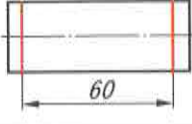
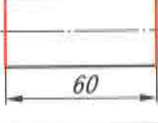


Рис. 96. Чертёж детали «основание»

Технологическая карта.
Изготовление детали «основание»

Таблица 18

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
1	Выбрать заготовку с учётом припусков на обработку (35 × 35 × 80 мм)		Верстак, линейка
2	Строгать базовую плоскость и базовую кромку		Верстак, рубанок, линейка, угольник, штангенциркуль

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
3	Разметить заготовку по толщине от базовых поверхностей		Верстак, линейка, угольник, карандаш
4	Строгать кромки в размер 30 × 30 мм		Верстак, рубанок, линейка, угольник, штангенциркуль
5	Разметить заготовку по длине		Верстак, линейка, угольник, карандаш
6	Отрезать заготовку на длину 60 мм, зачистить торцы		Верстак, мелкозубая ножовка, напильник
7	Разметить на торце центр осевого отверстия		Линейка, карандаш, шило
8	Сверлить продольное осевое отверстие Ø 5 мм		Настольный сверлильный станок, тиски, сверло,
9	Зачистить поверхности		Напильник, шлифовальная шкурка
10	Окрасить деталь		Акриловая краска на водной основе (золотистая), кисть
11	Контролировать качество изделия		Чертёж

Деталь «подвеска»

Подвески (см. рис. 91) мы уже изготавливали в 5 классе, поэтому я знаю, что их толщина обычно составляет 1,5 мм. Простейшая подвеска показана на чертеже (рис. 97), её габаритные размеры – 15 × 52 мм. Размеры заготовки – 20 × 60 мм.

Технологический процесс изготовления подвески показан в технологической карте (табл. 19).

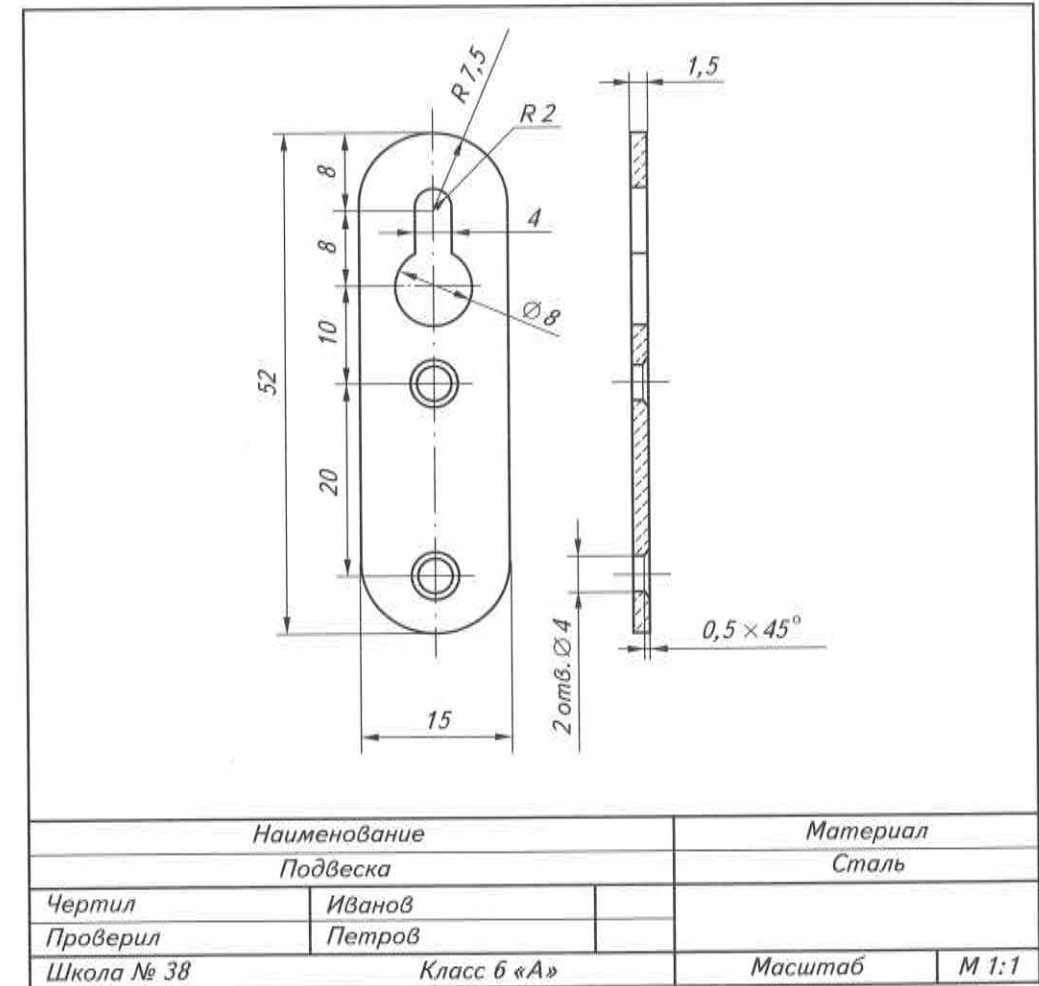
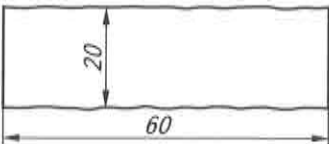
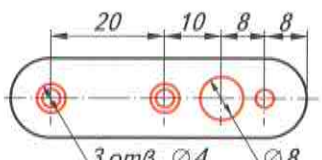


Рис. 97. Чертёж детали «подвеска»

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
1	Выбрать заготовку с учётом припусков на обработку $20 \times 60 \times 1,5$ мм		Верстак, линейка
2	Разметить контуры детали по чертежу		Верстак, линейка, угольник, чертилка, циркуль
3	Вырубить заготовку по контуру с припуском на опилование		Верстак, тиски, зубило, молоток
4	Править заготовку		Верстак, правильная плита, молоток
5	Опилить по контуру		Верстак, тиски, напильник, штангенциркуль
6	Разметить центры отверстий		Верстак, линейка, угольник, чертилка, кернер, молоток
7	Сверлить три отверстия $\varnothing 4$ мм и снять фаски в двух из них; сверлить одно отверстие $\varnothing 8$ мм		Настольный сверлильный станок, тиски, свёрла

№ п/п	Содержание операции	Эскиз	Оборудование, инструменты и приспособления
8	Обработать фигурное отверстие по чертежу		Верстак, тиски, напильник, надфили
9	Зачистить заготовку кругом		Напильник, шлифовальная шкурка
10	Окрасить деталь		Акриловая краска на водной основе (золотистая), кисть
11	Контролировать качество изделия		Чертёж

Для светильника нужен стеклянный плафон (см. рис. 91, 10) небольших размеров, чтобы кронштейн не сгибался под его тяжестью. Необходим также сетевой шнур длиной 1,5 м с выключателем и вилкой.

Чтобы соединить детали с основанием, понадобится два шурупа (самореза) $\varnothing 3,5 \times 12$ мм с потайными головками и шесть таких же шурупов с круглыми головками (см. рис. 91, 7, 8).

Сборка изделия

1. Соединить подвеску с основанием двумя шурупами (рис. 98, а).

2. Закрепить большой и малый завитки с правой стороны основания (рис. 98, б).

3. Закрепить большой и малый завитки с левой стороны основания (рис. 98, в).

4. Соединить пластину и кронштейн с основанием (рис. 98, г).

5. Продеть сетевой шнур через отверстие основания и отверстие кронштейна (рис. 98, д).

6. Подсоединить светильник к сетевому шнуру (это соединение мне помог выполнить учитель).

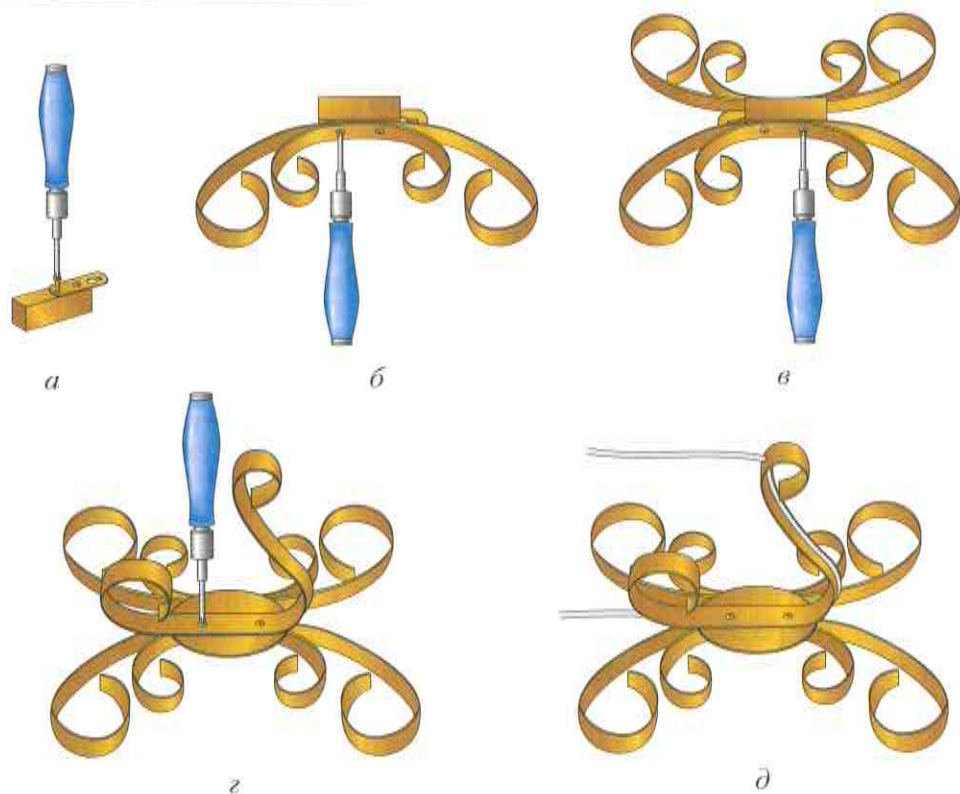


Рис. 98. Технология сборки изделия: а — соединение подвески с основанием; б, в — закрепление двух больших и двух малых завитков; г — закрепление кронштейна и пластины; д — монтаж сетевого шнура

Расчёт условной стоимости материалов для изготовления изделия

1. Длина заготовки из древесины для основания составляет 80 мм = 0,08 м. Один метр заготовки сечением 35 × 35 мм стоит 28 р., следовательно, стоимость этой заготовки Z_1 :

$$Z_1 = 28 \times 0,08 \approx 3 \text{ р.}$$

2. Площадь заготовок из тонколистового металла для кронштейна, пластины, двух больших и двух малых завитков составляет:

$$40 \times 500 + 65 \times 90 + 2 \times (40 \times 560) + 2 \times (40 \times 320) = 96\,250 \text{ мм}^2.$$

Лист металла толщиной 1 мм, размером 1250 × 2500 мм стоит 775 р., следовательно, стоимость заготовки Z_2 равна:

$$Z_2 = 775 \times (96\,250) : (1250 \times 2500) = 23,87 \text{ р.} \approx 24 \text{ р.}$$

3. Площадь заготовки толщиной 1,5 мм для подвески составляет $65 \times 90 = 5850 \text{ мм}^2$.

Лист металла толщиной 1,5 мм, размером 1250 × 2500 мм стоит 1070 р., следовательно, стоимость заготовки Z_3 составляет:

$$Z_3 = 1070 \times (5850) : (1250 \times 2500) \approx 2 \text{ р.}$$

4. Сетевой шнур длиной 1,5 м с вилкой и выключателем стоит

$$Z_4 = 64 \text{ р.}$$

5. Светильник небольшого размера (электрический патрон со стеклянным плафоном) стоит:

$$Z_5 = 20 + 100 = 120 \text{ р.}$$

Общая стоимость материалов:

$$Z_{\text{общ}} = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 = 3 + 24 + 2 + 64 + 120 = 213 \text{ р.}$$

Окончательный контроль и оценка проекта

Итак, настенный светильник готов. Я считаю, что в целом он соответствует разработанным критериям. Изделие экономичное, так как на его изготовление ушло не много материалов. Технология изготовления включает операции, которые мы уже освоили на уроках технологии: разметка, рубка металла, резание, сверление, опилование, зачистка, отделка и др. Поскольку эти операции несложные, на изготовление настенного светильника затрачено не много времени.

В магазинах и на сайтах Интернета я ознакомился с ценами на аналогичные изделия и убедился, что мой светильник стоит значительно дешевле. Конечно, не следует забывать, что цена готового промышленного изделия включает также затраты на электроэнергию, заработную плату рабочим, продавцам, доставку товара в магазин и др.

Изделие экологичное, так как сделано из металла и древесины.

К сожалению, внешний вид светильника не идеальный, но я надеюсь, что в дальнейшем я учту все допущенные недостатки и сделанные мною изделия будут выглядеть лучше.

В качестве испытаний мы повесили светильник на стену, включили его, лампочка загорелась. Всем членам семьи светильник понравился, потому что он не только хорошо освещает место для отдыха и чтения, но и гармонично вписался в интерьер комнаты.

Защита проекта

При работе над творческим проектом я постоянно пользовался компьютером: для поиска необходимой информации об объекте проектирования, при выполнении эскизов изделия и технической документации, при подготовке к презентации проекта.

К защите творческого проекта я подготовлю доклад, в котором:

- обосную выбор темы творческого проекта «Настенный светильник»;
- расскажу о вариантах различных конструкций изделия и обосную выбор лучшего варианта;
- поясню эскизы деталей изделия и технологию изготовления;
- расскажу об особенностях изготовления изделия;
- укажу стоимость материалов для изделия.

После этого я представлю готовое изделие и отвечу на вопросы учителя и одноклассников.

Если моё изделие будет высоко оценено, я сделаю фотографию светильника и помещу её в портфолио.

Источники информации, использованные при выполнении проекта:

1. Учебник «Технология. Индустриальные технологии» для учащихся 6 класса.
2. Интернет-ресурсы.

Приложение

Банк объектов для творческих проектов

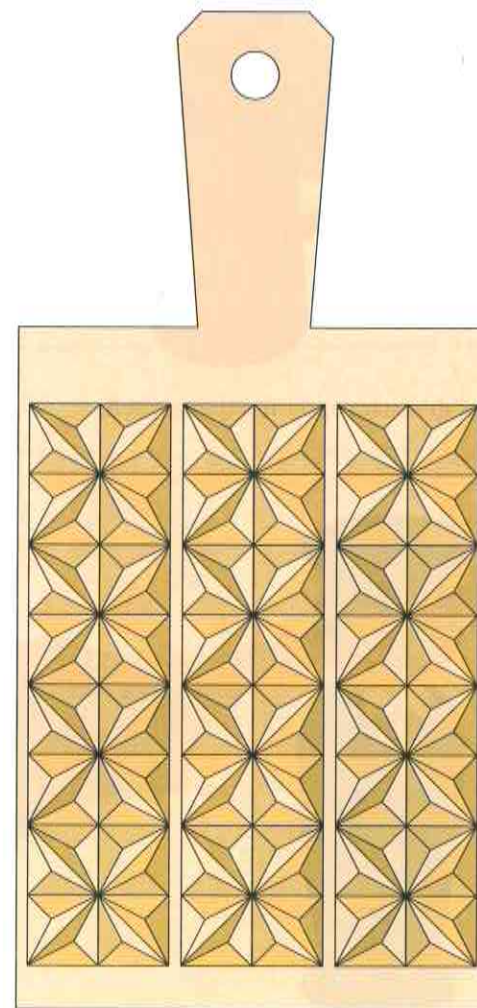


Рис. 99. Разделочная доска, украшенная геометрической резьбой

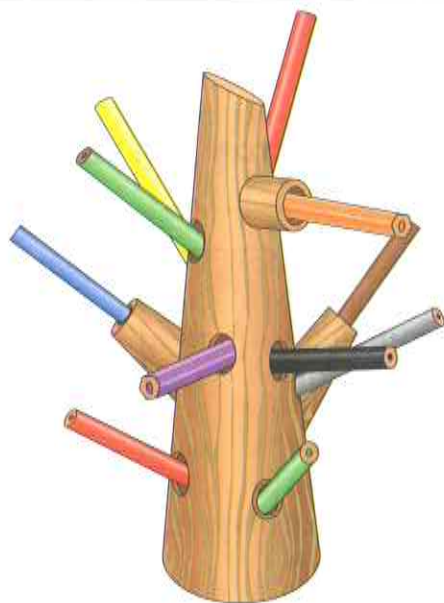


Рис. 100. Подставка для фломастеров и карандашей



Рис. 101. Фигурки



Рис. 102. Декоративная пуговица



Рис. 103. Детская лопатка

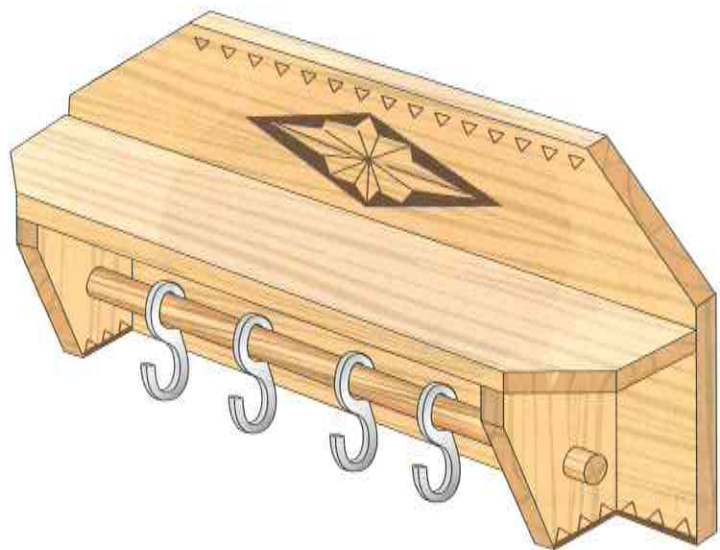


Рис. 104. Полка для одежды



Рис. 105. Деревянная резная ложка

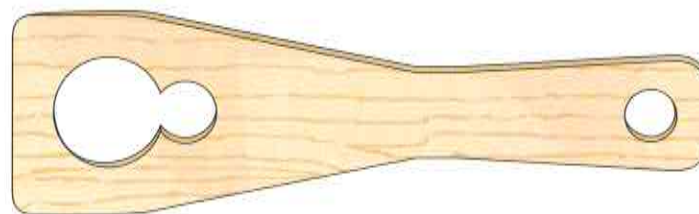
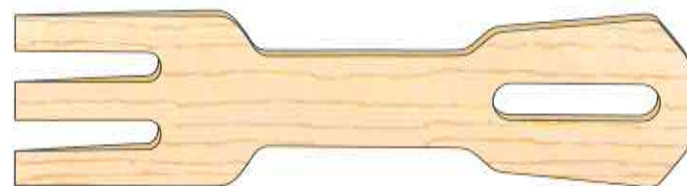


Рис. 106. Кухонные вилка и лопатка

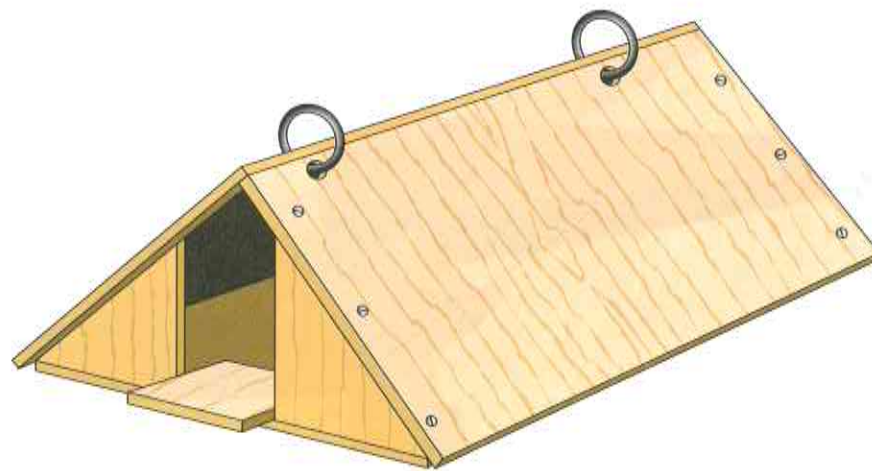


Рис. 107. Кормушка для птиц



Рис. 108. Скамейка

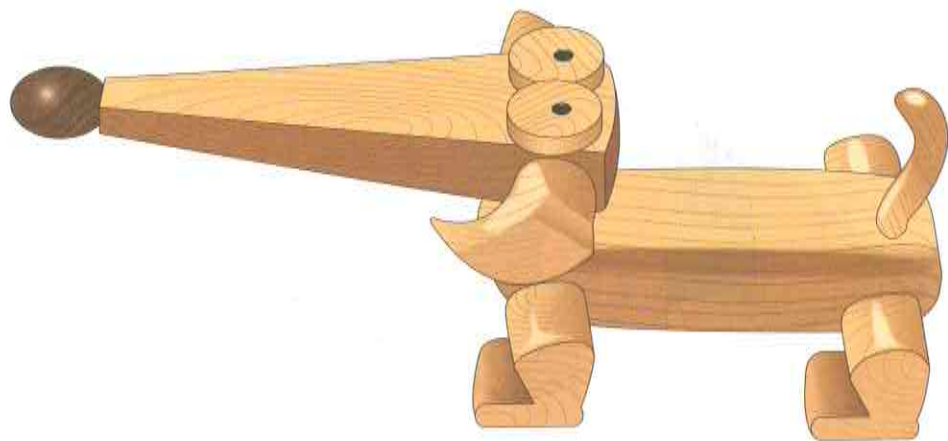


Рис. 109. Игрушка «собачка»

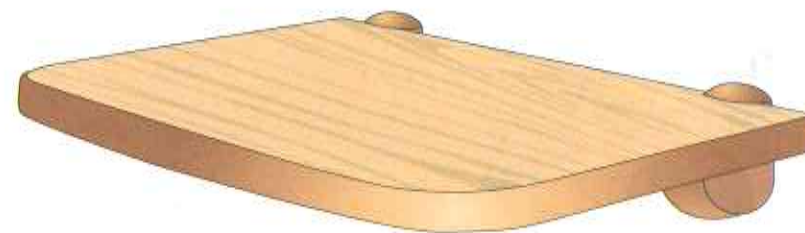


Рис. 110. Полочка для телефона

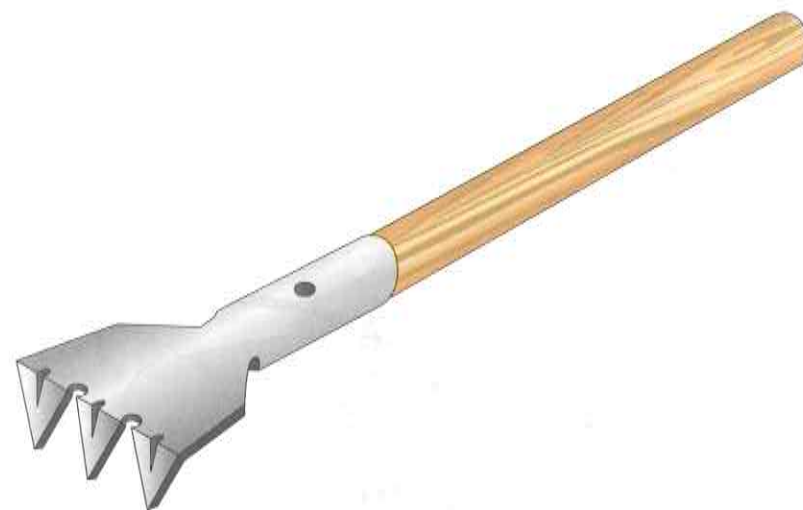


Рис. 111. Садовый рыхлитель

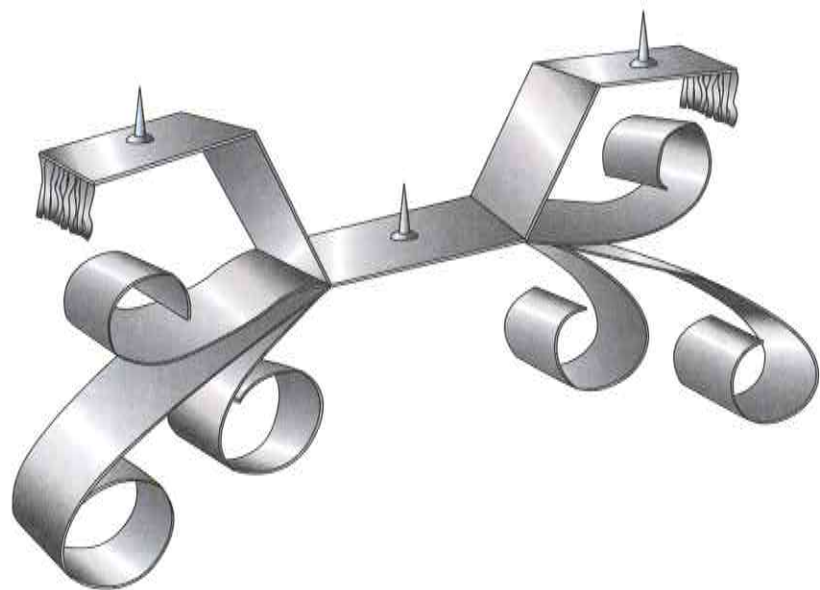


Рис. 112. Подсвечник

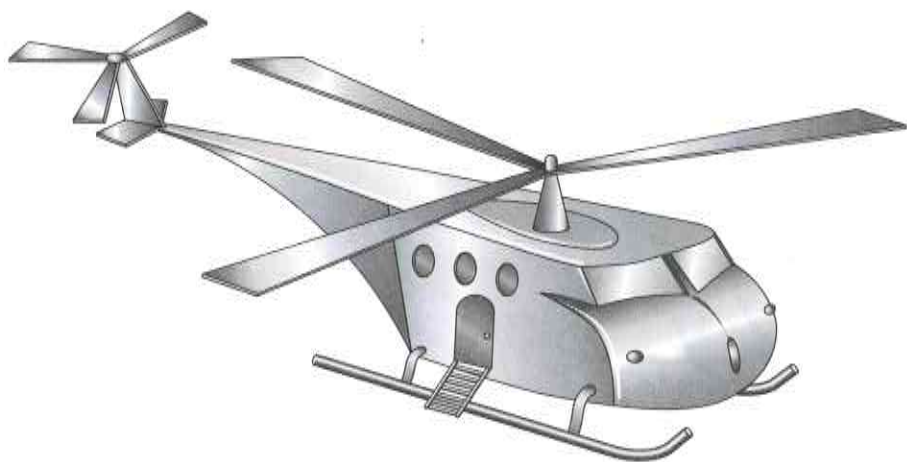


Рис. 113. Модель вертолётa

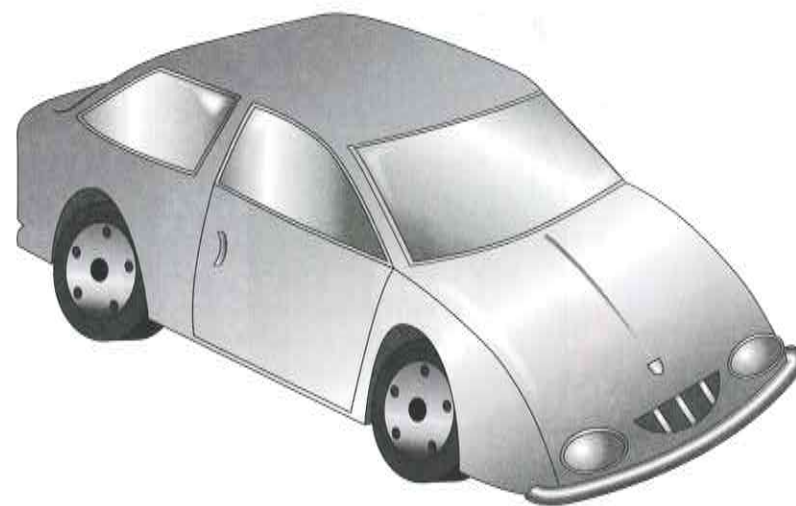


Рис. 114. Модели автомобилей

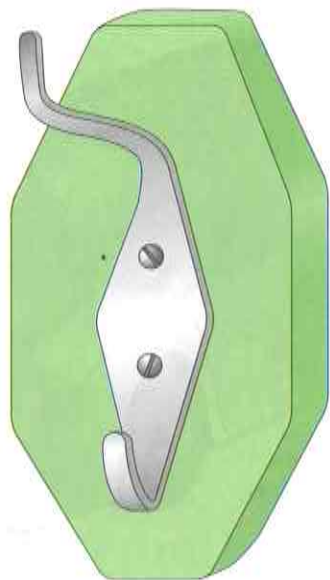


Рис. 115. Вешалка-крючок

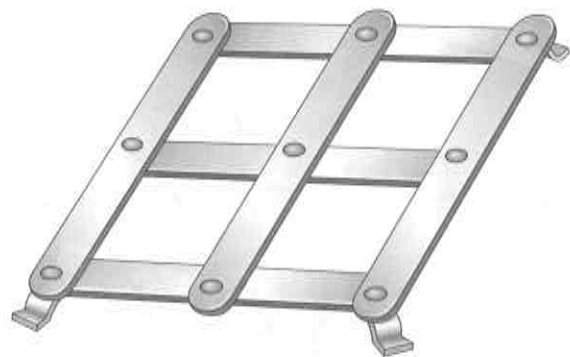


Рис. 116. Подставка для горячей посуды

Пример портфолио ученика 6 класса





Панно
«рыбка»

Будка для
четвероногого
друга



Ажурная
резьба

Игрушка
«собачка»



Подвеска
для цветов

Шпатель для домаш-
них ремонтно-
отделочных работ

Содержание

Введение	4
Творческий проект	
§ 1. Требования к творческому проекту	6
Технологии ручной и машинной обработки древесины и древесных материалов	
§ 2. Заготовка древесины, пороки древесины	9
§ 3. Свойства древесины	13
§ 4. Чертежи деталей из древесины. Сборочный чертёж. Спецификация составных частей изделия	16
§ 5. Технологическая карта — основной документ для изготовления деталей	22
§ 6. Технология соединения брусков из древесины	29
§ 7. Технология изготовления цилиндрических и конических деталей ручным инструментом	36
§ 8. Устройство токарного станка по обработке древесины	43
§ 9. Технология обработки древесины на токарном станке	51
§ 10. Технология окрашивания изделий из древесины красками и эмалями	61
Технологии художественно-прикладной обработки материалов	
§ 11. Художественная обработка древесины. Резьба по дереву	66
§ 12. Виды резьбы по дереву и технология их выполнения	70
Творческий проект «Подставка для чашек»	80
Технологии ручной и машинной обработки металлов и искусственных материалов	
§ 13. Элементы машиноведения. Составные части машин	96

§ 14. Свойства чёрных и цветных металлов.	
Свойства искусственных материалов	100
§ 15. Сортовой прокат	104
§ 16. Чертежи деталей из сортового проката	107
§ 17. Измерение размеров деталей с помощью штангенциркуля	110
§ 18. Технология изготовления изделий из сортового проката	114
§ 19. Резание металла и пластмасс слесарной ножовкой	122
§ 20. Рубка металла	126
§ 21. Опиливание заготовок из металла и пластмассы ...	129
§ 22. Отделка изделий из металла и пластмассы	134
Технологии домашнего хозяйства	
§ 23. Закрепление настенных предметов	136
§ 24. Основы технологии штукатурных работ	138
§ 25. Основы технологии оклейки помещений обоями	141
§ 26. Простейший ремонт сантехнического оборудования	147
Творческий проект «Настенный светильник»	153
Приложение	
Банк объектов для творческих проектов	177
Пример портфолио ученика 6 класса	187

Учебное издание

Тищенко Алексей Тимофеевич
Симоненко Виктор Дмитриевич

Технология

Индустриальные технологии

6 класс

Учебник для учащихся
общеобразовательных организаций

Редактор *Л.С. Иванова*

Внешнее оформление *О.В. Гусевой*

Художественный редактор *О.И. Салицкая*

Художники *О.А. Гуляева, О.А. Малагчева, О.В. Ктиторова, А.А. Киселева,
Н.Л. Аришинов*

Фотографии: *К.В. Бычков, Э.М. Сайфулмуллоков, А.Т. Тищенко,
«Фотобанк Лори» (В. Попова)*

Компьютерная вёрстка *А.Ю. Шамириной*

Технические редакторы *Л.Е. Пухова, Л.В. Коновалова*

Корректоры *О.А. Мерзликина, А.С. Цибулина*

Подписано в печать 11.05.17. Формат 70×90/16
Гарнитура NewBaskervilleITC. Печать офсетная
Печ. л. 12,0. Доп тираж 12 000 экз. Заказ № 5102.

ООО Издательский центр «Вентана-Граф»
123308, г. Москва, ул. Зорге, д. 1, эт. 5
Сайт: drofa-ventana.ru



Предложения и замечания по содержанию и оформлению книги
можно отправлять по электронному адресу: expert@drofa-ventana.ru

По вопросам приобретения продукции издательства обращайтесь:
тел.: 8-800-700-64-83; e-mail: sales@vgf.ru; сайт: drofa-ventana.ru/buy/



Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат»
143200, г. Можайск, ул. Мира, 93.
www.oaompk.ru, www.oaompk.ru тел.: (495) 745-84-28, (49638) 20-685