

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина»

Н. П. ЖАДИК
В. П. РЕДЬКИН

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ:
РУЧНАЯ И МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА
(ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ)

*Рекомендовано учебно-методическим объединением
по педагогическому образованию в качестве пособия
для студентов высших учебных заведений, обучающихся
по специальностям: 1-02 06 01 Технология (по направлениям);
1-02 06 01-02 Технология (технический труд, черчение);
1-02 06 02-04 Технология (технический труд). Физическая культура;
1-02 06 02-07 Технология (технический труд). Физика*

Мозырь
2012

УДК 621.9:371.315.2(076.5)
ББК 74.263я73
Ж15

Авторы:

Н. П. Жадик, старший преподаватель кафедры методики технологического образования УО МГПУ им. И. П. Шамякина;
В. П. Редькин, кандидат технических наук, доцент кафедры методики технологического образования УО МГПУ им. И. П. Шамякина

Рецензенты:

старший преподаватель кафедры управления защитой от чрезвычайных ситуаций
ГУО «Командно-инженерный институт» МЧС Республики Беларусь
П. Н. Гоман;
старший преподаватель кафедры экспериментальной физики
УО «Белорусский государственный педагогический университет имени М. Танка»
А. И. Гридасов

Печатается по решению редакционно-издательского совета
учреждения образования
«Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина»

Жадик Н. П.

Ж15 Технология обработки древесины: ручная и механизированная обработка (лабораторные работы)
: пособие / Н. П. Жадик, В. П. Редькин. – Мозырь :
УО МГПУ им. И. П. Шамякина, 2012. – 176 с.
ISBN 978-985-477-492-3.

Содержание пособия «Технология обработки древесины: ручная и механизированная обработка (лабораторные работы)» соответствует учебной программе и способствует выработке умений и навыков студентов по ручной и механизированной обработке древесины. В каждой лабораторной работе имеются краткие теоретические сведения, описание оборудования, инструментов и приспособлений для ручной и механизированной обработки древесины, описан порядок выполнения работы, даны вопросы для самоконтроля.

Пособие предназначено для студентов дневной и заочной формы получения высшего образования по специальностям: 1 - 02 06 01 Технология (по направлениям); 1-02 06 01-02 Технология (технический труд, черчение); 1-02 06 02-04 Технология (технический труд). Физическая культура; 1-02 06 02-07 Технология (технический труд). Физика.

УДК 621.9:371.315.2(076.5)
ББК 74.263я73

ISBN 978-985-477-492-3

© Жадик Н. П., Редькин В. П., 2012
© УО МГПУ им. И. П. Шамякина, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОХРАНА ТРУДА ПРИ РУЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ	6
1.1 Общие требования охраны труда в мастерских	6
1.2 Требования охраны труда перед началом работы	6
1.3 Требования охраны труда при выполнении лабораторных работ.....	7
1.4 Требования охраны труда в аварийных ситуациях.....	7
1.5 Требования охраны труда по окончании работы	8
2. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ В СТОЛЯРНОЙ МАСТЕРСКОЙ	9
2.1 Правила обеспечения безопасной работы в столярной мастерской.....	9
2.2 Соблюдение правил безопасной работы при пилении древесины	10
2.3 Соблюдение правил безопасной работы при строгании древесины	11
2.4 Соблюдение правил безопасной работы при сверлении и долблении древесины.....	11
2.5 Соблюдение правил безопасной работы при склеивании, сборке и отделке древесины.....	12
2.6 Соблюдение правил безопасности при работе электроинструментами.....	13
3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	15
Лабораторная работа № 1 «Оборудование, приспособления и инструменты для ручной и механизированной обработки древесины»	15
Лабораторная работа № 2 «Выполнение измерений заготовок из древесины»	45
Лабораторная работа № 3 «Выполнение разметки заготовок из древесины»	54
Лабораторная работа № 4 «Выполнение пиления древесины»	64
Лабораторная работа № 5 «Выполнение строгания древесины»	74
Лабораторная работа № 6 «Выполнение долбления древесины»	89
Лабораторная работа № 7 «Выполнение сверления древесины».....	95
Лабораторная работа № 8 «Выполнение шлифования древесины» ..	100
Лабораторная работа № 9 «Выполнение поверхностной отделки древесины»	105

Лабораторная работа № 10 «Выполнение сборки деталей из древесины на клею»	123
Лабораторная работа № 11 «Выполнение сборки деталей из древесины на гвоздях»	128
Лабораторная работа № 12 «Выполнение сборки деталей из древесины на шурупах»	135
Лабораторная работа № 13 «Выполнение сборки деталей из древесины на болтах»	141
Лабораторная работа № 14 «Выполнение сборки деталей из древесины на шипах»	147
Лабораторная работа № 15 «Выполнение заточки инструмента»	161
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	174

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с образовательными стандартами ОСРБ 1-02 06 01-2008 и типовыми учебными планами по специальности «Технология (по направлениям)» в высших учебных заведениях, осуществляющих подготовку учителей технического труда, изучается дисциплина «Технология обработки древесины», включающая ручную и механизированную обработку древесины, связанная с инженерной графикой, черчением, основами материаловедения, электротехникой и электроприводом станков, технологией художественной обработки материалов, техническим творчеством, охраной труда.

Согласно утверждённым образовательным стандартам в содержании учебной дисциплины «Технология обработки древесины» предусматривается изучение пород древесины, лесоматериалов, пиломатериалов, шпона, фанеры и древесных плит, графической и технологической документации, технологического процесса и технологических операций по ручной и механизированной обработке древесины, инструментов, приспособлений и оборудования для обработки древесины, учебного места и требований по охране труда в учебных мастерских, профессий и специальностей в деревообрабатывающей промышленности.

Разработка технологического процесса начинается с изучения чертежа изделия. При этом определяется форма и размеры заготовок, материал изделия, последовательность обработки, подбираются необходимые инструменты и приспособления. Технологический процесс оформляется в виде технологической карты.

Во время проведения лабораторных занятий у студентов формируются умения планировать свой труд, определять последовательность выполнения работы, разрабатывать конструкцию и технологию изготовления изделий.

Пособие включает в себя 15 лабораторных работ, рассчитанных на 144 аудиторных часа по ручной и механизированной обработке древесины с распределением их по специальностям: 1-02 06 01-02 Технология (технический труд, черчение); 1-02 06 02-04 Технология (технический труд). Физическая культура; 1-02 06 02-07 Технология (технический труд). Физика. Перед выполнением работы студенты должны усвоить правила техники безопасного выполнения работы. Для самоконтроля в конце каждой лабораторной работы студентам предлагаются вопросы и задания.

1. ОХРАНА ТРУДА ПРИ РУЧНОЙ ОБРАБОТКЕ ДРЕВЕСИНЫ

1.1 Общие требования охраны труда в мастерских

1.1.1 Соблюдение всех требований и правил охраны труда является обязанностью каждого студента и преподавателя.

1.1.2 Приступать к выполнению лабораторных работ можно только после получения первичного инструктажа по охране труда студентов в мастерской.

1.1.3 Инструктаж должен подтверждаться личной подписью инструктируемого в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с указанием даты инструктажа.

1.1.4 Мастерская должна быть оснащена аптечкой, средствами оказания первой медицинской помощи и средствами пожаротушения.

1.1.5 Розетки и другие источники электроэнергии должны быть обозначены величинами напряжения, а при необходимости – указанием рода тока.

1.1.6 Студент должен изучить и знать:

– правила быстрого и безопасного освобождения попавшего под действие электрического тока;

– правила оказания первой доврачебной медицинской помощи пораженному электрическим током;

– устройство и правила применения огнетушителей.

1.1.7 При получении травмы или недомогания немедленно прекратить работу, обратиться к преподавателю, применить аптечку, обратиться в медпункт.

1.1.8 Запрещается вход в мастерскую в головных уборах и верхней одежде.

1.1.9 Сосредоточить внимание на выполняемой работе, не отвлекаться на посторонние дела и разговоры, не отвлекать других.

1.1.10 Студенты обязаны бережно и аккуратно относиться к собственности учреждения. Запрещается без разрешения преподавателя выносить предметы и различное оборудование из мастерской.

1.2 Требования охраны труда перед началом работы

1.2.1 Привести в порядок рабочее место, убрать лишние предметы.

1.2.2 Осмотреть оборудование, электропровода, доложить преподавателю о замеченных недостатках.

1.2.3 Получить методические указания к лабораторным работам.

1.2.4 Не допускаются к оборудованию и выполнению лабораторных работ студенты, не изучившие методические указания к лабораторным работам.

1.3 Требования охраны труда при выполнении лабораторных работ

1.3.1 Проверить соответствие оборудования напряжению, на которое оно будет включено (по обозначениям и инструкциям).

1.3.2 Проверить цепи заземления.

1.3.3 Обязательно отключать от сети или от источников питания оборудование, находящееся под напряжением, прежде чем его переставлять, передвигать.

1.3.4 Работая со стендами, приборами, находящимся под напряжением, не прикасаться одновременно к водопроводным трубам, кранам, трубам и батареям отопления, шинам заземления.

1.3.5 В случае внезапного прекращения подачи электроэнергии выключить все лабораторные установки. Проверить исправность электрической сети и установить причину отключения до повторных включений оборудования.

1.3.6 Не наступать на переносные электрические провода, удлинители, розетки, находящиеся на полу.

1.3.7 Выполнять работы в строгом соответствии с методическими указаниями.

1.3.8 Всегда согласовывать с преподавателем свои действия по выполнению нерегламентированной работы или операции.

1.3.9 Соблюдать на рабочем месте надлежащую чистоту и порядок.

1.4 Требования охраны труда в аварийных ситуациях

1.4.1 При возникновении опасных факторов по возможности устранить источник аварийной ситуации, сообщить преподавателю, вызвать по телефону аварийные службы, оказать помощь пострадавшему, сохранить обстановку на месте происшествия, если это не приведет к новой аварии или к новому несчастному случаю.

1.4.2 Определить состояние здоровья пострадавшего по следующим признакам: сознание, цвет кожных покровов и слизистых оболочек, дыхание, пульс на сонных артериях, зрачки. Определить характер травмы, создающей наибольшую угрозу для жизни пострадавшего, и последовательность действий по его спасению. Поддерживать основные жизненные функции пострадавшего до прибытия медперсонала.

1.4.3 Медицинскую помощь пострадавшему оказывать сразу после прекращения воздействия электрического тока: немедленно приступить к массажу сердца и искусственному дыханию. При проведении искусственного дыхания и наружного массажа сердца соотношение «дыхание – массаж» должно быть:

– двумя спасающими – 1:5, т. е. после одного глубокого вдувания проводится пять надавливаний на грудную клетку;

– одним спасающим – 2:15, т. е. на каждые 2 глубоких вдувания производится 15 надавливаний на грудную клетку.

1.4.4 Отметить время остановки дыхания и кровообращения у пострадавшего, время начала оказания первой помощи, чтобы сообщить эти сведения прибывшему медперсоналу.

1.4.5 Направить кого-либо для вызова скорой медицинской помощи, либо принять меры для транспортировки пострадавшего в лечебное учреждение.

1.4.6 При возгорании электропроводки, электрооборудования, находящихся под напряжением, отключить оборудование от сети и принять меры к тушению пожара. Вызвать пожарную службу по телефону 101. Установки под напряжением тушить углекислотными огнетушителями ОУ. Тушить водой или химическими пенными огнетушителями ОП запрещается во избежание поражения электрическим током.

1.4.7 При попадании химикатов на кожу смыть их холодной водой, а при попадании в глаза промыть их 2-процентным раствором борной кислоты.

1.4.8 При разрушении ртутных ламп или приборов, при разливе ртути удалить из помещения студентов, собрать ртуть резиновой грушей. Место, где разлилась ртуть, промыть 1-процентным раствором марганцовокислого калия.

1.5 Требования охраны труда по окончании работы

1.5.1 Отключить все установки и электрооборудование.

1.5.2 Сдать оборудование, приборы, инструкции, методические пособия преподавателю.

1.5.3 Дежурному проверить все рабочие места и общее состояние оборудования и помещений и доложить преподавателю.

1.5.4 Во время перерывов проветрить помещение.

1.5.5 Вымыть руки водой с мылом.

2. ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ В СТОЛЯРНОЙ МАСТЕРСКОЙ

2.1 Правила обеспечения безопасной работы в столярной мастерской

Одно из важнейших условий выполнения учебно-трудовых приёмов и заданий – соблюдение правил безопасной работы.

Каждому студенту в мастерских выделяется постоянное рабочее место – часть пространства, приспособленная для выполнения учебно-трудовых заданий.

Учебно-трудовые задания выполняются в спецодежде (рисунок 1) (рабочей одежде).



Рисунок 1 – Спецодежда для работы в мастерской

Студенту необходимо иметь тетрадь, ручку, карандаш, резинку и чертёжные принадлежности.

Перед выполнением задания проверяется состояние рабочего места, наличие и исправность инструментов (работать надо только исправными инструментами).

Располагаются инструменты и материалы на рабочем месте так, чтобы ими было удобно пользоваться: что берётся правой рукой – кладётся справа, чем пользуешься чаще – размещается ближе.

Соблюдаются установленные для каждого вида работы правила безопасности труда. Запрещено проверять пальцами острые кромки режущих инструментов. В случае получения травмы, недомогания, немедленно обращаться за помощью к преподавателю.

Задание выполняется аккуратно и в установленные сроки, бережно, экономно расходуя материалы.

После выполнения задания (завершения работы) очищается инструмент, убирается рабочее место, чистится спецодежда и вымываются руки.

Занимать и оставлять рабочее место, начинать и заканчивать работу необходимо только с разрешения преподавателя (мастера).

При ручной обработке древесины следует учитывать многие факторы, влияющие на безопасность труда. Размеры и масса инструмента должны строго соответствовать физиологическим возможностям, мышечной силе, выносливости, уровню двигательных умений студентов. Удобство хватки определяется не только размерами, но и формой отдельных частей инструмента. Если форма рога или упора соответствует форме кисти рук, то обеспечивается удобная хватка, равномернее распределяется давление на руку и предотвращается скольжение рукоятки инструмента, не образуются потёртости кожи и мозоли.

2.2 Соблюдение правил безопасной работы при пилении древесины

При пилении полотна пил должны быть без трещин, коррозии, сломанных зубьев, а полотно лучковой пилы – натянуто в одной плоскости. Рукоятки пил не должны иметь трещин; тетива должна быть изготовлена из прочного материала. Конец закрутки не должен выступать за распорку, так как выступающий конец может задеть за распиливаемый материал и соскочить с распорки, что ослабит крепление полотна и может привести к травме руки.

Лучковую пилу следует держать твёрдо всей кистью за стойку, возможно ближе к рукоятке. При запиливании материала надо направлять полотно пилы по бруску. Запиливать лучше, протягивая пилу на себя плавными движениями, без рывков. В противном случае зубья пилы могут выйти из пропила и ранить левую руку. После того как зубья пилы полностью углубились в древесину, пилу плавно перемещают от себя. Работать пилой на полный размах можно только при образовании глубокого пропила, в котором она хорошо удерживается.

При пилении лучковой пилой вдоль волокон нельзя сильно нажимать лучок. При сильном нажатии пилу уводит от риски, и работающий быстро утомляется. Когда пила углубится в материал, левую ладонь отодвигают влево от пропила. Пилить следует без рывков, не допуская изгибов полотна, так как это может привести к его разрыву.

Перед окончанием пиления древесины поперёк волокон необходимо ослабить нажатие, снизить темп и поддержать рукой отпиливаемую часть материала.

Пилить древесину нужно, используя приспособления (упорные доски, стусла), облегчающие труд и снижающие возможность травмирования.

После работы полотно пилы поворачивают обушком наружу, зубьями внутрь лучка, тетиву ослабляют, повернув 2–3 раза закрутку в обратную сторону. При хранении пилу вешают за одну из стоек лучка.

2.3 Соблюдение правил безопасной работы при строгании древесины

При строгании разрешается работать только строгальными инструментами с остро заточенными ножами и правильно пригнанными клиньями. Подошва инструмента должна быть ровной, без коробления, отщепов, вырывов.

При разборке рубанка следует большим пальцем левой руки через клин поддержать нож, остальные пальцы расположить на подошве за ножом. Ударять по пробке инструмента можно только киянкой. При сборке рубанка нож надо вставлять вместе с клином, закреплять нож металлическим молотком. После этого обязательно следует проверить установку ножа, так как его перекося относительно подошвы при работе может привести к травме.

Строгая рубанком, не имеющим предохранительного упора, нельзя прижимать правую руку к ножу, так как на ней могут образоваться ссадины. Материал, зажатый на верстаке, должен плотно прилегать к его крышке. При зажатии нельзя допускать прогиба заготовки. Рекомендуется применять приспособления (стусла для застрагивания торцов, донца для фугования тонких заготовок), облегчающие работу и уменьшающие возможность травмирования. Чем меньше движется корпус при строгании, тем меньше утомляемость работающего. Нельзя строгать одной рукой.

Чтобы не повредить режущую кромку ножа, нельзя ставить строгальный инструмент на подошву. Его необходимо класть на бок подошвой от себя во избежание пореза рук.

2.4 Соблюдение правил безопасной работы при сверлении и долблении древесины

При сверлении и долблении нужно прочно закреплять обрабатываемую заготовку на верстаке, а сверло – в патроне коловорота или дрели (без перекосов). Запрещается держать их режущей частью к себе. Нельзя сильно нажимать грудью или подбородком на коловорот или дрель. Подачу следует производить легко и плавно. При глубоком сверлении древесины твёрдых пород необходимо периодически выводить

сверло из отверстия и удалять стружку. Бурав должен иметь хорошо насаженную рукоятку необходимой длины.

Работать можно только острыми, правильно заточенными долотами и стамесками. На рукоятках долот устанавливают стальные стяжные кольца. Длина рукояток стамесок, долот должна быть 120–140 мм, ширина верхней части рукоятки стамески – 25–40 мм с сужением. Нельзя класть долота и стамески на верстаки лезвием к себе, а также на край верстака: случайно задетый инструмент может упасть и поранить работающего. Запрещается резать стамесками в направлении руки, поддерживающей заготовку. Это же относится и к работе шилом и отвёрткой. Запрещается резать стамесками, упирая заготовку в грудь или колени, держа её на весу. При долблении или резании стамеской заготовку необходимо надёжно закрепить струбциной или другим приспособлением.

2.5 Соблюдение правил безопасной работы при склеивании, сборке и отделке древесины

Помещения, в которых склеивают, собирают и отделывают изделия из древесины, оборудуют приточно-вытяжной вентиляцией и хорошо освещают. В этих помещениях или около них устанавливают пенные огнетушители; пользоваться открытым огнём в помещениях категорически запрещается. Пол на рабочем месте, верстаки должны быть чистыми, не скользкими и без следов клея. Посуда для клея должна иметь устойчивые широкие основания, предотвращающие её опрокидывание. Запрещается применять цилиндрическую посуду. Если на детали клей наносят кистями, на их рукоятки надевают круглые пластинки, чтобы на руки работающего не попал клей. Варить клей можно только в специально отведённом месте.

Вбиваемый гвоздь поддерживают у головки, а не у острого конца.

Отверстие под шуруп в заготовке твёрдых пород делают несколько меньше диаметра шурупа у головки (примерно $0,7 d$) и перпендикулярно поверхности заготовки на глубину, примерно равную длине нарезанной части шурупа. Перед ввинчиванием нарезанную часть шурупа смазывают жировой смазкой. Нельзя использовать шурупы с неровными, рваными шлицами и тупым концом. Конец отвёртки правильно затачивают так, что его толщина соответствовала ширине и длине шлица шурупа. Оси отвёртки и ввинчиваемого шурупа должны совпадать.

К помещению, в котором отделывают древесину, предъявляют повышенные требования, так как многие растворители, входящие в состав спиртовых, нитроцеллюлозных и других лаков и эмалей, являются пожароопасными. В нём должно находиться только необходимое для данной работы количество материалов. Банки с лакокрасочными материалами, нитролаками без необходимости нельзя держать открытыми. Тряпки и другие материалы, пропитанные невысохшими маслами, олифами, красками, после употребления обязательно уничтожают. При кратковременных перерывах в работе их хранят в закрытых металлических ящиках.

При шлифовании, полировании, покрытии поверхности изделия протравами, маслами, лаками пользуются респираторами и резиновыми перчатками. Если нет перчаток, то перед работой с лаками можно смазать руки специальной пастой, а по окончании работы тщательно вымыть их тёплой водой с мылом, вытереть насухо, затем смазать вазелином.

2.6 Соблюдение правил безопасности при работе электроинструментами

В учебных мастерских студенты знакомятся с устройством и принципом действия электрифицированных инструментов, работать которыми можно только после изучения их назначения, устройства, освоения приёмов работы и прохождения инструктажа по правилам безопасной работы.

Перед началом работ проверяют, исправен ли инструмент и токоподводящий шнур. Токоподводящий шнур должен быть заключён в резиновую или полихлорвиниловую трубку, защищённую около рукоятки металлической спиралью. Провод не должен перекручиваться, свиваться в петли, завязываться узлом и защемляться предметами. Необходимо убедиться в исправности и безотказности выключателя, наличии и исправности ограждений вращающихся рабочих органов инструмента (исправные ограждения исключают возможность наматывания волос и одежды вращающимися частями инструмента). Проверяют правильность заточки инструмента, надёжность крепления в рабочих валах режущего инструмента, отсутствие дефектов. Только после этого электроинструмент включают на холостой ход и контролируют работу электродвигателя (он должен работать, издавая равномерный звук, не гудеть, а режущий инструмент – вращаться в рабочем направлении без дрожания). Электроинструмент подключают к сети посредством штепсельных соединений.

К работе приступают, когда электродвигатель достигнет полной частоты вращения. Подают инструмент на обрабатываемую поверхность плавно, несильно нажимая, без рывков и перекосов. При снижении частоты вращения вала электроинструмента или его остановке ослабляют нажатие и выводят инструмент из обрабатываемого материала, дают инструменту набрать полную частоту вращения и только после этого продолжают работу. При нагревании корпуса электродвигателя (до 50–60° С) инструмент выключают и дают ему охладиться. При перерывах в работе электроинструмент отключают от сети и кладут на верстак нережущей частью.

Работать электроинструментом надо стоя на резиновом коврике. Необходимо следить, чтобы в зоне вращения инструмента при обработке древесины не было гвоздей, шурупов.

В местах, где возможно соприкосновение с металлическими предметами, и во влажных помещениях не допускается применять напряжение в сети выше 36 В.

Окончив работу, электроинструмент выключают, отсоединяют от сети, тщательно очищают от опилок, стружек, протирают чистой тряпкой. Хранят его в специальном ящике.

3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

Лабораторная работа № 1

«Оборудование, приспособления и инструменты для ручной и механизированной обработки древесины»

Цель работы: ознакомить с основами организации учебного места, оборудованием, приспособлениями и инструментами. Обучить соблюдению правил безопасной работы и пожарной безопасности в учебных мастерских. Ознакомить с характером профессиональной деятельности рабочих на предприятиях деревообрабатывающей промышленности.

Оснащение: *оборудование:* столярный верстак.

Приспособления: подкладные доски, струбцины, зажимы, тиски.

Инструменты: измерительные, разметочные, пильные, строгальные, сверлильные, долбежные, заточные, электрифицированные.

Теоретические и практические сведения

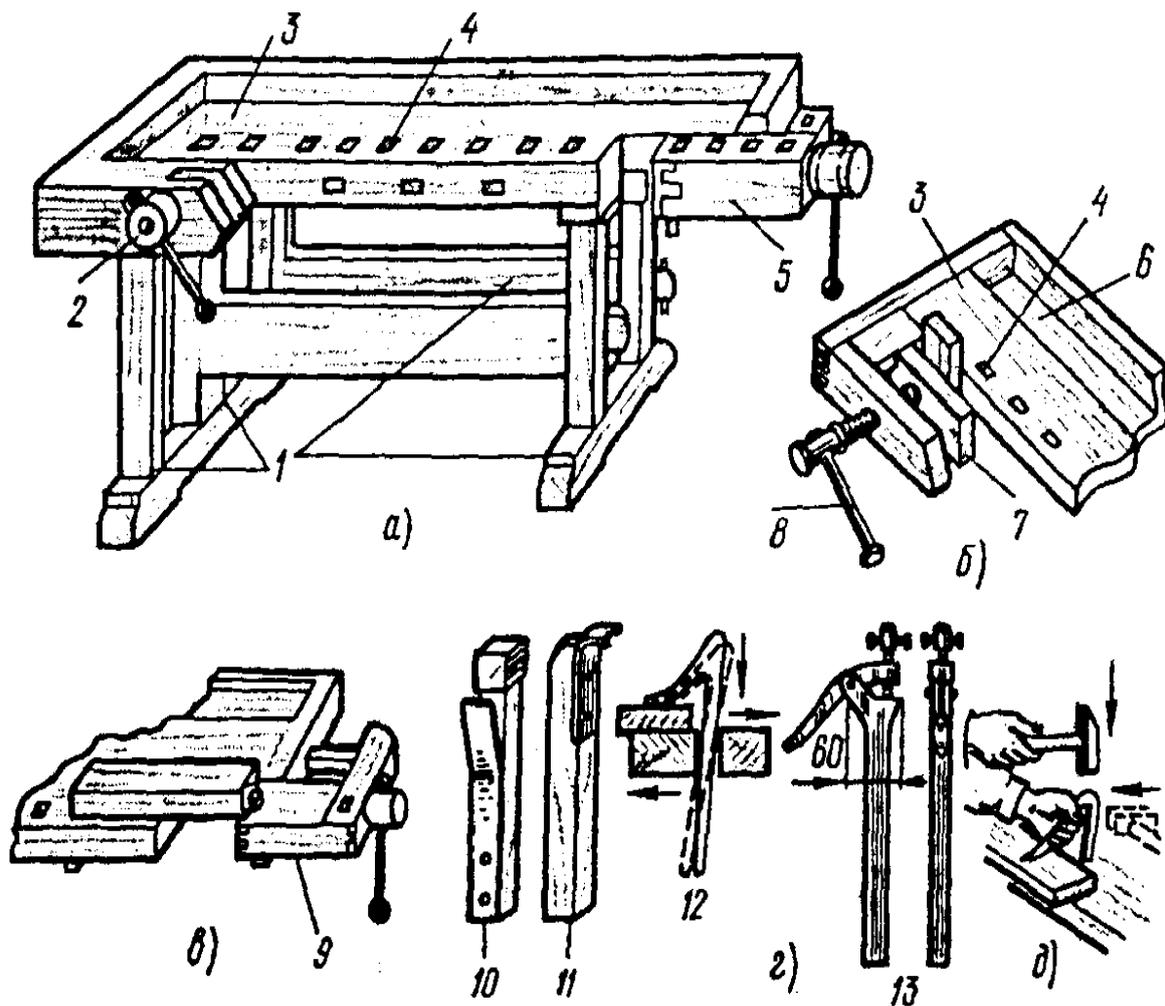
1 Оборудование для ручной и механической обработки древесины

1.1 Столярный верстак

1.1.1 Типовой столярный верстак

Рабочее место студента, занятого обработкой древесины, оборудуется столярным верстаком (рисунок 1.1, а), набором необходимых инструментов и приспособлений. На верстаке закрепляются доски, бруски, детали длиной до 3 м для пиления, строгания, долбления, выборки четверти, паза, калевки, зачистки полуузлов и узлов изделий и собираются изделия.

Верстак состоит из крышки (верстачной доски) 3 и основания (подверстачья) 1. Верстачная доска оборудована передним зажимом (поперечным) 2 и задним (продольным) 5. На верстачной доске вблизи её переднего ребра имеется ряд отверстий – гнёзд 4, предназначенных для установки деревянных или металлических упоров. Вдоль верстачной доски (с задней стороны) находится лоток 6, в котором размещается мелкий инструмент, необходимый для работы. Основание 1 состоит из стоек, связанных между собой брусками. В некоторых верстаках в подверстачье оборудуется шкаф для хранения инструментов и материалов.



a – общий вид; *б* – передний зажим; *в* – задний зажим; *г* – зажимы, упоры;
д – крепление доски валетом простым (прижимом); *1* – основание; *2* – передний зажим;
3 – крышка (верстачная доска); *4* – гнезда сквозные; *5* – задний зажим; *6* – лоток;
7 – подкладочная доска; *8* – винт; *9* – коробка зажима; *10* – клинок-упор; *11* – гребёнка;
12 – простой валет; *13* – валет винтовой

Рисунок 1.1 – Столярный верстак

Передний и задний зажимы предназначены для закрепления в них обрабатываемых заготовок. Передний зажим применяется для закрепления деталей в горизонтальном и вертикальном положениях, а задний – для закрепления деталей в вертикальном положении.

Передний зажим *2* состоит из зажимного винта *8* и подкладочной доски *7*. Задний зажим *5* с коробкой передвигается с помощью винта. В гнезда *4* в верстачной доске и задней зажимной коробке вставляются упоры *10*, между которыми укладывается в горизонтальном положении обрабатываемый материал. Вращением винта заднего зажима материал закрепляется. Упоры следует располагать ниже плоскости обрабатываемой древесины, чтобы инструмент их не задевал.

Для лучшего удерживания обрабатываемого материала на верстаке в упоре, примыкающем к древесине, делается насечка. В гнезде упор держится пружиной. При обработке материала на верстаке в вертикальном положении его закрепляют в переднем, либо в заднем зажимах. При обработке оконных створок, дверных полотен, форточек их кладут между двумя гребёнками (упорами) и закрепляют задним зажимом.

Основание верстака делают из древесины хвойных пород, а верстачную доску (крышку) – из древесины берёзы, дуба, ясеня, бука. Толщина верстачной доски (60–70 мм), ширина (400–500 мм).

По росту верстак подбирается следующим образом: студент должен встать около верстака и опереться на него ладонями, если в выпрямленном состоянии столяр без затруднений опирается на верстак, то он подобран правильно. При низком верстаке работающему приходится нагибаться, а при высоком – вытягивать руки, что утомляет его.

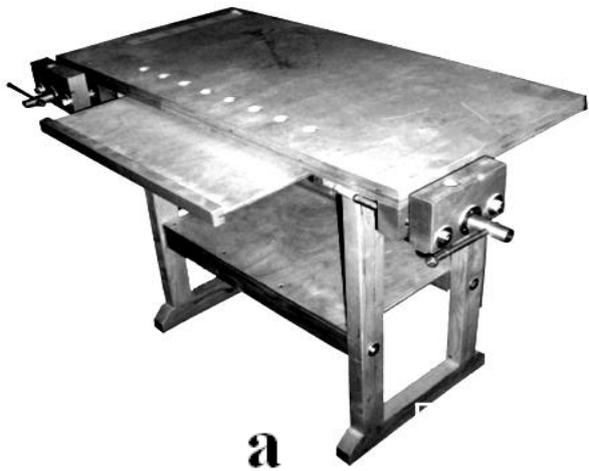
При эксплуатации верстака надо следить за его исправностью. Верстачная доска должна быть ровной, без перекосов, так как на перекошенной доске трудно выполнять точную работу. Зажимы должны прочно закреплять обрабатываемый материал, а болты, крепящие верстак к полу, должны быть хорошо затянуты. Клинья должны входить в гнезда плотно, но не слишком туго, чтобы не выколоть их края. При этом гнезда должны иметь одинаковый размер, чтобы клин можно было вставить в любое гнездо.

Винты делают обычно металлическими, реже – деревянными. Для плавного движения винты и ходовые части верстака периодически смазывают. В нерабочем состоянии винты рекомендуется держать слегка затянутыми. Для повышения долговечности верстак после изготовления покрывают олифой. Не следует устанавливать верстак вблизи отопительных приборов, ставить на него горячие предметы, а также подвергать увлажнению.

Рабочее место должно быть хорошо освещено равномерным светом, содержаться в чистоте, быть очищено от щепы, стружки, опилок. По окончании работы верстак убирается.

1.1.2 Учебный столярный верстак

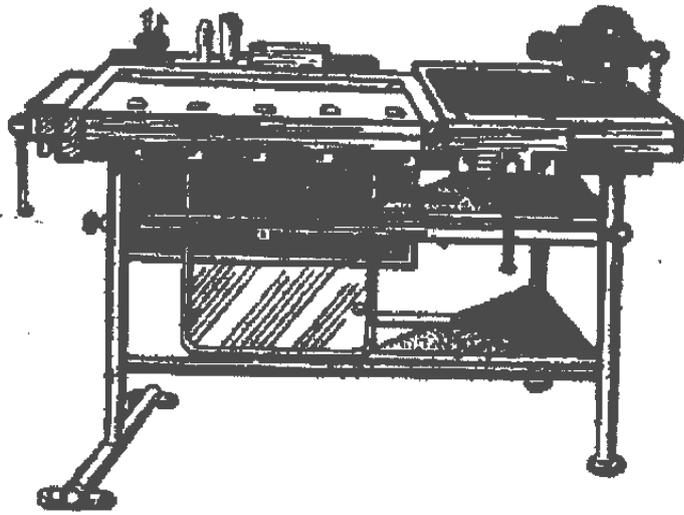
Учебный столярный верстак – стол, состоящий из подверстачья и крышки. Подверстачье готовят из мягкой древесины (сосны) (рисунок 1.2 а, б) или металлического основания – труб и чугунового литья (рисунок 1.2 в, г). В настоящее время чаще применяют верстаки с большим количеством отверстий в столешнице, в которые ставятся различные упоры и струбцины для крепления заготовок. Подверстачье, как правило, используют для хранения инструментов, приспособлений, мелких заготовок.



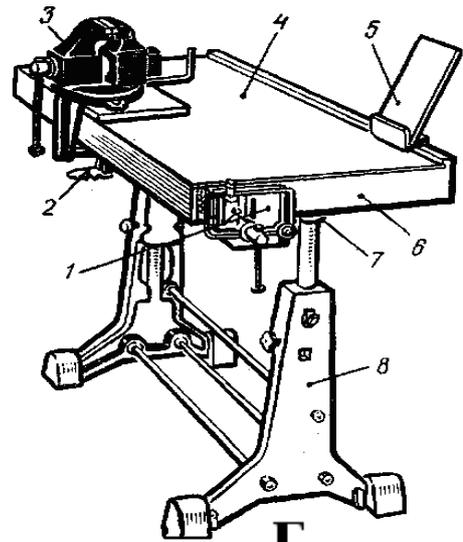
а



б



в



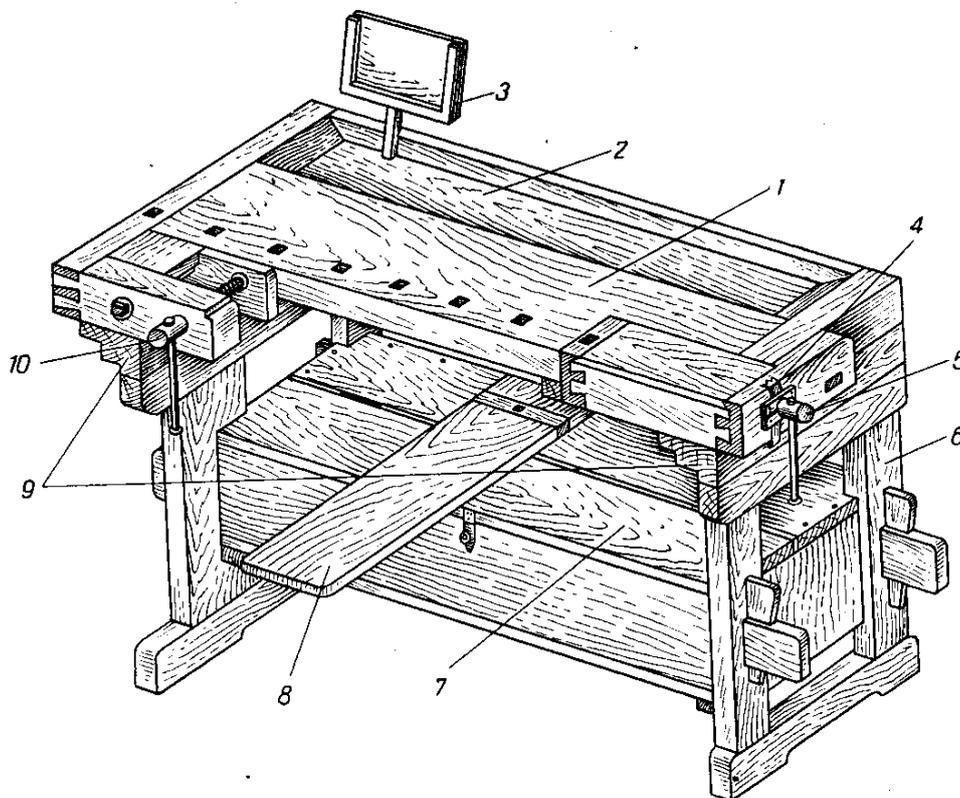
г

а – с подкладной доской; *б* – с подверстачьем в виде шкафчиков и выдвижных ящиков;
в – универсальный; *г* – универсальный стол-верстак (1 – задний столярный зажим;
 2 – передний подвижной упор; 3 – слесарные тиски; 4 – предохранительный щит
 столешницы; 5 – подставка для технической документации; 6 – столешница;
 7 – подверстачье; 8 – основание)

Рисунок 1.2 – Учебные столярные верстаки

1.1.3 Столярный верстак с подъёмным устройством

Столярный верстак с подъёмным устройством – стол, состоящий из подверстачья и крышки (рисунок 1.3).



1 – крышка; 2 – лоток; 3 – пюпитр; 4 – держатель; 5 – винт заднего зажима; 6 – подверстажье; 7 – ящик для инструментов; 8 – сиденье; 9 – ступенчатые бруски для регулировки высоты верстака; 10 – винт переднего зажима

Рисунок 1.3 – Столярный верстак с винтовыми зажимами и подъёмным устройством

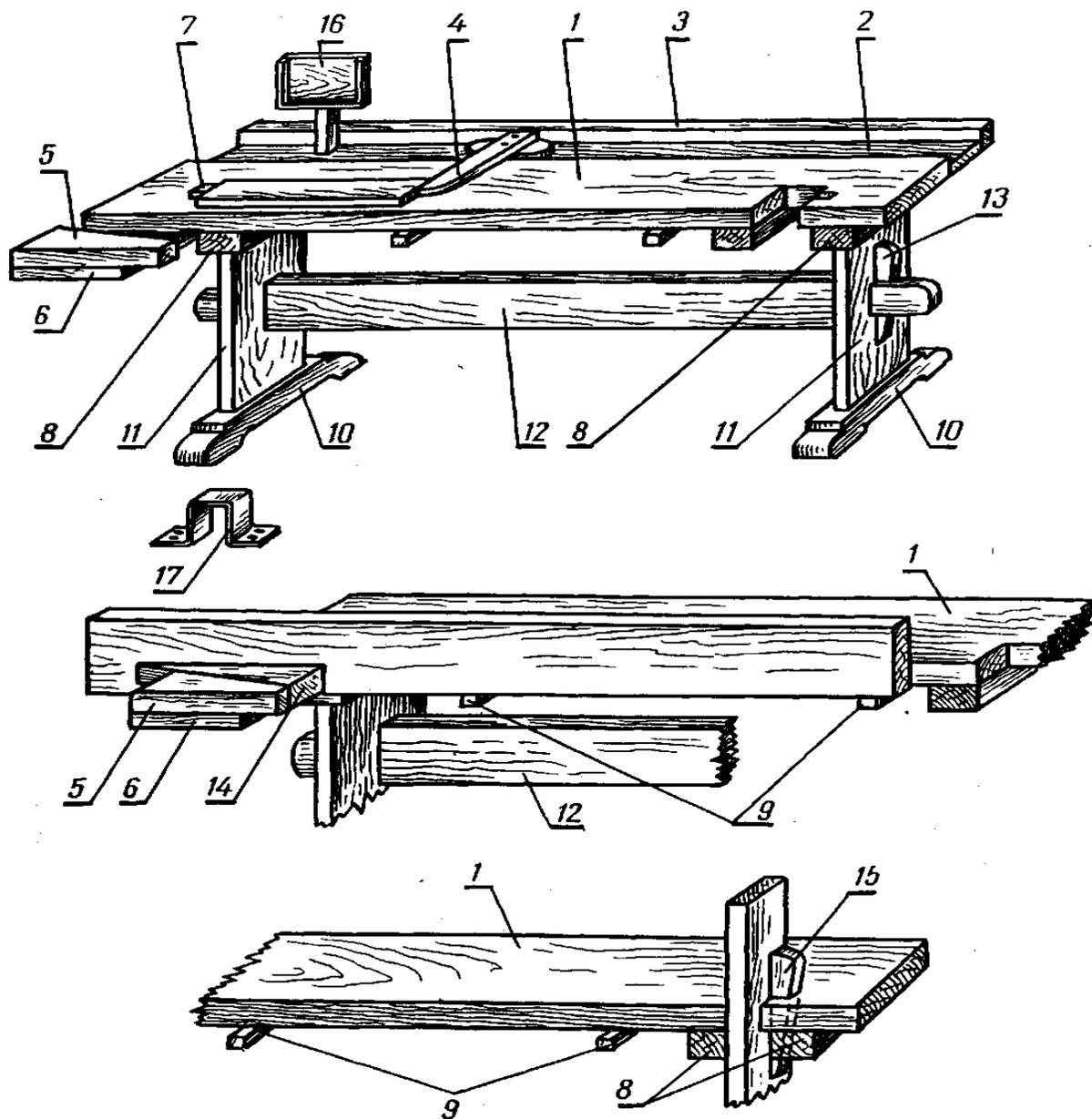
1.1.4 Столярный верстак с клиновыми и эксцентриковыми зажимами

Столярный верстак с клиновыми и эксцентриковыми зажимами – стол, состоящий из подверстачья и крышки, а также клиновых и эксцентриковых зажимов (рисунок 1.4).

Прост и удобен в использовании эксцентриковый зажим 4 при закреплении заготовок для выполнения продольного строгания в плась.

Надёжное закрепление заготовок обеспечивает клиновой зажим 14 при выполнении строгания кромок заготовок.

Клин заднего зажима 15 обеспечивает вертикальное закрепление заготовок.



1 – крышка; 2 – лоток; 3 – бортик; 4 – эксцентриковый зажим; 5 – упор; 6 – доска основания; 7 – кольцо; 8 – бруски верхнего основания; 9 – опорные планки; 10 – бруски нижнего основания; 11 – стойки; 12 – проножка; 13 – зажимной клин; 14 – клин переднего зажима; 15 – клин заднего зажима; 16 – пюпитр; 17 – металлическая скоба

Рисунок 1.4 – Столярный верстак с клиновыми и эксцентриковыми зажимами

Преимуществом данного типа верстака является простота устройства, качество закрепления заготовок и скорость выполнения закрепления и раскрепления заготовок.

1.1.5 Оборудование, используемое для заточки инструментов

Для заточки инструментов в столярных мастерских используют заточные станки (рисунок 1.5).



а

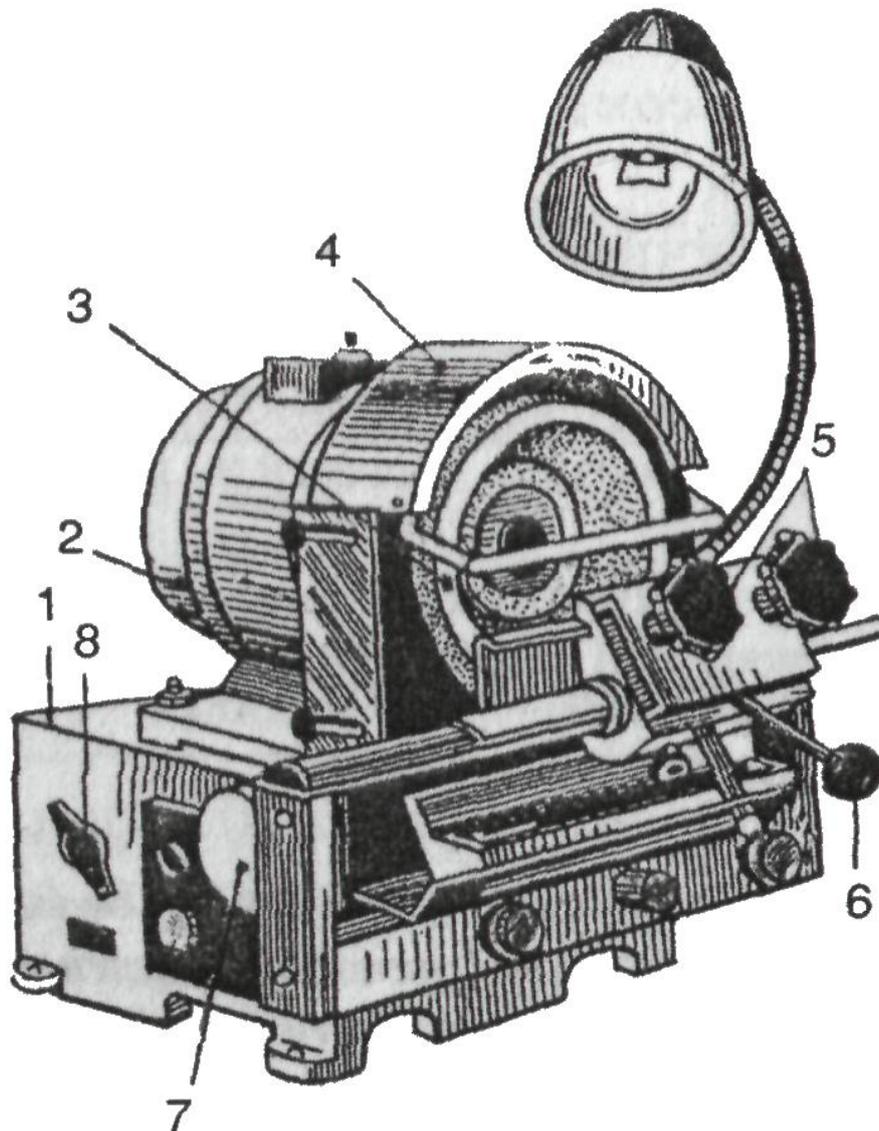


б

а – электроточило; *б* – специальный заточный станок

Рисунок 1.5 – Заточные станки

В школьных мастерских используют специальный станок для заточки лезвий рубанков (рисунок 1.6).



1 – станина; 2 – электродвигатель; 3 – абразивный круг; 4 – защитный кожух;
 5 – винты для закрепления инструмента (ножа); 6 – ручка продольной подачи;
 7 – ручка поперечной подачи; 8 – выключатель

**Рисунок 1.6 – Специальный заточной станок
 для школьных мастерских**

1.2 Приспособления для ручной и механической обработки древесины

При выполнении работ (пиление, долбление, сверление, резание стамеской) под обрабатываемые элементы кладётся *доска-подкладка* для исключения повреждения верстака.

Мелкие детали закрепляют струбцинами. *Струбцины* – одно из наиболее используемых приспособлений в деревообработке (бывают деревянными и металлическими) (рисунок 1.7).

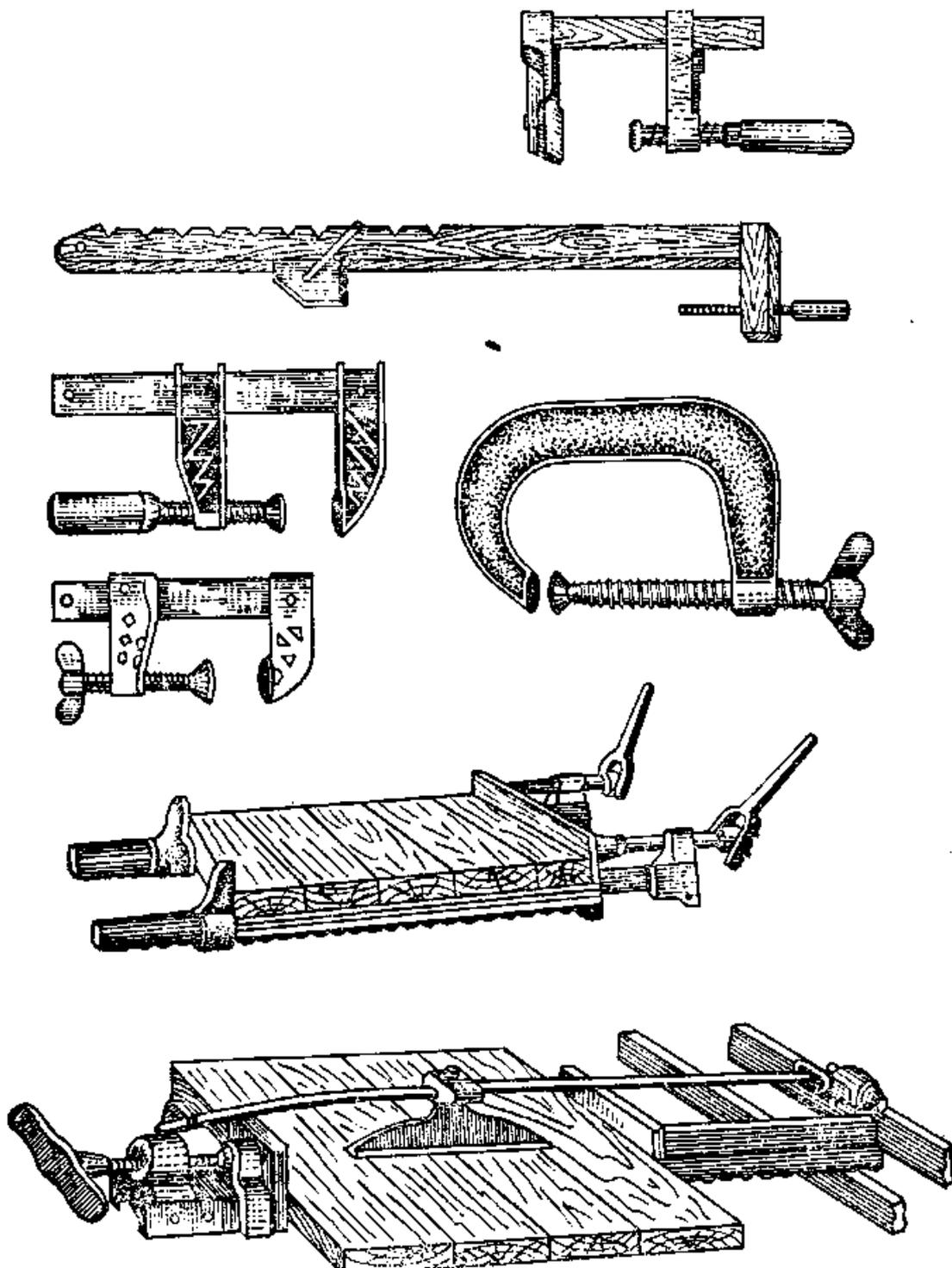
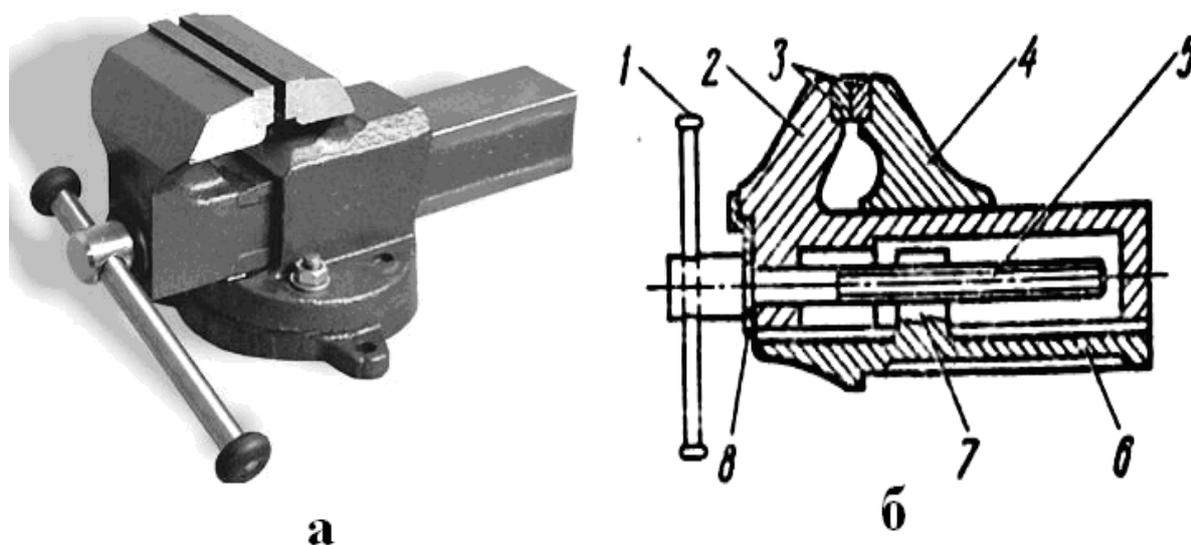


Рисунок 1.7 – Струбцины

По конструкции, струбцина состоит из двух частей – основной рамы и подвижного элемента с зажимом, перемещение которого позволяет менять расстояние между губками инструмента. На подвижной части располагается зажимное устройство – винт или рычаг, используемый для фиксации подвижной части и регулирования силы сжатия, а через другой

конец проходит винт диаметром (20–25 мм.) с ручкой диаметром (25–30 мм.) Металлические струбцины более прочны. Обычно для установки струбцины используют обе руки, однако есть варианты (рисунок 1.7), позволяющие обходиться одной. Для склеивания небольших деталей в щиты применяют металлические струбцины (ваймы).

Тиски – приспособление для закрепления заготовки или детали при обработке или сборке, состоящее из корпуса, неподвижной и подвижной губок (рисунок 1.8).



а – внешний вид; *б* – разрез (1 – рычаг; 2 – подвижная губка; 3 – пластины; 4 – неподвижная губка; 5 – винт; 6 – основание; 7 – гайка; 8 – упорная планка)

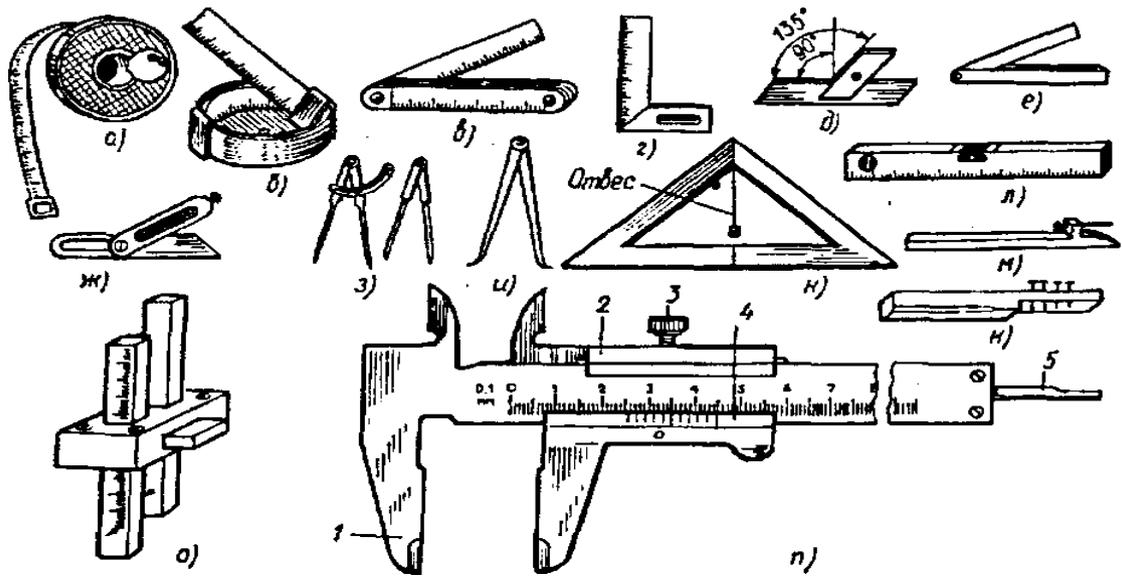
Рисунок 1.8 – Тиски

1.3 Инструменты для ручной и механической обработки древесины

1.3.1 Измерительный и разметочный инструмент

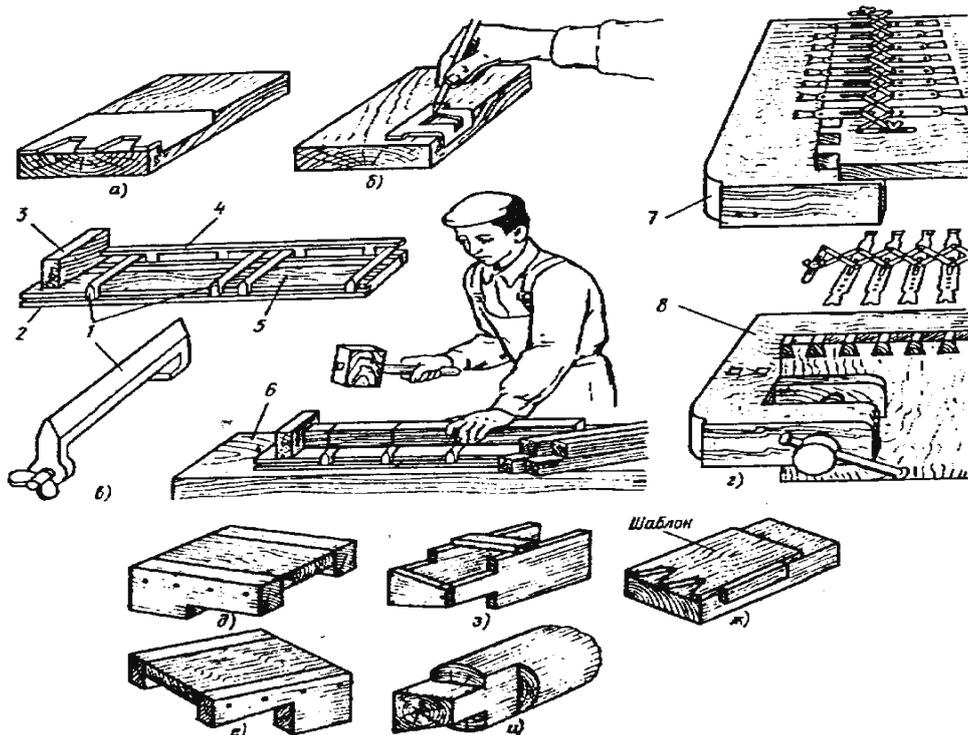
Измерительный и разметочный инструмент служит для определения размеров деталей и заготовок, нанесения на поверхности заготовок рисок и линий, определения соответствия изготовленных деталей, идущих на дальнейшую сборку или обработку, чертежу или иной технологической документации.

Образцы измерительного и разметочного инструментов представлены на рисунке 1.9, шаблонов – на рисунке 1.10, карандашей – 1.11, шил – 1.12.



a – рулетка; *б* – метр-рулетка; *в* – складной метр; *г* – угольник; *д* – ерунок; *е* – малка деревянная; *ж* – малка металлическая; *з* – циркуль; *и* – нутромер; *к* – уровень с отвесом; *л* – уровень; *м* – отволока; *н* – скоба; *о* – рейсмус; *п* – штангенциркуль ШЦ-1:
1 – штанга; *2* – рамка; *3* – зажим рамки; *4* – нониус; *5* – линейка глубиномера

Рисунок 1.9 – Измерительный и разметочный инструмент



a – накладной для разметки шипов; *б* – для разметки врубки в «ласточкин хвост»;
в – разметочная доска Павлихина; *г* – для разметки шипов; *д* – для врубки вполдерева;
е – для врубки в полулапу; *ж* – для разметки ящичных шипов; *з* – для разметки простой лапы; *и* – простая лапа; *1* – ножи; *2* – паз; *3* – упор; *4* – боковой ограничитель;
5 – разметочная доска; *6* – приём разметки; *7* – разметка прямых шипов;
8 – разметка шипов в «ласточкин хвост»

Рисунок 1.10 – Шаблоны для разметки элементов столярных и плотничных изделий



Рисунок 1.11 – Карандаш



Рисунок 1.12 – Шило

1.3.2 Инструменты для пиления древесины

Пиление древесины – процесс закрытого резания её на части с образованием между ними пропила. Пропил ограничен тремя гранями: нижней (дном) и двумя боковыми. Пиление осуществляют ручными и электрифицированными пилами.

Пилами поперечными двуручными (рисунок 1.13) распиливают пиломатериалы по длине.

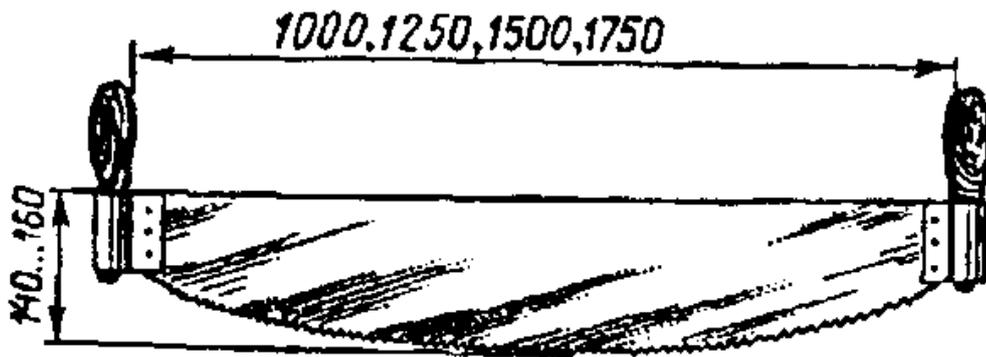
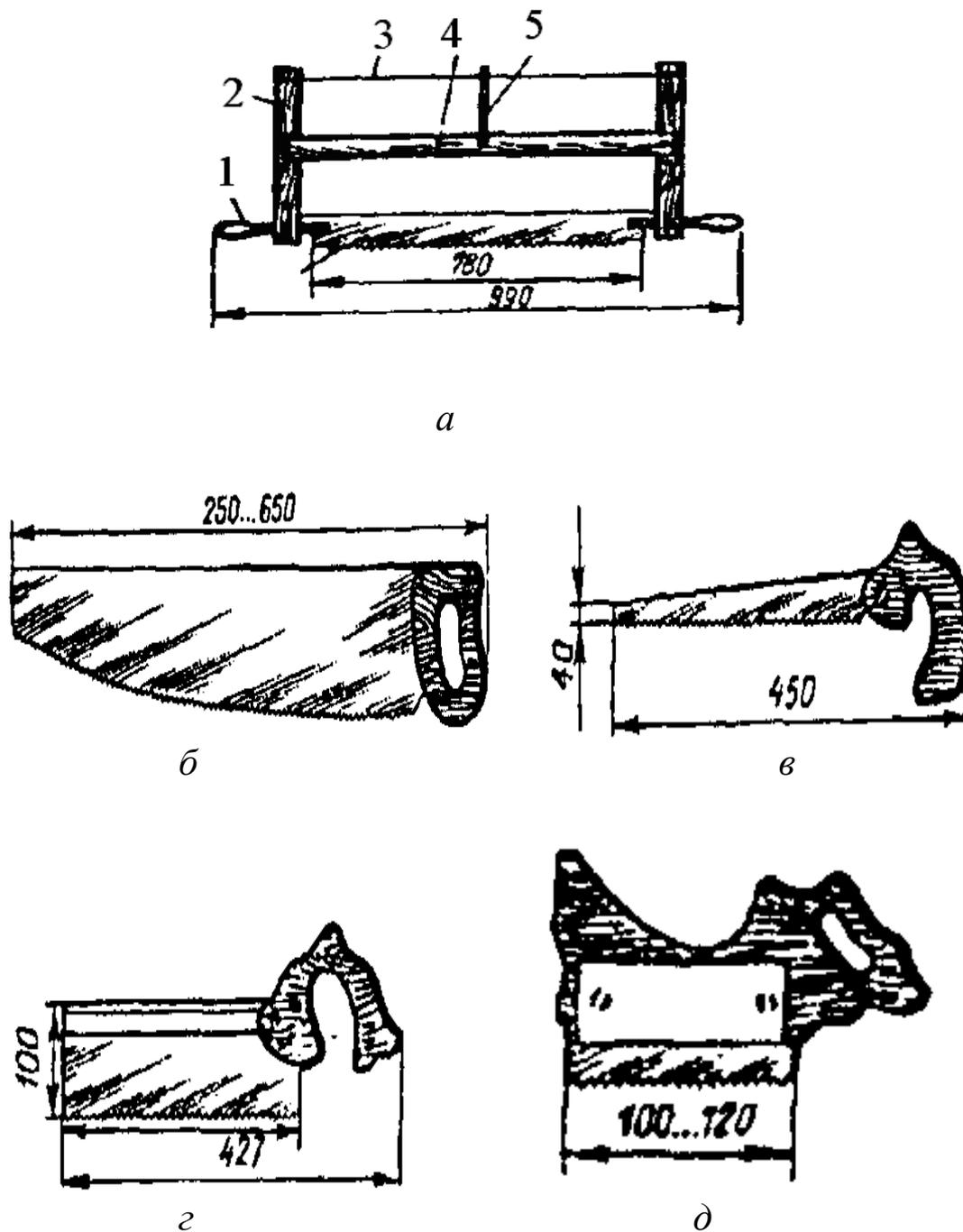


Рисунок 1.13 – Пила поперечная двуручная

Ручными столярными пилами (рисунок 1.14) раскраивают доски на бруски, распиливают и оторцовывают заготовки, запиливают шипы и проушины.

Основная рабочая часть пилы – полотно с насеченными по кромке резцами (зубьями).

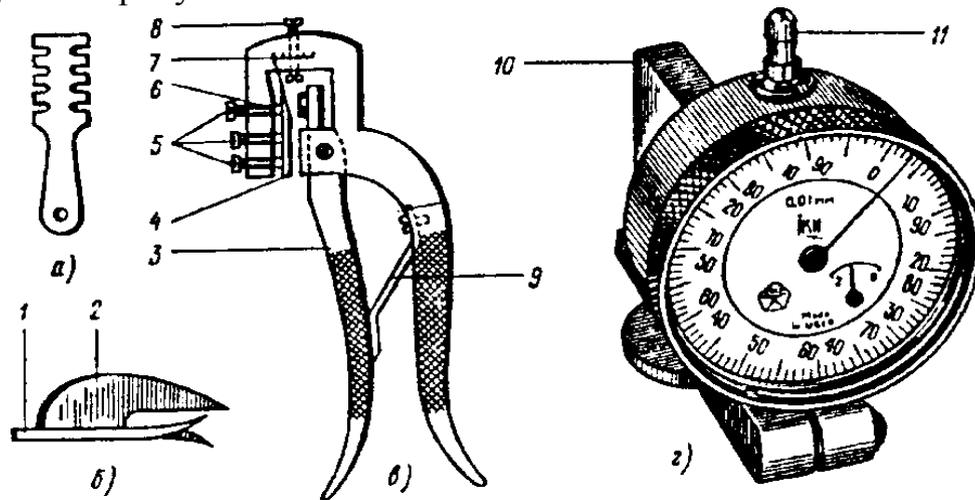
Зубья пилы разводят поочерёдно через один в стороны для получения пропила в результате пиления, несколько шире полотна пилы, обеспечивая свободное перемещение её в пропиле.



a – лучковая пила; 1 – ручка; 2 – стойки; 3 – тетива;
 4 – средник; 5 – закрутка; *б* – ножовка широкая; *в* – ножовка узкая;
г – ножовка с обушком; *д* – ножовка-наградка

Рисунок 1.14 – Столярные пилы

Инструменты для разводки и проверки развода зубьев пил приведены на рисунке 1.15.

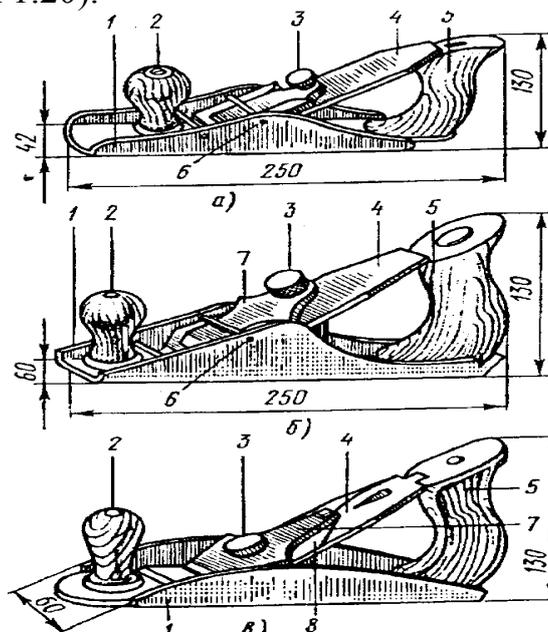


а – простая разводка с упорами; *б* – шаблон для проверки правильности развода зубьев пилы; *в* – универсальная разводка; *г* – разводомер индикаторный типа РИ; 1 – пила; 2 – шаблон; 3 – рычаг; 4 – пластинка; 5 – регулировочные винты; 6 – шарнирный регулятор величины развода; 7 – шкала; 8 – винт с упором; 9 – пружина; 10 – опорная стойка; 11 – индикаторный шток

Рисунок 1.15 – Инструмент для разводки и проверки развода зубьев пил

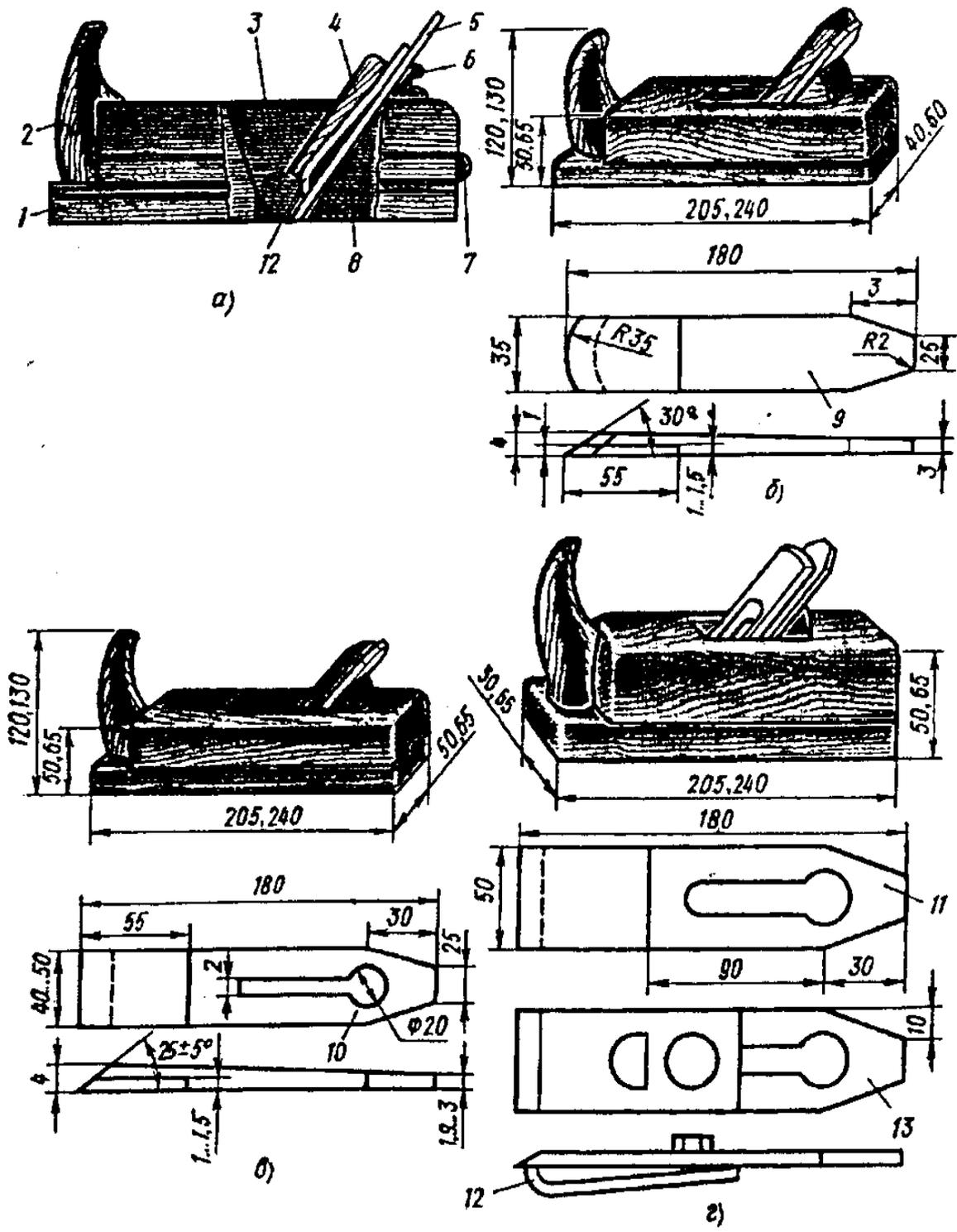
1.3.3 Инструменты для строгания древесины

Ручное продольное строгание выполняют рубанками (рисунок 1.16, 1.17), фуганками (рисунок 1.18), цинубелем (рисунок 1.19), торцовочными рубанками (рисунок 1.20).



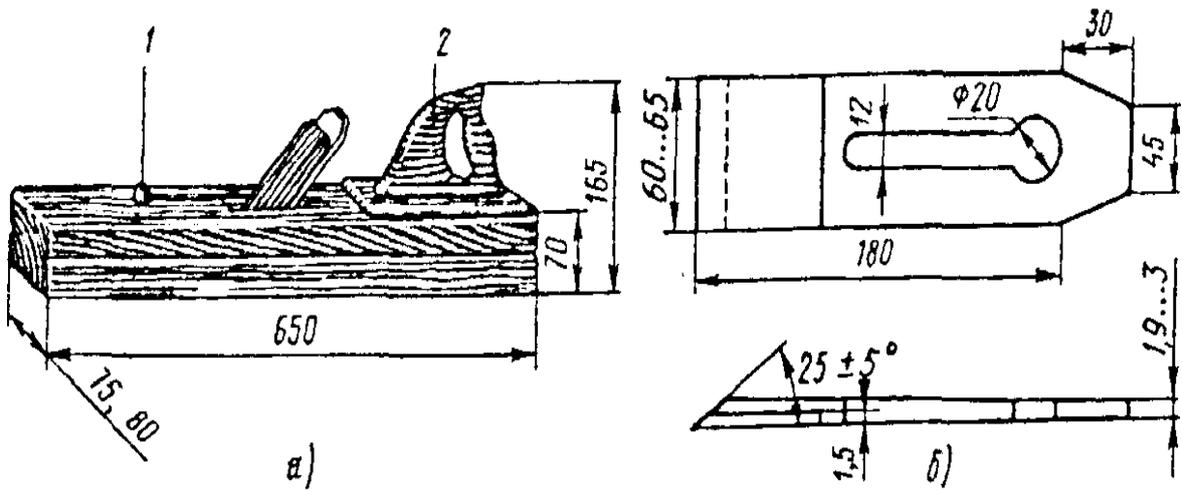
а – шерхебель; *б* – рубанок с одиночным ножом; *в* – рубанок с двойным ножом; 1 – корпус; 2 – рог-рукоятка; 3 – винт; 4 – нож; 5 – ручка; 6 – стержень; 7 – прижим; 8 – основание под нож

Рисунок 1.16 – Металлические рубанки

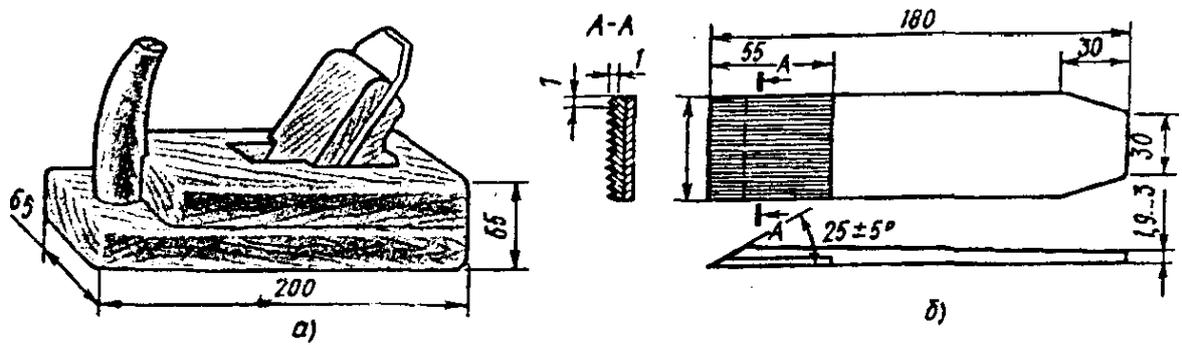


а – общий вид; б – шерхебель; в – шерхебель с одиночным ножом; г – шерхебель с двойным ножом; 1 – корпус; 2 – рог; 3 – леток; 4 – клин; 5 – нож; 6 – упор; 7 – пробка; 8 – подошва; 9 – нож шерхебельный; 10 – нож одиночного рубанка; 11 – нож двойного рубанка; 12 – стружколом; 13 – нож со стружколомом

Рисунок 1.17 – Рубанки деревянные



a – общий вид; *б* – нож фуганка; 1 – пробка; 2 – ручка
Рисунок 1.18 – Фуганок



a – общий вид; *б* – цинубельный нож
Рисунок 1.19 – Цинубель

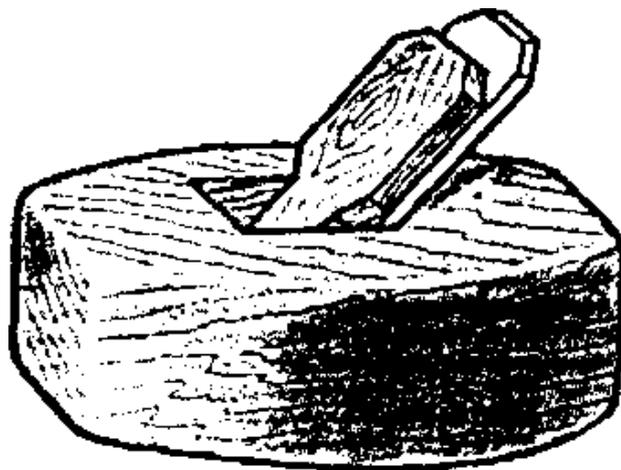
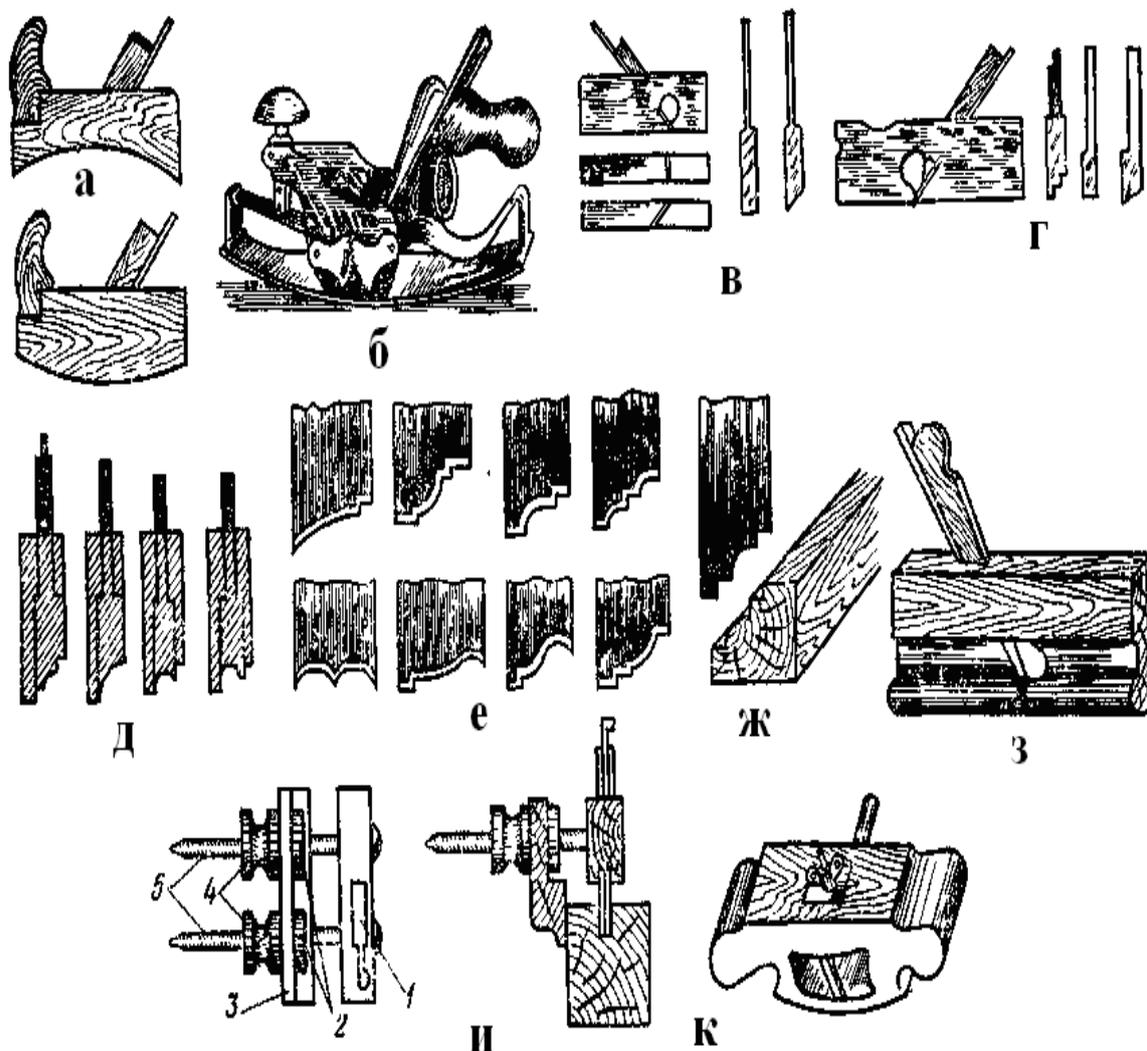


Рисунок 1.20 – Торцовый рубанок общий вид

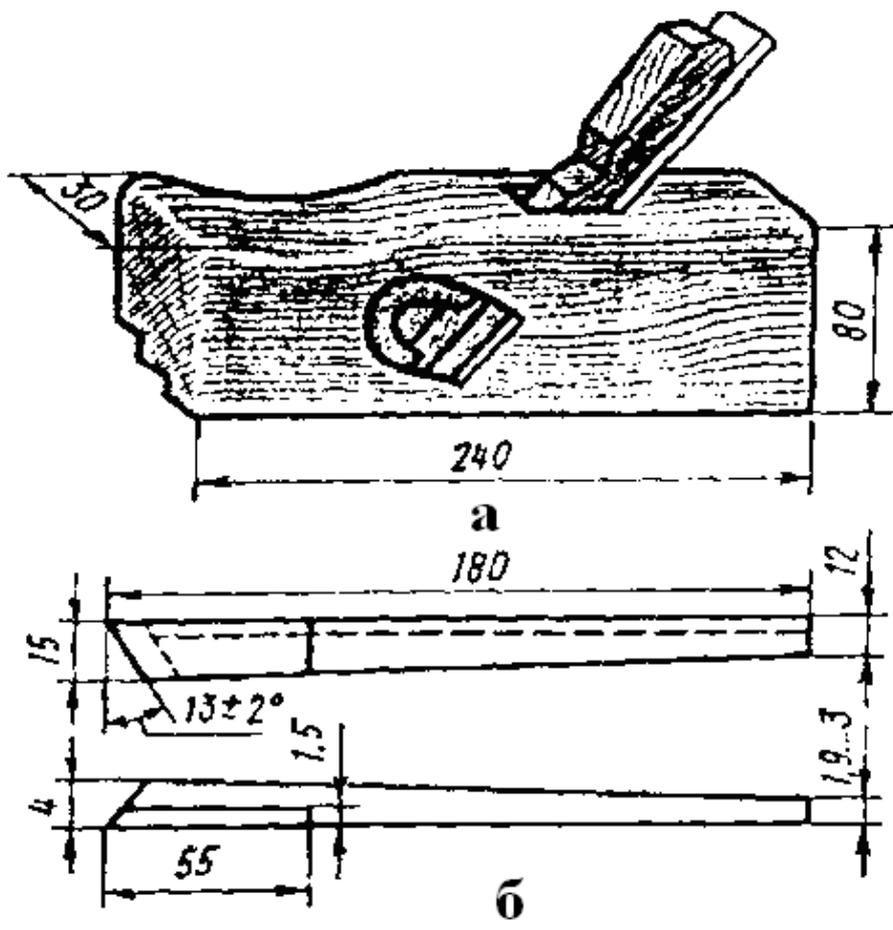
1.3.4 Инструменты для профильного строгания и циклевания древесины

Инструменты для профильного строгания и циклевания древесины представлены на рисунках 1.21, 1.22, 1.23.



а – деревянные горбачи; *б* – металлический горбач; *в* – зензубель и его железки – прямая и косая; *г* – фальцгебель и его железки – специальная, прямая и косая; *д* – штабгобели (поперечные сечения); *е* – форма режущих кромок калёвочных железок; *ж* – режущая кромка карнизника (вверху) и отработанный карнизный брусок; *з* – галтель; *и* – шпунтубель: 1 – колодка, 2 – контргайки, 3 – планка, 4 – гайки, 5 – винты; *к* – грунтубель

Рисунок 1.21 – Инструмент для профильного строгания



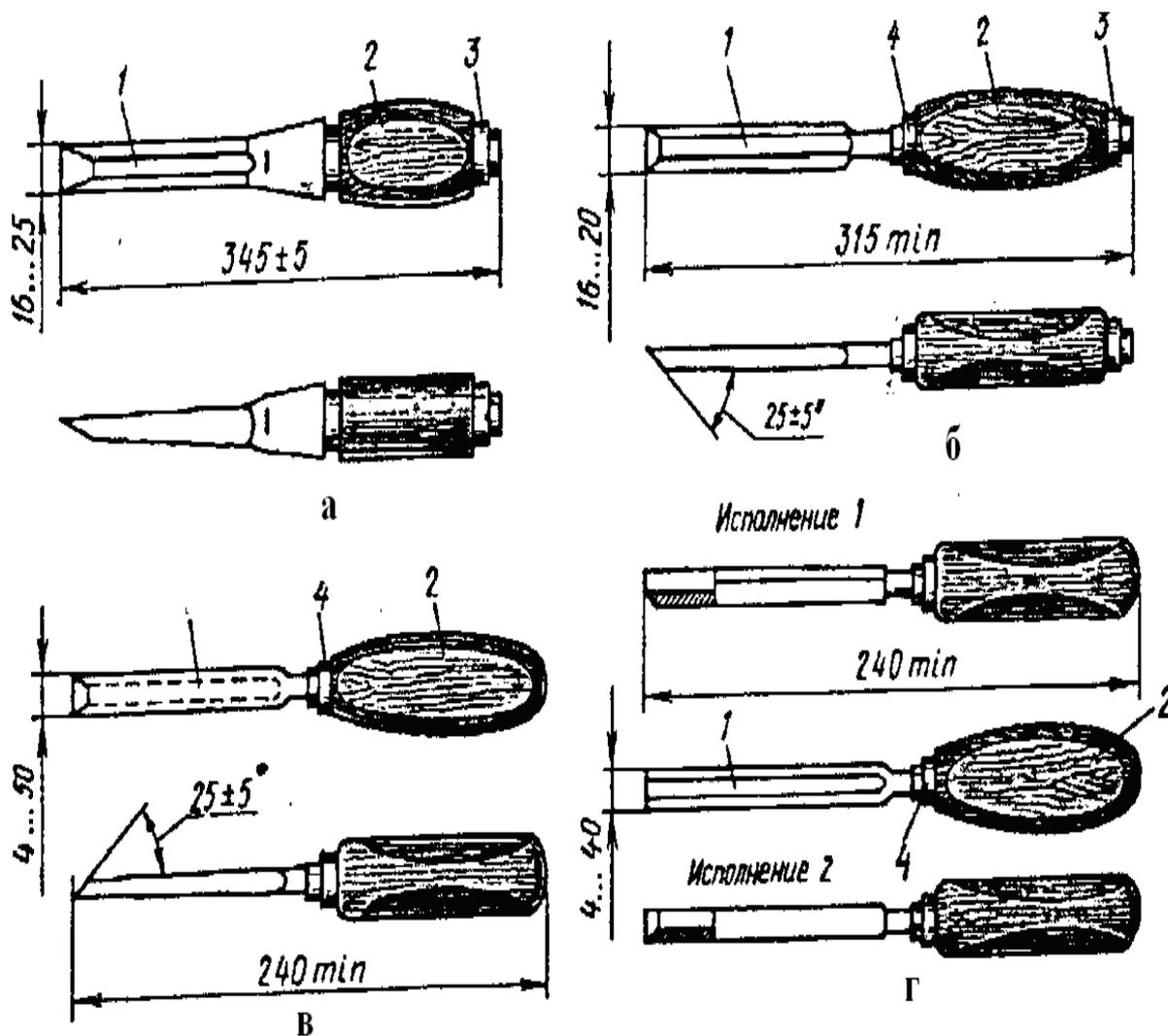
a – общий вид; *б* – нож
Рисунок 1.22 – Фальцгебель



Рисунок 1.23 – Цикли

1.3.5 Инструменты для долбления древесины

Для долбления древесины используют долота и стамески, представленные на рисунке 1.24.

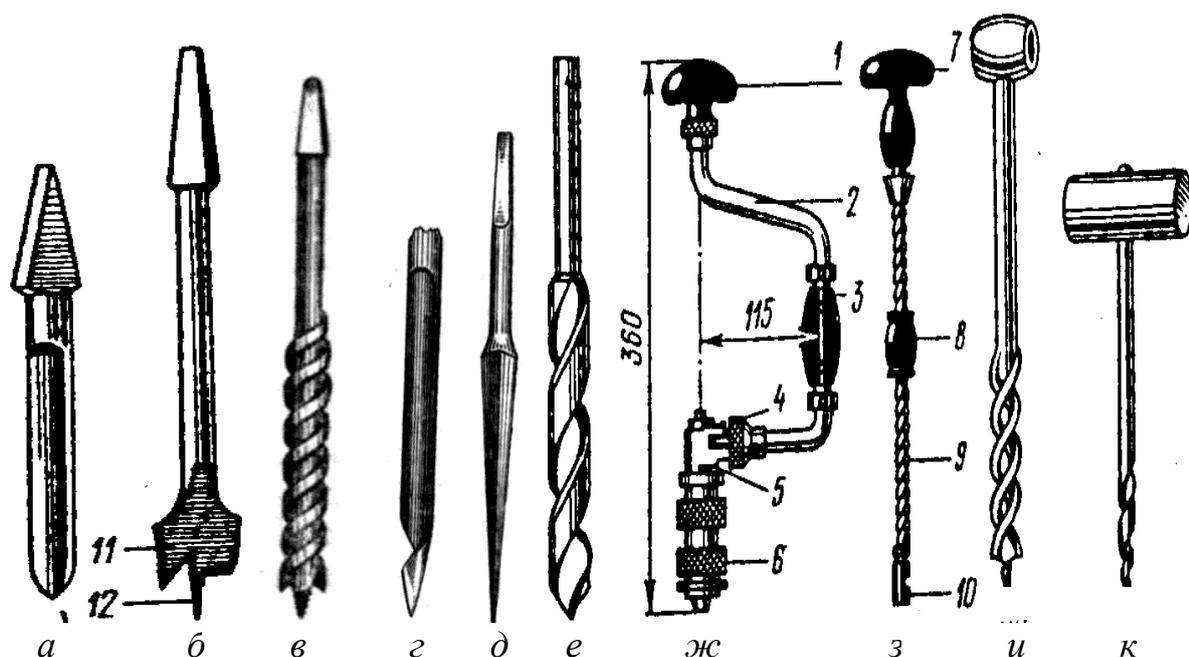


а – долота плотничные; *б* – долота столярные; *в* – стамески плоские; *г* – стамески полукруглые; *1* – полотно; *2* – рукоятка; *3* – кольцо; *4* – колпачок

Рисунок 1.24 – Долота и стамески

1.3.6 Инструменты для сверления древесины

Ручные свёрла и сверлильные инструменты представлены на рисунке 1.25.



а – перовое сверло; б – центровое сверло; в – винтовое сверло; г – улиткообразное сверло; д – шиловое сверло; е – спиральное сверло; ж – коловорот; з – сверлилка; и – бурав; к – буравчик; 1 – нажимная головка; 2 – коленчатый стержень; 3 – ручка; 4 – кольцо-переключатель; 5 – механизм храповой; 6 – патрон; 7 – головка; 8 – нарезная ручка; 9 – стальной стержень; 10 – патрон; 11 – подрезатель; 12 – центр (острие)

Рисунок 1.25 – Свёрла ручные и сверлильные инструменты

1.3.7 Инструменты, используемые при выполнении сборочно-разборочных работ с древесиной

Молоток – ударный инструмент, применяемый для забивания гвоздей, разбивания предметов и других работ. Основная часть молотка – компактная масса из сплошного материала, обычно стали, которая при ударе не деформируется.

Для удобства исполнения ударов и для большего размаха ударную часть молотка насаживают на ручку, изготовленную из металла, дерева или пластмассы. Столярный молоток имеет раздвоенный верхний боёк для выдёргивания гвоздей (рисунок 1.26).



Рисунок 1.26 – Молотки

Деревообработчики используют молотки двух видов: деревянные киянки и стальные. Киянки служат исключительно для работ при долблении и при сплачивании частей между собой, так как они не разбивают деревянных и пластмассовых ручек стамесок и долот.

Киянки делают из твёрдой, тяжёлой и плохо колющейся древесины (самшита, клёна, карельской берёзы). Они бывают точеные в форме молотка или колотушки, либо имеют прямоугольную форму со слегка наклонными в сторону ручки бойковыми плоскостями (рисунок 1.27).

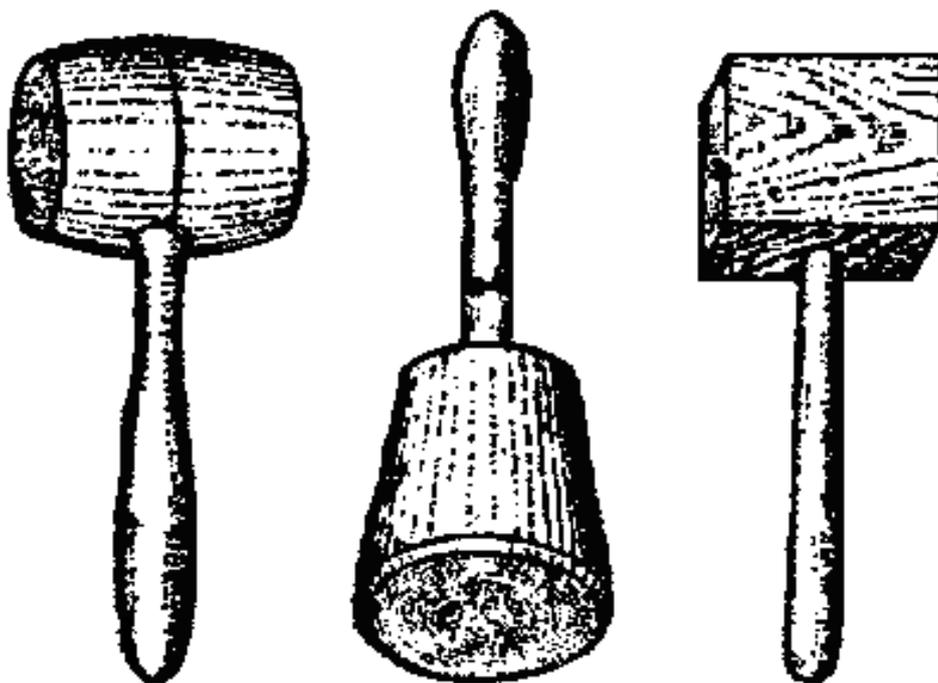


Рисунок 1.27 – Киянки

Для мелких работ мастеру следует иметь небольшие лёгкие молотки массой 200 или 250 граммов. Наиболее часто используются две формы молотка: с прямым плоским и с отогнутым назад бойком, с прорезью в верхней части для вытаскивания гвоздей. Цельнометаллические молотки для работ не пригодны, так как они очень быстро выходят из строя. Молоток должен быть насажен совершенно неподвижно на ручку. Древесину для ручек применяют твёрдую, упругую. Лучшие ручки делают из кизиловых заготовок. Очень хороши для этой цели заготовки из рябины. Годятся также клён, дуб, бук. Ручки молотка делают из колотой, а не пиленной, прямослойной древесины. Длину ручки подбирают в зависимости от величины молотка около 300 мм. Вставленную в молоток ручку закрепляют клином, деревянным на клею или металлическим. Иногда молотки на ручках закрепляют не клином, а железными пластинками с упорами, продетыми сверху и снизу в проушину молотка и закреплёнными на ручке шурупами (рисунок 1.28).

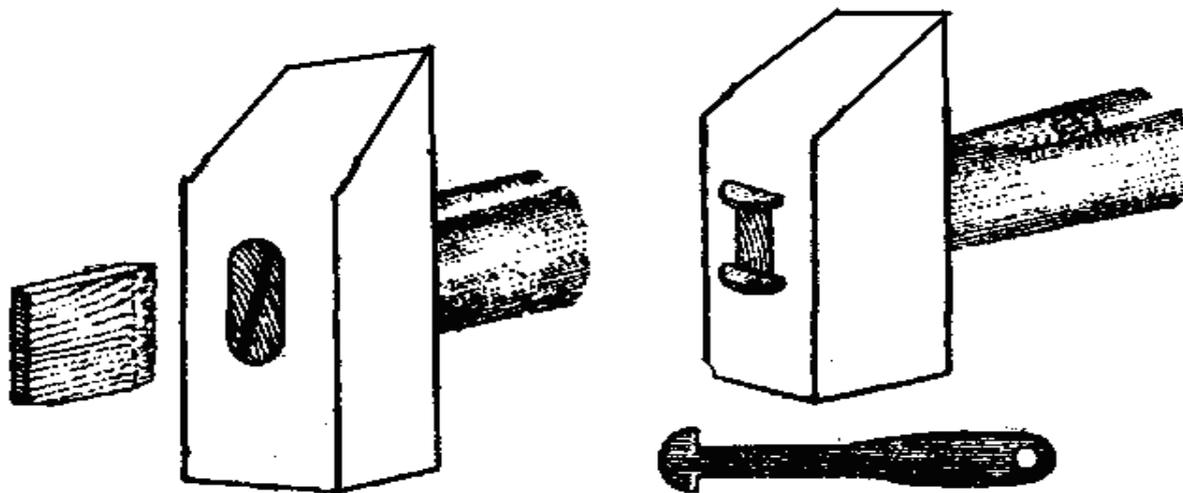


Рисунок 1.28 – Посадка молотка на ручку

Ключи – инструменты для закручивания и откручивания гаек, винтов в процессе выполнения различных работ (рисунок 1.29).



Рисунок 1.29 – Ключи гаечные

Клеши и пассатижи – инструмент в виде рычажных щипцов для зажима. Столярные клещи используют для вытаскивания вбитых гвоздей и аналогичных целей (рисунки 1.30 и 1.31).



Рисунок 1.30 – Клещи



Рисунок 1.31 – Пассатижи

Гвоздодёр – ручное рычажно-клиновое приспособление для вытаскивания (выдирания) вбитых в материал (древесину, пластик) гвоздей (рисунок 1.32). Выпускают в виде самостоятельного специализированного инструмента, либо конструктивно совмещённого с такими инструментами, как молоток, лом. Слово «гвоздодёр» имеет русское происхождение образовано от слова «драть» (выдирать, вытаскивать) гвозди.



Рисунок 1.32 – Гвоздодёр



Рисунок 1.33 – Отвёртки

1.3.8 Дополнительный инструмент, используемый при обработке древесины

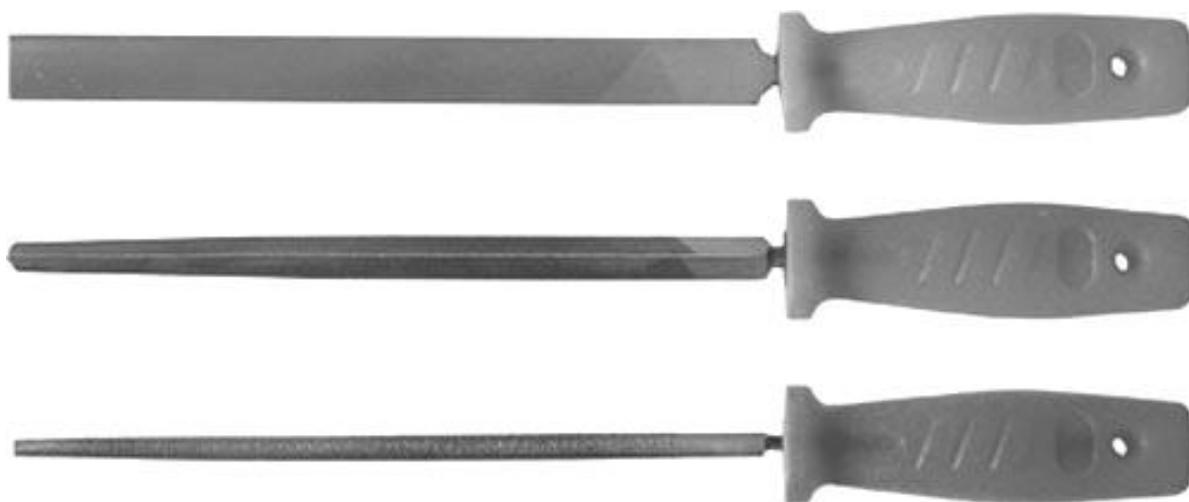


Рисунок 1.34 – Напильники



Рисунок 1.35 – Кисти

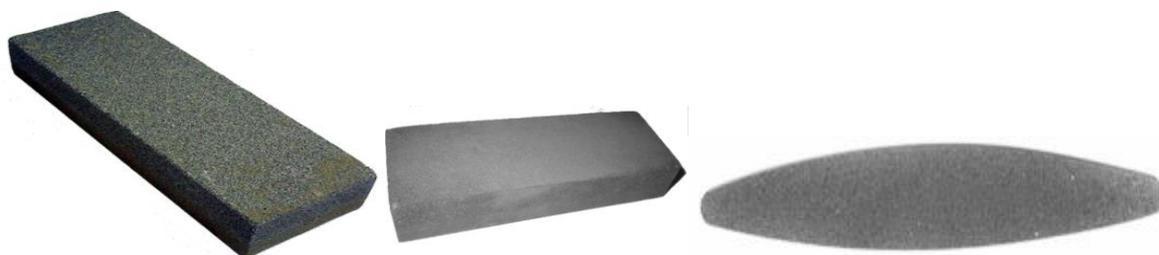
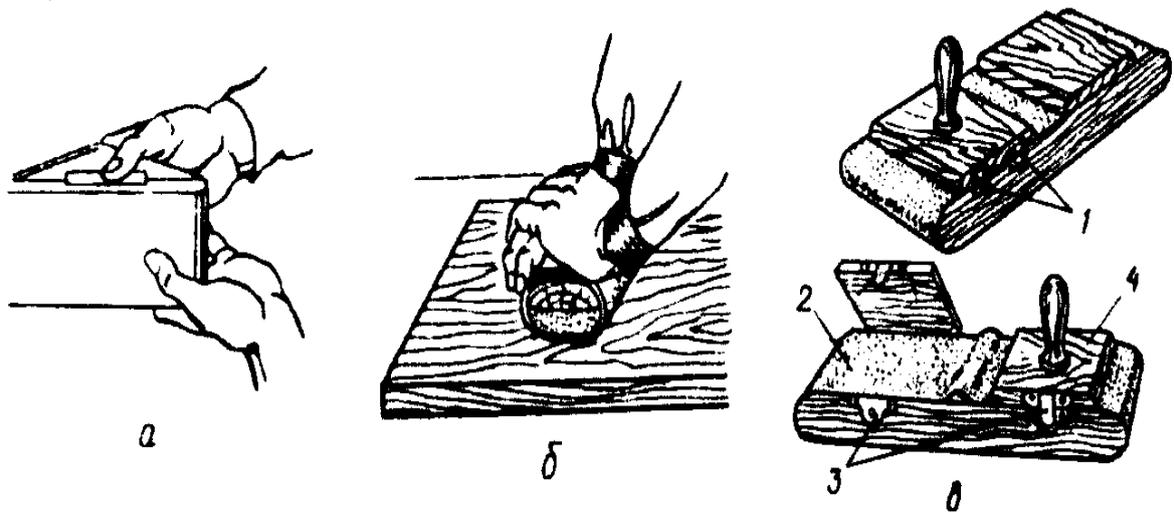


Рисунок 1.36 – Бруски и оселки



a – с резиновой прокладкой; *б* – обтянутая мягкой тканью и шкуркой;
в – с зажимным приспособлением: 1 – петли; 2 – шкурка; 3 – замки; 4 – зажим

Рисунок 1.37 – Шлифовальные колодки

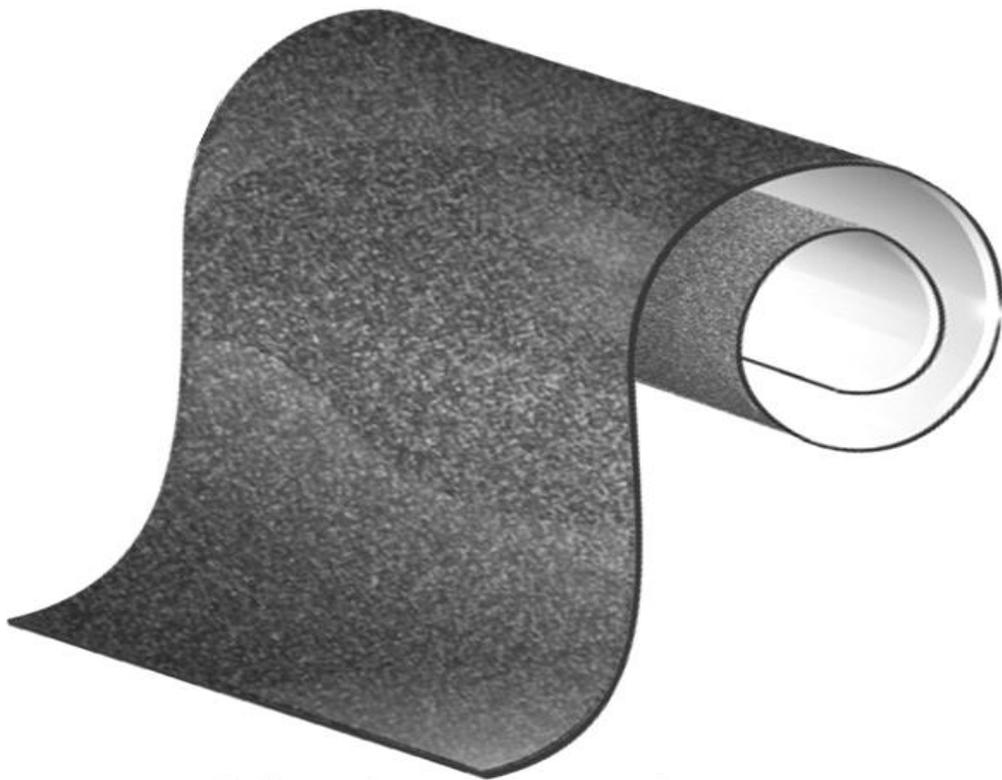
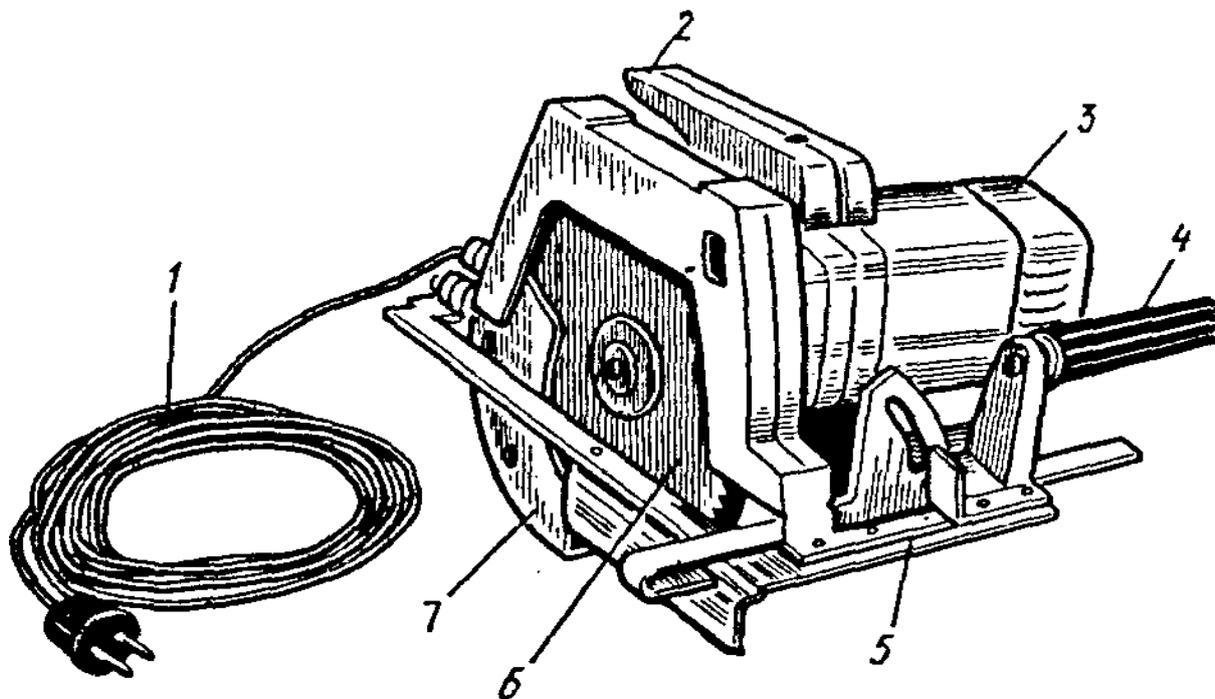


Рисунок 1.38 – Шлифовальная шкурка

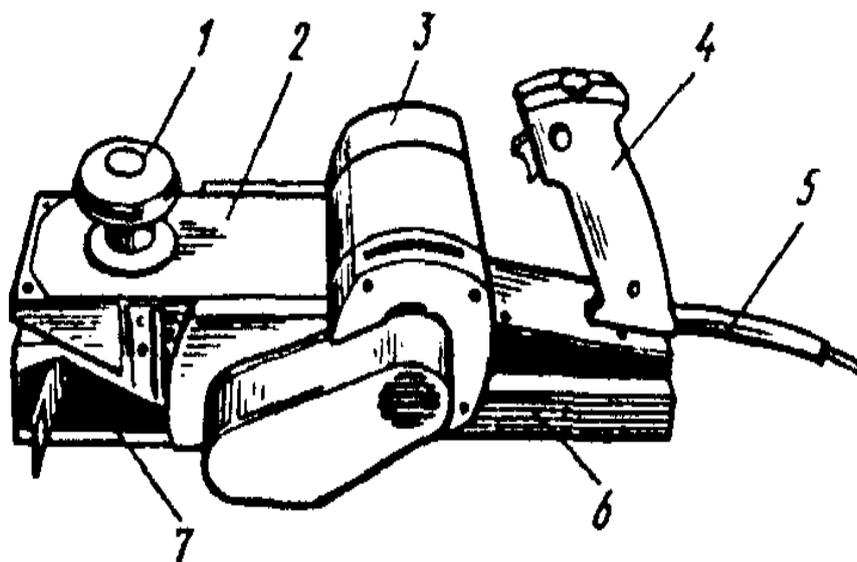
1.3.9 Электрифицированный инструмент, используемый при обработке древесины

Электрифицированный инструмент, используемый при обработке древесины, представлен на рисунках 1.39–1.44.



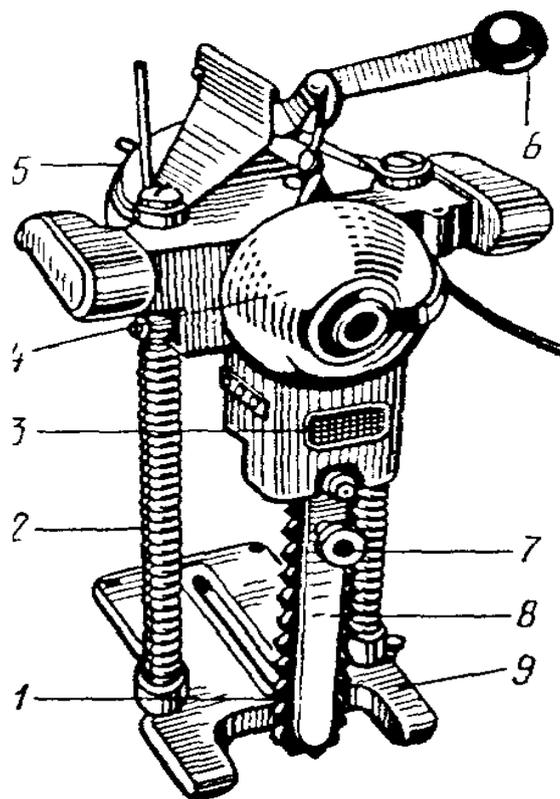
1 – кабель; 2 – рукоятка основная; 3 – электродвигатель; 4 – рукоятка;
5 – панель (плита опорная); 6 – пильный диск; 7 – ограждение (кожух)

Рисунок 1.39 – Пила ручная электрическая дисковая по дереву



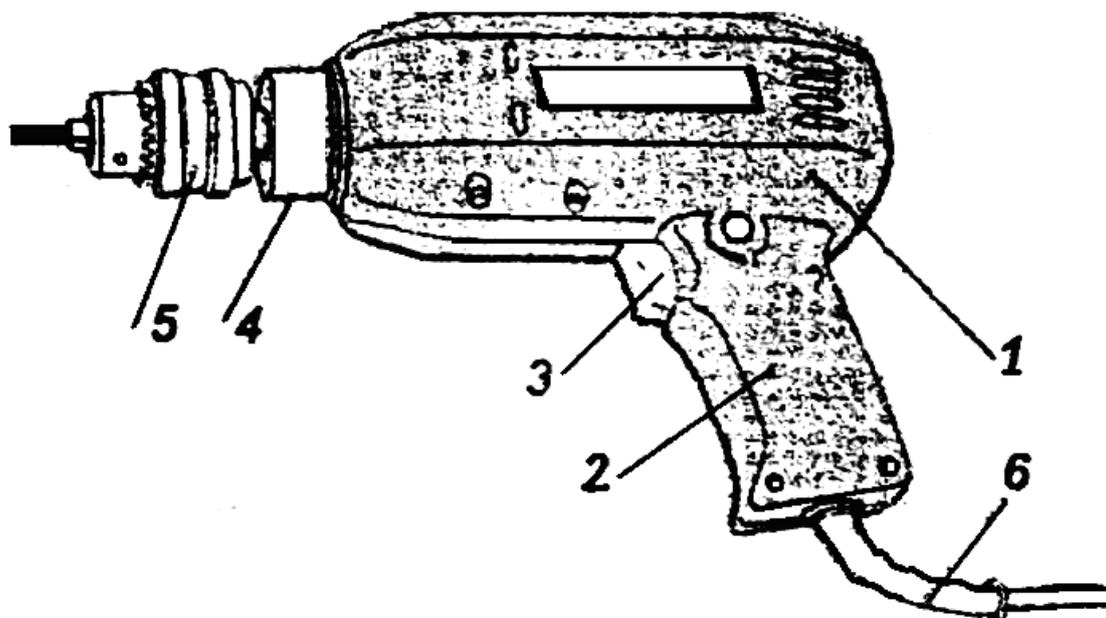
1 – ручка; 2 – корпус; 3 – электродвигатель; 4 – основная ручка; 5 – кабель
токоподводящий; 6 – задняя неподвижная лыжа; 7 – передняя подвижная лыжа

Рисунок 1.40 – Рубанок ручной электрический ИЭ – 5708



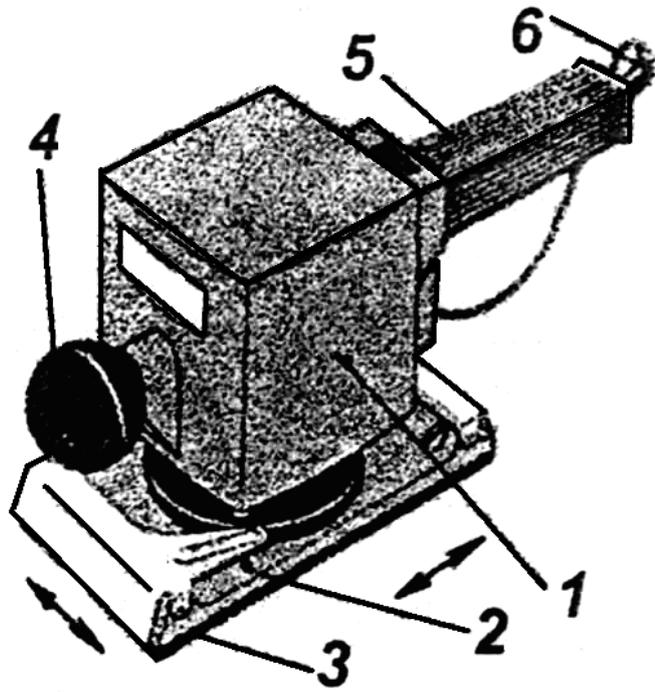
1 – цепь; 2 – направляющая колонка с пружиной; 3 – щит; 4 – электродвигатель;
 5 – кожух; 6 – рычажное приспособление (рукоятка); 7 – винт;
 8 – направляющая линейка; 9 – основание

Рисунок 1.41 – Электродолбёжник



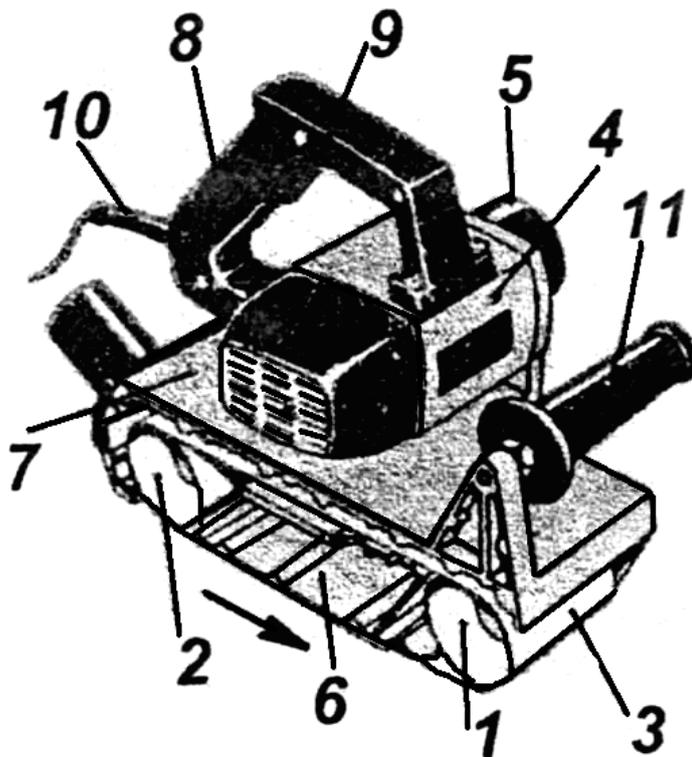
1 – корпус; 2 – ручка; 3 – кнопка включения и выключения;
 4 – редуктор; 5 – патрон со сверлом; 6 – электрический шнур

Рисунок 1.42 – Электродрель



1 – корпус со встроенным электродвигателем; 2 – колодка; 3 – шлифовальная шкурка;
4, 5 – ручки; 6 – шнур электропитания

Рисунок 1.43 – Ручная вибрационная шлифовальная машина



1,2 – барабаны; 3 – шлифовальная лента; 4 – электродвигатель; 5 – клиноременная передача; 6 – прижим; 7 – корпус; 8 – ручка; 9 – кнопка включения и выключения;
10 – шнур электрический

Рисунок 1.44 – Ручная шлифовальная ленточная машина

1.4 Порядок выполнения работы

1.4.1 Изучить теоретические сведения к лабораторной работе.

1.4.2 Обратить особое внимание на следующие операции:

- организацию рабочего места;
- закрепление заготовок на верстаке;
- использование приспособлений;
- уход за рабочим местом и инструментами;
- безопасность выполнения работ.

1.4.3 Составить отчёт по выполненной лабораторной работе.

1.5 Содержание отчёта

1.5.1 Название и цель работы.

1.5.2 Материальное оснащение работы.

1.5.3 Теоретические сведения о рабочем месте и используемых в процессе работы приспособлениях.

1.5.4 Организация безопасного выполнения работ.

1.6 Контрольные вопросы

1.6.1 Что называется рабочим местом?

1.6.2 Из каких элементов состоит рабочее место учащегося?

1.6.3 Для чего предназначены передний и задний зажимы верстака?

1.6.4 Какое назначение у выдвижной подкладной доски?

1.6.5 Как используются подверстачья в верстаках?

1.6.6 Какое назначение имеет лоток?

1.6.7 Для чего используются валеты и струбцины?

1.6.8 Как устроены передний и задний зажимы?

1.6.9 Для выполнения каких работ применяются ваймы?

1.6.10 Когда чаще всего применяются распиловочные ящики (стусла)?

1.6.11 Как правильно закрепляется заготовка большой длины для строгания?

1.6.12 Как правильно закрепляется заготовка для строгания в упорах?

1.6.13 Как правильно закрепляется заготовка для распиливания по длине в зажимах?

1.6.14 Как крепятся заготовки с помощью валета?

1.6.15 Как закрепить заготовку на верстаке (между упорами, в переднем зажиме, в заднем зажиме, с использованием выдвижных досок)?

1.7 Контрольные задания

1.7.1 Подготовьте рабочее место для строгания заготовки в упорах.

1.7.2 Подготовьте рабочее место для продольного пиления заготовки при закреплении её в переднем и (или) заднем зажиме (выбор зажима необходимо обосновать).

1.7.3 Подготовьте рабочее место для строгания заготовки с использованием выдвижных досок верстака.

1.7.4 Подготовьте рабочее место для долбления заготовки с использованием подкладной доски и струбцины или валета.

1.7.5 Подготовьте рабочее место для склеивания полотен с использованием вайм.

1.7.6 Подготовьте рабочее место для пиления заготовки в распиловочном ящике (стусле).

1.7.7 Подготовьте рабочее место для распиливания заготовок по длине в зажимах.

1.7.8 Подготовьте рабочее место для распиливания заготовок с использованием механизированного инструмента.

1.7.9 Подготовьте рабочее место для строгания заготовок с использованием механизированного инструмента.

1.7.10 Подготовьте рабочее место для долбления заготовок с использованием механизированного инструмента.

1.7.11 Подготовьте рабочее место для сверления заготовок с использованием ручного и механизированного инструмента.

Лабораторная работа № 2

«Выполнение измерений заготовок из древесины»

Цель работы: ознакомиться с основными инструментами для измерения пиломатериалов. Научиться правильно делать выбор контрольно-измерительного инструмента для линейных, плоскостных и объёмных измерений, выполнять измерения деталей и заготовок из используемых пиломатериалов.

Оснащение: оборудование: столярный верстак.

Измерительный инструмент: рулетка, метр-рулетка, складной метр, угольник, ерунок, малка деревянная, малка металлическая, циркуль, нутромер, уровень с отвесом, уровень, отволока, скоба, рейсмус, штангенциркуль ШЦ-1.

Теоретические и практические сведения

2.1 Подбор пиломатериалов

Для изготовления изделий, выполняемых студентами, они осуществляют выбор материалов, исходя из требований, предъявляемых к изделию. В учебных целях в основном используют древесину хвойных пород. Для получения качественных заготовок или деталей подбирают количество пиломатериалов (досок, брусков) таким образом, чтобы при раскрое на заготовки получилось минимальное количество отходов.

Древесину ценных пород в целях экономии сначала размечают, а затем раскраивают на бруски, из которых выпиливают дефектные места. Пиломатериалы наиболее ценных пород древесины (дуб, бук, клён, красное дерево, палисандр, груша) перед разметкой острагивают для выявления пороков и их удаления с наименьшими потерями ценной древесины.

2.2 Инструменты для выполнения измерений

Рулетка (рисунок 1.9, а) представляет собой измерительную ленту различной длины (1–100 м) нанесёнными на неё делениями метров, сантиметров и миллиметров, заключённую в металлический или пластмассовый футляр. Применяют для линейных измерений и разметки длинномерных пиломатериалов.

Метр-рулетка (рисунок 1.9, б) предназначена для более точного измерения и разметки любых заготовок по толщине и ширине, также более коротких – по длине. Метр-рулетка состоит из металлического футляра со спирально уложенной в нём стальной лентой длиной (1–2 м), на которой

нанесены деления. При нажатии на помещённую сбоку футляра кнопку, соединённую с пружиной, лента выскакивает из него. Обратная сторона футляра лента сматывается вручную.

Линейка измерительная металлическая (рисунок 2.1) представляет собой гибкую стальную полосу с нанесённой на ней прямой шкалой с ценой деления 1 мм. Линейки изготавливают со шкалами от 0 до 150 мм, 0 до 300 мм, от 0 до 500 мм и от 0 до 1000 мм. Началом шкалы линейки является плоскость торца полосы; торец расположен перпендикулярно продольному ребру полосы. С торцом совпадает середина нулевого штриха шкалы. Конец штрихов шкалы выходит на продольное ребро полосы. Каждый 5-й и 10-й штрих удлинён, каждый 10-й снабжён цифрой, показывающей расстояние в сантиметрах от этого штриха до начала шкалы. Второй конец полосы закруглён и снабжён отверстием для подвешивания линейки.



Рисунок 2.1 – Линейка

Складной метр (рисунок 1.9, в) представляет собой набор из 10 металлических или деревянных линеек с нанесёнными на них делениями сантиметров и миллиметров, которые соединены между собой шарнирно, поэтому легко складываются и раздвигаются. Метр служит для линейных измерений предметов незначительной длины.

Угольник (рисунок 1.9, г) предназначен для нанесения рисок под углом 90° и проверки прямоугольности элементов столярных изделий. Состоит из основания и линейки, на которой могут быть нанесены деления. Изготавливается из древесины или металла.

Ерунок (рисунок 1.9, д) служит для разметки и измерения углов 45° . Состоит из основания (колодки), в которое под углом 45° вставлена деревянная или металлическая линейка.

Малка (рисунок 1.9, е, ж) предназначена для измерения углов по образцу и перенесения их на заготовки. Состоит из основания (колодки) и линейки, соединённых между собой шарнирно.

Уровень (рисунок 1.9, к, л) применяют для проверки горизонтального и вертикального расположения различных поверхностей (полок, шкафов, антресолей) и при установке строительных конструкций (окон, дверей, стен, перегородок).

Вспомогательными инструментами являются *транспортир* (рисунок 2.2), измерительная линейка, шило, карандаш, бруски для контроля ровности обработанных граней заготовок, линейки для измерения углов по диагонали при склеивании рамок и коробок для столярных изделий. Порядок измерения углов с помощью транспортира представлен на рисунках 2.3 и 2.4.

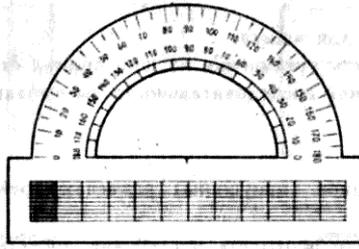


Рисунок 2.2 – Транспортир

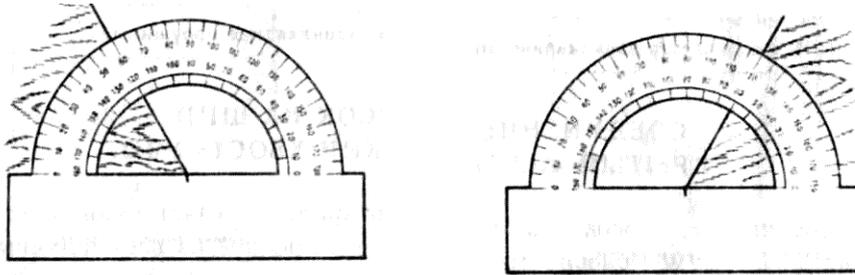


Рисунок 2.3 – Измерение углов с помощью транспортира

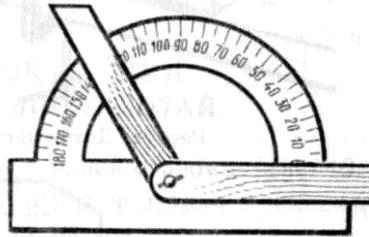


Рисунок 2.4 – Измерение угла по транспортиру методом переноса с детали при помощи малки

Отвес служит для проверки вертикальности установки деревянных конструкций (оконных и дверных блоков, встроенной мебели, перегородок) и представляет собой, металлический весок цилиндрической формы, заканчивающийся на одном конце конусом. Весок бывает диаметром 18, 30 и 38 мм, длиной 39, 64, 98, 114, 132, 144, 165 и 200 мм. Он подвешивается к льняному шнуру длиной 3, 5, 7 и 10 м, который наматывается на катушку.

Штангенциркуль ШЦ-1 (рисунок 2.5) – средство для измерения линейных размеров, представляет собой штангу 5, на которой нанесена шкала с ценой деления 1 мм, по штанге 5 передвигается рамка 3 со вспомогательной шкалой-нониусом 7. Штангенциркуль снабжён губками для наружных измерений 8 и для внутренних измерений 1, а также зажимом 2.

К рамке 3 прикреплена линейка глубиномера 6 и плоская пружина 4. Нониус 7 (рисунок 2.5) является вспомогательной шкалой, позволяющей отсчитывать доли деления шкалы штанги.

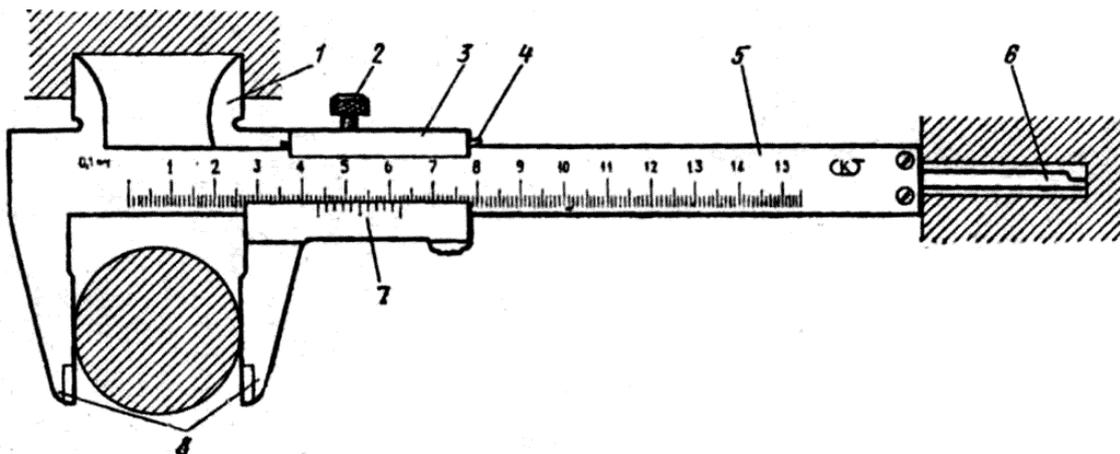


Рисунок 2.5 – Штангенциркуль ШЦ – 1

Он нанесён на скошенной поверхности рамки или отдельной пластинки, укреплённой в окне рамки.

Порядок отсчёта показаний штангенциркуля по шкалам штанги и нониуса.

Читают число целых миллиметров, для этого находят на шкале штанги штрих, ближайший слева к нулевому штриху нониуса, и запоминают его числовое значение (на рисунке 2.6 это 25 мм).

Читают доли миллиметра, для этого на шкале нониуса находят штрих, ближайший к нулевому делению и совпадающий со штрихом шкалы штанги (на рисунке 2.6 такой штрих нониуса имеет номер 3), и умножают его порядковый номер на цену деления (0,1 мм) нониуса.



Рисунок 2.6 – Показания штангенциркуля 25,3 мм

Подсчитывают полную величину показания штангенциркуля, для этого складывают число целых миллиметров и долей миллиметра (на рисунке 2.6 полная величина показания равна 25,3 мм).

Правила обращения со штангенциркулем:

- при измерении деталей нельзя сильно зажимать их, так как может возникнуть перекос движка, и показания будут неверными;
- нельзя допускать ослабления посадки движка на штанге – это приводит к перекосу ножек и к ошибкам измерения;
- **категорически запрещается** применять штангенинструменты для измерения обрабатываемых заготовок на работающем станке;

- необходимо регулярно проверять точность штангенинструмента;
- по окончании работы штангенинструменты необходимо тщательно протереть, смазать и уложить в футляры;
- во время хранения штангенинструментов их измерительные поверхности должны быть разъединены, а зажимы ослаблены.

При измерении наружного диаметра:

- берут штангенциркуль в левую руку и ослабляют зажимной винт рамки;
- разводят губки на размер, несколько больший диаметра измеряемой детали;
- помещают деталь между губками и передвигают подвижную рамку до соприкосновения губок с поверхностью детали, закрепляют рамку зажимным винтом;
- вынимают деталь из промежутка между губками и считывают показания.

При измерении внутреннего диаметра:

- берут штангенциркуль в левую руку и ослабляют зажимной винт;
- устанавливают губки для измерения внутренних размеров на размер несколько меньший измеряемого диаметра;
- вводят губки в отверстие и передвигают подвижную рамку до соприкосновения губок с поверхностью отверстия, закрепляют рамку зажимным винтом;
- вынимают губки из отверстия и прочитывают результат.

При измерении глубины отверстия (уступа):

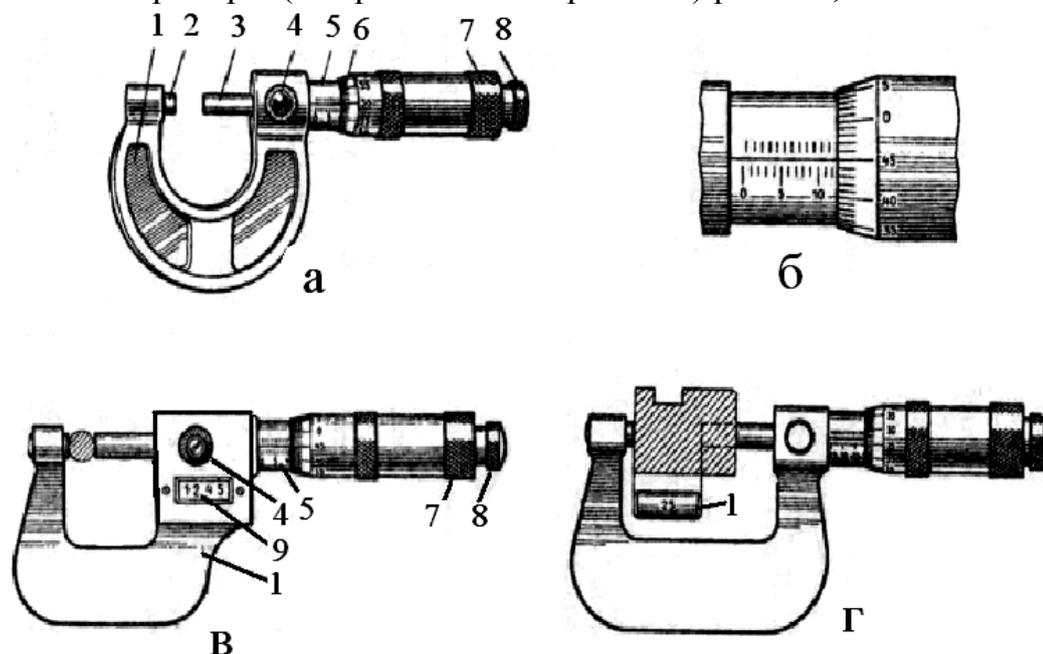
- берут штангенциркуль в левую руку и ослабляют зажимной винт;
- упирают торец штанги в верхний край измеряемого отверстия и, перемещая подвижную рамку, вводят линейку глубиномера в отверстие до упора, закрепляют рамку зажимным винтом;
- вынимают глубиномер из отверстия и прочитывают результат.

Микрометр гладкий (рисунок 2.7) – средство для измерения наружных линейных размеров, основанием которого является скоба 1, а преобразующим устройством служит винтовая пара, состоящая из микрометрического винта 3 и микрометрической гайки, укрепленной внутри стебля 5; их часто называют микропарой. В скобу 1 запрессованы пятка 2 и стембель 5. Измеряемую деталь охватывают торцевыми измерительными поверхностями микровинта 3 и пятки 2. Барабан 6 присоединён к микровинту 3 корпуса, трещотки 7.

Чтобы приблизить микровинт 3 к пятке 2, вращают барабан 6 или трещотку 8 по часовой стрелке (от себя), а для обратного движения микровинта (от пятки) барабан вращают против часовой стрелки (на себя). Закрепляют микровинт в требуемом положении стопором 4.

Для ограничения измерительного усилия микрометр снабжён трещоткой. При плотном соприкосновении измерительных поверхностей

микрометра с поверхностью измеряемой детали трещотка начинает проворачиваться с лёгким треском, при этом вращение микровинта следует прекратить. Результат измерения микрометром отсчитывается как сумма отсчетов по шкале стебля 5 и шкале барабана 6. Следует помнить, что цена деления шкалы стебля равна 0,5 мм, а шкалы барабана – 0,01 мм. Шаг резьбы микропары (микровинт и микрогайка) равен 0,5 мм.



а – с диапазоном измерений от 0 до 25 мм; *б* – показания микрометра 12,45 мм;
в – микрометр с цифровой индикацией;
г – микрометр с диапазоном измерения от 25 до 50 мм с установочной мерой

Рисунок 2.7 – Микрометр гладкий

На барабане нанесено 50 делений. Если повернуть барабан на одно деление его шкалы, то торец микровинта переместится относительно пятки на 0,01 мм ($0,5 \text{ мм} : 50 = 0,01 \text{ мм}$).

Показания по шкалам гладкого микрометра отсчитывают в следующем порядке:

- по шкале стебля 5 читают отметку около штриха, ближайшего к торцу скоса барабана 6 (на рисунке 2.7, б это значение 12,00 мм);
- по шкале барабана читают отметку около штриха, ближайшего к продольному штриху стебля (на рисунке 2.7, б это значение 0,45 мм);
- складывают оба значения и получают показание микрометра 12,45 мм.

Для удобства и ускорения отсчёта показаний промышленность выпускает гладкий микрометр с цифровой индикацией (рисунок 2.7, в).

Для установки на нуль все микрометры, кроме микрометра с диапазоном (0–25) мм, снабжены установочными мерами 1 (рисунок 2.7, г), размер которых равен нижнему пределу измерения данного микрометра.

Основные параметры гладкого микрометра

Диапазоны измерения, мм	(0–25); (25–50) и т. д. до 275
	(275–300); (300–400); (400–500);
	(500–600)
Цена деления шкалы барабана, мм	0,01

Микрометр используют для точного измерения деталей столярных изделий (шипов, проушин), полотен пил, ножей.

Для измерения длины доски следует приложить измерительный инструмент (рулетку, метр, линейку) перпендикулярно торцевой плоскости в начале доски и вытянуть линейку, которая находится в футляре рулетки, до противоположного конца доски. Результат, который покажет линейка, и есть длина доски.

2.3 Точность измерений

Ни одно измерение не может быть произведено абсолютно точно. Между измеренным значением величины и её действительным значением существует всегда некоторая разница, которую называют погрешностью измерения.

Точность измерения характеризует ту ошибку, которая неизбежна при работе с самыми совершенными измерительными инструментами. Повышения точности измерения можно добиться путём повторного измерения с последующим определением среднего арифметического значения, полученного в результате нескольких измерений.

2.4 Приёмы работы

Ширина необрезной и односторонне обрезной доски определяется как полусумма ширины двух пластей (широкой и узкой), замеренных посередине доски без коры ($A = (a_1 + a_2) / 2$) (рисунок 2.8).

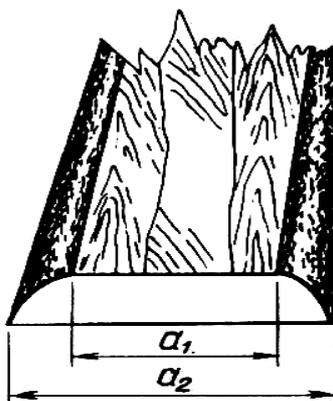


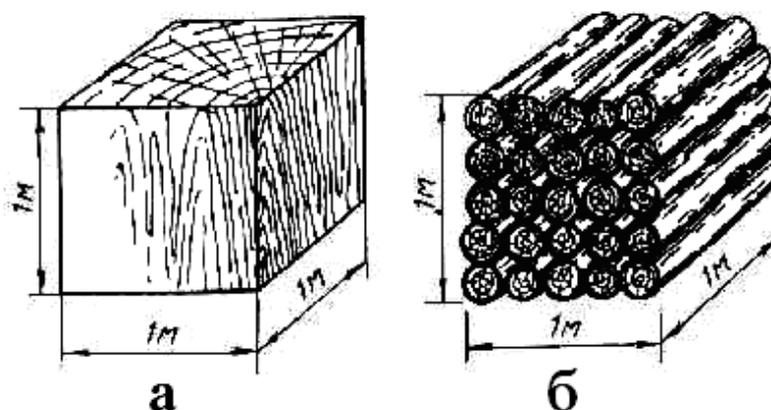
Рисунок 2.8 – Необрезная доска

Объём пиломатериалов хвойных и лиственных пород определяется – путём замера каждой доски или бруска (длина, ширина, толщина).

Объём 70 обрезных досок толщиной 22 мм, шириной 125 мм и длиной 4,5 метра вычисляется следующим образом: измеряем толщину пиломатериалов 22 мм, умножаем на ширину 125 мм и на длину 4,5 метра, находим объём одной доски $0,01238 \text{ м}^3$; перемножением объёма на число пиломатериалов в партии получим искомый объём в м^3 : $0,01238 \text{ м}^3 * 70 = 0,8666 \text{ м}^3$.

В четырёхосный полувагон входит порядка 55–60 м^3 обрезных пиломатериалов хвойных пород.

На рисунке 2.9 изображён куб древесины как единое целое из древесины и кубический складочный метр лесоматериалов.



а – плотный куб древесины; *б* – складочный куб круглого леса

Рисунок 2.9 – Кубический метр

2.5. Порядок выполнения работы

2.5.1 Изучить теоретические сведения к лабораторной работе.

2.5.2 Обратить особое внимание на порядок выполнения измерительных операций:

- измерение метром;
- измерение рулеткой;
- измерение малкой;
- уход за измерительным инструментом;
- безопасность выполнения измерений.

2.5.3 Составить отчёт по выполненной лабораторной работе.

2.6 Содержание отчёта

2.6.1 Название и цель работы.

2.6.2 Материальное оснащение работы.

2.6.3 Теоретические сведения о выполнении измерений.

2.6.4 Организация безопасного выполнения измерений.

2.7 Контрольные вопросы

2.7.1 Для чего необходимо производить измерения заготовок и деталей?

2.7.2 Что измеряют рулетками, метрами и линейками?

2.7.3 Какая разница между мерой, метром и размером?

2.7.4 Что измеряют малками?

2.7.5 Что измеряют с помощью угольника?

2.7.6. Какие инструменты используют для измерения заготовок из древесины?

2.7.7 Как необходимо осуществлять измерение заготовок (метром, рулеткой)?

2.7.8 Как и чем измеряют углы в деревообработке?

2.7.9 Что измеряют штангенциркулем?

2.7.10 С какой точностью производят измерения с помощью линейки?

2.7.11 Как рассчитать кубатуру древесины, необходимой для изготовления разделочных досок 24-мя учащимися.

2.7.12 Как изготовить поверочную линейку?

2.7.13 Как определить объём детали или заготовки размером 100*100*1000 мм?

2.7.14 Как производятся измерения детали?

2.8 Контрольные задания

2.8.1 Произведите измерения двух заготовок и двух деталей (выданных преподавателем или мастером) рулеткой, метром и линейкой.

2.8.2 Произведите измерения углов детали при помощи малки.

2.8.3 Произведите измерения мерой и метром (объясните, когда применяется мера).

2.8.4 Произведите измерения при помощи угольника.

2.8.5 Произведите измерения шипа и проушины с помощью штангенциркуля.

Лабораторная работа № 3

«Выполнение разметки заготовок из древесины»

Цель работы: научить выбирать и осуществлять подготовку инструмента и приспособлений для линейной, плоскостной и объёмной разметки. Определять базы и наносить на заготовку карандашом и шилом прямые линии под различными углами, кривые линии, накалывать центры. Размечать по чертежу, образцу и шаблону. Определять и предупреждать причины брака при разметке. Контролировать качество разметки.

Оснащение: оборудование: столярный верстак.

Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, метр-рулетка, складной метр, угольник, ерунок, малка, циркуль, нутромер, уровень, карандаш, шило.

Теоретические и практические сведения

3.1 Разработка технологического процесса

Студентами осуществляется выполнение графической и технологической документации на изготовление изделий из древесины. Вся технологическая документация разрабатывается непосредственно в мастерской. При этом студентами уясняется форма и размеры заготовок, материал, из которого изготавливается изделие, определяется последовательность обработки, подбираются необходимые инструменты и приспособления. Разрабатывается технологический процесс и оформляется в виде технологической карты.

В технологической карте отражается последовательность выполнения технологических операций и их графические изображения, а также указываются материал, используемые инструменты и приспособления, вычерчивается изображение в виде технического рисунка будущего (изготавливаемого), изделия, даётся название деталям, изделию.

Пиломатериалы размечают по чертежу и по шаблонам с учетом припуска на дальнейшую обработку, не допуская при этом использование древесины с пороками, так как от правильной разметки в значительной мере зависит получение качественных и точных заготовок и деталей.

Изготовление столярных изделий ведётся согласно чертежам. Детали изделия должны полностью отвечать форме и размерам чертежа. Разметка производится для получения деталей заданной формы и точных размеров, обеспечения прочного соединения и экономного использования материала.

Последовательность изучения и выполнения технологических операций определяется технологическими процессами изготовления изделий. При этом необходимо, чтобы студенты индивидуально изготавливали изделия при ручной, механизированной и механической

обработке древесины. Эффективность учебного процесса, направленного на овладение знаниями и формирование умений и навыков, зависит от правильного выбора изготавливаемых общественно полезных изделий.

Выбор изделий в учебных мастерских должен осуществляться таким образом, чтобы выполнялись все рабочие приёмы, предусмотренные учебной программой при изучении определённых технологических операций. При этом возможно повторение ряда приёмов и операций, освоенных студентами.

Рабочие приёмы, выполнение которых затруднительно для студентов, приводят к снижению производительности труда и появлению брака. Для этого перед изготовлением изделий студентам рекомендуется выполнять учебные упражнения и только потом приступать к основной работе. Какие это учебные упражнения, и в каком объёме они должны быть выполнены, определяет преподаватель в зависимости от индивидуальных способностей и уровня подготовки студентов, которые следует выявить на первых же занятиях.

Разметкой называется нанесение на заготавливаемый материал окончательных размеров заготовки или детали и определение границ обработки с учётом припусков.

Припуском называется превышение размеров заготовки против размера деталей в чистоте. Поэтому при разметке нужно дать припуск на распиловку, строгание и торцевание, возможные деформации деталей (сушку, коробление). Обычно припуск по длине колеблется в пределах (10–40) мм в зависимости от размеров детали: для деталей, имеющих чистовое четырехстороннее строгание толщиной до 30 мм при влажности древесины 15%, для хвойных пород – 4 мм, для лиственных пород – 5 мм.

Разметка деталей должна быть аккуратной и точной, что определяется мастерством, качеством и точностью разметочного, измерительного и контрольно-измерительного инструмента.

3.2 Разметка

Разметка – операция нанесения на поверхность заготовок линий (рисок), определяющих, согласно чертежу, контуры детали или места, подлежащие обработке.

Разметочные линии (риски) могут быть контурными при плоскостной разметке заготовок, разметочными или вспомогательными.

Контурными называют риски, которые определяют контур будущей детали и показывают границы обработки.

Разметочные риски могут быть как контурными, показывающими границы обработки, так и линиями, определяющими границы, до которых производится обработка детали. Они служат и для проверки правильности обработки.

Вспомогательными линиями (рисками) намечают оси симметрии, центры радиусов закруглений.

Риски получают путём царапания поверхности заготовки при помощи шила или карандаша.

Разметку заготовок производят для удаления с них припуска до заданных границ, получения детали определенной формы, размеров, а также для максимальной экономии материалов.

Применяют разметку преимущественно в индивидуальном и мелкосерийном производстве. В крупносерийном и массовом производстве необходимость в разметке заготовок обычно отпадает благодаря использованию специальных приспособлений – кондукторов, упоров, ограничителей.

Разметку подразделяют на *линейную* (одномерную), *плоскостную* (двумерную) и *пространственную* (объёмную) (трехмерную).

Линейную разметку применяют при раскрое длинномерных материалов при заготовке лесоматериалов (брёвен, жердей или дров и тарника), а также при получении заготовок из досок, брусков и брусьев, т. е. тогда, когда границы разрезания указывают только одним размером – длиной.

Плоскостную разметку применяют обычно при обработке деталей, изготавливаемых из листовых материалов (фанеры, плит ДВП и плит П–1, П–2, П–3). Нанесение линий разметки производят только на лицевой плоскости. К плоскостной разметке относят и разметку отдельных плоскостей деталей сложной формы, если при этом не учитывается взаимное расположение размечаемых плоскостей.

Пространственная разметка наиболее сложная из всех видов разметки. Её особенность заключается в том, что размечают не только отдельные поверхности заготовки, расположенные в различных плоскостях и под различными углами друг к другу, но и производят взаимную увязку расположения этих поверхностей между собой. При выполнении разметки применяют разнообразный контрольно-измерительный и разметочный инструмент.

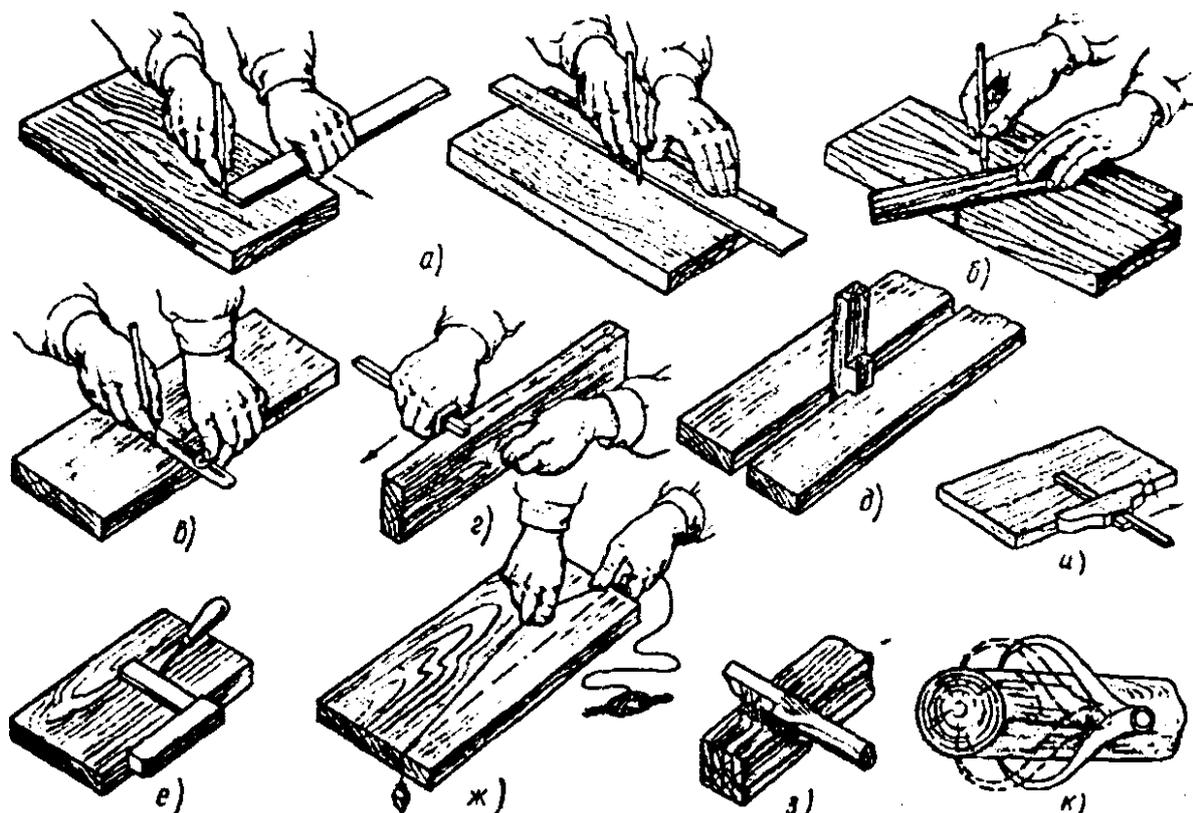
3.3 Инструменты для разметки

Для правильной разметки пиломатериала, необходимо ознакомиться с чертежами, подготовить необходимые разметочные инструменты и приспособления (рисунок 1.9).

Разметку производят на верстаке либо на столе. Разметочные линии – риски на поверхность материала наносят карандашом или шилом.

Нанесение рисок по линейке показано на рисунке 3.1, *а*. Линейка должна иметь прямые кромки. Для нанесения прямой линии на материале сначала отмеряют требуемое расстояние от кромки и наносят точки, через которые пройдет линия. Таких точек должно быть не менее двух, после

чего линейку прикладывают к материалу так, чтобы кромка линейки прилегла вплотную к точкам. Затем берут плотничный карандаш или шило в руку и проводят через точки тонкую линию. Плотничный карандаш затачивают так, чтобы он имел форму тонкой и острой лопаточки. При отсутствии плотничного карандаша используют чертёжный карандаш твердостью Т или ТМ. Шило должно иметь острое и тонкое лезвие. На выстроганной поверхности разметку лучше делать шилом (рисунок 3.1, е), которое оставляет после себя тонкую царапину.



а – по линейке; б – по ерунку; в – малкой; г – рейсмусом;
 д – отволокой; е – угольником с шилом; ж – по шнуру;
 з – скобой; и – щитовым рейсмусом; к – кронциркулем

Рисунок 3.1 – Способы разметки

Разметка по ерунку и по малке показана на рисунке 3.1, б, и в. *Ерунок* используют для разметки соединений «ус», при вычерчивании и проверке углов. Для проверки или разметки линий под углом ерунок колодкой-основанием плотно прижимают к кромке размечаемой доски и под нужным углом проводят риску. Кромка у доски должна быть ровной, иначе разметка будет неточной.

Рейсмус служит для разметки параллельных линий (рисунок 3.1, г): из колодки рейсмуса выдвигают брусок со шпилькой и устанавливают в нужном положении, причём расстояние от шпильки бруска до колодки должно соответствовать расстоянию от риски до кромки доски.

Риски шилом по угольнику (рисунок 3.1, е) наносят на хорошо остроганные доски с кромками. К кромке прикладывают угольник так, чтобы основание его плотно прилегало к кромке, угольник держат левой рукой, а правой проводят риску острым шилом, держа его слегка наклонно. Шило ведут равномерно, без сильного нажима.

Скобой (рисунок 3.1, з) размечают шипы и проушины. Для каждого размера шипа и проушины должна быть своя скоба. До начала работы на размечаемом бруске наносят риску, с которой начинают разметку скобой.

Скобу плотно прижимают к поверхности размечаемого бруска и ровно двигают вдоль его поверхности, при этом имеющиеся на скобе острия гвоздей оставляют след на бруске в виде параллельных линий.

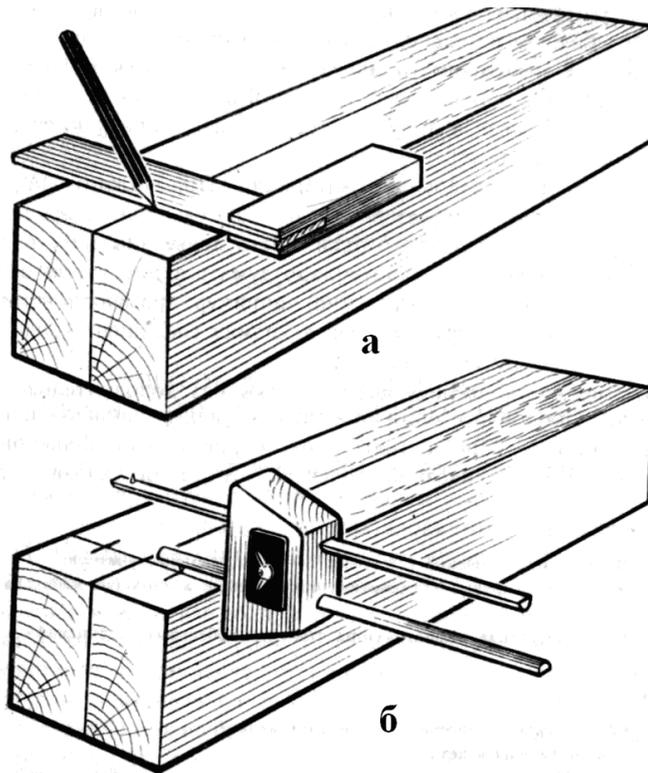
Линии на доски и другие длинные детали для грубой обработки наносят *шнуром* (рисунок 3.1, ж), хорошо натертым мелом или куском влажного (мягкого) древесного угля: на одном торце доски на нужном расстоянии от кромки делают зарубку, в которую вставляют конец шнура; шнур натирают мелом или углем, другой конец которого держат левой рукой на том же расстоянии от кромки, прижимая к доске; правой рукой шнур слегка оттягивают вверх и отпускают; шнур, ударяясь о доску, наносит линию. Для более точной обработки линии наносят с помощью линеек или шаблонов.

Отволока предназначена для нанесения линий на край доски, представляет собой деревянный брусочек длиной 400 и шириной 50 мм. С одного конца брусочек отволоки имеет небольшой скос, а на расстоянии 1/3 от края – выступ, в который забивают гвоздь. Острым концом гвоздя наносят линии (риски). Для нанесения риски *отволокой* (рисунок 3.1, д), доску с обработанной кромкой прикладывают к кромке доски, на которой необходимо нанести риску; между досками оставляют щель, в которую вставляют отволоку. Двигая отволоку вдоль щели, острием гвоздя наносят хорошо заметную риску.

Наружный диаметр круглых предметов измеряют кронциркулем (рисунок 3.1, к).

Циркуль применяют для разметки окружностей и дуг диаметром не более 0,5 м. Для разметки больших диаметров применяют штанговый раздвижной циркуль.

На (рисунке 3.2) проведена разметка двух деталей (параллельно торцам) по угольнику при помощи карандаша и рейсмуса, когда от лицевой стороны каждого бруска рейсмусом наносят риски через линии разметки по угольнику.



a – карандашом; *б* – рейсмусом

Рисунок 3.2 – Разметка деталей карандашом по угольнику и рейсмусом

Опытные мастера применяют рейсмусы, у которых на конечниках брусочков вместо штифтов прикрепляют стальные наконечники с острым лезвием округлой формы (рисунок 3.3).

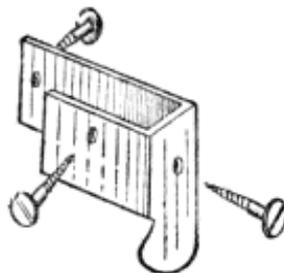


Рисунок 3.3 – Стальной наконечник для брусочка рейсмуса с округлым лезвием

Такие лезвия образуют более тонкие и более чистые риски. Кроме того, рейсмус с лезвиями при прочерчивании второй риски не приходится переворачивать, достаточно только наклонить его в другую сторону.

В связи с тем, что обычным рейсмусом можно наносить риски, отстоящие от кромки доски на расстоянии не более (100–150 мм), для нанесения рисок, отстоящих на большие расстояния, применяют щитовой рейсмус. Риски щитовым рейсмусом наносят так же, как и обычным (рисунок 3.1, *и*).

Опытные мастера для выполнения высококачественной и точной разметки применяют стамеску (рисунок 3.4).

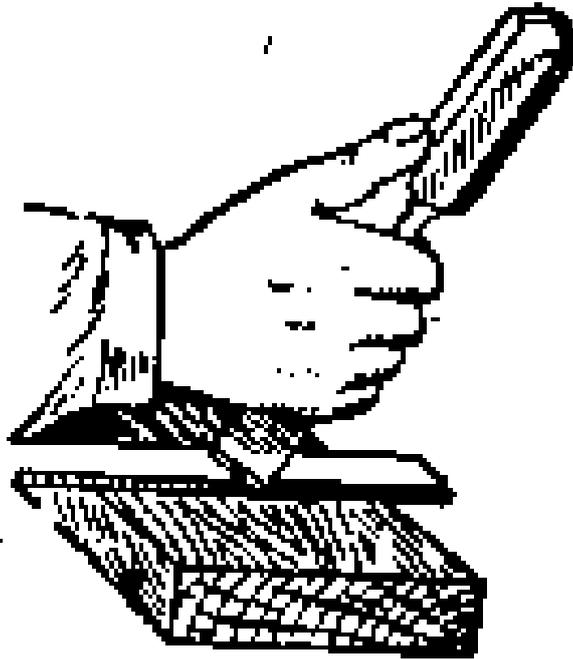


Рисунок 3.4 – Разметка при помощи стамески

Стамеску ведут плавно со значительным нажимом. Держат её так, чтобы плоскость стамески была перпендикулярна к поверхности размечаемой детали. При наклоне стамески в ту или другую сторону она или порежет линейку, или отойдет от линейки и образует кривую риску. Не следует и в перпендикулярной плоскости сильно наклонять к поверхности лезвие стамески. И в этом случае или будет порезана линейка, или не будет прочерчена прямая риска.

Шаблоны для разметки (рисунок 1.10) бывают различными по размерам, форме и конструкции. Шаблоны различного вида широко применяют при разметке шипов и проушин. Накладные шаблоны для разметки ящичных шипов типа «ласточкин хвост» изготавливают из металла, твёрдой древесно-волокнутой плиты и опорных брусков.

При разметке предусматривают нанесение на заготавливаемые материалы окончательных размеров деталей по чертежу с припуском на дальнейшую обработку.

Ускоренную разметку брусков производят на разметочной доске 5 Павлихина (рисунок 1.10, в), на левой стороне которой укреплен упор 3. Перпендикулярно упору вдоль одной из кромок на доске расположен боковой ограничитель, имеющий прорези. В прорези вставляют ножи 7 с винтами, имеющими на конце барашки. Разметку производят следующим образом: на разметочную доску кладут брусок вплотную к упору; по заданному размеру устанавливают на доске ножи; ударом киянки об обух ножа на бруске отбивают риски.

Шипы можно размечать с помощью раздвижных шаблонов (рисунок 1.10, з); разметку врубки вполдерева производят по шаблону (рисунок 1.10, д); простой лапы – по шаблону, показанному на (рисунке 1.10, з).

С помощью *гвоздей* (рисунок 3.5) размечают центры отверстий сплавляемых деталей. На одной детали карандашом по линейке, угольнику отмечают центры; забивают в центры гвозди, откусывают шляпки и затачивают концы напильником, детали соединяют и сжимают их ударом киянки. После разъединения и удаления гвоздей получают точную разметку центров сплавляемых деталей.

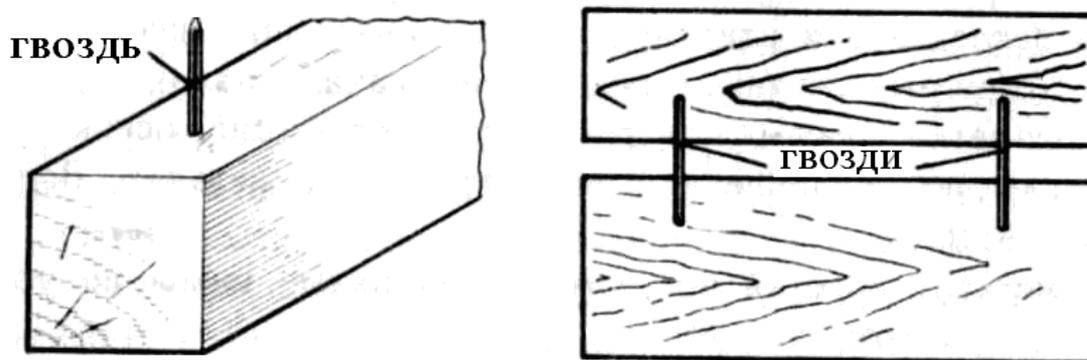


Рисунок 3.5 – Разметка с помощью гвоздей

При разметке *центриками* (рисунок 3.6) на одной детали центры отверстий размечают карандашом по линейке и угольнику; либо с помощью рейсмуса; обозначают центры отверстий шилом, сверлят отверстия под центрики, вставляют в отверстия центрики и соединяют детали ударами киянки.

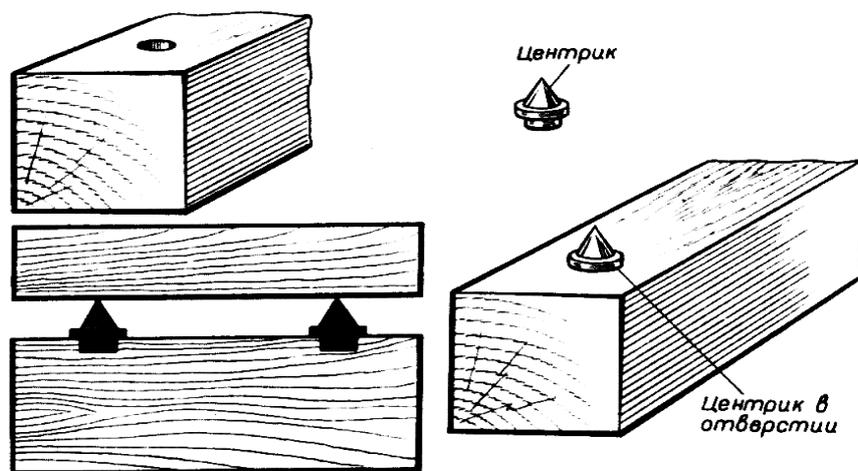


Рисунок 3.6 – Разметка центров отверстий центриками

3.4 Порядок выполнения работы

3.4.1 Изучить теоретические сведения к лабораторной работе.

3.4.2 Обратить особое внимание на порядок выполнения разметочных операций:

- разметка по линейке, ерунку, с помощью малки;
- разметка рейсмусом;
- разметка малкой, отволокой, угольником с шилом, по шнуру, скобой, щитовым рейсмусом и кронциркулем;
- уход за разметочным инструментом.

3.4.3 Обратить особое внимание на безопасность выполнения измерений.

2.4.4 Составить отчёт по выполненной лабораторной работе.

3.5 Содержание отчёта

3.5.1 Название и цель работы.

3.5.2 Материальное оснащение работы.

3.5.3 Теоретические сведения о выполнении измерений.

3.5.4 Организация безопасного выполнения измерений.

3.6 Контрольные вопросы

3.6.1 Перечислите инструменты для выполнения объёмной разметки, имеющиеся в мастерской.

3.6.2 Древесину каких пород необходимо использовать для изготовления инструментов?

3.6.3 Какие инструменты применимы для измерения и разметки заготовок из древесины?

3.6.4 Как проверить имеющиеся в мастерской малки, ерунки, угольники, определить, исправны они или нет, определить способы устранения недостатков?

3.6.5 Какие разметочные инструменты применяют в столярной мастерской?

3.6.6 Какие требования предъявляются к разметочным инструментам?

3.6.7 От чего зависит долговечность разметочных инструментов?

3.6.8 Как точность разметочных инструментов влияет на качество работы?

3.7 Контрольные задания

3.7.1 Произведите плоскостную разметку сидения табурета (по размерам, выданным преподавателем или мастером).

3.7.2 Произведите объёмную разметку ножки табурета при помощи угольника, рейсмуса, линейки и карандаша (по размерам выданным преподавателем или мастером).

3.7.3 Произведите разметку отверстий под крепления сидения табурета с использованием центриков.

3.7.4 Проверьте имеющиеся в мастерской малки, ерунки, угольники, определите, исправны ли они. Если нет, то предложите способы устранения недостатков.

Лабораторная работа № 4 «Выполнение пиления древесины»

Цель работы: Научить осуществлять выбор режущего инструмента в зависимости от требуемого направления резания, обучить пилению древесины вдоль и поперёк волокон различными ручными пилами и механизированным инструментом, научить предупреждению причин брака при пилении.

Оснащение: Оборудование: столярный верстак.
Инструмент для пиления: ручные пилы.

Теоретические и практические сведения

4.1. Ручные пилы

Ручные пилы бывают ненатянутые – поперечные двуручные и ножевые (ножовки) со свободным полотном, натянутые – лучковые.

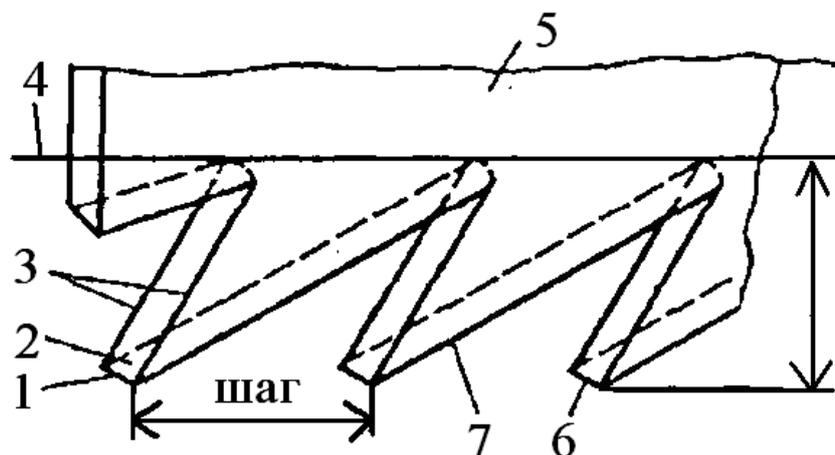
Пилы поперечные двуручные (рисунок 1.13) применяют для поперечного раскроя брусьев, брусков, досок. Зубья имеют форму равнобедренного треугольника, заточка косая.

Поперечной двуручной пилой работают двое рабочих. Древесину кладут на подставку (стол, козлы), намечают место пропила и на это место устанавливают пилу. Начинают пилить серединой пилы, а когда средние зубья углубятся в древесину, постепенно доводят размах пилы до всей её длины; поочередно каждый из работающих плавно тянет пилу к себе, а другой работающий подает её свободно тянущему, при этом работающие свободными руками (обычно левыми) поддерживают раскраиваемый материал. При пилении не следует сильно нажимать на пилу, так как она может застрять в пропиле. Пила должна быть хорошо заточена и правильно разведена.

Ножевые пилы (ножовки) бывают широкие, узкие и с обушком. Ножовку широкую (рисунок 1.14, б) применяют для ручной распиловки древесины и древесных материалов при выполнении столярных и плотничных работ. Ножовки изготавливают для поперечной (тип 1), продольной (тип 2) распиловки древесины и универсальные (тип 3) (ГОСТ 26215-84). Они могут иметь сменные полотна.

Зубья ножовок должны быть заточены и разведены, причём зуб должен быть разведен на протяжении не менее $\frac{2}{3}$ его высоты от вершины. Зубья ножовок типа 2 исполнения 1 должны иметь прямую заточку только передней грани зуба.

Развод зубьев производят поочередным отгибанием их в разные стороны на величину: для зубьев с шагом до 3 мм – 0,1–0,3 мм на одну сторону, для зубьев с шагом 3 мм и более – 0,3–0,6 мм на одну сторону. Полотно ножовки должно иметь защитное покрытие.



1 – передняя короткая режущая кромка; 2 – передняя грань;
 3 – боковые режущие кромки; 4 – линия основания зубьев пилы; 5 – полотно пилы;
 6 – главная режущая кромка (вершина зуба); 7 – пазуха, или впадина, зуба пилы

Рисунок 4.1 – Элементы зуба пилы

Ножовкой узкой (рисунок 1.14, в) распиливают тонкие пиломатериалы, выпиливают криволинейные детали и выполняют сквозные пропилы.

Ножовку с обушком (рисунок 1.14, г) используют для выполнения неглубоких пропилов, зарезания на «ус» и распиливания мелких отрезков древесины, а также при подгонке соединений. Верхняя часть пилы имеет утолщение. Толщина ручки – 22 мм, толщина полотна – до 0,8 мм. Зубья имеют форму прямоугольного треугольника. Так как полотно имеет небольшую толщину, для придания ему жёсткости в верхней части приклепывают обушок.

Ножовку-наградку (рисунок 1.14, д) толщиной 0,4–0,7 мм применяют для несквозного пропиливания пазов под шпонки, а также для выпиливания узких пазов.

Лучковую пилу (рисунок 1.14, а) используют для продольного и поперечного распиливания древесины. Она представляет собой деревянный станок (лучок) с натянутым на нём полотном пилы 5. В ручки 8 стоек вставляют и закрепляют на шпильках концы полотна пилы, стойки 9 соединяют средником 11, а противоположные концы стоек связывают тетивой 10, натягиваемой закруткой 12. Станок делают из древесины твёрдых пород, тетиву – из крученого льняного или пенькового шнура диаметром 3 мм. Деревянные элементы лучковой пилы пропитывают олифой, шлифуют и покрывают светлым нитролаком. Вследствие того, что полотно у лучковой пилы натянуто, его делают длиннее и тоньше, чем у ножовки, поэтому ею можно пилить в полный размах, благодаря чему пропил получается тоньше и качественнее.

Лучковые пилы бывают размашные (распускные), поперечные, выкружные, шиповые для продольного, поперечного и смешанного пиления древесины.

Размашные пилы имеют полотно шириной (45–55 мм), толщиной (0,4–0,7 мм). Шаг зубьев 5 мм, угол заострения зубьев (40–50°). Заточка зубьев прямая. Длина полотна (780–800 мм). Эти пилы применяют для продольного пиления древесины.

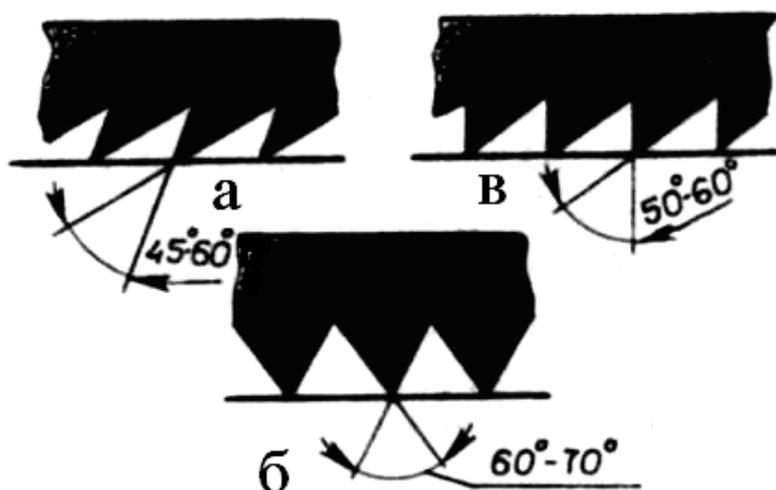
Поперечные пилы имеют ширину полотна (20–25 мм), толщину (0,4–0,7 мм), шаг зубьев – 4–5 мм, угол заострения зубьев – 65–80°. Зубья имеют форму равнобедренного треугольника, заточка косая. Длина полотна (750–800 мм).

Выкружные пилы применяют для криволинейного фигурного пиления. Они имеют полотно длиной до 500 мм, шириной (4–15 мм); зубья с прямой заточкой и с шагом (2–4 мм), угол заострения – 50–60°. Толщина полотна пилы составляет не более 1 мм, поэтому получается узкий пропил.

Шиповые пилы используют для выпиливания шипов и проушин. Они имеют полотно шириной (40–50 мм), толщиной (0,4–0,5 мм), зубья прямоугольной формы с шагом (3–4 мм) и углом заострения (80–85°). Пила имеет длину (600–700 мм).

Ручки должны входить в стойки плотно и поворачиваться с небольшими усилиями. Для избежания растяжения тетивы в нерабочем состоянии, немного отпускают закрутку.

Шаг пилы – расстояние между вершинами зубьев, т. е. между передними режущими кромками; высота – кратчайшее расстояние от вершины до основания зуба.

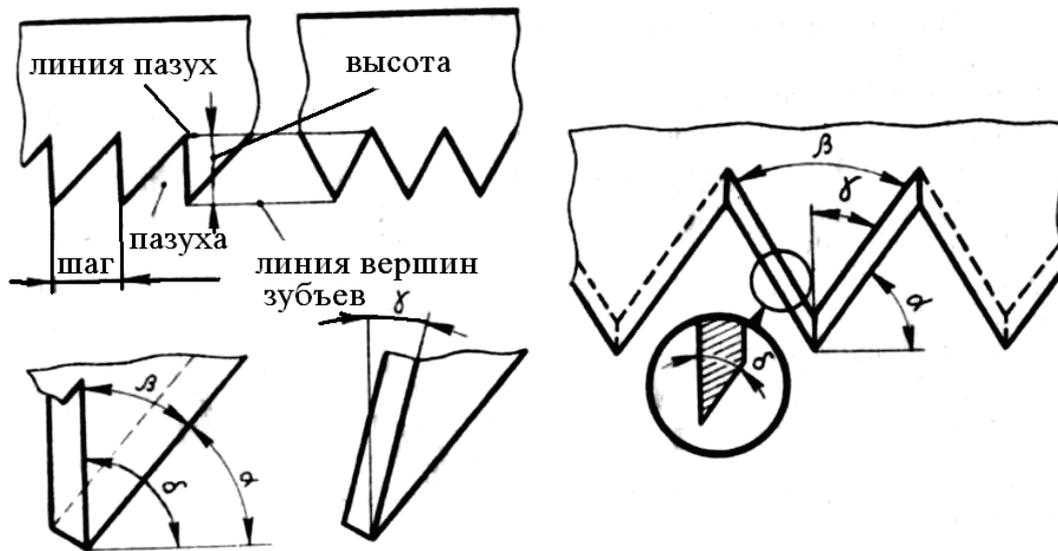


а – для продольного пиления; *б* – для поперечного пиления;
в – для смешанного пиления

Рисунок 4.2 – Форма и углы зубьев пил

Линия вершин зубьев – воображаемая прямая, соединяющая вершины. Между вершинами и основанием зубьев имеется выемка, называемая пазухой. *Линия пазух* – воображаемая линия, ограничивающая дно пазух.

У каждого зуба-резца пилы различают режущие кромки (рисунок 4.3): переднюю и две боковые. Эти кромки образованы передней, задней и боковыми гранями.



δ – угол резания; β – угол заострения; γ – передний угол; α – задний угол

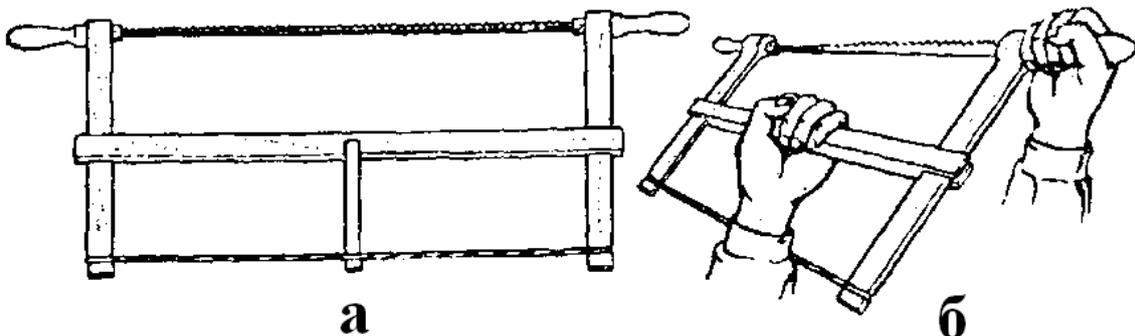
Рисунок 4.3 – Параметры зубьев пил

Размер зубьев пил зависит от шага и высоты зубьев (рисунок 4.3).

4.2. Приёмы работы ручными пилами

Для работы полотном пилы по отношению к станку (лучку) устанавливают под углом 30° , при этом оно должно быть прямолинейным, без перекосов и хорошо натянутым.

Правильность установки пилы проверяют следующим образом: левой рукой держат за средник, а правой – за ручку, и смотрят одним глазом на полотно пилы. Если полотно пилы установлено правильно, то оно будет иметь вид натянутой нити (рисунок 4.4 а), а если неверно, то скрученный конец будет толще (рисунок 4.4, б). Исправляют положение полотна пилы поворотом ручки.



а – пила установлена правильно; б – пила перекошена

Рисунок 4.4 – Установка полотна лучковой пилы

При продольном пилении доску или брусок кладут на верстак или стол так, чтобы отпиливаемая часть выступала наружу, т. е. свешивалась за верстачную доску, и укрепляют струбциной. Затем намечают линию распила карандашом с линейкой либо рейсмусом.

Линию распила можно разметить лезвием острой стамески, при этом образуется прорезь в виде риски, хорошо видной на поверхности древесины.

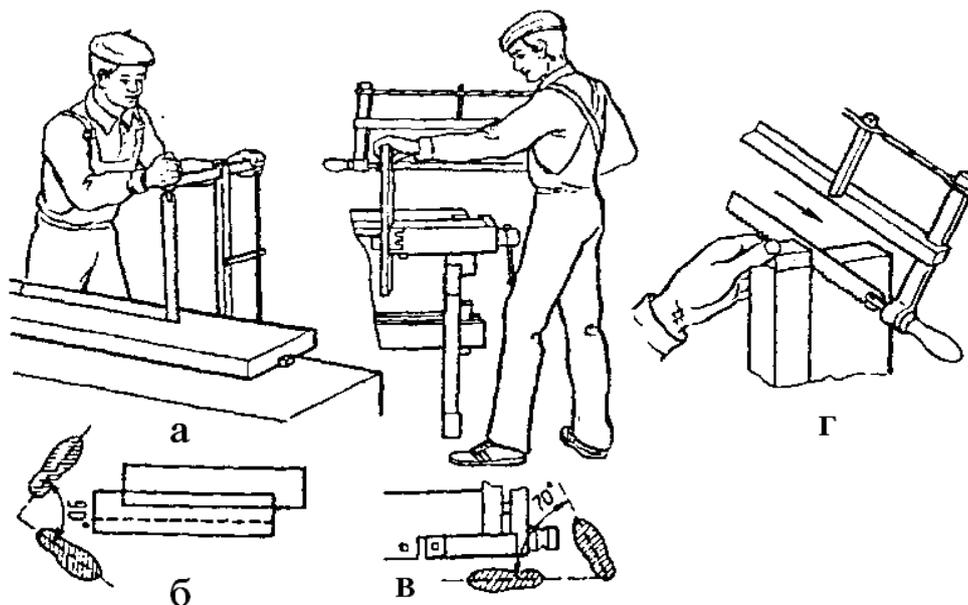
При распиливании древесины пилу направляют таким образом, чтобы она не сходила с намеченной линии распила, не зажималась в пропиле, шла свободно, легко и ровно, не качаясь, не перекашиваясь в пропиле. При перекосе полотно пилы тяжело продвигается, нагревается от трения и теряет свою прочность.

При пилении пилу держат за стойку правой рукой, левой поддерживают распиливаемую доску, ступня левой ноги стоит параллельно верстаку, а правая – под углом (70–80°) к ступне левой ноги.

При пилении (рисунок 4.5, *а*) делают движения «вразмах», прижимая пилу к дну распила при движении вниз и несколько отводят её в сторону при движении вверх (холостой ход). Пилить нужно ровно, без резких движений и сильных нажимов и без перекосов.

При продольной распиловке короткие доски с разметкой закрепляют в зажимах в вертикальном положении так, чтобы риска была видна работающему (рисунок 4.5, *в*).

Пилу ставят на линию разметки и медленным движением на себя делают глубокий пропил, после чего пилят в полный размах пилы. Пиление можно производить по бруску (рисунок 4.5, *г*).

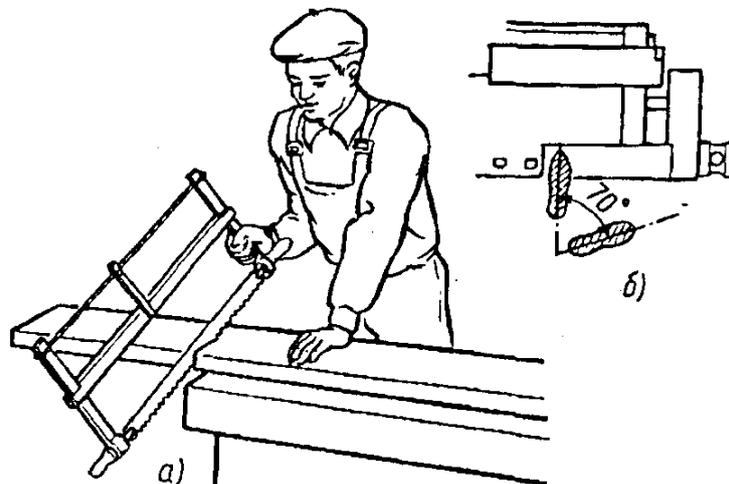


а – доска, уложенных на верстаке; *б* – положение ног работающего при продольном распиливании доски, уложенной горизонтально; *в* – доска в вертикальном положении и положение ног при пилении; *г* – начало пиления по бруску

Рисунок 4.5 – Продольный раскрой древесины

При пилении нужно следить за качеством распиливаемой поверхности. Шероховатая, грубая поверхность получается, если пилят древесину пилой с крупными, неправильно разведёнными зубьями, и при работе с плохо заточенной пилой. Неправильный распил древесины получается также при сильном нажиме пилой и при отклонении от риски.

При поперечном распиливании досок, брусков (рисунок 4.6) материал кладут на верстак или стол так, чтобы отпиливаемый отрезок свисал с него, и по сделанной заранее риску делают запил, держа лучковую пилу правой рукой за стойку выше ручки, а левой поддерживают материал. Для точного поперечного раскроя доски или бруска под определенным углом без разметки применяют распиловочный ящик (рисунок 4.7), в боковых стенках которого имеются пропилы, сделанные под определённым углом (45° или 90°).



a – пиление доски; *б* – положение ног работающего при поперечном раскрое (пилении)

Рисунок 4.6 – Поперечный раскрой досок

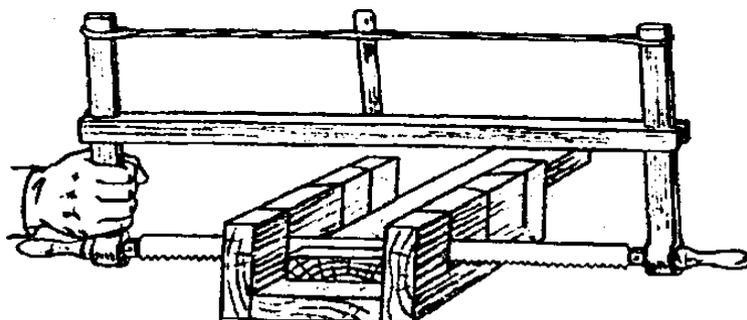
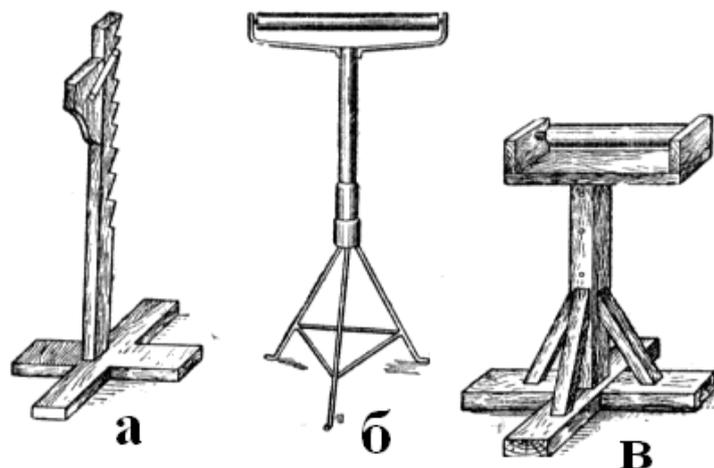


Рисунок 4.7 – Поперечное пиление лучковой пилой в распиловочном ящике

При пилении материал поддерживают левой рукой, а правой берут за стойку пилы и, направляя её в нужный пропил, торцуют материал. При распиливании длинномерных досок применяют верстачные подставки (рисунок 4.8).



а – деревянная на крестовине с передвижным упором; *б* – металлическая с роликом;
в – деревянная с роликом

Рисунок 4.8 – Верстачные подставки

4.3 Механизированное пиление

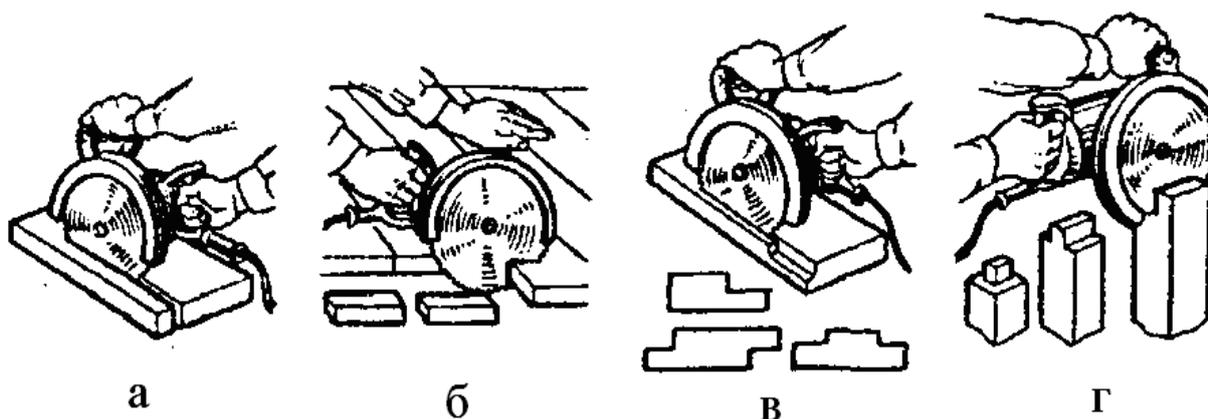
Ручное пиление древесины – трудоёмкая и малопроизводительная операция. Применение электроинструмента для пиления древесины повышает производительность труда в 5–10 раз, не требует больших физических усилий и повышает качество работ. Для механизированного пиления применяют ручные цепные и дисковые электрические пилы. Цепные электропилы предназначены для поперечного раскроя круглого лесоматериала, брусьев, досок.

Дисковые электропилы служат для продольного и поперечного раскроя досок и брусков различных пород древесины. Электропилу ИЭ-5107 применяют для распиловки досок, брусков толщиной до 65 мм вдоль и поперёк волокон, под углом (0–45°).

Она состоит из электродвигателя, одноступенчатого редуктора, подвижного и неподвижного защитных кожухов, основания, пильного диска, ножа для расклинивания распиливаемого материала, рукоятки с выключателем и фильтром для подавления радиопомех, ручки, токоподводящего кабеля со штепсельной вилкой. Работать пилой безопасно, так как электродвигатель имеет двойную изоляцию (класс защиты 11). Электропилу ИЭ-5107 можно эксплуатировать и как стационарный станок, установив и закрепив её на верстаке.

В электропилах применяют плоские пильные диски (ГОСТ 980–80) диаметром (160–300 мм) толщиной (1,2–1,8 мм).

Дисковыми электропилами распиливают древесину вдоль (рисунок 4.9, *а*) и поперёк волокон (рисунок 4.9, *б*), выбирают четверти (рисунок 4.9, *в*) и зарезают шипы (рисунок 4.9, *г*). Общий вид дисковой пилы показан на рисунке 1.39.



а – пиление древесины вдоль волокон; *б* – пиление древесины поперёк волокон;
в – выборка четверти; *г* – резка шипов, гребней

Рисунок 4.9 – Приёмы работы дисковой электропилой

До начала работы осматривают пильный диск, проверяют правильность развода и заточки зубьев, отсутствие трещин на диске, а также правильность посадки его на шпиндель, крепление гайкой.

Кроме того, проверяют исправность редуктора путём проворачивания пильного диска. Если пильный диск вращается легко, редуктор исправен, а если диск движется с трудом, то, видимо, смазочный материал в редукторе загустел.

Для разжижения смазочного материала электропилу включают на холостой ход на 1 мин. После проверки работы пилы вхолостую берут левой рукой переднюю рукоятку электропилы, а правой – заднюю и плавно опускают пилу на обрабатываемый материал, укрепленный на верстаке. Во избежание порчи верстачной доски под распиливаемый материал подкладывают дефектный материал. Пильный диск устанавливают по отношению к панелям (плите) таким образом, чтобы он выступал на глубину пропила.

Передвигать электропилу по материалу нужно прямолинейно и ровно, без толчков и перекосов. При быстром движении пилы по материалу пильный диск заклинивается, перегружается электродвигатель, что приводит к выходу его из строя.

При заклинивании пильного диска в материале электропилу немного отодвигают назад, а после освобождения пильного диска, при наборе нужной частоты вращения, продолжают пиление. Если при заклинивании пильный диск останавливается, надо немедленно выключить электродвигатель. Передвигая пилу по материалу, пильный диск направляют строго по разметке. По окончании работы электропилу отключают от сети, очищают керосином, смазывают и кладут для хранения в специальный ящик.

4.4 Техника безопасности при механизированном пилении

До работы проверяют исправность электропилы, надёжность изоляции, качество заточки пильного диска, прочность крепления его к шпинделю, правильность установки и крепления панели (плиты), исправность кожухов.

Если при работе электропилой пильный диск «бьёт» (вибрирует), надо проверить прочность его крепления, заточку зубьев пилы и определить, не погнут ли пильный диск.

Если нижний предохранительный кожух плохо закрывается, проверяют натяжение пружины (если она ослабла, заменяют более упругой).

Если при работе пильный диск сильно нагревается, проверяют заточку зубьев, их развод и правильность установки диска пилы (перпендикулярность шпинделя). В случае выявления одного из указанных дефектов работу надо прекратить, заменить пильный диск и правильно установить его на место.

Работа электропилой безопасна только в сухом помещении. Во влажном, сыром помещении работать электропилой можно при напряжении 36 В.

Работать нужно хорошо заточенным инструментом. Ручки пил должны иметь гладкую поверхность, без задиров и сучков. При переносе пил на их полотна во избежание травмы необходимо надевать чехлы. Пилы следует хранить в шкафчиках. Оставлять пилы на верстаках или столах нельзя. К работе с электропилами может быть допущен студент, изучивший правила техники безопасности.

4.5 Порядок выполнения работы

4.5.1 Изучить теоретические сведения к лабораторной работе.

4.5.2 Обратит особое внимание на порядок выполнения пиления:

- пилами поперечными двуручными;
- лучковыми пилами;
- ножовкой широкой поперечной;
- ножовкой узкой;
- ножовкой с обушком;
- ножовкой-наградкой.

4.5.3 Составить отчёт по выполненной лабораторной работе

4.6 Содержание отчёта

4.6.1 Название и цель работы.

4.6.2 Материальное оснащение работы.

4.6.3 Теоретические сведения о выполнении пиления.

4.6.4 Организация безопасного выполнения пиления.

4.7 Контрольные вопросы

4.7.1 Как различают зубья пил по форме и углам заточки для инструментов, предназначенных для продольного, поперечного и смешанного пиления древесины?

4.7.2 Что называется шагом и высотой зубьев пилы?

4.7.3 Что называется линией вершин зубьев, пазухой, углом заточки?

4.8 Контрольные задания

4.8.1 Выберите пилы для продольного, поперечного и смешанного пиления.

4.8.2 Измерьте и определите шаг и высоту зубьев пилы.

4.8.3 Покажите на пиле углы: передний, заточки, резания.

4.8.4 Подготовьте лучковую пилу для продольного роспуска пиломатериалов.

4.8.5 Подготовьте механизированную пилу для поперечного, продольного распиливания пиломатериалов.

4.8.6 Подготовьте механизированную пилу для поперечного, продольного распиливания материалов.

Лабораторная работа № 5 **«Выполнение строгания древесины»**

Цель работы: научить выбирать и готовить инструмент к работе для чернового и чистового строгания в зависимости от формы, размеров обрабатываемых деталей и требуемой шероховатости их поверхностей. Закреплять заготовки на столярном верстаке при строгании с использованием приспособлений. Выбирать направление строгания. Правильной хватке строгального инструмента и рабочей позе при строгании. Строганию и торцеванию брусков и досок шерхебелем, рубанком, фуганком и механизированным инструментом. Определять и предупреждать причины брака при строгании. Контролировать качество строгания.

Оснащение: *оборудование:* столярный верстак.

Инструмент для строгания: рубанки, фуганки, шерхебель, механизированный инструмент.

Теоретические и практические сведения

5.1 Строгание древесины

Строгание – обработка поверхности древесины резанием путём прямолинейного движения резца вдоль волокон (рубанок, фуганок).

Фрезерование – процесс резания древесины вращающимися фрезами с траекторией резания в виде циклоиды (продольно-фрезерные и фрезерные станки).

Свойства древесины разных пород неодинаковы, поэтому приходится затрачивать различные усилия при их обработке. Обрабатывать древесину сосны легче, чем древесину берёзы, а древесину берёзы легче, чем древесину дуба: чем больше плотность древесины, тем труднее её обрабатывать. Меньше усилий затрачивается на обработку влажной древесины, так как её сопротивление разрушению ниже, чем сухой.

Большую роль для получения чисто обработанной поверхности древесины играет качество заточки резца (ножа). При работе тупым резцом волокна не перерезаются и не разделяются, а рвутся и мнутся, в результате чего получается нечистая поверхность. Острый резец легко разрезает или разделяет волокна, и поверхность получается чистой.

Шероховатость поверхности древесины характеризуется размерными показателями неровностей (риски, ворсистость, мшистость). При обработке шероховатость поверхности древесины зависит от направления волокон к обрабатываемой плоскости, толщины снимаемой стружки, величины угла заострения и скорости резания, числа резцов, качества их заточки, точности установки.

Качественная поверхность древесины получается при резании её вдоль волокон, при подпоре волокон перед резцом и надламывании стружки. В рубанках волокна со стороны подошвы подпирает леток, а надламывается стружка стружколомом двойного ножа. При работе против слоя волокон получается большей частью нечистая поверхность (отщепы, отколы).

На шероховатость поверхности древесины оказывают влияние скорость резания, скорость движения лезвия по траектории резания (относительная скорость движения резца) и скорость подачи. Под скоростью подачи понимают скорость, с которой механизм подачи подаёт деталь (заготовку) режущему инструменту.

5.2 Инструменты для ручного строгания

Довольно часто заготовки имеют дефекты: риски, шероховатость, покоробленность, которые устраняют строганием. Для ручного строгания используют деревянные рубанки.

Рубанок (рисунок 1.17, а) состоит из деревянного корпуса 1, в который вставлен нож 5, прочно закреплённый клином 4. Клин опирается на заплечики, сделанные с боков летка 3. Плоскость поверхности летка, к которой прилегает нож, обеспечивает его плотное прилегание. Качание ножа не допускается. В нижней части корпуса, в подошве 8 рубанка имеется узкая прорезь (пролёт) шириной $(5,7 \pm 0,5 \text{ мм})$, через которую за подошву выступает лезвие ножа.

Для лучшей работы рубанком и удобного продвижения его по материалу в передней части имеется рог 2. Подошва рубанка, фуганка должна быть ровной, гладкой. Ввиду того, что подошва работает на истирание, в ней делают вклейку из древесины граба, клёна, белой акации, ясеня или бука. Рог, упор, клин, накладки делают из древесины берёзы, ильма или бересты. Ручки изготовляют из фанерной необлицованной плиты ПФ-А. Склеивают подошву рубанка и накладку водостойкими клеями. Древесина для изготовления рубанка, фуганка не должна иметь трещин, гнили, прорости, червоточин, несросшихся сучков, смоляных кармашков, влажность её должна быть $(10 \pm 2\%)$.

Поверхности деталей рубанков, фуганков, за исключением подошвы корпусов (колодок) и поверхности клина, прилегающей к ножу, покрывают светлым водостойким лаком.

Шерхебель (рисунок 1.17, б) предназначен для грубого строгания древесины вдоль, поперёк и под углом к волокнам. После строгания шерхебелем поверхность древесины получается неровной, со следами углублений в виде желобков. Это вызвано тем, что лезвие ножа имеет овальную форму радиусом 35 мм.

При работе шерхебелем нож выпускают до 3 мм, стружка получается узкой и толстой. Масса шерхебеля составляет 0,82 кг.

Рубанок с одиночным ножом (рисунок 1.17, в) массой 0,9 кг применяют для выравнивания поверхности после её распиливания или строгания, после обработки шерхебелем. Прямолинейное лезвие ножа шириной (40–50) мм выпускают на 1 мм, в рубанке нет стружколома (горбатика), стружка образуется без излома, поэтому на поверхности обрабатываемой древесины часто получаются задиры, а иногда отколы.

Рубанок с двойным ножом (рисунок 1.17, г) массой 0,97 кг используют для чистового строгания древесины, застрагивания торцов, а также свилеватой древесины и древесины с задирами. Этот рубанок помимо ножа имеет контронож-стружколом 12. Наличие стружколома улучшает качество строгания, так как стружка после отделения поднимается вверх по ножу, отгибается и, попадая на стружколом, ломается. Излом стружки после отделения предотвращает возможность отщипа её или откола на поверхности древесины. Чем ближе к режущей кромке ножа установлен стружколом, тем скорее он обломает стружку, поэтому для более качественной обработки древесины стружколом ставят ближе к режущей кромке ножа. Очень близко (менее 2 мм) стружколом ставить нельзя, так как стружка забивается под лезвие и строгание затрудняется.

Помимо деревянных рубанков, для строгания древесины применяют *металлические шерхебели и рубанки* с одиночным и двойным ножом (рисунок 1.16).

Рубанок металлический – чугунный корпус с ножом 4, закреплённым в корпусе винтом 3. Рог 2 и ручка 5 изготовлены из древесины. Величину снимаемой стружки регулируют вылетом ножа, для чего освобождают винт 3, и перемещают нож 4 вверх или вниз на нужную величину и снова закрепляют винт.

Металлические рубанки тяжелее деревянных в 1,5–1,7 раза, их применяют преимущественно для ремонтных работ и строгания древесины твёрдых пород.

Фуганок (рисунок 1.18) массой 3,25 кг служит для окончательного, чистового строгания, а также для прифуговки отдельных деталей. Фуганок почти в 3 раза длиннее рубанка, что позволяет строгать им длинные детали. В передней части фуганка на корпусе расположены пробка 1, ударом молотка по которой из корпуса выбивают нож из летка. Лезвие ножа должно выступать на 1 мм.

При обработке древесины с волнистой поверхностью фуганком, получается стружка в виде небольших кусков, а при повторном проходе образуется непрерывная тонкая стружка, показывающая, что строгание следует закончить, так как поверхность стала гладкой.

Короткие детали обрабатывают полуфуганком, имеющим более короткий корпус (530 мм вместо 650).

Для зачистки древесины, имеющей задиры и свилеватость, применяют рубанок с укороченным корпусом – шлифтик.

Шлифтик имеет узкую щель (шириной 5 мм) и увеличенный угол присадки (60°), благодаря чему при работе им снимается тонкая стружка, поверхность древесины обрабатывается чище. Лезвие ножа выпускается на 0,5 мм.

Цинубель (рисунок 1.19) с зазубренным лезвием ножа служит для образования на поверхности древесины мелких, едва заметных борозд и ворсистости под склеивание (облицовывание). При замене в цинубеле зазубренного ножа на обычный, его используют как шлифтик.

Торцовый рубанок (рисунок 1.20) используют как обычный рубанок и как рубанок для строгания торцов, так как установленный в нём под углом к боковой поверхности нож облегчает процесс строгания и повышает качество обработки. При строгании под углом к оси доски обычный рубанок можно использовать как торцовый.

Зензубель (рисунок 1.21) массой 0,38 кг служит для ручной отборки и зачистки четвертей в деталях столярных изделий. Корпус у зензубеля высокий (80 мм) и узкий с прямой подошвой.

Наличие в корпусе бокового отверстия обеспечивает свободный выход стружки в процессе строгания и повышает качество обработки. Нож зензубеля имеет заточку сбоку и снизу, благодаря чему при работе им образуется четверть.

Фальцгебель (рисунок 1.22) массой 0,5 кг служит для выборки четвертей в деталях столярных изделий; в отличие от зензубеля имеет ступенчатую подошву.

Горбачи (рисунок 1.21, а, б) служат для строгания вогнутых и выпуклых поверхностей. Корпус горбача имеет по всей длине выпуклую или вогнутую форму (с постоянной кривизной), соответствующую профилю (кривизне) обрабатываемой детали. Нож у горбача имеет прямое лезвие, длина горбача составляет (100–250 мм), ширина и высота – 60 мм.

Шпунтубель (рисунок 1.21, и), предназначенный для ручной выборки пазов-шпунтов на кромках и пластьях деталей, состоит из двух корпусов, соединённых винтами в одном из которых крепят нож. Корпуса устанавливают на требуемом расстоянии паза (шпунта) от кромки детали. Для выборки пазов разной ширины имеется набор ножей. Длина шпунтубеля составляет 250 мм, ширина – 20 мм, высота – 80 мм, масса – 1,1 кг.

Грунтубель (рисунок 1.21, к) служит для выборки паза и зачистки трапециевидного паза, выбранного наградкой.

Галтелью (рисунок 1.21, з) образуют желобки разной ширины или глубины с различным радиусом закругления. Корпус галтели имеет подошву выпуклой формы. Режущая кромка железки закруглена, леток

сквозной. В виде боковой раковины леток делают лишь в очень узких колодках. Длина галтели составляет 250 мм, ширина – 10–25 мм, высота – 60–80 мм.

Штабгобель (рисунок 1.21, *д*) предназначен для образования закруглений на кромках деталей. Подошва корпуса и нож имеют вогнутую форму.

Калёвки, или отборники (рисунок 1.21, *е*), служат для профильной обработки кромок деталей. Подошва имеет зеркальную (обратную) форму профиля детали. Для обработки разных профилей имеется набор калёвок.

Карнизник (рисунок 1.21, *ж*) инструмент для обработки карнизных брусков и наличников со сложным профилем.

5.3. Ручное строгание

Работы по строганию древесины заключаются в подборе материала для строгания, заточке ножей, наладке инструмента, строгании, проверке качества выполненных работ.

При подборе материала определяют лицевую сторону и направление волокон, устанавливают, имеет ли он выпуклости или вогнутости, подлежащие снятию строганием, выявляют пороки древесины и определяют, допустимы ли они для деталей, изготовляемых из этого материала.

5.4. Приёмы строгания

До начала строгания ручным инструментом тщательно осматривают обрабатываемую деталь, определяют направление волокон и лицевую сторону.

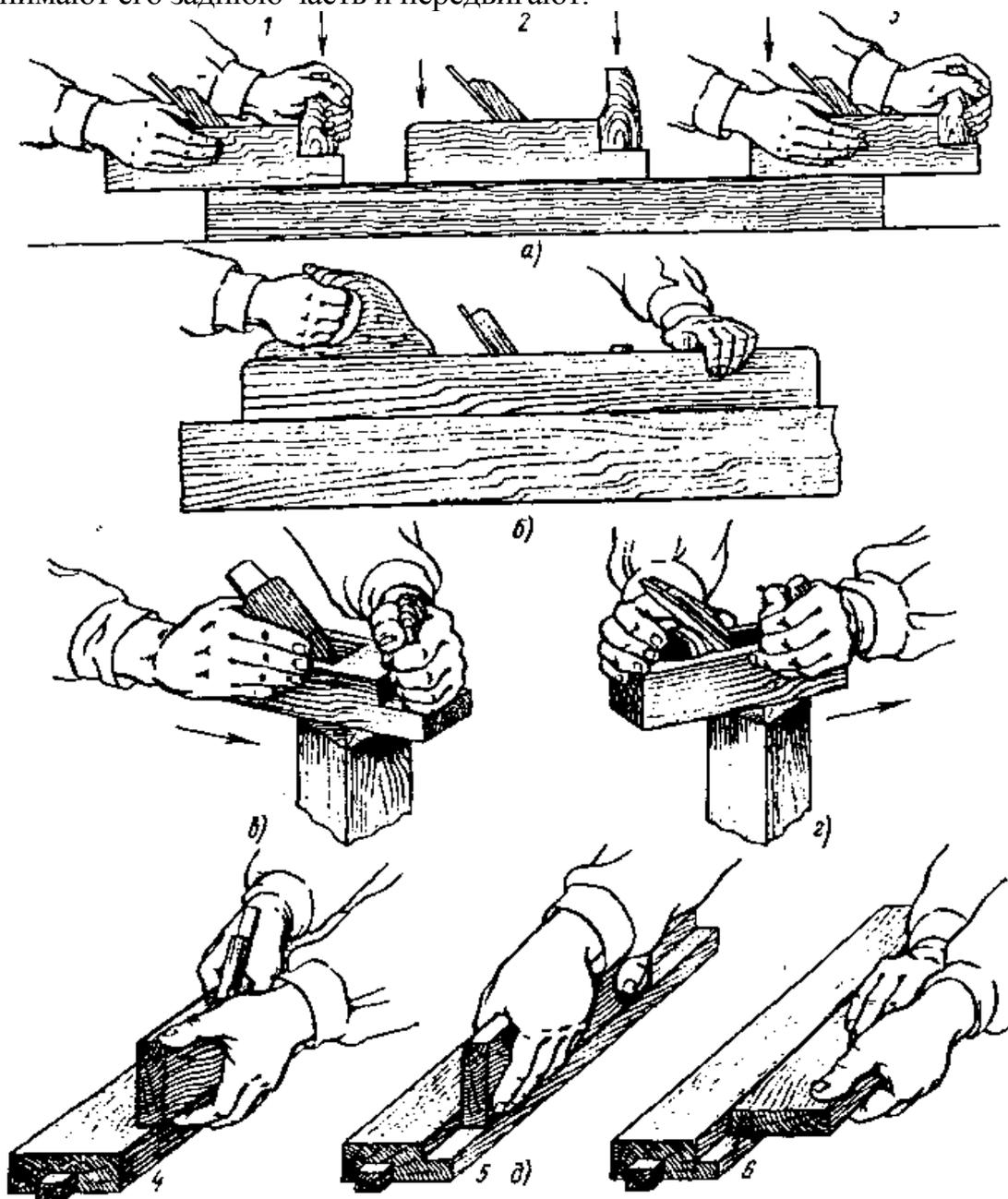
Строгают древесину (рисунок 5.1) для получения более гладкой поверхности вдоль волокон. Движением рук на полный размах, по прямой линии, с равномерным нажимом на инструмент.

Корпус тела немного наклонен вперёд и остаётся при строгании неподвижным. Строгание производится за счёт движения рук, а не корпуса тела, иначе работающий быстро устаёт.

Обрабатываемую заготовку закрепляют на верстаке между гребёнкой (упором) и тисками так, чтобы направление волокон совпадало с направлением строгания. Заготовка должна лежать на верстаке плотно, не выгибаясь.

Правой рукой берут хвостовую часть корпуса, а левой – рог и устанавливают рубанок на обрабатываемую заготовку (рисунок 5.1, *а*). В начале строгания (рисунок 5.1, *а, 1*) нажимают левой рукой на переднюю часть рубанка, а правой – слегка на заднюю часть. В середине строгания (рисунок 5.1, *а, 2*) нажимают одинаково и равномерно на весь рубанок, а в конце строгания (рисунок 5.1, *а, 3*), при сходе рубанка с обрабатываемой

заготовки, усиливают нажим на правую руку, чтобы не «завалить» конец обрабатываемой заготовки. Если необходимо отвести рубанок назад, поднимают его заднюю часть и передвигают.



а – рубанком; *б* – фуганком; *в* – строгание торца от себя; *г* – строгание торца на себя; *д* – отборка четверти зензубелем; *1, 2, 3* – нажим на рубанок в начале, середине и в конце строгания; *4* – начальная отборка четверти; *5* – отборка четверти; *б* – зачистка четверти

Рисунок 5.1 – Приёмы строгания

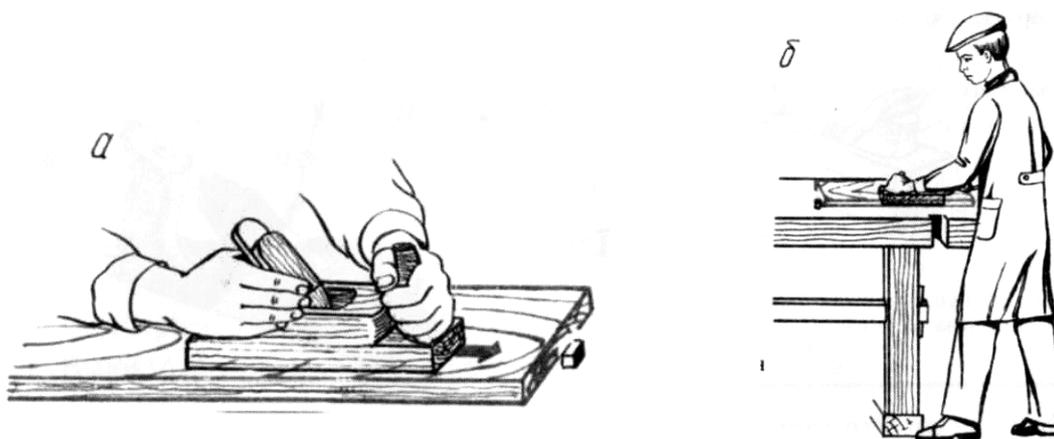
Сначала строгают заготовку шерхебелем под острым углом по направлению волокон, чтобы при строгании этим инструментом вдоль волокон не снять лишнюю древесину.

При обработке шерхебелем свилеватых мест не следует снимать толстую стружку, так как может образоваться откол древесины, и брусок-заготовка делается непригодной для дальнейшей обработки.

После строгания шерхебелем поверхность детали выравнивают рубанком с одиночным ножом. Окончательно зачищают деталь рубанком с двойным ножом или полуфуганком для сглаживания поверхности обрабатываемого бруска.

Прямоугольные заготовки начинают строгать с лицевой стороны, имеющей меньшее число дефектов. После обработки лицевой стороны проверяют качество строгания линейкой вдоль, поперёк волокон и по диагонали (для широкой заготовки). Если между линейкой и кромкой обработанной заготовки нет просветов, обработку считают удовлетворительной. Затем строгают кромку заготовки рубанком с одиночным или двойным ножом, проверяют прямоугольность кромки и пласти угольником. Затем строгают нелицевую пласт и вторую кромку, соблюдая при этом требуемые размеры.

Бруски строгают следующим образом: укладывают их на верстак и закрепляют; неровности на поверхности бруска сострагивают шерхебелем или рубанком, зачищают поверхность фуганком, после чего брусок поворачивают и строгают аналогично другие стороны.



а – хватка инструмента; *б* – рабочая поза

Рисунок 5.2 – Приёмы строгания на верстаке

При работе фуганком (рисунок 5.1, *б*) правой рукой берут за ручку, а левой поддерживают корпус фуганка немного позади пробки. Прострогав один участок детали по ширине, переходят к обработке другого участка. Фуганком строгают в один приём, не прерывая стружки. При обработке очень длинных заготовок рабочий должен двигаться вперёд вдоль заготовки.

При фуговании под склеивание заготовки следует обрабатывать попарно и даже по три штуки.

При работе с инструментом (рисунок 5.1, б) стоят у верстака, наклонив корпус немного вперёд и поставив левую ногу вдоль верстака, а правую – по отношению к левой под углом 70° .

При торцовом строгании сначала строгают один край торца от себя (рисунок 5.1, в) до середины детали, а затем другой – на себя (рисунок 5.1, з). При этом способе строгания отщепов и отколов на поверхности и кромках не получается. Во избежание отщепов рекомендуется обрабатывать торцы до строгания боковых сторон бруска.

Зензубелем отбирают четверть (рисунок 5.1, д) по заранее сделанной разметке: берут правой рукой за заднюю часть корпуса, левой – за подошву позади ножа, причём большой палец располагают сверху корпуса, как показано на рисунке.

Строгание ведут на небольшом расстоянии от линии разметки (риски) и снимают стружку на глубину четверти (примерно на 3–4 мм). После отборки части четверти по всей длине бруска зензубелем работают в полный размах рук, следя за тем, чтобы не зайти за пределы разметки. После отборки четверти её зачищают, для чего берут правой рукой задний торец корпуса зензубеля, а левой рукой – верхнюю часть.

Фальцгебелем четверти выбирают так же, как и зензубелем, но без предварительной разметки, так как ступенчатая подошва фальцгебеля определяет размер четверти (рисунок 1.22).

5.5 Инструменты для механизированной обработки древесины

Ручные электрические рубанки предназначены для фрезерования древесины вдоль волокон.

Рубанок (рисунок 1.40) состоит из встроенного электродвигателя 3, ротор которого вращается в двух шарикоподшипниках. На конце вала ротора насажен ведущий шкив, приводящий во вращение клиновую ременную передачу. Вращение ножевого барабана (фрезы) с двумя плоскими ножами осуществляется посредством клино-ременной передачи от вала ротора.

На рубанке имеются передняя (подвижная) 7 и задняя 6 (неподвижная), отлитая вместе с корпусом, панели (лыжи). Специальным механизмом опускают и поднимают переднюю лыжу, регулируя этим глубину фрезерования (строгания).

Рубанок можно использовать как полустационарный станок, закрепив на столе, верстаке панелями вверх и установив съёмное защитное ограждение, защищающее руки от попадания на барабан (фрезу) с ножами.

5.6 Работа ручным электрорубанком

Перед работой проверяют правильность заточки и установки ножей. Лезвия ножей должны быть выпущены одинаково и находиться на одном уровне с задней панелью (лыжей). Масса ножей также должна быть одинаковой. До установки ножи тщательно затачивают и балансируют, чтобы ножевой вал (барабан) вращался без биения. Угол заострения ножей (40–42°). Крепят ножи к валу прочно, причём режущая кромка должна выступать на (1–1,5) мм за цилиндрическую поверхность барабана, а лезвие ножей должно быть строго параллельно оси барабана (вала).

Работают электрорубанком следующим образом. Подключают электрорубанок к сети, нажимают на курок, включают электродвигатель. Когда ножевой вал достигнет нужной частоты вращения, электрорубанок опускают на обрабатываемый материал, закреплённый на верстаке или столе. Материалы, подлежащие обработке, должны быть очищены от пыли, грязи, снега. Электрорубанок нужно подавать вперёд медленно, чтобы при соприкосновении с древесиной не произошло резкого толчка, равномерно, без больших усилий на рукоятку. Усилие работающего должно быть затрачено лишь на продвижение электрорубанка. При обработке древесины средней твёрдости скорость подачи должна быть (1,5–2 м/мин). При работе электрорубанок продвигают по материалу по прямой линии, без перекосов, следя за тем, чтобы под панели (лыжи) не попадали стружка, опилки.

После первого прохода (если необходимо начать обработку вдоль или на участке рядом с обработанным) электродвигатель выключают и с выключенным электрорубанком возвращаются в исходное положение, после чего электродвигатель включают и вновь начинают работать. В перерывах электрорубанок выключают и ставят панелями (лыжами) вверх или кладут на бок.

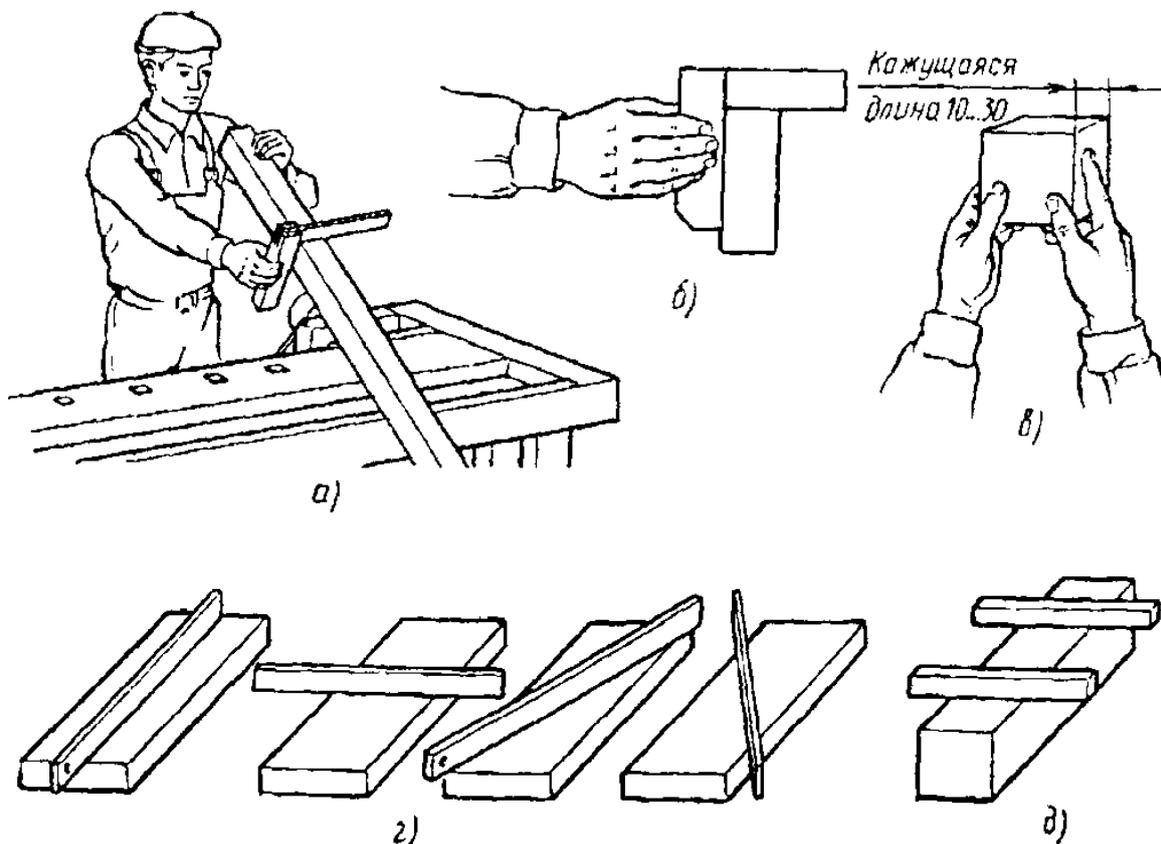
При вибрировании рубанка проверяют балансировку ножей, люфт в подшипниках барабана. При получении нечистой поверхности обработки проверяют заточку ножей и очищают рубанок от стружек.

При работе электрорубанком следят за тем, чтобы токоведущие части были надёжно защищены от случайного соприкосновения с ними. Все электрические соединения должны иметь надёжную изоляцию. Питающий кабель не следует укладывать с большими перегибами, не следует прокладывать по полу. К работе электроинструментом допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

При работе рубанками и электрорубанками могут возникнуть следующие дефекты: мшистость или ворсистость – при работе тупыми ножами; продольные полосы – при работе ножами, имеющими выкрошенные места на лезвии.

5.7 Качество обработки при ручном строгании

Качество строгания по длине и торцу бруска проверяют угольником (рисунок 5.3, а, б) в нескольких точках: на концах детали и в середине, а в длинных деталях – ещё и в других точках: между серединой и концами деталей.

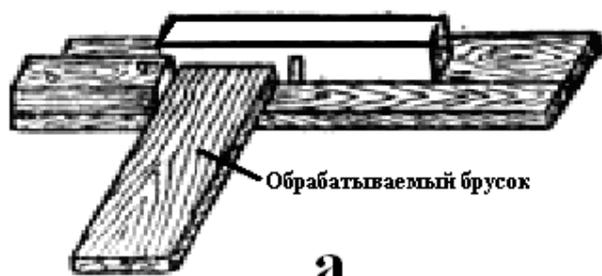


а – угольником по длине бруска; б – угольником по торцу бруска;
в – «на глаз» против света; г – линейками; д – парными брусками

Рисунок 5.3 – Проверка качества строгания

Проверка «на глаз» (рисунок 5.3, в) требует большого навыка. Рабочий берёт брусок в руки и приподнимает, устанавливая его против света на уровне глаз. Неровности, полученные вследствие некачественной обработки, обнаруживаются по лёгкой тени, которая на бруске будет казаться пятном. Качество обработки проверяют также линейками (рисунок 5.3, г), двумя строго выверенными брусками (рисунок 5.3, д), которые ставят на поверхности детали параллельно друг другу, и смотрят на бруски против света. Если поверхность детали хорошо обработана, грани брусков сольются в одну линию, в противном случае грани будут видны в виде пересекающихся, не слившихся линий. Размер деталей проверяют посредством измерительного инструмента.

При помощи донца (рисунок 5.4) застрагивают торцы под прямым углом и полуторцы под углом 45° .



а – для строгания торца под углом 90° ;
б – для строгания полуторца под углом 45°

Рисунок 5.4 – Донца для застрагивания торцов

Для застрагивания полуторцов применяют также винтовые стусла (рисунок 5.5).

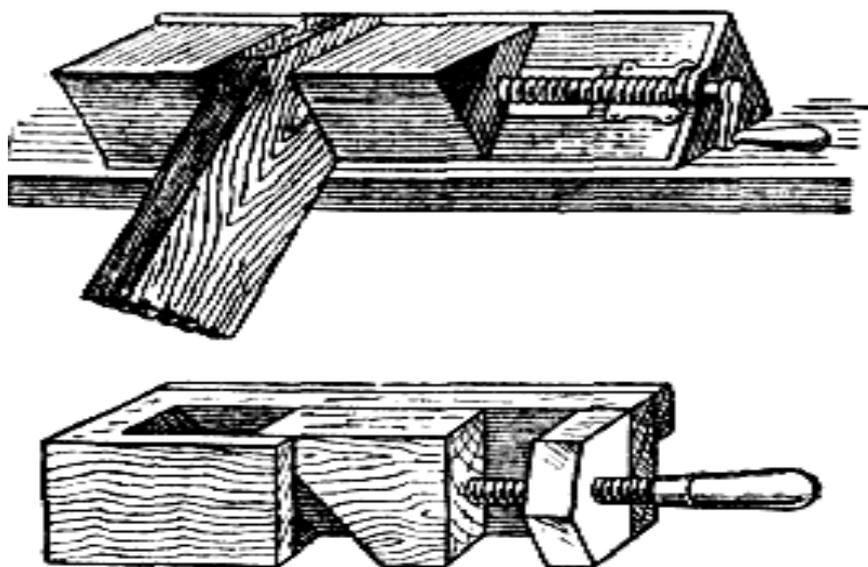


Рисунок 5.5 – Винтовые стусла для строгания полуторцов

Удобны донца с вкладным угольником (рисунок 5.6), приспособленные для застрагивания торцов и полуторцов. На донце с упором под прямым углом производят также фугование тонких дощечек и строганной фанеры.

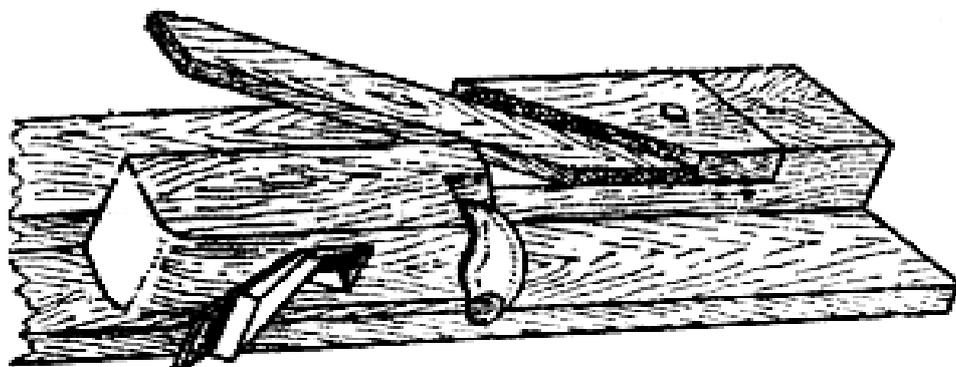
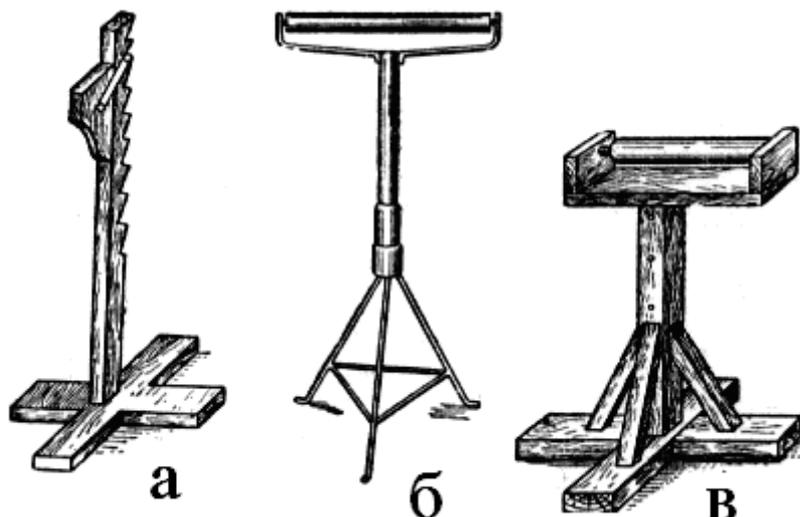


Рисунок 5.6 – Донце с вкладным угольником

При фуговании длинномерного материала с зажатием его передним винтом применяют верстачные подставки, показанные на рисунке 5.7.

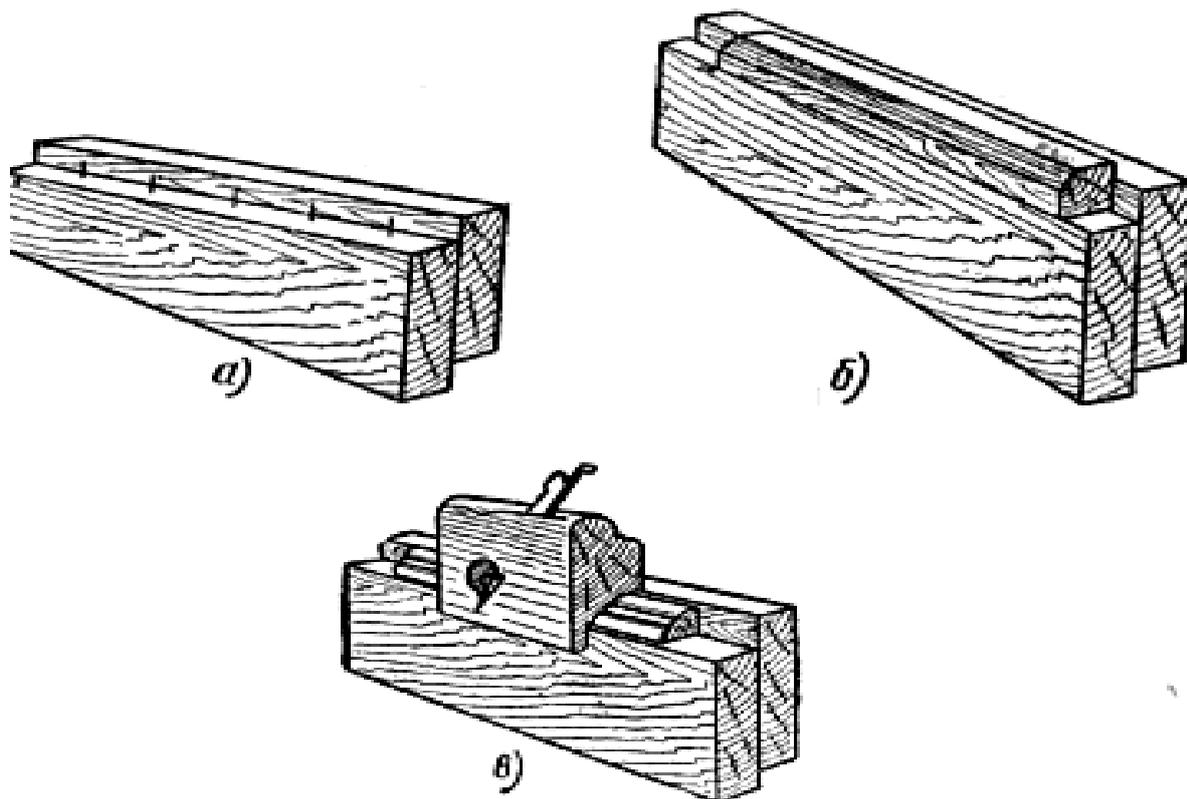


а – деревянная на крестовине с передвижным упором; *б* – металлическая с роликом;
в – деревянная с роликом

Рисунок 5.7 – Верстачные подставки

Шаблон для обработки штабиков и калёвок (рисунок 5.8) состоит из двух досок, выстроганных под линейку, в угол и размер, склеенных пластами так, что кромками своими они образуют четверть.

Ширина и глубина четверти одинаковы с шириной и толщиной калёвок и штабиков, вырабатываемых на этом шаблоне.



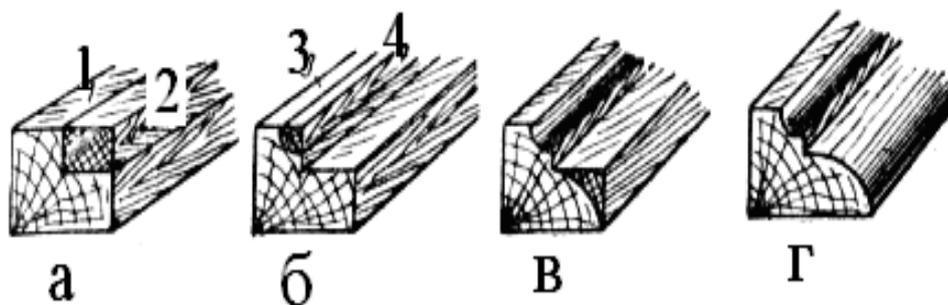
a – общий вид шаблона; *б* – брусок, уложенный на шаблон и предварительно обработанный рубанком; *в* – обработка бруска калёвкой

Рисунок 5.8 – Шаблон для строгания лицевых сторон штабиков и калёвок

Карнизные бруски толще штабиков и калёвок обрабатывают на верстаке с зажатием в клиньях. Они обычно имеют сложный профиль, который вручную трудно выработать сразу одним инструментом. Обработку их часто производят в несколько приёмов и разным инструментом. На рисунке 5.8 показано изготовление карнизного бруска при помощи зензубеля, галтели, рубанка и напильника. На бруске прямоугольной формы, простроганном для карнизника, рейсмусом отводят риски 1 и 2 на обоих торцах, по угольнику проводят от этих рисок две другие пересекающиеся риски.

Часть бруска, ограниченную рисками, выстрагивают зензубелем (на рисунке заштриховано). Потом от верхнего ребра выбранного фальца на одинаковом расстоянии прочерчивают риски 3 и 4, строгают ребро на фаску до рисок рубанком и на образовавшейся фаске выбирают галтель во всю ширину фаски. Нижнюю сторону фальца скругляют сначала рубанком, а потом напильником. Лицевую сторону карнизника шлифуют шлифовальной шкуркой вдоль волокон.

Качество профильной обработки проверяют шаблонами и визуально.



а – выбор фальца зензубелем; *б* – снятие ребра на фаску рубанком и выборка по фаске галтели; *в* – скругление нижней стороны фальца при помощи рубанка и напильника; *г* – готовый карнизный брусок

Рисунок 5.9 – Изготовление карнизного бруска

Поверхность обработанных деталей должна быть гладкой, без шероховатостей, задиrow и вырывов.

5.8 Техника безопасности при механизированном строгании

До работы проверяют исправность электрорубанка (рисунок 1.50), надёжность изоляции, качество заточки ножей, надёжность установки их в ножевом валу, правильность установки и настройки передней плиты, исправность кожухов.

Если при работе электрорубанком ощутимы вибрации, необходимо проверить качество установки ножей, их заточку, выявить причину вибрации и устранить её.

Работа электрорубанком безопасна только в сухом помещении. Во влажном, сыром помещении работать электрорубанком можно при напряжении 36 В.

Работать нужно только хорошо заточенным, настроенным инструментом. Ручки ручных электрорубанков должны иметь гладкую поверхность, без задиrow и трещин. Электрорубанки следует хранить в шкафчиках. Оставлять электрорубанки на верстаках или столах нельзя. К работе с электрорубанком может быть допущен студент, изучивший правила техники безопасности.

5.9 Порядок выполнения работы

5.9.1 Изучить теоретические сведения к лабораторной работе.

5.9.2 Обратить особое внимание на порядок выполнения строгания:

- рубанком;
- фуганком и полуфуганком;
- зензубелем;
- фальцгебелем;
- штабгобелем;

- карнизником;
- шпунтубелем.

5.9.3 Составьте отчёт по изученной лабораторной работе.

5.10 Содержание отчёта

5.10.1 Название и цель работы.

5.10.2 Материальное оснащение работы.

5.10.3 Теоретические сведения о выполнении строгания.

5.10.4 Организация безопасного выполнения строгания.

5.11 Контрольные вопросы

5.11.1 Почему угол резания всегда больше угла заточки?

5.11.2 Можно ли по типу стружки определить вид резания?

5.11.3 Назовите инструменты для выполнения различных операций строгания.

5.11.4 Назовите и запишите основные виды резания.

5.11.5 Какие операции выполняются с помощью шпунтубеля, шерхебеля, полуфуганка, цинубеля?

5.11.6 Какие операции выполняются с помощью калёвки, галтели, фальцгебеля, зензубеля?

5.11.7 Как настраивается электрорубанок на чистовую и черновую обработку заготовок?

5.12 Контрольные задания

5.12.1 Определите угол заострения лезвия рубанка.

5.12.2 Определите вид резания по образцам стружки, выданным преподавателем или мастером).

5.12.3 Укажите назначение шерхебеля, рубанка, полуфуганка, фуганка, горбача, торцовочника, цинубеля, зензубеля, фальцгебеля, штабгобеля, калёвочника, карнизника, галтели; шпунтубеля, грунтубеля.

5.12.4 Подготовьте к работе шерхебель, рубанок, полуфуганок.

5.12.5 Изобразите резец и обозначьте его основные элементы.

5.12.6 Нарисуйте угол заострения и угол резания.

5.12.7 Прodelайте пробное строгание инструментами различной конструкции и сравните результат.

5.12.8 Подготовьте к работе электрорубанок.

Лабораторная работа № 6 **«Выполнение долбления древесины»**

Цель работы: ознакомить студентов с порядком выбора и подготовки инструмента для ручного долбления гнезда и проушины. Обучить надёжному закреплению заготовок на столярном верстаке при долблении с использованием приспособлений. Сформировать правильную хватку инструмента и рабочую позу при долблении гнезда и проушины в древесине. Обучить долблению долотом и резанию стамеской по разметке. Научить определять и предупреждать причины брака при долблении. Контролировать качество долбления.

Оснащение: оборудование: столярный верстак.

Инструменты и приспособления: долота и стамески, подкладные доски, струбцины.

Теоретические и практические сведения

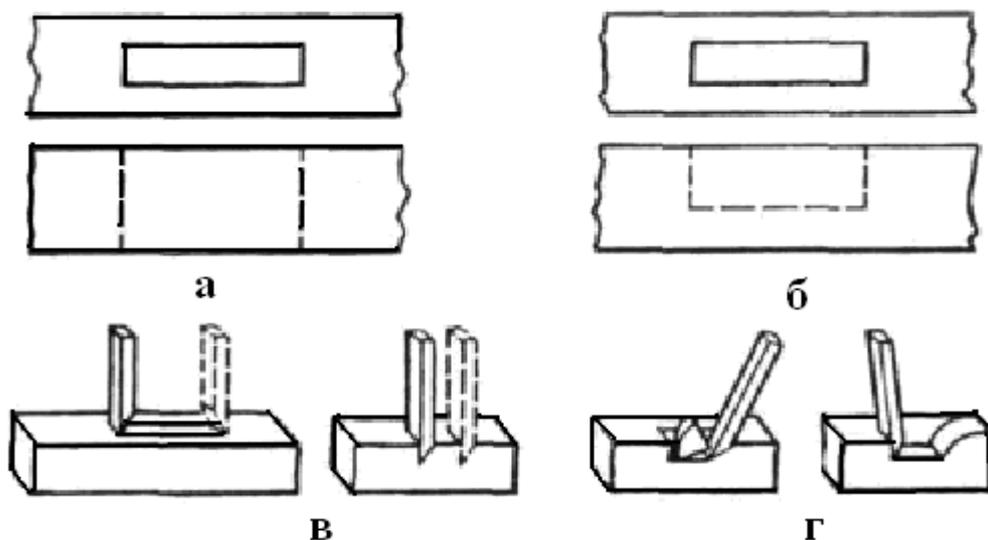
6.1 Ручное долбление древесины

Для образования гнёзд, пазов и проушин прямоугольного сечения в деталях из древесины применяют долота.

Долота различают плотничные (рисунок 1.24, *а*) и столярные (рисунок 1.24, *б*). Долото состоит из полотна с лезвием на конце и рукоятки. Рукоятку плотно и надёжно насаживают на хвостовик, а во избежание раскола рукоятки от удара молотком на неё сверху насаживают стальное кольцо. На рукоятке не должно быть острых углов или неровностей. Полотно долот и рукояток покрывают бесцветным водостойким лаком. Угол заточки (заострения) у долот и стамесок составляет $(25 \pm 5^\circ)$.

Гнёзда прямоугольной формы долотами выбирают по разметке, причём при долблении сквозных гнёзд разметку наносят с обеих сторон детали (рисунок 6.1, *а*), несквозных – с одной стороны (рисунок 6.1, *б*). Долбление проушин в ящичном соединении представлено на рисунке 6.2. До начала долбления деталь укладывают на столе или верстаке и прочно закрепляют.

При выдалбливании сквозных гнёзд во избежание порчи крышки стола или верстака под деталь подкладывают отрезок бракованной доски. Долото должно соответствовать ширине выбираемого гнезда. Если в нескольких деталях надо выбрать одинаковые гнёзда, их кладут в стопу и выбирают гнёзда одновременно во всех деталях.



а – выборка сквозного гнезда; *б* – выборка несквозного гнезда; *в* – положение долота (начальное и конечное) на разметке гнезда; *г* – порядок долбления гнезда

Рисунок 6.1 – Работа долотом

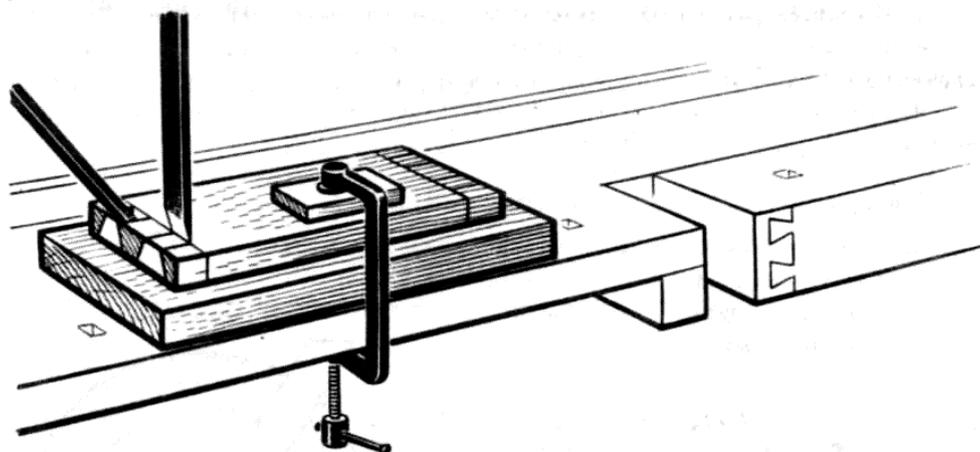


Рисунок 6.2 – Долбление проушин в ящичном соединении с использованием струбцины для крепления

Долото устанавливают фаской, обращенной внутрь, отступив на (1–2 мм) от размеченной риски, и лёгкими ударами киянки или молотка по ручке углубляют его в древесину (рисунок 6.1, *в*), вновь ударяют по ручке киянкой или молотком, а затем, покачивая его, вынимают древесину и таким образом продолжают долбление. Отступать от риски разметки на (1–2 мм) необходимо для последующей зачистки этого места стамеской.

В целях повышения производительности труда, снижения утомляемости и соблюдения требований безопасности при долблении занимают правильное положение: сидеть нужно так, чтобы рука, в которой находится киянка или молоток, проходила над обеими ногами.

При долблении следят за тем, чтобы кромки гнёзд не сминались. Во избежание сминания кромок наклон долота должен быть направлен к середине гнезда.

При долблении сквозных гнёзд древесину выбирают сначала с одной стороны, а затем, повернув деталь, – с другой.

При долблении нужно соблюдать точные размеры гнёзд. Не допускаются сколы древесины у гнезда.

6.2 Резание стамеской

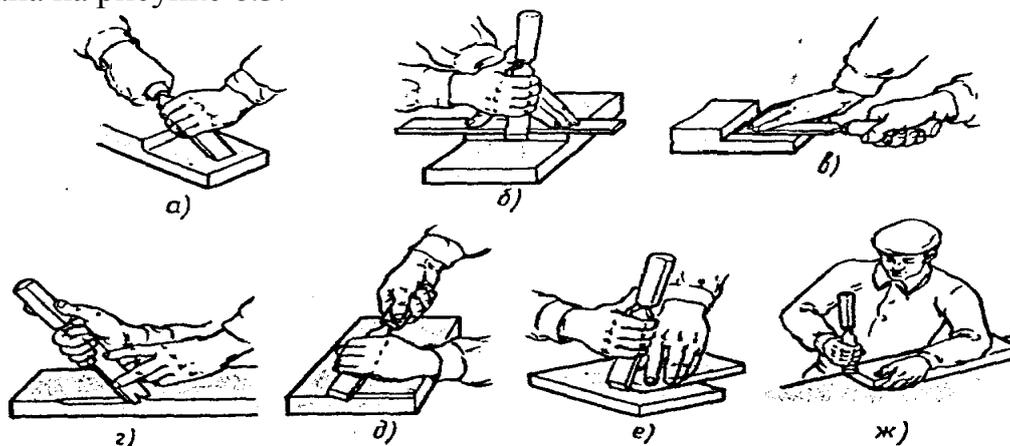
Для зачистки и выборки гнёзд, пазов, шипов, снятия фасок применяют плоские стамески (рисунок 1.24, в), а для зачистки закруглённых шипов и обработки вогнутых и выпуклых поверхностей – полукруглые стамески (рисунок 1.24, г). Деревянные рукоятки изготавливают из древесины твёрдых пород, с металлическим колпачком, как в долотах. Режущая кромка (лезвие) остро заточена, форма и размер бурта без острых углов обеспечивают достаточную опору для рукоятки, ручки покрывают лаком.

В плоских стамесках полотно представляет собой ровную гладкую полосу, оканчивающуюся острым лезвием. Лезвие стамески в работе действует как нож, перерезая или разделяя волокна древесины.

При подстрагивании стамеску держат правой рукой за ручку, двигая стамеску по возможности вдоль волокон.

При резании стамеской правой рукой нажимают на торец ручки, а левой прижимают полотно стамески к древесине. Пальцы левой руки не должны находиться впереди стамески. Срезаемая стружка должна быть тонкой, мягкой и завиваться, а не откалываться.

Полукруглыми стамесками обрабатывают криволинейные поверхности и выдалбливают отверстия криволинейной формы. При работе стамеской удары киянкой или молотком наносят строго по центру. Работа стамеской показана на рисунке 6.3.



а – зачистка подрезанных мест; б – поперечная подрезка; в – подрезка вдоль волокон;
г – снятие долевой фаски; д – снятие фаски с торца; е – зачистка торца;
ж – резание из-под плеча

Рисунок 6.3 – Работа стамеской

Во избежание получения травмы при работе стамеской нельзя резать в направлении поддерживающей руки на себя, на весу, с упором детали на грудь и в том случае, когда деталь лежит на коленях.

Класть долота и стамески лезвием к себе или на краю стола, верстака нельзя, так как при падении инструмента можно получить травму. Заточку долот и стамесок производят на точильных станках, правку – оселком.

6.3 Механическое долбление

Электродолбёжниками выбирают гнёзда прямоугольной формы, пазы. Режущий инструмент электродолбёжников – непрерывная долбёжная цепь, представляющая собой набор звеньев (резцов), связанных шарнирно.

Ручной электрический долбёжник ИЭ-5601А (рисунок 1.41) имеет встроенный асинхронный с короткозамкнутым ротором электродвигатель 4, на конце вала ротора которого насажена ведущая звёздочка, приводящая в движение режущую цепь 7, натянутую на направляющую линейку 8. Глубину долбления регулируют ограничителем хода. Головка с цепью 7 перемещается по направляющим колонкам 2, установленным на основании 9. Цепь натягивается за счёт перемещения с помощью упорного винта и линейки. Опускается головка при нажатии на рычажное приспособление – рукоятку 6, а поднимается автоматически цилиндрическими пружинами.

В зависимости от размера выбираемых отверстий устанавливают линейки и цепи нужного размера. Ширина паза, получаемого за один проход, равна ширине цепи, а длина паза – сумме ширины направляющей линейки и двойной ширины цепи. Для выборки пазов разных размеров требуется набор цепей и линеек. При выработке ряда последовательных гнёзд по прямой линии можно образовать паз требуемой длины. Глубину выбираемого отверстия регулируют ограничителем хода, устанавливаемым на нужный размер. При опускании головки он упирается в основание.

Перед началом работы затачивают цепь и надевают её на звёздочку электродолбёжника. Электродолбёжник устанавливают так, чтобы цепь находилась над гнездом, которое выбирают. Обрабатываемый материал или деталь кладут на стол и прочно закрепляют. Запрещается работать электродолбёжником, если деталь не закреплена или находится на весу.

После включения электродвигателя нажатием на рычажное приспособление (ручку 6) электродолбёжник опускают вместе с линейкой и натянутой на неё цепью вниз. Опускают цепь ровно, без толчков, чтобы она входила в древесину постепенно. Скорость подачи цепи зависит от размеров выбираемых гнёзд, твёрдости обрабатываемой древесины. При выходе цепи из гнезда следят за тем, чтобы на кромках не было заколов,

вырывов, которые получаются при быстром вынимании цепи из гнезда. Трущиеся части электродолбёжника покрывают смазочным материалом.

По окончании работы цепь, звёздочку и направляющую линейку промывают в керосине и смазывают машинным маслом.

Электродолбёжник используют как стационарный станок, прикрепляя его к столу так, чтобы направляющая линейка с цепью была перпендикулярна плоскости стола, а плоскость линейки – параллельна кромке стола.

Если при работе корпус электродолбёжника сильно нагревается, ослабляют нажим, тем самым разгружая электродвигатель, сменяют тупую цепь или ослабляют натяжение цепи. Если цепь «бьёт», её натягивают. При сильном нагревании цепи или линейки регулируют натяжение цепи, устраняют возможные перекосы линейки. Если при долблении получается мелкая стружка в виде щепы, устанавливают новую цепь. Если гнездо, паз в процессе долбления получаются косыми, выверяют и укрепляют отходящую в сторону линейку. Размеры гнезд после долбления проверяют измерительным инструментом.

При работе электроинструментом пользуются защитными очками.

Кроме этого на линиях используются долбёжные станки с применением гнездовых долбёжных фрез для долбления прямоугольных гнезд.

6.4 Порядок выполнения работы

6.4.1 Изучите теоретические сведения к лабораторной работе.

6.4.2 Обратите особое внимание на порядок выполнения долбления:

- виды долот;
- чем производится долбление на стройплощадке;
- устройство электродолбёжника.

6.4.3 Составьте отчёт по выполненной лабораторной работе.

6.5 Содержание отчёта

6.5.1 Название и цель работы.

6.5.2 Материальное оснащение работы.

6.5.3 Теоретические сведения о выполнении долбления.

6.5.4 Организация безопасного выполнения долбления.

6.6 Контрольные вопросы

6.6.1 Почему соединение на шип «ласточкин хвост» считается одним из самых прочных?

6.6.2 Как определить по внешнему виду долото и стамеску? Чем они отличаются?

6.6.3 Расскажите, в какой последовательности вы размечали и изготавливали элементы соединения на шип «ласточкин хвост».

6.6.4 Придумайте предложения со словами: транспортер, малка, соединены на шип «ласточкин хвост», шкала транспортера.

6.6.5 Расскажите в какой последовательности производится долбление проушины.

6.6.6 Чем и как производится зачистка шипа?

6.7 Контрольные задания

6.7.1 Выполните соединение на шип (по размерам выданным преподавателем или мастером).

6.7.2 Подготовьте к работе долото и стамеску.

6.7.3 Опишите, в какой последовательности вы размечали и изготавливали элементы соединения на шип.

6.7.4 Произведите разметку деталей шипового соединения в «ласточкин хвост», используя транспортер, малку, угольник и линейку.

6.7.5 Разметьте заготовку под проушину.

6.7.6 Разметьте заготовку под шип.

6.7.7 Спилите щёчки шипа.

6.7.8 Соберите детали шипового соединения, при необходимости подгоните места соединений стамеской или рашпилем, ножовкой с обушком или ножовкой-наградкой.

6.7.9 Подготовьте электродолбёжник к работе.

Лабораторная работа № 7 **«Выполнение сверления древесины»**

Цель работы: обучить студентов выбирать и готовить инструмент к работе, выбирать приспособления, оборудование для сверления сквозных и несквозных отверстий. Закреплять свёрла и заготовки при сверлении. Правильно выбирать рабочую позу при выполнении сверления и хватке инструмента. Сверлению сквозных и несквозных отверстий ручным и механизированным инструментом. Предупреждению причин брака при сверлении. Контролировать качество сверления.

Оснащение: *оборудование:* столярный верстак.

Инструменты и приспособления: ручной и механизированный инструмент, свёрла.

Теоретические и практические сведения

7.1 Ручное сверление древесины

Круглые цилиндрические отверстия для круглых шипов, нагелей, болтов выбирают свёрлами, состоящими из хвостовика, стержня, режущей части и элементов для отвода стружки. Для сверления применяют перовые, центровые, винтовые, спиральные свёрла.

Перовые свёрла (рисунок 1.25, а) имеют желобочную форму, ими выбирают отверстия преимущественно под нагели. Желобок служит и для выброса стружки, но не обеспечивает полного выброса стружки наружу, во избежание перегрева сверло часто вынимают из отверстия. Поэтому отверстия получаются нечистыми и недостаточно точными. Свёрла бывают длиной (100–170 мм), диаметром (3–16 мм) с градацией (1–2 мм).

Центровыми свёрлами (рисунок 1.25, б) сверлят сквозные и неглубокие отверстия поперёк волокон. Сверлить глубокие отверстия этими свёрлами трудно вследствие плохого выбрасывания стружки. Работают свёрлами только в одну сторону. Сверло представляет собой стержень, оканчивающийся внизу режущей частью, состоящей из подрезателя, лезвия и направляющего центра (острия). Диаметр центровых свёрл составляет (12–50 мм), длина в зависимости от диаметра – (120–150 мм). При работе этими свёрлами необходимо делать нажим, иначе они не будут заглубляться в древесину.

Свёрла винтовые (рисунок 1.25, в) применяют для сверления глубоких отверстий поперёк волокон. Конец сверла имеет винт с мелкой резьбой. При сверлении ими отверстия получаются чистыми, так как по винтовым каналам стружка удаляется легко. Диаметр свёрл составляет (10–50 мм), длина (40–1100 мм).

Улиткообразное сверло (рисунок 1.25, *г*) по своему назначению аналогично ложечному, однако благодаря наличию винтообразного наконечника и канавки оно проникает в древесину без нажима и выбрасывает стружку.

Шиловое сверло (рисунок 1.25, *д*) предназначено для высверливания гнёзд под шурупы, оно имеет форму трехгранного шила, поэтому им можно работать с левым и правым вращением.

Спиральные свёрла (рисунок 1.25, *е*) в зависимости от формы режущей части бывают с конической заточкой, с центром и подрезателями. Для отвода стружки в стержне имеются канавки, располагаемые по винтовой линии. Свёрла с центром и подрезателями выпускаются диаметром (4–32 мм), с конической заточкой – диаметром (2–6 мм) (короткая серия) и (5–10 мм) (длинная серия).

Свёрла малых диаметров приводят в действие с помощью коловорота или сверлилки. Коловорот применяют для сверления отверстий диаметром 5 мм и более при выполнении плотничных и опалубочных работ, используют для завёртывания и отвёртывания шурупов при стекольных и других видах работ.

Коловорот с трещоткой (рисунок 1.25, *ж*) представляет собой коленчатый стержень 2, посередине которого находится ручка 3 для вращения. На одном конце коленчатого стержня 2 расположен патрон 6 для крепления свёрл, на другом – нажимная головка 1. Коловорот с трещоткой может вращаться вправо и влево, причём направление вращения устанавливается кольцом-переключателем 4. Кулачки патрона должны обеспечивать надёжное закрепление инструментов. Коловоротом завёртывают болты, шурупы при установке в патрон гаечных торцовых ключей (квадратных и шестигранных) или отвёрток. В коловороте крепят свёрла с диаметром хвостовика до 10 мм. Все детали коловорота имеют защитно-гальваническое покрытие.

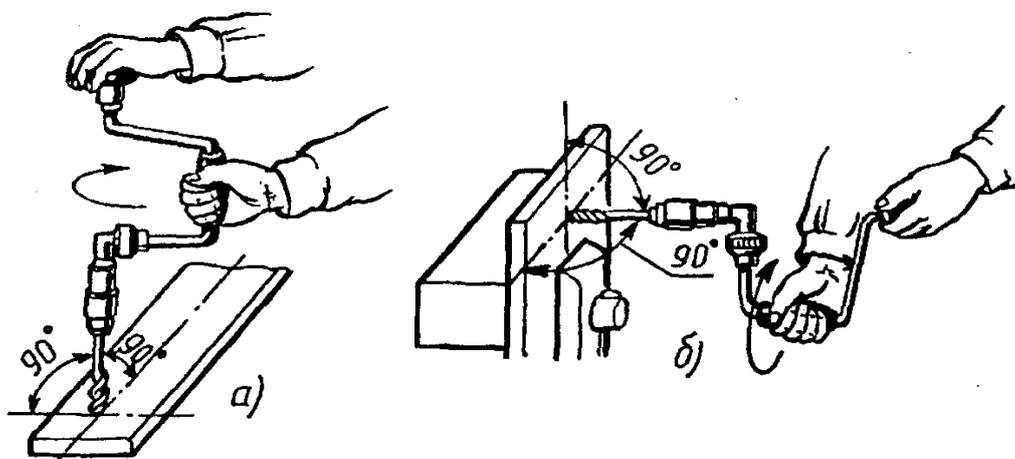
Отверстия диаметром до 5 мм высверливают сверлилкой. Сверлилка (рисунок 1.25, *з*) представляет собой стержень 9 с винтовой нарезкой, на который надета ручка 8. На одном конце стержня имеется патрон 10 для установки свёрл, а на другом – головка 7. Стержень 9, а вместе с ним и сверло, вращают путём передвижения вверх и вниз нарезной ручки 8.

Для сверления глубоких отверстий используют бурав (рисунок 1.25, *и*) – стержень с ушком для ручки, расположенной в его верхней части, и с винтовым сверлом на другом конце (в нижней части).

Неглубокие отверстия в древесине твёрдых пород под шурупы сверлят буравчиком (рисунок 1.25, *к*), имеющим диаметр 2–10 мм. Во избежание раскола древесины буравчик периодически вынимают из отверстия и очищают от стружки.

Отверстия свёрлами выбирают по разметке или шаблону, центр отверстия предварительно накалывают шилом. До начала работы сверло

затачивают напильником с мелкой насечкой или на специальном станке, закрепляют в патроне коловорота или сверлилки. Приёмы сверления показаны на рисунках 7.1 и 7.2.



а – горизонтально уложенного материала;
б – материала, закрепляемого в тисках верстака вертикально

Рисунок 7.1 – Приёмы сверления коловоротом

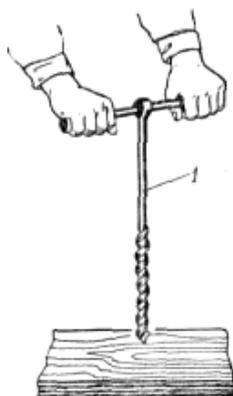


Рисунок 7.2 – Сверление буравом

При работе следят за тем, чтобы ось вращения коловорота или сверлилки совпадала с осью отверстия. При сверлении вертикальных отверстий нажимную головку коловорота держат левой рукой, а правой вращают ручку.

Глубокие сквозные отверстия сверлят по разметке с двух сторон детали. При сверлении отверстия с одной стороны детали перед выходом на другую сторону нажим на нажимную головку коловорота ослабляют, чтобы не образовалось откола, отщепы или трещины в детали. Под деталь, в которой сверлят отверстия, подкладывают доску.

Работают коловоротом так: укладывают заготовку-деталь на верстак и размечают центр отверстия; ручку коловорота охватывают пальцами правой руки и нажимают на головку пальцами левой руки. При сверлении левой рукой нажимают на головку, а правой вращают коленчатый стержень.

Коловорот или сверлилку нельзя держать так, чтобы сверло было обращено в сторону работающего. Нажимать на нажимную головку коловорота, сверлилки нужно только руками. Работать свёрлами, имеющими трещины и другие дефекты, нельзя.

При некачественном сверлении возникают следующие дефекты: невыдержанный размер (диаметр) отверстия, вызванный биением сверла вследствие неправильного закрепления его в коловороте; рваная поверхность отверстия – при сверлении тупым или неправильно заточенным сверлом.

7.2 Механизированное сверление древесины

Для механизированного сверления применяют ручные электрические сверлильные машины (рисунок 1.42), состоящие из корпуса, электродвигателя, редуктора, выключателя с курковым приводом, токоведущего кабеля и штепсельного соединения. На конце шпинделя находится патрон для крепления свёрл.

Для сверления отверстий электрическими машинами применяют в основном спиральные свёрла. Перед работой машину тщательно осматривают и проверяют, в патрон вставляют сверло и прочно его закрепляют, нажимом на пусковой курок включают электродвигатель. В течение 1–2 минут работают вхолостую; если электродвигатель работает нормально, приступают к работе.

При сверлении отверстий нажим должен быть равномерным, при выборке сквозных отверстий в конце сверления во избежание заедания нажим несколько ослабляют.

При работе сверлом диаметром до 9 мм скорость подачи должна быть не более 0,7 м/мин. Если при включении электродвигатель не работает, значит отсутствует напряжение, либо неисправен выключатель. При излишнем нагреве редуктора надо проверить наличие смазки. Если при прикосновении к корпусу сверлилки «бьёт» током, проверяют заземление.

Для завинчивания винтов, болтов, гаек, шурупов используют электрический шуруповёрт. Им можно завинчивать шурупы диаметром до 6 мм.

При выполнении столярных работ целесообразно пользоваться индивидуальным набором ручного инструмента.

7.3 Порядок выполнения работы

7.3.1 Изучите теоретические сведения к лабораторной работе.

7.3.2 Обратите особое внимание на порядок выполнения сверления:

– виды свёрл;

- чем производится сверление заготовок в столярной мастерской;
- виды выполняемых сверлений;
- вид сверла и качество обработки отверстия данным инструментом (дать ответ на вопрос: почему так происходит?).

7.3.3 Изучите устройство электродрели.

7.3.4 Составьте отчёт по выполненной лабораторной работе.

7.4 Содержание отчёта

7.4.1 Название и цель работы.

7.4.2 Материальное оснащение работы.

7.4.3 Теоретические сведения о выполнении сверления.

7.4.4 Организация безопасного выполнения сверления.

7.5 Контрольные вопросы

7.5.1 Как можно просверлить отверстие заданной глубины?

7.5.2 Как определить по внешнему виду свёрла для сверления вдоль и поперёк волокон?

7.5.3 В какой последовательности вы готовите коловорот для сверления отверстий?

7.5.4 Как сверлят отверстия сверлилкой. Каким диаметром свёрл?

7.5.5 Какие свёрла используют для торцевого сверления?

7.5.6 От чего зависит качество просверленного отверстия?

7.6 Контрольные задания

7.6.1 Просверлите отверстие на глубину 30 мм диаметром 10 мм с помощью коловорота.

7.6.2 Просверлите отверстие на глубину 25 мм диаметром 15 мм при помощи буравчика.

7.6.3 Определите, от чего зависит качество просверленного отверстия.

7.6.4 Просверлите сквозное отверстие в фанере сверлилкой.

7.6.5 Просверлите отверстие в торце заготовки на глубину 15 мм с помощью ручной дрели.

7.6.6 Подготовьте ручную электродрель к работе.

Лабораторная работа № 8 **«Выполнение шлифования древесины»**

Цель работы: подготовить студентов к самостоятельному определению инструмента и приспособлений в зависимости от формы, размеров обрабатываемых деталей и требуемой шероховатости их поверхностей при выполнении шлифования. Обучить правильному выполнению шлифования и выбору рабочей позы и хватки инструмента, шлифованию прямолинейных и криволинейных поверхностей шлифовальной шкуркой и механизированным инструментом.

Оснащение: оборудование: столярный верстак.

Инструменты и приспособления: шлифовальные шкурки, шлифовальные колодки.

Теоретические и практические сведения

8.1 Шлифование

Шлифование применяют для выравнивания поверхностей, устранения дефектов окраски – кратеров, пузырей, шагрени, волнистости, поднявшегося ворса, получаемых после нанесения грунта, шпатлёвки, первого слоя лака или краски.

Шлифование осуществляют вручную, электрошлифовальными машинками или на шлифовально-ленточных станках.

Покртия шлифуют мокрым способом, используя для охлаждения шлифуемой поверхности жидкости (керосин, скипидар и др.), или сухим – без применения охлаждающих жидкостей. Поверхность древесины шлифуют вначале крупнозернистой шкуркой, среднезернистой, а затем – мелкозернистой; при шлифовании вручную берут гладкий деревянный брусок, обёртывают его шкуркой и приступают к работе. Шлифуют без особых усилий, так как при сильном нажиме качество шлифования ухудшается. Перед окончанием шлифования с поверхности древесины ветошью снимают пыль, смачивают её водой для поднятия ворса, так как поднятый ворс легко снимается шкуркой. Хорошо отшлифованная поверхность должна быть гладкой, чистой и шелковистой на ощупь.

В качестве шлифующих материалов применяют пасты, порошки, шкурки, содержащие абразивы в виде мелких зёрен с острыми гранями.

Абразивы бывают искусственные (алунд) и природные (корунд, кремний, пемза, трепел).

Шлифовальные пасты состоят из мелких абразивных зёрен, растёртых на связующих материалах (масле, воске, парафине), предназначенных для равномерного распределения абразивов в пасте. Для растворения паст применяют скипидар, уайт-спирит, бензин и керосин, а для разбавления – воду.

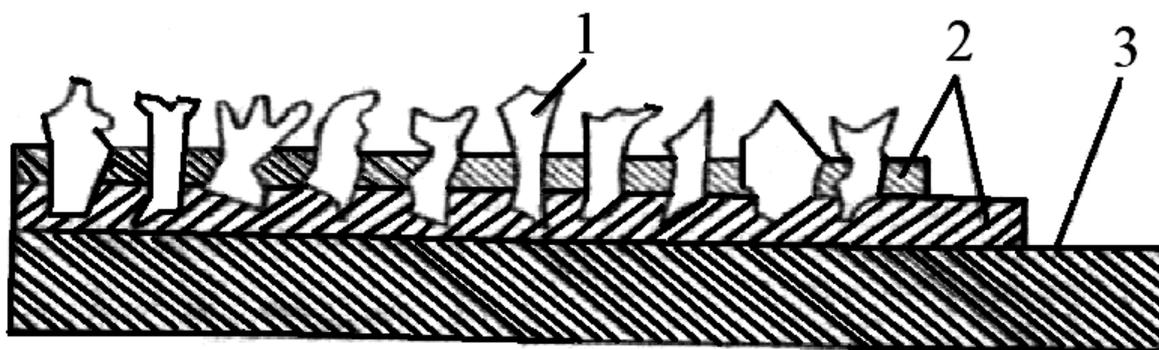
Для приготовления паст применяют мягкие абразивы (трепел, пемзу и др.), так как твёрдые образуют на поверхности царапины.

Прозрачные лакокрасочные покрытия шлифуют пастой № 289, представляющей собой алунд (77 частей по массе), растёртый на вазелиновом масле (21 часть) в смеси с парафином (2 части), нитролаковые покрытия – цементной пастой УкрНИИМОД (портландцемент, растёртый на керосине).

Шлифовальный порошок – сухие абразивные зёрна, не связанные связующими материалами. Лакокрасочные покрытия шлифуют порошком пемзы тонкого помола, с зёрнами, просеянными через сито с 1700 отв/см². Шлифование выполняют в основном мокрым способом. В качестве смачивающей жидкости используют масло, скипидар, керосин и воду. Сухое шлифование почти не применяют, так как при этом образуется пыль, и порошок расходуется в большем количестве, чем при мокром способе.

Шлифовальные шкурки представляют собой гибкую основу, на которой связующим материалом закреплены шлифующие зёрна. Шкурки выпускают на тканевой, бумажной основе в рулонах и листах.

Шлифовальная шкурка (рисунок 8.1) – это многолезвийный инструмент с огромным числом режущих элементов – кромок абразивных зёрен. Зёрна 1 (из электрокорунда, карбида кремния или других абразивных материалов) посредством связки 2 (животного клея, карбамидной или фенольной смолы) связаны друг с другом и с основой 3 (бумагой, тканью, фиброй или комбинацией этих материалов).



1 – шлифующие зёрна; 2 – связующий материал; 3 – основа

Рисунок 8.1 – Шлифовальная шкурка в разрезе

Номер зернистости характеризует крупность зёрен основной фракции (части) зернового состава данного номера зернистости: для шлифзерна и шлифпорошков он соответствует размеру стороны ячейки сита (в сотых долях миллиметра), на котором задерживаются зёрна основной фракции; для микропорошков и тонких микропорошков он равен наибольшему линейному размеру зерна в поперечнике (в микрометрах).

Листовые шкурки применяют для ручного шлифования, рулонные – для механизированного.

Шлифовальные шкурки бывают водостойкие и неводостойкие; по виду применяемых абразивов различают корундовые, стеклянные, кремневые шкурки.

В зависимости от вида шлифуемого покрытия применяют шкурки разных размеров (таблица).

Вид покрытия, подлежащего шлифованию	№ шкурки
Покрытие после местного шпатлевания	16, 20, 25
Покрытие со сплошным шпатлеванием	10, 12
Покрытие грунтованное и первый слой лака и эмали	6, 8
Окончательное шлифование лакового и эмалевого покрытия	3

При подготовке к прозрачной отделке поверхность древесины тщательно зачищают, шлифуют, обессмаливают, отбеливают, прогрунтовывают.

Для более тонкого сглаживания используют прямоугольный кусок пробки, обёртываемый шлифовальной шкуркой, и шлифуют поверхность древесины (рисунок 1.37).

При обработке поверхности древесины шлифованием происходит перерезание волокон. При покрытии такой поверхности лаком волокна поднимаются, и поверхность получается шероховатой. Для удаления ворса поднимают путём увлажнения поверхности чистой водой или раствором, состоящим из 50 г карбамидной смолы, 1 г щавелевой кислоты, 1000 мг воды. Можно использовать раствор из 30–50 г коллагенового клея (товарно-сухого) и 1000 мг воды.

Раствор с температурой 20° С наносят на поверхность древесины вручную тампоном или губкой, равномерно, без потёков между 2-м и 3-м проходами при шлифовании при температуре в помещении не ниже 18° С и относительной влажности воздуха 55–70%.

8.2 Электрическая шлифовальная машинка

Электрическую вибрационную или ленточную шлифмашинку применяют для зачистки поверхностей.

Вибрационная шлифовальная машинка (рисунок 1.43) имеет корпус 1, внутри которого вертикально установлен электродвигатель с колодкой 2 и прикреплённой шлифовальной шкуркой 3, две ручки (4 и 5) с выключателем и электрический шнур 6.

Принцип работы состоит в том, что вращение вала двигателя преобразуется эксцентриком или кулачком в вибрационное движение колодки, о благодаря осуществляется шлифование поверхности заготовки, закреплённой на колодке, шлифовальной шкуркой.

У ручной ленточной шлифовальной машинки (рисунок 1.44) имеются два барабана 1 и 2 с натянутой на них лентой из шлифовальной шкурки 3.

Привод осуществляется от электродвигателя 4 через клиноременную передачу 5 на один из барабанов, продвигающий шлифовальную шкурку под прижимом 6. Все механизмы монтируются на корпусе 7, имеющем ручку 8 с выключателем 9. К корпусу присоединён электрический шнур 10 и передняя ручка 11.

При работе шлифовальную машинку правой рукой берут за ручку 8, левой – за ручку 11, включают привод, убеждаются в том, что произошёл набор оборотов, и продвигают вперёд по шлифуемой поверхности.

8.3 Меры безопасности

Соблюдайте меры безопасности при работе с электрифицированным инструментом.

Работайте инструментом только под надзором учебного мастера или преподавателя.

Будьте бережны и осторожны с электропроводкой.

Остерегайтесь травмирования режущим инструментом.

Изучите и строго соблюдайте инструкцию по эксплуатации инструмента.

8.4 Порядок выполнения работы

8.4.1 Изучите теоретические сведения к лабораторной работе.

8.4.2 Обратите особое внимание на порядок выполнения шлифования:

– виды шлифования;

– чем производится шлифование заготовок в столярной мастерской;

– обратите внимание на шлифовальные шкурки и качество обработки данным инструментом.

8.4.3 Как взаимосвязаны устройство и качество обработки?

8.4.4 Составьте отчёт по выполненной лабораторной работе.

8.5 Содержание отчёта

8.5.1 Название и цель работы.

8.5.2 Материальное оснащение работы.

8.5.3 Теоретические сведения о выполнении шлифования.

8.5.4 Организация безопасного выполнения шлифования.

8.6 Контрольные вопросы

8.6.1 Как можно шлифовать заготовки?

8.6.2 Как необходимо производить шлифование и в какой последовательности?

8.6.3 В какой последовательности Вы готовите к работе шлифовальные колодки?

8.6.4 В какой последовательности Вы готовите к работе ручную вибрационную шлифовальную машину?

8.6.5 В какой последовательности Вы готовите ручную шлифовальную ленточную машину для шлифования?

8.6.6 От чего зависит качество шлифования?

8.6.7 Какие правила необходимо соблюдать при выполнении ручного шлифования?

8.6.8 Какие правила необходимо соблюдать при выполнении шлифования шлифовальными машинами?

8.7 Контрольные задания

8.7.1 Пршлифуйте заготовку по размерам, выданным преподавателем или мастером.

8.7.2 Подготовьте к работе шлифовальную колодку.

8.7.3 Изготовьте шлифовальную колодку.

8.7.4 Подготовьте к работе ручную вибрационную шлифовальную машину.

8.7.5 Подготовьте к работе ленточную машину для шлифования.

Лабораторная работа № 9

«Выполнение поверхностной отделки древесины»

Цель работы: ознакомить студентов с порядком выбора и подготовки инструмента, оборудования и лакокрасочных материалов для прозрачной и непрозрачной отделки; хватка инструмента и рабочая поза при выполнении отделки. Работа шпателями, кистями, валиками и тампонами. Определение и предупреждение брака при отделке. Контроль качества отделки.

Оснащение: оборудование: столярный верстак.

Инструменты и приспособления: напильники, цикли, кисти, цинубель.

Материалы: грунтовки, порозаполнители, шпатлёвки, красители.

Теоретические и практические сведения

9.1 Виды отделки

Отделка в широком смысле слова – это технология и вид обработки изделия для придания ему дополнительных качественных и эстетических показателей. Различают три группы отделки: *защитную* (для предохранения изделий от внешних воздействий – механических, влаги, температуры, света и др.); *декоративно-художественную* (резьба, роспись, выжигание, инкрустация, маркетри, накладки и др.); *декоративно-защитную* (облицовывание, покрытие лакокрасочными материалами, наклеивание листовых и плёночных декоративных материалов и др.).

Декоративно-защитная отделка – наиболее распространённый вид отделки.

Покрытие прозрачными лаками проявляет и подчёркивает текстуру древесины, придаёт поверхности вид (глянцевый, бархатисто-матовый), радующий глаз, защищает древесину от загрязнений, потемнения под действием воздуха, влаги и солнца, от механических повреждений и истирания (лаковая плёнка твёрже древесины).

Непрозрачные покрытия позволяют скрыть дефекты древесины (сучки, дефекты структуры) и дефекты сборки, придают поверхности монолитный вид (пример – крышка рояля).

Технологию отделки древесины подразделяют на четыре группы.

Прозрачная отделка (столярная). Прозрачная плёнка, нанесённая на поверхность древесины, сохраняет и усиливает её природную текстуру. Этот вид отделки применяют для облицованных изделий и изделий, изготовленных из ценных пород древесины.

Непрозрачная отделка, кроющая (малярная) – полностью закрывает текстуру древесины непрозрачной плёнкой краски, эмали, пластиком, бумагой; её применяют для изделий из малоценных пород древесины, для

кухонной и больничной мебели, музыкальных инструментов (рояли, пианино) и изделий, эксплуатируемых вне помещений.

При имитационной отделке природную текстуру частично или полностью закрывают и образуют новый искусственный рисунок древесины ценных пород методом аэрографии, печатания, напрессовкой текстурной бумаги или плёнки. Имитационную отделку чаще всего применяют для изделий и декоративных панелей, эксплуатируемых в общественных помещениях (магазины, кафе, кинотеатры).

К специальным видам отделки относят металлизацию, бронзирование, резьбу, лепку, роспись, выжигание.

9.2 Отделочные материалы

Грунтовки – составы для нанесения первого слоя на древесину. Грунтовки пропитывают поверхностный слой древесины и препятствуют впитыванию последующего покрытия, улучшают сцепление (адгезию) последующего покрытия с древесиной. Грунтовки для прозрачного покрытия (столярные грунтовки) прозрачные, не вуалирующие текстуру древесины, а подчёркивающие её; малярные грунтовки могут быть непрозрачными.

Порозаполнители – составы, предназначенные для втирания в поры древесины, закрывают поры перед нанесением прозрачного покрытия, так как открытыми порами лак впитывается и лаковая плёнка проседает.

Шпатлёвки (пастообразные смеси) применяют при непрозрачной отделке для заполнения неровностей (трещин, вмятин) или для сплошного выравнивания поверхности. Шпатлёвки повышают твёрдость отделываемой поверхности.

Красители – вещества, растворимые в воде, уайт-спирте и других жидкостях, применяют для окрашивания древесины под прозрачную отделку. Красители не затемняют, а усиливают текстуру древесины.

Пигменты – нерастворимые красящие вещества. Применяют их для изготовления непрозрачных лакокрасочных материалов (красок, эмалей).

Плёнкообразователи – вещества, образующие твёрдое покрытие на древесине (плёнку). В качестве плёнкообразователей применяют смолы (для искусственных лаков – полиэфирные, мочевиноформальдегидные и др., для натуральных – шеллак, канифоль и др.), высыхающие масла (тунговое, льняное) в переработанном виде (олифы), эфиры целлюлозы (нитроцеллюлоза или коллоксилин).

Лаки кислотного отверждения представляют собой растворы модифицированной мочевиноформальдегидной и алкидной смол в летучих растворителях (бутаноле, ксилоле). Отверждение лака идёт под действием растворов кислот (соляной, серной). Компоненты смешивают перед нанесением лака. Плёнкообразующая часть составляет около 45%. Лаки кислотного отверждения образуют водостойкие, светостойкие, теплостойкие и морозостойкие покрытия с хорошими механическими свойствами.

Применяют их для отделки лыж и решётчатой (стулья) мебели (лак МЧ-52), дверей (МЧ-22), паркетных досок и плит (МЧ-26).

Краски – это суспензии пигментов с растворами плёнкообразователей.

Эмали – суспензии пигментов с лаками, содержащими смолы, т. е. это краски, в состав которых входят смолы.

Политуры – растворы твёрдых полирующихся смол слабой концентрации (8–15%).

9.3 Основные виды отделки поверхностей изделий из древесины

Подготовку поверхности древесины к отделке разделяют на *столярную* и *отделочную*.

Целью *столярной* подготовки является получение гладкой поверхности путём строгания, зачистки, циклевания, проклейки торцов. Сюда же относится и заделка дефектов и пороков, но в учебных мастерских надо подбирать материал так, чтобы исключить такую трудоёмкую и сложную операцию.

Особенно тщательно готовят поверхность под прозрачную отделку.

Зачистку поверхности осуществляют шлифтиком с прямолинейным и острым лезвием до получения ровной, гладкой, без задигов, даже в местах свилеватости поверхности. Зачистка криволинейных торцовых поверхностей производится рашпилями и напильниками различных форм и номеров.

Циклеванием выравнивают плоские поверхности изделий, изготовленных из древесины твёрдых лиственных пород.

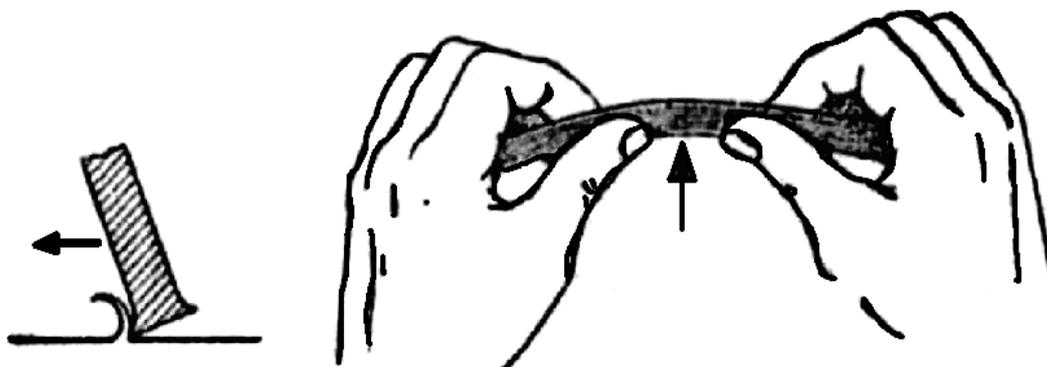
Цикля – стальная пластинка с прямыми краями, слегка закруглёнными по углам, применяется для окончательного выглаживания поверхности древесины.

При заточке циклю опирают на край стола. Стержню подвижного напильника постепенно дают всё больший наклон (до 15°) так, чтобы край завернулся немного на широкую сторону цикли, образовав острую и ровную заусеницу, которая очень гладко соскабливает с поверхности дерева тончайшую стружку (рисунок 9.1).



Рисунок 9.1 – Заточка цикли

Края цикли расклёпывают на обе стороны. В работе циклю держат обеими руками, слегка наклоняя в сторону движения, и изгибают плоскость выпуклостью в ту же сторону (рисунок 9.2). Делают это для того, чтобы цикля работала главным образом средней выпуклой частью и не царапала древесину углами.



**Рисунок 9.2 – Как работает цикля и как её держать
(направление движения показано стрелкой)**

Циклю держат обеими руками с наклоном, при котором она может резать, перемещая её от себя или на себя, в зависимости от направления волокон. Циклевание производят вдоль волокон или под небольшим углом к ним. Чтобы цикля лучше резала, лезвие её направляют немного наискось. Для более удобного удержания цикли её вставляют в пропил бруска.

Проклейка торцов древесины мягких пород заключается в их пропитке жидким мездровым клеем. Непроклеенные торцы вследствие большой пористости поглощают значительно большее количество отделочного состава, и поэтому будут темнее пластей.

Шлифование производится шкурками разных номеров. Шлифуют поверхность сначала крупнозернистой шкуркой, постепенно переходя к обработке мелкозернистыми. Для ручного шлифования плоских поверхностей деревянные бруски обёртывают кусками шкурки нужного номера и шлифуют поверхность сначала с угла на угол, а под конец – под небольшим углом к волокнам древесины. Поперёк волокон шлифовать нельзя, так как шкурка нанесёт глубокие царапины, которые очень трудно будет зачистить. Время от времени со шкурки счищают накопившиеся на ней опилки или древесную пыль.

У новой шкурки зёрна мало сработаны, поэтому её применяют в начале шлифования для зачистки царапин и т. п. Перед окончанием шлифования поверхность смачивают для поднятия ворса. Эта операция производится при прозрачной отделке древесины любых пород. Затем поверхность шлифуют в течение 1,5 ч при температуре не ниже 18° С. В зависимости от степени свилеватости древесины смачивание производят несколько раз с промежуточной сушкой до тех пор, пока не поднимется самый мелкий ворс, который затем удаляют шлифовальной шкуркой лёгким шлифованием.

Следует помнить, что хорошо зачищенная шлифтиком и циклей поверхность лучше шлифуется, а хорошо шлифованная – лучше отделяется.

Отделочная подготовка состоит из поверхностного крашения древесины прозрачными красителями, покрытия грунтовками, в необходимых случаях – шпатлёвкой (подмазкой).

Если на поверхности изделия имеются пятна (природного происхождения или появившиеся во время обработки), прозрачное покрытие усиливает их, и поверхность получается разного цвета. Такие пятна отбеливают (обесцвечивают), а смоляные – обессмаливают. В зависимости от происхождения пятен применяют отбеливатели: тёплую воду; 15-процентный водный раствор перекиси водорода с добавлением нашатырного спирта; 5–10-процентный водный раствор щавелевой кислоты с добавлением небольшого количества нашатырного спирта; водный раствор хлорной извести и поташа.

Эти растворы наносят на поверхность щетками из морской травы и затем смывают раствором соды и мыла.

После отбеливания поверхность сушат и зачищают мелкозернистой шкуркой.

Древесину, подлежащую крашению (особенно протравами), отбеливать не следует, так как её цвет будет отличаться от цвета неотбеленной древесины.

Поверхность древесины грунтуют для того, чтобы сделать её гладкой и улучшить адгезию с ней отделочных плёнок. Грунтование также уменьшает расход плёнкообразующего состава и предупреждает просадку плёнки.

Грунты – жидкие составы, служащие для грунтования поверхности древесины мелкопористых пород. Порозаполнители содержат в себе значительное количество наполнителей и служат для заполнения крупных пор в древесине. Грунты и порозаполнители не должны затемнять текстуру древесины. Грунтами для древесины мелкопористых пород служат: олифа, лак, густая политура в чистом виде или с добавкой пемзовой пудры. В состав порозаполнителей вводят пемзовую пудру, тальк, отмученный мел, воск, канифоль, синтетические смолы. Грунтовки обычно окрашивают в цвет обрабатываемой древесины.

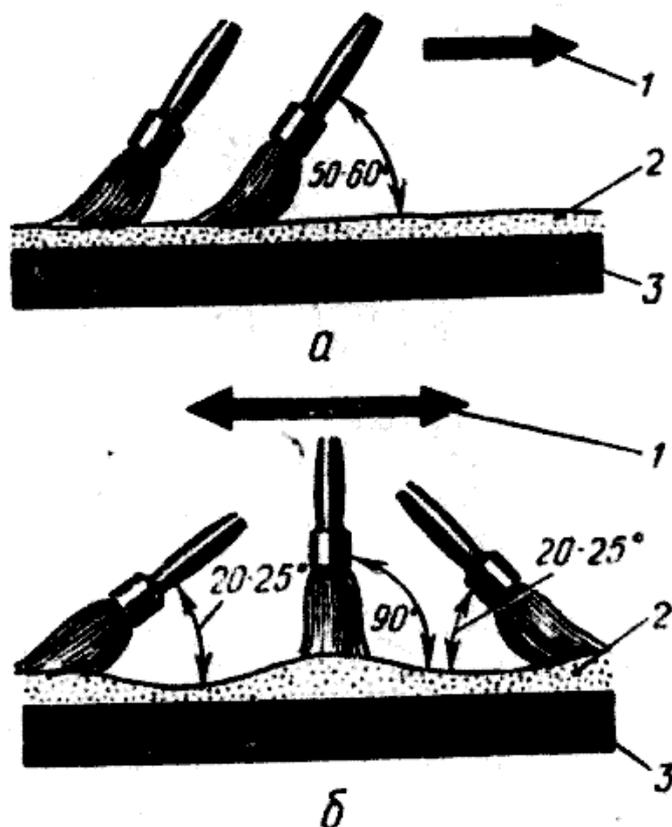
Грунтовки наносят на поверхность кистью или распылением, а грунтованную поверхность сушат. Масляная грунтовка сохнет до 30 ч при температуре 18–20° С. После просушки грунтованную поверхность снова шлифуют мелкозернистой шкуркой или протирают морской травой.

Шпатлевание местное и сплошное производят с целью скрытия брака (трещин, углублений и т. п.). Местное шпатлевание производят шпателями, а сплошное – способом распыления. При необходимости поверхность грунтуют и шпатлюют несколько раз. Для первого шпатлевания применяют густые шпатлёвки, для последующих – жидкие. Нанесённый слой шпатлёвки выравнивают очень тщательно, сначала поперёк, а затем вдоль волокон. Шлифование начинают только после полного высыхания грунтовки и шпатлёвки.

9.4 Непрозрачная отделка поверхностей

Непрозрачную отделку поверхностей производят по хорошо подготовленной и просушенной поверхности.

При первой окраске краску наносят щетинными кистями жирными полосами с обязательной растушёвкой в поперечном и продольном направлениях. Разравнивание лас и следов от щетинных кистей осуществляется флейцами – широкими, плоскими кистями из беличьего или барсучьего волоса. На рисунке 9.3 показаны правильное и неправильное положения кисти при окраске.



1 – направление перемещения кисти; 2 – слой краски; 3 – основа;
а – правильное положение, б – неправильное положение

Рисунок 9.3 – Схема положения кисти при окрашивании

После первой окраски производят сушку при 20° С в течение 12–24 ч., далее проводят промежуточное легкое шлифование (удаляют пузырьки, пыль и т. д.).

Вторую окраску выполняют теми же материалами и способами, что и первую, а сушку осуществляют в течение 24–36 ч при 20° С.

Толщина сухого красочного покрытия зависит от укрывистости краски и вида отделки. Обычно она колеблется от 40 до 70 мкм для покрытий, не подвергающихся облагораживанию, и достигает 80–150 мкм для покрытий, подвергающихся облагораживанию.

Если к покрытию предъявляются относительно высокие эстетические требования, поверхность подвергают облагораживанию, т. е. шлифованию и полированию, выполняемому с помощью шлифовальных и полировочных паст.

Отделка поверхности масляными и эмалевыми красками не только украшает изделие, но и предохраняет его от атмосферных воздействий.

Наибольшее применение при непрозрачной отделке нашли эмалевые краски, так как они значительно быстрее сохнут, обладают большим блеском, лучше удовлетворяют технико-эксплуатационным требованиям. Для отделки древесины чаще всего применяют нитроцеллюлозные, пенфталевые и глифталевые эмали.

Для нанесения укрывистых красок и грунтовок вручную применяют жёсткие щетинные кисти и кисти из барсучьего и беличьего волоса. Короткие круглые или плоские кисти, служащие для нанесения грунтовой и кроющей красок, называют ручниками.

9.5 Прозрачная отделка поверхностей

К прозрачной отделке древесины относят вощение, лакирование, полирование.

Вощение – наиболее простой и малотрудоёмкий вид отделки, придающий поверхности красивый мягкий блеск. Вощение выполняют по проциклёванной и отшлифованной поверхности со снятым ворсом.

Восковую мастику готовят, смешивая равные части разогретого воска со скипидаром или бензином. Разводить бензином воск опасно, но приготовленная на бензине мастика сохнет быстрее и поверхность не покрывается серыми пятнами.

Остывшую мастику наносят на поверхность короткой или щетинной кистью равномерным слоем, слой просушивают в течение 24 ч при температуре 18–20° С. По высыхании поверхность растирают суконкой до равномерного блеска, пока поверхность не станет совершенно сухой. Закрепляют восковую плёнку слоем прозрачного лака, разведённого с политурой в соотношении 1:1, и сушат непродолжительное время. Вощением особенно хорошо отделяется дуб и орех.

Лакирование производят спиртовыми, масляными, нитроцеллюлозными и некоторыми другими видами лаков.

При лакировании спиртовыми лаками производят лёгкое шлифование. Лак на поверхность наносится тампоном – куском ваты, обёрнутым в полотно. Лаком смачивают вату, не погружая весь тампон в лак. На шлифованную, просушенную и хорошо протёртую поверхность лак наносят в одном направлении вдоль волокон на всю длину детали за один проход. Каждый последующий проход кладут рядом (рисунок 9.4, а), не оставляя непокрытых мест, потёков; сразу дважды по одному и тому же месту проходить нельзя. Торец лакируют, как показано на рисунке 9.4, б. После первого покрытия поверхность сушат в течение 1,5–2 ч, шлифуют мелкозернистой шкуркой до полной гладкости. Операцию лакирования повторяют 3–5 раз до получения ровной, с одинаковым блеском поверхности.

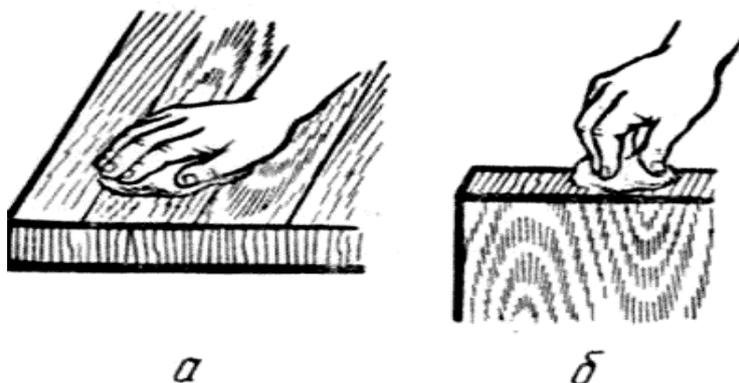


Рисунок 9.4 – Лакирование широких (а) и узких (б) поверхностей

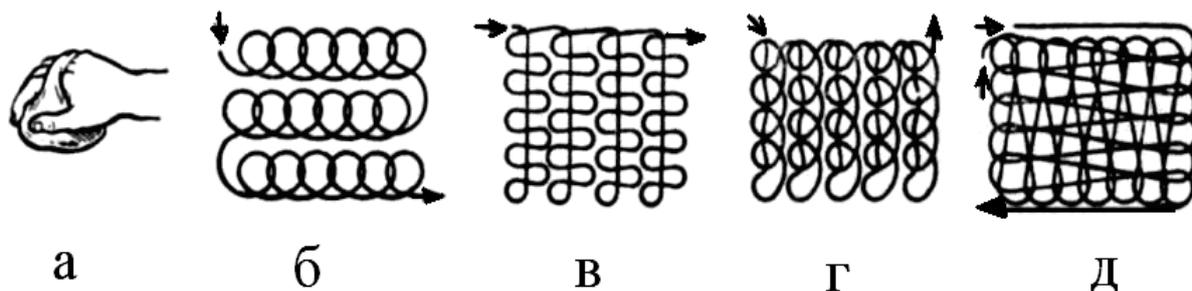
Масляный лак наносят на поверхность в 2–3 слоя с выдержкой между нанесением до полного высыхания и промежуточным шлифованием. Высушенную после третьего лакирования поверхность располировывают тампоном, смоченным в спирте, для удаления следов шлифования и получения гладкой, зеркальной поверхности. Располировку производят 2–3 раза, затем протирают изделие чистой фланелью.

Нитроцеллюлозные лаки на подготовленную и очищенную поверхность наносят краскораспылителями в 3–4 слоя перекрёстным способом. После каждого из первых трёх покрытий производят сушку поверхности в течение 1–2 ч. и шлифовку мелкозернистой шкуркой. После четвертого покрытия поверхность выдерживают в течение 24 ч., смазывают уайт-спиритом или керосином, шлифуют мелкозернистой шкуркой, протирают мягкой и чистой ветошью, производят располировку смесью этилового спирта (70%) и растворителя № 646 (30%). Работу производят быстрыми круговыми движениями последовательно по всей поверхности. Для получения глянца поверхность обрабатывают 5–8-процентной нитроцеллюлозной политурой без пемзы. Заканчивают глянцеование обезжириванием плёнки спиртом.

Полирование – нанесение большого количества тончайших слоёв политуры лучшим является вид отделки, когда на полированной поверхности видны все оттенки текстуры, направление слоёв и волокон, особенно красивы полированные поверхности ореха, карельской берёзы, красного дерева. Полирование производят на специальных станках и вручную.

Ручное полирование по лаковому покрытию (упрощённое полирование) производят тампоном из вязальной шерсти, завернутой в льняную ткань, предварительно простиранныю. Старые льняные ткани или хлопчатобумажные непригодны, так как они оставляют на поверхности много прилипающих волокон, синтетические ткани не набухают в спирте и, кроме этого, оставляют на поверхности плёнки мельчайшие риски. При полировании широких поверхностей рабочая площадь тампона должна составлять 50–70 см², узких – 30–40 см².

Шерсть плотно обёртывают холстинкой, образуя круглую губку. Губку захватывают за хвост между указательным и средним пальцами правой руки (рисунок 9.5, *а*), остаток губки, выходящий на тыльную сторону руки, плотно обёртывают (от себя) через средний и указательный пальцы и прижимают большим пальцем к указательному, при этом губка крепко и без напряжения удерживается в руке.



а – хватка тампона; *б* – перемещение тампона при грунтовании первого слоя; *в* – перемещение тампона при грунтовании второго слоя; *г* – перемещение тампона при грунтовании третьего слоя; *д* – перемещение тампона при полировании поверхности

Рисунок 9.5 – Полирование древесины

Слегка разжав пальцы, поворачивают губку (от себя) раз или два, при этом хвост скручивается жгутом и натягивает холстинку. Тампон сжимается, и на губке выступает политура. Если тампон пропитан слишком сильно, сквозь холстинку выступает жирный слой пузырящейся политуры. Если же политура при тугом закручивании губки не выступает на холстинке, тампон разворачивается и снова смачивается политурой.

Влажный след тампона на поверхности называется ласом (мазком). Ласы накладываются один возле другого, покрывая всю поверхность. Наносимый при этом слой политуры толщиной до 1 мкм, высыхает быстро, и из-за плохой растворимости шеллака перекрещивание ласа не вызывает смывания ранее нанесённого слоя.

Движение руки при полировании должно быть равномерным непрерывное, прямолинейное поступательное движение тампона не допускается, так как на местах поворота неизбежно замедление движения,

вызывающее избыточное выделение политуры, образование пятен и «прожогов», получаемых от прилипания и вырыва ранее нанесённого засохшего слоя плёнки.

Первоначальное соприкосновение тампона с полируемой поверхностью и снятие его должны быть скользящими, плавными. В процессе полирования на тампон нажимают равномерно, по мере расходования политуры нажим усиливают, а после пополнения тампона политурой снова ослабляют.

Ручное полирование состоит из четырёх основных операций: грунтования, первого, второго и третьего полирования.

Грунтование производят густой политурой с содержанием смолы (10–11%). При грунтовании тампоном делают круговые движения (рисунок 9.5, б). Для быстрого заполнения пор поверхность тампона слегка посыпают мелким порошком пемзы; избыток и крупные зёрна пемзы с поверхности снимают. После заполнения пор для лучшего скольжения тампона к политуре добавляют несколько капель парафинового или льняного масла. Грунтование заканчивают, когда поверхность будет совершенно гладкой и блестящей, для чего наносят до 50 слоёв политуры. Затем отделяемую поверхность просушивают, шлифуют мелкозернистой шкуркой или порошком пемзы с льняным маслом и выдерживают 5 дней.

При первом полировании для придания поверхности гладкости и стойкости применяют 8–10-процентную шеллачную политуру с добавлением пемзового порошка. Порошок получают трением двух притёртых кусков пемзы над полируемой поверхностью. Время от времени куски слегка постукивают. При этом вся полируемая поверхность покрывается пемзовой пылью и становится шероховатой. Перемещение тампона производят зигзагообразно (рисунок 9.5, в). Полируют поверхность до получения зеркального блеска и выдерживают до 6 дней.

Второе полирование производят теми же материалами, что и первое, но тампон перемещают, как показано на рисунке 9.5 в, с выдержкой до 12 дней.

Третье полирование производят 5–7-процентной политурой. Тампоном работают весьма быстро по схеме, показанной на рисунке 9.5, г. Это полирование производят без пемзового порошка нормально пропитанным тампоном с чистой политурой. За первые три приёма наносят не менее 150 слоёв политуры.

Процесс полирования заканчивают выполировкой – удалением с поверхности масла при помощи тампона, смоченного спиртом. Работу производят быстрыми движениями, преимущественно «восьмёрками», как показано на рисунке 9.5, д.

9.6 Имитационная и специальная отделка

По декоративным качествам древесина разных пород неодинакова, многие древесные породы не обладают красивым внешним видом. Древесину хвойных пород, лиственных (ольха, берёза) подвергают имитационной отделке и другим специальным видам отделки.

Аэрография – способ нанесения рисунка с помощью распыления краски сжатым воздухом. Краску наносят специальным распылителем с малым диаметром сопла (0,4 – 0,5 мм). Текстуру имитируемой породы от руки рисуют на поверхности детали струёй распылённой краски. Яркость и чёткость наносимых линий зависит от скорости перемещения аэрографа и его расстояния от отделяемой поверхности. Качество рисунка во многом зависят от квалификации работающего (один из недостатков способа) и удачного выбора имитируемой текстуры. Легче всего имитируются палисандр, индийский орех, миамбо, цебрано.

Для нанесения рисунка применяют различные краски.

Рисунок наносят и через вырезы трафарета, имитируя художественные наборы фанеры «маркетри», или выполняют тематические рисунки.

После высыхания краски на поверхность наносят слой прозрачного лака. Дальнейшая отделка аналогична отделке натуральной древесины. Главный недостаток аэрографии – малая производительность (около 1–2 м²/ч).

Имитация текстурной бумагой (печатающие текстуры на бумаге) выполняется на полиграфическом комбинате способом глубокой или офсетной многоцветной печати на бумаге плотностью (80–120 г/см²). Текстурную бумагу используют в виде рулонов с одним и тем же повторяющимся рисунком или в виде форматок разной величины. Текстурную бумагу наклеивают на поверхность детали в горячих прессах смоляными плёнками. Склеенные таким образом поверхности покрывают лаком, сушат, шлифуют и полируют обычными способами.

Отделка декоративными бумажно-слоистыми пластиками – спрессованными в горячем прессе пакетами из нескольких листов бумаги, пропитанной термореактивными смолами. Пакет прессуют при температуре около 140° С и давлении 7 МПа и более. В зависимости от назначения пластик выпускают разной толщины с содержанием от 7–8 до 20 листов бумаги. Приклеивание декоративных пластиков к детали производят без нагрева при давлении 0,1–0,5 МПа мочевиными или эпоксидными смолами.

Отделка самоклеящимися плёнками. Поливинилхлоридная декоративная самоклеящаяся плёнка ПДСО-12 – трёхслойный материал, состоящий из поливинилхлоридной плёнки с печатным рисунком и тиснением толщиной 0,12 мм на лицевой стороне, тонким слоем постоянно липкого клея и антиадгезионной подложки (бумаги со специальным

силиконовым покрытием) на её тыльной стороне. Подложка служит для защиты плёнки, промазанной постоянно липким клеем. Постоянно липкий клей не твердеет долгое время (более года). Плёнку выпускают в рулонах длиной не менее 14 м и шириной 400 и 900 мм. Она долговечна, гигиенична, её можно мыть без применения щелочных и кислотных растворов. Плёнками отделявают стены, двери кухонь и т. п. Наклеивают плёнку вручную, предварительно сняв защитную бумагу. Наложённый на поверхность кусок плёнки разглаживают мягкой щёткой сверху вниз и от центра к краям. При образовании пузырьков полотно в этом месте отрывают и вновь прижимают щёткой. Окончательно приглаживают плёнку чистой, белой, сухой ветошью.

Работу производят при температуре 18° С. Если плёнка хранилась при более низкой температуре, то её выдержают в течение двух суток в помещении с температурой 18° С и только потом приступают к работе.

Облицовывание шпоном – оклеивание лицевых поверхностей столярных изделий строганым шпоном из древесины ценных пород с красивой текстурой и цветом, а нелицевых – менее ценными материалами.

Строганный шпон имеет следующие получают строганием древесины ценных пород: карельской берёзы, ореха, красного дерева, лимонного дерева и др., их капов и наплывов. Из хвойных пород для изготовления шпона используют только древесину тиса и лиственницы.

Строганный шпон имеет следующие размеры: по длине – от 0,55 м и выше, по ширине – не менее 80 мм и по толщине – от 0,4 до 1,0 мм.

Используют шпон влажностью ($8 \pm 2\%$).

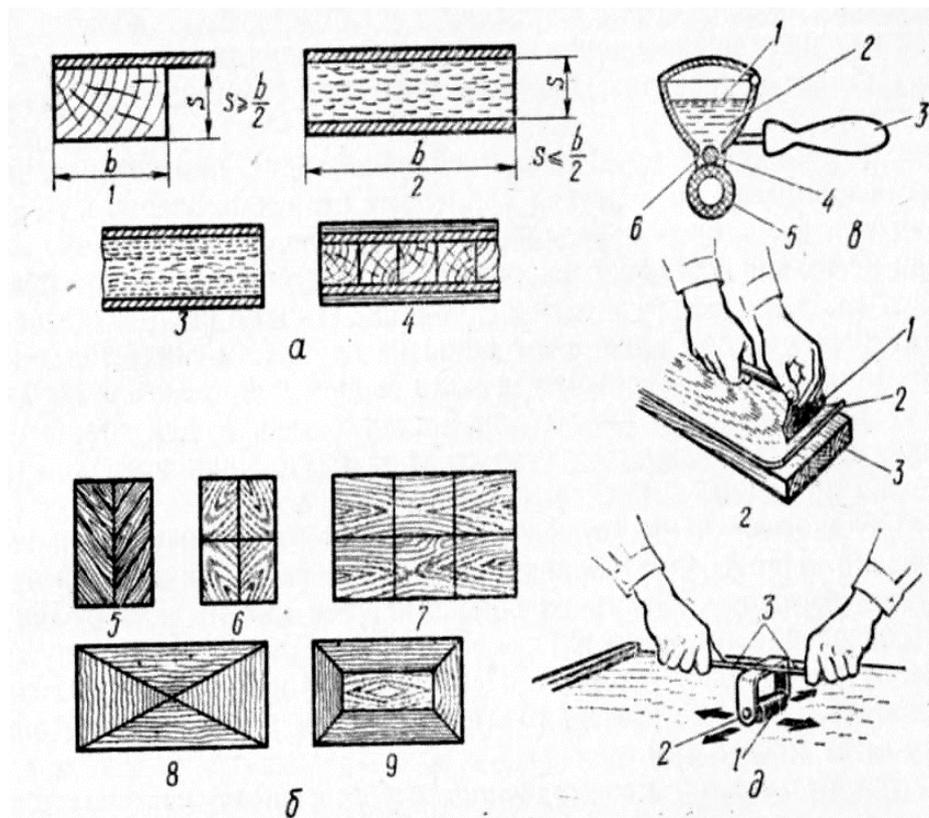
В зависимости от плоскости разреза получают шпон радиальный, полурadiальный, тангенциальный и тангенциально-торцовый.

Облицовывание – прогрессивный способ отделки изделий, изготовленных из древесины дешёвых мягких пород: ели, сосны и т. п., не обладающих красивой текстурой.

Облицованные изделия, изготовленные из доступной мягкой древесины, имеют ряд преимуществ перед изготовленными из ценной массивной древесины:

- резко сокращается расход ценной древесины;
- изделия легче, чем из массивной древесины, прочнее, особенно щитовые конструкции;
- облегчается подбор древесины по цвету и текстуре при изготовлении высококачественной мебели и столярных изделий.

Различают облицовывание одностороннее и двустороннее, однослойное и двухслойное (рисунок 9.6, а).



а – виды облицовывания (1 – одностороннее; 2 – двустороннее; 3 – однослойное; 4 – двухслойное); *б* – виды набора шпона (5 – в ёлку; 6 – в угол; 7 – в шашку; 8 – в конверт; 9 – в фриз); *в* – приспособление для нанесения клея на основу (1 – ванночка; 2 – клей; 3 – рукоятка; 4 – дозирующий валик; 5 – клеенаносящий валик; 6 – регулируемый зазор); *г* – приём притирки шпона (1 – притирочный молоток; 2 – шпон; 3 – основа); *д* – приём притирки специальным валиком (1 – валик; 2 – скоба; 3 – рукоятки)

Рисунок 9.6 – Облицовывание поверхности изделия

Одностороннее облицовывание при наклеивании шпона на одну сторону (пласть) основы применяют при достаточной толщине деталей, когда неопасно коробление.

Более широко распространено двустороннее облицовывание, так как при одновременном наклеивании шпона на обе стороны не происходит коробления детали (конструкция симметричная, равновесная).

Двустороннее двухслойное облицовывание, при котором первый слой шпона располагают волокнами перпендикулярно к волокнам детали, второй – параллельно им, считается наилучшим, так как не только улучшает декоративные свойства изделий, но и повышает их прочность, сопротивление короблению и растрескиванию. Для первого слоя применяют шпон из древесины лиственных пород (липы, ольхи, берёзы), так как эта древесина дешевле и обладает равномерной и значительной плотностью, для второго – шпон ценных пород. Для второго слоя внутренних поверхностей применяют шпон малоценных пород.

Облицовывают как отдельные детали, так и сборочные единицы изделий. При сборке облицовываемых впоследствии деталей требуется высокая точность их обработки, так как провесы делянок (несовпадение плоскостей соединяемых деталей) недопустимы. При сборке готовых изделий для избежания появления провесов предусматривают пластики (преднамеренные провесы размером от 2 до 8 мм).

Технологический процесс облицовывания состоит из подготовки основы, облицовочного шпона, непосредственно облицовывания.

Подготовка основы из массива под облицовывание состоит в тщательном выравнивании её; волны, оставшиеся после строгания или фрезерования, удаляют шлифованием. На основе не должно быть отщепов, трещин, вмятин, вырывов, сучков. Если этого не удастся избежать, то сучки вырезают или высверливают и заделывают вставками на клею из древесины той же породы с ромбическим сечением. При этом направление волокон вставки должно совпадать с направлением волокон основы, а влажность пробок должна быть ниже влажности основы на (1–2%).

Сучки, оставленные при облицовывании, приводят к браку из-за разной величины их усушки: при усыхании древесины сучок выступает над поверхностью детали, а при увеличении влажности на месте сучка образуется впадина.

Торцы облицовываются плохо, и поэтому выход сучков на торец не допускается. Рекомендуется заделывать все другие торцовые поверхности долевыми брусками на клею.

Подготовку основы из массивной древесины под облицовывание заканчивают цинублением. При цинублении создают небольшую шероховатость поверхности для лучшего проникновения клея в древесину. Особенно тщательно подготавливают основу под облицовывание тонким шпоном ценных пород.

Подготовка шпона состоит в его разметке, раскрое, фуговании кромок листов, подборе и стяжке (соединении). Размечают материал по длине в соответствии с размерами предназначенной для облицовывания детали, давая припуск 30 мм на обе стороны. Разметку производят на разметочном столе по линейке мелом или карандашом.

Раскраивают шпон, собирая его в небольшие пачки, мелкозубыми лучковыми пилами, ножовками, иногда остро заточенным ножом по линейке. Раскроенные по длине листы сортируют, удаляя заболонь, сучки и другие пороки. Вырезку листов по ширине, срезку рваных кромок, заболони и удаление дефектов производят в пачках шпона на круглопильном станке для продольного пиления.

Если после раскроя между приложенными друг к другу кромками нет просвета, то фугование кромок обязательно (допускаемое отклонение не более 0,2 мм на 1000 мм длины фанеры). При отсутствии требуемой точности обработки кромок их фугуют. Фугование кромок производят фуганком на донце или зажимая шпон струбцинами. К донцу пачки прижимают рукой при помощи деревянной планки, сжимая полосы шпона так, чтобы полностью исключить их взаимное смещение.

При фуговании в струбцинах пачку шпона зажимают между двумя планками и закрепляют передним винтом верстака. Точность прифуговки определяют путём укладки полос шпона кромками друг к другу на плоском точно выверенном щите, при этом между кромками не должно быть просветов.

От правильного подбора шпона для получения листа с симметричной текстурой, без заметного выделения отдельных полос во многом зависит внешний вид изделия. Шпон подбирают по цвету, слою (направлению волокон) и текстуре с учётом размеров и назначения облицовываемых деталей для каждого конкретного случая.

Подбор шпона может быть простым и фигурным. Простой подбор шпона выполняют двумя способами: сдвиганием и развёртыванием листов шпона. В первом способе смежные листы сдвигают и соединяют кантами при наборе, но симметричный рисунок при этом не получают. Применяют его при подборе мелкослойного радиального шпона с параллельным направлением годовых слоёв, и слабо выраженной текстурой при облицовывании узких деталей.

Фигурным подбором шпона с прифуговкой полос под разными углами к направлению волокон получают разные орнаменты. По характеру рисунка различают следующие основные наборы шпона: в ёлку, в уголок, в конверт, в шашку, в фриз (рисунок 9.6, б); наиболее простые из них – в ёлку, в шашку, в конверт.

Иногда набор создают из полос различных ценных пород, получая шахматное расположение квадратов, ромбов и т. д.

Подобранные листы шпона склеивают кромками – эта операция называется стяжкой. Стяжку производят на ребросклеивающих станках и вручную. При ручной стяжке прифугованные и подобранные полосы шпона плотно прижимают на ровном столе одну к другой кромками, закрепляют в таком положении тонкими шпильками и соединяют наклеиванием гуммированной ленты (бумажная лента с нанесённым на одной стороне клеем). Ленту после наклейки на основу счищают циклей и шкуркой, иногда смывают.

Однако в этом случае отверстия от шпилек при прозрачной отделке ликвидировать полностью не удаётся.

Лучше производить закрепление подобранных полос шпона струбцинами, подкладывая под их губки бруски, или пружинящими (изогнутыми) планками (деревянными или металлическими) которые заводят концами близ кромок уложенного листа под крюки или скобы стола. Выпрямляясь, они прижимают уложенный шпон.

При переноске собранных листов во избежание разрыва их торцов производят оклейку их по всей длине гуммированной лентой. Небольшие листы переносят, взяв их одной рукой за кромку, а большие – обеими руками за кромки, не допуская сильного прогиба.

Качественное наклеивание шпона на основу достигают при влажности основы ($8 \pm 2\%$) и на (2–3%) меньшей влажности шпона, с температурой воздуха в помещении (20–30° С).

Наклеивание шпона выполняют на глютиновых и синтетических клеях. Из глютиновых клеев наиболее часто применяют мездровый клей, а из синтетических – карбомидный. Клей наносят только на основу. При ручном облицовывании клей наносят широкой кистью или специальным катком (рисунок 9.6, в). Оптимальная толщина клеевого слоя 0,1 мм, что в значительной степени зависит от вязкости клея. Жидкий клей может выдавливаться через шпон на его лицевую сторону. Промежуток времени между нанесением клея на основу и запрессовыванием не должен превышать 30 минут.

Облицовывание на глютиновых клеях осуществляют притиркой и запрессовыванием, а на синтетических клеях – только запрессовыванием.

Способ притирки (ручной способ) наиболее часто применяют в небольших мастерских и при ремонте облицованных изделий.

Последовательность облицовывания следующая. На основу, предварительно смазанную клеем, накладывают шпон. С лицевой стороны его смачивают тёплой водой для исключения коробления. Затем притирочным молотком (рисунок 9.6, з) массой до 3 кг притирают шпон, перемещая молоток вдоль волокон от середины к краям. Вначале молоток двигают медленно, слабо на него нажимая, а затем нажатие и скорость увеличивают. Это необходимо для того, чтобы выжать излишки клея и воздуха из-под шпона. Молоток рекомендуется слегка подогревать, так как тепло от него не даёт густеть клею и размягчает шпон, делая его более эластичным. Притирку выполняют и валиком, закреплённым в скобе с двумя ручками (рисунок 9.6, д).

Затем наносят клей на второй лист шпона, накладывают его на основу с частичной нахлесткой на первый и притирают по всей поверхности. После этого острым ножом по линейке прорезают наложенные один на другой листы шпона посередине их нахлестки, приподнимают кромку верхнего листа и удаляют обрезанную кромку нижнего листа, смазывают клеем и окончательно притирают место соединения двух листов. На все места стыков и прорезей наклеивают гуммированную ленту, чтобы при высыхании предупредить коробление и образование щелей.

Небольшие по размерам детали облицовывают при помощи обычных струбцин, подкладывая под винты доску или брусок толщиной (40–50 мм).

Ручное облицовывание требует внимания и строгого выполнения последовательности работ. Нарушение режимов облицовывания приводит к дефектам, иногда неустраняемым.

Дефекты определяют внешним осмотром, простукиванием и пробным отгибом наружных кромок.

Запрессовывание (холодное или горячее) осуществляют в прессах или хомутовых струбцинах. Перед загрузкой в пресс или струбцину облицовываемые детали формируют в пакеты. Оптимальное давление (0,5–0,7 МПа) и время выдержки под прессом без подогрева клеевого слоя от 3 до 7 ч. определяются вязкостью клея.

Перед зажимом щитов их перекладывают прокладочными листами (хорошо отшлифованными листами клееной фанеры). Перед укладкой листы натирают кусковым мягким мелом, парафином или мылом для избежания их приклеивания к облицовочной фанере или покрывают нитролаком. Прокладки оберегают от вмятин, вырывов, отщепов, очищают от клея. Металлические прокладки, лучшие из них цинковые (не корродируют и легко выпрямляются), можно подогревать, что способствует ускорению склеивания и предупреждает загустение клея при длительном формировании многослойного пакета.

При запрессовке сначала завинчивают средние винты, затем ближайшие к ним и последними – крайние. Это необходимо для выдавливания излишков клея из середины к краям.

Обрабатывают облицованные детали через 2–4 дня после извлечения из пресса или струбцины.

9.7 Порядок выполнения работы

9.7.1 Изучите теоретические сведения к лабораторной работе.

9.7.2 Обратите особое внимание на порядок выполнения поверхностной отделки:

- виды поверхностного облицовывания;
- чем производится поверхностная отделка заготовок в столярной мастерской;
- виды выполняемых поверхностных отделок.

9.7.3 Устройство дозирующего валика.

9.7.4 Составьте отчёт по выполненной лабораторной работе.

9.8 Содержание отчёта

9.8.1 Название и цель работы.

9.8.2 Материальное оснащение работы.

9.8.3 Теоретические сведения о выполнении поверхностной отделки.

9.8.4 Организация безопасного выполнения поверхностной отделки.

9.9 Контрольные вопросы

9.9.1 Перечислите виды поверхностной отделки.

9.9.2 Как производится облицовывание шпоном?

9.9.3 Что представляет собой имитационная и специальная отделка?

9.9.4 Как производится прозрачная отделка поверхностей?

9.9.5 Расскажите последовательность выполнения непрозрачной отделки поверхностей.

9.9.6 Когда применяется декоративно-защитная отделка?

9.9.7 От чего зависит выбор вида отделки поверхности изделия?

9.10 Контрольные задания

9.10.1 Произведите поверхностную обработку детали при помощи цикли.

9.10.2 Произведите облицовывание заготовки шпоном.

9.10.3 Произведите имитационную отделку детали.

9.10.4 Произведите прозрачную отделку поверхностей детали.

9.10.5 Произведите непрозрачную отделку поверхностей детали.

Лабораторная работа № 10

«Выполнение сборки деталей из древесины на клею»

Цель работы: теоретическое и практическое ознакомление с основными операциями и необходимыми сведениями по сборке деталей из древесины на клею.

Оснащение: *оборудование:* столярный верстак.

Приспособления: струбцины, зажимы, тиски, колодки для шлифования.

Инструменты: шлифовальные шкурки, рубанки, цикли, кисти.

Материалы: клеи и заготовки.

Теоретические и практические сведения

10.1 Сборка деталей из древесины на клею

Склеивание – соединение деталей путём нанесения на прилегающие поверхности слоя клеящего вещества, которое после затвердевания соединяет их.

Способность клеевой прослойки прилипнуть и прочно удерживаться на поверхности склеиваемого материала называется *адгезией*.

Соединение деревянных деталей склеиванием широко применяют в моделировании. При хорошей склейке получается шов, не уступающий в прочности цельному материалу. Прочность клеевого соединения обеспечивается силами сцепления затвердевшего клея с поверхностью древесины и отчасти впитыванием клея в поры. Наибольшую прочность склейки получают при толщине клеевого шва около 0,1 мм.

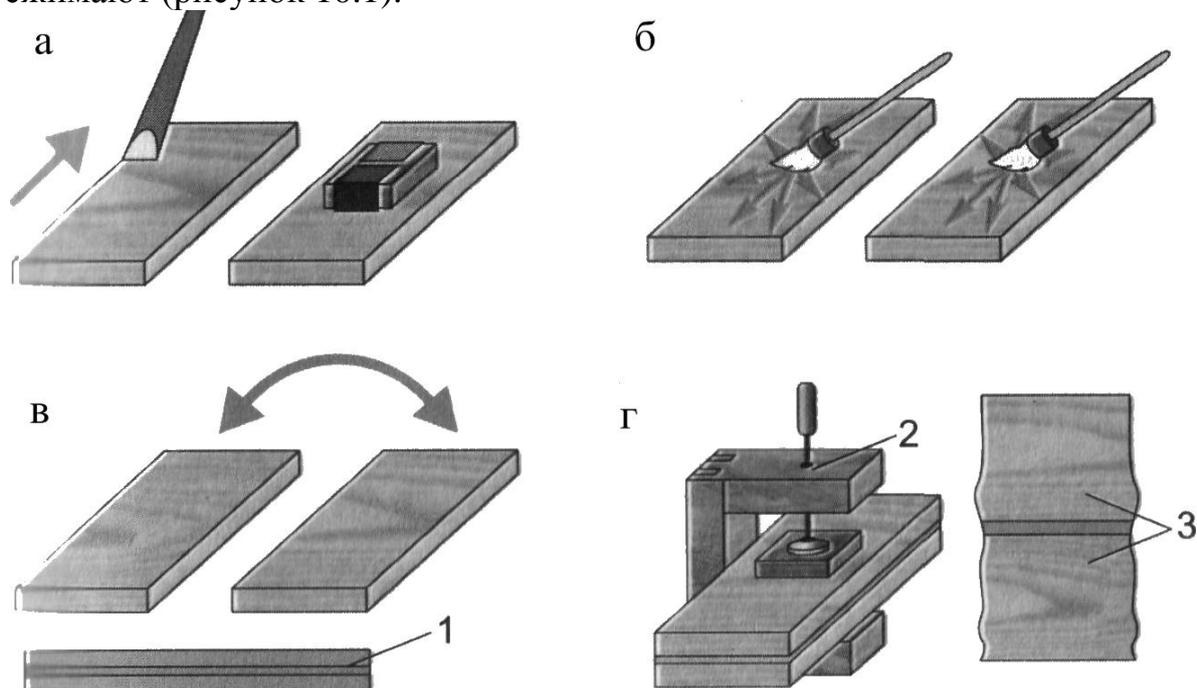
Различают склеивание вдоль волокна, поперёк и в торец. Первые два вида склейки дают хорошие результаты, склейка в торец прочного шва не даёт.

Так как древесина подвержена короблению, то не следует применять для склейки массивные бруски. Обычно набирают мелкие бруски и доски до необходимого размера заготовки и склеивают их.

Для получения высокого качества склейки заготовке дают просохнуть и выдерживают её в сухом помещении. (с целью исключения коробления детали после обработки).

При склеивании подготовленные поверхности не следует трогать руками, в особенности вспотевшими и жирными, нельзя допускать попадания пыли, грязи. Склеиваемые поверхности должны быть хорошо подогнаны друг к другу, так как при больших зазорах между склеиваемыми поверхностями из-за усадки клея в шве возникают большие напряжения или пустоты, ослабляющие место склейки.

Для большей прочности склейки, лучшего прилегания и получения минимальной толщины шва склеиваемые детали после нанесения клея сжимают (рисунок 10.1).



а – шпатлевание и шлифование; б – нанесение клея; в – соединение деталей;
г – сжатие деталей; 1 – прослойка жидкого клея; 2 – струбцина;
3 – проникший в древесину и засохший клей

Рисунок 10.1 – Последовательность операции склеивания

10.2 Виды клеёв

Эпоксидные клеи – вязкая смола ЭД-20 или ЭД-16 и добавки в виде полиэфиров, каучука, мономеров, наполнителей (минеральных, металлических, органических), порошков, отвердителей.

К-153 и КЛН-1 применяют для склеивания стеклопластика, бумажно-слоистого пластика с металлом и древесиной.

К-156 и ЭПЦ-1 используют для склеивания древесных материалов с металлом и пластмассами.

К-160 и К-176 применяют для склеивания стеклопластиков, приклеивания накладок из древесины к пластмассе на лакированную поверхность.

БОВ-1 используют для приклеивания декоративных, облицовочных материалов, стеклопластиков, металлов.

Полиуретановые и полиэфирные клеи состоят из двух компонентов, при смешивании которых происходит реакция полимеризации и образуется полиуретан.

Клей ВК-5 образует швы повышенной прочности, тепло- и морозостойкости. Применяют для склеивания металлов, древесины, пластика при температуре 18–20° С. Жизнеспособность клея составляет до 5 часов.

Клей ВК-11 – модификация клея ВК-5 перхлорвиниловой смолой. Склеивание осуществляют при температуре 18–25° С, жизнеспособность – 6–8 часов, склеивание в течение суток.

Поливинилацетатные клеи ГИПК-141 и ГИПК-145 поставляют в готовом виде. Перед употреблением исходный состав разбавляют водой до требуемой вязкости. ГИПК-141 применяют для облицовывания поливинилхлоридной плёнкой, а ГИПК-145 – для приклеивания декоративного бумажно-слоистого пластика.

Поливинилхлоридный клей ФЭП применяют для приклеивания деталей из поливинилхлоридных композиций к деревянным материалам, бумажно-слоистому пластику, винилпласту, стеклопластику, стали. Склеивание осуществляют после нанесения на поверхность и открытой выдержки в течение 2–3 минут без нагрева.

Латексные клеи наносят на обе склеиваемые поверхности, склеивание осуществляют холодным способом или с подогревом до 80° С. Применяют для облицовывания щитовых деталей плёнками на основе пропитанных бумаг, поливинилхлоридными плёнками, а также для приклеивания шпона.

Резиновые клеи.

Клей-4010 применяют для склеивания пеноматериалов (губчатая резина, пенополиуретан) между собой и с древесиной, тканями, металлом. Срок хранения 2 месяца.

Клей-4508 применяют в тех же случаях, но срок хранения продлён до 6 месяцев.

Р-ЭЛ-5 применяют для облицовывания древесных плит поливинилхлоридными плёнками, декоративным бумажно-слоистым пластиком, для склеивания настилочных материалов и приклеивания декоративных деталей.

Клей 88Н и 88НП применяют для склеивания резины, пенопластов, тканей между собой и с металлом, древесиной, стеклом, пластмассами.

Белковые клеи подразделяются на коллагеновые (мездровый и костный) и казеиновые.

Коллагеновый (столярный) клей подразделяют на мездровый и костный. Мездровый клей марок КМЭ, КМВ, КМ-1, КМ-2, КМ-3 применяют в виде водных растворов, нагретых до (60–70° С); поставляют в твёрдом виде (плиточный, дробленый, гранулированный) и в виде клеевого студня – галерты. Срок хранения сухого клея в упакованном виде до 12 месяцев, галерты – до 12 суток.

Мездровый клей используют (25–35%) концентрации, костный – (35–40%). Приготавливают клей следующим образом: кусочки клея кладут в сосуд, заливают незначительным количеством воды (предпочтительно кипячёной), слегка прикрывающей кусочки клея, и выдерживают в течение 10–12 часов.

10.3 Правила безопасной работы при склеивании

На ручку кисти наденьте предохраняющую круглую пластинку из картона.

Не работайте с эпоксидным клеем вблизи раскалённых предметов (электроплиты, пера электровыжигателя, паяльника и др.).

После окончания работы хорошо вымойте руки с мылом, проветрите помещение мастерской.

10.4 Порядок выполнения работы

10.4.1 Изучите теоретические сведения к лабораторной работе.

10.4.2 Обратите особое внимание на порядок выполнения сборки деталей из древесины на клею.

10.4.3 Составить отчёт по выполненной лабораторной работе.

10.5 Содержание отчёта

10.5.1 Название и цель работы.

10.5.2 Материальное оснащение работы.

10.5.3 Теоретические сведения о выполнении сборки деталей из древесины на клею.

10.5.4 Организация безопасного выполнения сборки деталей из древесины на клею.

10.6 Контрольные вопросы

10.6.1 От чего зависит выбор вида клея при поверхностной оклейке изделия?

10.6.2 Как производится сборка деталей из древесины на клею?

10.6.3 Как производится выполнение сборки щитовых деталей из древесины на клею?

10.6.4 Расскажите последовательность выполнения сборки деталей из древесины на клею с использованием струбцины.

10.6.5 Когда применяется выполнение сборки деталей из древесины на клею?

10.6.6 От чего зависит выбор вида клея при сборке щитов?

10.7 Контрольные задания

10.7.1 Подготовьте детали к сборке на клею.

10.7.2 Произведите сборку деталей из древесины на клею и опишите процесс.

10.7.3 Произведите сборку щитовых деталей из древесины на клею и опишите процесс.

10.7.4 Опишите последовательность выполнения сборки деталей из древесины на клею с использованием струбцин и с использованием вайм.

10.7.5 Произведите сборку изделия на клею и объясните причины, повлиявшие на выбор и определение используемого вида клея.

Лабораторная работа № 11 «Выполнение сборки деталей из древесины на гвоздях»

Цель работы: теоретическое и практическое ознакомление с основными операциями и необходимыми сведениями сборки деталей из древесины на гвоздях.

Оснащение: оборудование: столярный верстак.

Инструменты: молотки, клещи, пассатижи, гвоздодёры.

Приспособления: подкладные доски, струбцины, зажимы, тиски.

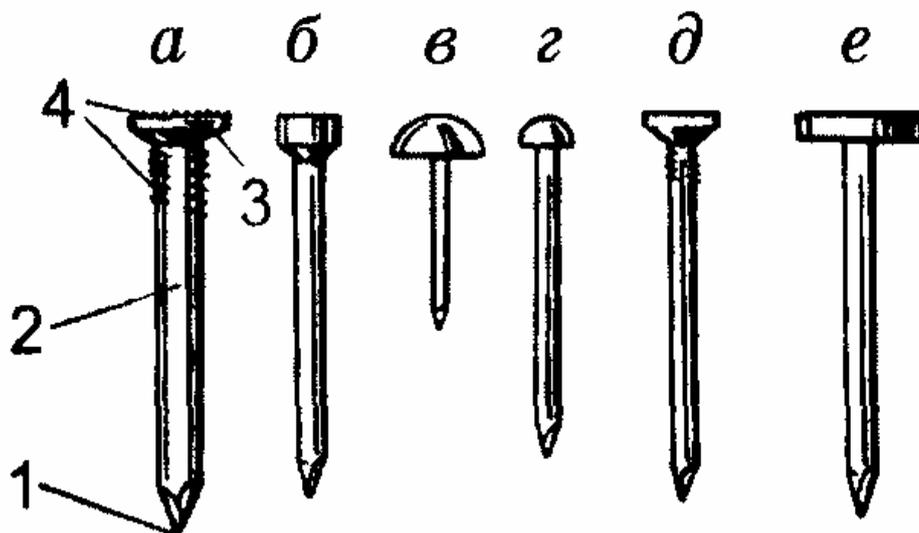
Материалы: гвозди разных видов.

Теоретические и практические сведения

11.1 Соединение деталей с помощью гвоздей

Соединение деталей из древесины часто выполняют с помощью гвоздей. Забитые гвозди удерживаются в деталях за счёт их защемления между волокнами древесины и благодаря насечке на стержне гвоздя под его головкой.

Гвозди – детали стандартные. В зависимости от назначения они имеют разные размеры и отличаются формой головок (рисунок 11.1).

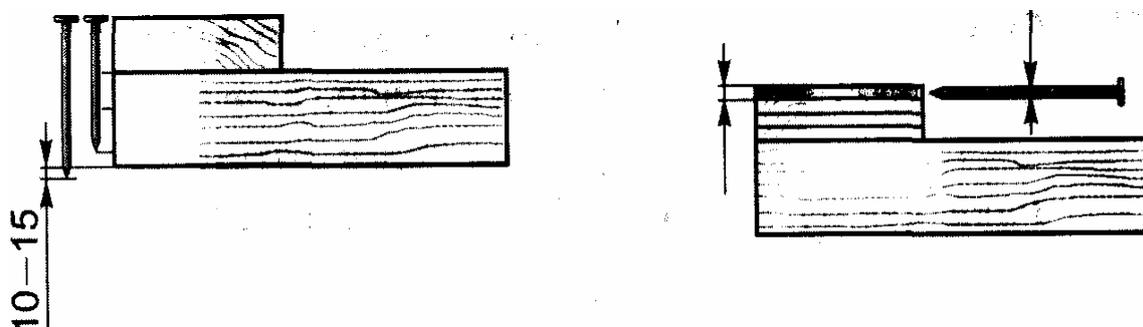


а – строительный с плоской головкой: *1* – острие; *2* – стержень;
3 – головка; *4* – насечка; *б* – строительный с конической головкой;
в – декоративный; *г* – обойный; *д* – тарный; *е* – кровельный

Рисунок 11.1 – Гвозди

Для соединения деталей чаще всего используют строительные и тарные гвозди, имеющие плоскую и коническую головки. Длина гвоздя должна быть на (10–15 мм) больше толщины прибиваемой детали, а

диаметр не должен превышать $1/4$ части толщины (рисунок 11.2). При сборке деталей одинаковой толщины допускается выход гвоздей за пределы соединяемых деталей на (10–15 мм).

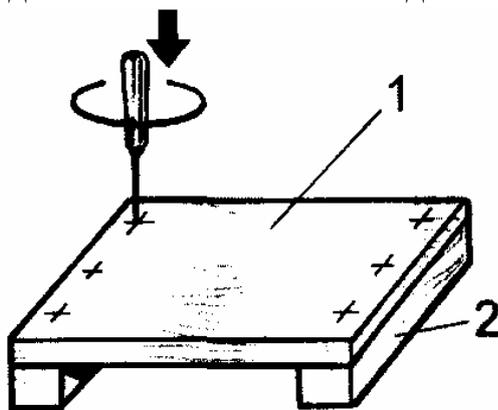


a – по длине; *b* – по диаметру (толщине)

Рисунок 11.2 – Выбор гвоздя

Помните: тонкую деталь прибивают к более толстой, а не наоборот.

Прежде чем забивать гвоздь, размечают места для забивания и шилом делают углубления (рисунок 11.3). Чтобы при забивании гвоздей деталь не раскололась, расстояние между ними вдоль волокон древесины должно быть не менее 15 диаметров гвоздя, а поперёк волокон – не менее 4 диаметров. Расстояние от места забивания гвоздя до кромки или торца соединяемых деталей не должно быть меньше 15 диаметров гвоздя.



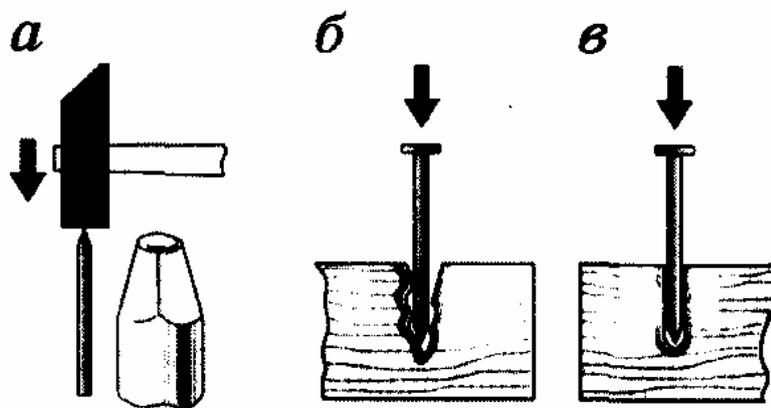
1 – тонкая деталь; *2* – толстая деталь

Рисунок 11.3 – Подготовка деталей к соединению

Чтобы не расколоть древесину при забивании гвоздей, можно сначала слегка затупить гвоздь небольшими ударами по его острию (рисунок 11.4). В таком случае он смещает волокна древесины, не разрывая их, поэтому деталь не раскалывается.

Забивают гвозди ударным инструментом – столярным молотком (рисунок 1.26). Хватка молотка должна быть такой, чтобы конец ручки выступал из сжатой ладони на 30–40 мм. Гвоздь забивают по возможности под небольшим углом несильными ударами, а когда он войдёт до

половины стержня – ударяют сильнее. Чтобы не смять поверхность детали, применяют специальное приспособление – пробойник. Его ставят на головку гвоздя и ударяют по нему молотком.



а – затупление острия; *б* – вхождение в древесину острого гвоздя;
в – вхождение в древесину затупленного гвоздя

Рисунок 11.4 – Подготовка гвоздя к забиванию в деталь

Если гвоздь пошёл косо или согнулся, его вытаскивают. Для этого используют молоток с прорезью на месте верхнего бойка или клещи (рисунок 1.40), при этом под губки клещей или боёк (прорезь) молотка подкладывают кусочек фанеры или небольшую колодочку.

11.2 Работа молотком и клещами

Работа молотком (забивание гвоздей, удары по долбёжным инструментам, сборка) требует определённых навыков. Необходимо выработать правильный удар. Различают удар по величине размаха. Малый размах делают, сгибая руку в кисти. Это лёгкий кистевой удар. При сгибе в локте молоток описывает большую дугу и наносит более сильный удар. Наконец, самый сильный удар получают, когда вся рука участвует в работе, вращаясь в плечевом суставе. Направление удара должно совпадать с направлением предмета (гвоздь, клин, стамеска, нагель), по которому наносят удар для предотвращения сгиба гвоздя, поломки стамески или нагеля (рисунок 11.5 поясняет сказанное). При этом глазами следят не за молотком, а за тем предметом, по которому наносят удар.

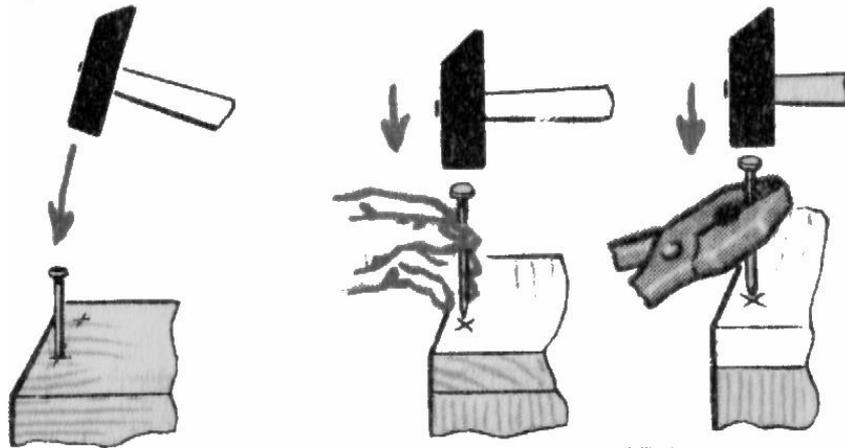


Рисунок 11.5 – Расположение инструмента по отношению к заготовке

Мелкие гвозди при забивании можно удерживать в плоскогубцах, что исключит нанесение ударов по пальцам в начальный момент забивания (рисунок 11.5).

При вытаскивании гвоздей носком молотка с прорезью под губки молотка подкладывают соответствующей толщины обрезок древесины (рисунок 11.6), гвоздь в этом случае вытаскивается в прямом направлении, не сгибаясь, отверстие от него не получится вытянутым и увеличенным, а поверхность изделия не будет смята.

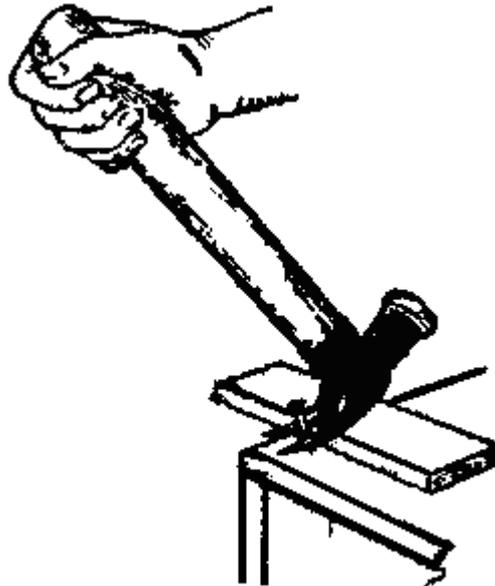


Рисунок 11.6 – Вытаскивание гвоздя молотком

При ударах по отделанной, поверхности древесины всегда подкладывают под молоток обрезок дощечки, чтобы молоток не портил поверхность изделия. Для окончательного забивания применяют особую оправку, представляющую собой конический стальной стержень с

небольшим углублением на конце. Её ставят на головку гвоздя углублением и уже по ней ударяют молотком. В этом случае поверхность изделия уже не может пострадать от неосторожных ударов, и гвоздь забивают вровень с поверхностью.

Работа клещами. Для вытаскивания гвоздей служат стальные клещи (рисунки 1.30), достаточно прочные, со сходящимися в одной плоскости губками. Обычная длина клещей составляет 200–250 мм. Хорошими стальными клещами с острыми губками можно также «кусать» гвозди, но для этой цели лучше иметь кусачки или плоскогубцы, имеющие более острые и тонкие губки. Кусачки ни в коем случае нельзя употреблять для вытаскивания гвоздей.

Перекусывая гвозди клещами или кусачками, неопытные мастера иногда пытаются помочь себе, положив инструмент на упор и ударяя молотком по губкам. Это совершенно недопустимый приём, от таких ударов губки выкрашиваются.

Вытаскивая гвоздь клещами, действуют этим инструментом как рычагом (рисунок 11.7), а не тянут гвоздь кверху, что часто проделывают неопытные мастера. Такой приём слишком тяжёл и употребляется лишь изредка, чаще при начале вытаскивания, когда можно смять клещами поверхность древесины и нельзя под них поставить подкладку.

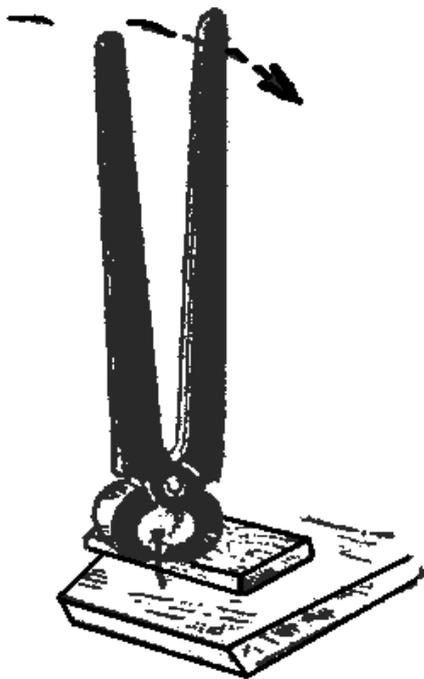


Рисунок 11.7 – Вытаскивание гвоздя клещами

11.3 Правила безопасной работы

11.3.1 Работайте шилом и молотком с хорошо насаженными и исправными (без трещин) ручками.

11.3.2 Ручка молотка должна быть расклинённой, после насаживания на неё молотка в месте насадки в ручку вгоняют клин, который более прочно удерживает головку молотка.

11.3.3 Ударяйте по головке гвоздя так, чтобы направление удара приходилось точно вдоль стержня.

11.3.4 Не стойте за спиной работающего молотком.

11.4 Порядок выполнения работы

11.4.1 Изучите теоретические сведения к лабораторной работе.

11.4.2 Обратите особое внимание на выполнение следующих операций:

- организацию рабочего места при работе молотком и шилом;
- закрепление заготовок на верстаке;
- использование приспособлений;
- уход за рабочим местом и инструментами;
- безопасность выполнения работ.

11.4.3 Составьте отчёт по выполненной лабораторной работе.

11.5 Содержание отчёта

11.5.1 Название и цель работы.

11.5.2 Материальное оснащение работы.

11.5.3 Теоретические сведения о рабочем месте и используемых в процессе работы приспособлениях.

11.5.4 Организация безопасного выполнения работ.

11.6 Контрольные вопросы

11.6.1 Как классифицируются гвозди?

11.6.2 По каким признакам определяют назначение гвоздей?

11.6.3 Как определить, на каком расстоянии от края необходимо забить гвоздь?

11.6.4 Каким может быть минимальное расстояние между гвоздями, забитыми вдоль волокон?

11.6.5 На каком расстоянии от края может быть вбит гвоздь поперёк волокон?

11.6.6 Чем отличаются тарные гвозди и строительные?

11.6.7 Как маркируются гвозди?

11.7 Контрольные задания

11.7.1 Отберите и опишите существенные отличия строительных гвоздей от декоративных, обойных, тарных и кровельных.

11.7.2 Определите назначение гвоздей, предложенных мастером или преподавателем.

11.7.3 Произведите сборку изделия на гвоздях и опишите, как и почему вбит каждый из них.

Лабораторная работа № 12 «Выполнение сборки деталей из древесины на шурупах»

Цель работы: теоретическое и практическое ознакомление с основными операциями и необходимыми сведениями сборки деталей из древесины на шурупах.

Оснащение: оборудование: столярный верстак.

Приспособления: струбцины, зажимы, тиски.

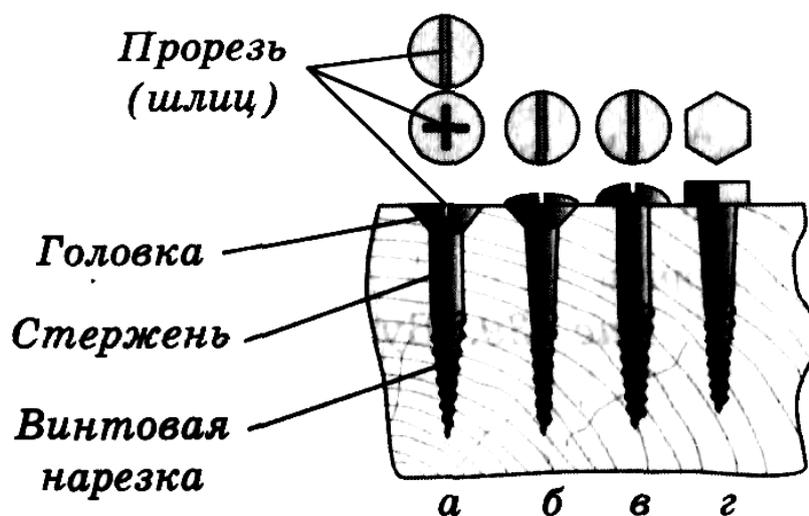
Инструменты: шила, отвёртки, пассатижи, клещи, ключи гаечные.

Материалы: шурупы разных видов, соединяемые детали.

Теоретические и практические сведения

12.1 Соединение деталей с помощью шурупов

Шуруп – крепёжная деталь, состоящая из головки и стержня с глубокой винтовой нарезкой (рисунок 12.1).



а – с потайной головкой; *б* – с полупотайной;
в – с полукруглой; *г* – с шестигранной

Рисунок 12.1 – Шурупы

Как и гвозди, шурупы – стандартные детали. В зависимости от назначения они бывают различной длины и толщины, с неодинаковой формой головки. Прорезь в головке шурупа (шлиц) может быть прямой и крестообразной.

Выпускают шурупы с длиной стержня (7–100 мм) и диаметром (1,6–10 мм). Диаметр головки шурупа примерно в 2 раза больше диаметра стержня. Маркируют их так же, как и гвозди: указывают длину и диаметр стержня.

При выборе шурупов учитывают, что их длина должна в 2,5–3 раза превышать толщину прикрепляемой (более тонкой) детали. Размещают их вдоль волокон на расстоянии друг от друга, равном 10 диаметрам шурупа, а поперёк волокон – 5 диаметрам. Шуруп не должен проходить основную (более толстую) деталь насквозь.

С помощью шурупов собирают изделия следующим образом. Сначала места соединения деталей размечают карандашом или шилом, подготавливают их к соединению: в более тонкой (верхней) при помощи буравчика или бурава (рисунок 12.2) сверлят сквозное отверстие в основной детали, диаметром, немного большим, чем диаметр шурупа, глухое отверстие диаметром, равным примерно 0,9 диаметра шурупа, и глубиной несколько большей длины нарезной части шурупа. Для тонких шурупов (диаметром 2 мм и менее) отверстия прокалывают шилом. Для потайных и полупотайных головок в прикрепляемой детали делают гнёзда.

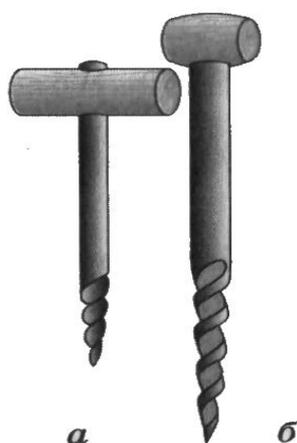


Рисунок 12.2 – Буравчик (а) и бурав (б)

Ввинчивают шурупы в древесину с помощью отвёртки. Её рабочая часть должна соответствовать форме прорези в головке шурупа и плотно в неё входить (рисунок 12.3).

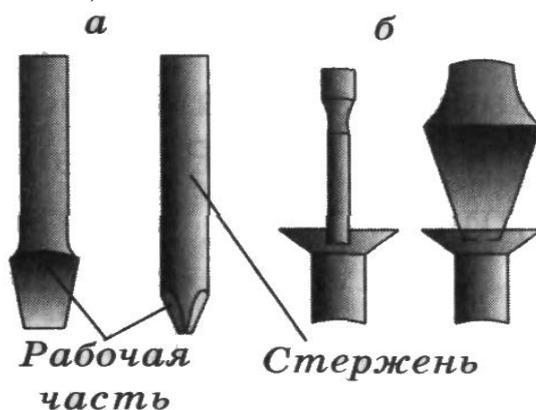


Рисунок 12.3 – Рабочая часть отвёртки (а) и вхождение её в шлиц (б)

Рабочая часть отвёртки должна точно соответствовать шлицу шурупа. Шуруп с шестигранной головкой ввинчивают гаечным ключом.

Помните: ввинчивание шурупа без просверливания отверстия может привести к раскалыванию детали.

После подготовки деталей шуруп вставляют в отверстие и ввинчивают по часовой стрелке. Если шуруп отклонился в сторону, его вывинчивают, исправляют отверстие сверлом или шилом и ввинчивают заново. Чтобы придать изделию красивый внешний вид, шлицы (прорези) всех головок шурупов устанавливают на одной линии или параллельно друг другу. Ввинченный шуруп не должен проходить насквозь основную (более толстую) деталь (рисунок 12.4).

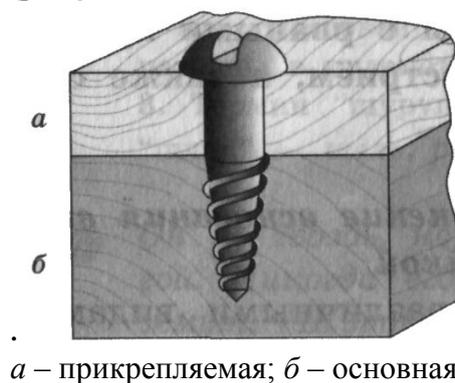
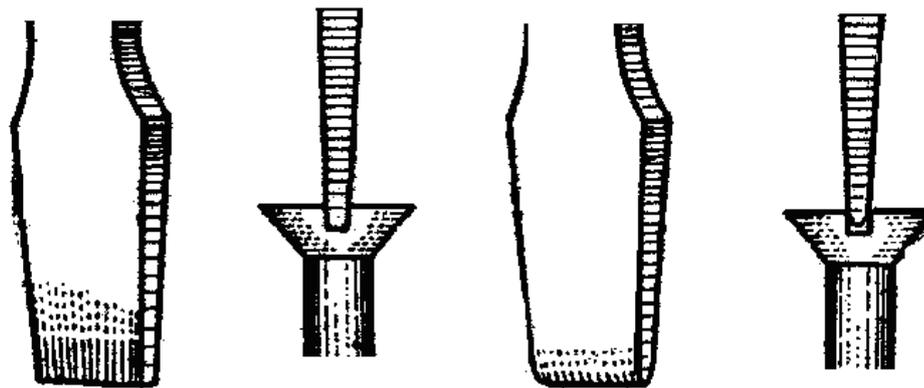


Рисунок 12.4 – Собранные при помощи шурупа детали

12.2 Приёмы работы отвёртками и шилом

Для завинчивания шурупов служит отвёртка – стальной стержень или пластинка с клинообразно откованным концом и точёной ручкой. Для удобства работы ручка имеет рубчики или срезы по сторонам, которые не дают руке скользить при поворачивании инструмента. Размеры конца отвёртки должны соответствовать размерам винтов или шурупов. Поэтому при работе должен быть набор отвёрток различной величины. Узкая отвёртка при завинчивании больших винтов с широкой головкой только сорвёт края прорези винта и сделает его непригодным. Широкая отвёртка при малых винтах может испортить поверхность изделия. Очень часто отвёртки делают двусторонними. Плоская железка таких отвёрток на обоих концах отточена, но на разную ширину или под разные шлицевые пазы, такую отвёртку вставляют в ручку или коловорот то одним, то другим концом.

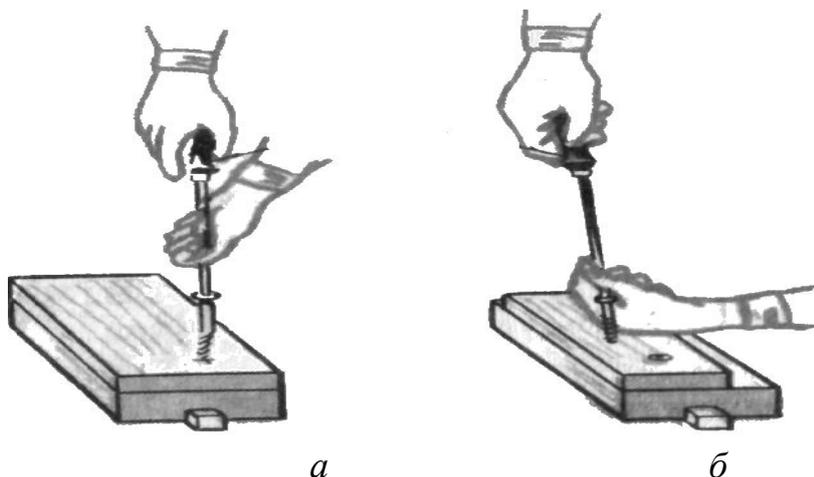
На рисунке 12.5 изображён правильно и неправильно отточенный инструмент. На конце отвёртки плоскости клина должны идти по отношению друг к другу параллельно или почти параллельно. Толщину конца делают такой, чтобы этот конец свободно (но не слишком) входил, в прорезь винта соответствующего размера. Обрез конца отвёртки должен быть совершенно прямым, а не закруглённым.



а – правильно заточенная отвёртка, б – неправильно заточенная отвёртка

Рисунок 12.5 – Правильно и неправильно заточенные отвёртки

Работая отвёрткой, устанавливают её в прорези винта, и при нажиме, придерживая левой рукой у винта, поворачивают (рисунок 12.6). Нажим должен быть достаточно сильным, оси отвёртки и винта должны совпадать.



а – правильно, б – не правильно

Рисунок 12.6 – Работа отвёрткой

Кроме простых отвёрток существуют очень удобные отвёртки с трещоткой и переменной ходя, лезвия которых можно менять. Удобство таких отвёрток в том, что не приходится менять положения руки на ручке инструмента как при левом, так и при правом вращении.

При завинчивании больших винтов в твёрдую древесину или вывинчивании старых винтов отвёртки зажимают в разводной ключ, клещи или в коловорот.

При проведении подготовительных операций, таких как прокалывание центров отверстий, выполнение сверления отверстий под шурупы, зенкерование под головку шурупа и заворачивание шурупов необходимо держать инструмент строго перпендикулярно к плоскости сборки (рисунок 12.7).

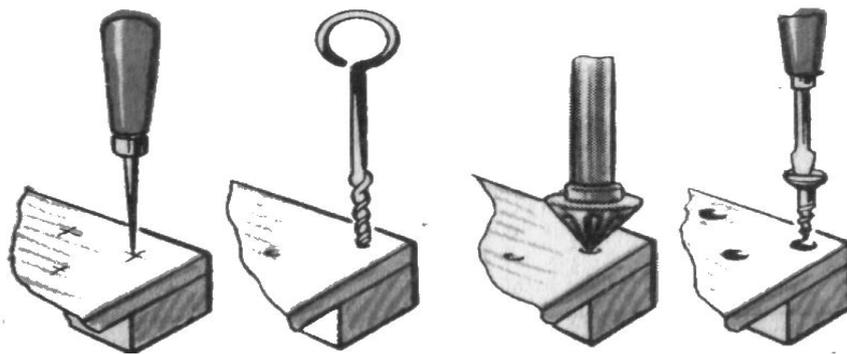


Рисунок 12.7 – Расположение инструмента по отношению к заготовке

Для накалывания отверстий под мелкие винты и гвозди, разметки при сверлении необходимо иметь шило (рисунок 1.22). Лучше всего иметь два шила, толстое и тонкое. Они бывают круглого и четырёхгранного сечения. Для проделывания отверстий используют гранёное шило, для накалывания и разметки одинаково пригодны обе формы.

12.3 Правила безопасной работы

Шуруп при ввинчивании не держите рукой, чтобы не травмировать её, если отвёртка соскользнёт.

Пользуйтесь исправной отвёрткой, точно подходящей к шлицу.

Ось отвёртки, вставляемой в шлиц, должна быть продолжением оси шурупа.

Нажимайте на отвёртку равномерно, так как она может выскочить из шлица головки шурупа.

Держите отвёртку двумя руками: левая направляет её на стержень, а правая – вращает.

Не используйте шурупы с рваными прорезями и затупленным остриём, а также согнутые.

Вворачивайте шуруп в заранее просверленное отверстие в материале. Следите за правильностью выполнения ввинчивания шурупов в материал.

12.4 Порядок выполнения работы

12.4.1 Изучите теоретические сведения к лабораторной работе.

12.4.2 Обратите особое внимание на выполнение следующих операций:

- организацию рабочего места;
- закрепление заготовок на верстаке;
- использование приспособлений;
- уход за рабочим местом и инструментами;
- безопасность выполнения работ.

12.4.3 Составьте отчёт по выполненной лабораторной работе.

12.5 Содержание отчёта

12.5.1 Название и цель работы.

12.5.2 Материальное оснащение работы.

12.5.3 Теоретические сведения о рабочем месте и используемых в процессе работы приспособлениях.

12.5.4 Организация безопасного выполнения работ.

12.6 Контрольные вопросы

12.6.1 На каком расстоянии от края можно завернуть шуруп?

12.6.2 Каким может быть минимальное расстояние между шурупами, завернутыми вдоль волокон?

12.6.3 На каком расстоянии от края заворачивают шурупы и какое расстояние допустимо при сборке деталей поперёк волокон?

12.6.4 Какой длины и толщины производятся шурупы?

12.6.5 Как маркируются шурупы?

12.7 Контрольные задания

12.7.1 Отберите несколько шурупов с потайной головкой и опишите их.

12.7.2 Отберите несколько шурупов с полупотайной головкой и опишите их.

12.7.3 Отберите несколько шурупов с полукруглой головкой и опишите их.

12.7.4 Отберите несколько шурупов с шестигранной головкой и опишите их.

12.7.5 Произведите сборку изделия на шурупах и объясните расположение каждого из них в изделии.

Лабораторная работа № 13 «Выполнение сборки деталей из древесины на болтах»

Цель работы: теоретическое и практическое ознакомление с основными операциями и необходимыми сведениями сборки деталей из древесины на болтах.

Оснащение: оборудование: столярный верстак.

Приспособления: струбцины, зажимы, тиски.

Инструменты: ножовки, лучковые пилы, долота, стамески, киянки, молотки, рубанки, угольники, линейки, рейсмусы, карандаши.

Материалы: болты разных видов, соединяемые поверхности.

Теоретические и практические сведения

13.1 Соединение деталей с помощью болтов, винтов и нагелей

Сквозные соединения деревянных частей делают при помощи различного вида болтов. Они бывают с круглой и квадратной головкой. Гайка болта обычно квадратная. На рисунке 13.1 изображен болт с выпуклой головкой с прорезью для отвёртки (а), затяжной болт с конической головкой с прорезью (б), болт с плоской головкой с квадратным утолщением (в), болт с квадратной головкой (г) и болты с шестигранными головками. Чтобы древесина не продавливалась, под гайку болта, а иногда и под головку, подкладывают шайбу.

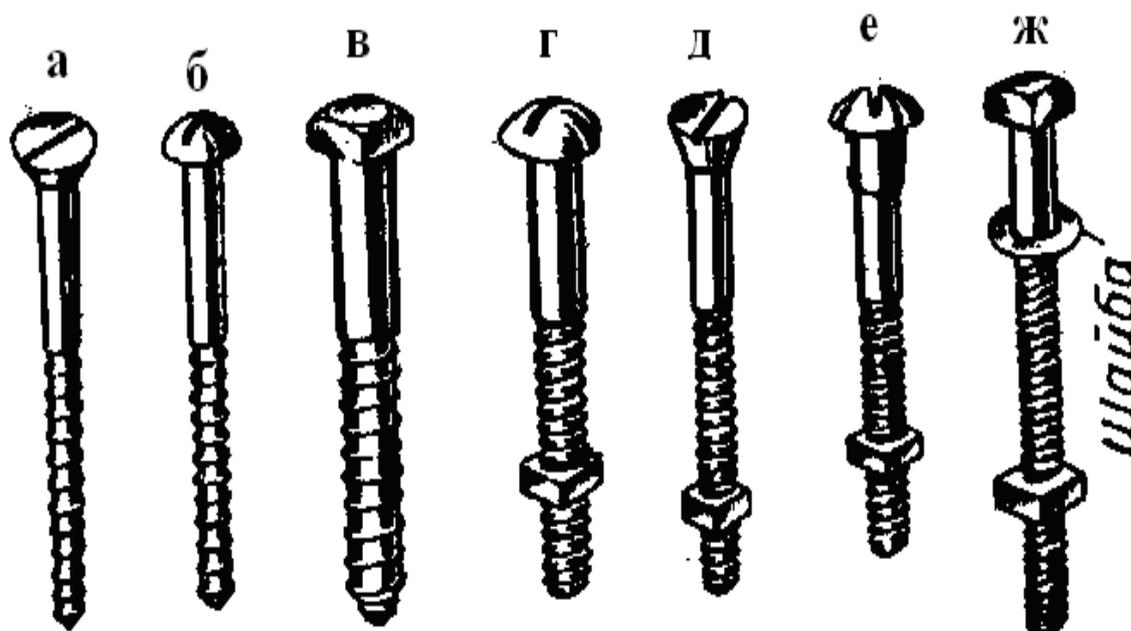


Рисунок 13.1 – Винты и болты

Винты или шурупы в столярной работе употребляют значительно чаще, чем гвозди. Винт состоит из головки, гладкой цилиндрической части стержня и части с винтовой нарезкой. Головка винта не портит внешнего вида изделия. Все части шлифуют, лакируют до соединения их винтами, кроме тех случаев, когда винты ставят не на лицевой части изделия, а внутри. Правильно сделанные винтовые соединения очень прочны. Наиболее часто употребляют винты с плоскими головками (рисунок 13.1, а), завинчиваемые вровень (впотай) с поверхностью изделия, для конической головки которых делают в деталях соответствующее углубление. Эти винты служат для скрепления деревянных частей, прикрепления петель, пятников, замков. Винты с круглыми выпуклыми головками (рисунок 13.1, б) служат как для соединения деревянных частей, так и для прикрепления различных металлических накладок, скоб, личинок. Под их головку, во избежание продавливания древесины, иногда подкладывают металлические шайбы.

Там, где нужна главным образом прочность, а не красивый внешний вид, для соединений используют глухари, то есть большие винты с глубокой нарезкой и квадратной головкой, (рисунок 13.1, в). Их завинчивают при помощи гаечного ключа, а не отвёртки. Глухари употребляют для соединений ножек стульев (венских), прочных рабочих столов, подставок под станки. Все винты имеют гладкую цилиндрическую часть, нарезанную коническую резьбу и различаются по длине и толщине (номер винта).

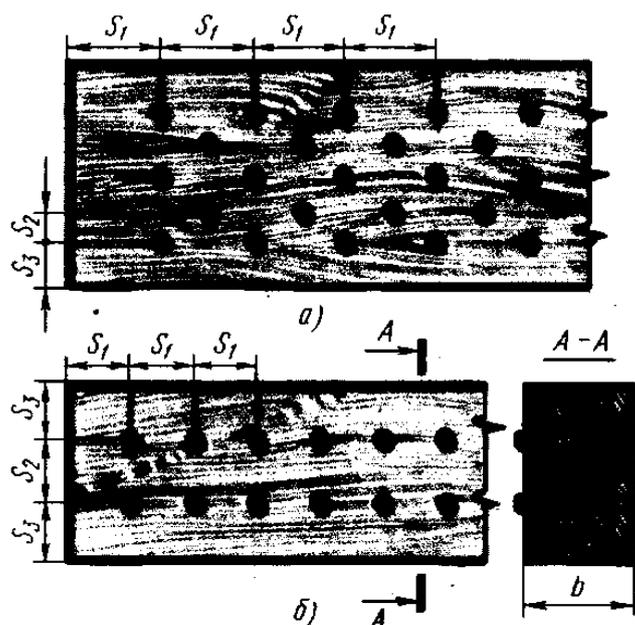
В столярном деле применяют металлические части: замки внутренние, ящичные и шкафовые, врезные и накладные, петли обыкновенные и поперечные, пятники, служащие для подвески дверей, угольники обыкновенные и торцовые, личинки накладные и врезные, ручки и раковины для дверей и ящиков, ушки для подвески.

Элементы деревянных конструкций соединяют на нагелях, болтах, гвоздях и на клеях.

Нагель представляет собой деревянный или стальной стержень цилиндрической формы.

13.2 Соединение деталей нагелями

Соединяют детали нагелями (рисунок 13.2) по расчёту, устанавливая их по чертежам с разметкой по шаблонам. Расстояние между осями стальных цилиндрических нагелей должно быть: вдоль волокон $S_1 = 7d$, поперёк волокон $S_2 = 3,5d$, и от кромки элемента $S_3 = 3d$, где d – диаметр нагеля, а для дубовых соответственно: $S_1 = 5d$; $S_2 = 3d$; $S_3 = 2,5d$.



a – при расположении в шахматном порядке;
б – при расположении продольными рядами

Рисунок 13.2 – Порядок установки цилиндрических нагелей в деревянных конструкциях

При толщине пакета соединяемых элементов $B \leq 10d$ расстояние между осями принимают для стальных нагелей: $S_1=6d$; $S_2=3d$; $S_3=2,5d$, а для дубовых нагелей: $S_1=4d$; $S_2=S_3=2,5d$.

Дубовые или стальные цилиндрические нагели располагают в два продольных ряда, а в конструкциях, где имеются соединения с растянутыми элементами на стальных или дубовых нагелях, ставят с каждой стороны не менее трёх стяжных болтов.

Отверстия под нагели выбирают сразу во всех элементах пакета, причём пакет предварительно закрепляют, чтобы по окончании сверления элементы сборки (доски) не смещались. Места отверстий на лицевых досках до начала сверления размечают по шаблону. Сверлят отверстия без отклонений по заданному направлению.

Размеры выбираемых отверстий и их диаметр должны соответствовать диаметру устанавливаемого рабочего болта или нагеля.

При постановке стяжных болтов диаметр отверстия для их установки должен быть на (1–2 мм) больше диаметра болта. Под головки и гайки кладут металлические шайбы, предотвращающие местное смятие древесины. Цилиндрические стальные и дубовые нагели ставят в отверстия плотно.

13.3 Соединения при помощи винтов

Более прочные соединения дают винты (шурупы). Предварительно под винт готовят отверстие.

Для гладкой части винта сверлят отверстие такого же диаметра, как эта часть, или чуть меньшего; для нарезной части винта проделывают отверстие по диаметру стержня винта или просто прокалывают древесину шилом. Для винтов с плоской или полукруглой головкой высверливают зенковкой конические углубления, чтобы головка винта пришлась вровень с поверхностью древесины. Прорезь винта, шлиц при завинчивании ставят обычно по слою древесины. Она должна оставаться совершенно целой, не повреждённой. Для этого используют отвёртку соответствующей величины с отточенным концом, работают ею с достаточным нажимом. Некоторые способы скреплений винтами изображены на рисунке 13.3. Надо иметь в виду, что скрепление не имеет большой прочности, если винт входит в торец детали.

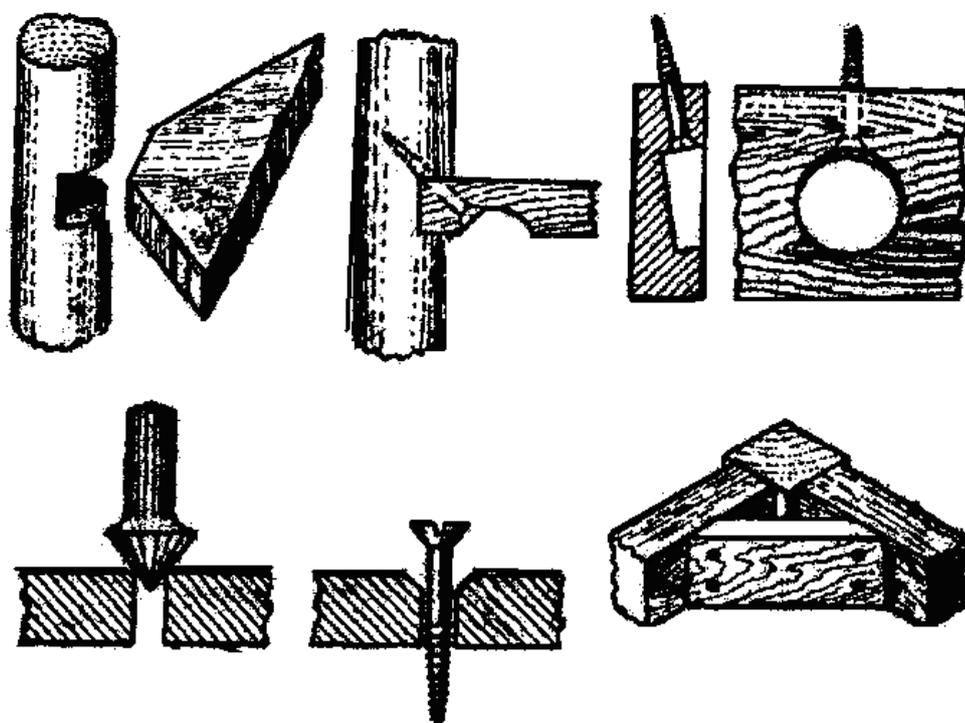


Рисунок 13.3 – Различные способы соединений винтами

В этом случае параллельно торцовому обрезу сверлят сквозное отверстие достаточного диаметра и загоняют в него на клею соответствующий стержень из твёрдой древесины.

Иногда при ввинчивании в торец пропитывают отверстие спиртовым или масляным лаком, что несколько увеличивает прочность соединения. Глухарями соединяют деревянные детали тем же способом, что и обычными винтами, с той разницей, что вместо отвёртки употребляют гаечный ключ и под головку глухаря обычно подкладывают шайбу.

Чтобы винты или глухаря легче ввинчивались и вывинчивались, стержень винта смазывают салом или вазелином.

13.4 Соединение при помощи болтов

Очень прочные разъёмные соединения стягивают болтами через отверстия, просверленные поперёк волокон.

Если необходимо головку болта скрыть, под неё сверлят или выдалбливают углубление – гнездо, которое заклеивают куском древесины и таким образом делают соединение незаметным. Для завинчивания гаек в недоступных обычному ключу углублениях применяют особые трубчатые, так называемые торцовые ключи.

Соединяют болтами куски древесины и тогда, когда болты не проходят насквозь.

Соединение болтом ножки рабочего стола с перекладиной может быть выполнено так, как показано на рисунке 13.4. По этому же принципу делают соединения так, чтобы с лицевой стороны соединения не было видно. На рисунке 13.5 изображено снизу соединение крышки верстака с доской для гайки винта тисков. Так как для гаек выдолблены не сквозные отверстия, то крышка сверху будет совершенно цела.

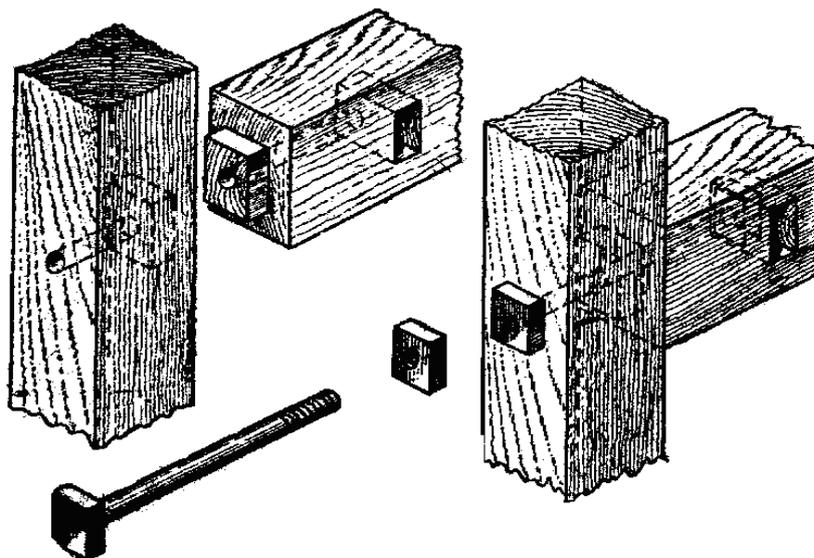


Рисунок 13.4 – Соединение болтом ножки с перекладиной

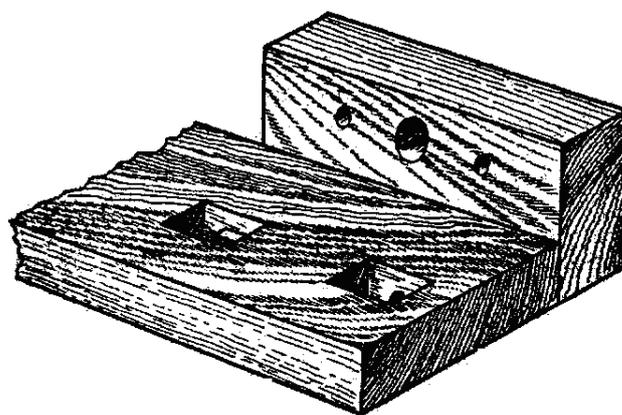


Рисунок 13.5 – Соединение крышки верстака с боковой доской

13.5 Порядок выполнения работы

13.5.1 Изучите теоретические сведения к лабораторной работе.

13.5.2 Обратите особое внимание на выполнение следующих операций:

- организацию рабочего места;
- закрепление заготовок на верстаке;
- использование приспособлений при сборке на болтах и винтах;
- уход за рабочим местом и инструментами;
- безопасность выполнения работ.

13.5.3 Составьте отчёт по выполненной лабораторной работе.

13.6 Содержание отчёта

13.6.1 Название и цель работы.

13.6.2 Материальное оснащение работы.

13.6.3 Теоретические сведения о рабочем месте и используемых в процессе работы приспособлениях.

13.6.4 Организация безопасного выполнения работ.

13.7 Контрольные вопросы

13.7.1 На каком расстоянии от края можно ставить болты?

13.7.2 Каким может быть минимальное расстояние между болтами или винтами, завёрнутыми вдоль волокон?

13.7.3 На каком расстоянии заворачивают болты при сборке деталей поперёк волокон?

13.7.4 Какой длины и толщины производятся болты?

13.7.5 Как маркируются болты?

13.7.6 Чем отличаются винтовые соединения от болтовых?

13.8 Контрольные задания

13.8.1 Произведите сборку изделия на болтах так, чтобы головки болтов были скрыты.

13.8.2 Соедините болтами детали из древесины так, чтобы болты не проходили насквозь.

13.8.3 Соберите пакет из нескольких деталей на нагелях, количество и осевое расстояние между ними обоснуйте (исходные данные возьмите у преподавателя).

13.8.4 Произведите пробное соединение двух деталей на винт.

Лабораторная работа № 14

«Выполнение сборки деталей из древесины на шипах»

Цель работы: теоретическое и практическое ознакомление с основными операциями и необходимыми сведениями сборки деталей из древесины на простых шипах.

Оснащение: оборудование: столярный верстак.

Приспособления: струбцины, зажимы, тиски.

Инструменты: ножовки, лучковые пилы, долота, стамески, киянки, молотки, рубанки, угольники, линейки, рейсмусы, карандаши.

Материалы: соединяемые детали.

Теоретические и практические сведения

14.1 Сборка деталей из древесины на шипах

Основные типы соединения деталей из древесины – шиповые соединения на клею. По ГОСТ 9330–76 «Детали из древесины. Основные соединения» предусмотрено 29 типов соединений, из них 20 соединений – шиповых.

Шиповые соединения на клею применяют при изготовлении современных спаренных рам, а клеевые соединения в комбинации с шиповыми широко применяют при изготовлении мебели.

Изготовленное из древесины изделие представляет собой конструкцию из деталей, сборочных единиц, комплексов.

Деталь – изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций. В каждой строительной детали прямоугольной формы различают основные элементы: пласт, кромку, торец, ребро.

Пласт – продольная широкая сторона детали, а также любая сторона детали квадратного сечения. Пласт, отличающаяся наибольшей чистотой в отношении качества древесины и обработки, называется лицевой, а ей противоположная – оборотной.

Торец – концевое поперечное сечение пиломатериала.

Кромка – продольная узкая сторона детали.

Ребро – линия пересечения пласти и кромки.

Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат соединению между собой посредством сборочных операций.

Комплекс – два или более специфицированных изделия, не соединенных посредством сборочных операций, но предназначенных для выполнения взаимосвязанных эксплуатационных функций.

К основным конструктивным элементам столярных соединений относят: брус, рамку, щит, коробку (ящик).

Брусок – пиломатериал толщиной до 100 мм и шириной не более двух размеров толщины. Готовят из массивной древесины или склеивают по ширине, толщине из тонких пластин или листов шпона. Склеенные бруски более формоустойчивы. Бруски бывают разных размеров, сечений и формы.

Рамка – конструктивный узел, состоящий из четырёх брусков, образующих чаще всего квадрат или прямоугольник. Сложные рамки имеют и средние бруски. Детали рамок по сечению бывают прямолинейными и профильными. Обычно детали рамки соединяют различными клеевыми соединениями на шипах под прямым углом без перекосов. Правильность сборки рамки проверяют угольником по внутренним кромкам брусков и по диагоналям внутри рамки.

Щиты бывают различной конструкции: дощатые или массивные, склеенные на гладкую фугу, переклейные, полые, древесностружечные и древесноволокнистые.

Коробка состоит из четырёх деталей, соединённых широкими сторонами на шипах. Коробку, имеющую дно (полик), называют ящиком. Полики изготавливают из клееной фанеры или древесноволокнистой плиты толщиной 3–5 мм.

Шип – выступающая часть на торце одной заготовки, входящая в соответствующее ей по форме углубление (проушину или гнездо) другой.

Цельный шип составляет одно целое с заготовкой, а вставной – выпилен отдельно от неё. Шип «ласточкин хвост» имеет профиль в виде равнобокой трапеции с большим основанием на торцевой грани шипа.

Гнездо – отверстие или углубление в заготовке, предназначенное для шипа.

Проушина – гнездо, находящееся на торце заготовки и открытое с двух или трёх сторон.

Гребень – выступ на кромке заготовки, соответствующий по размерам и профилю пазу.

Паз – углубление на боковой поверхности заготовки, предназначенное для соединения с гребнем или рейкой.

Рейка – вставная планка, применяемая в кромочных клеевых соединениях.

При изготовлении подбирают шип в зависимости от формы, размеров и назначения соединяемых деталей. Правильный выбор шипового соединения позволяет получить изделие наибольшей прочности и более красивого вида.

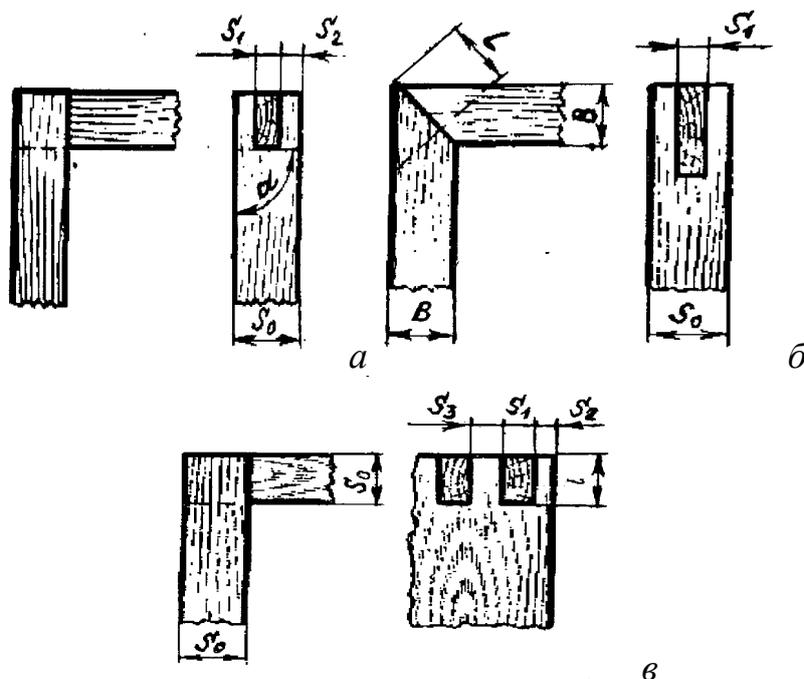
При выборе типа шипового соединения надо помнить, что соединение двойным шипом прочнее соединения одинарным, так как площадь соприкосновения со стенками шипа (гнезда) больше; соединение на круглый шип менее прочное, чем на плоский; цельный и вставной шипы

по прочности равноценны. Соединение на шип «ласточкин хвост» применяют в случаях работы деталей изделия на разрыв.

Каждый тип соединения деталей используют при изготовлении какого-либо определенного изделия, но довольно часто при изготовлении изделия применяют несколько типов соединений деревянных деталей между собой.

Приведём основные типы соединений и их условные обозначения согласно ГОСТ 9330–76.

Угловые концевые: на шип открытый сквозной одинарный – УК-1 (рисунок 14.1, а), двойной – УК-2, тройной – УК-3 (рисунок 14.1, в); на шип вполупотёмок несквозной – УК-4, сквозной – УК-5 (рисунок 14.2) и в потёмок (рисунок 14.3); на шип круглый вставной (шкант) – УК-8 (рисунок 14.4, а); на ус со вставным круглым шипом несквозной – УК-9 (рисунок 14.4 а); на ус со вставным плоским шипом (рисунок 14.5, в) и несквозной – УК-10, сквозной – УК-11 (рисунок 14.5, а, б).



а – угловое концевое на шип открытый сквозной одинарный;
 б – угловое концевое на ус со вставным плоским сквозным шипом;
 в – угловое ящичное на шип прямой открытый

Рисунок 14.1 – Некоторые типы шиповых соединений

Угловые срединные: на шип одинарный несквозной – УС-1, сквозной – УС-3; на шип одинарный несквозной в паз – УС-4; в паз и гребень несквозной – УС-5 (рисунки 14.4, 14.5).

Угловые ящичные: на шип прямой открытый УЯ-1 (рисунок 14.1, в); на шип «ласточкин хвост» открытый УЯ-2 (рисунок 14.8, б).

По кромке: на рейку К-1; в четверть К-2, в паз и в гребень прямоугольный К-3, трапецидальный К-5; на гладкую фугу К-6.

Размеры диаметров вставных шипов d и толщина одинарных шипов s_1 в мм определяются по формуле $d = s_1 = 0,4 s_0$, двойных шипов – $s_1 = s_3 = 0,2 s_0$, где s_0 – толщина детали.

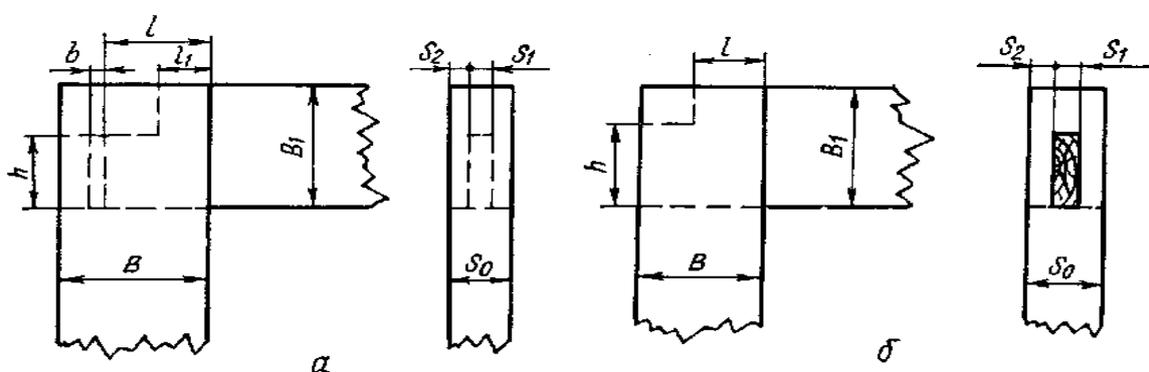
Вычисленную толщину шипа s_1 или диаметр вставного шипа d в мм округляют до ближайшего большего номинального размера: 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25 мм.

Соединения: УК-1 часто применяют при изготовлении планшетов, стенов, упрощённых чертежных досок;

УК-9 – при изготовлении различных рамок (рисунок 14.5);

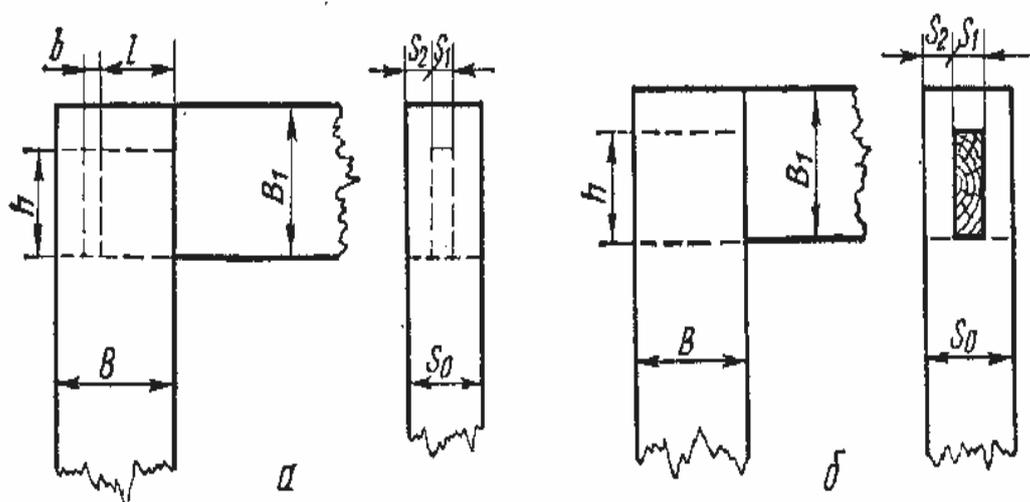
УС-2 – при изготовлении различных подставок (рисунки 14.6, 14.7);

УЯ-1 – при изготовлении ящичков, шкатулок (рисунки 14.8, 14.9).



a – глухой; *б* – сквозной

**Рисунок 14.2 – Угловые концевые соединения
прямым шипом вполупотёмок**



a – глухой; *б* – сквозной

**Рисунок 14.3 – Угловые концевые соединения
прямым шипом с потёмком**

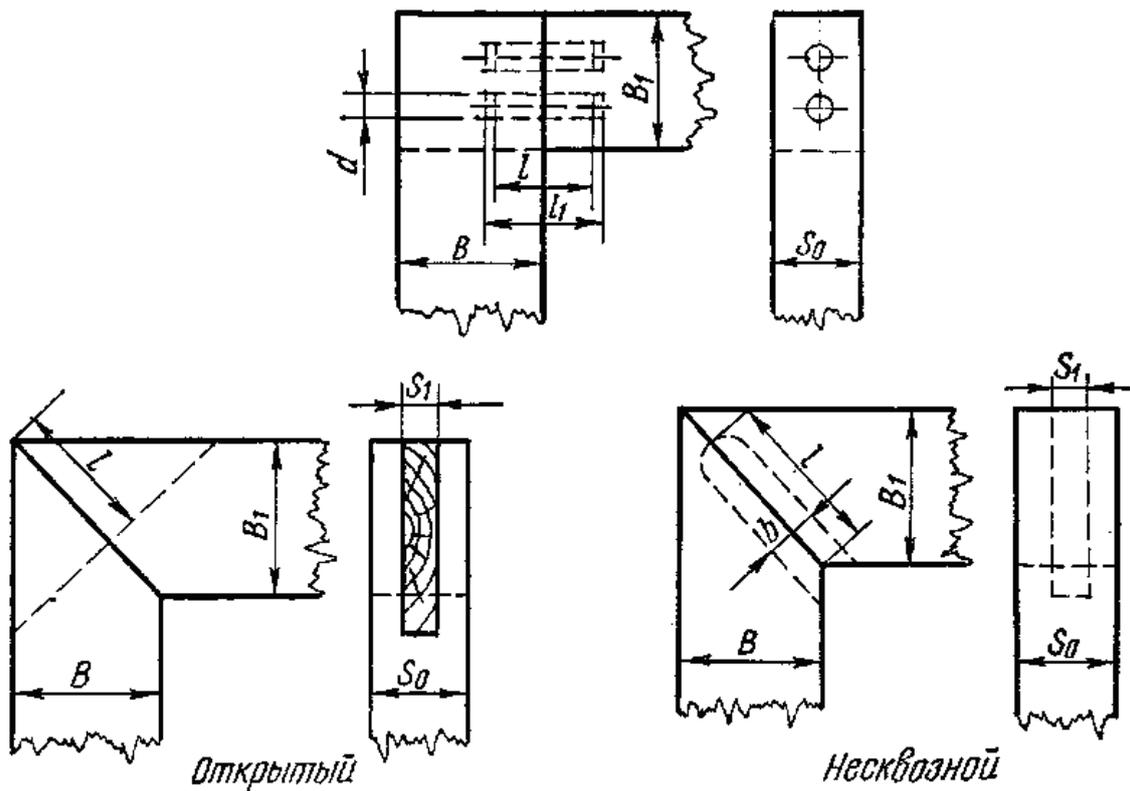
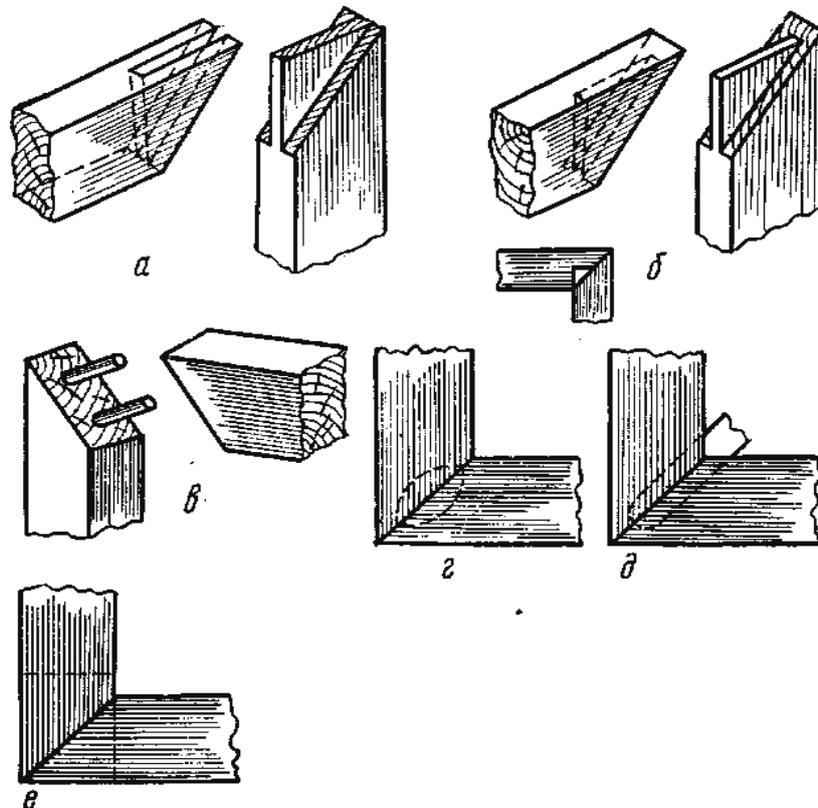
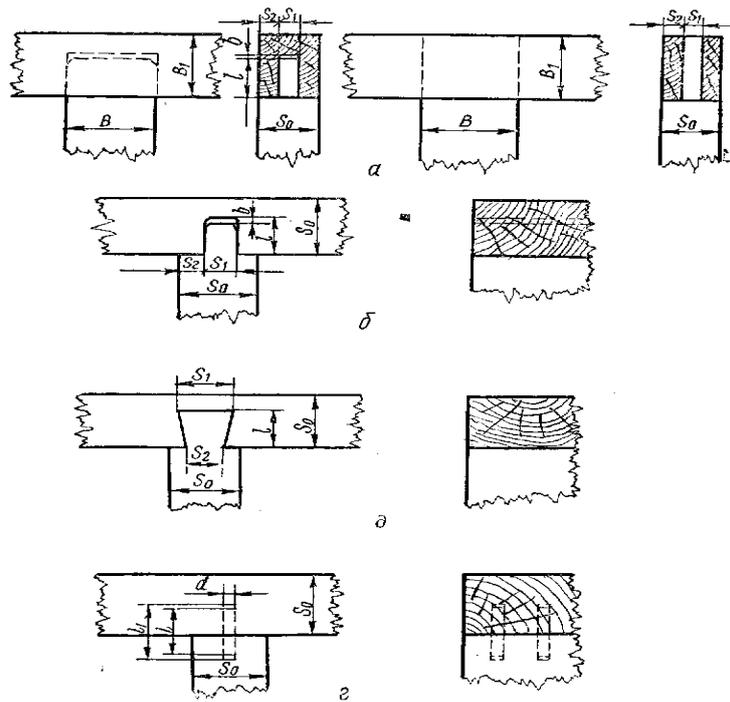


Рисунок 14.4 – Угловые концевые соединения



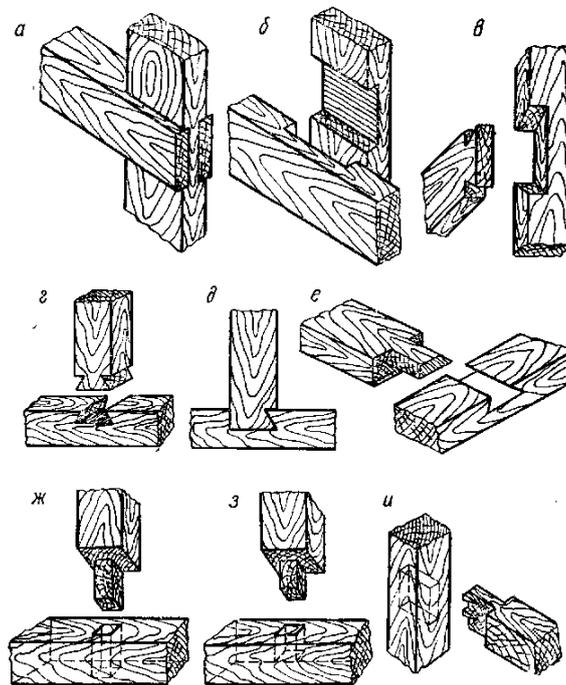
а – сквозным шипом; б – полупотёмочным шипом; в – круглыми вставными шипами; г – вставным плоским глухим шипом; д, е – вставным плоским открытым шипом

Рисунок 14.5 – Соединения, применяемые для формирования рамок из брусков, подрезанных на «ус»



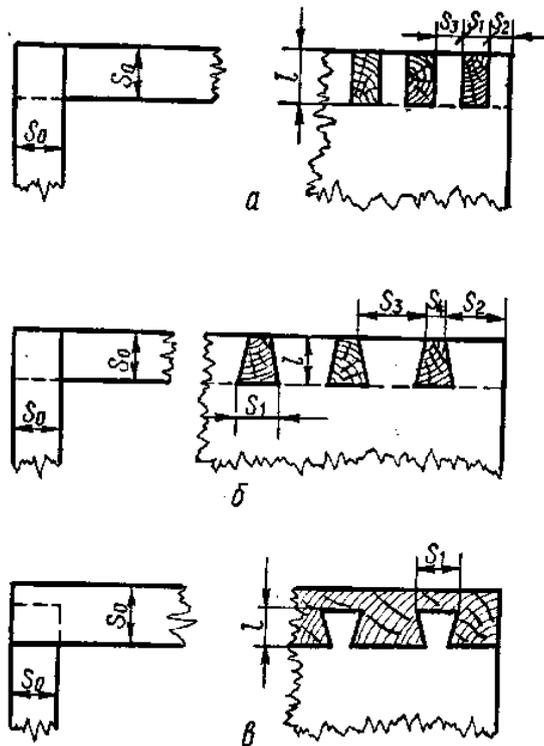
а – глухой и сквозной шипы; *б* – в паз и гребень; *в* – в «ласточкин хвост»;
г – на круглых вставных шипах

Рисунок 14.6 – Серединные соединения под углом 90°



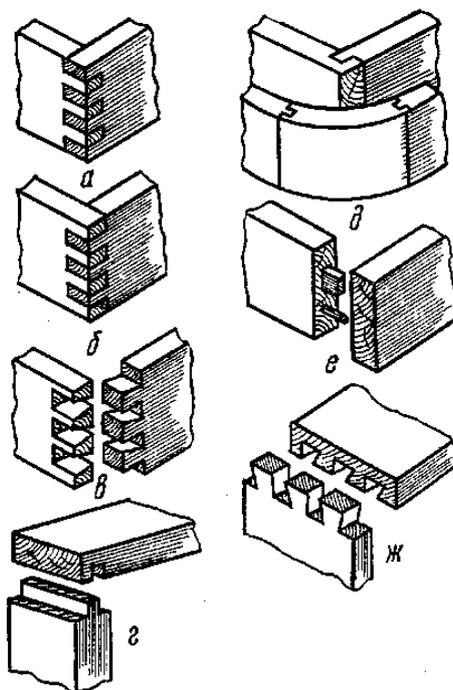
а – проушечное; *б* – вполдерева; *в* – в лапу; *г* – вполдерева в наград;
д – вполдерева в наград с односторонним скосом; *е* – вполдерева гребнем;
ж – сквозным шипом впотёмок; *з* – глухим шипом впотёмок;
и – сквозным шипом с расклинкой

Рисунок 14.7 – Серединные соединения примыкания



a – на шип прямой открытый; *б* – на шип «ласточкин хвост» открытый;
в – на шип «ласточкин хвост» вполупотай

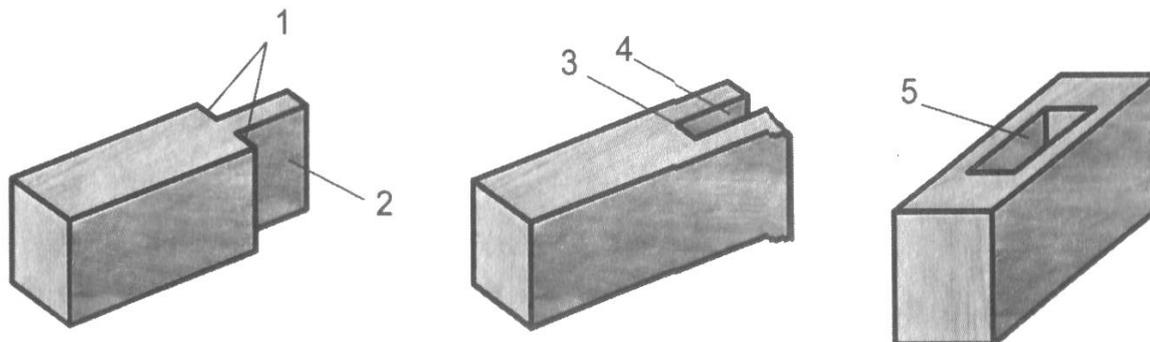
Рисунок 14.8 – Угловые ящичные соединения



a – прямым открытым шипом; *б* – косым открытым шипом; *в* – открытым шипом «ласточкин хвост»; *г* – в паз на вставную рейку с открытым торцом;
д – в паз и гребень; *е* – на вставных шипах; *ж* – полупотайным шипом в «ласточкин хвост»

Рисунок 14.9 – Соединения, применяемые для формирования коробок (ящичков)

Шиповые соединения (рисунок 14.10) подразделяют на угловые концевые, угловые срединные и угловые ящичные. Выбор числа шипов в изделии зависит от толщины соединяемых деталей. Бруски толщиной до 40 мм чаще всего соединяют одинарным шипом, бруски толщиной 40–80 мм – двойными или тройными.



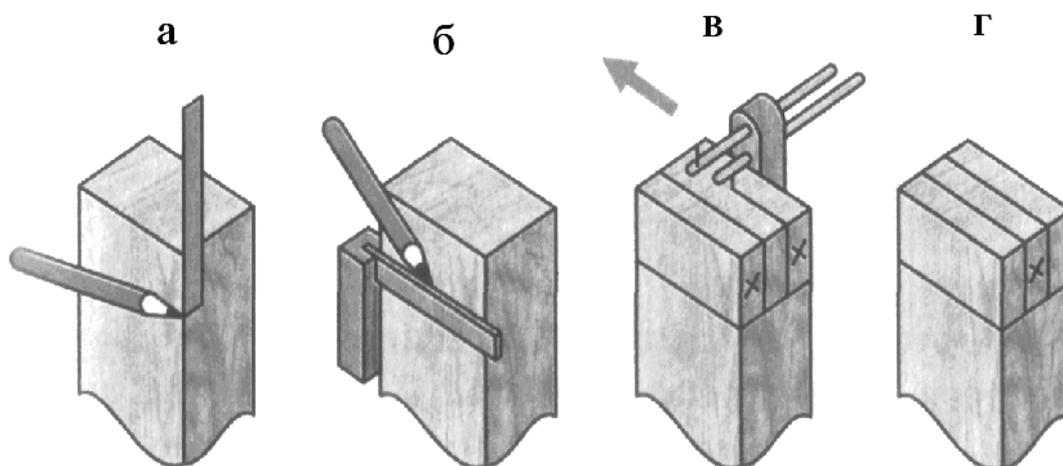
1 – заплечики шипа; 2 – шип; 3 – дно проушины; 4 – проушина; 5 – гнездо

Рисунок 14.10 – Элементы шипового соединения

Существуют правила определения размеров шипов и проушин. Так, размеры угловых концевых и угловых срединных соединений определяют по формулам: $S_1 = 0,4S_0$; $S = 0,5(S_0 - S_1)$.

14.2 Разметка шипов и проушин

Для получения шипового соединения производят разметку заготовок в продольном и поперечном направлениях. Чаще всего используют угловые концевые соединения. Размечают шипы и проушины для таких соединений с обеих сторон заготовки (рисунок 14.11). На удаляемой части карандашом делают пометку в виде крестика (X).



а – линейкой; б – угольником; в – рейсмусом

Рисунок 14.11 – Разметка шипов и проушин в поперечном (а, б) и продольном (в, г) направлениях

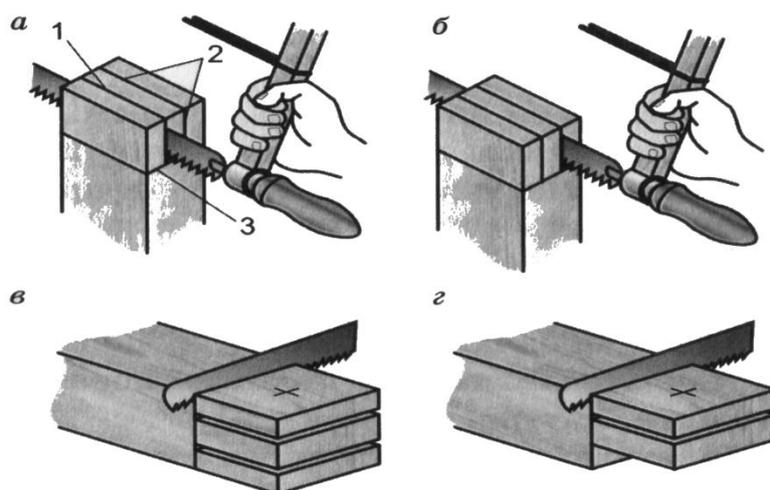
Сначала ведут разметку в поперечном направлении. Для этого от базового торца вдоль рёбер с помощью линейки и карандаша откладывают длину шипа (проушины).

С помощью угольника отметки соединяют поперечными линиями по пластям и кромкам.

Рассчитав ширину шипа (проушины), размечают её рейсмусом по торцу и кромкам продольными линиями.

14.3 Запиливание шипов и проушин

Для запиливания шипов и проушин используют лучковые пилы (рисунок 14.12). Вдоль волокон древесины распиливают пилами для продольного пиления. С целью получения качественных шипов и проушин используют лучковую пилу для продольного пиления, так как её полотно тоньше. В результате получают более точную заготовку шипового соединения. Обрабатываемую заготовку закрепляют в заднем зажиме верстака и делают запил. Пропил ведут рядом с разметочной линией по удаляемой части древесины, не заходя за линию произведённой разметки. Затем производят поперечное пиление древесины по удаляемым участкам («щёчками») для получения шипа. Пилят ножовкой по удаляемой части древесины параллельно нанесённым линиям разметки. «Щёчки» спиливают поочередно: сначала на одной стороне заготовки, затем – на другой. После этого полученные шипы обрабатывают до заданных размеров с помощью стамесок. При этом особое внимание обращают на параллельность и плоскостность так называемых «щёк» получаемого шипа.

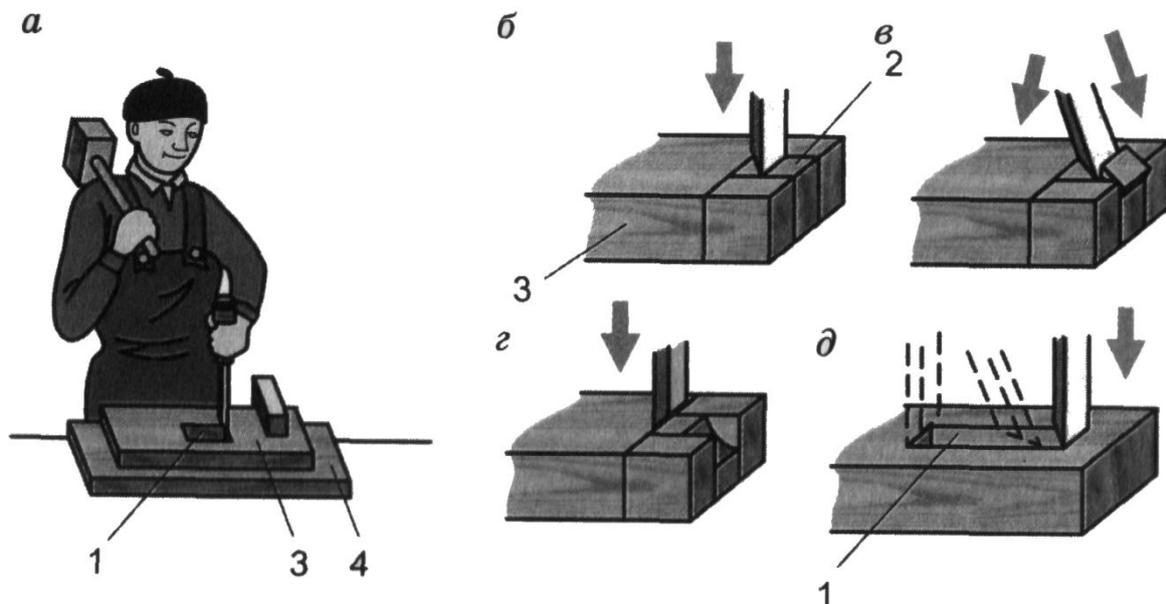


а, б – запиливание шипов; *в, г* – спиливание «щёчек» для получения шипа;
1 – вертикальный пропил; *2* – линия продольной разметки; *3* – линия поперечной разметки; *X* – удаляемая часть древесины

Рисунок 14.12 – Ручное запиливание проушин

14.4 Долбление проушин, гнёзд и сборка шипового соединения

Выдалбливают гнездо и проушину на подкладной доске (рисунок 14.13, *а*). Лезвие долота ставят параллельно линии поперечной разметки примерно в 1 см от торца детали наклонной поверхностью в сторону дна проушины. Удерживая долото строго вертикально, наносят по ручке удары киянкой. Затем отступают от торца заготовки на 5–7 мм, ударяют ещё и, наклонив долото, подрезают и откалывают слой древесины. Устанавливают лезвие у линии поперечной разметки и действия повторяют. Гнездо долбят поочерёдно от обеих линий поперечной разметки. Убирают выдолбленный материал до получения гнезда нужного размера.

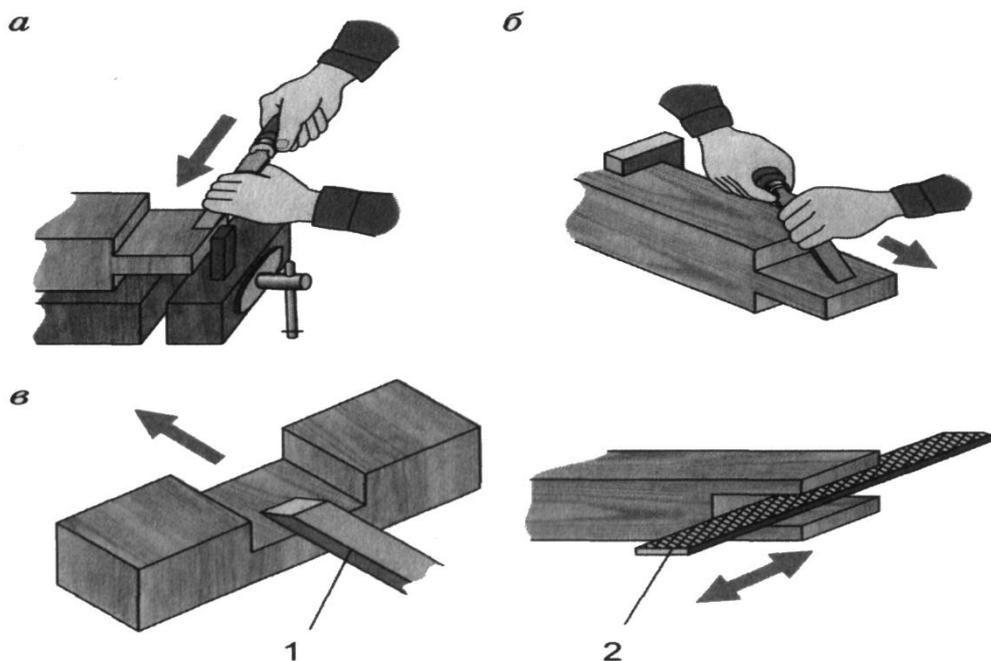


а – рабочая поза и хватка инструмента; *б, в, г* – последовательность операций по долблению проушины; *д* – долбление гнезда; 1 – гнездо; 2 – проушина; 3 – заготовка; 4 – подкладная доска

Рисунок 14.13 – Долбление проушины и гнезда

Для сборки шипового соединения полученные шипы и проушины подгоняют до нужного размера. При необходимости их подрезают стамеской и зачищают напильником (рисунок 14.14). Для обработки стамеской заготовку закрепляют на верстаке. Правой рукой нажимают на торец ручки стамески, а левой обхватывают её стержень и регулируют направление резания. Напильником зачищают (подрезают) боковые стенки и дно. Соединение деталей будет прочным в том случае, если шип входит в проушину при несильном ударе киянкой или лёгком нажатии рукой.

Киянкой ударяют через подкладную доску. Подогнав шиповое соединение, его разбирают, шип и проушину смазывают клеем и соединяют.



а, б, в – стамеской; *г* – напильником; *1* – стержень стамески; *2* – напильник
Рисунок 14.14 – Подгонка элементов шипового соединения

Собрав и склеив изделие, его сжимают по углам струбцинами, пользуясь подкладными досками. В зависимости от вида клея изделие выдерживают в сжатом состоянии до 24 ч.

14.5 Работа стамеской и долотом

Ширина стамесок бывает от 3 до 40 мм. Железки стамесок и долот делают целиком стальными, закалёнными так, чтобы у рукоятки инструмент не был, слишком хрупким. Стамески разделяют на плоские, служащие для обработки прямых и выпуклых поверхностей, и полукруглые с «лезвием» в виде желобка – для выдалбливания и отделки канавок, закругленных углублений.

Стамеской с косо или неплотно насаженной ручкой работать нельзя. Стамески используют для мелкой работы. Тонкая и узкая стамеска легко может сломаться при нажиме. Широкая и толстая стамеска значительно прочнее, но всё же не так прочна, как долото. Поэтому стамески применяют по преимуществу для срезания небольших количеств древесины при отделке небольших плоскостей, углов, закруглений, зачистки шиповых гнёзд и шипов. Долбление гнёзд, особенно глубоких и узких, выполняют более прочными долотами.

Во всех случаях обработки обрабатываемый материал закрепляют неподвижно в зажимах между колышками или струбцинами так, чтобы обе руки могли держать инструмент (рисунок 14.15). Правая рука направляет стамеску, левая придерживает её на нужном месте с необходимым

нажимом. При долблении гнёзд и при другой, более грубой, работе долото держат левой рукой, а правой наносят удары по ручке деревянным молотком или киянкой (рисунок 14.16).

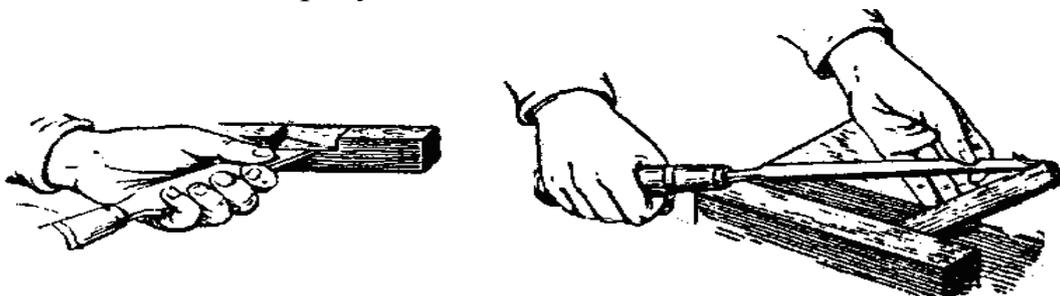


Рисунок 14.15 – Работа стамеской

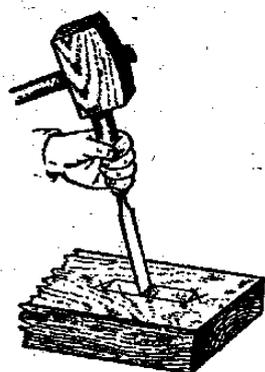


Рисунок 14.16 – Работа долотом

Железным молотком работать не рекомендуется, так как он быстро разбивает ручки. Вследствие малой площади железного бойка железный молоток обычно держат боком. Почти во всех случаях работы плоской стамеской её ставят так, чтобы сточенная сторона, фаска, была направлена к стружкам, прямая – к изделию. Но при такой установке стамеска, особенно в неопытных руках, может забирать вглубь, в сторону своей прямой поверхности, что особенно заметно при резании поперёк волокон. Поэтому плоскую сторону стамески ставят параллельно будущей плоскости изделия, а не наклонно по отношению к ней. Ни в коем случае в работе стамеской нельзя держать руку перед лезвием инструмента. При неосторожной работе можно нанести глубокие порезы.

Угол, под которым затачивается фаска стамески, колеблется в пределах от 15 до 25°. Чем тоньше работа, выполняемая стамеской, тем меньше угол заточки. Для долбления лезвие затачивают покругче. При резании древесины или долблении стамеской много материала сразу не удаляют, так как и стамеска может сломаться, и древесина заколется, а в результате работа выйдет нечистой. У долот более массивное, чем у стамески, четырёхгранное лезвие. Они применяются по преимуществу для выдалбливания шипов, затачиваются так же, как стамески, с одной стороны.

14.6 Правила безопасной работы

14.6.1 Пилите исправной и остро заточенной пилой.

14.6.2 Обязательно пользуйтесь упором.

14.6.3 Рамка ручки и полотно лучковой пилы должны быть без трещин и других повреждений.

14.6.3 Не допускайте перекоса пилы, не держите левую руку близко к полотну.

14.6.4 После окончания работы лучковой пилой ослабьте тетиву, а полотно поверните зубьями внутрь.

14.6.5 При долблении надёжно закрепляйте заготовку на верстаке.

14.6.6 Долбление производите только исправным и хорошо заточенным долотом.

14.6.7 Ударяйте киянкой точно вдоль оси долота.

14.6.8 Переносите долото и стамеску только лезвием вниз.

14.6.9 Не подрезайте шипы и проушины стамеской и напильником, держа детали на коленях или в руке, а делайте это, только надёжно закрепив их на верстаке.

14.6.10 Не режьте древесину стамеской в направлении руки, поддерживающей деталь, двигайте стамеску лезвием от себя.

14.6.11 По окончании работы кладите долото и стамеску лезвием от себя. Следите, чтобы лезвия не выступали за край крышки верстака.

14.7 Порядок выполнения работы

14.7.1 Изучите теоретические сведения к лабораторной работе.

14.7.2 Обратите особое внимание на выполнение следующих операций:

- организацию рабочего места;
- закрепление заготовок на верстаке;
- использование приспособлений;
- уход за рабочим местом и инструментами;
- безопасность выполнения работ.

14.7.3 Составьте отчёт по выполненной лабораторной работе.

14.8 Содержание отчёта

14.8.1 Название и цель работы.

14.8.2 Материальное оснащение работы.

14.8.3 Теоретические сведения о рабочем месте и используемых в процессе работы приспособлениях.

14.8.4 Организация безопасного выполнения работ.

14.9 Контрольные вопросы

14.9.1 Назовите наиболее распространённые шиповые соединения.

14.9.2 Расскажите, когда применяется формирование рамок из брусков, подрезанных на «ус» и почему.

14.9.3 Когда выполняются срединные соединения?

14.9.4 Охарактеризуйте срединные соединения и примыкания.

14.9.5 Объясните выбор шипового соединения, применяемого для формирования коробок (ящичков).

14.10 Контрольные задания

14.10.1 Произведите сборку изделия на шипах и объясните причину применения использованного типа шипов.

14.10.2 Произведите разметку прямого шипа и проушины (исходные данные возьмите у преподавателя).

14.10.3 Вычертите и объясните назначение срединного соединения выполненного под углом 90° .

14.10.4 Вычертите и охарактеризуйте соединения, применяемые для формирования коробок (ящичков).

14.10.5 Произведите сборку несложного изделия на шипах и объясните причину применения использованного типа шипов.

Лабораторная работа № 15 «Выполнение заточки инструмента»

Цель работы: теоретическое и практическое ознакомление с основными операциями и необходимыми сведениями о заточке лезвий рубанков, стамесок и ручных пил. Определение и предупреждение причин брака при заточке инструмента. Контроль качества заточки инструмента.

Оснащение: *оборудование:* столярный верстак, заточной станок.
Приспособления: шаблоны, зажимы, тиски.

Инструменты: бруски, оселки, напильники линейки, угломеры, угольники, разводки.

Материалы: лезвия рубанков и стамесок, ручные пилы.

Теоретические и практические сведения

15.1 Материалы лезвий дереворежущих инструментов

Режущие инструменты для механической обработки древесины характеризуются относительно малыми углами заострения: 35–40° – ножи, до 60° – фрезы; работают при высоких скоростях резания, достигающих 60–80 м/с (фрезерный инструмент) и 100 м/с (пилы) таблица 15.1.

Таблица 15.1 – Инструментальные стали, рекомендованные для дереворежущего инструмента

Инструмент	Марка стали	Номер ГОСТ	Твёрдость инструмента, HRC
Дисковые пилы с плоским диском, конические пилы	9ХФ	5950	39–44
Строгальные пилы	9ХФ, 9Х5ВФ	5950	50–54
Ленточные пилы для распиловки брёвен и брусьев	9ХФ	5950	41–45
Столярные ленточные пилы	9ХФ, У10А	5950–1435	38–43
Ножи для фрезерования древесины	Х6ВФ, 9Х5ВФ, Р4	5950	55–59
Цельные и составные фрезы, сменные ножи сборных фрез	Х6ВФ, 9Х5ВФ, Р4	5950 19265	56–59
Концевые фрезы	Х6ВФ, 9Х5ВФ, Р4	5950 19265	50–54** 57–60**
Свёрла и зенкеры	Х6ВФ, Р4	5950	52–56
Долбёжные инструменты	Х6ВФ, 9Х5ВФ	5950	56–59

Основные требования, предъявляемые к качеству материала дереворежущего инструмента: оптимальное сочетание твёрдости и пластичности, высокая износостойкость, теплостойкость, сопротивляемость вибрационным и динамическим нагрузкам.

Обработку склеенной древесины, древесностружечных и древесноволокнистых плит, древеснослоистых пластиков производят твёрдосплавным инструментом, обладающим повышенной твёрдостью и износостойкостью.

Инструментальные стали для изготовления пил должны обладать повышенной вязкостью, так как зубья пил подвергаются разводу или плющению.

Для изготовления дереворежущего инструмента применяют легированные, быстрорежущие стали, металлокерамические твёрдые сплавы.

Для дереворежущего инструмента применяют вольфрамкобальтовый металлокерамический сплав марок: ВК15; ВК10; ВК8; В6; ВК6М. При возрастании истирающего действия обрабатываемого материала на режущий инструмент рекомендуют применять твёрдые сплавы в приведённой выше последовательности.

Качество заточки, производительность и расход шлифовальных кругов на заточку инструмента в значительной степени зависят от правильности выбора характеристики шлифовальных кругов и режимов заточки.

Рекомендуемые режимы заточки стального инструмента и инструмента с пластинками из твёрдого сплава, а также доводки последнего приведены в таблице 15.2.

Таблица 15.2 – Режимы заточки инструмента

Материал инструмента	Шлифовальные круги				Режимы заточки		
	абразивный материал	связка	зернистость	твёрдость	скорость круга, м/с	подача поперечная на двойной ход стали, мм	подача продольная, м/мин
Инструментальная сталь углеродистая У8А, У10А сталь легированная ГХ5ВФ и Х6ВФ, 9ХФ Сталь быстрорежущая Р4 и Р9	Электрокорунд белый	Керамическая	40–32	СМ1–С1	12–25	0,02–0,03	10–12
	Эльбор Электрокорунд белый	Б1 и КБ Керамическая	5–12 40–32	– СМ1–С1	30–40 13–16	0,01–0,03 0,02–0,04	0,5–1,5 4,5–12
Твёрдый сплав	Эльбор Зеленый карбид кремния	Б1 и КБ Керамическая	5–12 40–32	– М3–СМ1	30–40 14–16	0,01–0,03 0,02–0,04	0,5–1,5 2–4
	Алмаз	Бакелитовая	63/50–50/40	–	25–30	0,005–0,02	1–1,5

После заточки лезвия режущего инструмента подвергают правке на брусках размерами 6х6х100 мм, зернистостью 8–5 и твёрдостью СМ1-СМ2. Правку лезвий ножей для фрезерования древесины производят брусками размером 25х16х150 мм из электрокорунда белого зернистостью 8–5 и твёрдостью СМ1-СМ2. Для высококачественной доводки применяют мелкозернистые оселки.

Дереворежущий инструмент с пластинками из твёрдого сплава подвергают доводке алмазными кругами или брусками. При доводке режущего инструмента алмазными кругами ширина фасок не должна превышать 1–1,5 мм; в процессе доводки алмазный круг не должен соприкасаться с корпусом доводимого инструмента.

15.2 Инструменты, приспособления и оборудование для заточки деревообрабатывающих инструментов

При заточке инструментов используют: *бруски и оселки* (рисунок 1.36), *угольники* (рисунок 1.9, г), *заточные станки* (рисунок 1.5 и 1.6), *напильники* (рисунок 1.34).

Для проверки качества заточки инструмента вручную применяют *шаблоны* (рисунок 15.1).

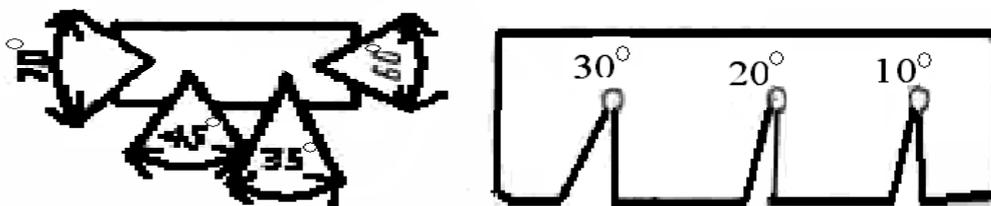


Рисунок 15.1 – Шаблоны для проверки угла заточки

Угломер предназначен для измерения углов режущей части инструментов и для измерения наружных и внутренних углов деталей методом непосредственной оценки (рисунок 15.2).

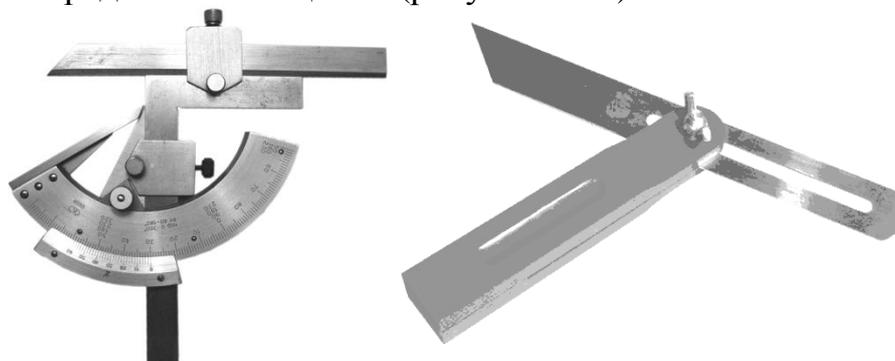


Рисунок 15.2 – Угломеры

Напильники – многолезвийные металлорежущие инструменты в виде брусков с насечками, предназначенными для снятия небольших слоёв материала. Бархатный напильник имеет число насечек на 1 см длины в пределах 42–80. Драчовый напильник имеет число насечек на 1 см длины в пределах 4,5–12. Личной напильник характеризуется числом насечек на 1 см длины в пределах 13–26. Ножовочный напильник с острым углом (менее 30°) в сечении, плоский напильник прямоугольного сечения, трёхгранный напильник с сечением в виде равнобедренного или равностороннего треугольника.

Заточной станок – механизированный инструмент, служащий для затачивания металлорежущего инструмента (рисунки 1.5 и 1.6). Различают заточные станки для абразивного и безабразивного затачивания. Инструмент для абразивного затачивания – шлифовальный круг. Точильные заточные станки могут быть выполнены с одним или двумя шлифовальными кругами.

Заточные станки делятся на три группы:

- высокоскоростное (около 3000 об/мин) электроточило, оборудованное сменными держателями для разных видов инструмента;
- узкоспециализированные станки для заточки свёрл;
- станки, оборудованные низкоскоростными кругами с водяным охлаждением («мокрые») со скоростью вращения 80–150 оборотов в минуту, на которых затачивают и правят любой режущий инструмент (от свёрл из быстрорежущей стали до ножей из углеродистой стали).

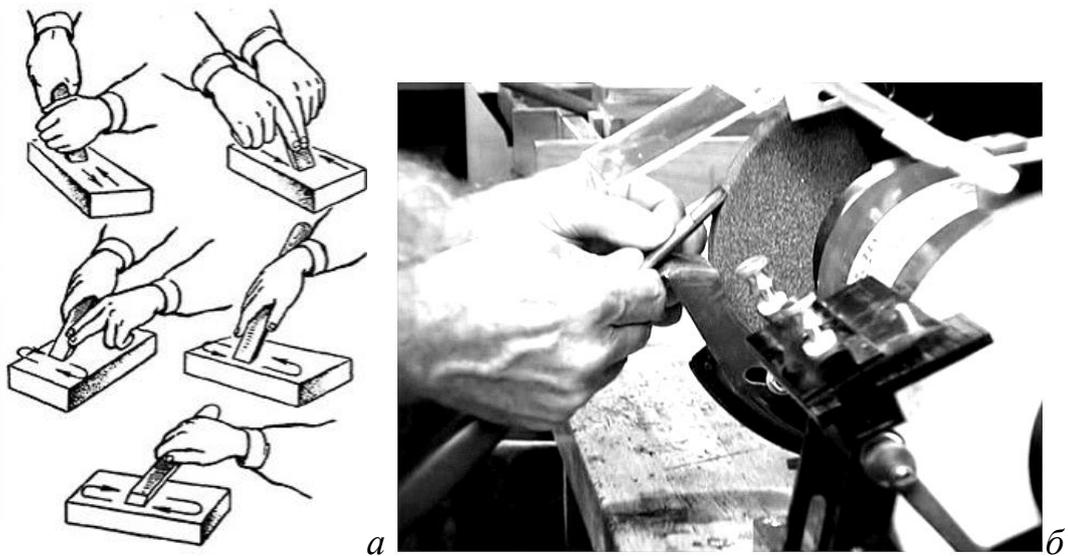
Низкая скорость и водяное охлаждение – необходимые условия для выведения тончайшей и острейшей режущей кромки. Часто такие станки имеют и полировальный круг для полировки.

15.3 Заточка и доводка лезвий ножей рубанков, долот, стамесок

Хватка инструмента при заточке показана на рисунке 15.3, правильное расположение обрабатываемого инструмента по отношению к обрабатываемому при ручной заточке на рисунке 15.3, *а*; а при механической на рисунке 15.3, *б*. Правильная и неправильная хватки показаны на рисунке 15.4.

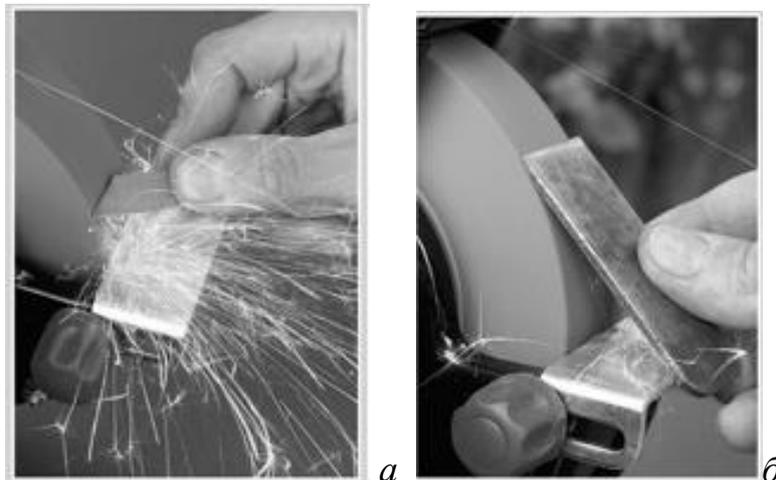
Лезвия ножей рубанков, долот и стамесок затачивают с помощью брусков и оселков вручную и с использованием шлифовальных кругов на заточных станках (механизировано).

Ручную заточку режущего инструмента осуществляют до получения на лезвии тонкой ровной кромки без заусенцев, которые снимают в процессе доводки на мелкозернистом бруске (рисунок 15.5).



a – при ручной заточке; *б* – при механической заточке

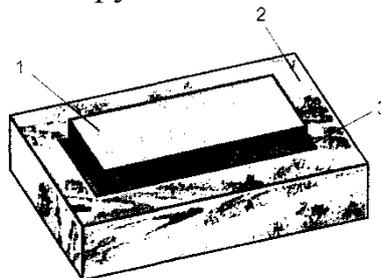
Рисунок 15.3 – Хватка инструмента



a – правильное; *б* – не правильное

Рисунок 15.4 – Расположение инструмента по отношению к точильному кругу

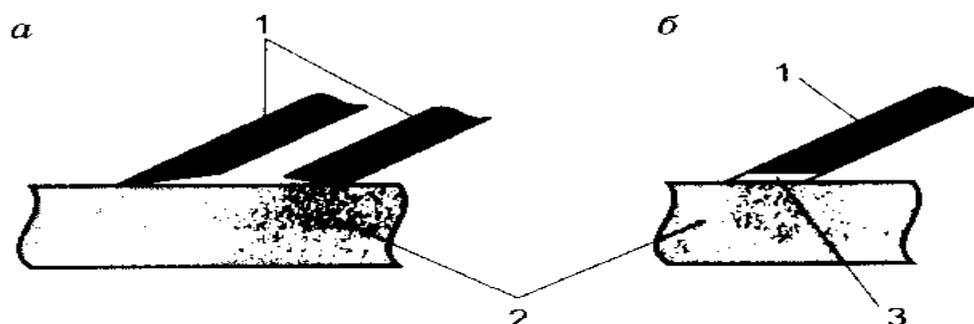
Для удобства работы брусок закрепляют на верстаке в специальной подставке, инструмент прикладывают фаской к бруску, плотно прижимают и перемещают его прямыми и круговыми движениями.



1 – абразивный брусок; *2* – подставка из древесины; *3* – углубление

Рисунок 15.5 – Приспособление для ручной заточки режущего инструмента

После заточки и доводки инструмент правят, т. е. шлифуют на оселке (рисунок 15.6). Его смачивают водой, прикладывают к нему инструмент фаской и перемещают круговыми движениями. Затем инструмент переворачивают, кладут на оселок передней плоскостью и правят такими же движениями.



a – неправильно; *b* – правильно; 1 – стержень инструмента; 2 – оселок; 3 – фаска

Рисунок 15.6 – Доводка и правка фаски долота и стамески

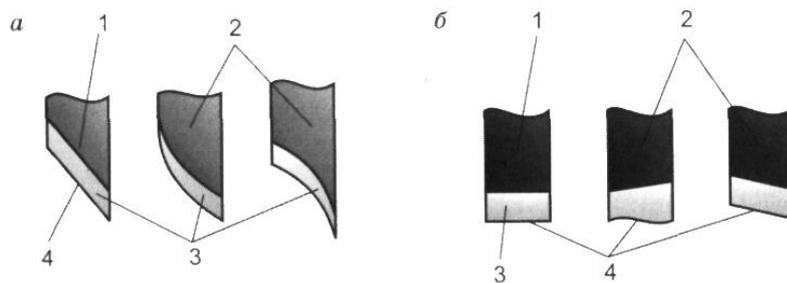
Этот приём повторяют до снятия очень мелких заусенцев и выравнивания фаски (рисунок 15.7). После правки с оселка смывают остатки мокрой пыли и вытирают его досуха.



Рисунок 15.7 – Этапы заточки инструмента

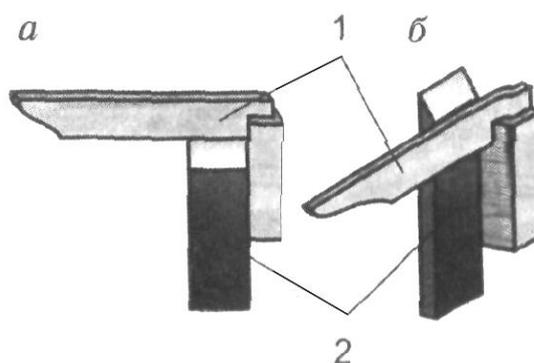
При доводке и правке следят, чтобы фаска прижималась к бруску и оселку всей своей поверхностью.

Фаска должна быть ровной, без закруглений, а кромка лезвия – без перекоса в одну или другую сторону (рисунки 15.8, 15.9, 15.10).



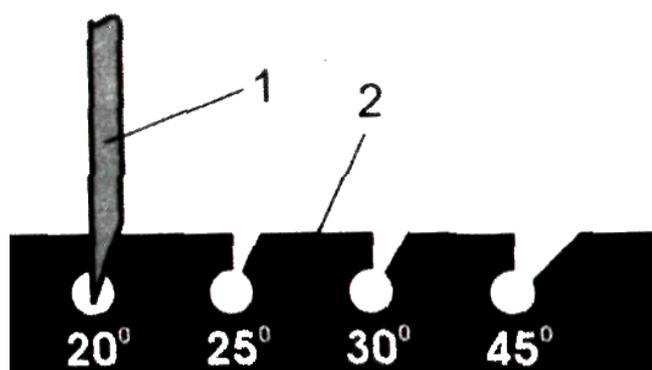
a – по ровности поверхности фаски; *б* – по прямолинейности кромки лезвия:
1 – заточено правильно; 2 – неправильно; 3 – фаска; 4 – кромка лезвия

Рисунок 15.8 – Проверка качества заточки долота и стамески



a – лезвия; *б* – фаски; 1 – угольник; 2 – стержень инструмента

Рисунок 15.9 – Проверка правильности заточки лезвия рубанка



1 – стержень инструмента; 2 – шаблон

Рисунок 15.10 – Проверка угла заострения после заточки

В результате заточки режущего инструмента его лезвию и фаске придают прямолинейность, которую проверяют с помощью угольника, а правильность угла заострения – специальными шаблонами (рисунки 15.9, 15.10).

Для школьных мастерских выпускается специальный заточный станок (рисунок 1.6).

15.4 Правила безопасной работы

Затачивайте ножи рубанков, долота и стамески только с разрешения преподавателя.

Во время заточки, доводки и правки инструмента не держите пальцы близко к лезвию.

Не проверяйте пальцами остроту заточки лезвия.

15.5 Подготовка ручных пил к работе

15.5.1 Фугование и разводка пил

Подготовка пил заключается в фуговании, разводке и заточке. Сначала пилы тщательно очищают от смолы, приставших опилок, ржавчины, промывают в керосине, если поверхности полотен имеют неровности, их выправляют молотком на ровной металлической плите.

Одинаковая высота зубьев пил, обеспечивающая скорость резания, достигается фугованием, т. е. выравниванием высоты зубьев. Фуговать пилу следует лишь перед её заточкой и только в том случае, если не все вершины зубьев находятся на линии вершин (рисунок 15.11).

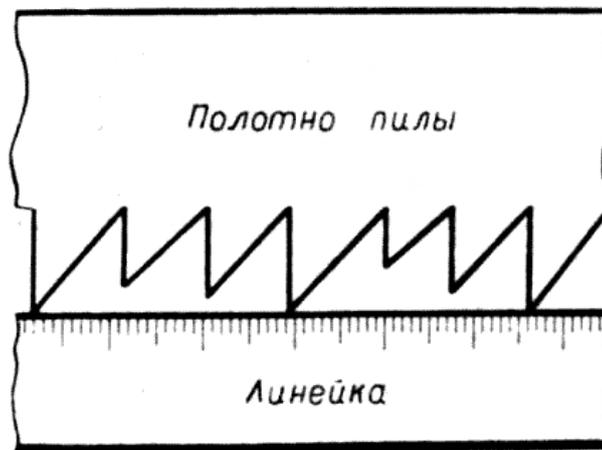
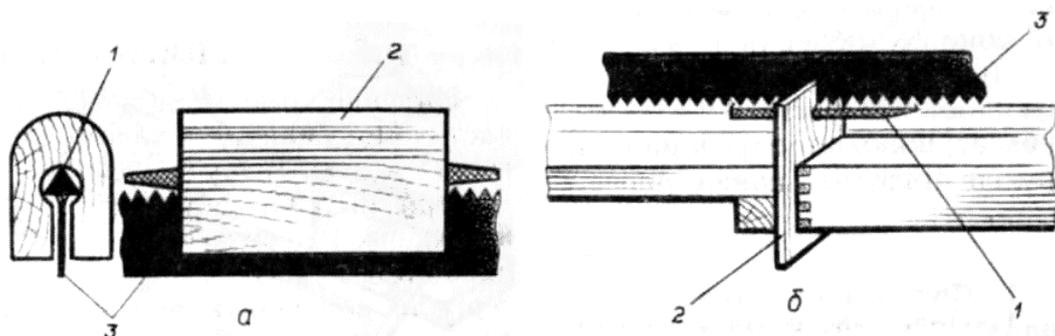


Рисунок 15.11 – Проверка высоты зубьев пилы

Зубья пилы фуговуют обычно трёхгранным напильником с мелкой насечкой, установленным в колодке (рисунок 15.12).



a – в специальной колодке; *б* – на верстаке;
 1 – напильник; 2 – колодка; 3 – пила; 4 – верстак

Рисунок 15.12 – Фугование вершин зубьев пилы

Полотно пилы фиксируют в специальных тисках (рисунок 15.14) и осторожно, с небольшим усилием перемещая напильник по вершинам зубьев, выравнивают их высоту.

Затем приступают к фугованию – выравниванию вершин зубьев пилы.

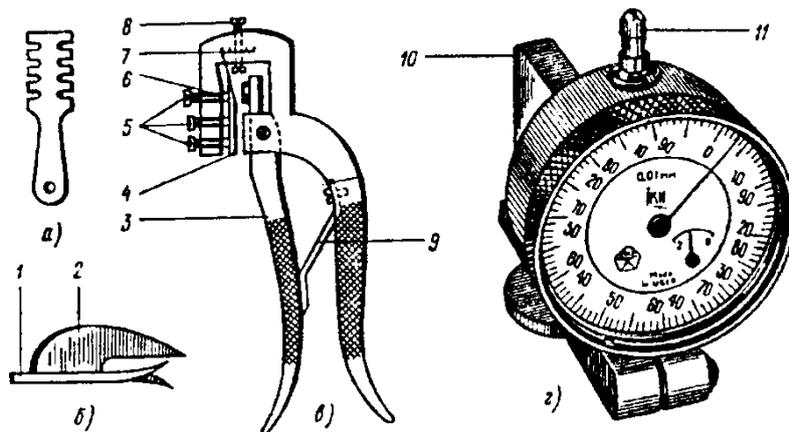
В деревянную колодку (рисунок 15.12, *a*) вставляют напильник 1, после чего колодку с напильником надевают на пилу 3 и двигают по полотну, выравнивая вершины зубьев.

Выравнивают вершины зубьев пилы и другим способом. В верстаке 4 укрепляют доску (рисунок 15.12, *б*), в прорезь которой вставляют напильник, после чего полотно пилы вставляют в эту прорезь зубьями вниз и, двигая пилой по напильнику, выравнивают вершины зубьев. Выравнивать вершины зубьев необходимо периодически, иначе они будут неравномерно участвовать в пилении. Качество фугования проверяют, прикладывая к вершинам зубьев линейку. Если вершины зубьев плотно примыкают к ребру линейки, фугование выполнено правильно.

В процессе пиления полотно пилы трётся о стенки распиливаемой доски и зажимается в пропиле. Во избежание зажима полотна пилы в пропиле зубья разводят. Развод зубьев пилы заключается в том, что их поочередно отгибают: чётные зубья – в одну сторону, а нечетные – в другую.

При разведении зубьев отгибают на сторону не весь зуб, а только его верхнюю часть примерно на высоте $2/3$ от вершины. При пилении древесины твёрдых пород зубья разводят на (0,25–0,5 мм) на сторону, а мягких пород – на (0,5–0,7 мм), соблюдая величину развода, так как при широком разводе пропил получается большим и неровным.

Зубья ручных пил разводят разводками (рисунок 15.13, *a*) следующим образом. Полотно пил плотно зажимают в тиски и отгибают зубья попеременно то в одну, то в другую сторону. Разводят зубья пилы равномерно, не прикладывая больших усилий и не делая резких движений, так как иначе можно сломать зуб.



a – простая разводка с упорами; *б* – шаблон для проверки правильности развода зубьев пилы; *в* – универсальная разводка; *z* – разводомер индикаторный типа РИ; *1* – пила; *2* – шаблон; *3* – рычаг; *4* – пластинка; *5* – регулировочные винты; *6* – шарнирный регулятор величины развода; *7* – шкала; *8* – винт с упором; *9* – пружина; *10* – опорная поверхность; *11* – индикатор

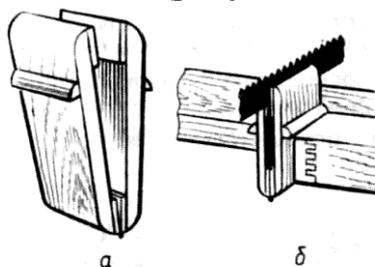
Рисунок 15.13 – Инструмент для разводки и проверки развода зубьев пил

Помимо обычной применяют универсальную разводку (рисунок 15.13, *в*). Правильность развода зубьев пилы проверяют шаблоном *2* (рисунок 15.13, *б*), прикладывая его к полотну пилы *1*, зажатой в тисках. Сначала проверяют чётные зубья, а затем – нечётные. Неправильно отогнутые зубья исправляют.

Точно правильность развода пил проверяют индикаторным разводомером типа РИ (рисунок 15.13, *z*). При измерении разводомер опорной поверхностью плотно прижимают к полотну пилы, а наконечник индикатора располагают напротив вершины контролируемого зуба. По отклонению стрелки индикатора определяют величину развода.

15.5.2 Заточка зубьев пил

Зубья инструмента для продольного пиления древесины затачивают трёхгранным напильником с мелкой насечкой. Пилу предварительно закрепляют в зажимах или в тисках (рисунки 15.14, 15.15).



a – установка тисков; *б* – полотён

Рисунок 15.14 – Тиски для заточки пил

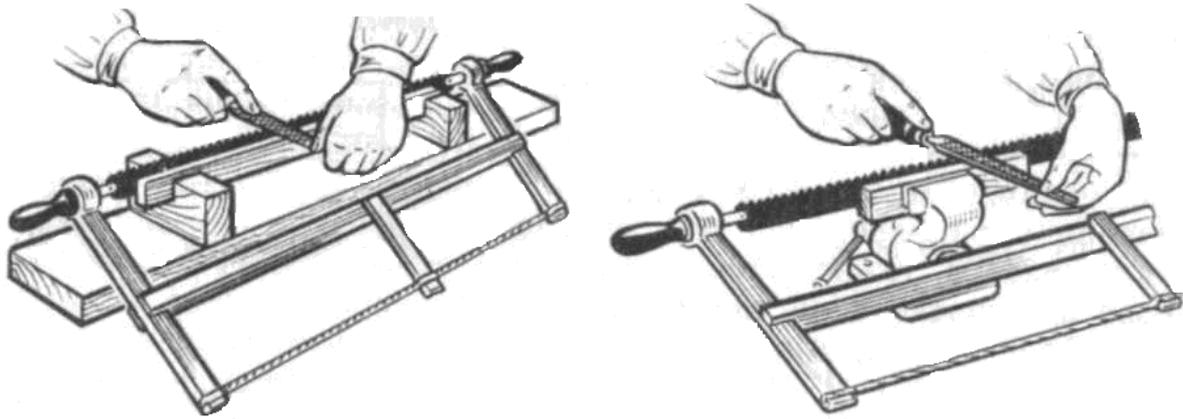
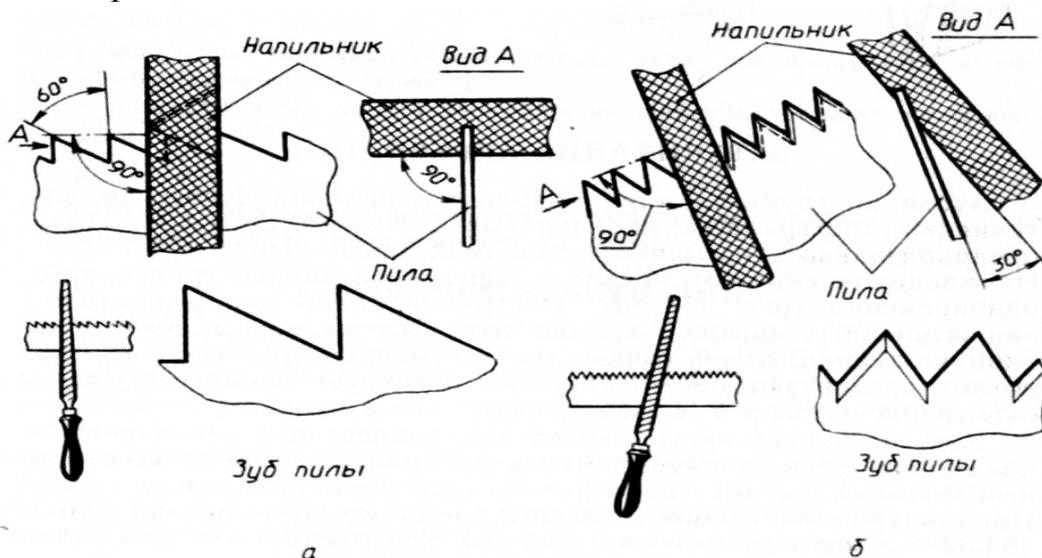


Рисунок 15.15 – Закрепление пилы в зажимах и в тисках

Напильником снимают металл с передней и задней граней зуба одновременно (рисунок 15.16, *а*). Инструмент держат строго под углом 90° к боковой кромке пилы.



а – для продольного пиления; *б* – для поперечного пиления

Рисунок 15.16 – Положение напильника при заточке пил

Все пазухи должны быть одинаковыми. Заточив зубья, расположенные над тисками, полотно передвигают, вновь надёжно фиксируют и обрабатывают следующие зубья и т. д.

Заточку зубьев инструментов для поперечного распиливания древесины осуществляют несколько иначе.

Проверив, а при необходимости и отфуговав зубья, пилу устанавливают в тиски. Напильником затачивают боковые режущие кромки под углом ($45\text{--}60^\circ$) к боковым граням (рисунок 15.16, *б*). Инструмент при работе перемещают от себя. У каждого зуба затачивают боковые кромки с двух сторон. Причём обрабатывают зубья, отогнутые в одну сторону, т. е. через один.

Закончив заточку всех таких зубьев, полотно переворачивают и обрабатывают зубья с другой стороны (также через один).

После фугования, развода и заточки пил на зубьях образуются заусенцы и лишний развод из-за отгибания на неодинаковую величину, поэтому лишний развод устраняют мелким точильным бруском (рисунок 15.17), располагая его под углом к полотну.

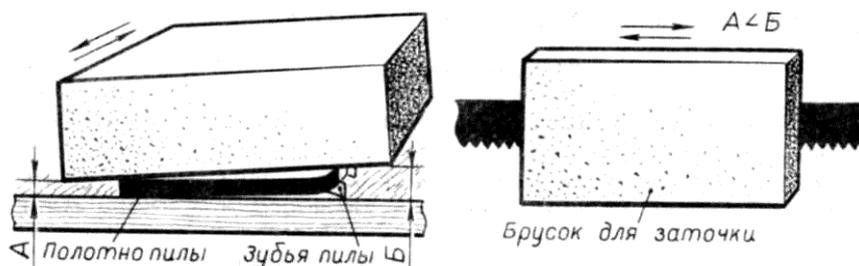


Рисунок 15.17 – Снятие заусенцев у зубьев пилы после заточки

Полотно пилы кладут на ровное основание и лёгкими, осторожными движениями абразивного бруска снимают заусенцы. Обработав таким образом одну сторону полотна, инструмент переворачивают и повторяют операцию.

15.6 Правила безопасной работы

15.6.1 Затачивайте ножи рубанков, долота и стамески только с разрешения преподавателя.

15.6.2 Во время заточки, доводки и правки инструмента не держите пальцы близко к лезвию.

15.6.3 Не проверяйте пальцами остроту заточки лезвия.

15.7 Порядок выполнения работы

15.7.1 Изучите теоретические сведения к лабораторной работе.

15.7.2 Обратите особое внимание на выполнение следующих операций:

- организацию рабочего места;
- закрепление заготовок на верстаке;
- использование приспособлений;
- уход за рабочим местом и инструментами;
- безопасность выполнения работ.

15.7.3 Составьте отчёт по выполненной лабораторной работе.

15.8 Содержание отчёта

15.8.1 Название и цель работы.

15.8.2 Материальное оснащение работы.

15.8.3 Теоретические сведения о рабочем месте и используемых в процессе работы приспособлениях.

15.8.4 Организация безопасного выполнения работ.

15.9 Контрольные вопросы

15.9.1 Почему пилы должны быть постоянно заточенными, острыми?

15.9.2 Какими гранями режет древесину зуб пилы?

15.9.3 Как различают зубья пил по форме и углам заточки для инструментов, предназначенных для продольного, поперечного и смешанного пиления древесины?

15.9.4 Что называется шагом и высотой зубьев пилы?

15.9.5 Что называется линией вершин зубьев, пазухой, углом заточки?

15.9.6 Зачем фугуют зубья пилы?

15.9.7 Как затачивают зубья пил для продольного и поперечного пиления?

15.9.8 Почему при заточке пилу необходимо закреплять в тисках?

15.9.9 Как проверить качество фугования и заточки пилы?

15.9.10 Зачем разводят зубья пил?

15.9.11 Чем разводят зубья пил?

15.9.12 Что необходимо делать чаще: затачивать или разводить зубья? Почему Вы так считаете?

15.9.13 Зачем необходимо снимать заусенцы и устранять лишний развод зубьев?

15.9.14 Зачем и как снимают заусенцы?

15.9.15 Почему пропилен не должен быть больше двойной толщины полотна инструмента?

15.9.16 Почему для пиления сухой и твёрдой древесины развод зубьев делают меньше, чем для пиления влажного и мягкого материала?

15.9.17 Чем проверяют угол заточки лезвий рубанков и стамесок?

15.9.18 Чем по внешнему виду отличается стамеска от долота?

15.10 Контрольные задания

15.10.1 Изготовьте увеличенный макет зубьев пил для продольного, поперечного и смешанного пиления.

15.10.2 Нарисуйте зубья пилы и надпишите их элементы, покажите все основные углы.

15.10.3 Произведите фугование зубьев полотна пилы, их заточку и развод.

15.10.4 Произведите пробное пиление заточенной пилой.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонов, Л. П. Обработка конструкционных материалов / Л. П. Антонов, Е. И. Муравьев. – М.: Просвещение, 1982. – 431 с.
2. Астрейко, С. Я. Ручная отделка изделий из древесины / С. Я. Астрейко. – Мозырь, 1996. – Вып. 1. – 34 с.
3. Астрейко, С. Я. Ручная отделка изделий из древесины / С. Я. Астрейко. – Мозырь, 2000. – Вып. 2. – 44 с.
4. Барадулин, В. А. Художественная обработка дерева / В. А. Барадулин. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 264 с.
5. Барташевич, А. А. Художественная обработка дерева / А. А. Барташевич, А. М. Романовский. – Минск: Высшая школа, 2000. – 230 с.
6. Буриков, В. Г. Домовая резьба / В. Г. Буриков, В. Н. Власов. – М.: Евразийский регион, 1996. – 352 с.
7. Виноградов, В. Н. Черчение / В. Н. Виноградов. – Минск: Народная асвета, 1999. – 191 с.
8. Гликин, М. С. Декоративные работы по дереву на станках / М. С. Гликин. – М.: Народное творчество : Искона, 1990. – 280 с.
9. Электроинструменты на уроках технологии / А. Е. Глозман [и др.]. – М., 2004. – 108 с.
10. Амалицкий, В. В. Деревообрабатывающие станки и инструменты / В. В. Амалицкий. – М., 2002. – 218 с.
11. Жадик, Н. П. Технология обработки древесины и металлов (нематериалоёмкие объекты труда): Атлас-альбом / Н. П. Жадик. – Мозырь: УО «МГПУ», 2003. – 108 с.
12. Карабанов, И. А. Технология обработки древесины, 5–9: учебник для учащ. 5–9 кл. общеобразовательных учреждений / И. А. Карабанов. – М.: Просвещение, 2002. – 192 с.
13. Коротков, В. И. Деревообрабатывающие станки / В. И. Коротков. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 304 с.
14. Муравьев, Е. М. Практикум в учебных мастерских : в 2 ч. / Е. М. Муравьев, М. П. Молодцов. – М.: Просвещение, 1987. – Ч. 2. – 240 с.
15. Работы по дереву / сост. В. И. Рыженко. – М.: ООО «Гамма Пресс-2000», 2001. – 512 с.
16. Ревуцкий, В. И. Дидактический материал по техническому труду, 5–6 класс / В. И. Ревуцкий, А. А. Улога. – Минск: Народная асвета, 1986. – 128 с.
17. Рихвк, Э. В. Мастерим из древесины: кн. для учащихся 5–8 кл. сред. шк. / Э. В. Рихвк. – М.: Просвещение, 1988. – 128 с.
18. Рихвк, Э. В. Обработка древесины в школьных мастерских / Э. В. Рихвк. – М.: Просвещение, 1984. – 175 с.

19. Справочник по трудовому обучению: обработка древесины и металла, электротехнические и ремонтные работы, 5–7 класс / И. А. Карабанов [и др.]. – М.: Просвещение, 1992. – 239 с.
20. Щур, С. Н. Механическая обработка древесины / С. Н. Щур, М. Л. Лешкевич. – Мозырь, 2002. – 38 с.
21. Щур, С. Н. Ручная обработка древесины / С. Н. Щур, М. Л. Лешкевич, С. В. Отчик. – Мозырь, 2002. – 48 с.
22. Афиногенов, Ю. Г. Приспособления для школьных мастерских и УПК / Ю. Г. Афиногенов, Э. Д. Новожилов, В. Г. Уланов. – М., 1981. – 240 с.
23. Баева, Т. И. Домашняя мастерская / Т. И. Баева, С. А. Балакин, М. Ю. Бессмертная. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 110 с.
24. Барташевич, А. А. Технология изделий из древесины / А. А. Барташевич, В. В. Богомазов. – Минск: Высшая школа, 1995. – 362 с.
25. Буйвидович, Ф. В. Технология столярно-плотничных и паркетных работ: учеб. пособие / Ф. В. Буйвидович. – Минск: Высшая школа, 2000. – 470 с.
26. Гостомыслов, А. П. Токарное искусство / А. П. Гостомыслов. – Л.: Детская литература, 1989. – 165 с.
27. Григорьев, М. А. Материаловедение для столяров и плотников / М. А. Григорьев. – М.: Высшая школа, 1981. – 173 с.
28. Крейндли, Л. Н. Столярные, плотничные, стекольные и паркетные работы / Л. Н. Крейндли. – М.: Изд. центр «Академия», 1999. – 352 с.
29. Мартенссон, А. Начинаем мастерить из древесины / А. Мартенссон. – М.: Просвещение, 1979. – 64 с.
30. Подгорный, Н. Л. Резьба, мозаика, гравирование / Н. Л. Подгорный. – Ростов н/Д : Феникс, 2000. – 320 с.
31. Политехнический словарь / редкол.: А. Ю. Ишлинский (гл. ред.) [и др.]. – М.: БРЭ, 2000. – 656 с.
32. Яровой, И. Н. Сборник задач по техническому труду / И. Н. Яровой, Н. Т. Малюта, В. Н. Рыбенцев. – М.: Просвещение, 1976. – 136 с.

Учебное издание

**Жадик Николай Павлович
Редькин Валерий Павлович**

**ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ:
РУЧНАЯ И МЕХАНИЗИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА
(ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ)**

Пособие

Ответственный за выпуск Е. В. Юницкая
Технический редактор Н. В. Ропот
Корректор М. М. Макаревич
Оригинал-макет Н. В. Ропот

Подписано в печать 17.10.2012. Формат 60x90 1/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Ризография. Усл. печ. л. 11
Тираж 221 экз. Заказ 36.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования
«Мозырский государственный педагогический университет
имени И. П. Шамякина»
ЛИ № 02330/0549479 от 14 мая 2009 г.
Ул. Студенческая, 28, 247760, Мозырь, Гомельская обл.
Тел. (0236) 32-46-29