# Разработка и изготовление декоративной резной вазы с подставкой

СОДЕРЖАНИЕ

**Введение 3**

**1 О древесине 3**

***1.1 Резьба по дереву. Краткая историческая справка 3***

***1.2 Виды древесины, произрастающей на территории Новгородской области 5***

*1.2.1 Сосна и ель 5*

*1.2.2 Лиственница 8*

*1.2.3 Берёза 9*

*1.2.4 Осина 10*

*1.2.5 Липа 11*

*1.2.6 Ольха 12*

*1.2.7 Тополь 13*

*1.2.7 Яблоня 13*

*1.2.8 Вишня 14*

*1.2.9 Дуб 15*

*1.2.10 Орех 15*

*1.2.11 Клён 16*

*1.2.12 Рябина 16*

*1.2.13 Ясень 17*

*1.2.13 Можжевельник 17*

*1.2.14 Ива 17*

*1.2.15 Пихта 18*

***1.3 Сравнительная характеристика древесины различных пород,  
используемой в резьбе 19***

**2 Основная часть 21**

***2.1 Рабочее место 21***

***2.2 Меры предосторожности при работе 23***

***2.3 Зависимость резьбы от инструмента 23***

***2.4 Приобретение и изготовление инструмента 24***

*2.4.1 Изготовление ручек и черенков для инструментов 26*

***2.5 Закалка инструмента 27***

***2.6 Заточка инструмента 28***

***2.7 Слесарный инструмент для изготовления  
резчицкого инструмента 32***

*2.7.1 Тиски 32*

*2.7.2 Напильники, надфили 32*

*2.7.3 Свёрла 33*

*2.7.4 Пёрки, метчики 33*

*2.7.5 Точильный круг 33*

***2.8 Столярный инструмент 34***

***2.9 Резчицкий и специальный инструмент 37***

***2.10 Инструмент для токарных работ 37***

***2.11 Прочий инструмент 38***

*2.11.1 Разметочный и измерительный инструмент: 38*

**3 Обработка древесины 39**

***3.1 Физические и механические свойства древесины 39***

***3.1 Сушка древесины 40***

***3.2 Склеивание 44***

***3.3 Заделка трещин и сучков. Исправление сколов 44***

***3.4 Шлифовка и полировка древесины 45***

***3.5 Тонирование 45***

***3.6 Прозрачная отделка 45***

**4 Технологическая часть 47**

***4.1 Характеристика изделия 47***

***4.2 Оборудование и инструменты 47***

***4.3 Краткий технологический процесс изготовления вазы 47***

***4.4 Технологический процесс  
для изготовления подставки по вазу 49***

**5 Компьютерная часть 51**

***5.1 Работа с пакетом 3D Studio MAX.  
Преимущества компьютерного проектирования объектов 51***

*5.1.1 Создание объёмного объекта, основанного на сечениях 52*

***5.2 Профессиональная обработка изображений  
в редакторе Adobe Photoshop 5.0 56***

**Список используемых адресов сети Internet 57**

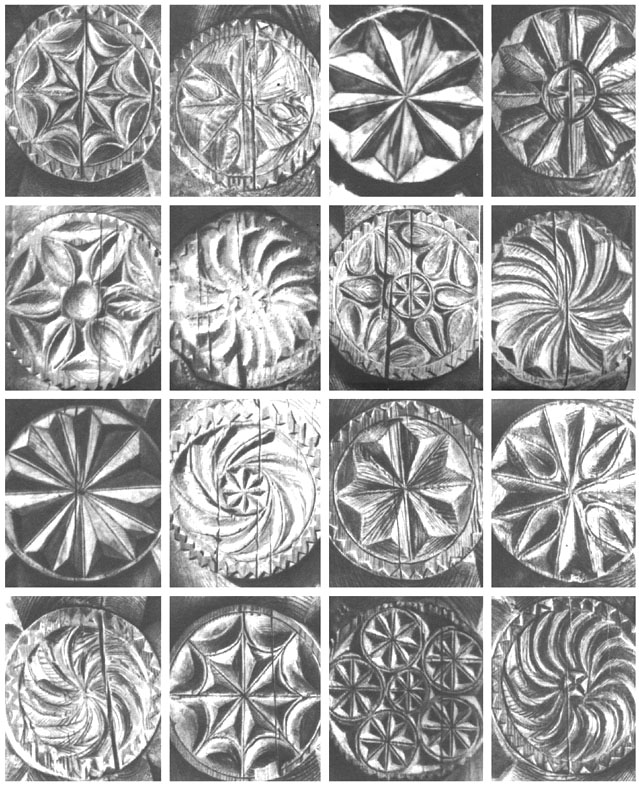
**Список используемых источников 58**

## Введение

## 1 О древесине

## 1.1 Резьба по дереву. Краткая историческая справка

И



**Рисунок 1 — Различные виды розеток.**

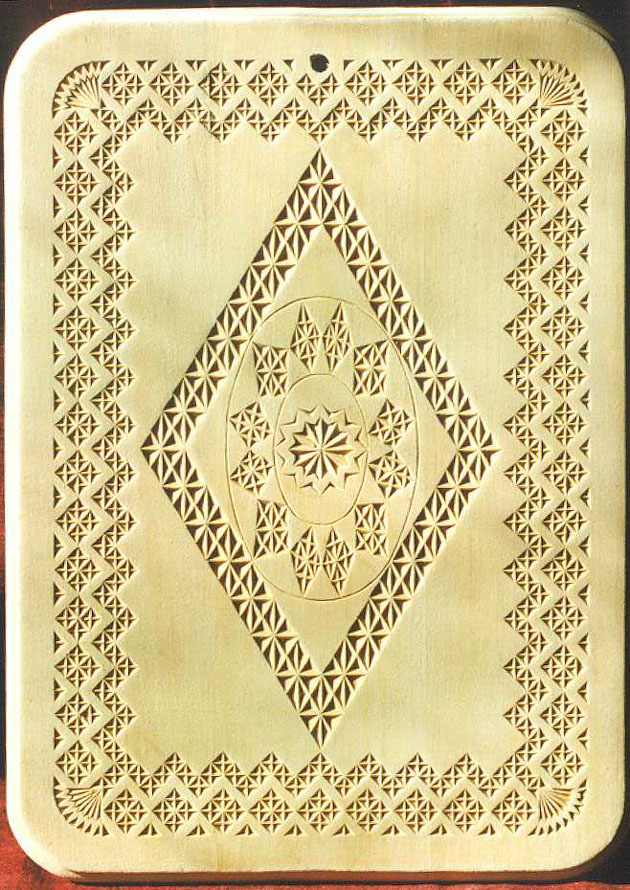
здавна из дерева возводили дома, изготовляли утварь, посуду, делали игрушки. Художественная обработка древесины у многих народов — самый развитый и наиболее древний вид народного декоративного искусства. Исследования археологов раскрыли и неизвестные раньше деревянные скульптурные изображения зверей и птиц Алтая V в., новгородскую утварь IX — XV вв., украшенную резьбой и росписью. Древнерусские плотники и столяры строили хоромы и терема, ставили ендовы и скобари для кваса и медовых напитков, делали и красивую бытовую утварь, например плоские и широкие корыта для теста — дежи. Бочары из дубовых дощечек-клепок собирали бочки, жбаны, токари из мягкой древесины вытачивали чашки, миски-ставцы. Из луба гнули короба для приданого, из клёна резали изящные звонкие ложки.

Докрашенной резьбой щедро украшались дворцы, палаты и терема Древней Руси. На ярком солнце блистала расписанная киноварью, ярь-медянкой и золотом рельефная резьба наличников и крылец. За красоту и великолепие дворца в Коломенском современники считали его одним из чудес света. В XVII — XVIII вв. искусство художественной резьбы по дереву получило развитие в оформлении иконостасов, дворцовых интерьеров, в мебели, где преобладала объемная, горельефная, накладная и пропильная резьба. Многоцветная резьба украшала грузовые парусники, в частности борта и надстройки волжских белян и расшив, а также боевые корабли — галиоты и корветы, под бушпритами которых красовались скульптуры птиц, зверей и морских божеств.

Все созданное человеком из дерева всегда имело практическое назначение и вместе с тем выражало духовный смысл, так как самой характерной чертой прикладного искусства является то, что вещи, создаваемые для практического применения, становятся носителями настроения мастера, его чувств и мыслей. Человек улучшал вещь по форме и восприятию, а в процессе труда совершенствовалась его рука, воспитывалось чувство формы, цвета, материала, пропорции, симметрии, ритма и в целом "чувство вещи"

До наших дней на русском Севере, в Поволжье, на Урале и в Сибири сохранились крестьянские дома — произведения неизвестных ваятелей и резчиков. Высокие фронтоны завершаются мощными брёвнами-охлупнями, один край которых вырезан в виде головы рогатого оленя, круглогривого коня или птицы. Доски-причелины и спускающиеся с них доски-полотенца заполнены растительным орнаментом либо пропильным геометрическим узором.

В



**Рисунок 2 — Разделочная доска, украшенная резьбой.**

Поволжье получила распространение глухая или долблёная резьба в сочетании с подкраской. На белом или голубом, углублённом в массу дерева фоне рельефно выделяются суриково-красные и золотистые изображения добродушных львов, русалок-фараонок с рыбьими хвостами, птиц-сиринов с распущенными веером хвостами и оплетающей их орнамент из виноградных лоз, акантовых побегов.

Если для архитектурной резьбы характерны крупные монументальные формы, то в резьбе предметов обихода масштаб меняется, став им соразмерным. Ткацкие станки и прялки, вальки для выколачивания белья, трепала для льна, рубеля — крестьянские утюги для разглаживания, катания белья и тканей, праздничные сани-кошовки и выездные телеги, дуги, солоницы и жбаны щедро покрывались узорочьем простого геометрического орнамента: квадратами, треугольниками, розетками и ромбами самых различных сочетаний.

В прошлом мотивы резьбы имели вполне определённый символический смысл, связанный с языческими представлениями наших далеких предков. Например, круги, изображения коней и птиц были связаны с культом солнца, от которого зависела судьба урожая, а значит, и будущее крестьянина-земледельца.

В крестьянском искусстве XVIII — XX вв. геометрическая резьба была не только красивым узором — народ помнил заключенный в нём глубокий смысл.

Цвет и текстура древесины бесконечно разнообразны, а это открывает перед мастером богатые возможности выявить красоты материала, не прибегая к подсобным средствам создания художественной композиции.

Искусство — это воспитание души и уважения к духовным ценностям, именно оно создает у нас представление о прекрасном и делает нашу душу богаче, заставляет задумываться. Искусство начинается с уважения к вещам. Но и вещи нужно создавать такими, чтобы они вызывали уважение.

Говоря о резчике, нужно иметь в виду не исполнителя, а резчика-хужожника, поэтому такому мастеру необходимо иметь представление и об изобразительном искусстве, однако станковую живопись не следует переносить в декоративную резьбу, так как у кисти и ножа совершенно разные возможности в создании художественных произведений. Только неустанный творческий труд, а не слепое копирование и подражание позволит в короткий срок с совершенстве овладеть ремеслом столяра и мастерством резчика.

## 1.2 Виды древесины, произрастающей на территории Новгородской области

### 1.2.1 Сосна и ель

По внешнему виду растущего дерева едва ли кто спутает сосну и ель. Но всё-таки укажем хотя бы на один характерный признак, по которому безошибочно можно их различить: у сосны обыкновенной хвойные иголки расположены на кистях парами (у некоторых видов сосен их больше), у ели они рассредоточены по веточкам одиночно. Резчику по дереву желательно различать ель и сосну по древесине, но сделать это уже значительно сложнее. Что касается древесины, у сосны имеется более тёмное ядро и светлая заболонь (внешняя по стволу часть), у ели ядра не бывает, она относится к так называемым безъядровым породам древесины. Но этот признак ненадёжный — у сосны только в возрасте 30-35 лет (по данным литературы), да и то не всегда, появляется ядро. У резчика же заготовка может оказаться только из одной ядровой части, когда цветовая граница тёмного ядра и светлой заболони отсутствует. Бывают сосны и со слаборазличимой цветовой разницей ядра и заболони, что особенно характерно для внешней поверхности лежалого пиломатериала.

Но есть и другие признаки различия ели и сосны, которые должен знать резчик, работающий с древесиной. Именно их совокупность позволяет в некоторых случаях безошибочно указать породу. Свежеобструганная древесина ели ярко-светлая (сосна темнее, охристее), контрастность годичных колец её выражена менее четко. От времени ель темнеет медленнее, чем сосна, но тон их все равно постепенно выравнивается. Древесина сосны пахнет смолой, а запах еловой древесины напоминает запах её хвои. В текстуре ели отчетливо выражена прямослойность, она легко колется. В продольном разрезе её видны мелкие, изолированные, как бы вставленные, отторженные от остальной древесины и идущие в стороны от сердцевины сучочки; они даже иногда выпадают из поделки во время работы.

По текстуре сосну легко спутать с лиственницей, также ядровой древесиной, тем более что у взрослой сосны такие же крупные годичные кольца. Рекомендуемое в литературе их различие по смоляным ходам (у сосны они более крупные и многочисленные) на практике трудно осуществимо. Надёжный признак — опустить в воду кусочек древесины толщиной 5-7 мм: через две-три недели древесина лиственницы намокнет и потонет.

Среди смешанных необрезных досок хвойной древесины еловые доски отличаются от сосновых тёмной, вплоть до чёрной, и более гладкой корой. Кора же лиственницы на досках под действием кислорода воздуха и света приобретает красно-вишнёвый цвет, резко отличный от цвета коры сосны и ели. Кроме того, доски лиственницы заметно тяжелее. У лиственницы, даже молодой, отчетливо выделяется большое тёмно-бурое ядро, а на светлую заболонь остаются узкие полоски по бокам, тогда как у ели ядра совсем не бывает, у сосны же оно узкое и то лишь на широких досках.

Для резчика по дереву хвойные породы удобны своей доступностью. Благодаря их широкому применению в строительстве, в изготовлении бытовых поделок можно легко найти нужную заготовку для резьбы. Однако у сосны и ели есть и существенные недостатки, которые ограничивают область применения их в резьбовых поделках: колкость древесины и её полосатая текстура. Поэтому лучше всего использовать сосну и ель для резьбы крупных поделок с крупными элементами. Это домовая резьба, декоративные панно на стенах общественных помещёний, резьба в садах, парках. В такой резьбе недостатки древесины можно либо снивелировать, либо даже обыграть. Так, контрастные полосы делают большие поля резного панно более выразительными, их можно подчеркнуть обжигом, тонированием.

Удобна хвойная древесина и для прорезной резьбы, рисунок или орнамент которой смотрится как силуэт. В основном вся прорезная, а также накладная резьба при декоре дома выполняется из ели (чаще) или сосны (с этим мы подробно познакомимся при изучении домовой резьбы). Но и на ровной поверхности резьбовой поделки для интерьера опытный резчик умело использует полосы хвойной древесины. Они превращаются, например, в интересный рисунок на ровной кривой и полированной поверхности вазы.

Крупнослоистая яркая хвойная древесина не подойдет для выполнения небольшой маски (под маской здесь понимается скульптурное изображение лица) женщины или ребёнка, но иногда может придать дополнительную выразительность маске старого человека. Те же контрастные полосы ели или сосны могут составлять декор простой условной или ритуальной маски несложной формы.

Наконец, полосатая текстура хвойных пород дерева может быть использована для гладких полированных филенок, окруженных резьбой. Такой приём мы видим иногда и в домовой резьбе. Не помешает полосатая древесина ели или сосны орнаменту маски, который может быть использован для украшения стены дома и для верхней части наличников. Если резьба будет окрашена, её можно составить из различных пород дерева.

В одном и том же лесу можно встретить различные сосны, которые отличаются и по внешнему виду, и по свойствам древесины. Так, сосна, выросшая на сухом высоком месте, имеет более твёрдую, плотную древесину, текстура которой будет также с плотными, узкими кольцами (вспомним хотя бы корабельную сосну). А сосна, выросшая в низком, иногда заболоченном месте, имеет более мягкую древесину. Могучая, толстая засохшая сосна среди молодых деревьев росла когда-то одна. Древесина её в сердцевинной части будет с красивым спектром широких годичных колец. А внешние слои, относящиеся к тому времени, когда дерево встретило помехи роста, будут отмечены аномалиями: свилеватость в местах заросших старых сучков и повреждений; засмолки (участки, пропитанные смолой) — результат затянувшихся ран; смоляные кармашки — также пропитанные смолой части годичных колец.

Ещё интереснее для резчика по дереву сравнить отдельные свойства ели и сосны (а также лиственницы), проявляющиеся в процессе обработки древесины.

Обычно сосна или ель легко режется, пилится и стругается. Но долго стоявшая (сушняк) сосна или лежавшая в сухом виде режется трудно, иногда крошится. При падении заготовка или поделка часто раскалывается. В некоторых местах древесина лежавшей сосны, особенно если началось её частичное гниение, режется с необычайным трудом, мнёт жало лезвия. Такую древесину почти невозможно резать полукруглой стамеской поперёк волокон, приходится с одновременным нажимом на стамеску поворачивать её вокруг продольной оси — создавать более эффективное режущее усилие движением лезвия. Надежда в этом случае на строгание ножом из крепкой стали под углом 45° к направлению волокон.

Резчику по дереву нужно избегать таких участков на древесине сосны, на которых уже началось расслоение: смолистые слои стали совсем твёрдыми, а мягкие перегорели. Под нажимом такая древесина не режется, а только мнётся, пружинит и ломается. Также надо избегать при выборе древесины и тех участков на стволе сосны, которые от долгого лежания дерева на земле потемнели, хотя они и не похожи на гнилые. Во влажном состоянии такая древесина кажется прочной, годной для обработки, удар топором по этому месту звонкий. Но после высыхания она совсем не режется, инструмент от неё тупится, и, как не бейся, её всё равно придется заменить здоровой древесиной.

В связи с этим полезно обратить внимание резчика на то обстоятельство, что "мягкий" и "легко режущийся" инструментом материал не всегда одно и то же. Так, например, кожа служит для правки лезвия ножа (этим пользуются и резчики по дереву) или опасной бритвы. От резания кожи, материала более мягкого, чем дерево, нож тупится сильнее. А резец токарного станка от древесины тупится больше, чем от стали.

Рассматривая внешние сходные признаки сосны и ели, резчику надо учитывать, что контрастность годичных колец этих пород дерева со временем уменьшается, древесина приобретает обобщённый глубокий охристый тон. Если контрастность полос портит поделку, следует учесть, что этот недостаток со временем уменьшится или совсем исчезнет. И наоборот, в том случае, когда контрастные годичные кольца используются для дополнительного декора изделия, достигнутый эффект уменьшится после выдержки древесины на свету.

Заметим, что цвет ядра и заболони со временем постепенно выравнивается. Это относится и к сосне, и к лиственнице, хотя бывает древесина сосны, подверженная заболеванию, где заболонь даже темнее ядра.

Обратим внимание резчика по дереву и на то, что зачастую не все положительные свойства ели и сосны используются для декоративной отделки резьбового изделия. Очевидно, причиной этого является доступность и изобилие материала, что вызывает недостаточное "уважение" к нему (кстати, во многих странах, где этого изобилия хвойных пород нет, сосна, ель и особенно лиственница как строительный материал стоят дороже красного дерева). Более внимательное отношение к нашим хвойным породам и изучение их открывает широкие возможности использования описываемых деревьев. Замечено, например, что самый тёплый тон (жёлтый или оранжевый) имеет выдержанная сосновая древесина. Отдельные просмоленные участки сухой сосны, стоявшей в лесу в течение длительного времени, напоминают янтарь. Такая древесина сохраняет свою форму и твёрдость, не размягчается от тепла. Из неё хорошо делать бусы, ягоды, декоративные вставки в интарсии. Автор провел опыт по собиранию просмоленных кусков сосновой древесины, изготовил из них виноградную кисть, набранную из точеных ягод. Выдержанная на солнце и покрытая лаком, она действительно казалась янтарной, причём отдельные ягоды просвечивали, как виноградные. Даже полосы годичных слоев при определенной их ориентации и повороте точеной ягоды делали резьбу ещё более выразительной. Наиболее подходящие просмоленные места в стволе сосны для такой цели — сучки, идущие внутри ствола, и места ранений дерева (засмолки).

Просмолённые части сосны не следует перед покрытием лаком промасливать: от этого они тускнеют, сереют. Происходит это из-за того, что смола (живица) в масле растворяется.

Тёмно-охристую кисть из смолистых частей сосны целесообразно сочетать в орнаменте с более светлыми листьями винограда из той же сосны, но выполненными из ядровой или забо-лонной древесины. Для листьев можно применять и наборную древесину, используя полосы годичных слоев составных деталей листа как прожилки листьев, а также варьируя рисунок прожилок шириной полос, зависящей от направления плоскости обработки листа к годичным кольцам. Для главных прожилок выигрышно сделать врезки из тёмного шпона.

Ядро старой большой сосны с крупными годичными кольцами очень красиво в продольном разрезе и вдоль и поперек колец, оно имеет янтарный оттенок и похоже на лимонное дерево. Особенно желтеет эта древесина, когда поделка из неё выставлена на солнце и выдержана в течение одной-двух недель, затем промаслена и снова выдержана на солнце и воздухе. Контрастность годичных колец при этом смягчается, общий охристый тон углубляется. Из ядра сосны можно выделить участки и более светлых колец для изготовления из них ягод, желтых вставок для интарсии.

В отличие от ели сосновая древесина характерна переплетением волокон ствола с волокнами отходящих от этого ствола сучков, что дает в разрезе интересный рисунок. Этим пользуются теперь некоторые резчики для изготовления точеных или многогранных ваз, подставок под канцелярские принадлежности. В качестве заготовки для такой поделки применяется так называемая мутовка — часть ствола с ответвлениями. Чем больше в данном месте отходит от ствола сучков, тем интереснее получится рисунок на поделке. Резьбовое изделие может быть выполнено и из одной мутовки, и из набора, где несколько небольших мутовок предварительно склеиваются послойно по плоским обработанным поверхностям и при самой различной их ориентации друг к другу. Понятно, что в данном случае на передний план в технологии выступает подгонка склеиваемых поверхностей, т.е. предпочтительно наличие машинной обработки.

Ещё более интересные поделки с применением свилеватой сосны можно получить способом оклейки изделия слоями такой древесины. Это не обязательно должна быть точёная или гранёная ваза. Ручной подборкой и подгонкой по кривым, изогнутым швам удается получить изделие любой формы, причём отдельные детали могут быть цельнорезными из такой же сосны или контрастной ей по цвету древесины (например, из липы, берёзы). Для вазы такими деталями могут стать крышка, ручка, донце (основание), наклонный орнамент и др., таком решении выполнена ваза, но из другого материала, похожего на полосатую сосну). При обклейке поделки слоями сосновой древесины с использованием замеса опилок на столярном клее не обязательна точная подгонка стыков кривых поверхностей, так же как и в просветы швов, между деталями оклейки можно вставить дополнительную деталь любой формы и любого размера, но с соблюдением гармонии рисунка древесины.

Интересно ведёт себя сосновая древесина, которая из-за заболевания приобрела красноватый или даже ярко-красный оттенок. Эти покраснения попадаются на различных местах ствола. В результате опытов, проведенных автором с такой древесиной, выяснилось в одном случае, что промасленная и выдержанная древесина постепенно утратила полностью красивый оттенок и превратилась в обычную древесину. В другом случае такое покраснение было выявлено в крупном стволе долго стоявшей сухой сосны. Под действием света и масла эта древесина при незначительном потускнении красного оттенка приобрела резко выраженную контрастность годичных колец, при этом смолистые слои стали тёмно-красными, текстура древесины сделалась исключительно нарядной, декоративной. Особенно выгодно превратить такие кольца (полосы) в широкие, сориентировав их по форме обрабатываемой поверхности.

Обратим внимание и на то, что длинные тонкие корни сосны обладают исключительной гибкостью и поэтому применяются для художественного плетения. Это может взять на вооружение и резчик по дереву, когда нужно, чтобы гнутая деталь получилась надежной и удобной в резьбовом изделии (например, ручка небольшой вазы, хвост обезьяны). Некоторые мастера используют для этой цели и корни ели, которые также годятся для художественного плетения.

### 1.2.2 Лиственница

Лиственница — единственное европейское хвойное дерево с опадающей на зиму хвоёй. Она наиболее распространена в нашей стране. Её больше, чем ели, сосны и пихты вместе взятых. Причём растёт она значительно быстрее этих деревьев (в год на 1 м). Кроме того, у неё самая большая урожайность. И только два фактора мешают её широкому использованию: во-первых, при длительном нахождении в воде она тонет, а следовательно, возможности сплава ограничены, во-вторых, древесина эта труднее обрабатывается, чем сосна и особенно ель. Она тяжёлая, плотная, её прочность и плотность на 30% больше, чем у сосны.

Однако лиственница обладает ценным свойством — она стойка к гниению, особенно в условиях сильного намокания. Сваи, крепи, шпалы, телеграфные столбы, плотины, причалы, опалубка кораблей делаются как раз из этой древесины, причём без специальной пропитки. Кроме того, лиственница — чемпион среди деревьев по морозостойкости. Изделия из неё, найденные в раскопках на Алтае, пролежали 25 веков. Колёса боевых колесниц скифов были тоже из лиственницы.

Учтём и то обстоятельство, что лиственница является долгожителем. Правда, в некоторой зарубежной литературе долгожителями среди хвойных пород в Европе считаются ель и пихта (до 700 лет), а срок жизни лиственницы и сосны принимается до 300 лет. Но в Саянах встречается лиственница в возрасте до 900 лет. (Самое долгоживущее дерево найдено на американском континенте — таксодий мексиканский, растущий в Санта Мария дель Туле, возраст его около 6000 лет.)

О толщине стволов таких деревьев можно судить по тому, что лиственница, посаженная Петром I на берегу Финского залива, имеет ствол в два обхвата. Такие большие размеры кряжа позволяют задумывать и соответствующую поделку, которую иначе как из целого ствола дерева выполнить невозможно. Конечно, это ни в коем случае не значит, что для резьбы нужно спиливать реликтовые деревья, но возможность встретить толстые стволы у лиственницы больше, чем у других деревьев.

Лиственница, как и сосна, порода ядровая. У неё ярко выраженное большое тёмное ядро, текстура также похожа на текстуру сосны, но более яркая и декоративная, поэтому лиственницу часто применяют для облицовки мебели. Аналогичны признаки и правила использования её в резьбе.

При высыхании древесина лиственницы подвержена более сильному растрескиванию, чем сосна и ель.

Некоторые мастера кору лиственницы специально кипятят для получения красного красителя, которым морят древесину. Правда, автору этих строк не привелось испытать такое морение на светостойкость с течением времени или встретить об этом данные в литературе. Читателю предоставляется возможность испытать указанное свойство на практике. Надо полагать, что для морения наиболее подойдёт древесина самой лиственницы, так же как и для морения орехового дерева используется спиртовой раствор продукта перегонки перемолотой скорлупы орехов или сок этого дерева.

### 1.2.3 Берёза

Её древесина самая светлая (белая с желтоватым или красноватым оттенком. На радиальном расколе можно заметить узкие блестящие и короткие поперечные полоски — сердцевинные лучи. Встречаются и продольные бурые чёрточки — сердцевинные повторения.

Древесина берёзы однородная, мелкоструктурная, хорошо режется. Использовать её удобно для мелких поделок, так как берёза реагирует на температуру и влажность воздуха и в больших изделиях может коробиться. По тем же причинам резьбовые вещи из берёзы лучше промасливать растительным маслом, которое благодаря своей медленной высыхаемости успевает глубоко проникнуть. Масло защитит древесину от влаги. Ещё надежнее продержать сухую берёзу в течение 4-5 ч в горячем масле, льняном или подсолнечном, но не кипятить, так как в кипящем масле берёза, особенно непросохшая, может растрескаться или даже потемнеть и обуглиться.

При умеренной сушке в естественных условиях берёза не трескается (возможны лишь мелкие трещины с торца), поэтому берёзовый чурбак можно сушить ошкуренным. На открытом воздухе древесина берёзы быстро загнивает, если даже она защищена от дождя. Красивые резные поделки можно сделать из комля берёзы, особенно в местах перехода кряжа в корни. Текстуру такой древесины с эффектными муаровыми разводами выгодно использовать в полированных ровных поверхностях, например в углублении чаши вазы, иногда с интарсией другими породами монотонного тёмного дерева или с врезанными участками маркетри.

Обычная ровная и полированная древесина берёзы обладает способностью по-разному отражать свет в зависимости от направления волокон. При этом цвет её изменяется от сдержанного сероватого до ярко-светлого, когда проявляется блеск древесины. Этим пользуются маркетристы для вариации цвета и оттенков. Например, из одного и того же листа берёзового шпона можно получить и небо, и облака на нем. Если мелкими кусочками шпона различной формы обклеить поверхность поделки, получится интересный мерцающий фон. Таким способом можно закрыть дефекты древесины или изъяны в резьбе, например на поверхности вазы. Облицовку такой поверхности можно сделать со вставками из других пород дерева, т.е. применить метод маркетри или интарсии.

Указанное свойство берёзовой древесины (особенно в силу того, что она очень светлая) имеет и отрицательные стороны: её куски нельзя соединять, так как шов обязательно будет заметен, а стыкуемые части станут отличаться друг от друга; изъяны на древесине нельзя маскировать вставками и замазывать шпаклевкой.

Берёза имеет одно особенное свойство по сравнению с другими известными породами древесины: она обладает наименьшей сопротивляемостью на раскол в радиальном направлении. Этим пользуются и при колке берёзовых дров, направляя всегда топор к сердцевине чурбака. Это же свойство использовали раньше крестьяне и сапожники для накалывания пластинок от берёзовых чурбаков, из которых затем делались сапожные деревянные гвозди. Также легко поддавались такие пластинки и заострению ножом со стороны одной кромки при движении ножа кончиком вперед. Резчик по дереву запомнит эту особенность берёзы легко обрабатываться и при случае будет использовать в своей работе.

В отношении же раскола в тангенциальном направлении берёза достаточно прочная.

Из берёзы как древесины прочной на излом делают топорища для топоров, подверженных силовым нагрузкам, при колке дров, например, а также ручки для инструментов.

### 1.2.4 Осина

Не жалуют осиновое дерево как поделочный материал в специальной литературе по деревообработке: на одном из последних мест стоит она по проценту выхода деталей отличного и хорошего качества при обработке — строгании, фрезеровании, токарном точении, сверлении. А резчики по дереву осину любят, как и липу, за её лёгкость обработки, за светлый тон, тонкую текстуру волокна, да и за то, что она доступна и ещё более распространена, чем липа. В кустарной промышленности также "уважают" осину за то, что она не боится влаги, за её малую плотность. Только сибирская пихта да тополь имеют плотность меньше, чем у осины, а у липы плотность такая же. Поэтому осина идет на изготовление легких игрушек и посуды. Раньше же из неё делали корыта, кадушки, шайки. К тому же она не трескается и не колется от удара. Кроме того, осина хорошо лущится — из неё изготовляют дранку, делают спички.

Резчик по дереву спокойно может найти чурбак для поделок небольших размеров для глухой резьбы, причём не ошибётся, если сделает это заранее, впрок. Дело в том, что у осины есть и ещё одно совсем неожиданное свойство — сильное увеличение прочности при выдержке. При её-то легкости! Практика наших предков подтверждает сказанное, хотя и не раскрывает полностью всех причин и секретов. Оказывается, что стены изб, построенных из осины много лет тому назад, и сейчас поражают прочностью, белизной и чистотой. Топор отскакивает от такой древесины, в лучшем случае вонзается лишь неглубоко. Не зря и сейчас в селах используют осину для изготовления полок и скамеек в банях, для облицовки их стен -она гигиеничная, светлая и чистая, не боится влаги, не коробится и не трескается.

Оказывается также, что опытные селяне делают ручки и черенки для сельскохозяйственного инвентаря, когда на вес золота именно сочетание легкости и прочности, как раз из осины. Только для этой цели надо срубить молодую осину весной, когда древесина наполнена соком, и дать ей возможность хорошо высохнуть в тени — провялиться. Вот тогда она станет и лёгкой, и прочной, как кость. Очевидно, осина при этом не просто высыхает, происходит какая-то полимеризация под действием компонентов её сока.

Устные предания гласят, что таким же образом поступали и с заготовкой осиновых бревен для стройки, только на каждом из них вдоль бревна на коре делали две-три канавки, чтобы древесина при сушке не прела, а нужный сок в меру сохранялся.

По тем же причинам при сушке неошкуренного ствола осины иногда оставляли часть ветвей на его макушке, которые вытягивали из древесины избыточную влагу. Для получения же идеальной осиновой древесины её стволы заготовляли вместе с рождением в семье сына, и она сохла до момента отделения сына от семьи и постройки ему дома.

Лучшее топорище для плотника и столяра, а также для домашнего мастера делают тоже из хорошо выдержанной осины. Оно не только лёгкое, но и не наминает руку, не набивает мозоли, что случается обычно при работе с топорищем из берёзы, полирующемся и выскальзывающем из рук (правда, покупать топорище к топору для колки дров лучше из березы: её прочность на излом не зависит от времени года спила).

Получается, что в зависимости от длительности выдержки резчик может использовать осину любой твёрдости. Поделка, выполненная из мягкой осины, со временем приобретает твёрдость, становится не только стойкой к раскалыванию, но и к случайным вмятинам от ударов.

Заслуживает внимания и ещё одно свойство осины, которое является пороком в деревообработке, но находкой для резчика в домовой резьбе. Это наличие дупла и гнили в середине крупных стволов. Вот из них получится прекрасная полая резная колонна, причём выбирать древесину до образования кольцевого слоя нужной толщины надо в сыром стволе и не беспокоиться дальше о сушке заготовки: в таком виде она не растрескается, а только будет плотнее сжиматься раздел о сушке древесины).

По прочности на скалывание осина похожа на липу и превосходит в этом хвойные породы, а также тополь. А по сопротивляемости на раскол от удара стоит рядом с березой и ясенем, даже впереди бука, дуба, клена, ореха, липы, хвойных деревьев. Это говорит о вязкости осины.

Режется осина упруго, даже туго, с усилием, но поверхность получается хорошая во всех направлениях, отлично шлифуется и полируется. Если для заготовки поделки прихватить часть ствола с ответвлением на сучок, можно при отделке этого места получить игру текстуры, совсем не похожую на осиновую, а в тёплых тонах, напоминающую чем-то даже карельскую березу. Только надо избегать сердцевины осины — в поделке она будет рыхлой тёмно-коричневой полоской.

Учитывая указанные свойства осины, особенно выгодно её использовать для поделок с глухой резьбой, для выполнения сложных, цельнорезных орнаментов или таких украшений.

Упомянем и о знаменитом свойстве серебристого свечения осины, которое мы наблюдаем на крытых лемехом (фигурными резными дощечками) кровлях соборов деревянного зодчества Севера нашей страны. Любая древесина, не защищенная лаками или красками, становится серой и постепенно разрушается, гниёт. Некрашеная осина также становится серой, но в отличие от других пород древесины она более стойка к атмосферным воздействиям и, приобретя свой серебристый с металлическим оттенком серый цвет в течение нескольких лет (по некоторым данным, в течение 8-10 лет), сохраняет его многие десятилетия.

По внешнему виду осину можно спутать только с родственным ей тополем (осина имеет второе название — дрожащий тополь). У неё так же, как и у белого тополя, гладкая зеленовато-серая кора, у основания коричневатая, растрескавшаяся (у старых деревьев). Но лист осины в отличие от тополиного яйцевидный.

### 1.2.5 Липа

В России произрастает более десяти видов липы, но самая распространённая в средней полосе липа мелколесистая. Живёт она в среднем 300-400 лет, но отдельные долгожители живут порой вдвое больше. Достигает в диаметре ствола более метра, липа мелколесистая поднимается в высоту до тридцати метров.

Это дерево имеет очень мягкую древесину, легко режется острым ножом (тупой нож мнёт). По шкале твёрдости из 50 европейских и экзотических пород древесины липа стоит на первом месте (самая мягкая). Поэтому она широко используется профессиональными резчиками для изготовления различных изделий. При наличии опыта и острого инструмента резьба по липе не требует больших усилий, возможность срезать ножом значительные объёмы древесины позволяет часто обходиться в резьбе небольшим количеством инструмента.

У липы имеется ценная особенность — мало изменять форму.

Но знаменитая липа в резьбе по дереву служит хорошим материалом для геометрической резьбы и для мелких изделий: полок, подставок, рамок, шкатулок и т.д.

Но иногда встречается такой сорт липы, особенно пересушенной, которая режется с трудом: древесина при этом мнётся, а инструмент быстро тупится.

Если резчик решится использовать для орнамента старую чертёжную доску (раньше они как раз изготовлялись из липы), то нужно учитывать, что годными для резьбы с прозрачной отделкой могут быть только участки, где не были вдавлены кнопки. Место от острия кнопки после обработки будет выделяться пятном на светлом фоне липовой древесины. Искусственная заделка таких мест тонированной замазкой также не даст результата: даже тщательно подогнанный цвет замазки будет заметен при определенном освещении. Вообще, соприкосновение любой древесины с металлом приводит к её потемнению, а при длительном контакте некоторых пород дерева с железом — к почернению (например, дуба).

Наиболее характерные видовые признаки липы следующие: более позднее время цветения, чем у других деревьев, плоды — гладкие шарикообразные орешки диаметром 4-6 мм, обратная сторона листа имеет бородки волосков в углах жилок. Другие признаки: лист имеет сердцевидную форму, заостренный; цветёт мелкими желтоватыми цветочками с характерным приятным (медовым) запахом; кора тёмно-серая, бороздчатая.

### 1.2.6 Ольха

Её древесина лёгкая, мягкая и вязкая. Очень хорошо режется, при резьбе не колется, нехрупкая, не трескается при сушке. Торец древесины обрабатывается хорошо и может быть использован для лицевой стороны поделки, например, для выполнения орнаментов на плоских торцевых спилах с круглых заготовок. Ольху особенно хорошо применять в мелких миниатюрных поделках, например в интарсии, где требуются вставки желтых и коричневых тонов. Вязкая и податливая для обработки во всех направлениях, она используется в таких ответственных изделиях, как музыкальные инструменты: в некоторых видах гармоней все деревянные детали выполняются только из ольхи. Для художественных изделий особенно ценен кап ольхи.

Чтобы усилить жёлтый цвет сухой ольхи, полезно обработанную поверхность, периодически смачивая водой, подержать на солнце, а затем уже покрыть лаком. Ещё эффективнее смачивать поделку соком той же, ольховой, древесины.

Свежесрезанная белая, т.е. обыкновенная, ольха (всего в нашей стране произрастает около 15 видов ольхи) быстро желтеет, вплоть до оранжевых тонов, но затем ярко-жёлтый цвет тускнеет, древесина сереет, хотя торец остается достаточно желтым. Сухая древесина в расколе и поперечном разрезе также не ярко-желтого цвета, но под маслом или олифой снова приобретает хотя и не такой яркий, как в свежем срезе, но достаточно интенсивный, равномерный цвет, отличающий её от других пород дерева. Особенно насыщенный жёлтый цвет под действием масла приобретает ольха с торца, что можно использовать для тонового выделения поделок, выполненных на торцевых спилах, или таких деталей, о которых мы говорили при описании смолистых сучков сосны.

Характерное отрицательное свойство ольхи — она очень плохо сверлится (последнее место среди известных поделочных пород). Другой недостаток этой древесины, равномерной по текстуре и цвету в общей массе, — в ней встречаются часто сердцевинные повторения в виде продольных узких бурых черточек, а иногда и в виде более тёмных широких включений.

На солнечном свету древесина ольхи теряет свой оранжевый оттенок за два-три месяца, её цвет становится похожим на цвет выдержанной древесины сосны.

Видовые признаки ольхи следующие. Плоды — деревянистые шишечки на прочных стебельках размером 14-18 мм, что особенно заметно зимой. У чёрной ольхи лист обратно-яйцевидный или округлый, тупо обрубленный или даже имеющий выемку; ствол (только у чёрной ольхи) вытянутый, прямой. Чёрная ольха получила такое название за чёрно-коричневатый цвет коры с трещинами. Цветки с сережками у чёрной ольхи образуются ещё с осени и расцветают в марте. У белой (или серой) ольхи цветение на две недели раньше, лист у неё широкоовальный, с нижней стороны серо-зеленый, кора в старости гладкая, серая. Древесина белой ольхи немного посветлее и прочнее, чем жёлто-красная древесина чёрной ольхи.

### 1.2.7 Тополь

Его древесина очень мягкая, легкая, плотность её даже ниже, чем у липы и осины. Поэтому тополь идёт на изготовление деревянных лопат, корыт, долблёных лодок, фанеры. Это ядровая порода с белой заболонью и светло-бурым ядром. Мягкость тополя является недостатком для резьбы — он иногда мнётся, а не режется, особенно при работе стамесками, долотьями, не устойчив к вмятинам от ударов. Он подвержен гниению, поражению грибками, нестойкий на раскол от удара. На самом последнем месте среди наиболее известных пород стоит тополь по проценту выхода деталей хорошего и отличного качества: при строгании (21%), фрезеровании (3%), шлифовании (в этом он немного лучше только липы, имеющей показатель 17%). Хуже тополя сверлится лишь ольха (у неё показатель 64%). Единственным достоинством тополя по сравнению с другими породами является то, что в него легко забивать гвоздь — древесина при этом не трескается. В данном случае только ива может ему составить конкуренцию. А вот ввинчивать шурупы легче всего в тополь.

Как видно из приведенной характеристики, лучше тополь не применять в резьбе, а использовать для таких вспомогательных деталей, как, например, фоновые доски, на которых монтируется с помощью гвоздей и шурупов накладная резьба, фоновые щиты для крепления накладной резьбы и на которых вырезают контурный орнамент домовой резьбы.

Также в домовой резьбе мягкий тополь может быть использован для изготовления полого короба, декоративной резной колонны или других крупных деталей

Самое ценное и отличительное качество тополя (правда, некоторых его видов) для резчика по дереву — это необыкновенно красивые плоские разрезы его комлевой части. Такая древесина идёт на изготовление шпона для облицовки дорогой мебели. Не стоит проходить мимо комля или пенька срубленного тополя. Он может пойти на изготовление крупной декоративной вазы, части колонны и т.д.

По внешнему виду ствола и коры белый (или серебристый) тополь можно спутать с родственной ему осиной. Но у белого тополя иные листья: не округлые, как у осины, а пятилопастные. Чёрный тополь заметно отличается от осины тёмно-серой корой с глубокими продольными трещинами и треугольными или ромбическими листьями, клиновидными на конце.

### 1.2.7 Яблоня

Древесина яблони тяжёлая, плотная. В ней почти коричневое ядро, сильно отличающееся от кремовой заболони. Она обладает рядом несомненных специфических свойств, полезных для резьбы небольших поделок интерьера, а также в интарсии, где ценится глубокий охристый тон её ядровой части. Выполнение крупных поделок из яблони практически исключено, так как при сушке она сильно трескается. Тронутая гнилью древесина, если она к тому же и сухая, режется с большим трудом. Она вязкая, плотная, иногда мнётся под лезвием, особенно трудно поддается резьбе с торца и в ядровой части, где она крошится иногда мелкими крошками и пылью. В направлении волокон яблоня режется значительно легче, и, если использовать скользящие движения ножа, можно получать блестящие, ровные срезы. Пилится яблоня очень хорошо.

При работе с яблоней приходится часто подтачивать инструмент. Иногда даже выкрашивается лезвие ножа или стамески.

Более рационально использовать для резьбы сырую древесину яблони, её молодые сучки. Она совершенно однородная, без ядра, белая и плотная. Прекрасно режется любым инструментом и в любом направлении, очень хорошо точится, сверлится. Поэтому её применяют только для каких-то накладных деталей, особенно круглых (также точеных) или с фигурным наконечником, украшений. Правда, надо принять меры против растрескивания высыхающей потом древесины в готовой детали.

Приведу один пример, где молодая сырая древесина яблони имеет несомненные преимущества перед другими породами деревьев. Речь идёт об изготовлении цепочек из круглых колец, где кольца из сырой древесины яблони легко точатся и не трескаются при сушке, они только немного уменьшаются в диаметре. Кольцо сырой яблони можно разорвать и, используя пружинящие свойства древесины, завести в него два других, целых, а затем разрыв снова склеить — так собирается цепочка.

### 1.2.8 Вишня

Древесину вырубленной старой вишни следует сохранить для использования её в резьбе по дереву.

Древесина вишни плотная (тяжёлая) и вязкая, но хорошо режется во всех направлениях. По текстуре взрослое дерево удивительно нарядное. Ядро его широкое и тёмное в виде более тёмных и более светлых колец, заболонь узкая, светлая, иногда белая, особенно в сучках и у молодых вишен. Молодые побеги часто белые и однотонные, а многолетняя вишня в продольных, косых и поперечных разрезах имеет чёткую полосатую текстуру в виде крупных, широких тёмных (бордовых и коричневых) и светлых полос. В тёмных полосах древесины взрослой вишни обнаруживаются иногда слои заросшей коры и другие аномалии. В декоративном отношении это даже интересно, но часто приводит к дефектам: в местах заросшей коры могут образоваться щели, расслоения, выкрашивания, что потребует подклейки и подшпаклёвки. Однако такие исправления сделать совсем не трудно, тем более что на тёмной древесине они будут незаметны.

Как декоративная древесина в резьбе по дереву для поделок интерьера вишня, пожалуй, превосходит мутовку сосны и можжевельник. Из неё, особенно используя косые срезы молодых стволов, веток, хорошо делать миниатюрные поделки в виде брелков, брошей, браслетов, т.е. поделки, в которых должна быть ровная полированная поверхность. Для рельефной резьбы древесина вишни из-за полосатой текстуры мало подходит; в этом она схожа с лиственницей и сосной.

В домовой резьбе применение вишни ограничено, в частности, небольшими размерами заготовок. Но использовать декоративную текстуру вишни в небольших филёнках или розетках на плоской (может быть, даже выпуклой) ровной и полированной поверхности, пожалуй, заманчиво.

Отличительные видовые признаки птичьей вишни: кора красновато-коричневая, лущится поперек тонкими пленками; листья яйцевидные, по краям зубчатые, на черешке листа две красноватые железки, так же как у черёмухи.

### 1.2.9 Дуб

Древесина дуба твёрдая на смятие, достаточно прочная на раскол, хорошо строгается, отлично сверлится и обрабатывается на токарном станке, превосходно шлифуется, даже гнётся в распаренном состоянии. Но самое ценное качество дуба в домовой резьбе — он долгожитель, не боится влаги, не коробится.

Основной объём в древесине дуба занимает желтовато-коричневое, иногда тёмно-бурое ядро, резко переходящее в узкую светло-желтую заболонь. Годичные слои чётко выражены. Отличительная черта текстуры дуба: широкие пламеобразные сердцевинные лучи, хорошо заметные на поперечном и особенно на радиальном разрезе. Именно здесь особенно проявляется красота дуба. В интерьере дуб используют для мелких и крупных изделий.

Дубовая древесина режется не хуже любой другой твёрдой древесины. Правда, иногда встречаются и такие породы дуба (всего их около 450), которые режутся с большим трудом и сильно тупят инструмент.

К недостаткам дубовой древесины можно отнести, во-первых, пористость, во-вторых, опасность растрескивания при сушке и очень длительная естественная сушка (7-8 лет).

В домовой резьбе из дуба можно делать любые изделия и детали: от сложных горельефных панно до мелких накладных и приставных деталей. А резные массивные двери из дуба, покрытые атмосферостойкими прозрачными лаками, часто украшают здания, особенно административные.

Окрашивать дуб нецелесообразно, для этой цели надо использовать более доступную древесину.

При работе с дубом следует учитывать, что он очень чувствителен к растительному маслу (подсолнечному, льняному, натуральной олифе и др.) — на его поверхности от масла часто появляются пятна. Древесину дуба необходимо покрывать быстросохнущими атмосферостойкими прозрачными лаками.

Не исключена возможность выполнения резной композиции из дубовых деталей в сочетании с деталями из родственной ему по цвету древесины других пород (орех, яблоня, ольха), а может быть, и контрастных по цвету (ясень, осина, липа, молодая древесина яблони).

### 1.2.10 Орех

Из двух видов ореха, которые произрастают в СНГ, наиболее распространён грецкий, или кавказский. Древесина его обладает всеми свойствами, необходимыми для резьбы. Эта ценная древесина применяется для самых изысканных мелких и ажурных изделий.

Древесина свежесрубленного ореха светлая, но в изделии она темнеет, становится коричневатой с красноватым или желтоватым оттенком, иногда оттенок бывает серым. Такие переливы цвета объясняются тем, что древесина ядра более тёмная (коричневато-серого цвета), переходит постепенно в широкую серовато-бурую заболонь. Годичные слои широкие, слегка извилистые, видны на всех разрезах. Древесина ореха нежная и мягкая, хорошо стругается, это одна из самых лучших древесин для сверления и токарной обработки, кроме того, в распаренном состоянии она хорошо гнется. По сопротивляемости на раскол находится между грушей и дубом.

Из ореха можно вырезать самые тонкие узоры, как вдоль волокон древесины, так и поперек их, поэтому она особенно охотно используется резчиками для геометрической резьбы на шкатулках, вазах, точёных изделиях и т.д.

Спиртовой раствор продуктов перегонки растолчённой обожжённой скорлупы грецких орехов является хорошей коричневой морилкой, похожей на натуральную, применяемую для морения древесины. А ореховый кап с красноватым отливом считается самым ценным среди всех древесных пород (его масса достигает 1600 кг).

Другой вид ореха нашей страны — маньчжурский — имеет на срезе красивое серебристое свечение. Ценный чёрный орех растёт в Северной Америке, название получил за тёмно-коричневую кору. Древесина некоторых видов импортного ореха в отдельных местах бывает совсем тёмная, почти чёрная. Применяется такой орех в виде шпона для отделки мебели. В маркетри ореховый шпон ценится не только за самый тёмный цвет естественной древесины (среди шпона), но и за необычайную мягкость, позволяющую его легко резать (особенно влажный) во всех направлениях и ножом, и даже ножницами, изготовлять из него любые мелкие фигурные вырезки, кривые веточки и не бояться, что они расколются. Так же ведет себя древесина ореха и в резьбе.

Характерные видовые признаки ореха грецкого: как и у других видов ореха, сердцевина в ветвях прерывистая; листья непарно-перистые, сложенные из пяти-девяти листочков, конечный листочек (непарный) — самый большой.

### 1.2.11 Клён

Это дерево имеет много разновидностей. Все породы в основном светлых тонов, твёрдые, тяжёлые, безъядровые. Текстура древесины однородная, с мелкими блёстками или с характерной рябоватостыо и шелковистым блеском. Цвет её белый с желтоватым или розоватым оттенком. Иногда встречается порок — ложное ядро зеленовато-серого цвета.

Клён режется с усилием, но резьба получается чистой, поверхность её хорошо обрабатывается. В этом смысле светлая древесина клёна служит удачной заменой древесины липы, как более мягкого и мнущегося материала или древесины берёзы как материала более колкого и нестойкого к атмосферным воздействиям.

Наиболее широко применяется в резьбе клён явор (или клён ложноплатановый, белый), имеющий светлую, слегка желтоватую древесину. Особенно ценны его наплывы (капы), получившие название "павлинье дерево" или "птичий глаз" за пятнистый красивый рисунок с блёстками, за интересные разводы в текстуре с сильным переплетением волокон и за великолепную игру света и тени. Так же как и карельская береза, наплывы клена-явор применяются в виде тонких фанерок для декора ровных гладких поверхностей.

В Канаде клён-явор называется сахарным и с соответствующей целью культивируется, а в Европе его разводят только с декоративной целью. Место его естественного произрастания — юг Европы (до Западной Украины), прохладные и влажные места гористой местности.

Из клёна, как древесины твёрдой и вязкой, делают колодки для рубанков и фуганков, для подошв к этим и другим инструментам, сапожные колодки. По сопротивляемости на вминание и скалывание клён наряду с грабом и ясенем уступает только акации. Из древесины клёна крупнолистого, так же как чёрной сливы и ореха, получается при сверлении 100% деталей отличного качества. Он стоек к воздействию грибков и насекомых.

### 1.2.12 Рябина

Древесина рябины имеет ярко выраженное тёмное ядро красновато-бурого цвета, которое в изделии, будучи покрытым маслом, становится желтовато-бурым или серовато-бурым. Заболонь у рябины широкая, красновато-белая, годичные слои хорошо заметны. Древесина плотная (тяжёлая), твёрдая и очень вязкая, обладает способностью хорошо сопротивляться ударам, поэтому используется для изготовления рукояток к ударным инструментам, в токарных изделиях. В целом по механическим свойствам рябина стоит рядом с буком, чуть уступая ему. Древесина рябины обладает характерным блеском, скорее свечением, что иногда используется в декоре. Как поделочный материал эта древесина не нашла применения, и причиной тому, очевидно, является её вязкость, переходящая порой в способность гнуться, поэтому заготовки или детали могут деформироваться.

Резчика по дереву может заинтересовать в рябине необыкновенный для древесины (вообще) цвет её ядровой части, которая после обработки маслом становится похожей, скорее, на камень с пятнышками и тёмными полосками от годичных колец, с изменяющимся сероватым отблеском-свечением при повороте изделия. Использовать ядровую часть рябины лучше всего для изготовления женских нагрудных украшений.

### 1.2.13 Ясень

Древесина ясеня очень плотная, твёрдая (тяжёлая), ядровая. Ядро светло-бурое, постепенно переходит в широкую желтовато-белую заболонь. В поперечном разрезе заметны светлые непрерывные волнистые линии, идущие вдоль колец. Древесина ясеня прочная на раскол, но при сушке трескается. Однако удачно высушенный ясень в поделках стоек к растрескиванию. С учетом его прочности и способности гнуться из ясеня делают лыжи, весла, теннисные ракетки, дуги, лестничные перила, рукоятки для инструмента, он широко применяется в производстве мебели и в столярных изделиях.

Древесина ясеня вполне подходит для сложнорельефной резьбы как в крупных, так и мелких изделиях, хотя и режется с усилием.

Кора растущего ясеня тёмно-серая, с продольными трещинами.

Характерные видовые признаки ясеня: семечки с языкообразными крылышками пучками свисают среди ветвей, что особенно заметно с наступлением зимы; листья непарноперистые из 9-13 продолговатых листочков; чёрные почки зимой.

### 1.2.13 Можжевельник

Древесина можжевельника применяется для мелких изделий, имеет красивую, красноватую, иногда полосатую и волнистую текстуру, несколько темнее ели и сосны, с большой плотностью (больше плотности древесины кедра в 1,5 раза), однородная, гибкая, нетвёрдая, удобная для резьбы, не набухает при намокании и почти не уменьшается в объёме при высыхании. Эти свойства в сочетании с приятным запахом ставят её в выигрышное положение по сравнению с другими породами древесины при выполнении бус, брошек, наборных браслетов, гребёнок и шпилек для волос, подставок для чайника (при нагревании от чайника древесина начинает приятно пахнуть). Кстати, запах можжевельника очень стойкий; изделия из него, пролежавшие тысячелетия под землей, сохраняют свой характерный запах.

Текстура можжевельника особенно красива в поперечном разрезе. Поэтому распаренными (в горячей воде в течение 4-5 ч) пластинами поперечного среза некоторые мастера обклеивают деревянные изделия или просто используют такие пластинки для изготовления, например, шкатулок.

Для изготовления художественных изделий лучше спиливать только сухие ветки и корни.

### 1.2.14 Ива

Ива белая — ядровая порода с узкой белой заболонью и буро-красным ядром. Древесина ядра окрашена неравномерно. На продольном срезе видны тёмные и светлые полосы, которые идут вдоль волокон. Граница между ядром и заболонью расплывчатая.

Ивовая древесина очень лёгкая и мягкая, мало усыхает, сохнет быстро, а при сушке почти не растрескивается. Прекрасно режется любыми режущими инструментами и полируется. Подходит для изготовления резной посуды. Обладает прекрасной гибкостью, что даёт возможность применять её в производстве большого количестве вещей, например, плетёной мебели.

Тонкий ствол дерева можно применить для мелких токарных и резных работ.

Кора ивового дерева хороша для окрашивания.

### 1.2.15 Пихта

Пихта — безъядровое дерево (как ель). Её древесина самая лёгкая. Поэтому пихта очень мягкая и наряду с кедром наименее стойка к вмятинам от удара. По прочности на раскол древесина обоих этих деревьев занимает последнее место среди древесины деревьев других поделочных пород.

Используется пихта для изделий, которые должны быть лёгкими, а также взамен ели, в том числе и для производства музыкальных инструментов. Отличительная особенность древесины пихты — отсутствие запаха. Но её кора пахнет сильно и очень приятно. Хвоя белой, или европейской, пихты (всего у нас в стране около девяти видов пихты) мягкая, на обратной стороне каждой хвоинки две белые полоски. Из коры получают пихтовый бальзам, а из хвои и веток — пихтовое масло.

## 1.3 Сравнительная характеристика древесины различных пород, используемой в резьбе

Таблица 1 — Сравнительная характеристика древесины различных пород

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Древесина | Плотность,  г/см3 | Сравнительная  светлота | Твёрдость при резьбе | Предел  прочности при  сжатии вдоль  волокон, кг/см2 |
| Берёза | 0,65 | 4С | 2Т | 500 |
| Берёза железная | 0,73 | ЗС | ЗТ | — |
| Вишня | 0,68-0,9 | СТ | МТ-Т | — |
| Вяз | 0,6 | С | 2Т | — |
| Дуб | 0,7 | С | ЗТ-2Т | 540 |
| Ель | 0,46 | ЗС | 2М | 320 |
| Ива | 0,45-0,5 | 2С | ЗМ | — |
| Клён | 0,57-0,67 | ЗС-2С | 2Т | — |
| Липа | 0,4-0,5 | 4С | 4М-2М | 315 |
| Лиственница | 0,68 | С | МТ | 420 |
| Можжевельник | 0,7 | 2С | ЗМ | — |
| Ольха | 0,5 | С-СТ | 2М | 350 |
| Орех | 0,6 | С-СТ | Т-МТ | 500 |
| Осина  невыдержанная | 0,49 | ЗС | ЗМ | 400 |
| Осина выдержанная | 0,53 | ЗС | ЗТ | — |
| Пихта | 0,37-0,44 | 2С | 4М-ЗМ | 290-340 |
| Рябина | 0.6-0,7 | С | М | — |
| Слива | 0.7-0.9 | СТ | 2Т | — |
| Сосна | 0,52 | 2С | М-2Т | 340-370 |
| Тополь | 0,42 | ЗС-2С | 4М-ЗМ | — |
| Яблоня | 0,66-0.84 | 4С-СТ | Т-2Т | — |
| Ясень | 0,68 | С | 2Т | 350-400 |

**Примечание**: Данные о плотности и пределе прочности взяты из "Краткого политехнического словаря" (М., 1955) и частично из книги Д. Кес "Стили мебели" (Будапешт, 1981). Поскольку имеется много видов каждой породы древесины, приведенные данные ориентировочны и могут отличаться от данных других литературных источников.

**Условные обозначения:**

4С, ЗС, 2С, С, СТ, Т, 2Т, ЗТ — постепенный переход от очень светлой к очень тёмной древесине;

4М, ЗМ, 2М, М, МТ, Т, 2Т, ЗТ, 4Т — постепенный переход от очень мягкой к очень твёрдой древесине.

## 2 Основная часть

## 2.1 Рабочее место

В зависимости от вида резных работ готовится рабочее место резчика. Небольшие предметы, например, шкатулки, панно, на которых необходимо выполнить геометрическую, плоскорельефную резьбу, инкрустацию, а также мелкая пластика могут выполняться на простых столах с необходимым освещением.

Рабочее место резчика по дереву будет зависеть от характера работы, от применяемых в резьбе инструментов. Например, декоративное оформление дома резьбой требует длительного времени. В зависимости от условий приходится иногда работать зимой в сельской или городской квартире, а летом — на даче, в деревне.

При организации рабочего места в условиях многоквартирного коммунального дома самым больным вопросом является создание неудобств для соседей, а также для членов семьи. Поэтому в первую очередь лучше сделать войлочные накладки на ножки стола и стульев, употребляемых в работе. К стульям войлок лучше не прибивать гвоздями (чтобы не поцарапать пол, если накладка оторвется), а притянуть его леской к маленькой дырочке, просверленной внизу ножки стула.

Работая топориком, удобно расположить на коленях массивную доску, на неё положить ненужную тряпку или иной мягкий материал и уже потом обрабатывать изделие. Ноги при этом не ощущают удара, но отлично препятствуют распространению стука.

Ещё лучше выполнять подобную работу на балконе, во дворе, на улице, если позволяет погода. При работе пилой деревянное изделие также можно помещать на мягкую подстилку.

Рассмотрим два способа расположения резчика за рабочим столом или верстаком.

Первый, когда опорой в резьбе является кромка верстака или положенное на стол полотно старой двери (речь идёт о работе на даче, в гараже, в сельской местности). В таком случае стол должен быть высоким, но чтобы крышка его была несколько ниже уровня локтей резчика. В этом положении меньше устают руки, удобнее применять силовые нажимы инструментом сверху вниз.

На кромку верстака или старой двери прибивают упорную планку, в которую будет упираться острие стамески или резца. Конечно, планка постоянно портится, режется, поэтому периодически её следует заменять. Она должна быть с уступом для упора обрабатываемой деревянной поделки, верхний край её делают заподлицо с поверхностью стола. На стол сверху (или на деревянное полотно) прибивают ещё одну дощечку с уступом — также для упора. Размер этих планок и форму уступов резчик может видоизменить в зависимости от потребности и характера резьбы.

Головки шурупов, которыми привинчивают планки к верстаку или столу, должны быть утоплены на половину толщины планки так, чтобы и при случайном отскоке стамески их не коснулось её острие. Располагаются шурупы вне зоны непосредственного резания.

Стул лучше снабдить перекладиной или иметь подставку для ног, чтобы им было удобно.

Второй способ предусматривает низкую посадку резчика на диване или диван-кровати. Перед ним располагается какая-нибудь вертикальная опора, например дверца стола с тумбочкой или приспособленное для этой цели любое деревянное полотно. В этом случае под ноги ничего не подкладывают. На коленях располагают массивную рабочую доску размерами приблизительно 50×35×3 см. Доску резчик прижимает корпусом к указанной перегородке. К ней привинчена шурупами вторая, для массивности, широкая упорная доска и поперечная планка. Эта доска и является рабочим местом мастера. Её можно повернуть нижней стороной к себе, чтобы приблизить упор, если поделка маленькая, можно повернуть гладкой стороной вверх, если мешает упор, с неё легко стряхивать стружки.

Практика показывает, что второй способ организации рабочего места имеет преимущества перед первым. Работать в такой позе очень удобно, а стол перед резчиком остается свободным для инструмента. Конечно, используется и диван, куда кладется сама доска и поделка, когда резчик прекращает работать резцом, и некоторые тяжёлые инструменты. Поэтому диван следует накрыть "рабочим" покрывалом.

Заметим, что так же садятся и некоторые профессиональные резчики. Например, у богородских резчиков есть скамеечка высотой около 60 см. Они располагают и обрабатывают деревянную заготовку непосредственно на коленях, что вызвано спецификой их работы. Начинающему резчику можно рекомендовать только рабочую доску: она защитит колени от травм, работа на ней идет увереннее, маневреннее, особенно с учетом разнохарактерности резьбы по дереву.

Домашнему мастеру удобно иметь слева тяжёлый деревянный чурбан чуть выше колен. На нем также можно выпилить уступы и уступчики для топора и выполнять некоторые операции топором, пилой, стамеской, дрелью, не боясь испортить его поверхность.

На пол лучше положить подстилку (можно деревянную). Без неё при падении будет портиться инструмент, если пол каменный, а если деревянный — будет портиться пол.

Некоторые резчики для закрепления поделок, особенно мелких, применяют зажимные устройства и державки. Эти державки съемные, изготовляют их по форме изделия и каждый раз прибивают двумя гвоздями к верстаку или другой рабочей плоскости. Постепенно державки различных форм накапливаются у резчика, и тогда он уже их не делает, а выбирает удобную для данной операции. Такие фиксирующие приспособления имеют свои преимущества (освобождают обе руки для работы) и недостатки (сковывают маневренность). С ними лучше работать стоя, особенно при обработке поделки и с боковых сторон.

Организация рабочего места зависит от способа, которым выполняется пропильная резьба. При наличии выкружной ножовки или лучкового лобзика её можно делать где угодно, причём удобно использовать для зажима доски настольные тиски.

Следует перенести на дачу все работы, связанные с электропилой, электрорубанком, дрелью и особенно с большим кругорезом. Там же можно механизировать пропильную резьбу, если есть возможность выполнить механический лобзик.

Иными словами, организация рабочего места связана с организацией и планированием всей работы: что удобнее и выгоднее делать в зимней квартире, а что — на даче (в том числе и подготовительную работу к зиме — пиление, строгание, заготовку поделок с применением топора и т.д

А поскольку для нас работа на природе — это и моральный, и физический отдых, надо максимально перенести занятия резьбой на улицу. Например, верстак придётся сделать в крытом помещёнии, а тиски и приспособленное место для строгания и пиления — на улице. При наличии тисков нет необходимости делать специальный верстак со всеми его упорами и зажимами. Но без упора для строгания обойтись нельзя. Об этих приспособлениях мы будем говорить отдельно, когда познакомимся с работой электропилы и электрорубанка.

Полезно обратить внимание резчика ещё на одно: рабочее место в сарае или дворовой пристройке сельского дома: старое дверное полотно, привинченное посредством больших петель к стене, которое опирается другой кромкой на приставную ножку. По окончании работы полотно поднимают вверх и закрепляют вертушкой (деревянным брусочком на гвозде).

В случае использования для работы помещения дворовой пристройки сельского дома целесообразно сразу сделать на рабочем месте пол из тех же досок, которые выдерживаются для сушки, провести свет и прорезать хотя бы одно окно (с решёткой).

Стружки и древесные отходы надо убирать постоянно и хранить в безопасном от загорания месте.

Конечно, домашний мастер использует большие площади и разместит на полках и стенах весь свой инструмент, чтобы сразу видеть или по привычке брать то, что ему потребуется.

Работа резчика по дереву в селе или на даче — это наслаждение трудом, стук топором без опасения, дыхание полной грудью, аромат смолистых стружек.

## 2.2 Меры предосторожности при работе

При работе с любыми инструментами надо соблюдать меры предосторожности.

Конечно, наибольшей опасности подвергается мастер в том случае, когда он работает с электропилой и электрорубанком. Но и другие инструменты, такие, как топоры, ножи, стамески, являются опасными, если не соблюдать правила обращения с ними. Инструмент резчика по дереву затачивается до остроты бритвы, иначе пострадает качество резьбы, да и работать тупыми инструментами утомительно и непроизводительно, а в некоторых случаях невозможно. Но, даже случайно задев за лезвие острого инструмента, можно поранить руку. Также упавшие с верстака нож или стамеска могут быть причиной травмы. Поэтому ручки и черенки резчицких инструментов изготовляются не круглыми, а с плоскими срезами (фасками), чтобы они не скатывались со стола или верстака.

Но особенно надо оберегать от ранения левую руку. Следует находить такое её положение, чтобы исключить даже случайное прикосновение инструмента при его соскоке, неверном движении. Необходимо продумать и закрепление изделия, чтобы его не опасно было держать левой рукой. По тем же причинам лучше не работать с небольшой деталью, держа её на коленях, под изделие следует подложить рабочую доску.

Часто причиной травмы является переутомление, связанное с чрезмерным увлечением работой, поэтому надо вовремя давать себе отдых.

Необходимо приучить себя к порядку — систематически убирать стружки, опилки. Это не только дисциплинирует, это совершенно необходимо, чтобы не потерять отколовшийся кусочек поделки или какую-либо деталь, инструмент (особенно часто теряется гайка-барашек от вибрирующей во время работы электропилы).

Поскольку всё-таки вероятность порезов и ранений при резьбе по дереву достаточно большая, надо всегда иметь под рукой бинт, йод, лейкопластырь.

Не следует пренебрегать правилами безопасности и при работе с олифой (особенно старой), нитрокрасками и эмалями. Здесь никак нельзя полагаться на своё крепкое здоровье или на невосприимчивость к запаху краски. Постепенно аллергия может появиться у любого человека. Самый лучший способ обезопасить себя — работать на улице или в помещении с хорошей вентиляцией. Если даже погода этому мешает, все равно категорически нельзя красить большие площади, например, доски в закрытом помещении. Были случаи отравления нитролаками, масляными красками даже с потерей сознания, что особенно опасно при работе в одиночку. Эти замечания относятся и к сушке окрашенных изделий: место сушки должно быть выбрано подальше от места длительного пребывания людей. Также при работе вблизи с высокотоксичными и легковоспламеняющимися веществами нельзя курить, пользоваться нагревательными приборами, а особенно разводить открытый огонь !

## 2.3 Зависимость резьбы от инструмента

Выполнить резьбу без специального инструмента нельзя. Именно вопрос приобретения его кажется главным для домашнего мастера, тем более что количество предлагаемых инструментов сразу же пугает своим многообразием. Но всё не так сложно. Многочисленные инструменты предназначены для выполнения резьбы всех возможных вариантов, тогда как для каждого конкретного случая их потребуется значительно меньше. Во-вторых, и это главное, нужные инструменты для резьбы можно изготовить самому. Конечно, нет необходимости изготовлять то, что можно купить или, может быть, заказать в мастерской.

Овладение техникой резьбы по дереву, связано с изготовлением нужного для данного вида резьбы инструмента и наличием требуемого материала. К сожалению, за редким исключением, нам придётся не соблюдать золотое правило в искусстве, когда содержание (сюжет, задумка, идея) имеет примат, а всё остальное (материал, инструмент, время, другие условия) направлено на его реализацию. На практике мы будем исходить, очевидно, из факта наличия древесины или возможности её приобретения, к ней будем подбирать сюжет и форму резьбы, в свою очередь связанные с наличием или возможностью приобретения инструмента. Например, имея электропилу и электрорубанок, можно значительно расширить замыслы по украшению какого-либо изделия резьбой. Их отсутствие заставит сузить объём работы по пилению древесины вдоль и по строганию досок.

А вот сам художественный процесс резьбы потребует специальных инструментов, которые, как правило, не купишь, например ножовки для прорезной резьбы. Такие инструменты можно и нужно изготовить самостоятельно из того материала, который обычно имеется в доме или который несложно приобрести. Можно подчеркнуть, что при ограниченных возможностях можно обойтись небольшим количеством инструментов и всё-таки достигнуть хорошего результата.

## 2.4 Приобретение и изготовление инструмента

Резчику по дереву не обойтись не только без специального, но и без обычного плотницкого инструмента — топора, пилы, рубанка, стамески, долота, сверла и др. Всё это имеется в домашнем хозяйстве или продается. Но резьба по дереву предъявляет ко всем инструментам свои требования, в первую очередь к их заточке. Начинающий резчик не всегда сможет правильно наточить приобретенный инструмент, а в результате работа окажется трудной, удовлетворения не принесет и наступит разочарование. Все продаваемые в магазинах инструменты, если они даже и хорошего качества, имеют неправильный угол заточки, их нужно обязательно перетачивать, причём сильно изменять угол заточки на более острый. И даже не надо стараться "наточить" покупной инструмент с неправильным углом заточки лезвия, все равно такой инструмент резать не будет. Это относится ко всем стамескам (в том числе и предназначенным для резьбы), к топорам и пилам (за редким исключением), ножам, рубанкам и т.д.

И наоборот, с помощью хорошо заточенного инструмента, выполненного из стали высокого качества, резать древесину легко. Работа таким инструментом доставляет большое удовлетворение. Как правило, во всем процессе изготовления инструмента самое сложное его заточка, вернее, предварительная постановка лезвия.

С годами резчик по дереву обзаводится многими инструментами, но среди них обязательно есть несколько самых любимых — наиболее удачной конструкции, из хорошей стали, правильной заточки. Специальные же инструменты, сконструированные самим резчиком, применяются редко, только в тех операциях, для которых они и предназначены, но без них эти операции выполнить невозможно.

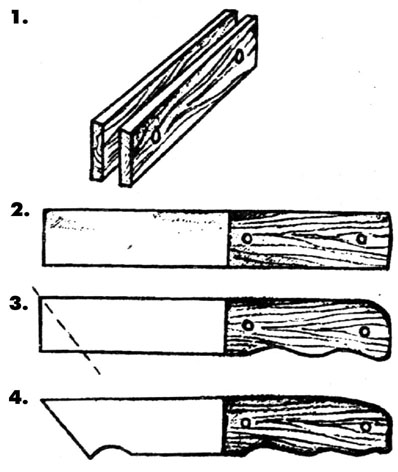
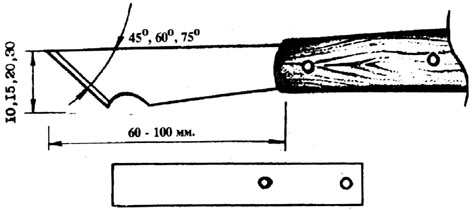
Познакомимся с другими вопросами, касающимися приобретения и изготовления инструментов. Это в первую очередь вопрос качества стали, пригодной для инструмента резчика. Качество стали определяется по её марке. Инструментальные стали, из которых делают режущий инструмент, подразделяются на углеродистые, легированные и быстрорежущие. Каждая из них в свою очередь имеет много марок в зависимости от содержания углерода или добавок, улучшающих определенные качества. Для изготовления инструмента резчика подходит углеродистая сталь следующих марок: У10, У12, У10А, У12А, а также все легированные стали (кроме очень твёрдых, например, ХВ5, Х12 и Х12М), хороши в работе инструменты из быстрорежущей стали марок Р18 иР9.

В домашних условиях из углеродистой стали можно сделать любой мелкий инструмент, тем более что заготовки для него имеются в каждом доме — это старые напильники, которые как раз изготовлены из такой стали. Нагреванием докрасна в печи, на газовой горелке или иным путем любой напильник или надфиль можно отжечь, и тогда он будет легко гнуться и обрабатываться другим напильником или надфилем.

Изготовленный таким образом инструмент затем закаливают. Но многие инструменты из напильника или надфиля можно изготовить и холодным способом, тогда не потребуется термическая обработка.

Легированные и быстрорежущие стали отжигают и закаливают при значительно более высоких температурах, но их термическую обработку в домашних условиях делать нельзя. Изготовлять из такой стали инструмент можно только холодным способом на абразивном круге и точильном бруске. Они не поддаются сверлению, отпиливанию ножовкой или обработке напильником. Поэтому выбранная заготовка из такой стали (так же как и напильник из углеродистой стали, если речь идет о холодном способе обработки) должна более или менее соответствовать форме и размерам изготовляемого инструмента. Эту заготовку доводят на абразивном круге (или алмазном круге с тонким диском), на наждачном бруске и с помощью алмазного надфиля — для незначительного стачивания стали. Такими заготовками могут быть: машинное ножовочное полотно для изготовления ножа, резака, тесака (взамен топора); трубка соответствующего диаметра для полукруглых стамесок и резцов; дисковые фрезы для пластинчатых режущих инструментов (цикли, резаки типа "коготок", скоблюш-ки, плоские стружки, фигурные железки для калевок и др.); полуобоймы шарикоподшипника, отвертки, автомобильные рессоры, клапаны и т.д.

Е



**Рисунок 3 — Самостоятельное изготовление резца**

сли же имеется "случайная" заготовка, сорт стали которой неизвестен, есть простой, хотя и не совсем точный, способ определения годности такой стали для режущего инструмента: провести по заготовке ребром надфиля. Если надфиль её "берёт", т.е. сталь легко стачивается, она непригодна для инструмента, а если же надфиль скользит по заготовке или "берёт" её с трудом, сталь хорошего качества. Остается выяснить, какая это сталь. Принадлежность её к углеродистой, легированной или быстрорежущей можно определить по цвету искр при обтачивании на точильном круге, о чем будет сказано ниже.

Для определения качества ножа можно применить такой старый способ. Два ножа — один из них проверенный — слегка ударяют друг о друга кромками заточенных лезвий (ближе к ручкам). На ноже слишком мягкой стали останется зазубрина, нож хрупкого металла крошится.

Итак, какие же резчицкие инструменты можно сделать самому, а какие купить? Лучше сделать все, кроме полукруглых стамесок, начиная от средних, шириною в палец и крупнее, тем более что они в продаже имеются. Даже плоские стамески, купленные в магазине, все равно необходимо перетачивать, а эта работа ненамного меньше изготовления такой же стамески из плоского напильника. К тому же для покупки прямых стамесок надо потратить и время, и деньги, а старые напильники или надфили желаемой ширины достать нетрудно. Кроме того, покупные стамески иногда бывают из плохо закалённой стали, бывает, что конец стамески сожжён при спешном затачивании лезвия. Пробовать же надфилем стамеску при покупке не всегда удается, а цвет побежалости, который образовался при случайном пережоге, мастером-бракоделом уже снят на том же точиле. И может получиться так, что, потратив время (и не малое!) на заточку купленной стамески, хороший инструмент не получишь.

Такого риска нет при изготовлении стамески из напильника, только перетачивать его на стамеску холодным способом лучше самому, чтобы быть уверенным, что пережога лезвия нет.

Познакомимся подробнее с каждым из наиболее употребляемых инструментов резчика, а также с возможностью изготовить его самостоятельно.

### 2.4.1 Изготовление ручек и черенков для инструментов

Ручки и черенки инструментов для резьбы можно разделить на используемые постоянно и периодически. О ручках тех инструментов, которые постоянно и долговременно находятся в употреблении, таких, как топор, нож, пилы, рубанки, пойдёт речь при описании указанных инструментов. В данном разделе охарактеризуем ручки и черенки в первую очередь тех инструментов, которыми пользуется мастер в условиях квартиры или на другом стационарном рабочем месте.

Ручки стамесок, резцов, клюкарз: они должны быть удобными и не наминать ладонь. Наиболее удачная форма овальная или круглая, но обязательно нужно снять небольшие плоские фаски (грани) с двух сторон, чтобы резец не скатывался со стола. Прежде чем сделать плоский срез на ручке, нужно положить её на стол и наметить место, на которое она будет ложиться. Конец ручки должен быть закруглённым и гладким.

Черенки инструмента лучше делать разными по форме, по размеру и по цвету, чтобы во время работы их было легко найти на столе. Заметим, что с этой же целью нужно периодически убирать из поля зрения не используемый в данный момент инструмент.

Ручка долота или стамески, предназначенная для удара по ней киянкой, делается с металлическими кольцами на концах, предохраняющими ручку от раскалывания. В крайнем случае, её можно обмотать слоем витков крепкой веревки. Древесину для неё лучше подобрать из свилеватого твёрдого дерева. Среди различных пород древесины, годных для изготовления ручек, в первую очередь подходит рябина, затем граб, ясень, вяз, можжевельник, берёза.

Для ручки изготовляют сначала брусок, в нём просверливают отверстие, зажимают ручку в тисках или в верстаке и вбивают в неё стамеску. Только после этого ручке придают нужную форму, постоянно проверяя, нет ли перекоса или искривления. Отверстие под стамеску в бруске будущей ручки (черенке) сверлят с таким расчетом, чтобы хвост стамески вошёл в него с усилием: либо отверстие делают несколько короче, когда хвост стамески острый и его можно забить, либо отверстие делают несколько меньшего диаметра, когда речь идёт, например, о самодельном резце, выполненном из напильника. Заготовку черенка зажимают в тисках так, чтобы предотвратить возможность предполагаемого раскола, обычно поперек годовых колец.

Стамеску забивают, зажав её в маленькие тисочки (ударять по тисочкам), если нет у неё упора, или киянкой через деревянный брусочек твёрдой древесины, наложенной на лезвие так, чтобы слои древесины шли поперек лезвия. Периодически вспомогательный брусочек освобождают от вонзившегося в него лезвия и приставляют новым местом.

Значительно проще, но с большим риском можно забить брусочек черенка на зажатую в тиски стамеску. Но это делают только в случае уверенности прочности древесины изготовляемого черенка.

Обструганный вручную или рубанком черенок обтачивают рашпилем, шлифуют шкуркой и покрывают подсолнечным маслом. Можно также покрыть лаком.

Для многочисленных напильников лучше иметь одну сменную ручку, иначе они будут занимать много места, хотя каждый специальный инструмент лучше универсального.

Временные ручки для мелких и редко употребляемых резцов можно сделать простым обматыванием конца резца бинтом с нитками или лейкопластырем.

Более крупные ручки периодического пользования удобно обернуть верёвкой, полиэтиленовым шнуром или проводом либо насадить на них резиновую трубку. Ручки таких ударных инструментов, как тесло, молоток, целесообразно изготовлять из металлической трубки, которая не сломается и не соскочит, если её хорошо насадить. Примером этого может служить изготовление ручки для тесла.

## 2.5 Закалка инструмента

Не каждую сталь можно подвергать термической обработке в домашних условиях. Но как раз наиболее распространенная, углеродистая, сталь, из которой изготовлены многие инструменты, в том числе напильники, поддается закалке легко. А поскольку старые напильники — удобные заготовки для выполнения, например, прямых и полукруглых стамесок, особенно полукруглых резцов, которых в продаже нет, мы познакомимся с термообработкой подробнее.

Итак, инструмент из углеродистой стали можно закалить в домашних условиях. Закалка включает две операции.

Во время первой операции инструмент нагревают до вишнево-красного свечения на газовой горелке или другим способом. Хорошо прочищенная кухонная газовая горелка для нагрева небольших инструментов вполне подходит. Ещё удобнее с этой целью использовать печь в сельском доме. Нагретый инструмент быстро опускают в воду, сосуд с которой находится как можно ближе к горелке, и резко перемещают его, чтобы избавиться от образующейся вокруг паровой оболочки, мешающей контакту металла с водой.

Вторая операция (отпуск) заключается в смягчении закаленной до хрупкости стали. Теперь резец нагревают незначительно, контролируя цвет побежалости. Поэтому образовавшуюся на инструменте окалину при первой операции нужно снять легкой полировкой до блеска на мелкой шкурке (хотя бы фаску заточки), стараясь не испортить лезвие. На пламени нагревают участок на расстоянии 1-2 см от конца резца. Нельзя нагревать сам режущий кончик, который может быстро перегреться. Кончик должен нагреться внутренним теплом, идущим от стержня. Надо следить за цветом побежалости на полированной поверхности, уловить момент, когда режущий кончик из синего начнет превращаться в вишневый, и резко опустить его в воду (лучше со слоем масла на поверхности).

Затем инструмент, например резец, пробуют на дереве и затачивают ещё раз начисто. Если при резьбе режущая кромка выкрашивается, необходимо повысить температуру второго нагрева до соломенного цвета побежалости.

Мнущееся лезвие инструмента говорит о несоответствии режима закалки сорту стали или о неудачно проведённой операции: недостаточно высокой температуре первого нагрева, замедлении при опускании в воду, не резком охлаждении из-за слоя пара, образовавшегося в канавках и пазухах инструментов, слишком высокой температуре отпуска.

В иных случаях, когда инструмент изготовлен не из углеродистой стали, лучше обратиться за помощью к специалисту, так как в домашних условиях не удастся получить достаточно высокую температуру для закаливания высококачественных сталей.

Для резчика, имеющего возможность нагреть инструмент, например, в муфельной печи или кузнечном горне, приведём некоторые основные рекомендации.

Сорт стали можно ориентировочно определить по искре на точильном круге в затёмненном месте. Так, белый пучок искр с отдельными звездочками указывает на то, что сталь углеродистая, требует незначительного нагрева при закалке (до температуры 780°С — вишнево-красное свечение) и отпуска при переходе цвета побежалости от фиолетового (для режущего инструмента) к соломенному (для работы киянкой). Термическую обработку такой стали можно вести дома на газовой горелке.

Если короткий пучок тёмно-красных искр почти без звездочек, сталь быстрорежущая Р18. Она требует высокой температуры закалки — около 1270°С, что соответствует ярко-белому свечению. Добиться этого можно только в большой муфельной печи или в кузнечном горне.

Немного ниже температура закалки (около 1230°С) у быстрорежущей стали Р9. Она закаливается при светло-желтом свечении, а на точильном круге дает красновато-оранжевые искры с небольшим количеством звездочек.

Другие легированные стали (хром даёт едва различимые желтые искры, вольфрам — хорошо выраженные красные) закаливаются при светло-красном свечении (температура 820-900°С). Легированные стали лучше закаливать в масле или в подогретой до температуры 70°С воде.

Приблизительно такая же температура требуется и для отжига стали перед её обработкой: легированные стали нагревают до 1000°С, быстрорежущие до 1200°С. После нагрева они должны медленно остывать вместе с печью.

Следует учесть, что при высоком и длительном нагревании происходит выгорание углерода. Поэтому лучше не делать закалку инструмента с очень тонким участком, или после закалки снять на бруске или точиле с охлаждением острый обезуглероженный кончик. По этой же причине не надо бояться делать заточку инструмента, особенно первую, до образования заусенца по всей длине лезвия. Также, если первая пробная резьба закаленным и заточенным инструментом не дает желаемого результата, надо повторить заточку.

## 2.6 Заточка инструмента

Весь секрет изготовления хорошего резчицкого инструмента складывается из двух факторов: правильной заточки и правильно выбранного сорта стали, которая эту заточку долго сохраняет, не мнётся и не выкрашивается от любой древесины. Если сорт стали не всегда зависит от мастера, то заточка зависит только от него. Но для её правильного выполнения надо иметь некоторые знания.

Затачивание инструмента состоит из двух операций.

Задача первой операции — добиться ровной плоскости стачивания (она называется фаской) без заоваливания её на самой кромке и без пережога стали. При этой операции стачивают металл с одной стороны режущей части инструмента (как у стамесок) или с двух её сторон (как у ножа) с образованием требуемой для данного инструмента формы лезвия. Другая задача первой операции — поставить фаску под определенным углом по отношению ко второй плоскости (пласти или фаске) при жале лезвия, требуемым именно для данного инструмента. Этот угол, называемый углом заточки, бывает различным: 7-8° у ножа, 15-25° у стамесок, 37-42° у рубанков и 50-53° у специального рубанка — шлифтика. Мы о нем будем говорить отдельно при описании каждого конкретного инструмента.

Угол заточки инструмента находится в строгой зависимости от угла наклона режущей грани (плоскости) лезвия по отношению к поверхности древесины, что определяется сложной формулой. Если в таких инструментах, как нож, стамески, топоры, мы можем к углу наклона режущей грани приспособиться в процессе работы, а значит, и угол заточки при лезвии может варьироваться в зависимости от потребности (срезания древесины вручную или ударами молотком, киянкой, тяпанием топором), то в других инструментах, например рубанках, этот угол заточки должен быть выдержан строже.

Задача второй операции — правки — не испортить угол заточки и добиться острого жала лезвия, что связано со снятием с него неровностей, мелких зазубрин, заусенцев, с полировкой до блеска обеих поверхностей лезвия.

Первую операцию выполняют, как правило, на механическом точиле — вращающемся абразивном круге. Заканчивают её вручную на большом плоском бруске. Доводить заточку лезвия на точиле до остроты опасно, так как в этом случае трудно контролировать перегрев стали при больших оборотах круга, когда неожиданно на тонкой кромке лезвия при точении появляется цвет побежалости — признак того, что прочность стали нарушена и заточка испорчена. Такое место придется полностью срезать на том же точиле и сделать заточку заново.

Для того чтобы уменьшить последующую ручную работу на бруске, стараются на точиле максимально снять металл по всей фаске, кроме её кромки, что делать нетрудно на точиле цилиндрической формы: она позволяет выемкой на фаске убрать лишний металл со всей её середины.

Чтобы сталь не перегрелась, инструмент периодически макают в воду и само точило также пропитывают водой. Исчезновение капелек воды на кончике лезвия или их закипание — признак того, что пора его опустить в воду.

Подробнее опишем затачивание инструмента на точиле. При этом будем иметь в виду и следующее. Начинающему точильщику целесообразно затачивать инструмент на точиле так, чтобы круг вращался не навстречу лезвию, а наоборот или под некоторым углом к нему (в разных направлениях). Так меньше опасности при неверном движении врезаться точилом в лезвие и испортить всю работу. Однако во всей литературе рекомендуется любой инструмент затачивать на точиле только при его вращении навстречу лезвию. Но это правило подходит только для специалиста или мастера, имеющего большой опыт заточки, да и то не для такой тонкой заточки инструмента, как в резьбе по дереву. Несомненно, что при движении поверхности круга навстречу лезвию его заострение получается лучше: меньше происходит выкрашивание частиц металла на самой кромке лезвия — они как бы прижимаются при вращении, а не отрываются от него, когда движение точила происходит от лезвия. Также при этом не получаются столь большие заусенцы, как при затачивании "по лезвию", где больше возможностей для загиба кромки, что и дает заусенец. Кроме того, при строгом соблюдении правил заточки инструмента навстречу лезвию, если он точно зафиксирован (при помощи специального упора или тренированными руками), получается и четко поставленная грань лезвия. Таковы положительные стороны заточки методом навстречу лезвию. Но в нем есть и отрицательные стороны, весомость которых более существенна, особенно для начинающего точильщика. Главный недостаток — это то, что мы не можем доводить заточку до острого жала лезвия, так как при этом слишком велика опасность сжечь его. Доводить до нужной остроты лезвие инструмента можно только на водяном точиле, скорость вращения которого очень маленькая (при увеличении скорости вода заливает руки). На всех других механических точилах заточка ведется без воды. Но и после водяного точила лезвие получается острым только за счет хорошего угла заточки и четко поставленных граней. На самом же деле оно иссечено зазубринами от песчинок абразива и представляет собой как бы пилку с очень мелкими зубчиками. Такое лезвие будет резать древесину, но след среза будет неровным, не блестящим. Лезвию потребуется основательная правка — полное снятие жала и формирование нового.

Таким образом, вывод о необходимости не доводить заточку до острого лезвия почти выравнивает условия и последствия обоих способов, кроме одного — риск испортить лезвие при заточке навстречу жалу у неопытного мастера остается (а именно к такому мастеру обращены наши советы): при неосторожном движении или изменении угла наклона инструмента точило подминает его под себя, врезаясь абразивом в лезвие.

Для того чтобы довести до конца заточку инструмента на жестком бруске, лучше зажать брусок в тисках или закрепить на верстаке. Тогда работу можно будет вести с прижимом, двумя руками. Брусок предварительно, а затем периодически надо промывать водой с мылом с помощью щетки, так как он засаливается и забивается мелкими металлическими опилками и абразивной пылью, хорошо его пропитывать водой. В процессе работы поверхность бруска удобнее протирать мокрой тряпкой. Именно при таких условиях поверхность бруска хорошо стачивает металл.

Затачивая инструмент, нужно особенно следить, чтобы фаска соприкасалась с поверхностью бруска всей плоскостью, чтобы не испортить угол заточки. Водить инструментом по бруску можно в любом направлении, но по мере заострения лезвия и появления на нем заусенца — тонкой блестящей полоски загибаемого металла на жале лезвия — с направлением движений при заточке следует поступать более осторожно. Во избежание риска врезаться в абразив лезвием инструмента лучше полностью прекратить его движение навстречу и вдоль лезвия. Предпочтительнее делать движения под углом 45° как в одну, так и в другую сторону по отношению к кромке лезвия, в направлении от него. Именно таким образом мы уменьшаем усилие, которое загибает жало лезвия в заусенец. Подобный метод заточки подтверждается практикой опытных мастеров. Известно, что парикмахеры подобным образом правят опасные бритвы.

Вторую операцию заточки — правку — выполняют сначала на мелкозернистом бруске или специальной заправочной доске, затем на оселке или на гладком, затертом при заточке месте заправочной доски, иногда на оселке или заправочной доске, обтянутой кожей, с применением специальной пасты.

Заправочная доска обклеена мелкой наждачной бумагой (лучше шкуркой на ткани). Края её приклеены встык на одной из узких сторон доски. Одну сторону заправочной доски стоит предварительно скруглить, причём с разной кривизной вдоль по кромке. На ней мы будем делать правку вогнутой пласти полукруглых стамесок.

При правке на оселке можно делать сначала и круговые движения инструментом (например, стамеской), акцентируя усилия при движении от лезвия, но на заправочной доске надо сразу же остерегаться делать движения навстречу лезвию: мягкая ткань или бумага шкурки от нажима хоть незначительно, но прогибается и лезвие "атакует" наждачную поверхность под большим углом, что приведет к заоваливанию фаски, т.е. к изменению угла заточки. Также по вышеописанным причинам лезвие может быть испорчено от задевания за неровности на поверхности затачивания. Например, при заточке на заправочной доске ножа навстречу лезвию случается даже, что он срезает часть наклеенной шкурки.

Во время правки надо периодически поворачивать инструмент с одной стороны на другую, пока обе грани лезвия не будут отполированы до блеска, а заусенец не исчезнет полностью. По мере заканчивания правки движения руки должны становиться все более частыми и легкими, также и затачиваемые грани взаимозаменяют чаще.

После правки надо сделать пробную резьбу, испытав инструмент в приемах резания вдоль и поперек древесины, особенно твёрдой. Вполне вероятно, что лезвие инструмента при этом "сядет" и не даст желаемого результата. Это не всегда является признаком плохой стали, а скорее всего это результат выгорания углерода из кромки лезвия при закалке, о чем мы говорили выше. Правда, такое случается и с инструментом, не подвергавшимся термической обработке. Во всяком случае, необходимо снова его подправить и проверить, пока режущая кромка не устоится.

В практике работы автора книги не было случая, чтобы оказалась плохой сталь надфиля или личного напильника. Неудачным инструмент может быть только из-за его неправильной заточки.

Хорошо заточенный инструмент служит долго и не требует частой заправки. Его подправляют только после многочасовой работы. Для более скорого достижения результата, если инструмент уже давно используется, можно при заправке слегка усилить контакт кромки затачиваемого лезвия с бруском, учитывая, что при первоначальной заточке угол заострения его был достаточно острым. При этом угол заточки немного увеличивается и образуется вторичная фаска, что практически устраивает резчика. Естественно, через некоторое время придется снова выправлять угол заточки лезвия на бруске, а то и на круге ручной дрели. Это будет проверка инструмента, когда резчик закончит свою очередную работу.

Практика показала, что применять полировочную пасту или масляную краску "Окись хрома" для окончательной правки инструмента не обязательно. В процессе работы на заправочной доске появятся места более гладкие (сработанные) и более жесткие, что позволит использовать одну и ту же шкурку на доске для последовательной заточки: от грубой к чистой.

В заключение покажем домашнему мастеру, каких результатов в работе с древесиной можно достигнуть в идеале и в какой степени это зависит от остроты инструмента. Воможно, некоторые читатели помнят телепередачу о лучшем точильщике в Японии и о лучшем точильном камне. Изложим вкратце её суть.

Японские мастера и раньше отличались микроскопической точностью в технике и искусстве, стремлением к вершинам изящества и изысканности. То же самое искусство мы видим и в заточке инструмента для обработки древесины. Уже процесс добывания точильного камня из специальных горных пород является почти искусством. Далеко не каждому удается добыть такую заготовку, из которой можно сделать точильный брусок размером более кирпича с идеально ровными гранями и без единой трещинки. Лучшие точильные камни как редкость известны среди японских специалистов, так же как и лучшие точильщики.

Хотя процесс получения идеально ровного и острого лезвия на таком камне нельзя назвать не только точением (заточкой), но и правкой, скорее, это притирка фаски режущего инструмента всей её плоскостью к бруску до такой степени, что фаска железки рубанка, например, будучи притёртой к поверхности бруска, держит железку в наклонном положении (около 45°) без поддержки и она не падает. Зато, доведенная до такой степени точности и остроты, режущая кромка железки рубанка способна снимать с деревянного бруса непрерывную по длине стружку в виде ленты шириной во всю железку и, главное, толщиной до 10 мкм (напомним, 1 мкм = 0,001 мм), почти полностью прозрачную.

Конечно, этот процесс, связанный с большим трудом и временем, преследует не обработку поверхности древесины, что можно достичь и другими, более легкими способами, а получение стружки как поделочного материала, который, очевидно, используется в других целях. Для нас в данном случае поучительна степень заточки инструмента и связанные с этим его возможности. В данном случае и сама заточка (вернее, доводка) инструмента, и стругание отличаются от тех приемов, о которых мы говорили выше. Если для нас главной трудностью является заточка фаски под нужным углом, и для этого мы будем применять даже специальные приспособления), для мастера-виртуоза вопрос искусства заточки заключается в другом: добиться идеально ровной плоскости фаски. Мастер держит при этом железку рубанка двумя руками наклоненной к поверхности бруска и пальцами обеих рук чувствует прикосновение (скорее, прилипание) этой фаски к поверхности бруска. Движения медленные (два-три в секунду) в направлении, перпендикулярном фаске (вдоль бруска), и с амплитудой возвратно-поступательного хода около 5 см — все время на одном и том же месте. Чувствуется, что нажим на железку при движении на себя, т.е. не встречу лезвию, является основным. Поверхность бруска смачивают жидкостью, возможно масляной или водоэмульсионной. По словам самих мастеров, весь секрет заточки заключается в терпении и длительности такой притирки.

Строгание древесины также делается необычным для нас способом: рубанок с небольшой колодкой медленно тянут двумя руками на себя, и из него "вытекает" ровная, извивающаяся складками в обе стороны лента древесины.

Я привёл этот эпизод из телепередачи, чтобы показать мастеру художественной обработки древесины не только зависимость резьбы от инструмента, но и приёмы заточки, на которые можно ориентироваться, совершенствуя своё мастерство.

## 2.7 Слесарный инструмент для изготовления резчицкого инструмента

Слесарный инструмент является базой мастера для изготовления нужных ему инструментов или приспособлений в резьбе по дереву.

Основные инструменты для этой цели и дадим им краткую характеристику с точки зрения опыта и особенностей использования:

### 2.7.1 Тиски

Для резчика по дереву нужны тиски самые большие, которые можно привинтить стационарно на прочное старое дверное полотно, положенное на козлы или другую опору. Такое крепление тисков позволяет при необходимости перенести их на новое место, а на зиму убрать в помещение, если они были приспособлены на улице. В последнем случае надо сделать для тисков деревянную крышку-футляр в виде ящика — защиту от дождя и снега, а на первых порах укрыть их полиэтиленовым пакетом или плёнкой. Место для монтажа тисков нужно выбрать так, чтобы можно было зажать в них длинные детали, включая 5-6-метровые доски или трубы.

В условиях квартиры лучше иметь тиски средние, которые продаются в хозяйственных магазинах. Привинчивать их можно периодически к рабочему столу, прокладывая каждый раз между тисками и лицевой поверхностью стола сложенную в несколько слоев газету. Она так и будет все время вместе с тисками как их принадлежность.

В любом случае нельзя недооценивать роль тисков, они являются как бы напарником мастера в работе, его вторыми руками, но гораздо более сильными. Тиски нужны не только для слесарных работ при выполнении столярных и резчицких инструментов и их обслуживании (заточке, правке), во многих случаях они заменят верстак. В них удобно зажать и большую доску при обработке её кромки, и маленькую поделку при выпиливании лобзиком, деталь при сверлении, ручку рубанка или фуганка, когда стругаешь, двигая деревянную поделку по его подошве, и т.д. Для резчика по дереву лучше позаботиться в первую очередь о тисках, чем о верстаке, который можно заменить и приспособленным местом.

### 2.7.2 Напильники, надфили

Разного размера, формы и насечки напильники надо приобретать при любом удобном случае. Поскольку резчику по дереву нужно иметь их много, причём отдельно для обработки металла и древесины. Следует также обзавестись серной и азотной кислотой. Тогда по рецепту, предложенному в разделе о напильниках для древесины, можно превратить старые, выброшенные и пришедшие в негодность напильники в новые. Раствор указанных кислот пригодится и для повторной заточки тех же напильников и других инструментов, например мелких пилок. Особое внимание надо обратить на надфили, которые лучше иметь не только в полном наборе, но и в запасе (наиболее ходовые). Как раз ими мы затачиваем мелкозубые пилки и лобзики — основной инструмент мастера в прорезной домовой резьбе.

При использовании напильника в слесарном деле лучше иметь рядом металлическую щетку для удаления забивающихся в насечку опилок, в противном случае он перестает срезать металл. С целью уменьшения этого явления полезно перед работой протирать напильник машинным (не растительным!) маслом, древесным углем или графитом мягкого карандаша.

Для крепких сталей выгоднее применять напильники с сетчатой насечкой, для мягких -с односторонней.

### 2.7.3 Свёрла

Спиральные сверла, используемые в слесарном деле, применяются и в столярных работах. Главное, что нужно знать о сверлах — это их заточка. Сверлильный инструмент: дрель, коловорот.

### 2.7.4 Пёрки, метчики

Инструмент для нарезания резьбы сэкономит время и облегчит работу по поиску и подбору болтиков и иных деталей с резьбой, даст возможность упростить какую-либо конструкцию, приспособление, нужное резчику. Без метчиков, которые используются для нарезания резьбы в гайках, можно обойтись. Лучше с этой целью привыкнуть оставлять про запас всякие гаечки и иные резьбовые детали, начиная с крупных болтов и кончая мелкими от старых выключателей, будильников и т.д.

Но пёрки (их часто, в том числе и в магазинах, называют плашками по аналогии с инструментом для нарезания резьбы на водопроводных трубах) для резьбы М4, М5, Мб и М8 желательно иметь, также нужен и пёркодержатель, именуемый обычно воротком. С их помощью можно нарезать резьбу на стержне, сделать болтик или винтик из гвоздя и т.д.

### 2.7.5 Точильный круг

Абразивный круг, приводимый во вращение механическим или электрическим приводом, принято называть точилом, шлифовальным или точильным кругом. Абразивные диски, продаваемые в хозяйственных и инструментальных магазинах, как и другие шлифовальные круги, изготовляются из искусственных минералов: электрокорунда, карбида кремния (карборунда), карбида бора и др., иногда из наждака (наждак — это природный минерал и в настоящее время используется в основном для производства шлифовальных шкурок). Резчику "по дереву лучше покупать абразивный диск из белого электрокорунда (его маркировка на круге начинается с ЭБ) или монокорунда (маркировка М). Они больше подходят по твёрдости зерен для чистовой обработки, а в нашем случае — для заточки закаленного инструмента — хорошо зарекомендовали себя в шлифовании весьма твёрдых поверхностей металла с малой глубиной стачивания.

В связи с этим подскажем, что маркировка твёрдости на абразивных кругах указывается начальными буквами слов: мягкие (М), средне-мягкие (СМ) и далее аналогично — средние, среднетвёрдые, твёрдые, весьма твёрдые, чрезвычайно твёрдые и добавлением цифр 1 и 2 (иногда 3), уточняющих степень твёрдости.

Современные шлифовальные круги сформованы на прочном связующем, обладают большой сопротивляемостью на разрыв, обеспечивающей им в два-три раза большую частоту вращения, чем та, которую сообщает электродрель. И тем не менее после покупки шлифовального диска, особенно если он без маркировки, обязательно следует проверить его на большой частоте вращения, приняв меры безопасности (не находиться в плоскости вращения диска) на случай разрыва. И в дальнейшем целесообразно при холостых (т.е. максимальных) оборотах круга не держать голову в плоскости его вращения. Эти меры нужны на случай брака или дефекта диска.

А для уверенности, что вращение нового шлифовального круга в дрели безопасно, полезно знать следующие сведения. Обычно на маркировке диска указана не частота вращения (в об/мин), а окружная скорость (в м/с). Это связано с тем, что центробежная сила (а значит, и разрывная) зависит не только от частоты вращения, а и от диаметра круга. Для примера рассчитаем окружную скорость зерен на ободе шлифовального круга диаметром в 175 мм, вставленного в электродрель, дающую 2000 об/мин. При длине окружности обода 0,175×3,14 = 0,55 м, частота вращения составит приблизительно 33 об./с (2000:60), а окружная скорость зерен на нем 0,55×33 = 18,15 м/с. А допустимая скорость вращения современных шлифовальных кругов колеблется от 35 до 40 м/с, что превышает нашу расчетную более чем в два раза.

Надо заметить, что целесообразнее брать для точила к электродрели круги диаметром меньше 175 мм. Это удобнее по многим причинам. Часто в процессе работы приходится затачивать инструмент, держа дрель с точилом в левой руке и включая её короткими импульсами, — так больше уверенности не испортить заточку и не сжечь сталь. В этом случае масса круга, влияющая на его инерционность, будет каждый раз мешать включению дрели. По этим же причинам нежелательна и чрезмерная окружная скорость поверхности затачивания, которая связана с диаметром круга. Понятно, что с уменьшением диаметра круга уменьшится и наша расчетная окружная скорость, т.е. повысится степень безопасности работы.

Как раз в этом смысле очень удобны для работы по заточке инструмента абразивные пальчики длиною 25 мм и диаметром 10 мм на металлической оси вращения, изготовляемые специально для электродрели и поступающие иногда в продажу.

Точильные круги обладают способностью самозатачиваться, т.е. снашивающиеся и затупившиеся зерна абразива постепенно отлетают, уступая место новым. Но они требуют и определенных условий эксплуатации: надо стараться так вести заточку инструмента, чтобы круг стачивался равномерно по всей поверхности, без образования канавок. Поэтому нельзя его использовать для затачивания инструмента вручную, в качестве бруска — это приведет к местному повреждению его поверхности и к эксцентриситету при вращении.

Промышленные диски изготовлены так, что отверстие каждого из них согласовано с центром тяжести и с геометрическим центром окружности обода. Также и при насадке круга на ось вращения эти условия необходимо выдержать. Такую ось, диаметром до 9 мм, можно сделать из болта, от которого отпиливают головку. На резьбовом конце между шайбами, пластинчатыми прокладками и гайками зажимают диск. Предварительно в отверстие диска вбивают вкладыш из твёрдого дерева, точно находят его центр относительно внешней цилиндрической поверхности диска и сверлят отверстие под выбранную ось. Диаметр шайб и прокладок под них должен превышать диаметр вкладыша, а вкладыш должен быть обрезан заподлицо с диском. Затем на малых оборотах дрели нужно проверить центровку диска, касаясь кончиком карандаша или мела его цилиндрической поверхности.

Остальной слесарный инструмент, полезный резчику по дереву, а также упоминаемый в книге при описании изготовления резчицких инструментов или приспособлений, можно просто перечислить: плоскогубцы, круглогубцы, разводной ключ, отвёртки прямые нескольких размеров, отвёртки крестообразные, молоток средний и маленький (в сельской местности желательна полукувалда), ножовка для металла с полотнами, ножницы для металла (в крайнем случае большие домашние ножницы).

## 2.8 Столярный инструмент

Топор — основной традиционный инструмент плотника, столяра, резчика по дереву. Топор резчика — это не только рубящий и колющий инструмент. Им можно снимать тонкую стружку, чисто обрабатывать поверхность, причём в некоторых операциях хорошо отточенный топор более удобен и производителен, чем широкая стамеска. Настоящий мастер в старину топором делал все: без единого гвоздя связывал бревна и доски в целые дома и соборы, сбивал бревна так, что лезвие ножа не просунешь, делал резные наличники на окна, игрушки.

Небольшого размера, с оттянутым при поковке или хорошо отточенным лезвием (угол заострения около 20°), топор является особенно незаменимым инструментом при работах с крупными поделками для снятия излишка древесины вдоль волокон и под углом до 40° к направлению волокон.

Точить топор можно, как и любой другой инструмент "Заточка инструмента"), но с учетом его большой массы лучше применить более удобный прием. Захватив левой рукой за пласть топора, располагают его на коленях или верстаке и правой рукой мокрым бруском затачивают фаски лезвия, двигая бруском под углом 45° к лезвию. При этом надо найти такую позу, чтобы можно было по отсвету лезвия и по штрихам от бруска на затачиваемом месте контролировать его движения. Когда поверхность фаски полностью покроется наносимыми при заточке штрихами и следы от новых движений бруска перестанут быть заметными, надо сменить положение топора с тем, чтобы затачивать лезвие под углом 45° в другую сторону и т.д.

Сначала топор можно затачивать, двигая брусок как навстречу лезвию, так и в обратном направлении, но, заканчивая заточку, движения навстречу лезвию надо прекратить: они всегда опасны, так как можно случайно зацепить неровностью бруска за лезвие или при неожиданном изменении положения топора и бруска врезаться в лезвие абразивом и все испортить.

Конечно, такая заточка топора бруском вручную делается или при хорошо оттянутом и предварительно отточенном на заводе лезвии или в процессе работы с уже ранее поставленным правильно, но затупившимся лезвием. В ином случае, когда угол заточки лезвия выполнен неверно, когда на нем есть зазубрины и другие дефекты, требуется точка на механическом точиле с постоянным маканием лезвия в воду. И опять же обратим внимание на опасность точения навстречу лезвию, особенно если электродрель держать в левой руке. Затачивать на точиле топор навстречу лезвию (только не доводя заточку до самой кромки) можно, и это даже очень производительно, но такая работа требует навыка и опоры для рук. При неуверенности в успехе рисковать этим не следует.

В любом случае при заточке на механическом точиле надо изредка прикладывать топор всей пластью к боковой (плоской) поверхности круга, чтобы видеть по образующимся при этом следам заточки выпуклые места, которые надо снимать, добиваясь ровной поверхности лезвия и прямолинейности его кромки. Острые уголки лезвия на носике топора и его пятке не надо закруглять, они могут быть использованы (при опыте) для зачистки поверхности древесины в углах и иных местах.

Как мы уже заметили, не стоит доводить заточку топора на точиле до окончательной остроты, лучше закончить работу бруском вручную, чтобы не рисковать не только механически испортить режущую кромку (жало), но и особенно чтобы её не "сжечь". Именно кромка лезвия чаще всего перегревается. Если она приобретет цвет побежалости, значит, весь посиневший участок надо снимать и затачивать лезвие заново. Чтобы этого не случилось, надо следить, есть ли на лезвии капельки воды: как только они исчезли, снова макать топор в воду.

Окончательная заточка любого инструмента с помощью мелкозернистых брусков, оселков, мелких наждачных шкурок, паст, кожаных ремней и т.д. называется правкой. Правят и топор, хотя не всегда с такой тщательностью, как режущие инструменты (ножи, стамески, резцы и др.). Дело в том, что при работе топором в режиме тесания, тяпания, ударов и других маховых движений очень острое лезвие топора долго не продержится, да и роль его в этом случае не велика. Лучше почаще подправлять лезвие топора, чем добиваться его идеальной остроты. Но нельзя впадать и в другую крайность: затупившееся лезвие сразу превращает топор в орудие пытки и источник усталости, особенно для кисти правой руки, которая постоянно будет искать угол наклона топора при тесании, чтобы лезвие лучше забирало древесину.

Учитывая сказанное, посоветуем мастеру по дереву и другой прием: правя лезвие оселком или иным инструментом, последние движения делайте по стороне топора, противоположной обтесываемой поверхности. Это дает хотя и незначительный, но существенно отражающийся на удобстве работы загиб самой кромки лезвия в сторону древесины.

Чтобы не повторяться, мы не будем описывать саму технику правки инструмента, а попросим читателя посмотреть её описание в разделе "Плоские стамески, долота", где она описана подробно. Заметим только, что при навыке также удобнее делать правку топора, двигая оселком или заправочной доской по лезвию топора, а не наоборот, т.е. так, как описано выше.

К сожалению, поступающие в торговую сеть топоры не всегда устраивают резчика по дереву ни по насадке топорища, ни по его форме, ни по углу заточки лезвия. Если с топорищем придется работать особо (все равно другого не купишь), то с грубо заточенным и толстым лезвием нет смысла возиться, так как работа эта большая и неоправданная — лучше поискать другой топор. Конечно, надо иметь и второй топор для чёрновой работы (вспомним пословицу: "Если в доме нет грязной тряпки, то не будет и чистой"), но и в чёрновом топоре нужно иметь правильно заточенное лезвие. Оно может быть в зазубринах от непредвиденных гвоздей, не таким острым, как у основного, рабочего топора, но лезвие, тупое по углу заточки, все равно не допустимо. Кстати, второй топор нужен и по другой причине: иногда приходится работать двумя топорами, когда один помогает другому (отколоть ровную рейку от доски, забить топоры с двух сторон чурака при его расколе и т.д.). Но при этом всегда надо щадить "чистовой" топор. Дело в том, что к хорошему топору резчик привыкает. Удобное топорище обеспечивает мастеру легкость в работе, точность попадания и, как следствие этого, производительное удаление большой массы древесины без усилий или же чистовую обработку поверхности. Привычка держать топорище в определенном месте при определенной операции заставляет мастера дорожить топорищем, так как с его поломкой и заменой придется привыкать к новому топору. О внимании мастера к топорищу говорят и такие факты, что когда-то его делали даже из карельской берёзы, т.е. древесины прочной и вязкой. По этим же соображениям делают и сейчас иногда топорище для небольшого топора из можжевельника, древесина которого обладает свойством не набухать при намокании и не уменьшаться в объёме при высыхании, а это важно для достижения прочной насадки топорища.

Более доступно сделать топорище большого размера, когда топор предназначен для силовых приемов, в том числе и колки дров, из березы (древесины прочной на излом), а чтобы оно не скользило в руке, его слегка обжигают в пламени огня. Но для топора в плотничьих и особенно в столярных работах и резьбе по дереву лучше брать осину "Осина"). Такое топорище удобно "сидит" в руке, не полируется от работы и не выскальзывает из ладони.

Именно при насадке, когда линия, проведенная через лезвие и конец топорища, проходит через пальцы рук мастера, можно добиться точного попадания топором в одно и то же место при стесывании или расколе древесины. Форма и изгиб топорища также обусловлены выработанной веками практикой: удобство в работе, наименьшая затрата сил при маховых ударах, точность попадания.

Как бы плотно ни был насажен топор на топорище, он начинает со временем сползать с посадочного конца, что связано и с усыханием древесины, и с её сминанием при больших силовых напряжениях. Это доставляет неудобство, а может быть и причиной травмы. Обычно для закрепления топорища в топоре в его посадочном конце стамеской проделывают щель, в которую забивают клин (иногда два клина) из прочной древесины. Делают также запасной железный клин в виде заостренной пластинки. Его дополнительно забивают, когда топорище расшатывается. Иногда эта мера является недостаточной и приходится забивать дополнительный клин или толстые короткие гвозди. Помогает также временная мера: топор опускают соответствующим концом в воду на некоторое время для намокания.

Самым надежным способом предотвращения соскока топора во время работы является закрепление его на топорище с помощью металлической планки длиной около 120 мм. Планку одним концом привинчивают с помощью двух шурупов к затылочной части топорища, которое вместе с планкой вставлено в топор. Другой конец планки, выступающий над обухом топора на 4-5 мм, загибают под прямым углом вокруг обуха. Загнутый конец планки не должен выходить за пределы плоскости бойковой части обуха, чтобы не мешать при ударах обухом.

Процесс сборки и крепления в этом случае следующий. Загибают кончик планки, её вставляют в гнездо топорища (в обух), затем туда же забивают заранее подогнанный конец топорища. Топорище расклинивают и планку привинчивают.

Во всех операциях топором, будь то чистовая обработка или тесание крупной щепы, нужно научиться держать топор и так направлять удар, чтобы лезвие не кололо, а резало древесину. Для этого при ударе топором его нужно как бы оттягивать на себя. То же самое делается и при тесании двумя руками.

Топором можно и просто резать, как стамеской, двигая его двумя руками от себя и держа лезвие под некоторым углом к линии движения.

Используя топор как скалывающий толстые щепы инструмент, в том месте, где надо тесать, мастер делает предварительные зарубки. Это необходимо не только для более легкого отделения скалываемых участков слоя древесины, но также и для того, чтобы преодолеть свилеватость древесины, избежать заворота щепы за пределы плоскости тесания. При обтесывании плоской поверхности на бревне мастер постоянно контролирует её направление и постоянно сличает его с направлением плоскости в начале бревна, т.е. в начале работы. Это замечание применимо как для тесания одной рукой, так и для работы двумя руками, когда бревно кладут, как правило, горизонтально.

При тесании бревна в горизонтальном положении нужно обязательно сделать приспособление, чтобы предотвратить поворот бревна вокруг продольной оси, особенно при отрыве щепы наклоном топора от себя. С этой целью будет недостаточно прибить доску к торцу бревна — она оторвется. Лучший способ — заклинить конец бревна в прорези какого-либо чурака, для чего на конце бревна снимаются лыски (плоскости) с двух сторон.

Тесать бревно лучше от его вершины к комлю, в этом случае будет меньше задиров древесины, хотя в некоторых местах (сучки, свилеватость) приходится подтесывать и в обратном направлении.

## 2.9 Резчицкий и специальный инструмент

У мастера, занимающегося геометрической резьбой прежде всего должен быть хорошо отточенный нож-косяк. Это его основной инструмент. Их может быть несколько штук, но все они скорее всего будут однотипными. Отличия могут быть только в углах заточки.

Хорошо иметь удобный нож, один с тупым (60-70 градусов) углом заточки, а другой с острым (примерно под 35-45 градусов). Это позволяет выполнять самые разнообразные элементы геометрической резьбы. Всего пары-тройки ножей может быть вполне достаточно, чтобы профессионально изготавливать изделия с геометрической резьбой.

Для других видов резьбы могут понадобится стамески, как полукруглые, так и плоские.

## 2.10 Инструмент для токарных работ

Для токарных работ также достаточно небольшое количество инструментов, но они должны быть хорошо заточены, иначе, древесина будет трудно обрабатываться. Время от времени инструмент подтачивают.

Для токарных работ применяют инструмент следующих типов:

— стамески полукруглые, стамески прямые, стамески-ножи, крючки.

Этот инструмент представляет собой длинную (для большей надёжности) обычно деревянную ручку, в которую вбит длинный металлический прут, на конце которого имеется крючок, которым и выбирают внутри заготовок.

## 2.11 Прочий инструмент

### 2.11.1 Разметочный и измерительный инструмент:

Иметь хорошо наточенный инструмент — обязательное требование. Для первоначальной заточки инструмента требуется механическое точило или точило с электроприводом. Для удаления получившихся заусениц используют бруски с более мелким зерном. Бруски при заточке должны увлажняться. Правка и доводка инструмента производится на оселках, изготовленных из твердых пород камня. При правке следует часто поворачивать инструмент. Подбор профилей и форм оселков должен соответствовать профилям резцов и стамесок. Окончательная правка — на гладком ремне.

Степень остроты инструмента проверяют надрезая твёрдую древесину вдоль волокон. Острое лезвие дает чистый, блестящий, без замятин след. При недостаточной заточке возможны замятины, недорезки в глубину и по граням резьбы. Степень заточки определяют, легко проводя подушечкой большого пальца поперек жала лезвия, ощущая незаметные на глаз заусеницы.

Вот некоторый необходимый разметочный и измерительный инструмент:

* циркуль, готовальня
* штангенциркуль
* метчики
* чертилка
* карандаш
* линейка
* рулетка и др.

## 3 Обработка древесины

## 3.1 Физические и механические свойства древесины

***Цвет***; важной декоративной особенностью и диагностическим признаком древесины является ее цвет. Каждая древесная порода имеет только ей присущий цвет. Цвет может меняться в зависимости от возраста, влияния воздушной среды, воздействия прозрачных отделочных материалов, угла отражения светового потока от изделия, сроков и условий эксплуатации вещи и т.д. Интенсивность цвета древесины усиливается с возрастом дерева и под влиянием прозрачных отделочных материалов. Степень декоративности древесины повышает ее блеск — способность отражать направленные световые лучи. Блеск зависит от породы древесины, степени гладкости поверхности и характера освещения.

***Текстура***; не менее чем цвет, она определяет декоративную ценность древесины. Текстура — естественный рисунок на радиальном и тангенциальном срезах древесины, который зависит от характера расположения годичных колец и различной окраски в них ранней и поздней зон, строения самой древесины — рассеянно- или кольцепорового, наличия мелких или крупных сердцевинных лучей, отличающихся от окружающей их древесины по цвету, структуре, размеру и форме.

***Запах***; почти каждой породе в той и или иной мере присущ своеобразный запах, зависящий от содержания в древесине различных смол. дубильных веществ и пр. Сильный запах исходит от свежесрубленных деревьев хвойных пород: липы, осины, дуба и др. Слабый — от выдержанной древесины. По запаху порой можно судить о доброкачественности дерева, а в некоторых случаях он служит дополнительным признаком для определения породы дерева.

***Влажность***; от нее во многом зависят свойства древесины. В древесине различают влагу *связанную*, находящуюся в стенках древесных клеток в виде тончайших прослоек, и *свободную*, заполняющую полости клеток и межклеточные пространства. Количество свободной влаги зависит главным образом от пористости древесины и её наполненности, насыщенности водой. Чем древесина плотнее и тяжелее, тем меньше пор, и наоборот — чем легче и рыхлее, тем пор больше. Максимальная влажность древесины твердых пород колеблется от 80 до 120, а мягких — от 200 до 250 процентов.

***Гигроскопичность***; гигроскопичностью древесины называется ее свойство поглощать влагу из окружающего воздуха. Гигроскопичность зависит от породы дерева меньше, чем от температуры и влажности воздуха. С повышением температуры влагопоглощение понижается, а повышением влажности воздуха увеличивается. Влагопоглощение вызывает изменение формы, размеров и прочности древесины, и именно от этого зависит прочность изделий. Гигроскопичность уменьшается при отделке продукции водоотталкивающими составами.

***Усушка*** и ***разбухание***; усушка вызывает уменьшение в древесине содержания связанной влаги. Полное удаление такой влаги приводит к сокращению линейных и объемных размеров, и наоборот — при увлажнении сухой древесины свыше точки насыщения волокон, то есть более 30 процентов влажности, она разбухает и увеличивается в размерах. Усушка вызывает такое нехорошее свойство как хрупкость и ломкость древесины.

***Твёрдость*** и ***прочность*** обычно представляют большой интерес для резчика. Твердость древесины— способность сопротивляться проникновению в данный материал постороннего тела, в данном случае — резца. Большие колебания в прочности вызывает неоднородность строения древесины в пределах одной породы и даже одного дерева. Большое влияние на твердость и прочность древесины оказывает влажность. Влажная древесина — мягче, лучше обрабатывается. У лиственных пород увеличение влажности от центра к периферии незначительное в нижней части ствола. У хвойных пород оно более существенно, особенно у сосны (по некоторым данным влажность ядра сосны меньше, чем заболони в три раза). Минимальная влажность древесины растущего дерева бывает зимой, а максимальная ранней весной. В июне и августе влажность дерева также уменьшается, а к поздней осени возрастает. Заготовку древесины, кроме осины, выгоднее делать в период, когда она меньше обременена соком, чтобы сократить последующий цикл сушки, уменьшить растрескивание и коробление пиломатериалов. Хотя для резчика по дереву это утверждение не бесспорно.

***Упругость*** и ***пластичность***; упругость — способность возвращаться к первоначальному состоянию и размерам после прекращения воздействия на нее внешних сил. Упругость зависит от влажности и некоторых других факторов. Пластичность — способность материала сохранять ту или иную приданную ему форму, зависит от породы, возраста, влажности древесины

## 3.1 Сушка древесины

Предназначенная для резьбы древесина должна быть высушена до 10 — 16% влажности. Сухая древесина лучше обрабатывается.

Сушка древесины является очень важной технологической частью всего процесса обработки и изготовления различных изделий из древесины, потому что именно от сушки зависит, какое будет дерево, как оно будет выглядеть и как будет обрабатываться.

Чем грамотнее древесина будет высушена, тем меньше должно быть трещин. Древесина должна быть высушена очень хорошо, для чего может понадобиться достаточно много времени, зато уже готовое изделие будет менее подвержено растрескиванию и рассыханию.

Сушка может производиться несколькими способами, о чём будет рассказано ниже.

**Атмосферная сушка** или сушка на вольном воздухе, отличается простотой и доступностью, но дерево, расположенное под навесом, защищающим его от дождя и прямых солнечных лучей, сохнет очень медленно — от нескольких месяцев до нескольких лет. Летом древесина сохнет лучше, чем весной, осенью и зимой. Но если лето дождливое, она не только плохо сохнет, но может покрыться плесенью и даже загнить. При благоприятной погоде древесину можно высушить до воздушного состояния (12 — 18 % влажности).

Стволы деревьев мягких лиственных пород окоряют, то есть снимают с них кору, и укладывают на стеллажи. Иногда со стороны торцов оставляют полоски коры. Такие же кольца через равные промежутки оставляют в середине. Со стволов деревьев твёрдых пород, например яблони, клёна, кору не снимают совсем. Чтобы древесина не растрескивалась из-за неравномерного высыхания, торцы стволов закрашивают или забеливают. Замазки, закрывающие поры древесины, составляют из смеси олифы и извести-пушонки или древесной смолы и мела. При сушке небольших стволов торцы замазывают толстым слоем густой масляной краски.

**Вываривание в масле и олифе** небольших кусков твёрдой древесины не только предупреждает появление трещин, но и усиливает декоративную выразительность материала. Заготовки для мелких резных вещей из яблони, самшита, груши, и дуба вываривают в натуральной олифе, льняном хлопковом, древесном (олифковом) масле. Во время варки масло вытесняет из древесины влагу в воздух, заполняя межклеточные пространства. Вываренную в масле или олифе древесину сушат затем при комнатной температуре. Хорошо просушенная древесина приобретает дополнительную прочность и влагостойкость, прекрасно шлифуется и полируется.

**Вываривание древесиныв солёной воде** также предупреждает её растрескивание. К тому же соль надёжно защищает древесину от проникновения в неё гнилостных микробов. В деревообрабатывающих мастерских леспромхозов, выпускающих корыта и другую долблёную посуду, готовые изделия из липы, осины и ивы проваривают в 25-процентном растворе поваренной соли.

Небольшие заготовки из твёрдой и мягкой древесины можно обработать и в домашних условиях. Сырую древесину кладут в глубокую кастрюлю и заливают доверху солёной водой из расчёта 4 – 5 столовых ложек поваренной соли на литр воды. Древесину варят на медленном огне в течении двух-трёх часов, затем вынимают из солёной воды и сушат при комнатной температуре.

**Зарывание древесины в стружки** — широко известный и надёжный способ сушки древесины, применяемый токарями и резчиками по дереву. Сырые токарные детали токарь тут же зарывает в стружки. Сырые токарные детали токарь тут же зарывает в стружки, полученные при их точении или заранее заготовленные. Резчик по дереву зарывает в стружки неоконченную резную доску или скульптуру. Они равномерно высыхают вместе со стружками. Эта мера избавляет изделие от коробления и появления трещин, особенно при продолжительном перерыве в работе.

Мастера-древоделы всегда были неистощимы на выдумку, особенно когда нужно было получить добротный материал. Приметив, что даже в лютые морозы внутри навозной кучи постоянно сохраняется довольно высокая температура, они стали зарывать в неё дубовые кряжи. Весной кряжи обмывали и в проточной воде и сушили под навесом на открытом воздухе.

**Камерная сушка** широко применяется на деревообрабатывающих предприятиях. В специальных сушильных камерах древесину обрабатывают перегретым паром и топочным газом. Высушенная в камерах древесина имеет комнатносухую влажность (8-12 %) и идёт на столярные, токарные и резные работы. От трёх суток до недели требуется, чтобы высушить древесину мягких пород, например, сосну, липу или ель. От двух недель до месяца должна сохнуть в камере твёрдая древесина дуба, бука или вяза. Но при камерной сушке появление трещин не исключено. Поэтому учёные постоянно ищут более совершенные и быстрые способы сушки древесины.

В последние годы были созданы сушильные камеры, работающие на токах высокой частоты. В таких камерах между двумя латунными сетками-электродами помещается древесина. К электродам подаётся ток от высокочастотного генератора. В электрическом поле древесина сушится почти в 20 раз быстрее, чем в паровой камере. Таким способом сушат ценную древесину твёрдых пород.

Следует сказать и ещё об одном оригинальном способе сушки древесины — **сушке на цементном полу**, основанном на способности бетона интенсивно втягивать в себя влагу. Влажную древесину укладывают на сухой бетонный пол. В течение дня каждую заготовку переворачивают так, чтобы попеременно то одна, то другая её грань прилегала к цементному полу.

Успешная сушка древесины во многом зависела от величины и формы заготовки, наличия или отсутствия заболони. Мастер, хорошо знающий строение, физико-механические свойства дерева, с помощью топора, пилы, сверла и стамесок мог по своему усмотрению направить процесс сушки в нужное русло.

Хорошо известно, что особенно трудно сушить брёвна, кряжи и пиломатериалы, имеющие внутри сердцевину. Как правило, при сушке они растрескиваются почти до самой сердцевины. Брёвна многих рублёных строений бывают обычно испещрены многочисленными трещинами. Однако всё же можно встретить бревенчатые срубы, на которых нет сколько-нибудь заметных трещин.

Как удалось плотникам так хорошо высушить брёвна? Оказывается, трещины на брёвнах всё-таки есть, только они скрыты от нашего глаза. На каждое бревно приходится по одной крупной трещине, но они искусно замаскированы внутри бревенчатого сруба. Перед сушкой вдоль каждого бревна плотник делал топором зарубку. Глубина зарубки равнялась примерно одной трети расстояния от поверхности бревна до сердцевины. После высыхания древесины на месте зарубки образовывалась одна глубокая трещина, а остальные участки бревна оставались гладкими. Одна большая трещина как бы вбирала в себя десятки более мелких, концентрируя усадку в зоне зарубки. Укладывая брёвна в срубе, плотники располагали их трещинами вниз. По этому же принципу древоделы Индии сушат древесину самшита, как известно, очень твёрдую и склонную к сильному растрескиванию. Самшитовый чурбак распиливают до сердцевины, благодаря чему усадка при сушке всегда концентрируется в зоне пропила.

Известно, что колотая древесина высыхает быстро и без трещин. Если бревно или кряж расколоть пополам, то получится пластина (половинник). Половинник высыхает значительно быстрее, чем кряж, не только потому, что его масса становится в два раза меньше, но и в основном оттого, что к перерезанным годичным слоям открывается доступ воздуха. Если половинник сушится неравномерно, то от сердцевины может пойти глубокая трещина. Расколов половинник пополам, получают четвертину (по старинному "четвертак"). В отличие от пластины, четвертина очень редко образует при усыхании трещины.

Свойства колотой древесины хорошо знали и умело использовали мастера-резчики из Троице-Сергиевого посада Московской губернии. Они раскалывали липовый кряж в зависимости от его толщины на четыре или восемь частей через сердцевину. Возможно, этот технический приём, возникший при необходимости избежать растрескивания древесины, в какой-то мере подсказал пластическое решение многих резных игрушек.

Довольно сложно сушить твёрдую древесину, имеющую ядро. При высыхании она сильно растрескивается. Глубокие трещины доходят почти до сердцевины. Сильному растрескиванию подвержена, например, древесина свежесрубленной яблони. Но даже ствол засохшей яблони — сухостой после распиливания на короткие кряжи и окорки покрывается многочисленными трещинами. У яблони светлая заболонь и тёмное ядро. Мастера особо ценят ядро. Древесина ядра более твердая и сухая, а поры её заполнены особым консервирующим веществом. Заболонь, наоборот, рыхлая и сильно насыщена влагой. При высыхании кряжа растрескивается в первую очередь, а затем ядро. Чтобы сохранить ценную древесину ядра, заболонь стёсывают топором и смазывают пастой торцы. После удаления заболони ядровая древесина довольно хорошо высыхает, почти не образуя трещин.

Много хлопот доставляет сырая древесина скульпторам, которым чаще всего приходится иметь дело с кряжами довольно внушительных размеров. Чтобы не зависеть от капризного непостоянства древесины в кряжах, некоторые скульпторы склеивают из предварительно просушенных брусков необходимые по размерам и конфигурации блоки. Клееные блоки не поддаются короблению и растрескиванию, но нарушение естественного направления древесных слоёв, образующих текстурный рисунок, часто пагубно отражается на художественном достоинстве скульптуры. В скульптуре, выполненной из целого кряжа, а не из клееного блока, текстура, наоборот, подчёркивает форму и делает её более выразительной.

Мастера приметили, что если у кряжа удалить сердцевину, то появление трещин можно избежать почти полностью. В заготовке вдоль сердцевины просверливают отверстие диаметром около 5 сантиметров. При высыхании влага одновременно и равномерно удаляется не только из верхних, но и их внутренних слоёв кряжа. Завершив работу над скульптурой. отверстия забивают деревянными пробками.

Старейший русский художник-анималист В. Ватагин в книге "Изображение животного" писал: "Я люблю свои скульптуры из дерева, не считаясь с тем, высохло оно или сырое. Сырое дерево гораздо легче режется, стамеска мягче врезывается в эластичный, сырой слой. Трещины всё равно появятся, и тогда их необходимо будет заделать. Но в некоторых случаях при оформлении обрубка обнажаются внутренние слои, просушивание происходит равномернее, и трещины не появляются или появляются в меньшем количестве". Как видим, скульптор сушил древесину одновременно с её пластической обработкой.

Не исключено, что на не законченной деревянной скульптуре, резном, долблёном или токарном изделии, выполненных из хорошо просушенной древесины, всё же могут одна-две трещины. Поэтому каждый мастер-древодел должен уметь искусно заделывать их. В основном трещины идут вдоль волокон, постепенно сужаясь к сердцевине. Забив в трещину небольшой кусок замазки (можно пластилина или эглина), её затем осторожно извлекают стеком и щепкой. Замазка приобретает форму трёхгранной призмы. Чтобы она не прилипала к древесине, щель перед формовкой присыпают тальком или зубным порошком. Руководствуясь полученным слепком, мастер вырезает из дерева реечки с треугольным сечением. Их обычно называют петухами. Заготовленные реки смазывают клеем и забивают в трещины. Мелкие трещины заделывают специальной шпаклевкой (в жидкий раствор столярного клея насыпают зубной порошок). Шпаклёвку подкрашивают сухими пигментами, гуашью или темперой под цвет древесины.

**Сушка древесины в лесу** прямо на корню производилась весной и летом. Вокруг ствола дерева, предназначенного для рубки, снимали широкое кольцо коры. Влага из почвы переставала поступать в крону. Листья и хвоя вбирали в себя оставшуюся в стволе влагу, которая испарялась одновременно с засыханием. Дерево с подсохшим стволом валили, обрубали сучья, а затем раскряжёвывали, то есть распиливали на брёвна. В наше время таким способом заготовители подсушивают сосну перед сплавом по реке. Подсушка деревьев на корню увеличивает плавучесть сплавляемой древесины, а значит, и уменьшает её потери в пути.

Весной, когда молодая листва набирала на деревьях полную силу, богородские мастера ехали в лес заготавливать липовую древесину для резных игрушек. У сваленной липы обрубали сучья и снимали кору со ствола примерно на две трети длины всего дерева. Верхнюю часть дерева с сучьями, ветвями и листьями (крону) оставляли нетронутой. Соображения были очень простыми. У спиленного дерева листва вянет не сразу, а продолжает долгое время бороться за жизнь, словно мощными насосами втягивая в себя живительную влагу, находящуюся в стволе дерева. За две недели этот естественный насос выкачивал из ствола столько влаги, что на удаление её при обычной сушке на открытом воздухе потребовалось бы несколько месяцев. По истечении двух недель ствол липы распиливали на кряжи длиной до полутора метров. Окорённые и подсохшие липовые кряжи, так называемые лутошки, привозили домой и досушивали на дворе под навесом, уложив их на возвышающийся над землёй настил. К осени липовая древесина была уже вполне пригодна для всевозможных резных работ. Часть древесины пускали в дело, а остальную продолжали досушивать на вольном воздухе.

**Сушка древесины запариванием** применялась народными мастерами ещё в далёком прошлом, с тех пор как была изобретена русская печь, которая стала прототипом современной сушильной камеры.

Если по каким-либо причинам заготовить древесину с весны не удавалось, её в короткий срок высушивали в русских печах. Запаривали древесину в больших чугунах. В чугун укладывали сырую древесину, а на дно наливали немного воды. Затем чугун накрывали крышкой и ставили в протопленную печь. Чтобы жар не уходил из печи, её закрывали заслонкой. Утром древесину вынимали из чугуна и досушивали при комнатной температуре.

Применяли и другой, более простой способ сушки древесины. После очередной топки из русской печи выгребали золу и чисто подметали пол, на который на попа ставили деревянные заготовки. Плотно закрыв заслонку, дерево выдерживали в печи до утра. К утру древесина хорошо просыхала и одновременно приобретала красивую окраску. Белая в сыром виде липа после запаривания окрашивалась в золотистый цвет, а древесина ольхи — в светло-шоколадный.

**Сушка брёвен в вертикальном положении** на сухой земле известна в южных областях нашей страны. Например, узбекские резчики сушили древесину под навесом на открытом воздухе. Брёвна, предназначенные для сушки, ставили вертикально, чтобы нижний торец упирался в сухую почву. Влага, находящаяся в брёвнах, постепенно опускалась вдоль волокон по капиллярам вниз и сухая земля жадно впитывала её.

**Сушка древесины в земле и речном песке**. Изствола свежесрубленного дерева вытёсывают вначале грубую заготовку. Затем её зарывают в землю где-нибудь под навесом, чтобы дождь не мог увлажнить почву. В земле дерево выдерживают несколько лет, но чаще бывает достаточно всего одного года. Через определённый срок заготовку вырывают из земли и досушивают в помещении. Срок досушки определяется состоянием древесины. Цвет древесины, характер звука, издаваемого заготовкой при лёгком постукивании по ней костяшкой пальцев, дают опытному мастеру точную информацию о готовности древесины к дальнейшей обработке.

Мелкие заготовки твёрдой древесины можно высушить довольно быстро искусственным путём в речном песке. Одновременно они приобретают золотисто-коричневую окраску.

Интересного декоративного эффекта можно добиться при сушке уже готовых резных изделий. В чугун насыпают слой чистого речного песка. Сверху кладут заготовки, которые, в свою очередь, засыпают новым слоем сухого песка. Таким образом, чугун заполняют доверху, следя за тем, чтобы заготовки не касались его стенок. Загруженный чугун без крышки ставят на печь. Чем ближе он стоит к горящим дровам, тем быстрее пойдёт сушка. Но при этом возникает опасность, что древесина начнёт через некоторое время тлеть. В то же время, если чугун стоит слишком далеко от огня, дерево будет сохнуть медленно. Оптимальное расстояние от огня до чугуна определяют опытным путём. По мере высыхания древесины на участках, обращённых в сторону огня, постепенно возникает золотистая подпалина. Она плавно переходит в естественный цвет, который имеет древесная заготовка с противоположной стороны. Часто именно такого эффекта добиваются, декорируя готовые резные изделия. Но если нужно получить равномерную окраску, чугун время от времени поворачивают вокруг своей оси, подставляя то один, то другой его бок к огню. Если же хотят получить чистую высохшую древесину (без подпала), чугун с песком и заготовками ставят в печь после протопки на ночь. Сушить древесину в песке можно и на плите или костре, используя вместо чугуна банки, старые кастрюли, вёдра.

Из письменных источников известно, что древнегреческие скульпторы сушили древесину ценных пород **зарыванием в сухую рожь**. Сушка древесины в зерне была хорошо известна на Руси. Деревянную заготовку зарывали в зерно ближе к весне. За несколько недель зерно вбирало в себя из древесины всю "лесную влагу". Подготовленную таким образом древесину выдерживали при комнатной температуре, а затем смело пускали в дело, не опасаясь появления трещин. Считалось, что сушка сырой древесины в зерне за несколько недель до посева благотворно влияет на качество посевного материала. Напоённое живительной влагой зерно словно пробуждалось от зимней спячки и быстрее прорастало, оказавшись в земле.

## 3.2 Склеивание

Склеивание может производиться разными клеями. В основном это такие популярные и очень распространённые клеи: ПВА-М, Супер-клей, Момент, Столярный.

В своём дипломном проекте я использовал только клей ПВА-М, т.к. его клеящая способность достаточно хороша при склеивании как дерева, так и бумаги, и он весьма универсален.

## 3.3 Заделка трещин и сучков. Исправление сколов

Заделка трещин и сучков требует большого умения и терпения. Это очень трудоёмкая операция и занимает много времени.

Маленькие трещины заделывают тонкой стружкой той же породы дерева, что и изделие. Затем место, где производилась заделка трещины восстанавливают до нужной формы и шлифуют.

Сколы можно заделать следующим образом. Скол зачищают ножом, чтобы поверхность на сколе была ровная, затем подбирают нужный кусочек древесины, также одинаковой породы и по направлениям годичных колец. Обтачивают его до ровной поверхности, подгоняют под скол и заклеивают, крепко прижав в месту скола. Затем его также доводят до нужной формы, обтачивают.

Если же сколовшийся кусок сохранился, то его просто приклеивают на своё место, также крепко прижав.

## 3.4 Шлифовка и полировка древесины

Шлифовка в процессе изготовления заготовки вазы и подставки по неё производится прямо на токарном станке. Это позволяет сэкономить время и производить чистую обработку, вплоть до появления блеска. Шлифовка производится наждачной бумагой, полировка заготовок также может производиться — лучше всего использовать любую деревянную болванку из той же породы дерева, что и само изделие. Это как бы и придаёт эффект блеска.

## 3.5 Тонирование

Такая древесина как липа, очень хорошо впитывает влагу, разбухая при этом. Поэтому чтобы уже готовое изделие не повело, и не образовалось никаких дефектов типа трещин, тонирование не производится.

Что же касается тонирования вообще, то это очень красивый метод обработки древесины. Часто можно добиться потрясающих результатов окрашивания, при этом изделие настолько великолепно смотрится, что про такое же "белое" изделие можно забыть.

Некоторые мастера всегда пользуются тонированием своих изделий. А вообще, по большому счёту, это дело каждого мастера, дело вкуса, кому как нравится…

## 3.6 Прозрачная отделка

Чтобы изделие не пачкалось, чтобы предохранить его от повреждений и от другого воздействия внешней среды, часто пользуются разного рода прозрачными и непрозрачными покрытиями.

Прозрачная отделка позволяет подчеркнуть достоинства древесины, такие как фактура и цвет.

Встречаются разные виды прозрачной отделки:

* Покрытие лаками,
* Покрытие мастиками
* Покрытие воском
* Пропитка олифой
* Пропитка подсолнечным маслом
* Вываривание в подсолнечном масле

и другие…

Покрытие лаком позволяет закрыть поры древесины, но при первом нанесении слоя встаёт ворс, поэтому часто приходится этот слой сначала высушить, как он есть, потом легко пройти по нему наждачной бумагой, чтобы его снять. И потом, когда ворс снят, изделие протирают влажной тряпочкой, дают просохнуть и наносят ещё один слой лака. При необходимости можно повторить операцию. Но обычно после покрытия вторым слоем лака, покрытие выглядит блестящим, а на ощупь — ровное.

Пропитка олифой применяется также, но её лучше всего использовать, если изделие предполагается применять под открытым небом, т.к. она имеет свойство долго сохнуть.

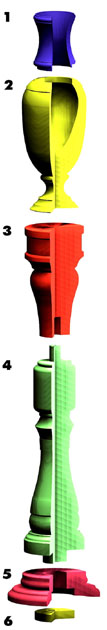
Пропитка подсолнечным маслом часто используется мастерами по дереву, в основном, для того, чтобы проявить фактуру дерева, здесь масло не заменить ничем. Также оно позволяет закрыть поры древесины. Это используется, если изделие делается из сырого дерева. Отрицательными качествами является то, что при большом использовании масла, его слой на изделии долго впитывается и сохнет, и ещё — если на поверхности изделия остаётся небольшой слой масла, то со временем на этом слое начинается оседать пыль, летающая в воздухе, и грязь, поэтому изделие, покрытое подсолнечным маслом, может быстро потерять свои наглядные качества.

Наиболее подходящим для своего изделия я считаю покрытие — мастика для пола.

Оно позволяет придать изделию хороший конечный внешний вид, также в последствии его поддерживать (это легко сделать, если время от времени протирать поверхности изделия мягкой тряпочкой или щёткой). Единственным недостатком такого покрытия — нельзя, чтобы оно оказалось во влажной среде, например, под дождём. Появятся пятна от воды. НО, если изделие используется в домашних, комнатных условиях, то такое покрытие считаю незаменимым.

## 4 Технологическая часть

## 4



**Рисунок 4 — Ваза с подставкой: взрыв схема.**

1. **Горлышко вазы**
2. **Корпус вазы**
3. **Столешница**
4. **Стойка**
5. **База**
6. **Заглушка**

## .1 Характеристика изделия

Оба изделия: ваза и подставка под неё представляют собой тела вращения. Изготавливаются на токарных станках промышленного типа. По изготовлению достаточно сложны, т.к. имеют большую длину. Поэтому ваза и подставка предусматривается сделать сборными, т.е. они будут состоять из нескольких частей (деталей). Гораздо легче изготовить (выточить) и вазу, и подставку по частям, нежели полностью из одного куска и позже соединить их.

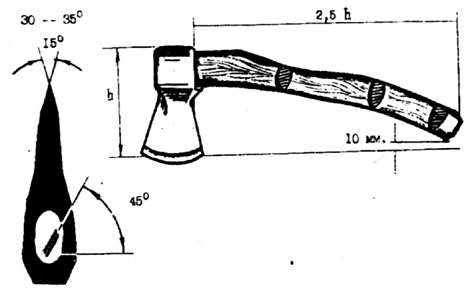
Материал для изготовления и вазы, и подставки — липа. Она быстро сохнет. Это зависит от размера спиленного кряжа. Чем меньше размер, тем быстрее липа высыхает. Как раз это свойство и можно использовать. По отдельности кряжи быстро высохнут. При естественной сушке может быть достаточно 3-4 месяцев.

После этого можно приступать к изготовлению.

Итак, ваза будет состоять из 2-х деталей (горлышка и основания), подставка — из 4-х (столешницы, стойки, базы и заглушки).

Соединение у вазы сделаем в районе горлышка. Это позволит легко выбрать древесную массу внутри вазы. Также, если горлышко вазы будет изготовлено отдельно, это позволит избежать растрескивания древесины горлышка, если она не будет хорошо просушена.

## 4



**Рисунок 5 — Топор для плотницких работ.**

## .2 Оборудование и инструменты

Ниже перечислены всё оборудование и инструменты для изготовления декоративной вазы и подставки под неё.

Оборудование: станок ТС-40, сменные патроны к нему

Инструменты: штангенциркуль, линейка, циркуль, рулетка, стамески и инструменты для токарных работ, нож-резец, бруски заточные, наждачная бумага разного размера, пила для поперечного пиления по дереву, топор, киянка, стамески плоские и круглые,

## 4.3 Краткий технологический процесс изготовления вазы

Материал — липа. Измерительный инструмент — штангенциркуль, рулетка. Операции:

005 Заготовительная

Д Пила дисковая

О Круглую болванку ∅220±5 распилить на равные части длиной по 600±2 дисковой пилой

010 Заготовительная

Д Пила дисковая

О Круглую болванку ∅ 160±5 распилить на равные части длиной по 260±3 дисковой пилой

015 Подготовительная

Д Топор

О Окорить болванку ∅220±5 до ∅180±3

020 Подготовительная

Д Топор

О Окорить болванку ∅160±5 до ∅130±3

025 Токарная

Д Токарный станок ТС-40

О Точить до нужной формы

О Рабочая область 150 от патрона до 60 от задней бабки

030 Токарная

Д Токарный станок ТС-40

О Точить внутри

О Заднюю бабку отвести

035 Чистовая токарная

Д Токарный станок ТС-40

О Обтачивать поверхности до



040 Токарная

Д Токарный станок ТС-40

О Отрезать заготовку от оси с поднутрением

О Длина заготовки 365±1

045 Токарная

Д Токарный станок ТС-40

О Точить болванку ∅160±5045 по форме

050 Токарная

Д Токарный станок ТС-40

О Выбрать пространство изнутри, заднюю бабку отвести

055 Токарная

Д Токарный станок ТС-40

О Обтачивать поверхности до



060 Токарная

Д Токарный станок ТС-40

О Отрезать заготовку от оси

065 Соединительная

Д Клей ПВА-М

О Склеить детали

070 Нанесение резьбы

Д Резец

О Наносить резьбу

070 Отделочная

О Наносить покрытие, мастику для пола ОСТ 14-27-82

О Полировать

## 4.4 Технологический процесс для изготовления подставки по вазу

Материал — липа. Измерительный инструмент — штангенциркуль, рулетка. Операции:

005 Подготовительная

Д Пила дисковая

О Отрезать круглую болванку ∅210 на части длиной 500±5, 670±5

О Отрезать круглую болванку ∅130 длиной 180±3

010 Подготовительная

Д Пила дисковая

О Отрезать круглую болванку ∅270 длиной 170±5

015 Подготовительная

Д Топор

О Окорить все болванки

020 Токарная

Д Станок ТС-40

О Точить заготовку длиной 500±5 по размерам

025 Токарная

Д Станок ТС-40

О Точить заготовку длиной 670±5 по размерам

030 Токарная

Д Станок ТС-40

О Точить заготовку длиной 170±5 по размерам

035 Токарная

Д Станок ТС-40

О Точить заготовку длиной 180±3 по размерам

040 Токарная

Д Станок ТС-40

О Обтачивать поверхности до у всех заготовок



045 Токарная

Д Станок ТС-40

О Отрезать заготовку длиной 294±1 с поднутрением от вала длиной 500±5

050 Токарная

Д Станок ТС-40

О Отрезать заготовку длиной 560±1 от вала длиной 670±5

055 Токарная

Д Станок ТС-40

О Отрезать заготовку длиной 66±1 с поднутрением от вала длиной 170±5

060 Токарная

Д Станок ТС-40

О Отрезать заготовку длиной 40±3 с поднутрением от вала длиной 180±3

065 Соединительная

Д Клей ПВА-М

О Клеить все части

070 Отделочная

Д Резец

О Наносить резьбу

075 Отделочная

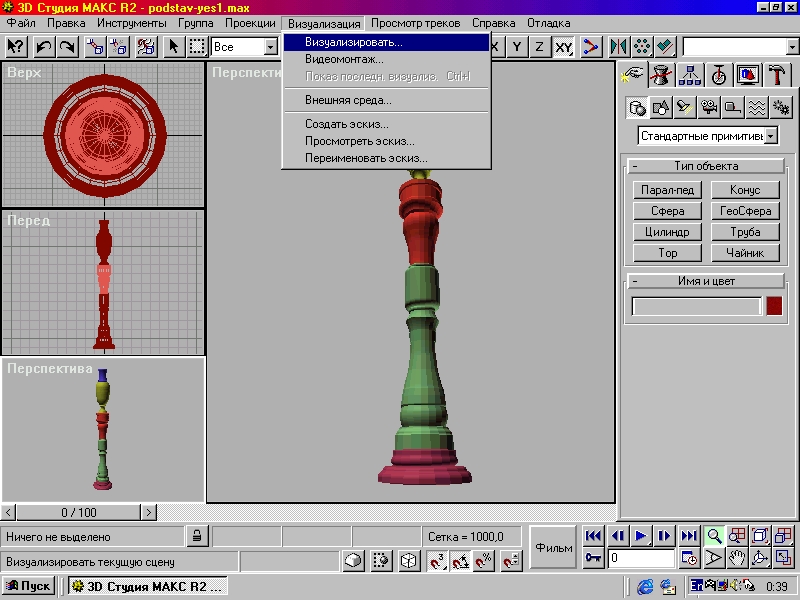
О Наносить покрытие, мастику для пола ОСТ 14-27-82

О Полировать

## 5 Компьютерная часть

## 5.1 Работа с пакетом 3D Studio MAX. Преимущества компьютерного проектирования объектов

Пакет программ **3D Studio МАХ** (называемый далее просто МАХ) — это **единый программный комплекс моделирования, визуализации и анимации объектов**, разработанный фирмой Autodesk для операционной системы Windows NT версии не ниже, чем 3.51. С появлением комплекса МАХ достигнут новый уровень производительности, широты возможностей и адаптации под конкретные нужды пользователя. Вот лишь некоторые новые черты комплекса МАХ:



**Рисунок 6 — Редактор для объёмного проектирования объектов,  
анимации и визуализации.**

* Обновлённый пользовательский интерфейс, призванный обеспечить большую гибкость и эффективность работы.
* Новая операционная система (Windows 95/98/NT) с более высоким уровнем производительности (по сравнению с платформами на базе DOS) и с большими возможностями модернизации.
* Новые команды моделирования и редактирования объектов.
* Стек (Stack) — список модификаторов, примененных к геометрическому элементу. Вы всегда можете вернуться и изменить любой из модификаторов, что дает возможность параметрического моделирования.
* Новый многопоточный модуль визуализации, позволяющий воспользоваться достоинствами мультипроцессорной обработки.
* Новый Редактор материалов (Material Editor) и новые типы материалов. Обновленный интерфейс и набор новых образцов обеспечивают вас практически всеми типами материалов, какие могут когда-либо потребоваться.
* Новое диалоговое окно — Просмотр треков (Track View) — для удобного управления анимационными последовательностями и их редактирования.
* Новая архитектура сменных модулей (plug-ins), названная технологией замещения компонентов ядра системы (Core Component Plug-In technology). Сменные модули могут теперь замещать любую часть процесса визуализации, включая моделирование, раскраску, отображение и т. д.
* HEIDI-технология отображения затенения. Теперь возможно работать с затенениями в реальном времени, используя аппаратное ускорение визуализации, обеспечиваемое специальными видеоадаптерами на базе микросхем типа GUNT.

Даже если у новичка нет навыка ни в одной из перечисленных областей, он, тем не менее, может изучать и использовать 3D Studio MAX, следуя приведенным в примерам и образцам, поставляемым на CD-ROM "3D MAX".

### 5.1.1 Создание объёмного объекта, основанного на сечениях

Объект, основанный на сечениях (loft object) — это трёхмерный объект, поверхность которого создана как огибающая одной или более опорных форм (loft shapes), размещённых вдоль некоторого пути (path). Формы, на которые опирается поверхность подобного объекта, действительно могут рассматриваться как его поперечные сечения. Путь определяет размещение сечений в пределах объекта. Чтобы создать объект, основанный на сечениях, требуются как минимум две формы — одна (или более) в качестве сечений и одна — в роли пути. Если используется только одна форма-сечение, то МАХ разместит её на обоих концах пути.

Единственными ограничениями на формы-сечения являются требования, чтобы все они состояли из одинакового числа сплайнов и чтобы сплайны в их составе имели одинаковый порядок вложенности. К примеру, если вы изготовили две формы, одна из которых является кольцом, а другая — окружностью, то они не могут быть использованы в качестве сечений одного и того же трёхмерного объекта, так как первая содержит два сплайна, а вторая — только один. Сказанное остается в силе и в том случае, если вторая форма будет представлена двумя окружностями, находящимися бок о бок, так как на этот раз первая форма состоит из вложенных сплайнов, а вторая — нет.

Единственным ограничением на форму-путь является требование, чтобы она состояла из единственного сплайна. Например, кольцо не может служить путем, так как состоит из двух сплайнов.

После того как мы создали две формы, необходимо выделить одну из них, чтобы получить доступ к команде создания объекта по сечениям.

После выделения формы нужно щёлкнуть кнопку Geometry (Геометрия) командной панели Create (Создать) и выбрать строку Loft Object (Объект на основе сечений) в раскрывающемся списке, чтобы отобразить командную кнопку Loft (Создать по сечениям). Щелчок поданной кнопке открывает доступ к свиткам команды Loft (Создать по сечениям). Свитки команды Loft (Создать по сечениям) позволяют выбрать формы-сечения и форму-путь, а также задать различные параметры для построения оболочки объекта, основанного на сечениях (skinning), её сглаживания (smoothing) и проецирования на неё карт текстуры (mapping). Командная панель при выборе команды Loft (Создать по сечениям) предоставляет доступ к четырём свиткам: Creation Method (Метод создания), Surface Parameters (Параметры поверхности), Skin Parameters (Параметры оболочки) и Path Parameters (Параметры пути).

Форму, которую мы выбрали ранее для получения доступа к команде Loft (Создать по сечениям), может быть использована либо как сечение, либо как путь. Это определяется тем, какую из двух кнопок свитка Creation Method (Метод создания) мы выберем: Get Shape (Взять форму) или Get Path (Взять путь). Если первая выделенная форма должна служить путем, выберем затем кнопку Get Shape (Взять форму) и пометим вторую форму как сечение. Если первая выделенная форма будет использоваться как сечение, выберем затем кнопку Get Path (Взять путь) и пометим вторую форму в качестве пути.

Свитки команды Loft (Создать по сечениям), с помощью которых мы можем построить параметры создания объекта по сечениям.

Форма, выделенная до ввода команды Loft (Создать по сечениям), проверяется комплексом МАХ на предмет возможности использования в качестве пути (состоит ли она из единственного сплайна). Если нет, то данная форма может служить только опорным сечением создаваемого объекта. В этом случае в свитке Creation Method (Метод создания) будет доступна только кнопка Get Path (Взять путь).

Свиток Creation Method (Метод создания) имеет три переключателя, определяющие, что будет происходить с формой при исполнении команд Get Path (Взять путь) или Get Shape (Взять форму). Если щелкнуть кнопку-переключатель Move (Переместить), то форма будет помещена в создаваемый объект и удалена со сцены. Если выбрать Copy (Копировать), то в качестве сечения будет использована независимая копия исходной формы. Если выбран параметр Instance (Образец), в составе синтезируемого объекта будет использован образец исходной формы. Этот вариант установлен по умолчанию. Образец формы, выделенной перед выбором команды Loft (Создать по сечениям), всегда используется в составе создаваемого объекта.

После применения к форме одной из команд Get Path (Взять путь) или Get Shape (Взять форму) мы увидим форму-сечение прикреплённой к началу формы-пути. Как только это происходит, объект, основанный на сечениях, уже является созданным, хотя мы пока и не можем его увидеть.

Два свитка на панели команды Loft (Создать по сечениям) при выборе данной команды не развернуты. Щёлкнем кнопки-заголовки, чтобы развернуть свитки Surface Parameters (Параметры поверхности) и Skin Parameters (Параметры оболочки).

Свитки Surface Parameters (Параметры поверхности) и Skin Parameters (Параметры оболочки) позволяют нам установить разнообразные параметры построения оболочки объекта, ее сглаживания и проецирования на нее карт текстуры.

Свиток Surface Parameters (Параметры поверхности) позволяет применить сглаживание к поверхности объекта, создаваемого по сечениям, а также спроецировать на его поверхность карты текстуры. Сглаживание ведет к созданию красивого гладкого объекта. Установка флажка Smooth Length (Сгладить вдоль) обеспечивает сглаживание изломов поверхности вдоль пути, тогда как Smooth Width (Сгладить поперек) вызывает сглаживание по периметру опорных сечений. Проецирование карт позволяет правильно применить к поверхности объекта определенную текстуру материала.

Свиток Skin Parameters (Параметры оболочки) позволяет управлять параметрами процесса построения оболочки объекта но опорным сечениям, а также тем, будет ли созданный объект иметь «донца» на торцах и каким образом он будет отображаться в окнах проекций комплекса МАХ. В поле Capping (Накрытие) указывается, будут ли созданы поверхности на начальном (Cap Start) и конечном (Cap End) торцах трёхмерного объекта, чтобы сделать его замкнутым. В поле Options (Параметры) задаются параметры, определяющие степень сложности создаваемой оболочки объекта.

Shape Steps (Шагов формы). Управляет числом шагов (линейных сегментов) между соседними вершинами форм-сечений. Чем больше шагов, тем более гладкими будут формы сечений.

Path Steps (Шагов пути). Управляет числом шагов между заданными положениями сечений вдоль пути. Это помогает контролировать гладкость оболочки объекта о случаях, когда используются криволинейные пути или применяются деформации оболочки.

Optimize Shapes (Оптимальные формы). Оптимизирует линейные сегменты сплайнов форм-сечений перед построением оболочки объекта, тем самым снижая её сложность.

Adaptive Path Steps (Адаптивные шаге пути). Добавляет дополнительные шаги между вершинами пути, с тем чтобы создать наилучшую возможную оболочку объекта. Шаги добавляются там, где формы-сечения ложатся на кривую пути, а также там, где находятся контрольные точки кривой деформации.

Contour (Контур). Заставляет форму-сечение постоянно располагаться перпендикулярно кривой пути. Если флажок сброшен, сечения перемещаются вдоль пути параллельно своему начальному положению.

Banking (Крен). Заставляет форму-сечение не вращаться вместе с кривой пути. К примеру, при использовании спирали в качестве пути нужно установить данный флажок, чтобы объект сформировался должным образом. В противном случае сечение не будет правильно располагаться относительно пути во всех трех измерениях.

Linear Interpolation (Линейная интерполяция). Определяет, будет ли МАХ интерполировать оболочку трехмерного объекта в промежутках между сечениями по линейному закону или со сглаживанием изломов. По умолчанию принимается сглаженная интерполяция, что выражается в формировании более гладкого объекта. Линейная интерполяция создаст оболочку, в которой промежутки между сечениями соединяются отрезками прямых линий. В результате получается ребристый объект упрощенной формы.

В поле Display (Отображение) в нижней части свитка Skin Parameters (Параметры оболочки) имеются два флажка: Skin (Оболочка) и Skin in Shaded (Тонированная оболочка). По умолчанию установлен флажок Skin in Shaded (Тонированная оболочка), что ведет к показу синтезированной оболочки объект, основанного на сечениях, только в окне просмотра тонированного изображения. Если дополнительно установить флажок Skin (Оболочка), оболочка будет показана и в окнах просмотра каркасных моделей объекта.

Последний свиток — Path Parameters (Параметры пути) — позволяет расставить различные формы-сечения в разных точках пути. Пусть, к примеру, вы хотите установить в начале пути сечение в виде окружности, в середине — в форме звезды, а в конце — в форме прямоугольника. Это возможно, так как существует только два ограничения на форму сечений: они должны содержать одинаковое число сплайнов и иметь одинаковую их вложенность.

Свиток Path Parameters (Параметры пути) содержит два настраиваемых параметра: Path (Путь) и Snap (Привязка). Параметр Path (Путь) определяет положение текущей точки (или уровня) пути, в которой будет размещено сечение. Параметр Snap (Привязка) позволяет расставить сечения вдоль пути с заданным интервалом. Величина интервала может указываться как в единицах длины (если установлен переключатель Distance (Расстояние)), так и в процентах от длины пути (переключатель Percentage (Процент)). Чтобы подсказать нам, в какое место пути будет помещено новое сечение, по кривой появляется маркер в виде крестика желтого цвета. Следует просто щелкнуть кнопку Get Shape (Взять форму) и выделить новую форму, которую мы хотим использовать как сечение, чтобы она была автоматически помещена в нужную точку пути.

В нижней части свитка Path Parameters (Параметры пути) имеются три кнопки. Они служат для определения активного уровня пути (активного сечения). Активный уровень указывается крестиком жёлтого цвета. Первая кнопка. Pick Level (Указать уровень), позволяет нам сделать любое сечение активным, щелкнув его кнопкой мыши. Вторая кнопка. Previous Shape (Предыдущее сечение) делает активным предыдущее сечение. Третья кнопка. Next Shape (Следующее сечение), делает активным следующее вдоль пути сечение.

Предупреждение: если мы используем несколько форм-сечений, надо быть внимательным и правильно располагать первую вершину сечений. Первой считается вершина, с которой было начато создание формы. Когда форма выделено, ее первая вершина помечается квадратным маркером белого цвета. Если первые вершины всех сечений ориентированы в одном направлении перед тем, как расположить эти сечения вдоль пути, то после построения объекта по сечениям будет получен желаемый результат. В противном случае синтезированный трехмерный объект может оказаться перекрученным вдоль своей продольной оси, определяемой формой-путем.

Следующее упражнение показывает, как создать объект, основанный на сечениях:

Пример создания объекта по сечениям:

1. Создадим форму-звезду с внутренним радиусом, равным 5, и внешним —10 единицам.

2. Создадим спираль с Радиусом 1, равным 100. и Радиусом 2, равным 5. Установим число витков равным 4, а высоту — равной 100 единицам.

3. Щёлкнем кнопку Geometry (Геометрия) командной панели Create (Создать), затем выберем Loft Object (Объект на основе сечений) из раскрывающегося списка.

4. Щёлкнем кнопку Loft (Создать по сечениям).

5. Выберем Get Shape (Взять форму) в свитке команды Loft. Форма-звезда при этом помещается в начало спирального пути перпендикулярно ей.

6. Щёлкнем кнопку-заголовок свитка Skin Parameters (Параметры оболочки). Установим флажок Skin (Оболочка). Объект, основанный на сечениях, появится в окне проекции.

Объекты, основанные на сечениях — мощный метод создания геометрических моделей. Его возможности ещё более расширяются, когда мы применяем к созданной оболочке различные деформации.

Создание форм и использование их в качестве сечений — сравнительно простой процесс, позволяющий получить очень существенные результаты в области сложного геометрического моделирования. Необходимо помнить следующую важную информацию об объектах, основанных на сечениях:

Надо быть внимательным при создании сплайнов, так как каждый из них может быть отдельной формой. Если мы хотим объединить два сплайна в один, убедимся, что кнопка Start New Shape (Начать новую форму) не нажата. Затем мы сможем изменить созданную форму, используя команды правки или изменить, добавив новые линии.

Надо использовать параметры свитка Skin Parameters (Параметры оболочки) для управления отображением объекта, основанного на сечениях.

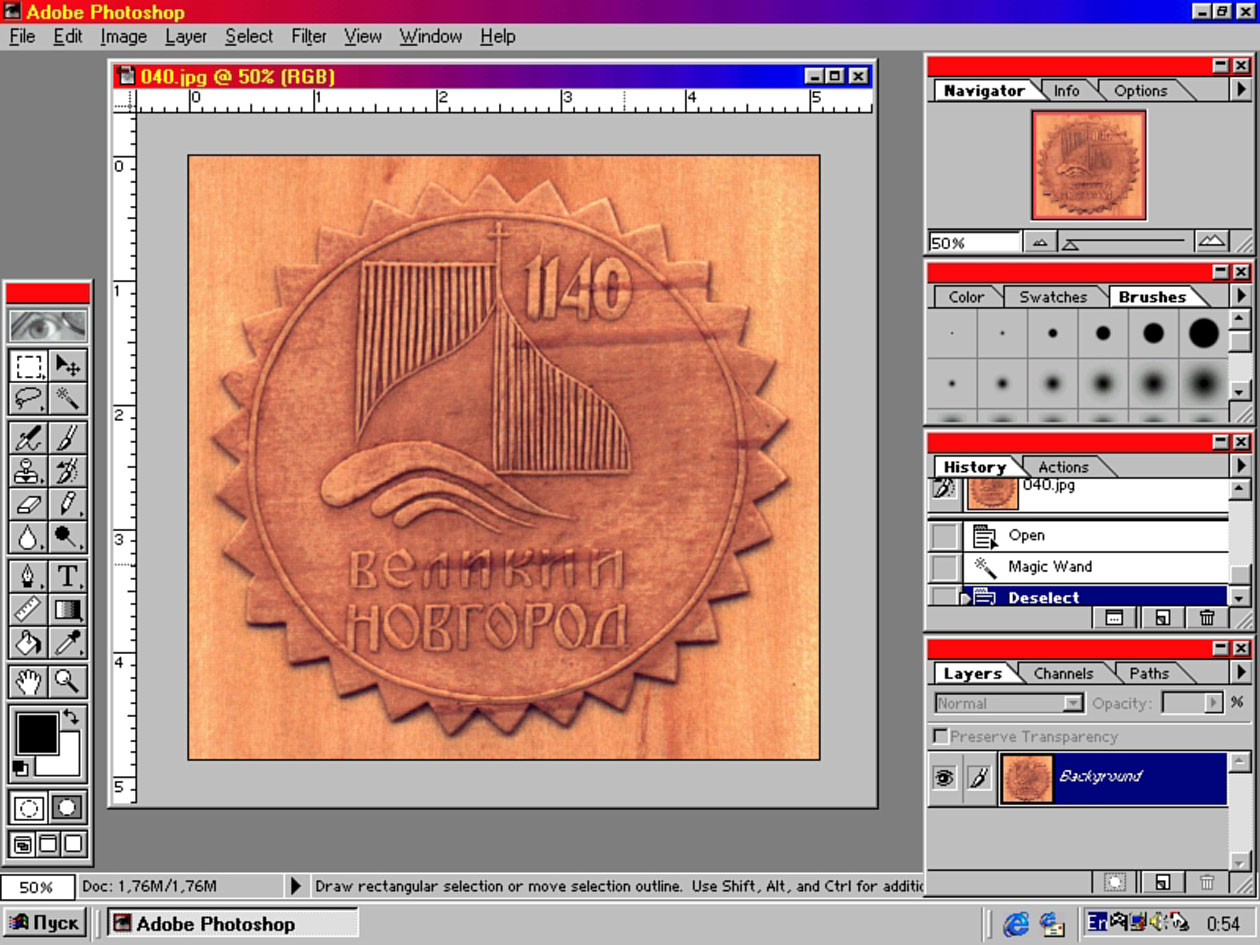
Чтобы получить доступ к средствам создания объектов по сечениям, следует выделить форму, которая будет служить путём или сечением.

Если мы собираемся использовать разные сечения на одном и том же пути, нельзя забывать одинаково сориентировать их первые вершины, а также необходимо проследить за тем, чтобы все сечения имели одинаковое число сплайнов и одинаковый порядок их вложенности.

Если будем соблюдать эти правила, то сможем создать самые разнообразные объекты, основанные на сечениях.

## 5.2 Профессиональная обработка изображений в редакторе Adobe Photoshop 5.0

Уникальный по своим возможностям популярный пакет профессиональной обработки изображений Adobe PhotoShop 5.0 позволяет проделывать с любой картинкой такие вещи, которые только возможны.



**Рисунок 7 - Редактор для обработки изображений Adobe PhotoShop 5.0**

Даже новичок, сев за компьютер сможет с помощью этого пакета освоить сначала более простые операции, типа: кадрирование, изменение светлости, яркости и цветности рисунка, а потом и более сложные: наложение слоёв изображений, наложение теней и разных спецэффектов.

Количество эффектов уже сейчас около 500. Это достигается с помощью встраиваемых программных модулей и фильтров (*plug-ins*), выполняющих конкретные задачи. С каждым месяцем таких модулей и фильтров становится всё больше, следовательно и возможности значительно возрастают.

А современные компьютерные технологии, оборудование + доступ к глобальной сети Интернет вообще расширяют рамки познания почти до бесконечности.

Т.к. в мире достаточное количество места для хранения информации, вся эта информация может быть доступна любому. Это и позволяет получать её, не выходя из дома, офиса; позволяет пользоваться неограниченными мировыми информационными ресурсами.

Поэтому необходимо стремиться к более широкому распространению новейших технологий, внедрению их в промышленность (!) и образование !

## Список используемых адресов сети Internet

1. http://www.istra.ru/~ivv/

1. http://www.kedr.udmnet.ru/gallery/
2. http://www.pirit.sibtel/ru/tour/foods/

4. http://univer.omsk.su/dolli/guest/Blum/

5. http://www.fartek.sitek.ru/

6. http://www.vel.ru/

7. http://members.xoom.com/etpk/

8. http://members.xoom.com/grefsh/

9. http://viola.da.ru/

10. http://www.t-80.ru/mospv/

1. http://www.user.cytiline.ru/

## Список используемых источников

1. Барадулин В.А., Коромыслов Б.И., Максимов Ю.В. Основы художественного ремесла. М. Просвещение, 1979.
2. "Декоративное искусство СССР", № 11/168, 1971 г.
3. "Декоративное искусство СССР", № 9/190, 1973 г.
4. "Декоративное искусство СССР", № 2/195, 1974 г.
5. "Декоративное искусство СССР", № 10/203, 1974 г.
6. Ёлкин В.Н. Дерево рассказывает сказки. М., Просвещение, 1971. — 95 с., ил.
7. Зайцев Б.П., Пинчуков П.П. Солнечные узоры: Деревянное народное зодчество Подмосковья. — М.: Московский рабочий, 1978. — 144 с., 2 л. ил.
8. Иванова, Гундега, Современная керамика. М. Советский художник, 1979.
9. "История искусства зарубежных стран" /под ред.Доброклонского М.В. и Чубовой А.П., М. Изобразительное искусство, 1980.
10. Колчин Б.А. "Археология СССР: свод археологических источников — новгородские древности: резное дерево". Выпуск Е1-55 /под ред. Рыбакова Б.А./ М. Наука, 1971.
11. Милова М.Ф. Красота и удобство — своими руками: Проект, предложения и рисунки архитектора и дизайнера Ю.С. Сомова. — М., Молодая гвардия, 1987. — 271 [1] с., ил.
12. Основы художественного ремесла: Практ. пособие для руководителей школ. кружков / Барадулин В.А., Коромыслов Б.И., Максимов В.А. и др.; Под ред. Барадулина. — М., Просвещение, 1979. — 320 с., ил., 16 л. ил.
13. Паньшина И.Н. Декоративно-прикладное искусство. Минск. "Народная асвета", 1975. — 112 с., ил.
14. Слипак В.П. Резьба по дереву. Из опыта работы / Учебное издание. Псков, 1991.
15. Степанов Н.С. Резьбы очарованье. Л., Лениздат, 1991. — 110 с., ил.
16. "Сувениры" /сборник/, ВНИПИЭлеспром Министерства лесной и деревообрабатывающей промышленности СССР, 1997.
17. Уткин П.И., Королёва Н.С. Народные художественные промыслы: Учеб. для проф. учеб. заведений. — М. Высшая школа, 1992. — 195 с.
18. Федотов Г.Я. Волшебный мир дерева: Кн. для учащихся ст. классов. — М: Просвещение, 1987. — 240 с., 8 л. ил.; илл.
19. "Энциклопедия по "3D Studio MAX" (CD-ROM ©1998)"
20. Информационные листы с описаниями и техническими характеристиками оборудования.
21. Энциклопедический словарь юного техника / Сост. Б.В. Зубков, С.В. Чумаков — М.: Педагогика, 1980. — 512 с., ил.