

"Столярничество - это не ремесло,  
столярничество - это искусство."

Гонза Тртик.

# ОСНОВЫ СТОЛЯРНОГО МАСТЕРСТВА

с Юрием Примаченко



## Оглавление

<b>Введение в столярничество .....</b>	<b>4</b>
Почему дерево? .....	5
<b>1. Породы деревьев.....</b>	<b>7</b>
<b>1.1. Хвойные породы деревьев .....</b>	<b>7</b>
1.1.1. Смерека .....	8
1.1.2. Пихта белая (ялыця).....	11
1.1.3. Тис .....	13
1.1.4. Лиственница .....	14
1.1.5. Сосна .....	16
<b>1.2. Лиственные породы деревьев.....</b>	<b>18</b>
1.2.1. Черешня .....	18
1.2.1. Ольха .....	19
1.2.2. Липа.....	20
1.2.3. Вяз (ильм) .....	22
1.2.4. Орех грецкий .....	23
1.2.5. Каштан .....	24
1.2.6. Граб .....	25
1.2.7. Берёза .....	26
1.2.8. Клён .....	27
1.2.9. Ясень .....	29
1.2.10. Дуб.....	30
<b>2. Древесина .....</b>	<b>31</b>
2.1. Физические и механические свойства древесины .....	32
2.1.1. Усушка и разбухание древесины. Коробление. ....	34
2.1.2. Теплопроводность древесины.....	36
2.1.3. Звукопроводность древесины .....	38
2.1.4. Электропроводность древесины.....	40
2.1.5. Раскальваемость древесины .....	43
2.1.9. Гибкость древесины.....	45
2.1.6. Упругость древесины .....	46
2.1.7. Износостойкость древесины .....	48
2.1.8. Ещё раз об износостойкости древесины.....	49
2.1.9. Прочность древесины .....	51

2.1.10. Вязкость древесины.....	52
2.1.11. Плотность древесины.....	54
2.1.12. Твёрдость древесины.....	56
2.1.13. Цвет и блеск древесины.....	60
2.1.14. Пороки древесины.....	62
2.1.15. Строение древесины. Текстура.....	66
<b>3. Изготовление столярных изделий.....</b>	<b>68</b>
3.1. Принципы изготовления столярных изделий (мебели).....	70
3.2. Детализовка (расчёт) столярного изделия.....	72
3.3. Как рассчитать стоимость столярного изделия.....	72
3.4. Шухлядки.....	75
3.4. Приспособление для изготовления ящичного соединения «ласточкин хвост».....	77
3.5. Столешница из массива.....	78
3.6. Ещё раз о деревянных столешницах.....	80
3.7. «Плавающий» способ крепления столешниц.....	82
3.8. Полоски на фасадах мебели.....	84
3.10. Столярные соединения.....	86
3.11. Изготовление шипов для столярных соединений.....	89
3.12. Как сделать проушину.....	90
3.13. Как нарисовать овал.....	92
3.14. Столярное соединение «домино». Ненаучные заметки.....	93
3.15. Направление волокон в столярном изделии.....	95
<b>4. Обработка древесины.....</b>	<b>97</b>
4.1. Рабочее место столяра.....	97
4.2. Организация столярного цеха.....	100
4.3. Резьбы и точности в столярничестве.....	102
4.4. Шлифование маленьких деталей.....	104
4.5. Шлифование древесины-1.....	105
4.6. Шлифование древесины-2.....	107
4.7. Браширование древесины.....	109
4.8. Обессмоливание и отбеливание древесины.....	111
4.10. Склеивание древесины — 2.....	113
4.11. Шпаклевание древесины.....	115
4.12. Заделка смоляных карманов.....	116
4.13. Заделка сучков.....	117
4.14. Сверление древесины.....	119

4.15. Разметка древесины .....	121
4.16. Форматирование древесины .....	123
4.17. Фрезерование древесины .....	124
4.18. Рейсмусование.....	126
4.19. Строгание древесины.....	127
4.20. Пиление.....	128
4.21. Выбор материала для изделий .....	129
<b>5. Меры безопасности .....</b>	<b>131</b>
5.1. Меры безопасности при работе с деревом .....	131
5.2. Меры безопасности при обрезке досок.....	132
5.3. Меры безопасности при шлифовании древесины.....	133
5.4. Меры безопасности при сверлении древесины.....	134
5.5. Меры безопасности при фрезеровании.....	135
5.6. Меры безопасности при рейсмусовании .....	136
5.7. Меры безопасности при строгании древесины .....	137
<b>6. Словарь столяра .....</b>	<b>138</b>
<b>7. Это интересно знать .....</b>	<b>139</b>
<b>Прочность на изгиб .....</b>	<b>139</b>
<b>Дуб 139</b>	
<b>Склеивание древесины .....</b>	<b>139</b>
<b>Методы определения твёрдости .....</b>	<b>140</b>
<b>Как заточить рубаночные ножи .....</b>	<b>140</b>
<b>Ручной инструмент для строгания древесины.....</b>	<b>140</b>
<b>Свойства древесины .....</b>	<b>141</b>
<b>Чтобы сделать половую доску .....</b>	<b>141</b>
<b>Возраст дерева.....</b>	<b>141</b>
<b>Краснодеревщики.....</b>	<b>142</b>
<b>Классификация окон .....</b>	<b>142</b>
<b>Циркуляция воздуха в доме .....</b>	<b>143</b>

## Введение в столярничество



**Столярничество** или **столярство** – одно из древнейших ремесел.

Является профессией или увлечением множества мужчин (хотя я знал и одну девушку столяра).

Еще в незапамятные времена в обществе выделялись люди, лучше других умеющие обращаться с тем или иным материалом, в т.ч. с древесиной. И, наверное, можно назвать первыми столярами тех, кто лучше других мог изготовить дубину, боевую палицу или рукоять каменного топора.

Популярность изделий из древесины объясняется, прежде всего, тем, что древесина доступна, изделия из нее легки, прочны, долговечны. Древесина обладает природной декоративностью.

Практически все в наших домах и квартирах сделано из древесины или продуктов ее переработки.

Полы, двери, дверные коробки, окна, мебель и многое другое.

Древнее ремесло обработки древесины не стареет.

И хотя сейчас на рынке как никогда много различных предложений изделий из пластика, ДСП, ДВП и т.д., изделия из массива остаются популярными.

И с ростом благосостояния людей популярность эта так же растет.

В этой книге попытаюсь рассказать о своем опыте работы с деревом (так в дальнейшем буду именовать древесину), а так же систематизировать и связать воедино разрозненные данные о дереве, провести сравнительный анализ различных пород дерева.

Приемы и способы обработки дерева в основном одинаковы, но у каждого мастера есть свои маленькие хитрости. Обо всем этом и будет идти речь дальше.

## Почему дерево?



Наступило время все-таки задаться вопросом – *почему дерево?*

Ответы на этот вопрос весьма просты. Чем масштабнее становится процесс глобальной урбанизации, чем больше мы окружаем себя предметами из пластика, стекла, металла и бетона, тем больше нас тянет к *натуральному*, к вещам, которые *еще не утратили связь с природой*.

Европа насладились всеми прелестями, например, окон из ПВХ и потянулась к деревянным изделиям.

Мы же находимся в стадии выбора. Если наш потребитель – прагматик, то он закажет окна из ПВХ, если уважаемый консерватор, то из дерева.

Конечно, у нас в памяти до сих пор остались окна и двери, выполненные по советским стандартам. Эти изделия, которые до сих пор стоят в квартирах, плохо закрываются, не удерживают тепло, а продуваются так, что это уже давно стало темой анекдотов.

Но в настоящее время появилось так много разнообразной фурнитуры, регулируемых петель, хороших оконных механизмов, стеклопакетов, резиновых уплотнителей и т.д. что изготовить качественные окна и двери не составляет никакой проблемы.

А долговечность деревянных изделий ничуть не меньше чем пластиковых, тем более что пластиковые окна и двери достаточно быстро теряют свой внешний вид, да и изоляционные качества тоже.

Наличие на рынке качественных красителей, лаков также позволяет изготавливать не только качественную, прочную, но и красивую мебель.

Современные лакокрасочные материалы подчеркивают природную красоту натурального дерева.

Дерево обладает наилучшими теплоизоляционными качествами из всех материалов, которые используются в настоящее время в строительной практике. Так, коэффициент теплопроводности поперек волокон сосны и ели составляет 0,14-0,18 Вт/(м\*с), у дуба несколько больше 0,18-0,23 Вт/(м\*с).

Все деревянные изделия характеризуются отсутствием способности накапливать электростатический заряд, поэтому на их поверхности не скапливается пыль, что облегчает процесс уборки.

Древесина обладает прекрасными *физико-механическими* свойствами. С одной стороны она достаточно *прочная*, выдерживает большие нагрузки на *сжатие и растяжение*.

С другой стороны она пластична, устойчива к деформациям, приводящим к изгибу и скручиванию.

Условно всю древесину делят на «*мягкую*» и «*твердую*». К *твердым* породам относят бук, дуб, ясень и др. У них более высокие прочностные характеристики. К *мягким и малостойким* породам относятся такие лиственные породы, как вяз, липа, береза, ольха и др.

Хвойные деревья также считаются мягкими породами, но, благодаря высокому содержанию в них *смолистых веществ*, они *более долговечны*, чем лиственные.



# 1. Породы деревьев

## 1.1. Хвойные породы деревьев

Я живу в лесном краю, каждый день вижу горы, покрытые лесами. И каждый день восхищаюсь величием природы, восторгаюсь красотой лесов. Но самое замечательное зрелище — это хвойные леса.

Давайте же поговорим о **Хвойных породах деревьев!**

Возникли они около 370 миллионов лет назад, ещё в каменноугольном периоде. Росли Хвойные, в основном, в северном полушарии.

Хвойные пережили всех своих родственников, а с триасового периода (235-185 млн. лет назад) начали играть очень значительную роль в растительном покрове Земли. А около 185-66 млн. лет назад, в юрском и меловом периодах они достигли огромного разнообразия и наибольшего распространения. В это время появилось большинство современных родов Хвойных.

Около 66-2,5 млн. лет назад этот вид растительности был широко распространён по всей земле. Хвойные росли даже в полярных областях, где сейчас нет древесной растительности.

*Хвойные* — самые древние из всех видов ныне существующих семенных растений. А среди них самыми старыми являются семейства *сосновых*, *подкарповых* и *араукариевых*.

Остатки этих семейств были найдены в отложениях конца Пермского периода, а это около 250 млн. лет назад.

Найденные остатки сосновых и пыльцевые зёрна кедра позволяют говорить о том, что некоторые современные роды этих пород существовали ещё до мелового периода, то есть до появления цветковых растений.

Именно *Хвойным* мы обязаны подземными залежами нефти, газа и каменного угля. Ведь это всё продукты, образовавшиеся в результате вымирания древних, доисторических лесов.

Существующие сейчас Хвойные породы деревьев — самая многочисленная группа среди современных пород.

Больше всего их растёт в Северном полушарии. Многие из них, такие как сосны, ели, пихты, образуют большие хвойные леса. Иногда эти леса состоят из одного вида, иногда — из нескольких.

В жизни человека, как считают учёные, Хвойные занимают второе место по значению после цветковых, и в разы превосходят все остальные группы растений.

Нас больше всего интересует семейство сосновых, которое занимает первое место по размерам освоенной территории. Это семейство, за исключением одного вида растёт в северном полушарии в умеренной и субтропической зонах. А несколько видов забираются в горы и за полярный круг.

Семейство сосновых в своём составе насчитывает 10 родов и более 250 видов. Наиболее крупные рода — это лиственница, ель, пихта и сосна (сосна насчитывает около 100 видов). Другие рода, такие как кедр, лжелиственница, катая, содержат всего по одному, или несколько видов.

Отдельно о свойствах основных пород хвойных деревьев, распространённых в наших широтах мы поговорим в других статьях.

### **Это интересно знать.**

Самое большое дерево в мире - секвойя. Оно относится к семейству таксодиевых. Средняя высота этого гиганта 90 метров, а толщина ствола — до 11 метров. Правда по толщине ствола секвойя только на третьем месте после болотного кипариса и мамонтова дерева с толщиной стволов 16 и 12 метров соответственно.

Хвойные и одни из самых долговечных растений. Так возраст некоторых мамонтовых деревьев достигает 3000 лет. А североамериканская сосна долговечная дала миру экземпляр возрастом приблизительно 4900 лет.

### **1.1.1. Смерека**



Удивительное дерево семейства сосновых. О нём столько разноречивой информации, что писать статью о смереке совсем не просто. Растёт смерека в Карпатах, в Альпах, в Татрах и в некоторых других местах.

Причём смерека карпатская отличается по своим свойствам от смерек, растущих в других местах. Так, например, последние исследования учёных показали, что Карпатская смерека по своему генотипу отличается от смереки Альпийской.

И, хотя называют смереку европейской елью, по своим физико-механическим свойствам она ближе к сосне, чем к ели. А ведь не все знают, что местные жители называют её ещё и Карпатской сосной, а в Европе — европейской сосной.

Это замечательное дерево растёт в Карпатах на высотах от 700 до 1600 метров. Растёт она до 400 лет, а иногда и больше. У некоторых деревьев толщина ствола достигает 1,5 метров, а в высоту смереки бывают 40-60 метров. Занимает смерека более 40% площади всех Карпатских лесов, и третье место по запасам после сосны и дуба в Украине.

Смерека хорошо себя чувствует на разных почвах, растёт с одинаковым успехом и в затенённых долинах и на вершинах гор.

На северных склонах и сухих местах древесина её более плотная, на южных, увлажнённых местах — более рыхлая. Древесина имеет длинные, прямые волокна, в ней намного реже встречаются смоляные карманы, чем в сосне, или ели. По своим свойствам она намного превосходит еловую.

Древесина смереки прочна, эластична, морозоустойчива, имеет ровный белый цвет, после высыхания мало коробится.

Со смерекой плотно связаны быт и жизнь местных жителей, в том числе и гуцулов. (Кстати, в Карпатах живут не только гуцулы, но и русины, венгры, словаки, румыны и ещё масса народа, не отождествляющих себя с гуцулами).

Знаменитые островерхие дома (чтобы зимой снег сползал с крыши) жителей Карпат строились из смерековых стволов. Из смереки делалась мебель и утварь, колыбели для малышей и кровати для взрослых, двери, окна и многое другое. А Закарпатские лады, скамьи со спинками и ящиками под сиденьем, изготовленные в конце позапрошлого — первой половине прошлого века стали настоящим раритетом, и их охотно покупают коллекционеры со всего мира. Я лично реставрировал несколько штук.

Мебель из смереки в стиле 100-150 летней давности очень популярна и сейчас в Германии, Франции, Швейцарии, Австрии, Голландии. Да это и неудивительно, ведь смерека растёт в экологически чистых Карпатах, Альпах, Татрах.

Из древесины смереки добывают смолу, дёготь, живицу, древесный уксус. Делают из неё бумагу, картон, а из хвои — эфирное масло, и противоязвенный витамин С.

Вид Карпат, покрытых смерековыми лесами просто завораживает как летом, так и зимой. А воздухом смерековых лесов просто невозможно насыщаться. Не зря в Карпатах расположена целая сеть санаториев и курортов, где лечат различные заболевания дыхательных путей, болезни желудочно-кишечного тракта, сердечнососудистой системы. О минеральных водах Карпат и говорить не приходится, они сравнимы с лучшими водами мира, грузинскими, кисловодскими, карловарскими и другими. А в США наши воды продают в аптеках.

Сравнительная характеристика некоторых физико-механических свойств сосны и смереки, соответственно:

плотность	кг/м.куб	500	445
предел прочности	кг/см <sup>2</sup>		
вдоль волокон на сжатие		485	445
при изгибе		860	795
при растяжении		1035	1030
удельная вязкость	кгс.м/см <sup>2</sup>	0,42	0,40
твёрдость	кгс/см <sup>2</sup>		
боковая		285	260
торцовая		245	180

**Это интересно знать.** Знаменитые Карпатские трембиты делают тоже из смереки и, желательно, из дерева, в которое попала молния. Говорят, что они тогда звучат лучше.



Кровать односпальная для ребёнка, изготовлена из массива смереки. Шухлядки выдвигаются на направляющих не касаясь пола. Кровать легко разбирается и собирается на специальные защёлки. Покрыта бесцветным лаком. Хорошо видна структура древесины смереки.

*Работа автора.*

### 1.1.2. Пихта белая (ялыця)



Пихта белая, или пихта европейская относится к семейству сосновых.

Вырастает она в высоту до 30-65 метров, и достигает в диаметре (по разным источникам) от 1 до 2 метров. Я лично видел доски пихты шириной около 75 сантиметров.

Имеет это дерево гладкую кору серебристо-серого цвета, на старых деревьях — чешуйчатую, боковые ветки расположены горизонтально по кругу. Хвоя, длиной 2-3 см, растёт в одной плоскости. Характерным признаком являются две белые полосы на нижней части хвоинок. Возможно, из-за этого пихту и назвали белой. Имеет глубокую корневую систему с центральным стержневым корнем.

Образует чистые и смешанные леса в центральной и южной Европе. Хорошо растёт на плодородных, увлажнённых, но не заболоченных почвах. Плохо переносить сухость воздуха, поэтому, наверное, успешно растёт в Карпатах, где влажность воздуха в среднем выше, чем по стране.

При температурах ниже -25 градусов обмерзает.

Из хвои и молодых веток пихты получают эфирное масло, из которого в основном делают медицинскую камфару. При подсечке деревьев добывают пихтовый бальзам, который заживляет раны, гнойники, порезы. А само пихтовое масло применяют при лечении ангина, бронхитов, воспалений лёгких и т.д. В народе пихтовым маслом лечат радикулит, втирая масло в больные места.

Древесина пихты белой имеет белый, иногда сероватый цвет, но без блеска, присущего древесине смереки. По своим физическим и механическим свойствам уступает смерековой, является более хрупкой, хуже шлифуется, не так равномерно окрашивается морилками. Хорошо сушится и распиливается, но пиломатериал часто даёт косые трещины, ближе к середине доски, что увеличивает количество отходов при столярничестве.

Делают из древесины пихты белой двери, окна, мебель, садовую мебель, беседки. Режущим инструментом обрабатывается легко, но часто скалывается. Лучше, чтобы ножи и фрезы были идеально заточены.

Пихту белую жители Карпат называют «Ялыця» (ялыця — укр.) Её хвоя дольше не осыпается после спиливания и имеет более яркий и свежий цвет, чем смерековая. Поэтому местные жители с удовольствием ставят ялычки как новогоднее дерево.

**Это интересно знать.**

Целебные и лекарственные свойства пихты известны очень давно. В древней Греции и Фракии пихта даже стала священным деревом. Её обвитые плющом ветки

стали символом богини Гекаты. А древние шумеры и жители Сибири запаривали ветки пихты, прикладывали к больным местам и принимали целебные ванны.

### 1.1.3. Тис



Дерево семейства тисовых, достигает в высоту более 20 метров с диаметром ствола больше 1 метра.

Растёт тис в западной, центральной и южной Европе, северо-западной Африке, Иране, юго-западной Азии. У нас тис сохранился только в Карпатах и Крыму.

Древесина у тиса красно-бурая со светлыми и тёмными прожилками, с очень светлой заболонью. Имеет очень много сучков на стволе. Но сама по себе древесина достаточно твёрдая и прочная. Почти не подвержена червоточине. Хорошо строгаются и полируются, прекрасно красится, особенно в чёрный цвет.

Хорошим качеством древесины тиса является то, что она мало чувствительна к атмосферным переменам.

Обладает она и бактерицидными свойствами, убивает находящиеся в воздухе микроорганизмы.

Из тиса в Древнем Египте делали саркофаги, а в старой Англии лучшими луками считались луки из тисового дерева, благодаря его живучести и вязкости.

Кстати, несколько позже тисовые луки делались из нескольких, склеенных между собой пластин. Внутри использовалась ядровая, более жёсткая древесина, а снаружи — более гибкая и растяжимая заболонь.

К сожалению, сейчас древесина тиса промышленного значения не имеет, так как тис почти полностью уничтожен людьми из-за своей прочной и почти вечной древесины.

Есть мнение, что изготовление большого количества луков из тиса послужило одной из причин сокращения количества этого дерева до столь малых размеров.

#### **Это интересно знать.**

Известно, что человека можно отравить, подав ему вино в тисовом кубке. Это связано с тем, что древесина, кора и хвоя тиса содержат в себе алкалоид таксин, который ядовит для человека.

#### 1.1.4. Лиственница



**Лиственница** — замечательное дерево из семейства сосновых. Одно из наиболее распространённых хвойных деревьев на Земле.

Живёт это дерево 300-400 и более лет и достигает в высоту 50 и более метров, а в толщину больше 1 метра.

Распространена лиственница в северной Евразии и Северной Америке. Известно около 20 видов этого дерева.

Растёт лиственница на самых различных почвах, но лучше всего развивается на хорошо дренированных увлажнённых суглинках и супесчаных почвах. Часто растёт вместе с елью, пихтой, другими породами. Но на неблагоприятных почвах образует чисто лиственные леса.

Хвоя у лиственницы ярко-зелёного цвета, расположена пучками. Сбрасывает хвою, лиственница каждый год, в отличие от многих других хвойных, у которых замена хвои происходит раз в 3-7 лет.

Обладает лиственница и лечебными свойствами. Например, её древесина даже после сушки выделяет *фитонциды* — вещества, очищающие воздух и предохраняющие от вирусных и простудных заболеваний.

Промышленный интерес представляют лиственницы *сибирская*, *европейская*, *американская* и *западная*.

В нашем регионе растёт лиственница *европейская*. В Карпатах лиственницу называют по-разному. В Закарпатье — **лерфа**, в Прикарпатье - **модрина**.

Её древесина сильно отличается друг от друга в зависимости от условий произрастания. Каменная, или горная лиственница растёт в горах и имеет равномерную, прочную древесину с тонкими годичными кольцами. Луговая лиственница с низин имеет губчатую структуру древесины, сравнимую по своим свойствам с сосной.

А вообще древесина лиственницы достаточно твёрдая, обладает высокой плотностью и прочностью. Она очень влагоустойчива и мало подвержена гнилостным грибкам.

Древесина её имеет узкую заболонь (светлую часть). Поздняя ядровая древесина — тёмно-бурого цвета.

Текстура у лиственницы очень интересная, а отделка её лаками придаёт ей особый шарм, подчёркивает её красоту.

Используют лиственницу в столярничестве и плотничестве. Делают из неё мебель, двери, окна, домашнюю утварь. Укладывают лиственницу (несколько нижних венцов) и в срубы домов, из-за её сопротивляемости влаге.

Это единственное дерево, не гниющее в воде. А, пролежав в воде долгое время, лиственница становится ещё твёрже.

Обрабатывается лиственница достаточно легко, но при этом быстро засмаливается подошва режущих инструментов.

Лиственницу используют и в кораблестроении, строят из неё молы, причалы, мосты. Знаменитый город Венеция стоит на лиственничных сваях, а при строительстве Петром первым Петербурга зодчие широко использовали лиственницу при строительстве зданий города. Так, например, знаменитый Исаакиевский собор возведён на лиственничных сваях. Применялась лиственница и при строительстве Зимнего дворца, Московского Кремля, храма Василия Блаженного.

**Это интересно знать.**

«Музыкальные» качества лиственницы использовали при изготовлении органа в польском городе Казимеже. А из лиственничной губки (трутовика) извлекают для нужд медицины агарициновую кислоту.



На фото изображены дверь и письменный стол из лиственницы. Дверь тонирована под индийский тик, а стол просто покрыт полуматовым лаком. На фрагменте двери и на столешнице хорошо видна структура древесины лиственницы. Стол выполнен в нарочито сельской манере — реплика 100-150 летней давности!  
*Работа автора!*

### 1.1.5. Сосна



**Сосна** является одной из самых широко распространённых пород Хвойных.

Например в России она занимает более 15% площади всех лесов, в Украине и того более — почти 35%.

Сосна образует и чистые леса — сосновые боры, и смешанные с другими породами. Сосна не очень прихотлива к почвам, но предпочитает больше песчаную и скалистую почвы.

Южнее Киева сосна встречается редко, образует небольшие массивы, а южнее Каменец-Подольского и Днепропетровска вообще отсутствует. А вот на Кавказе и в других горных массивах появляется вновь.

Так как видов сосны существует более 120, то в разных регионах Евразии она представлена своими подвидами. В Красноярском крае — тремя, в Сибири в основном растёт Сибирский кедр, а в Крыму — Сосна Крымская.

Высота ствола у этой породы достигает 40 и более метров при толщине у отдельных экземпляров до 1,2 метра. Крона у молодой сосны пирамидальная, а в старости — зонтикоподобная.

Ядро у неё буро-красного цвета, заболонь — желтовато-белого.

Плотность древесины в среднем около 450-500 кг/м. куб.

Древесина обладает высокой прочностью и стойкостью против гниения (благодаря наличию в ней смолистых веществ).

Хорошо обрабатывается режущим инструментом, но при этом подошва инструмента засмоливается.

Широко используют сосну в столярничестве и плотничестве. Из неё делают стропильные системы домов и целые дома, садовую и домашнюю мебель, двери и окна. Хороша сосна и для настилки полов.

А вообще древесину сосны применяют в авиастроении и судостроении, из неё делают фанеру, тару, шпалы, шахтные стойки, карандаши и многое другое. А также сосна служит сырьём для лесохимической промышленности. Из неё добывают смолы, древесный уксус, скипидар. А из сосновой смолы делают канифоль, применяемую при паянии, для изготовления лаков. Музыканты натирают канифолью смычки скрипок.

**Это интересно знать.**

**Канифоль** получила своё название по имени греческой колонии Колофон в Малой Азии, откуда её вывозили в древности в больших количествах.

А **янтарь** — это древняя окаменевшая смола сосны (живица).



*Беседка изготовлена из массива сосны автором с товарищами.*

## 1.2. Лиственные породы деревьев

### 1.2.1 Черешня



Растёт **черешня** в диком виде на юге России, в Украине, в Молдавии, на Кавказе, в северной Африке, в Азии. Черешнёвые сады выращивают в степных районах Украины, но деревья там не достигают деловых размеров, их выращивают сугубо для ягод.

Черешня достигает в высоту **30**, а иногда и **60** метров. Толщина ствола бывает **30-60** сантиметров, что позволяет распиливать её на доски и использовать в столярстве.

Цвет древесины черешни красно — коричневый у ядра и кремовый у заболони.

Черешня имеет мелкослойную древесину средней твёрдости, которая хорошо гнётся, достаточно прочна и устойчива к ударным воздействиям. Древесина хорошо клеится, шлифуется и полируется. Достаточно легко обрабатывается режущим инструментом.

Используют древесину черешни для изготовления мебели, гнутых деталей, в токарных работах, а также в качестве шпона и для отделки интерьеров. Иногда делают из неё паркет.

Работать с черешней достаточно трудно из-за сложностей с подбором древесины для изделий большого размера. Иногда, кажется, что ничего уже не выйдет, а закончишь работу, полакируешь, и ... взгляд отвести не можешь.

Подобные характеристики древесины подходят и к вишне, которая лишь немного мягче черешни. Яблоня и груша имеют свои особенности, но они почти не имеют практического применения в столярстве.

#### **Это интересно знать.**

Черешня имеет другое научное название «Вишня птичья». А относится она к семейству розовых, вид — слива.

### 1.2.1. Ольха



Относится это дерево к семейству берёзовых и насчитывает более 40 видов.

**Ольха** распространена в зонах умеренного климата в северном полушарии и в Андах.

Наибольшее значение для столярничества имеет *ольха чёрная*. Растёт она на мокрых почвах с застоявшейся водой, а также на сырых почвах рядом с другими породами. А вот на сухих почвах развивается медленно и рано засыхает. Достигает высоты **20-25** метров и толщины ствола **40** см.

Ольха не имеет ярко выраженной текстуры. Имеет однородное строение, что облегчает её обработку.

Цвет древесины красноватый, но легко тонируется под другие породы, особенно под чёрное и красное дерево.

Сохнет древесина ольхи быстро, мало усыхает и почти не трескается, хорошо полируется. А благодаря однородности легко режется резцами и поэтому используется в резьбярстве для любых, самых мелких профилей.

Ольха устойчива к влаге, поэтому из неё делали сваи мостов, водосточные желоба, посуду для жидкостей.

На ощупь ольха кажется тёплой и как будто смазанной какой-то смазкой.



Сейчас из ольхи делают мебель, резные и точёные изделия. Ольховой ламберией обшивают парилки в банях и изготавливают лежаки. Делают из ольхового шпона и фанеру, спичечную соломку, деревянную тару.

#### **Это интересно знать.**

Из древесины ольхи углежогои выжигали уголь, используемый для получения качественного пороха и в кузнечном деле. Также делают из неё высококачественные угли для рисования. Применяют дрова из ольхи и для выпаливания сажи из печных труб, особенно после сосновых дров. А в Венеции почти все дома построены на сваях из чёрной ольхи.

На фото показана накладка для бронированной двери, сделанная из ольхи. Тонирована под индийский тик.

*Работа автора!*

## 1.2.2. Липа



**Липа** относится к семейству мальвовых. Распространена в северном полушарии.

Существует около 40 видов лип.

Липа живёт очень долго, около 300-400 лет, но есть и долгожители, доживающие до 1200 лет.

Среди лиственных пород она выделяется густой кроной. Используется липа для озеленения городов и посёлков. При упоминании липы у меня в памяти сразу же возникает аллея из вековых лип длиной метров 150 в школьном саду на моей малой родине. Диаметр ствола липы достигает 2-3, а иногда и более метров.

Хороша липа в начале лета, когда свежая зелень листвы сочетается с жёлтыми цветками, чей аромат заполняет всю окружающую местность. Липовый цвет очень хорош при простуде, но не только. Народная медицина использует его и при других болезнях.

Но нас больше интересует использование древесины липы. Относится липа к безъядерным породам и древесина у неё белая и лёгкая. Почти не трескается и не коробится, легко обрабатывается. Липа прекрасно режется и поэтому используется для изготовления резных деталей мебели, резной декоративной посуды и других поделок. А резные иконостасы издревле украшают наши церкви.

Из древесины липы также делают сапожные колодки, протезы, некоторые детали музыкальных инструментов, точёные элементы мебели. Так как липа хорошо гнётся, то в старину из липовых дощечек делали сложные изгибы на каретах.

Липа устойчива к сырости и перепадам температур — поэтому вагонку из липы используют при внутренней отделке бань и саун.

Используют липу и для изготовления чертёжных досок благодаря её мягкости и податливости.

Липа почти не имеет дубильных веществ, поэтому окрашивается не очень хорошо, но при наличии современных красителей для древесины это уже не так актуально.

### **Это интересно знать.**

Липовые стволы издревле использовались при изготовлении долблёных ульев для пчёл. Я помню, такие ульи были у моего деда на Житомирщине. А в Закавказье из липы

выдалбливали чаны для давки винограда на вино. А о лаптях из лыка и о лубяных коробах и других изделиях знают во всём мире.

### 1.2.3. Вяз (ильм)



**Вяз**, или ильм относится к семейству вязовых и насчитывает несколько десятков видов. Называют его также берест, карагач.

Живут вязы 80-120 лет, но иногда доживают и до 400. В высоту достигают 40 метров, а диаметр ствола может достичь и 2 метров.

Вязы высаживают для озеленения городов. Озеленяют ими улицы, парки и сады. Обсаживают вязами и дороги. Вязы хорошо переносят подрезку и долго сохраняют приданную им форму. Много вязов высаживается в парках Европы, Северной Америки и европейской части России.

Древесина вяза имеет свойство сопротивляться гниению при постоянной сырости. Поэтому в средние века в Европе делали водопроводные трубы из выдолбленных изнутри стволов вяза.

Ядро у вяза тёмное, а заболонь более светлая. Структура имеет характерный рисунок в виде параллельных или ломано - тангенциальных линий.

Вязкость древесины очень высокая. Она трудно колется и обладает высокой упругостью. Плотность сухой древесины составляет в среднем примерно 560 кг/м.куб. По износостойкости древесина горного ильма почти не уступает таким породам, как бук и ясень.

Вяз всегда имел важное значение в русском промысле. Из него делались нижние венцы колодцев, сваи для мостов, а дуги, полозья, оглобли из вяза были выше всяких похвал.

Древесина вяза почти не коробится, слабо растрескивается при высыхании, хорошо шлифуется.

Применяют её для мебельного производства, для отделки кают и салонов на яхтах и кораблях, а также в качестве строганного шпона.

### 1.2.4. Орех грецкий



Относится к семейству ореховых.

В народе его ещё называют волошским орехом, царским орехом, красным деревом.

Плоды дерева очень питательны, содержат в себе белок, различные витамины, микроэлементы, жирное масло. Повсеместно употребляются в пищу.

Распространён грецкий орех во Франции, Китае, США, Украине, Молдавии. Культурных, промышленных садов больше всего во Франции.

В западной Европе орех считается одичалым, но растёт до 56 градусов северной широты. В наших краях орех распространён от широты Харькова и южнее.

Растёт орех до 400 лет, высотой 30 -35 метров. Диаметр ствола может достигать до 2 метров.

Древесина ореха вязкая, прочная на изгиб, но не эластичная. Имеет очень красивую, ярко выраженную текстуру. Считается ценной породой дерева. Она с древности ценилась краснодеревщиками. Плотная и прочная, она устойчива к вредителям, хорошо обрабатывается, шлифуется и полируется. Орех не трескается и не меняет объёма при нагревании.

Из древесины ореха делают мебель, ружейные приклады, отделывают помещения, автомобили, яхты.

Высоко ценится ореховый шпон, особенно из капов.

**Это интересно знать.**

Космонавты на орбите употребляют в пищу пасту и сливки, сделанные из плодов грецкого ореха, а на Кавказе листья ореха, содержащие в себе ароматические вещества, используют для одурманивания рыбы в речках.

Наиболее известны ореховые гостиные гарнитуры мастера Гамбса, увековеченные в книге Ильфа и Петрова «Двенадцать стульев»



На фото показаны фасадные дверцы, сделанные из древесины ореха. Не окрашенные и не лакированные. Текстура не подбиралась.

*Работа автора!*

## 1.2.5. Каштан



Существует около 14 видов **каштана**. Но более всего известны из них 2 вида: *каштан съедобный* и *каштан конский*. А ведь мало кто знает, что между этими деревьями нет ничего общего. Они даже относятся к разным видам.

У каштана конского преобладает косослойное строение, древесина сероватого цвета. Она очень прочна. Используют её в столярном деле как массив и в виде шпона.

А вот каштан съедобный, сладкий, настоящий, или как его называют в Карпатах, лесной, относится к семейству буковых.

Распространён он в основном в северном полушарии. Дерево крупное, растёт 500 и больше лет, достигает в высоту 35-40 метров с диаметром ствола более 2 метров. Специально выращивается (в основном из-за съедобных плодов, которых взрослое дерево даёт до 70 килограммов) в Испании, Франции, Италии, США, на Кавказе, в Крыму.

Древесина каштана съедобного очень высокого качества. Её применяют для изготовления мебели, она хорошо точится и неплохо режется резцами. Достаточно мягка и имеет равномерную плотность. Легко и гладко колется, хорошо полируется, обладает высокой прочностью. Каштан хорошо клеится, тонируется и лакируется.

Способность каштана удерживать в себе металлические крепления не очень высока, приблизительно такая же, как и у ольхи.

Строением напоминает дуб, но не имеет характерного блеска дуба в радиальном разрезе. При соответствующем подборе структуры и тонировании изделие из каштана весьма трудно отличить от изделия из дуба, разве что по весу.



На фото показана кухня, сделанная из массива дерева. Фасад и все видимые части изготовлены из **каштана**, а задняя стенка, полки, доньшки шухлядок, дна и остальные невидимые детали — из массива **смереки**.

### 1.2.6. Граб



**Граб**, или белый бук, как его называют в народе, относится к семейству берёзовых.

В Европе известны 2 вида граба.

Дерево растёт очень медленно, предпочитает увлажнённые известковые почвы. Граб имеет очень твёрдую древесину, чрезвычайно прочен. Текстура древесины не очень яркая, на матовом фоне разбросаны светлые точки. Очень часто граб имеет косослойное строение, из-за чего колется с трудом.

Хорошо высушенный граб почти не коробится, а по твёрдости превышает дуб. Сохнет медленно и при этом может растрескиваться. С трудом обрабатывается режущим инструментом. Легко поддаётся гниению.

Древесина граба сильно рассыхается (играет) в связи с сезонными колебаниями влажности.

В столярном деле используется мало. Но раньше из граба делали колёса на телеги и кареты, ведь его древесина очень устойчива к истиранию и ударам. Делают из граба музыкальные инструменты, клавиши для роялей, токарные изделия, бильярдные кии, клюшки для гольфа и другое.

Мебель из граба очень красива, но эксплуатироваться она должна в помещениях с низкой влажностью.

### 1.2.7. Берёза



**Берёза** относится к семейству берёзовых. Широко распространена в северном полушарии. Известно более 100 видов деревьев и кустарников этого семейства.

Берёза достигает в высоту 30-45 метров, а в обхвате (не в диаметре) 120-150 см. Дерево это очень морозостойко, не боится весенних заморозков, растёт даже за Полярным кругом. Произрастает на любых почвах. В этом плане дерево очень неприхотливо. Одними из первых берёзы начинают расти на горях, пустошах и вырубках.

Для получения деловой древесины берёзу рубят в возрасте 60-80 и даже 100 лет. Для каких-либо построек берёза мало годится из-за быстрого загнивания благодаря развитию грибка.

Древесина берёзы средней плотности и твёрдости отличается высокой прочностью. Имеет однородное строение и цвет. Делают из неё фанеру, шпон, ДСП, ружейные ложа, мелкие игрушки, лыжи. Берёза хорошо точится и неплохо режется.

Из берёзы изготавливают декоративные вставки на мебель, точёные ножки и некоторые другие детали. Мебель из массива берёзы не встречал и сам не делал никогда.

Недостатками древесины берёзы является то, что она долго сохнет, сильно трескается, коробится и при попадании влаги сильно разбухает.

## 1.2.8. Клён



Клён относится к семейству сапиндовых. Распространён клён в северном полушарии. В нашей стране известны около **10** видов этого дерева. Клёны предпочитают в основном горные районы и растут небольшими группами или поодиночке. Доживает клён до 150-200 лет, а явор и до 300.

Как древесину в Европе используют клён белый, или как его называют в Украине - *явор*.

Древесина клёна очень тяжёлая, плотная и твёрдая. Она обладает красивым рисунком благодаря своей мелкопористости.

Делают из клёна гнутую мебель, музыкальные инструменты, лыжи, ружейные приклады, шахматные фигуры, облицовочные панели в авиастроении. В старину из клёна делали ложки, вёсла, тарелки, детали повозок, сапожные колодки, печатные формы для пряников. И сейчас клён используется многими столярами, живущими в краях, где растёт это дерево.

Древесина клёна коробится мало, хотя нестойка против сырости, хорошо обрабатывается режущими инструментами, хорошо шлифуется и полируется, почти не трескается.

Явор, или белый клён, выращивают специально на древесину. Она имеет белый цвет с шелковистым блеском. Его древесина очень износостойка.

Клён — популярное дерево у поэтов, писателей и простого народа. Вспомним хотя бы Есенинский «Клён ты мой опавший», или такие песни, как: «Тече вода з під явора...», и другие.

### Это интересно знать.

Антонио Страдивари — знаменитый «скрипичных дел мастер» делал свои скрипки из клёна. Ель ему доставляли из Тироля, клён — из Далмации, а для стенок скрипки — волнистый клён из Закарпатья. Из сока клёна в некоторых местах до сих пор делают сахар, а в Канаде кленовый сироп добавляют в мороженое, кондитерские изделия. С кленовым сиропом канадцы едят блины, каши и даже ветчину. В Молдавии в листья клёна заворачивают голубцы, а в Карпатах знаменитые паляницы выпекают на кленовых листьях.

Клён стал туристической достопримечательностью Канады, а лист клёна украшает национальный флаг этой страны.

Как когда-то варили сахар из кленового сока описано в книге Фенимора Купера «Кожаный чулок».

## Бук



**Бук** относится к тому же семейству буковых, что и дуб. Бук произрастает в умеренном поясе Европы, Азии и Северной Америки. В Карпатах он растёт на высоте 250-1400 метров над уровнем моря. Достигает в высоту 50 метров, а толщина ствола до 2 метров в диаметре. Буковые леса имеют важное курортное значение. Велика их роль в поддержании чистоты воздуха и водных источников, а также в защите почвы от эрозии. Буковые леса способствуют переводу поверхностного стока воды во внутрисочвенный, обеспечивают равномерное поступление осадков в реки, и таким образом защищают от паводков.

*Древесину* бука используют для изготовления музыкальных инструментов, фанеры, паркета, ружейных прикладов, деревянной тары. Применяется бук и для изготовления мебели, в частности детской. А обработанный паром бук легко гнётся и поэтому часто используется при производстве венских стульев и деталей округлой формы.

Бук по прочности и твёрдости древесины не уступает дубу. Бук не имеет ярко выраженной текстуры, но и на радиальном и на тангенциальном разрезе его древесина очень красива. Древесина бука гигроскопична, поэтому её не применяют для изделий, находящихся во влажной среде. Бук очень сильно деформируется при изменении влажности и поэтому чаще используется внутри помещений. Древесина бука быстро сушится и не трескается.

Большой популярностью пользуются буковые лестницы, благодаря своей прочности и твёрдости.

### **Это интересно знать:**

Из древесины бука получают уксусную кислоту, дёготь, креозотовые масла, метиловый спирт. Менее известен тот факт, что щепки бука используют при варении известной марки пива Будвайзер.

Одно взрослое дерево может дать урожай до 8 килограммов орехов, из которых получают высококачественное пищевое масло, мало чем уступающее прованскому. Орехи бука очень питательны. Жители мест, где растёт бук, из очищенных и поджаренных орешков делают муку и, добавив в неё немного пшеничной пекут *блины*, *оладьи*, и очень вкусное рассыпчатое *печенье*.

Я сам живу в краю буков и смерек, и влюблён в эти места. Когда гуляешь по буковому лесу, в котором практически нет подлеска, и переходишь от одного великана к другому, то не можешь надышаться изумительно чистым воздухом.

### 1.2.9. Ясень



**Ясень** — род древесных растений из семейства масличных.

На территории нашей страны известны около **10** видов ясеня, но наиболее распространён *ясень обыкновенный*.

Растёт ясень больше в Прикарпатских лесах и в Полесье. В лесу ясень любит расти рядом с дубом. Ясень — ядровая порода с широкой розоватой заболонью, ядро светлобурое, переход от заболони к ядру расплывчатый. Годичные слои больше видны торцовом и радиальном разрезах. Выразительная текстура ясеня обязана существованию крупных сосудов. Древесина ясеня легко красится различными пропитками и морилками, особенно глубоко они проникают в крупные сосуды и рисунок делается более контрастным и выразительным. Но эти же крупные сосуды усложняют процесс лакировки, требуют порозаполнения.

Ясень издревле пользовался популярностью как строительный и поделочный материал благодаря своей *упругости* и *прочности*. Область применения ясеня весьма широка. Из него делают мебель и лыжи, гоночные вёсла и бейсбольные биты, лыжи, кии для бильярда, жерди для гимнастических брусьев. Из хорошо высушенного ясеня изготавливают элитные двери, ступени для лестниц и т. д.

Но в обработке ясень тяжелее дуба, и не все столяра любят с ним работать.

А в неблагоприятных условиях ясень быстро загнивает.

## 1.2.10. Дуб



Из всех известных нам пород деревьев, растущей в наших краях, самой популярной является **дуб**.

Возможно, это происходит ещё и потому, что эта порода дерева у всех на слуху. Оно и понятно, ведь дуб можно назвать королём среди деревьев.

*Древесина дуба* необычайно прочна, имеет высокую твёрдость, устойчива против гниения. Древесина дуба отличается красивой текстурой и цветом. Существует огромное количество видов этого растения. Они отличаются друг от друга свойствами, цветом, немного текстурой, но, всё равно дуб остаётся дубом. А способность дуба к гнущу стала незаменимым качеством при изготовлении бочек.

При работе с дубом нужно учитывать его текстуру: на тангенциальном разрезе хорошо видны поры, а сердцевинные лучи лучше видны на радиальном разрезе.

Дуб, благодаря своей вязкости, хорошо обрабатывается режущим инструментом, хорошо шлифуется, равномерно окрашивается различными красителями и морилками. Не представляет трудностей и лакировка, а также модное сегодня патинирование (благодаря пористости древесины).

Из дуба изготавливают двери и окна, ступени и мебель, предметы интерьера и резьбы, ведь дуб хорошо режется резцами. А дубовый шпон служит для облицовывания малоценных пород древесины, фанеры, ДСП.

Сегодня стала модной мебель под старину. Дуб хорош и для этого. Он легко состаривается неровными срезами и процарапыванием специальной щёткой.



В настоящее время дуб, пролежавший в воде несколько десятков лет, то есть, морёный, используется мало, широкого применения не имеет. Разве что для реставрации старой мебели, или производства эксклюзивной мебели для очень богатых людей. Морёный дуб твёрже сухой древесины, но и хрупкость его выше, что затрудняет обработку такого материала.

На фото Вы видите стол, полностью изготовленный из массива дуба.

## 2. Древесина

Основным поделочным материалом столяра является *древесина*. Поэтому столяру необходимо иметь хотя бы общие понятия о её строении, физико-механических свойствах, внешнем виде, пороках и т.д.

*Столяр* должен правильно определить породу дерева, знать его достоинства и недостатки, уметь подобрать материал для того или иного изделия.

*Итак: что такое древесина.*

**Древесина** – это сравнительно прочный и твердый материал, основная часть ствола, скрытая под корой. Состоит из бесчисленных трубковидных клеток с оболочками из целлюлозы, прочно сцементированных пектатами кальция и магния в почти однородную массу.

Почти всю древесину люди получают из деревьев двух главных отделов царства высших растений – голосеменных и покрытосеменных.

Голосеменные растения – очень древняя форма, представленная исключительно хвойными породами (мягкие породы), а именно сосна, ель, кедр и т.д., поставляющие основную часть древесины используемой человечеством.

Покрытосемянные делятся на 2 класса – однодольные и двудольные.

Однодольные (бамбук, пальмы, юка) дают древесную ткань, которая имеет ограниченное применение. К двудольным относятся важные лиственные («твердые») породы – дуб, клен, ясень, эвкалипт и др., древесина которых особенно ценна для мебели, отделки интерьеров и т.д.

### Запомните!!!

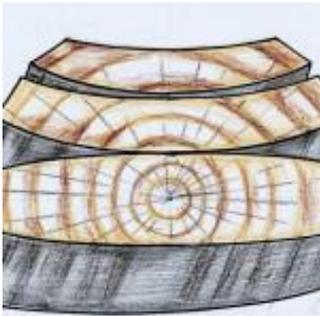
Хвойные породы деревьев – это потомки древних лесов, господствовавших на земле миллионы лет назад. Это факт тесно связан с обработкой такой древесины лаками и красками. «Твердые» породы деревьев относительно молодые виды.

Дерево состоит из

- сердцевины
- луба (ксилемы)
- камбиевого слоя
- флоэмы (внутренний слой коры)
- защитного слоя внешней коры



## 2.1. Физические и механические свойства древесины



Чтобы правильно выбрать древесину для изделия столяр должен знать и понимать её **свойства**. Например, *хвойные* породы имеют в основном *мягкую* древесину, чувствительную к механическим повреждениям и ударам. Хотя при соблюдении определённых требований древесину хвойных пород с успехом можно использовать при изготовлении мебели.

При высыхании древесина сжимается в объёме и подвергается *естественному короблению*. Пересушенная древесина в нормальных условиях впитает влагу из воздуха и покоробится. См. *миниатюру в начале статьи*.

На состояние древесины и на её свойства влияет и время её заготовки, и длительность выдержки, и условия хранения, и режим сушки.

Лучшим считается дерево, заготовленное *зимой*. Кстати раньше в Карпатах устраивали праздники *начала и окончания рубки леса*. Праздники были с песнями, танцами, выпивкой. Рубку производили в *осенне-зимний период*, а в остальное время лес перерабатывали.

Естественно, что у каждой породы своя *гибкость*. Но и в пределах одной породы гибкость может меняться, в зависимости от места его произрастания, наличия в почве различных элементов, влажности почвы, окружения, в котором растёт дерево.

На *вязкость* и *хрупкость* древесины также оказывает влияние почва.

Древесина имеет особенность *раскалываться* вдоль волокон. *Плотные и гибкие* породы раскалываются легче мягких. Сучковатость, свилеватость, наплывность, перепутанность волокон снижают *раскалываемость*.

Столяру нет необходимости знать точные цифры тех или иных свойств древесины, но понимать *суть процессов*, происходящих в дереве, просто необходимо. Необходимо для того, чтобы правильно и качественно выполнять свою работу. Да и при разговоре с заказчиками столяр, владеющий определённой терминологией и создающий впечатление грамотного человека, вызывает больше доверия. Да и учиться не поздно в любом возрасте.

**Итак, древесина обладает определёнными физическими, механическими, технологическими и химическими свойствами.**

К **физическим** свойствам древесины относят:

- цвет;
- запах;
- блеск;
- электропроводность;
- звукопроводность;
- теплопроводность;
- влажность;
- плотность;

К **механическим** свойствам относят:

- плотность;
- твёрдость;
- упругость/хрупкость/;
- гибкость;
- ударную вязкость;

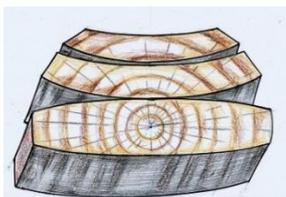
Да, да Вы не ошиблись. Дело в том, что некоторые источники относят *плотность* к физическим, а другие — к механическим свойствам древесины.

К **технологическим** свойствам относят:

- износостойкость;
- раскалываемость;
- удерживаемость древесиной металлических креплений- шурупов, гвоздей, болтов.

Люди урбанизированного мира будут крайне удивлены, узнав, сколько полезных и нужных продуктов получает лесохимическая промышленность. Начиная с активированного угля для аптек и противогазов, и заканчивая скипидаром.

### 2.1.1. Усушка и разбухание древесины. Коробление.



Почему в заголовок статьи вынесены несколько свойств древесины вместе? Очень просто — как *усушка*, так и *разбухание* вызывают не только изменение размеров, но и *коробление* древесины.

Уже на стадии заготовки пиломатериалов мы заведомо получаем доски, которые при сушке покоробятся. Это происходит из-за неравномерности высыхания слоёв древесины. Слои, более удалённые от сердцевины высыхают быстрее. Поэтому коробление происходит «лодочкой», а у срединных досок коробления почти нет, но зато к краям доски становятся заметно тоньше. Устраняется этот дефект методом фугования и протягивания деталей на нужную толщину, а также склеиванием щитов из узких полос древесины. (Существует ещё много различных видов коробления древесины, но принципы их устранения практически одинаковы.)

При усушке изменяются размеры деталей. Средняя величина этих изменений приблизительно равна:

- *вдоль волокон* — 0,1 — 0,3 %
- *поперёк волокон (в тангенциальном направлении)* — 6 -10%
- *поперёк волокон (в радиальном направлении)* — 3 — 7 %

Но эти значения справедливы только для усушки от точки насыщения волокон до абсолютно сухого состояния, т.е. для полной усушки.

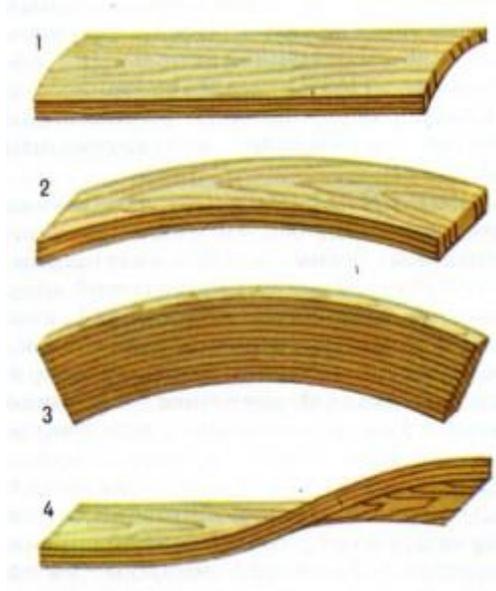
Но Вы ведь замечали, что на Ваших дверях по краям филёнок летом появляются светлые полоски, а осенью они исчезают. Это говорит о том, что древесина даже покрытая лаком, или краской всё равно реагирует на изменение влажности в окружающей среде. Дерево «играет». И играть оно будет всю жизнь.

Как избежать появления этих полосок мы поговорим, когда будем рассказывать об изготовлении дверей.

Конечно, столяру нет необходимости знать точные цифры, насколько уменьшается ширина той, или иной детали? Но при изготовлении мебели из массива дерева нужно понимать смысл усыхания и коробления. Нужно понимать, что полагаться на современные клеи и шурупы, как это делают многие столяра, не стоит. Как никакой асфальт не остановит корни растущего дерева, так никакой намертво прикрученный к нижней части столешницы брусок не спасёт её от выгибания. Ведь уменьшение размеров в поперечном направлении, как мы писали выше, в **10-12** раз больше, чем в

продольном. Вот и использовали старые мастера «ласточкин хвост» для вставки брусков в столешницы, а также «плавающий» способ их крепления к царгам стола.

Да и рамовые конструкции менее подвержены короблению и деформациям, чем большие клеенные щиты.



Приходилось мне видеть и разорванные двери, и другие филёнчатые конструкции. Это был как раз результат разбухания филёнок. Неумелый, или неопытный мастер забывал дать «волю» филёнкам при сборке дверей, а то и вовсе, думая, что укрепит тем самым конструкцию, давал их наклеи.

Но обо всём этом я расскажу позже, в рубрике » Изготовление столярных изделий». На фото, взятом с сайта [forest.geoman.ru](http://forest.geoman.ru), показаны различные виды коробления пиломатериалов.

## 2.1.2. Теплопроводность древесины



**Теплопроводность** — это перенос тепловой энергии частицами вещества (молекулами, атомами, ионами) в процессе их теплового движения.

В обычной жизни *теплопроводностью* называют количественную оценку способности каждого вещества переносить через свою толщу тепловой поток, который возникает из-за разницы температур на противоположных поверхностях материала.

Теплоизоляционные качества древесины известны давно. Издревле человек использовал древесину для изготовления утвари, посуды, стульев, скамеек, кроватей, постройки домов, а уж о баньках, и говорить не приходится.

У сухой древесины теплопроводность очень *невелика*. Это объясняется её пористым строением. Все межклеточные и внутриклеточные пространства в сухой древесине заполнены воздухом. Даже если положить руку на дерево, то создаётся ощущение тепла, а всё потому, что дерево очень медленно отбирает тепло с Вашей ладони.

Сейчас широко распространено половое покрытие в виде т.н. ламината. Но насколько же ламинат холоднее натуральных деревянных полов.

Теплопроводность древесины зависит от плотности (чем выше плотность, тем выше теплопроводность), от влажности образца и от направления волокон.

Чем выше влажность дерева, тем выше теплопроводность, ведь коэффициент теплопроводности воды в 25 раз больше коэффициента теплопроводности воздуха.

Вдоль волокон теплопроводность выше, чем поперёк приблизительно в 2 раза у всех пород. А в тангенциальном направлении этот показатель выше, чем в радиальном у пород с плотной древесиной, таких, как бук, дуб, граб, лиственница и других. У остальных хвойных пород и у лиственных пород с мягкой и рыхлой древесиной этот коэффициент приблизительно одинаков.

У хвойных пород теплоизоляционные свойства выше, чем у лиственных. Возможно, и поэтому деревянные срубы домов делались и делаются в основном из сосны, лиственницы. А в Карпатах при огромном количестве бука предпочтение отдавалось смереке (об этом дереве поговорим в отдельной большой статье). И, наверное, не только потому, что смерека легче и более устойчива к гниению и различным грибкам, но и потому, что она обладает лучшими теплоизоляционными качествами, чем бук.

Да, в настоящее время изобретено множество материалов, обладающих меньшей теплопроводностью, чем древесина. Это, в основном, различные вспененные массы, такие как:

- |   |               |
|---|---------------|
| • пенополиуретан с коэффициентом теплопроводности | 0,02 Вт/м.куб |
| • каучук вспененный                               | 0,03          |
| • стекловолокно                                   | 0,036         |
| • пенопласт                                       | 0,036         |
| • поролон   | 0,04          |
| • вата минеральная                                | 0,045         |
- и многие другие.

У древесины различных пород коэффициент теплопроводности колеблется в пределах **0,15 — 0,20** Вт/м.куб К. Но он в **3** раза ниже, чем у пустотелого кирпича, в **4** раза — чем у кирпича шлакового и шлакобетона, в **5-6** раз — чем у кирпича силикатного, в **7-8** раз — чем у стекла, в **8 -9** раз — чем у бетона, в **10 — 11** раз — чем у железа.

И пускай строители называют окна энергетическими дырами, основная потеря тепла в домах идёт уж точно не за счёт деревянных оконных рам.

А вот обладают — ли вышеперечисленные изоляционные материалы другими свойствами древесины, такими как

- прочность;
- упругость;
- гибкость;
- износостойкость;
- обрабатываемость.

и это не по отдельности, а всеми вместе взятыми и ещё многими другими.

Да, в конце концов, как бы ни старались производители пластмасс, ламината и т.д., но могут — ли их изделия передать ту **красоту, внутреннее благородство и теплоту**, какими обладает натуральная древесина?!

### 2.1.3. Звукопроводность древесины



**Звукопроводность древесины** — это её способность проводить звук.

Рассматривая некоторые свойства древесины, часто приходится говорить о противоположных вещах. Говорим об электропроводности, а интересует нас, скорее, как древесина работает в качестве изоляционного материала. Разбираемся с теплопроводностью, но хотим знать, как древесина удерживает тепло.

Здесь будем говорить о звукопроводности древесины с целью узнать, а как она изолирует нас от звуков, доносящихся из-за двери, из-за окна, из-за деревянной перегородки.

Поэтому приведём некоторые цифры, сравним древесину с другими материалами.

Звукопроводность древесины достаточно высока. Зависит она от породы дерева и от направления волокон. Вдоль волокон звук распространяется быстрее всего, в радиальном направлении — медленнее, а в тангенциальном — ещё медленнее.

Все знают, что скорость звука в воздухе равна 330,7 м/сек. Эту скорость принято считать за единицу. Так вот, в различных породах дерева скорость звука различна и она равна: вдоль волокон/в рад, напр./в тангенц. напр.

- дуб - 12,7 / 5,04 / 4,2
- ясень - 15,3 / 4,6 / 4,1
- сосна - 15,2 / 4,4 / 2,6

Эти цифры показывают, во сколько раз быстрее скорости звука в воздухе распространяется звук в древесине этих пород.

Нужно отметить, что древесина не самый худший звукоизоляционный материал. Например, *железо, стекло*, и ряд других материалов проводят звук ещё быстрее. Например, *бетонные перегородки*, при той же толщине, имеют звукопроницаемость в 6 раз большую, чем древесина.

Но, несмотря на это отрицательное качество древесины, другие положительные свойства выделяют её среди других материалов.



## 2.1.4. Электропроводность древесины



Способность древесины *сопротивляться* прохождению через неё электрического тока характеризует такое её свойство, как **электропроводность**.

**Электропроводность** — это, по-другому, способность древесины проводить электрический ток.

Таким образом, делаем вывод: чем выше сопротивление древесины, тем меньше (хуже) она проводит ток.

Электропроводность древесины зависит от породы дерева, направления волокон и от влажности образца.

Сухая древесина является почти диэлектриком, т.е. практически не проводит ток. Когда-то из сухого дуба даже делали платы для электрических схем. А корпуса радио и телеприёмников из дерева или из фанеры помнят очень многие люди до сих пор. Да и на плакатах по мерам безопасности всегда был нарисован мужчина, снимающий оголённый электропровод с поражённого током деревянной рейкой.

Существуют понятия *поверхностного* и *объёмного* сопротивления. Они характеризуют, соответственно, прохождение тока по поверхности и внутри образца. Эти два вида сопротивления в сумме дают полное сопротивление древесины.

Сопротивление древесины снижается с увеличением влажности. Например, сопротивление сосны при влажности 0% равно  $2,3 \times 10^{15}$  ом/см, а при влажности 20% —  $3 \times 10^8$  ом/см. А поверхностное сопротивление, например, бука при увеличении влажности с 4,5% до 17% уменьшается с  $1,2 \times 10^{13}$  до  $1 \times 10^7$  ом.

Опытным образом установлено, что увеличение влажности в границах от 0% до 30% приводит к снижению сопротивления в миллионы, а больше 30% в десятки раз.

Неодинаково сопротивление вдоль и поперёк волокон. Любая древесина проводит электричество вдоль волокон в несколько раз лучше, чем поперёк. Но в абсолютных величинах эта разница не столь уж и существенна.

Увеличение температуры древесины также приводит к снижению её сопротивления и, соответственно, к увеличению электропроводности.

Это интересно знать.

На зависимости электропроводности от влажности основан метод измерения степени влажности древесины электрическим способом, так называемыми электровлагомерами. А с учётом вышесказанного можно объяснить неточность измерений этим способом при влажности пиломатериалов выше 30%.

## Способность древесины удерживать металлические крепления



Одним из важных технологических свойств древесины является её **способность удерживать металлические крепления** - гвозди, костыли, скобы, шурупы и т.д.

Это её свойство зависит от породы древесины, её влажности и плотности.

При забивании в дерево металлических креплений её волокна частично перерезаются, частично сминаются, а частично изгибаются. Вот эти последние части дерева и оказывают основное давление на бока гвоздя и удерживают его в себе.

Чем выше плотность, тем сильнее древесина сопротивляется как вдавливанию гвоздя, так и его выдёргиванию. А у шурупов ещё добавляется и сопротивление волокон на разрыв (при выдёргивании). Так, например, это свойство у сосны примерно в **3-4** раза ниже, чем у граба. А для выдёргивания шурупа, в 2 раза меньшей длины, чем гвоздь того же диаметра, необходимо приложить в **2** раза большее усилие.

У сухой древесины наблюдается такая особенность: она больше сопротивляется вдавливанию, чем выдёргиванию. У влажной древесины существенных различий нет.

Эксперименты показали, что сопротивляемость древесины вдавливанию и выдёргиванию повышается с увеличением диаметра гвоздя. Да это и понятно, чем больше площадь соприкосновения и больший изгиб волокон усиливают их давление на боковые стенки гвоздя.

Но часто дерево усыхает, и вытащить гвоздь, или вывернуть шуруп бывает легче, чем забить. А иногда, наоборот, невозможно ни вытащить гвоздь, ни вывернуть шуруп. Тогда приходит на помощь т.н. «козья ножка».

## 2.1.5. Раскалываемость древесины



**Раскалываемость** — это способность древесины расщепляться вдоль волокон при внедрении в неё клина.

Клин, входящий в древесину, раздвигает волокна в разные стороны. При этом с увеличением расстояния между волокнами, увеличивается изгиб волокон в разные стороны. Так как древесина упруга, то эти волокна стремятся выпрямиться и давят на клин. Сила этого давления с увеличением расстояния становится больше силы сцепления волокон. Они стремятся выпрямиться и расщепляют древесину по длине, образуя трещину впереди клина.

Чем выше упругость, тем лучше раскалываемость породы. Более влажная древесина колется легче пересушенной, но очень мокрая, она становится вязкой и раскалывается труднее. Мёрзлая древесина колется легко.

Легко колется древесина хвойных пород, а также бук, каштан, осина, липа, дуб. Такие пороки древесины, как свилеватость, сучки и некоторые другие снижают раскалываемость древесины.

Это свойство древесины использовалось человеком издревле. Ведь не с появлением же человека появилась пила.

Полы из колотых брёвен находят при раскопках древних поселений в Новгороде, Киеве и многих других местах. Охотники-промысловики в Сибири делали лежанки в своих зимовьях из колотых брёвнышек, чтобы и спать было ровно и лежанка получилась упругой.

В детстве я не раз наблюдал, как мой дед делал топорщица на топоры (а их у него было штук 12, разных размеров) из колотых заготовок. Да я и сам сейчас делаю ручки на молотки сначала отколов от бруска с ровными волокнами нужный мне кусок. Такая ручка служит долго и надёжно.

Во Франции (это знаю точно) делают бочки для выдержки коньяка из клепок, изготовленных методом раскалывания дубовых чурок. Конечно, колются они не вручную, а большущим механическим колуном. Да и мастера-умельцы в нашем краю, делая бочки для вина, поступают также.

До сих пор остались мастера в Карпатах, которых власти привлекают для реставрации деревянных церквей. Они изготавливают вручную аутентичный гонт (дощечки) для кровли.

Раскальваемость может сослужить и плохую службу, особенно при забивании гвоздей, скоб, костылей и т.д., а также при завинчивании шурупов. Но об этом поговорим в одной из следующих статей в рубрике » Технология изготовления столярных изделий».



товарищем Александром.

### **Это интересно знать.**

Нами было сделано уже несколько заказов по изготовлению настенных панелей из планок с одной сколотой поверхностью. Для этого мы применяли древесину ольхи, осины, тополя. Фото этих панелей размещу на сайте позже.

На фото Вы можете видеть обрамление дверного проёма, выполненное из колотых планок осины и ольхи. Работа выполнена моим

## 2.1.9 Гибкость древесины



**Гибкость древесины** — это её способность изменять свою форму под воздействием внешних сил без видимого нарушения связей между частицами, независимо от того, возвращает ли древесина прежнюю форму, или нет, после снятия нагрузки.

Гибкость объясняется растяжимостью древесных волокон. Поэтому у деревьев с прямыми и длинными волокнами гибкость выше.

Пороки древесины снижают её гибкость, а в некоторых случаях и сводят её к нулю.

Древесина бывает упруго-гибкой и вязко-гибкой. Упруго-гибкая древесина возвращает назад свою форму после прекращения действия на неё силы, а вязко-гибкая остаётся в деформированном или частично деформированном состоянии.

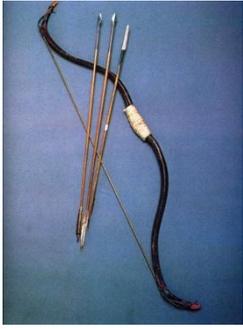
Гибкость древесины используется при изготовлении плетёных предметов, полозьев, ободьев и пр. Наиболее гибкой древесиной считаются берёза, липа, осина, орешник. Наименее гибкой — ольха, сосна.

На гибкость влияют и возраст дерева, (молодая древесина более гибка), и влажность, с увеличением которой увеличивается и гибкость. А вот при охлаждении гибкость теряется. По этой причине при производстве гнутых изделий используют метод пропаривания, то есть насыщения древесины влагой при высокой температуре.

Мой отец рассказывал мне, как они в детстве сами делали лыжи, распаривая конец заготовки в чугунке с кипятком. А один знакомый говорил, что ещё лет 15 назад делал лыжи из бука таким же способом.

В промышленном производстве при гнущих заготовках используют чаще всего дуб, ясень, берёзу, бук.

## 2.1.6. Упругость древесины



Под **упругостью** древесины понимают её способность сопротивляться изменению формы или объёма под воздействием механических напряжений.

Упругость зависит от влажности, объёмного веса, прямослойности древесины и размеров сердцевинных лучей в ней.

При кратковременных нагрузках до напряжений, соответствующих пределу пропорциональности (т.е. до момента необратимости деформации) деформация древесины пропорциональна напряжению и исчезает после снятия нагрузки.

Основными показателями упругости древесины являются модуль *упругости*, *модуль сдвига*, и *коэффициент деформации*. Испытания проводят на малых образцах с чистой древесиной, по направлениям:- вдоль волокон, — радиально поперёк волокон, — тангенциально поперёк волокон.

В столярстве редко нужно учитывать упругость древесины. Чаще, наверное, в плотничестве, при сооружении стропильных и кровельных систем. Например, модуль упругости на статический изгиб у сосны- 12,6 ГПа, у ели- 11,0 ГПа, у берёзы- 15,4 ГПа, у дуба- 15,4 ГПа.

Как видим модуль упругости не всегда выше у пород с более твёрдой древесиной. А, например, М. У. у берёзы вдоль волокон выше, чем у дуба и на сжатие и на растяжение. У сосны же М. У. на сжатие в радиальном направлении выше, чем у берёзы.

Нужно отметить, что между величинами модуля упругости вдоль волокон и поперёк волокон имеется большая разница. Так при растяжении М. У. вдоль волокон меньше, чем поперёк волокон у хвойных пород в 16 -35 раз, а у лиственных в 7 -14 раз. Модуль упругости при радиальном растяжении выше чем при тангенциальном в 1,5 раза у всех пород. Это можно объяснить слабой связью между отдельными волокнами и сосудами.

Свойство древесины внезапно разрушаться под воздействием механических сил без значительного изменения формы называется **хрупкостью**. Абсолютно хрупкой древесины нет, что объясняется её волокнистым строением. Наиболее хрупкой считают древесину ольхи.

**Это интересно знать.**

В древнем Новгороде делали луки из 4-5 ясеневых пластинок, склеенных между собой костным клеем. Луки получались мощными и дальнобойными благодаря упругости древесины ясеня. Топорища боевых топоров тоже часто делались из этой же древесины. Но здесь больше делался упор на ударную вязкость. Для того чтобы

гасить удары древесину часто используют как природный амортизатор. Её подкладывают под наковальни, делают из неё колоды для рубки мяса и другое.

## 2.1.7. Износостойкость древесины



**Износостойкость древесины** — это её способность сопротивляться износу, т.е. разрушению поверхностных зон древесины при трении.

Древесина используется повсеместно, в том числе и в качестве полов как половая доска, паркет, паркетная доска, шведский пол. Из древесины делают пороги, лестницы, барные стойки, всевозможные настилы и тара. Древесина в некоторых случаях применяется и как подшипник. Поэтому износостойкость, как свойство древесины представляет определённый интерес.

Как и большинство механических и физических свойств древесины износостойкость зависит от плотности, твёрдости и *ударной твёрдости* той или иной породы дерева. Чем выше твёрдость и плотность древесины, тем выше и её износостойкость. ( см. таблицу в статье «Твёрдость древесины») А вот при увеличении влажности износостойкость уменьшается.

Испытания древесины на износостойкость проводятся методом истирания её шлифовальной бумагой и взвешивания образца до и после испытания. Определяется износостойкость на поперечном, радиальном и тангенциальном разрезах. У большинства пород торцевая истираемость в 1,5 — 2 раза выше, чем в других плоскостях. Разница этого показателя между радиальным и тангенциальным разрезами практически несущественна.

Иногда износостойкость определяют косвенным методом. Выше мы говорили о зависимости износостойкости от ударной твёрдости. Ударную твёрдость рассчитывают сбрасыванием стального шарика с определённой высоты. По размеру отпечатка и определяют ударную твёрдость, а, соответственно, износостойкость.

## 2.1.8. Ещё раз об износостойкости древесины



У столяров, да и не только и столяров, возникает вопрос: как увеличить срок службы изделий из дерева?

В научном мире давно ведутся разработки по изменению свойств древесины. Да, именно таким способом можно увеличить износостойкость древесины. Есть несколько методов *модификации* древесины. Это и изменение её свойств температурными методами, когда дерево нагревают до определённой температуры. Это и пропитка пиломатериалов различными моно- и полимерами, которые проникая в межклеточное пространство, или внутрь клеток, изменяют физические и механические свойства древесины. Это и прессование древесины поперёк волокон.

Но чаще всего используют комбинированные методы, сочетающие в себе два и более действия по модификации древесины.

В результате этих действий изменяются физические и механические свойства древесины. Такие, как твёрдость, плотность, и другие. А, соответственно, при увеличении значений твёрдости, плотности и ударной вязкости, увеличивается и износостойкость древесины.

Модифицированная древесина находит всё большее применение. Из неё изготавливают окна и двери, ступени и поручни. И даже, пропитав особым составом, подшипники.

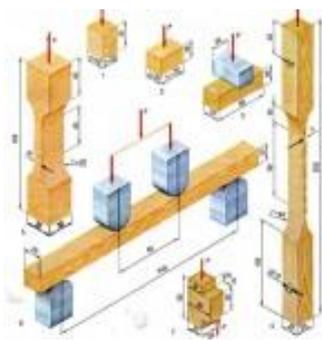
Но всё это делается на специальных производствах, и до простого столяра такая древесина попросту не дойдёт. А нам ведь нужно уже сейчас, здесь и сегодня увеличить износостойкость изделия. Остаётся один способ. Это покрытие изделий специальными пропитками и лаками.

Сегодня существует огромное количество всевозможных фирм и фирмочек, выпускающих лакокрасочные изделия, и рекомендовать какие-либо из них, значит делать им рекламу. Обойдёмся без этого. Но вот что нужно помнить — для каждого вида изделий существуют свои виды лаков и морилки. И, наверное, каждый столяр на собственном опыте знает, что ему использовать в том или ином случае. Но, конечно, лучше использовать лаки, грунтовки, морилки, защитные пропитки тех фирм, которые себя зарекомендовали уже давно на нашем рынке. А не столярам нужно обращаться за советом к специалистам. Но несколько маленьких советов дам.

Ступени лестниц лучше покрывать лаками, предназначенными для паркета, или лаками с отвердителями, таким же лаком покрываются полы, поручни перил. Для фасадов кухонь используйте лаки из этой же группы. Двери, мебель из массива лучше покрывать более эластичными лаками из группы лодочных или яхтенных. На окнах

дольше всего служит водный лак, который лучше использовать вместе с его родными грунтовками.

## 2.1.9. Прочность древесины



**Прочность древесины** — это способность сопротивляться разрушению под действием механических нагрузок (не путать с ударной вязкостью древесины).

Прочность различают на сжатие и растяжение, прочность бывает продольной и поперечной, а также на статический изгиб.

Прочность, граничащую с разрушением называют *пределом прочности*. Предел прочности древесины вдоль волокон высок у всех пород, и значительно ниже поперёк волокон. Предел прочности древесины на сдвиг (скалывание) — это способность её сопротивляться перемещению вдоль и поперёк волокон. Прочность на скалывание поперёк волокон больше, чем вдоль волокон.

Прочность древесины зависит от влажности и объёмной массы. При увеличении влажности её прочность уменьшается. Сухая, плотная древесина прочнее, чем лёгкая и рыхлая. Прочность древесины различна и в разных местах ствола дерева. Наиболее прочна древесина в комлевой части ствола. На каждые 6 метров (от комля к вершине) предел прочности снижается на 8 %.

Прочностные характеристики необходимо учитывать при работе с деревом. Особенно это актуально при строительстве деревянных домов, возведении стропильных систем, изготовлении беседок. В этих изделиях горизонтальные балки испытывают нагрузки на изгиб, растяжение и сжатие, вертикальные стойки — на сжатие, косые — на сдвиг.

Знание и понимание процессов, происходящих в древесине в том, или ином месте конструкции, поможет Вам избежать ошибок при работе, а также излишнего нагромождения ненужных деталей.

Удачи Вам в Вашей работе.

p.s. На миниатюре в начале статьи показаны способы испытаний образцов древесины на прочность. Не надо забывать, что испытания проводятся с чистой древесиной, а в реальности на её прочность влияет множество факторов, в том числе и пороки, и температура окружающей среды, и влажность воздуха.

## 2.1.10. Вязкость древесины



**Ударная вязкость** — это способность материала поглощать механическую энергию в процессе деформации и разрушения под действием ударных нагрузок.

Ударную вязкость измеряют с помощью *маятникового копра* (на миниатюре). При этом груз падает с определённой высоты и ломает испытуемый образец, измеряется затраченная энергия и она-то и есть ударной вязкостью древесины. Измеряется ударная вязкость в Дж/кв. см. Чем больше величина работы, нужной для излома образца, тем

выше вязкость.

Нужно отметить, что вязкость лиственных пород в среднем в **2** раза выше, чем вязкость хвойных пород древесины. Но ударная вязкость древесины зависит не только от породы дерева, но и от *влажности* древесины. Чем выше влажность, тем больше хрупкость образца.

Направление ударного изгиба также влияет на ударную вязкость образцов. Так при радиальном направлении удара вязкость выше на 20-30 %, чем при стандартизованном тангенциальном. А вот сухая древесина при низких климатических температурах вязкость значительно не снижает.

Ударная вязкость некоторых пород древесины.(Дж/кв. см) при влажности 12% и 30% соответственно.

• Лиственница	-	5,3	4,9
• Ель	-	3,9	3,3
• Сосна	-	4,1	3,5
• Кедр	-	3,1	2,6
• Пихта сиб.	-	3,2	2,7
• Ясень	-	8,9	7,4
• Дуб	-	7,6	6,5
• Бук	-	7,6	6,5
• Клён	-	7,6	6,5
• Липа	-	5,8	4,9
• Ольха	-	5,2	4,3
• Тополь	-	3,9	3,3

Я думаю, всем понятно, что для практического столяра нет необходимости знать в деталях и подробностях об ударной вязкости древесины. Но, как говорил великий русский полководец А.В. Суворов, каждый солдат должен знать свой манёвр. Иметь

понятие о процессах, происходящих в древесине, о свойствах древесины, понимать суть дерева, ну без этого современному столяру просто не обойтись.

## 2.1.11. Плотность древесины



Древесина различных пород имеет разную *плотность*. Плотность зависит от тех веществ, которые образуют клетку. Плотность бывает *условной и средней*. *Условная плотность* — это отношение минимальной массы к максимальному объёму образца. *Средняя плотность* зависит от влажности и пористости древесины. Её значение указывается относительно к 15% влажности.

Древесину можно условно разделить на три группы по плотности:

- древесина *малой* плотности — 540 кг/м<sup>3</sup>;
- древесина *средней* плотности — 550-750 кг/м<sup>3</sup>;
- древесина *высокой* плотности — 750 кг/м<sup>3</sup>.

В зависимости от плотности древесину делят на:

- лёгкую (сосна, кедр, тополь, липа)
- среднюю (ясень, вяз, бук, берёза)
- тяжёлую (граб, клён, дуб)

*Плотность* древесины не следует путать с *удельным весом*.

Удельный вес древесины различают как:

- удельный вес твёрдой древесной массы без пустот;
- удельный вес древесины как физического тела.

Удельный вес древесного вещества выше единицы и мало зависит от породы дерева. В среднем его считают равным 1,54 г/см<sup>3</sup>

Вместо понятия удельного веса древесины как физического тела, т.е. отношения её веса к весу воды взятой в том же объёме при 4 градусах, на практике пользуются *объёмным весом* древесины. Объёмный вес измеряется в г/см<sup>3</sup> и приводится к нормальной влажности 15%.

Но сама по себе плотность для столяра неинтересна. Интересно то, что с увеличением плотности изменяются и физико-механические свойства древесины. Например, увеличиваются прочность на растяжение и сжатие. Плотная древесина легче обрабатывается. В конце - концов, у плотной древесины ниже порог влагонасыщения.



## 2.1.12. Твёрдость древесины



Столярничество предполагает работу с самыми различными породами дерева, с *твёрдыми и мягкими, с очень твёрдыми и с не очень мягкими*. От твёрдости дерева зависит способы и методы обработки. Что же такое **твёрдость древесины?**

**Твёрдость древесины - это способность древесины сопротивляться внедрению в неё более твёрдых тел.**

Твёрдость дерева в различных направлениях среза неодинакова. Различают **твёрдость торцовую, радиальную, тангенциальную**. Торцовую твёрдость определяют путём вдавливания в образец стального штока с полусферическим концом диаметром 11,28 мм. Шток вдавливается на глубину радиуса 5,64 мм равномерно в течение 2-х минут. Нагрузка, обозначающая силу вдавливания, и является **числовым значением твёрдости**. Площадь отпечатка равна 1 квадратному сантиметру и твёрдость, соответственно, измеряется в кг/см<sup>2</sup>.

Боковая твёрдость у хвойных пород в среднем на **40%** меньше торцевой, а у лиственных в среднем - на **30%**. Тангенциальная твёрдость таких пород, как, например, дуба, бука, ильма немного выше торцевой, но не намного (5 -10 %). У подавляющего большинства пород тангенциальную и радиальную твёрдость принято считать одинаковой.

Породы, произрастающие у нас можно разделить на *три группы* (по торцевой твёрдости):

- **мягкие породы (твёрдость до 350 кг/см<sup>2</sup>);**
- **твёрдые - (твёрдость 351 — 750 кг/см<sup>2</sup>);**
- **очень твёрдые (твёрдость свыше 750 кг/см<sup>2</sup>).**

Твёрдость может быть определена и при ударном взаимодействии тел. Для этого стальной шарик, диаметром 25 мм бросают с высоты 0,5 м на древесину и по величине полученного отпечатка определяют ударную твёрдость. Понятно, что чем меньше отпечаток, тем выше твёрдость дерева.

Описанный выше метод измерения твёрдости древесины получил название по имени изобретателя этого метода - *тест твёрдости Янка*.

Сложность обработки древесины не всегда прямо пропорциональна показателю по шкале Янка. Например, маслянистую древесину с высоким показателем твёрдости обрабатывать легче, чем менее твёрдую сухую древесину. Да Вы, наверное, и сами заметили, что сосна, ель, смерека пилятся вдоль волокон гораздо *тяжелее*, чем дуб, бук и другие твёрдые породы.

Нужно отметить, что показатели твёрдости в разных источниках отличаются друг от друга. Да и разделение на три основные группы по твёрдости условно. Некоторые делят породы по твёрдости так:

- очень мягкие — до 350 кг/см<sup>2</sup>;
- мягкие                            351 — 500 кг/см<sup>2</sup>;
- среднетвёрдые    501 — 650 кг/см<sup>2</sup>;
- твёрдые                            651 — 1000 кг/см<sup>2</sup>;
- очень твёрдые    1001- 1500 кг/см<sup>2</sup>;
- твёрдые как кость    выше 1500 кг/см<sup>2</sup>.

Но ещё раз подчёркиваю: любая градация **весьма условна**.

**Столяру важно понимать и уметь объяснить заказчику, что такое твёрдость древесины и с чем её едят!**

Порода	Твердость, кг/см <sup>2</sup>					
	торцовая при влажности		радиальная при влажности		тангенциальная при влажности	
	15 %	30% и выше	15 %	30% и выше	15%	30% и выше
Лиственница	395	205	265	135	265	140
Сосна	260	135	215	110	225	115
Пихта сибирская	255	130	155	80	—	—
Ель	235	120	165	85	165	85
Кедр	200	105	—	—	—	—
Акация белая	880	515	020	405	710	465
Граб	825	540	700	455	715	470
Ясень	730	480	535	350	610	395
Груша	720	470	540	350	550	360
Клен	690	450	505	330	535	350
Дуб	615	400	510	335	445	290
Бук	555	365	395	255	405	205
Вяз	510	335	385	250	385	250
Береза	425	275	335	220	300	195
Ольха	365	240	250	160	265	170
Осина	240	155	175	115	185	120
Тополь	240	155	170	115	—	—
Липа	235	155	155	100	105	105

### 2.1.13 Влажность древесины



**Влажность** — это, наверное, одно из самых важных *свойств* древесины, оказывающее влияние и на другие её свойства. *Плотность, твёрдость, раскалываемость, электропроводность* и т. д. часто зависят от влажности дерева.

Что же *подразумевают*, когда говорят о **влажности**.

А подразумевают процентное отношение массы воды, находящейся в древесине, к массе абсолютно сухой древесины.

В практической деятельности столярам приходится сталкиваться с древесиной :

- **100% влажности** — это, как правило, древесина, долгое время *находившаяся в воде*;
- **50-100% влажности** — древесина, с влажностью *свежесрубленного* дерева;
- **15-20%** — **древесина воздушно-сухой влажности**, выдержанная на *открытом* воздухе;
- **8-12%** — **древесина комнатно - сухой влажности**, долгое время находившаяся в *отапливаемом помещении*;
- **0%** — **абсолютно-сухая древесина**, с которой столярам практически не *приходится сталкиваться*.

Нужно понимать, что в древесине содержится *две формы воды, связанная и свободная*. *Связанная* вода находится в клеточных стенках, а *свободная* — в полостях клеток и в межклеточных пространствах. *Свободная* вода удаляется легче и в первую очередь. Она *меньше* оказывает влияние на свойства древесины. *Связанная* вода удаляется тяжелее, и изменение её содержания *существенно* влияет на большинство свойств древесины.

Поэтому, когда Вы слегка смачиваете поверхность заготовки перед окончательной шлифовкой, свойства заготовки практически не изменятся.

Измерение влажности производят *прямыми или косвенными методами*. *Прямые* методы основаны на выделении влаги из древесины тем или иным способом, например, высушиванием, а затем сравнением массы древесины до высушивания и после. Эти методы надёжны и точны, но применяются, как правило, в лабораторных условиях.

Наибольшее распространение получил *косвенный* метод, основанный на *измерении электропроводности древесины*.

Кондуктометрические электровлагомеры измеряют электропроводность, которая зависит от содержания влаги в исследуемом образце дерева. И, хотя этот способ имеет свои недостатки, /например, он показывает влажность только в месте и на глубине введения игольчатых контактов/ он получил самое широкое распространение в среде столяров.

Следует избегать покупки влагомеров, не имеющих игольчатых контактов, а имеющих два плоских контакта на тыльной стороне прибора. Их показания крайне неточны!

Можно определять влажность и «дедовскими» методами. Например, ударяя молотком па торцу заготовки, Вы получите звук, если звук *глухой*-дерево *сырое*, если звук *звонкий* — дерево *сухое*. Определяется влажность и по стружке, снимаемой рубанком. Если длинную и тонкую стружку *можно завязать в узел*, то дерево *сырое*, если *стружка ломается* — дерево *сухое*.

Слишком влажная древесина не годится для столярных изделий, так как высыхая, она уменьшается в размерах и коробится.

Слишком сухая также деформируется, но уже вбирая влагу из окружающей среды.

Во всём нужна мера. Помните об этом! И старайтесь работать с деревом, влажность которого составляет 8-15%

### 2.1.13. Цвет и блеск древесины



*Цвет древесины* – один из признаков, по которой одна порода дерева отличается от другой.

Древесина имеет цвет всех оттенков спектра, а вариации этих оттенков насчитывают великое множество тональностей. Древесина липы, сосны, берёзы, клена, осины – светлая, дуба и ясеня – бурая, грецкого ореха, тика – коричневая и т.д.

Если сравнить древесину сосны и дуба, то можно сказать, что у сосны она светло- жёлтая, а у дуба – серо-бурая. Но в том и в другом случае цвет древесине придают *красящие и дубильные* вещества, находящиеся в клетках.

Под влияние атмосферных условий цвет древесины может изменяться. В пределах каждого климатического пояса древесине одной породы присущ свой цветовой оттенок.

На окраску дерева влияют также свет и воздух: со временем текстура древесины темнеет.

На окраску древесины влияют также находящиеся в земле минеральные соли, окружение дерева (затемнение его от солнца) и т.д.

С возрастом древесина у всех деревьев темнеет. Всё это нужно учитывать при столярных работах.

Цвет древесины можно классифицировать по основным группам, где будет преобладать один цвет:

- *желтый* – береза, ель, липа, пихта, ясень, осина, граб, клён.
- *бурый* – кедр, тополь, ядро вяза, бук, лиственница, ольха, груша, каштан, акация.
- *коричневый* – черемша, яблоня, грецкий орех.
- *красный* – тис, красное дерево.

*Блеск древесины* – это ее свойство отражать световой поток.

У различных пород блеск неодинаковый.

В значительной степени это свойство проявляется у дуба, клёна, белой акации, чинары.

*Матовый* блеск имеют тополь, липа, осина, тик;

*Шелковистый* – ива, вяз, ясень;

*Золотистый* – черешня;

*Серебристый* - сибирский кедр;

*Муаровый* – береза, серый клён, вишня.

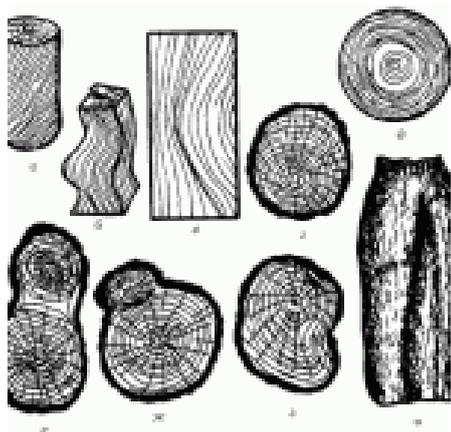
Блеск древесины зависит не только от наличия и размера сердцевинных лучей, но и от характера их размещения по разрезам: чем крупнее сердцевинные лучи и чем плотнее древесина, тем значительнее будет блеск древесины.

Блеск древесины всегда сильнее в радиальной плоскости, чем в поперечной

*Светотеневые переливы* у одних пород хорошо заметны только на продольном разрезе ствола, у других – на всех разрезах. Они существенно влияют на декоративные качества древесины.

Но современные морилки и лаки позволяют либо подчеркнуть достоинства, либо сгладить недостатки той или иной породы дерева.

## 2.1.14. Пороки древесины



На красоту *текстурного* рисунка влияют не только способы распиливания дерева, но и отклонения от строения и развития ствола.

Чаще всего волокна располагаются неправильно в различных развилках, прикорневой части ствола, наростах на стволах.

К *порокам* древесины относятся и нарушения в самой её структуре, выражающиеся в грибных поражениях клетчатки ствола. Это вызывает изменения цвета и некоторых других свойств древесины.

В столярстве иногда используют пороки древесины для создания красивой текстуры того или иного изделия, чаще же всего такие пороки, как «птичий глаз» у белого клена, берёзы, ореха, тополя, ясеня, черешни, карельской берёзы используют в мозаичных работах.

Не следует забывать, что текстура ценится только в случае прозрачной отделки. И, хотя, столяра с опытом работы знают все пороки древесины, я напомним о них. Да и любителям, увлекающимся столярством на дому, полезно будет знать названия пороков и что они обозначают

### Обычные сучки



Обычные сучки снижают ценность древесины, идущей под прозрачную отделку, не рекомендуется в несущих элементах конструкций применять невысушенную древесину с сучками, так как, высохнув, сучок теряет связь с основой и ослабляет конструкцию. В таких случаях сучки высверливают и в отверстие вставляют на клею сухие заглушки.

Но на тему сучков мы поговорим в отдельной статье, т.к. тема эта весьма обширна.



**Свилеватость** – волнистое размещение волокон, особенно в прикорневой части дерева. Чаще всего свилеватость наблюдается у дуба, клёна, ореха и др. Древесина с этим пороком труднее поддается обработке.



**Косослой** – порок, выражающийся в том, что волокна древесины размещены наискось.

Древесина с косослоем не используется, в частности для изготовления ручек ударных инструментов.

Более редкими пороками формы ствола являются *завиток, смоляной кармашек, корень, двойная сердцевина, пасынок, сухобокость, прорость, засмолок, рак, ложное ядро, пятнистость, внутренняя заболонь, водослой* и др.



**Завиток** характерен местными искривлениями годичных слоев вследствие влияния прорости или сучков ствола. Завитки бывают сквозные и односторонние.

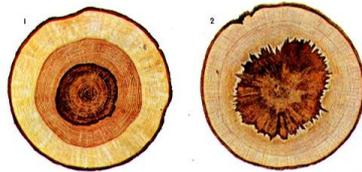


**Смоляной кармашек, засмолок** характерны для хвойных пород, особенно для ели.

Об этих пороках мы также поговорим отдельно.



**Прорость** – участок дерева, претерпевший механические повреждения клетчатки.



**Ложное ядро** – порок, при котором внутренняя часть ствола имеет разную окраску, в основном темно-бурую с темно-зелёным или лилово-фиолетовым оттенком.

**Пятнистость** выражается в окраске заболони в виде продолговатых прожилок. По цвету, они напоминают ядровую ткань древесины.

Этот порок – следствие грибных поражений клетчатки. Располагается он в основном на пограничном слое ядра и заболони.

**Внутренняя заболонь** – характерна для лиственных пород. Её участки располагаются в ядровой древесине и имеют цвет заболони.

**Кольца двойной заболони** состоят из мягкой древесины, что способствует впоследствии растрескиванию пиленого материала.

*Грибным поражениям* древесина подвергается в результате воздействия на неё различного вида гнилей. При этом цветовой тон отдельных участков древесины изменяется.

На породах со светлой древесиной грибные поражения имеют вид продолговатых полос и колец различных оттенков: серого, фиолетового, красно-бурого, красноватого и др.

Столяру необходимо отличать здоровую древесину от древесины, пораженной настолько, что её невозможно использовать для определенных видов работ (под нагрузкой, в агрессивной среде и др.)

Древесина, пораженная *ядровой гнилью* не годится ни для каких столярных работ.

**Ядровая гниль** известна под названием мраморной гнили лиственных пород. Древесина при этом пронизана белыми и серыми линиями с красной окантовкой.

**Заболонная окраска** развивается в срубленной древесине, не снижая её твёрдости. В основном это бывает у хвойных пород.

Для сосны характерна *синева*, которая приобретает то сероватый, то зеленоватый оттенок. Этому пороку сопутствуют цветные заболонные пятна, имеющие желтый, розовый, фиолетовый и оранжевый тона. Глубина проникновения их ограничивается верхними слоями заболони.

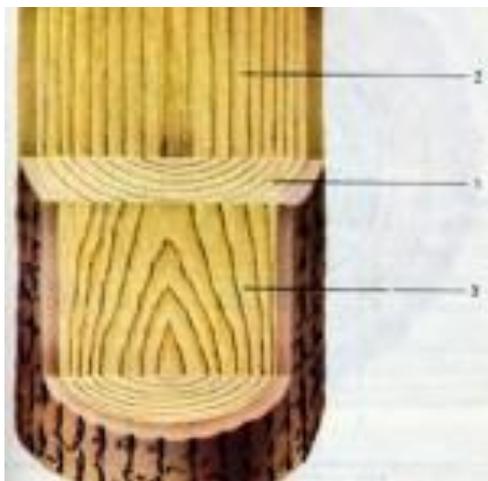
*Побурение* считается пороком срубленного дерева, и распространяется от периферии к центру в виде пятен разной интенсивности, часто встречается у лиственных пород.

Итак, мы познакомились с основными видами пороков древесины. Не обязательно помнить все пороки по названиям, но иметь представление о них должен каждый, кто работает с древесиной!

И использовать эти знания в своей работе.

## 2.1.15. Строение древесины. Текстура.

Чтобы получить более полное представление о строении древесины рассматривают три главных разреза ствола – *поперечный, радиальный тангенциальный*, на которых видны годовичные слои.



На поперечном разрезе эти слои имеют вид концентрических окружностей, на радиальном – продольных полос, на тангенциальном – извилистых, конусообразных линий.

На поперечном разрезе ствола различаются светлые, направленные от сердцевины к коре линии – *сердцевинные лучи*. У одних пород они ярко выражены, у других – чуть заметны.

У каждой породы на разрезах ствола наблюдается характерный рисунок, который принято называть *текстурой*. Образуется он при перерезании годовичных слоев и сердцевинных лучей.

Текстура зависит, прежде всего, от характера годовичных колец, наличия сердцевинных лучей и строения волокон.

Большое влияние на текстурный рисунок оказывает красящий пигмент, а также разница в цвете ранней и поздней древесины. Особенно это заметно на тангенциальном разрезе. Выразительность текстуры зависит от ширины годовичных колец. Иногда разница в ширине колец сочетается с их своеобразным волнистым строением.

Древесина лесных пород окрашена обычно в светлый цвет (см. цвет и блеск древесины). У некоторых из них (граб, береза, ольха) этот цвет распространяется на всю толщину ствола, а у дуба, лиственницы, сосны центральную часть называют ядром, а светлую – заболонью.



Породы с ярко выраженным ядром являются ядровыми, остальные – заболонными.

Ядро образуется за счет отмирания клеток древесины, отложения дубильных и красящих веществ и смолы (у хвойных пород). Молодые деревья ядра не имеют. Переход от заболонии к ядру может быть резким или плавным.

На поперечном разрезе лиственных пород видны сосуды для подвода питательных веществ. Эти сосуды бывают в основном в древесине годовичных слоёв. Если они образуют сплошные кольца, то породы называют *кольцесосудистыми*, если же они равномерно распределены по всей ширине годовичного слоя, то породы носят название *рассеяннососудистых*.

К кольцесосудистым относятся дуб, ясень, ильм, вяз и др. к рассеяннососудистым – граб, клён обыкновенный, береза, грецкий орех, липа, ольха и др.

В начало раздела

### 3. Изготовление столярных изделий



В предыдущих статьях я попытался в силу своих возможностей донести до Вас, уважаемые посетители моего сайта, некоторую информацию по способам и видам обработки древесины, рассказать о породах деревьев и применении их древесины в столярничестве, и некоторую другую информацию. Искренне надеюсь, что это поможет Вам в вашей работе.

Пора переходить к самому основному, к **изготовлению столярных изделий**.

Хочу сказать, что при всей кажущейся сложности, эта работа не так уж трудна. Но и не думайте, что она легка.



Поэтому мы будем знакомиться с технологией постепенно, не спеша, чтобы в конечном итоге добиться хорошего результата. В следующих статьях я планирую рассказывать Вам не только об общих принципах изготовления столярных изделий, но и о конкретной работе по реализации проекта. О том, какие бывают столярные соединения, как лучше располагать волокна древесины в столярном изделии, как использовать декоративные элементы для украшения и не только. А также на конкретных примерах буду рассказывать, как сделать двери, окна, садовую мебель, или мебель для кухни, и многое другое.

Что же такое — столярное изделие? Да, практически, всё, что изготовлено из дерева. Разве что стропильные системы, опалубка и еще некоторые изделия, и виды работ можно отнести к плотничеству. Хотя я лично считаю, что профессии столяра и плотника крайне трудно разграничить. Ну, может быть столяр больше времени проводит за станками, а плотник на объекте.

Итак: двери, окна, столы, стулья, комоды, кровати, в общем, всё, что делается из древесины — всё это столярные изделия (кстати — тех, кто собирает мебель из ДСП, я уважаю, но столярами не считаю).

Я лично для себя определился в этой работе со следующим алгоритмом.

Необходимо:

- ✓ Чётко уяснить, что хочет от Вас заказчик, или что хотите Вы (сделать эскиз).
- ✓ Определить, как Вы будете собирать своё изделие, какие способы вязки деталей Вы выберете.
- ✓ Учесть, какие нагрузки будет нести изделие, и как эти нагрузки уменьшить (усилить изделие).
- ✓ Сделать детализовку изделия, вплоть до того, что не просто написать размеры, а нарисовать каждую деталь (в следующих статьях покажу это на чертеже).
- ✓ Рассчитать стоимость изделия.

✓ Решить с заказчиком порядок оплаты.



Должен сказать, что основные приёмы и способы изготовления столярных изделий отработаны уже давно. Но, с появлением новых материалов, клеев, крепёжных элементов, некоторые столяра отходят от проверенных методов, что не всегда оправдано.

Ещё раз повторюсь, но хочу сказать, что в своих статьях я буду рассказывать о том, как я делаю ту, или иную вещь, стараться дать Вам советы, которые помогут Вам избежать ошибок при работе.

И с удовольствием услышу от Вас о своих ошибках, или о других способах выполнения тех операций, которые опишу, о более рациональном использовании материалов и своего рабочего времени.

С уважением, Ваш автор!

На миниатюре и на фото показан шкаф из массива смереки на разных стадиях работы. *Работа автора.*

### 3.1. Принципы изготовления столярных изделий (мебели)



При изготовлении мебели необходимо руководствоваться не только интуицией, но и соблюдать определённые **принципы расчёта и разработки этой мебели.**

Очень часто мы в повседневной жизни сталкиваемся с тем, что купив в магазине красивое кресло, не можем в нём долго находиться — быстро устаём, сидя за столом в ресторане или кафе, вдруг чувствуем, что у нас устают руки, а в маршрутках немеют ноги. Это всё связано с неправильным проектированием и изготовлением мебели.

В нашей стране раньше существовали (возможно, и сейчас существуют) научно-исследовательские институты по проектированию мебели. У меня в городе, например, был институт «ГИПРОМЕБЕЛЬ», что означало государственный институт проектирования мебели.

Но ближе к делу. Столяр, *настоящий столяр*, должен уметь не только склепать какую-то мебель, но и грамотно её спроектировать, технологично изготовить. Причём это относится к любой мебели, садовой, домашней, элитной или простой.

Он (столяр) должен и обосновать перед дотошным заказчиком своё решение, и убедить заказчика, что лучше его никто не разбирается в столярничестве.

Все данные, приведенные в этих заметках, взяты из открытых источников, в частности из книги А.М. Коноваленко «Основы столярного ремесла».

Итак, какие же требования предъявляются к мебели.

Это: - **функциональность, эстетичность, эксплуатационность.**

**Функциональность** мебели как раз и проявляется в соответствии размеров мебели антропометрическим размерам человека.

Конечно же, мебель должна учитывать не только размеры тела человека, но и то чем человек будет заниматься. Так о высоте столярного верстата я писал в одной из своих статей, о высоте подъёма ступени лестниц есть целая кипа литературы и т.д.

Основными параметрами, которые учитываются при изготовлении мебели являются:

средний рост человека (муж. ... жен.)	167.....156
высота с вытянутой рукой вверх	214.....198
высота в сидячем положении	133.....121
длина бедра	48,8.....47,2
высота голени с внутр. стороны	42,2.....37
высота голени с внешн. стороны	50,6.....46,6

При этом высота **стандартного стола** должна быть **750 мм**, а высота **стандартного стула** **420...450 мм**. Но можно рассчитать высоту стола и для каждого отдельного человека, причём по простейшей формуле. Если Ваш рост составляет 165 сантиметров.

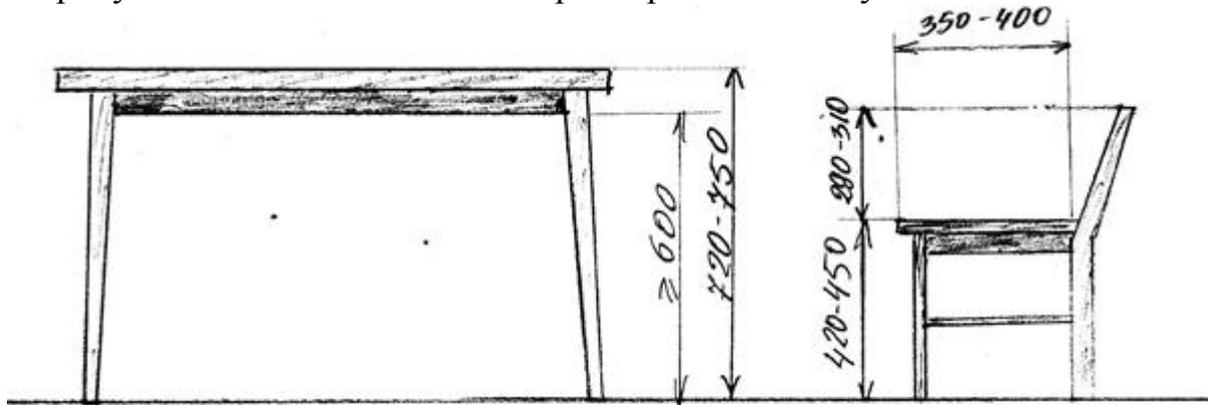
Расчёт высоты стола нужно проводить по формуле  $1650 \times 750 : 1670 = 741$  мм, где второе число — высота стандартного стола, а 1670 — средний рост мужчины (см. таблицу).

Понятно, что не может быть всё идеально подогнано под каждого конкретного человека, но оптимальные размеры можно подобрать.

Научно доказано, что при неправильной высоте стула расходуется на 20-45 % больше энергии, при глубине сидения меньшей  $3/4$  длины бедра наступает быстрая утомляемость, а при большей глубине нарушается кровообращение в коленном суставе.

Спинка стула также должна иметь наклон в пределах 7- 12 градусов.

На рисунке показаны основные параметры стола и стула.



Об эстетичности мебели поговорим в другой раз.

**Эксплуатационными** же качествами мебели являются:

1. надёжность изделия,
2. устойчивость,
3. прочность,
4. долговечность,
5. универсальность,
6. ремонтпригодность.

Все эти качества достигаются использованием столяром всех тех знаний и умений, которыми он обладает, постоянным совершенствованием этих знаний, расширением своего кругозора, изучением новинок столярного дела. А главное — порядочностью и добросовестностью МАСТЕРА!!!

**Расстояние от крышки стола до стула считается правильным, если человек не наклоняясь и не сутулясь может удобно разместить предплечья на столе.**

**Неправильное соотношение высоты стула и стола, а также неправильный наклон крышки стола вызывают близорукость. А передняя кромка стула при неправильной высоте вызывает нарушение кровообращения.**

### 3.2. Детализовка (расчёт) столярного изделия.



При изготовлении столярного изделия в первую очередь делается его детализовка.

Как же правильно рассчитать своё изделие?

Основой для расчёта изделия являются следующие размеры:

- ширина
- высота
- глубина

Эти три основных размера позволят Вам правильно спланировать и сделать любое столярное изделие.

Ведь часто бывает, что шкаф, или тумбочку, стол или скамью, кровать или кресло нужно поместить в какой-то проём, между стенами или другой мебелью. А уж о кухнях я и не говорю.

Также важную роль играет толщина материала, из которого вы делаете изделие. То ли это мебельный щит, толщиной 16 или 18, или 28 мм. То ли Вы сами клеите щиты и делаете из них бока, донышки, столешницы и так далее.

Я, например, клею щиты сам из доски 25- 30 мм и протягиваю на толщину 20 мм. Это мой основной размер! От него я и пляшу. Так, делая тумбочку (условно говоря), шириной 500 мм, для расчёта донышек и рамок под шухлядку и столешницу я от общей ширины отнимаю толщину 2-х боков и получаю искомый результат.  $500 - 20 - 20 = 460$  мм.

Для расчёта по высоте нужно учитывать толщину столешниц или высоту карниза, высоту ножек, утолщения на донышке, если они есть. Например, при высоте той же тумбочки 800 мм, от высоты тумбочки нужно отнять толщину столешницы, высоту ножек, толщину утолщения под ножки. И Вы тогда получите искомую высоту боков.

$$800 - 25 - 60 - 20 = 695 \text{ мм.}$$

Глубина заготовок на бока зависит от того, насколько Вы хотите выпустить столешницу вперёд. При заданной глубине тумбочки 400 мм, выпуская столешницу на 30 мм, мы получим глубину бока 370 мм.

Выпуская столешницу по бокам на 25 мм, в результате мы получаем тумбочку с размерами 550 x 400 x 800, где:

- 550 — ширина
- 400 — глубина
- 800 — высота

Это максимальные размеры данной тумбочки.

Конечно, у каждого свои способы расчёта, но принцип остаётся неизменным. А он гласит: Семь раз отмерь — один отрежь!

### 3.3. Как рассчитать стоимость столярного изделия

Часто меня спрашивают, как рассчитать стоимость столярного изделия?



На этот вопрос очень трудно ответить. Сначала расскажу Вам одну **притчу**, которую услышал от продавца обуви.

— *Стоят на рынке два продавца обуви и торгуют одинаковым товаром. Только у одного туфли стоят 40 у.е., а у другого — 120. Этот, у которого обувь дешевле спрашивает у другого, почему так дорого продаёшь. В ответ: «Мне столько нужно».*

Мораль ищите сами.

Так вот — я, возможно, неплохой столяр, но бизнесмен из меня, как из дерьма пуля.

Но, тем не менее, работаем мы без долгов, умудряемся приносить домой какие-то деньги, и ещё немножко развивать свою мастерскую, покупать иногда некоторый новый инструмент. (см. видео на моём канале).

Из своего опыта могу сказать, что **только тот, кто умеет считать каждую копейку, может достичь какого-то положительного результата!** Первые несколько лет мы с напарником записывали все свои расходы, вплоть до покупки какого-нибудь сверла за несколько центов. Кстати все цифры буду переводить в у.е., чтобы было понятнее всем, а не только украинцам.

*Итак: чтобы посчитать сколько стоит то, или иное изделие, нужно знать, каковы затраты на его производство!*

Знание это складывается из умения сложить, вычесть, поделить, умножить, из опыта, умения вести учёт!

Большую роль здесь также играет место жительства (т.е. село, город, большой или маленький, промышленный центр или столица, близость границ).

Наличие конкуренции. Хотя должен отметить, что конкуренция со стороны других столяров падает. Молодёжь не хочет идти на эту, достаточно трудную работу.

У нас в городе, например всего около 80 тысяч жителей, а магазинов, предлагающих самые различные двери более 23!

### **Расходы столярного цеха.**

**Количество и стоимость древесины на 1 изделие.** Например, все столяра знают, что на одну дверь идёт 0,3 метра куб. материала хвойных пород. Но для твёрдых пород этот показатель может быть выше. Также он зависит от размеров, конфигурации и размеров коробки.

**Количество лакокрасочных материалов,** затраченных на это изделие и их стоимость.

**Сколько тратится электроэнергии** в среднем на изготовление изделия.

**Платите ли Вы налоги** и какова их доля в изделии.

**Во сколько Вам обходится содержание цеха в день, в неделю, в месяц.** ( Это и покупка клея большими партиями, и шлифовальные ленты, и ремонт станков, и заточка ножей и фрез, покупка шурупов, гвоздей, шлифбумаги и так далее!)

**Сколько времени Вы тратите на изготовление того или иного изделия.**

**Сколько Вы хотите заработать.**

**Взятки чиновникам** за продление документов, или оформление новых или ежегодных разрешений на Вашу деятельность.

**12% на непредвиденные расходы.**

Что Вы хотите **отложить на развитие** своей мастерской.

Некоторые пункты понятны, надеюсь. А на некоторых хочу остановиться поподробней.

Начну издалека. **Средняя зарплата в Украине**, по утверждениям властей последнее время составляет около **400 у.е.**

Таким образом, работая 25-26 дней в месяц (а так работаю, я и думаю так работает большинство столяров), мы должны **зарабатывать в день** как минимум **16 у.е.** Но это чистыми деньгами, теми, которые мы хотим принести домой. Хочу сказать сразу, что у меня не всегда это получается.

Запомним эту цифру!

По опыту долгих лет работы могу сказать точно, что **содержание цеха** вместе с электричеством, налогами и т.д. (см. выше), обходится нам в **17 у.е. в день.** Хотя это без доли на развитие мастерской!

Запомните и эту цифру!

**А теперь кратенький расчёт по изготовлению дверей.**

Нам с напарником, чтобы изготовить одну не очень сложную дверь необходимо как минимум **2,5 дня.** Плюс **1 рабочий день** на тонировку и лакировку. (Имеется в виду не 1 световой день, а приблизительно 8 часов работы по лакировке двери). Это значит ещё полдня на 2 работников. Ну и **часа 4** на доставку и установку двери. Итого у нас получилось в общей сложности **3,5 дня на одну дверь на двух человек.** Произведя несложные математические расчёты мы получаем цифру **172 у.е.**

Добавляем сюда стоимость 0,3 м. куб. древесины — около **58 у.е.**

Добавляем стоимость лака, растворителя, морилки, пены для установки — в нашем случае это **30-40 у.е.**

Непредвиденные расходы 12 % — около **30 у.е.**

И в конечном итоге выходим на цифру в **300 у.е. за одну дверь** без замка, петель и стёкол.

При этом мы не учли сумму, которую бы хотели отложить на развитие цеха!

И обратите внимание: **зарплата** составила только лишь **30%** от суммы заказа.

А физически нужно напахаться, чтобы выйти на уровень средней, абсолютно небольшой зарплаты в Украине!

**Главное — будьте внимательны, называя заказчику стоимость заказа.**

**Никогда не говорите сумму, пока с карандашом в руке и калькулятором не просчитали всё до мелочей!**

**Старайтесь делать свою работу качественно, тогда у Вас будет больше заказов и называть цену своей работы будете более смело.**

**Цените свой очень нелёгкий труд!**

### 3.4. Шухлядки



Перефразируя Остапа Бендера могу сказать, что я знаю достаточно много способов изготовления **шухлядок**.

Но сначала по порядку. Что такое шухлядка (или «шухлядка»)? Слово **шухлядка** пришло к нам из немецкого языка ещё во времена Петра Великого. И обозначает оно **выдвижной ящик**.

Без шухлядок мы не представляем себе окружающую обстановку. Практически в любой мебели присутствуют шухлядки.

Особенно их любят женщины. Да и для мужчин шухлядки важны. Они присутствуют везде — в гаражах, подвалах, кладовках, мастерских.

В мире придумано море механизмов для шухлядок. Это и толкнул — выехала, толкнул - заехала, и так далее.

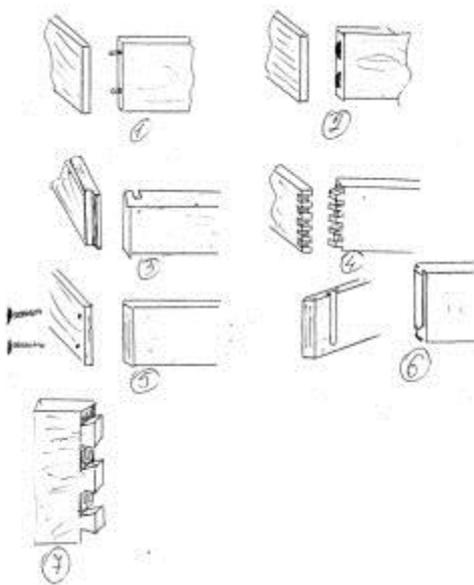
Но суть остаётся одна. **Шухлядка - это выдвижной ящик для хранения различного имущества!**

Какими же **способами** собирают шухлядки?

Способов этих множество. Я вкратце расскажу о нескольких.

Шухлядки можно собирать на шканты (1), на ламели (2), собирают шухлядки на специально выфрезерованные пазы в боках и передней, задней стенках (3). Делают шухлядки, собирая их на прямой сквозной ящичный шип (4). В практике ДСП шников сборка производится на конфирматы или шурупы (5). Собирают шухлядки на ласточкин хвост, сделанный вручную (7). Этот способ практиковался 30,50,80, и более лет назад. Шипы были сквозные или несквозные на лицевой стороне шухлядок. Это часто можно видеть на старой деревянной мебели.

На одном из столярных форумов увидел способ изготовления шухлядок, при котором в лицевой и задней заготовках фрезеруют паз «ласточкин хвост», но не до конца, а в боках делают шип «ласточкин хвост». Я постарался изобразить это на рис 6. Хотя по- моему этот способ несколько сложноват.



Но есть ещё один способ изготовления **шухлядок**. Этот способ при его освоении позволяет быстро и качественно, а главное «по столярному» делать большое количество шухлядок за малый промежуток времени. Причём шухлядок разных размеров, но при условии, что толщина заготовок на все шухлядки будет одинакова.

Я лично фрезеровал заготовки на 26 шухлядок за 60 минут. А это 104 заготовки. Чуть больше 2-х минут на шухлядку.

Способ этот состоит в том, что при помощи верхнего фрезера с конусной фрезкой и приспособления, которое я опишу в следующей статье , на заготовках для шухлядок фрезеруется одновременно шип и гнездо «ласточкин хвост».

После этого остаётся только смазать клеем места соединений и собрать шухлядку.

Остаётся один вопрос. Почему я вставляю донышки в паз на заготовках шухлядок? Тому есть несколько причин. Во-первых, так удобнее и быстрее, во-вторых, я часто делаю мебель под старину (см. видео на канале Юрий Примаченко на ютубе «Витрина») и шухлядки должны «ездить» по дереву, а если донышко прибито или привинчено шурупами, то — это сами понимаете невозможно. И, в-третьих, я часто делаю донышки из древесины, и донышко, вставленное в паз и прикреплённое только сзади усыхает, свободно перемещаясь по пазу, не деформируется и не деформирует шухлядку.

Остальное можете увидеть на видео

<http://www.youtube.com/watch?v=oTjXTxdrwYM>

### 3.4. Приспособление для изготовления ящичного соединения «ласточкин хвост»



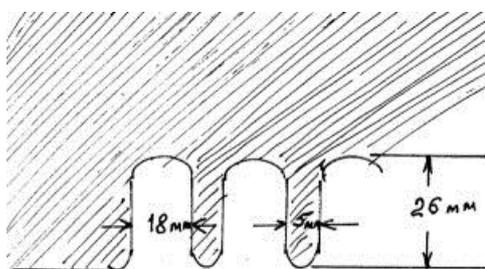
Для меня лично наиболее подходящим **методом изготовления шухлядок** и некоторых других изделий является соединение деталей на так называемый **«ласточкин хвост»**. Но не на тот, который выпиливается пилкой и выдалбывается стамеской, а тот, который можно сделать быстро и красиво с помощью верхней фрезы по шаблону.

В этой небольшой заметке я опишу саму **«гребёнку»**, по которой должна оббегать фрезка для получения в заготовке практически готового соединения.

Начнём с фрезки. Я использую фрезки **12,7 х 12,7** с углом **14 градусов**, что впрочем, хорошо видно на фото.



Сама гребёнка сделана из алюминия, толщиной **6 мм**, глубина — **26 мм**, ширина проточки - **18 мм**, ширина перемычки — **5-6 мм**. Ширина пластины алюминия может быть от 14 см и больше. Это зависит от того, какой у Вас фрезер. Но такой ширины, чтобы фрезерная машинка легко удерживалась и скользила по ней.



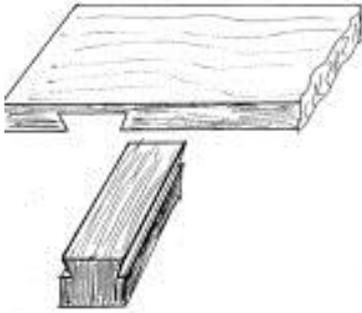
Естественно, что как в проточке, так и на перемычке, или выступе, должны быть идеальные радиусы. (Не как на рисунке) Я не ставил своей целью нарисовать идеально точно и в масштабе.)

Кольцо в насадке на фрезер должно иметь внешний диаметр **16- 17 мм** и на **1 мм** ниже, чем толщина самой гребёнки.

Остальная конструкция хорошо видна на видео.

[http://www.youtube.com/watch?v=MwrB5\\_10E4A](http://www.youtube.com/watch?v=MwrB5_10E4A)

### 3.5. Столешница из массива



В наше время большинство **столешниц** делаются из шпонованого ДСП. Это, в общем-то, и понятно. Ведь ДСП не так коробится и «играет», как массив дерева.

Но, с ростом популярности деревянных изделий, растёт спрос на столешницы из массива.

Я попробую рассказать Вам, как сделать столешницу, чтобы свести к минимуму её коробление и растрескивание.

Все знают о таком столярном соединении, как «**ласточкин хвост**», но всё меньше столяров используют его в своей практике. Надеются на современные клеи и шурупы. Но точно так же, как никакой асфальт не остановит корни растущего дерева, так ни какие шурупы и клеи не удержат древесину, если она начинает «играть».

Чтобы избежать коробления столешницы из массива, или, по крайней мере, свести его к минимуму, есть несколько способов. И один из них - это **укрепление столешницы брусками**, вставленными в «ласточкин хвост» на **сухую!**

В этом случае столешница будет «играть», сжимаясь, или, расширяясь вдоль этих брусков. Бруски не будут давать ей выгибаться.



Паз под «ласточкин хвост» делается на нижней стороне столешницы. Если Вы будете утолщать столешницу, то паз можно делать сквозным, а брусок вставлять так, чтобы до края столешницы оставалось 2-3 см. Если столешница не утолщается, то паз делается несквозным с одной стороны, а брусок после установки подпиливается и скалывается так, чтобы он свободно прошёл между царгами стола. Паз в этом случае со сквозной стороны заделывается вставкой, подобранной по цвету и структуре.

Паз под ласточкин хвост можно делать несколькими способами, в том числе и ручным верхним фрезером.



Я лично делаю пазы с помощью ручной дисковой пилы. Это даёт мне возможность делать ласточкин хвост с наклоном 45 градусов, тогда, как фрезки на ручные фрезера имеют наклон 12-14 гр. Причём и вставной брусок в этом случае нужно делать также ручным фрезером, потому что найти фрезу на большой фрезер с углом 14 гр. крайне сложно.

Определившись с шириной паза, нужно закрепить на столешнице направляющие-ограничители. Установив пилу под нужным углом (в данном случае это 45 гр.) сделать 2 пропила навстречу друг другу



Затем аккуратно, отступив несколько миллиметров, сделать ещё несколько пропилов. И уже после этого очистить паз ручным фрезером с помощью прямой фрезки.

Вставляемые бруски можно делать, как на стационарном фрезерном станке, так и ручным фрезером. Это зависит от наличия в мастерской фрез нужной конфигурации.



Перед тем, как вставить брусок, закруглите чуть-чуть торец и смажьте сам брусок сухим мылом, или парафином, тогда при монтаже он будет заходить легче.

Если Вы хотите дать утолщение на столешницу, то лучше делать это утолщение так, чтобы направление волокон совпадало с направлением волокон на столешнице и материал был бы из той же партии, что и столешница. А вот бруски можно делать из другого материала. Это может быть любой материал и дуб, и ясень, и др. Главное, чтобы этот материал был сухим и выдержанным!



Избежать коробления столешницы помогает ещё одна методика. Я её называю » плавающий способ крепления столешниц«. Но об этом в следующей статье.

*С уважением, автор!*

### 3.6. Ещё раз о деревянных столешницах



В предыдущих своих заметках я рассказывал о том, как я делаю столешницы из массива и какие методы применяю для того, чтобы их не покорило и не разорвало.

Но один вопрос так и остался неосвещённым. А как быть со столешницами из массива для столов, у которых нет царг? Где нельзя применить «плавающий» способ крепления столешницы.

Недавно мне представился случай делать на заказ небольшой столовый комплект, состоящий из стола на 2-х точёных ногах, табуретов и лавочки.

Я сделал эту работу следующим образом.

Склеив столешницу, мы вставили в неё с нижней части два бруска с ласточкиным хвостом.

Наклеили утолщения по бокам и на торцы стола так, чтобы направление волокон утолщений совпадало с направлением волокон столешницы.

Изготовили основание стола и прикрепили к ногам два бруска, в которых выфрезеровали паз по ширине бруска, вставленного в столешницу, и по глубине чуть меньше чем выступает брус из столешницы.

После этого мы положили столешницу на основание и закрепили её шурупами через оба бруска, не касаясь самой столешницы.

Таким образом, мы собрали стол, в котором столешница не удерживается ничем, кроме брусков с ласточкиным хвостом, вставленных очень плотно на сухую.

**Столешница получила «волю», свободу играть поперёк волокон как ей хочется, но только в том направлении, которое ей указал мастер!**





На фото показан поэтапный процесс изготовления этого кухонного комплекта от начала и до конца, от цеха до квартиры заказчика.

Можно подробнее посмотреть на видео:

[http://www.youtube.com/watch?v=VeOxJmuS\\_sl](http://www.youtube.com/watch?v=VeOxJmuS_sl)

### 3.7. «Плавающий» способ крепления столешниц



Ещё одним методом, позволяющим уменьшить коробление столешниц из массива древесины, является, так называемый, «плавающий» способ их крепления к основе стола!

В чём же суть этого способа?

Сначала немножко о свойствах древесины. Как бы ни была обработана древесина, в какой бы оболочке из каких бы лаков она не была, всё равно она реагирует на изменение температуры окружающей среды, изменение влажности, или по-простому погодных условий, изменение времени года. Реагирует древесина как расширением (сужением), так и связанным с этим короблением.

Я не боюсь повториться, когда скажу, что часто подобные явления мы наблюдаем, глядя на *светлые полосы*, появляющиеся на дверных филёнках в летнее время года, на те же полосы на кухонной мебели. (Как этого избежать — расскажу в отдельной статье). И в большинстве случаев ругаем мастера за то, что он использовал влажное дерево. Иногда это правда, иногда наши обвинения беспочвенны. Встречаются мастера — пофигисты (лишь бы срубить деньгу!!!). Но в большинстве своём люди работающие с деревом — это патриоты своего дела и часто идеалисты, зарабатывающие не такие уж и большие, а часто совсем небольшие деньги. Просто не все столяра вникают в суть процессов, происходящих в древесине, не учатся и не совершенствуют своё мастерство.

**Выгнутые или вывернутые столешницы — это тоже следствие «игры» древесины!**

Один из способов укрепления столешниц я описал в предыдущей статье.

Обратите внимание на тот факт, что даже в инструкции по укладке ламината указано, что необходимо оставлять зазор между ламинатом и стеной. А что же мы хотим от столешниц из массива, если зачастую их *крепят к царгам стола с помощью пластмассовых, или металлических уголков, шурупами сквозь царги, или другими, не менее варварскими способами? Куда деваться столешнице, если ей «захотелось» чуть-чуть расшириться, или сжаться?*

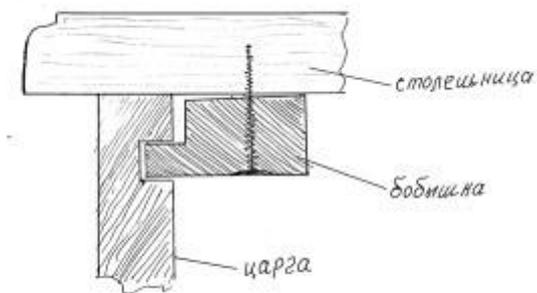
Вот и придумали наши наблюдательные предки способ крепления столешниц к царгам стола с помощью деревянных бобышек, тем самым позволяя столешнице «играть», но при этом направляя этот процесс только вдоль плоскости стола!

Как это сделать? Очень просто! В царгах стола ближе к верхнему краю выфрезеровывается продольный паз на глубину не более половины толщины царги. Собирается основа стола. Накладывается столешница. И крепится к царгам с помощью деревянных бобышек, имеющих на краю выступ, входящий в этот паз.

Поверьте, проверено опытом, столешница, закреплённая таким способом, если и будет выгибаться, то совсем незначительно. Правда, если при этом соблюдены ещё несколько условий, в том числе условие утолщения столешниц только в строгом соответствии с направлением её волокон!

На фото показаны бобышка, её расположение в столе, крепление в углу стола, а на чертеже обратите внимание на то, что бобышка под выступом должна быть чуть тоньше оставшейся части фриза, чтобы было, к чему притягивать столешницу шурупами. Крепить столешницу можно таким количеством бобышек, какое Вам будет угодно.

Удачи Вам в Вашем нелёгком труде!



<http://jurprime.ru/>

### 3.8. Полоски на фасадах мебели



Многие из нас с приходом тёплой поры года огорчённо вздыхают, глядя на **светлые полоски**, появившиеся на дверях, или мебели. А ещё хуже, когда Вам привозят домой мебель из массива, а через некоторое время **усыхаются** филёнки на ней. Особенно это заметно на изделиях, окрашенных в тёмные цвета. Полоски на фасадах мебели и на дверях — частое явление. И многие считают эту деталь дефектом производства мебели и дверей

из массива древесины.

Так оно в принципе и есть.

Но нужно в этой ситуации оговорить одну деталь. Усыхание древесины - это абсолютно непредсказуемое явление. *Так, например, при проведении опытов с древесиной определённый объём её заключали в жёсткое » кольцо». После этого её мочили с 8% до 30% влажности, сохраняя температуру окружающей среды постоянной. Затем высушивали опять до 8 % , и что же? Древесина усыхала так, что её объём был меньше предыдущего и она выпадала из оболочки.*

О чём это говорит? А это говорит о том, что, даже работая с сухой древесиной, мастер не защищён от такого явления, как появление светлых полосок на филёнках мебели, или дверей!

Но бороться с этим явлением можно и нужно!

Существует несколько способов этой борьбы. Это и работа с модифицированной древесиной, и использование очень сухой древесины для изготовления филёнок, и уменьшение размеров филёнок там, где это возможно, использование шпонированных ДСП, ДВП и фанеры там, где это возможно.

Я в повседневной практике использую ещё один метод!

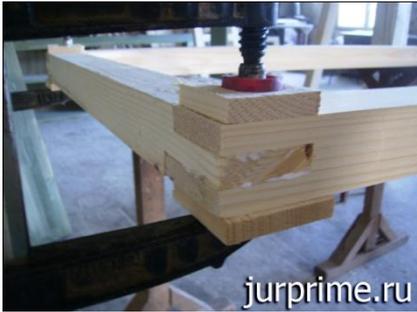
При изготовлении фасадов мебели и дверей я перед вставкой филёнок в двери окрашиваю их и грунтую грунтовочным лаком. Что это мне даёт? Очень просто. Я не волнуюсь о том, что заказчики, включив половое отопление на кухне, или по приходу лета будут предъявлять мне претензии.

Да это несколько усложняет дальнейшую тонировку изделий, но зато улучшает их качество и репутацию мастера!

На фото Вы увидите полоску на двери, которой уже лет 15 , дверь и её филёнку, сделанную по вышеописанной технологии, а также дверь в процессе работы.



### 3.10. Столярные соединения



Существует огромное количество **столярных соединений**. А с развитием технологий их появляется ещё больше.

Обычно столяр пользуется всего несколькими соединениями при *вязке узлов изделия*, в зависимости от того, чем он занимается. Но знать и уметь изготовить и применить другие соединения он просто обязан, потому, что иногда возникают ситуации, когда ни одно из часто используемых соединений не подходит.

К сожалению, в последнее время многие столяра упрощают свою работу, и часто в ущерб качеству. Толи не хотят думать, то-Ли не хотят тратить время на качественную работу.

Итак — о **столярных соединениях!**

Столярные соединения бывают *разъёмными* и *неразъёмными*.

О **разъёмных** соединениях поговорим попозже, а вот **неразъёмные клеевые соединения** имеют множество особенностей.

Одно из самых простейших (и самых надёжных) соединений — это **соединение шипа в гнездо, или проушину**.

**Шип** — это выступ на торце детали.

**Гнездо** — это отверстие, в которое заходит шип, соответствующее ему по размеру и форме.

**Проушина** — это сквозное отверстие на конце детали.

В столярной практике часто встречаются **угловые концевые соединения**.

Как правило, детали толщиной до 40-45 мм соединяются *одинарным* шипом. Детали толще 45 мм могут соединяться *двойными* и *тройными* шипами. Может быть и больше шипов, но это другой разговор. Нужно понимать, что с увеличением количества шипов, увеличивается и площадь склеиваемой поверхности в соответствующее количество раз, а это увеличивает прочность и долговечность такого соединения.

*Угловые концевые соединения* могут быть сквозными и несквозными, обычными и с потёмком, или полупотёмком (на рис.). Последние целесообразно использовать при соединении царг с ножками столов, табуретов, лавочек, скамеек и т.д.

Соединяют детали и *на ус*, то есть не под прямым углом. В этом случае шипы могут быть обычными и вставными. Вставные шипы изготавливаются столяром, или применяются заводские, такие как круглый шип — шкант, или т.н. ламель (фанерное печенье).

Круглые шканты и ламели обеспечивают достаточно высокую точность соединения, но площадь склеивания у них меньше, чем у классического шипа.



Так, например, при ширине заготовок 60 мм мы можем вставить только 2 шканта. Пусть это будет шкант 6 x 40 мм. Таким образом, площадь склеивания составит  $2 \times 3,14 \times 3 \times 40 \times 2 = 1507$  мм кв., а при сквозном шипе площадь склеивания будет 7200 мм кв. Это без учёта торцевой поверхности. Вот и сравните!

Но преимущество стандартного шипа может сойти на нет, если изготовить его неправильно.

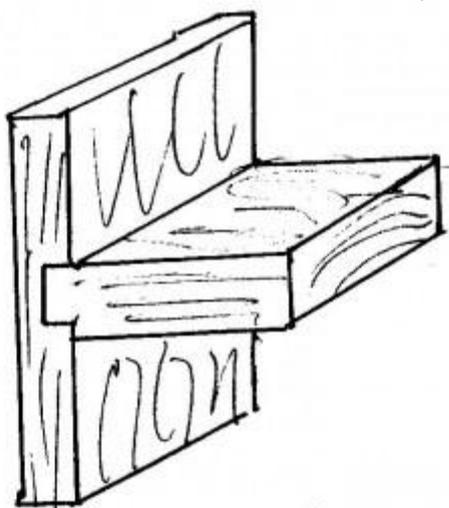


Делать шипы нужно так, чтобы шип входил в гнездо туго, но вставить его можно было бы рукой. По торцу шипа делается фаска, дабы шип не задирает стенки гнезда. Проушины делаются как на фрезерных станках, так и на горизонтально-сверлильных (долбёжках). В большинстве случаев гнёзда и проушины выдалбываются обыкновенными свёрлами, что как раз и нежелательно. Лучше их делать специальными **пазовальными свёрлами** (на фото), которые специально для этого предназначены и делают идеальные отверстия. В который раз отмечаю, что у нас в регионе найти их практически невозможно.

**На миниатюре в начале статьи Вы видите процесс склеивания одинарного шипа. Для более надёжного склеивания я, кроме стягивания самой рамки, зажимаю ещё сам шип струбциной. Это улучшает проникновение клея в поры дерева и увеличивает надёжность соединения.**

**Угловые срединные соединения** по принципу выполнения не отличаются от концевых соединений.

**Ящичным** соединениям я посвящу отдельную статью, когда буду рассказывать об изготовлении шухлядок.



**Нарращивание деталей по высоте и длине** осуществляется самыми разнообразными способами. Скажу только, что для досок это преимущественно зубчатое соединение, выполняемое на шипорезных станках (микрошип). Но можно соединять и в прямой шип, и на ус, и в полдерева, и т.д.

Существует также и **срединная**, или по-другому «*тавровая*» вязка деталей (щитов).

Производится она в широкий паз, в узкий паз с одним заплечиком (на рис.), в узкий паз с двумя заплечиками, внаград с одним заплечиком (ласточкин хвост односторонний), внаград с двумя заплечиками (ласточкин хвост), плоскими шипами, круглыми шкантами.

Изобретаются всё новые и новые способы вязки деталей. Так, например фирма Festool запатентовала способ вязки деталей на полуплоский шкант (домино), но распространения у нас этот способ не нашёл из-за дороговизны как машинки, так и «доминошек».

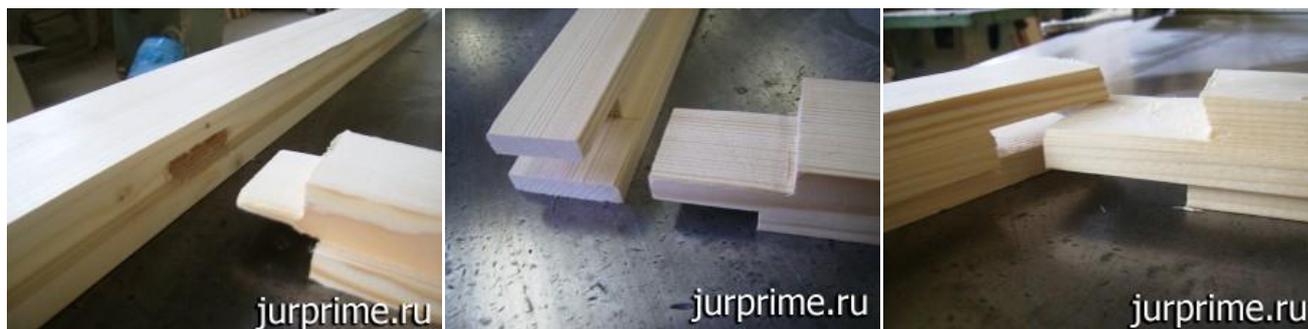
Кроме способов соединения деталей, описанных выше, вяжут древесину и с помощью гвоздей, шурупов, конфирматов, болтов, металлических накладок, накладок из дерева, фанеры и т.д. Для разборных изделий применяют различные замки в виде клиньев, шкантов со шляпками, замки из фанеры и множество других. Человеческая фантазия бесконечна.

У меня есть прекрасная фреза, с помощью которой я соединяю детали в прямой угол. С её помощью можно делать фальшивый брус, ноги на столы г-образной формы и множество других вещей. Но об этом также в отдельной статье.

Существует также множество различных фигурных соединений. Это и дверные соединения, и оконные, и фасадные. При их использовании образуются фигурные шиповые соединения, так называемые «папы» «мамы». Но об этом также в отдельных статьях, посвящённых изготовлению тех, или иных столярных изделий.

Какой способ соединения деталей выбрать — решать Вам.

Я надеюсь, что мои заметки хоть чуть-чуть Вам в этом помогут.

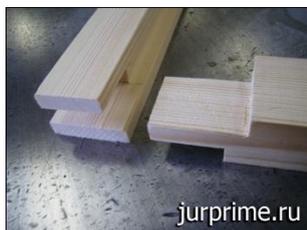


На фото показаны: - шип и гнездо в оконной раме, — шип и проушина в оконной раме, — шип и проушина в оконной створке, снизу четверть под стекло, сверху — оконный профиль и рез под него на горизонтальном фризе окна.

На видео показано интересное столярное соединение:

<http://www.youtube.com/watch?v=YkrHxG0DfVE>

### 3.11. Изготовление шипов для столярных соединений



**Шипы** для концевых и срединных столярных соединений также как и проушины можно делать множеством способов. Всё зависит от того набора станков и инструментов, которые находятся в Вашем распоряжении.

Так в старину, а особенно сельские мастера делали шипы с помощью лучковой пилы и немудрёных шаблонов. Так делал шипы и мой дед. На мебельных производствах шипы делаются на специальных станках.

Можно делать шипы на обыкновенной **циркулярной пиле**, причём многими способами. Кстати один из таких способов выложен мною в **Ютубе на моём канале**. Это один из, я бы сказал, *неожиданных* способов изготовления шипа. Там же можно найти видео абсолютно талантливых людей, которые разрабатывают и (или) применяют совершенно уникальные способы изготовления шипов. Шипы делают ручными верхними фрезами с помощью различных шаблонов, придумывают всевозможные приспособления, почти механизующие, этот процесс. Одним из таких самородков является **Александр Тимошкин**. Его видео по столярничеству стоит посмотреть!!!

Ну а в относительно обеспеченных станочным парком мастерских, как правило, делают шипы на **фрезерном станке**. Причём и на фрезе можно делать шипы несколькими способами.

Так **небольшие** (по глубине) шипы делаются в основном **фрезами**, одной, или двумя. Или несколькими, если речь идёт о двойном, или тройном шипе. В любом случае необходима тщательная настройка высоты и глубины фрезерования.

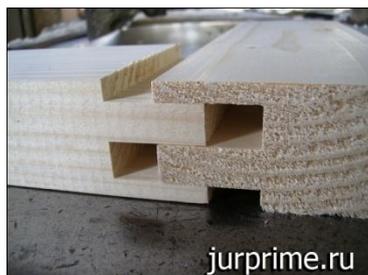
Шипы **длинные** опытные столяра делают с помощью **пильного диска**, установленного на фрезерный станок. Можно делать шип одной пилой, или двумя. Это зависит от столяра. Я лично предпочитаю делать одной пилой. Так, при хорошей настройке, само собой достигается то, что шип расположен точно по центру заготовки.

Удачи Вам в Вашем нелёгком, но благородном труде!

Смотрите видео об изготовлении шипа на фрезе с помощью пильного диска:

<http://www.youtube.com/watch?v=3WgNrqYhxqk>

### 3.12. Как сделать проушину



В предыдущей заметке я описывал столярные соединения. Теперь коротко попытаюсь рассказать о том, как сделать **гнездо** и **проушину** в заготовке.

С **гнёздами** кажется всё более или менее понятно. Их делают на горизонтально-сверлильных станках, вручную долотом и стамеской (но этот способ почти не применяется). Гнездо можно сделать и с помощью фрезы на фрезерном станке, но в этом случае края не будут чётко обозначены. Я лично применяю такой способ для склеивания рамок, несущих конструктивную нагрузку и в последующем не видимых в изделии. Можно сделать такое же гнездо и на конце детали и таким способом склеить рамку. В моей практике часто изготавливаются рамки таким способом для мебели под старину, или когда есть необходимость облицевать мебельные двери фигурным штапиком.

А вот **проушины** делаются множеством способов. И я даже не уверен смогу ли сразу вспомнить все и описать их.

Итак: проушины можно делать — вручную, запиливая ножовкой и выдалбливая середину долотом,

- с помощью фрезы (или фрез) на фрезерном станке,
- пильным диском (двумя дисками) также установленными на фрезерном станке,
- на циркулярке, сняв перед этим расклинивающий нож.

Как правило, если речь идёт о соединении простых заготовок, то проушина делается с помощью фрез. Если же речь идёт о соединении деталей с прямоугольной четвертью, то здесь подобрать толщину фрезы не всегда представляется возможным. Тогда на помощь столяру приходит пильный диск, установленный на фрезерный станок.

На видео показан процесс изготовления проушины на фрезерном станке с помощью пильного диска. Видео снималось для показа в этой статье. В реальности всё делается почти точно так же. Но при пропиливании множества деталей, особенно длинных, имеющих рычаг, рука столяра устаёт и я устанавливаю на фрезер пластинчатые прижимы, а также делаю упор-толкатель для детали, который не только не даёт древесине скалываться сзади на выходе пилы, но и прижимает деталь

сверху, что облегчает работу столяра. Конструкцию этого упора опишу в одной из следующих статей, а также размещу видео с упором. Конечно же, это относится к фрезерным станкам, не имеющим подвижной каретки или специального подавателя.

Смотрите видео об изготовлении проушины на фрезе:

<http://www.youtube.com/watch?v=vOfJalZoIWE>

### 3.13. Как нарисовать овал



Столярничество предполагает и изготовление различных криволинейных деталей. Одной из фигур, часто применяемых в столярстве является овал.

Овальными, например, делают журнальные столики, рамки зеркал, различные полочки. Овалы встречаются и как элементы дверей, как межкомнатных, так и дверей на мебели.

Приятно, когда овал радует глаз. Но иногда, некоторые столяра, не зная как нарисовать овал, рисуют его, что называется, на глаз.

Я предлагаю Вам способ черчения овала, доступный любому человеку. При этом овал будет не просто правильным, а ещё и построенным по принципам золотого сечения!

Итак, на заготовке, или материале для шаблона необходимо нанести **2** взаимно перпендикулярных отрезка. Эти отрезки должны пересекаться ровно посередине и быть такого размера, какого размера Вы хотите, чтобы был Ваш овал в длину и ширину.

Затем с **длинной** стороны устанавливаете ножки циркуля так, чтобы зафиксировать расстояние от края отрезка до точки пересечения. После этого с крайней точки **короткого** отрезка делаете две засечки на **большом** отрезке. В места засечек забиваете гвозди и забиваете гвоздь, или втыкаете шило в точку, из которой делали засечки.

Соединяете эти три предмета нерастягивающейся нитью. Причём, на гвозди нить привязываете, а на шило только накидываете. Выдернув шило, заменяете его карандашом и проводите овал.

Хочу обратить внимание на то, что гвоздики нужно забивать почти по шляпку, чтобы нить не поднималась вверх, а на карандаше нужно сделать зарубку ножом, или пропил, чтобы нить не соскакивала, или не убегала по карандашу вверх.

Удачи Вам в черчении!!!

<http://www.youtube.com/watch?v=uLJVAmZQmyk>

### 3.14. Столярное соединение «домино». Ненаучные заметки.



Лет 7-8 назад на рынке столярных инструментов и приспособлений появилась новинка — машинка для изготовления пазов в деревянных изделиях под, так называемое, «домино».

Но нас сейчас интересует не сама машинка, а именно "доминошка" и её преимущества, или недостатки перед другими видами столярных соединений.

Разработчиками предлагается 5 размеров «домино». Мы, для удобства сравнения, возьмём «доминошку» размером 8 x 20 x 40 мм.

Они же (разработчики) утверждают, что соединение «домино» является самым прочным из трёх соединений: ламель, 2 шканта, «домино». Последнее превосходит все остальные, так как при испытаниях оно треснуло на 14 мм изгиба концевого углового соединения, а два других на 2,1 и 2,3 мм соответственно.

У меня нет соответствующей лаборатории, чтобы проводить испытания, но у меня есть мозги и математика, с которой я дружу. Вот и решил я посчитать, а какова же площадь склеиваемой поверхности одной «доминошки» 8 x 20 x 40 и двух шкантов 8 x 40.

Итак, по формуле длины окружности, умноженной на длину шканта, вычисляем площадь поверхности двух шкантов, участвующей в склеивании ( в мм).  $2 \times 3,14 \times 4 \times 40 = 1004,8 \times 2 = 2009,6$  мм кв.

Теперь посчитаем площадь склеивания «доминошки». Если отнять от ширины «доминошки» в 20 мм два закругления радиусом 4 мм каждое, то получим остаток площади  $20 - 8 = 12$  мм.  $12 \times 40 = 480$  мм кв.

Таким образом, площадь поверхности «доминошки», участвующей в склеивании равна  $480 \times 2 +$  площадь 1 круглого шканта, радиусом 4 мм. И это будет равно  $960 + 1004,8 = 1964,8$  мм кв., что даже меньше, чем площадь 2-х круглых шкантов.

К тому же фирма изготовитель одним из преимуществ системы «домино» называет возможность выфрезеровки более широких пазов для лучшего

выравнивания склеиваемых деталей, но в этом случае в склеивании не участвуют



боковые закруглённые стороны «домино».

Тогда, какое же это преимущество, если площадь склеивания в этом случае будет равна всего 960 мм кв. вместо 2010 у круглых шкантов.

Ещё одним преимуществом фирма изготовитель называет 100% сопротивляемость против вращения склеиваемых деталей. Но мы-то как раз знаем, что два круглых шканта ничем не хуже сопротивляются вращению, особенно, если расстояние между ними (плечо) побольше!

Добавьте сюда высокую стоимость самой машинки, специальных фрезок, и самих» доминошек»!

Я не агитирую против этого соединения, каждое новшество заслуживает на жизнь. Но не всегда новое лучше давно испытанного старого!

### 3.15. Направление волокон в столярном изделии



При изготовлении столярных изделий существуют определённые правила. В том числе и как располагать волокна в изделии. Опытные мастера уже автоматически формируют детали так, как положено, но и они иногда допускают ошибки.

Большинство этих нюансов связаны со свойствами древесины. Такими, как прочность, гибкость, раскалываемость т.д. Усыхание древесины также играет важную роль в эксплуатации столярных изделий.

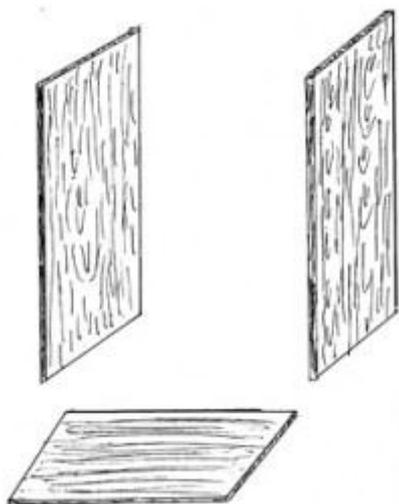
Причём, даже если Вы будете работать в тёплом цеху с сухим материалом, детали мебели будут «играть» в том помещении, где эта мебель будет находиться.

На фото хорошо видно, как сыграла полка. Она усохла по отношению к «перу», вставленному в неё. Это, как раз, хорошо иллюстрирует разницу в усыхании материала *поперёк* волокон и *вдоль* волокон.

Не последнее место занимает и эстетический вид изделия.

Так, например, на дверцах мебели принято располагать филёнки с направлением волокон **сверху вниз**, а на лицах шухлядок — **горизонтально**. В наше время также не делают дверные филёнки с различным расположением волокон, а изготавливают их все с волокнами сверху вниз. Хотя в этом случае расположение волокон в филёнках на качестве дверного полотна никак не скажется.

Располагать волокна в мебели целесообразно так, как показано на рисунках.



При изготовлении мебели из массива нужно также помнить, что неразумное расположение волокон в деталях может привести к дефектам. Принято делать бока мебели из массива с вертикальным расположением волокон. Донышки и полки — с волокнами слева направо. Тогда мебель будет «играть» одинаково. Сверху вниз располагают и детали задней стенки.

*Я лично был свидетелем того, как собирая мебель из мебельной плиты, один мастер расположил волокна донышек не слева направо, а от себя в глубину. Я ещё обратил его внимание на это. Но он сказал, что это ради экономии материала. Через две, или три недели он подошёл ко мне и сказал, что я был прав. Донышки «сыграли» и шухлядку заклинило.*

На различных полочках детали нужно располагать так, чтобы торцом полочка крепилась к какой-нибудь основе, тогда полочки не будут выгибать.

А, в общем-то, просто думайте и взвешивайте все варианты расположения деталей в столярном изделии, будь это садовая скамья, ставни, или комод, или шкаф!

На миниатюре видно, как расположены волокна в кухонной мебели. Дно, бок и задняя стенка.

**P.S.** О том, почему волокна в шухлядке нужно располагать так, а не иначе, я расскажу в отдельной статье, посвящённой **изготовлению шухлядок**.

## 4. Обработка древесины

### 4.1. Рабочее место столяра



Многим может показаться, что столярничество - лёгкая профессия. Но это далеко не так. Возможно, что для тех, кто занимается столярством, как любитель, она не столь тяжела. Но те, кто сделал обработку древесины своей профессией, знают обо всех трудностях и сложностях этого ремесла.

Впрочем, я уверен, что большинству столяров (будь-то любители, или профессионалы) это занятие приносит удовольствие!

В одной из своих заметок я уже писал о том, сколько раз необходимо столяру перебросать доски, обработать их на скольких станках, чтобы получить, к примеру, половую доску. А вес одного кубика древесины Вам уже, надеюсь, известен. Вот и помножьте этот вес на количество подходов столяра к станку, и Вы сразу же увидите, какие тяжести приходится поднимать столяру. Не каждому спортсмену они по плечу.

Да и почти весь свой рабочий день столяр проводит на ногах. Отсюда нагрузки на позвоночный столб, на суставы ног, закрепощённость мышц, и так далее.

Добавьте к этому плохие условия труда. Ведь работодатели, как правило экономят на всём, начиная от освещения и отопления, и, заканчивая вытяжной вентиляцией. Я, например, знаю в нашем городе одну фабрику Реммебель, директор которой продал неэкономную котельную, с целью установить автономное отопление, но деньги разошлись непонятно куда, а в цехах вот уже лет 15 гуляет ветер, и рабочие больше времени проводят на больничном (за который впрочем, им тоже не платят), или греются в каптёрках у буржоек, и водочкой.

Теперь Вам понятно, почему я уделяю внимание **рабочему месту столяра**. Помещение, в котором Вы проводите треть своей жизни, должно быть:

- просторным;
- светлым;
- хорошо проветриваемым;
- отапливаемым в зимнее время.

Рабочее место должно быть оборудовано так, как Вам удобно. Но основные требования должны соблюдаться неукоснительно.

Например, **высота рабочего верстака** должна быть такова, чтобы, стоя возле него, Вы могли свободно положить на его крышку ладони рук. В этом случае при

выполнении работ на верстаке у Вас не будет лишней нагрузки на позвоночник, и не так будут уставать руки.

Верстак при этом не должен шататься.

**Свет** должен падать слева, если Вы правша, а если Вы относитесь к тем 20% , которые работают больше левой рукой, то наоборот, свет должен падать справа. Кстати иметь в бригаде левшу — милое дело. Он с молотком или шуруповёртом залезет туда, куда Вы со своей правой рукой не залезете никогда. Мы с напарником звали помочь соседа по цеху, левшу, чтобы он нам в чём-то помог. Правда и он иногда обращался к нам за помощью.

Рабочее место должно быть оборудовано дополнительным освещением, на случай работы в пасмурную погоду и в вечернее время осенью и зимой.



**Расположение инструмента** также играет важную роль. Конечно, каждый сам выбирает, как ему разместить инструменты и принадлежности. Я знаю столяров, которые никак не хотят работать в чистоте и порядке. Но ведь встречают по одежке. Поэтому порядок нужен не только столяру.

То чем Вы чаще всего работаете должно находиться у Вас под рукой. У правши - справа, у левши — слева. Так как **стамески** имеют свойство терять свои защитные пластмассовые колпачки, то я рекомендую хранить их в подвешенном состоянии, на планке с отверстиями, закреплённой на уровне лица, чтобы валяясь в ящичке, они не тупились. То же самое рекомендую для отвёрток, шлифшкурки, пилочек и т.д.

**Шурупы и гвозди** лучше хранить не в заводских картонных упаковках, а в специально сделанных, или купленных ящичках. А вот **молотки и киянки** (а их у меня достаточно много) я держу в выдвижном ящичке верстака. Причём держу их рукоятками от себя, потому что если делать наоборот, то ручки иногда поднимаются вверх и заклинивают ящик.



**Кисти для клея** лучше держать не в железной банке, а в пластмассовой, залитой водой. Тогда кисти не засохнут, а банка не проржавеет.

Использую я и гвозди, вбитые в стену. На них я вешаю **шпатели, ножи, шаблоны и другую мелочь**.

Всё под рукой, всё удобно, всё всегда на своём месте!

А ещё я закрепил сбоку на верстаке крючки для того, чтобы вешать на них свёрнутые электроудлинители. Зачем им валяться под ногами, когда их не используют?

Используем мы в своей практике и переносные **«козлы»**. Козлики сделаны из брусков 4х6, в нерабочем состоянии они висят на бруске, закреплённом под потолком на стене и, практически, не занимают места в мастерской. Эти козлики помогают работать как на рабочем месте, так и в лакировочном, и в машинном зале. В статье «Склеивание древесины-2» они хорошо видны на фото.

«Козлы» у нас разной высоты, в зависимости от назначения, от 40 см и до 90 см. Длина от 90 до 120 см. Используем мы эти козлы и для работы на станках, ведь легче поднять доску с козла, высотой 50см, чем с пола, легче клеить щиты на козлах, чем на земле, легче собирать изделия на высоте, чем на полу. Есть «козлы», предназначенные специально для работы с мягкими породами древесины, они оббиты поверху **мягким материалом**, старыми ковровыми дорожками, байкой, войлоком, шинельным сукном, или чем угодно, что у Вас нашлось дома.

Конечно, каждый сам решает, как ему оборудовать своё рабочее место, но только глупцы не учатся чему-нибудь новому. **Я буду рад, если мои советы помогут Вам организовать своё рабочее место.**

## 4.2. Организация столярного цеха



Заметьте — не организация работ в столярном цеху, а именно **организация столярного цеха!**

Работы у себя в столярном цеху Вы можете организовывать как угодно. Скажу только, что мой личный КПД (коэффициент полезного действия) составляет порядка 60 %. Остальное время уходит на переговоры с заказчиками, наладку станков, устранение поломок, решение организационных вопросов.

А вот прежде, чем организовать свою мастерскую, или цех нужно хорошенько подумать.

Мне доводилось бывать, или работать во многих цехах, и скажу откровенно, в большинстве из них эргономикой (наука об обитаемости) и не пахло. Хаотичное расположение станков, неудобно размещённые рабочие места столяров, и т.д.

В больших цехах наблюдал такую картину: чтобы после форматирования пошлифовать деталь на ШЛПСе её нужно было пронести 40-50 метров из одного конца цеха в другой и это при отсутствии каких-либо тележек. В малых цехах станки часто расположены так, что работающий на одном станке мешает работающему на другом.

Поэтому осмелюсь дать несколько советов по этому поводу.



1. **Расположение станков должно повторять технологический процесс обработки древесины**, т.е. обрезка, фугование, рейсмусование, форматирование и т.д. Но это сгруба. Вариантов может быть несколько. У меня, например, небольшой цех и я не побоялся поставить станки в шахматном порядке, тем самым увеличив расстояние между ними и, соответственно, длину обрабатываемой доски. Так после обрезки обзола, я, сделав всего несколько шагов, включаю фуганок и фугую ребро доски. Причём фугую в противоположном направлении. И сразу возвращаюсь к пиле для обрезки досок по ширине. И опять, сделав пару шагов я у фуганка, выравниваю плась доски, или фугую ребро, готовя доски к склейке. По линии обрезки досок у меня стоит рейсмус.

Он в пяти метрах от циркулярки. Таким образом, обрабатывая в основном 2-хметровые доски, на этой небольшой площади могут работать **3** человека, не мешая друг другу. А максимальная длина обрабатываемой доски составляет **5**метров.

2. В небольшом помещении большую часть станков лучше расставлять **вдоль стен**, но так, чтобы было место для их ремонта и обслуживания. Да и чаще всего

столяра предпочитают располагать обрабатываемые доски стоя. Близость стен этому способствует.

3. Не бойтесь **выбиться из общей геометрии**. То есть, если Вам нужно установить какой-нибудь станок под углом (не под прямым) к линии обработки, то устанавливайте! У меня лично фрезер стоит под углом, т.к. помещение цеха имеет центральные поддерживающие столбы под крышу, и, чтобы увеличить длину фрезеруемой детали, я его развернул.

4. Располагайте станки и рабочие места так, чтобы Вам **было удобно работать**.

5. **Не загромождайте цех** стационарными большими верстаками и столами. Используйте лёгкие козлы и съёмные крышки.

Удачи Вам!

Вот так у меня в машинном зале. А на миниатюре показаны козлики, хранящиеся под потолком цеха, когда их не используют.

Моя столярная мастерская: <http://www.youtube.com/watch?v=GH59QibZkgI>

### 4.3. Резьбы и точёности в столярничестве



Столярничество само по себе уже искусство. Любое изделие из дерева должно радовать глаз. С незапамятных времён люди украшали изделия из дерева различными аксессуарами, **резьбой, точёностями, профилями** и другими элементами.

Работая с древесиной нет смысла делать предметы плоские, невыразительные, безликие. Ведь это же дерево!

Конструкция изделия, как и его внешний вид должны быть совершенны и изящны. Хотя, конечно, не всегда удаётся этого достичь и замысел мастера иногда отличается от того, что выходит из-под его рук. Но стремиться к совершенству необходимо.

Очень часто на красоту изделия влияют элементы декора, названные выше. И применяют их в столярничестве очень широко. Нет смысла описывать здесь способы и приёмы точения по дереву. Слава Богу, есть у нас ещё люди, занимающиеся этим профессионально. Тем более что я не являюсь специалистом в этой области, хотя и могу выточить простейшую деталь.

Точно так же я не есть специалист и в резьбярстве.

В этой заметке я хочу просто поделиться некоторым опытом и своими наблюдениями, привести некоторые примеры удачного (на мой взгляд) и неудачного использования точёностей и резьб при изготовлении столярных изделий.

Хочу отметить, что в любой работе, в том числе и в столярничестве я руководствуюсь польской пословицей *«Что занадто, то не здорово»*, а по-нашему, *«то слишком, то не здорово!»*

Не нужно перебарщивать ни с резьбами, ни с точёностями, ни с профилями.

Иногда одна единственная точёная деталь может украсить изделие, придав ему завершенность и красоту, а в другом случае десять деталей испортят его. То же самое относится и к резьбам. Небольшая резьба на предмете может его оживить, а несколько штук – «убьют» его.

Нагромождение профилей также может испортить изделие, особенно если они разные и не сочетаются друг с другом. Но профили часто играют не только декоративную роль. Иногда они являются неотъемлемой частью конструкции. Но об этом в отдельной статье.

Не так давно в столярничестве возникло такое направление, как искусственное старение и нарочитое огрубление изделий из древесины. Но и там используют

некоторые элементы декора для украшения. Это кожаные накладки, вставки из древесины других пород, отделка различными шнурами, нарочито неровные линии и т.д.



А вот резьбы, точёности и профиля использовались, и будут использоваться всегда, ведь они подчёркивают и выделяют природную красоту дерева!

Согласитесь, ведь даже табурет на точёных ножках смотрится элегантнее и красивее, чем на прямоугольных или конусных. А столы с точёными ногами прочно вошли в наш быт. Не можем мы представить и церковь без резьб и точёностей, без профильных карнизов, штапиков, плинтусов.

Кстати, есть люди, занимающиеся точением профессионально. Вот их адрес <http://tochenie-iz-derewa.jimdo.com/>

Элемент фасада кухни, искусственно состаренного, с асимметричным расположением элементов, украшенного шнуром.



Дуб.

Элемент двери с резьбой и профильными деталями. Лиственница.

Стол с точёными ногами. Массив дуба.

Пример удачного использования точёностей. Профиль ножек стульев повторяет профиль ножек стола. Массив дуба.

Пример не совсем удачного использования резьб и точёностей. Накладные резьбы на сундучке, стоящем под зеркалом несколько грубоваты, а точёностей, на мой взгляд, слишком много.



#### 4.4. Шлифование маленьких деталей



**Маленькое дополнение к большой статье о шлифовании древесины.**

Мне уже несколько раз был задан вопрос о том, а как же *шлифовать маленькие детали, резьбы, профильные изделия*. Я рассказываю только о том, что делал в этой профессии сам, или видел, как делали другие.

Шлифование малых деталей производится на самых различных станках. Их можно шлифовать на ШЛПСе сверху, на вертикально-шлифовальном станке, на дисковом шлифовальном станке (см. миниатюру в начале статьи) вибрационно-шлифовальной машинкой и т.д. Если деталь имеет кроме плоских поверхностей и выгнутые, или вогнутые поверхности, то она шлифуется на барабанах(об этом я упоминал в статье о шлифовании древесины). А вот, когда речь заходит о шлифовании резьб, резных накладок, профильных штапиков и так далее, то здесь нужно сказать о **лепестковых шлифовальных кругах**, снимок одного из них я поместил в начале статьи«Шлифование древесины-2».

Но всё же хочу отметить, что, по моему мнению, лепестковый шлифовальный круг выполняет лишь вспомогательную функцию. Основную работу делает столяр своими руками. Хотя ЛШК и здорово облегчает работу столяра, но в некоторых случаях он может и навредить, потому что при неосторожной работе он сглаживает и те грани на изделии, которые не нужно.

Шлифование лепестковыми кругами может производиться как на стационарных станках, так и с помощью дрели, или болгарки, в зависимости от модели ЛШК, которую Вам удалось купить.

С сожалением должен отметить, что в нашей стране достаточно сложно найти в свободной продаже лепестковые шлифовальные круги, их сложно найти даже в интернете (именно такие, какие нужны столяру, а не на большом производстве).

## 4.5. Шлифование древесины-1



Оказывается не так просто написать о шлифовании древесины. Ведь это, по сути, завершающий этап в обработке дерева. Я не беру во внимание такие операции, как навешивание фурнитуры, установка дверей и так далее. Всё это уже только дополнения к обработке дерева, и обо всех этих, далеко не всегда мелких работах мы будем говорить в отдельных статьях.

Что же такое — *шлифование древесины*? Это обработка поверхности детали абразивом с целью достижения максимально возможной гладкости поверхности для дальнейшей окраски и лакировки.

Поверьте мне, чем лучше Вы пошлифуете деталь — тем легче и качественнее на неё ляжет краситель, лак, краска. Когда Вы видите изделие, изготовленное «под старину», т.е. процарапанное, то знайте, что труда по шлифовке в это изделие тоже было вложено не мало. Но об этом также в следующих статьях.

Абразивом для шлифовки древесины служит в основном *наждачная бумага*. Хотя раньше применяли пемзу и некоторые другие материалы.

На больших производствах используют шлифовально-калибровочные станки. При их помощи не только шлифуют детали, но и добиваются их определённой толщины. Хочу, однако, отметить, что машина — это не рука человека. Она не чувствует дерево, не чувствует, где нужно прижать, где отпустить, где мягче, а где жёстче поступить с обрабатываемой деталью.

В повседневной практике столяра используют ленточные шлифовальные станки — ШЛПСы, ленточно-шлифовальные ручные машинки — «танки», вибрационно-шлифовальные машинки различных видов, различные барабаны с наждачной бумагой, и иногда » болгарки».

Если шлифовальные ленты для станков имеются в продаже уже готовыми, и столяру остаётся только выбрать между отечественной и импортной, а также зернистость, то для ручных шлифмашинки выбор бумаги не так прост.

Обычно эта бумага продаётся в листах, или в лентах. Она бывает разная: *стекляная, корундовая, кварцитная*. Есть ещё некоторые виды бумаги, но они в среде столяров не пользуются популярностью, т. к. предназначены для обработки других материалов, или стоят очень дорого.

*Стеклопанная бумага* самая мягкая. Шлифуют ею мягкие породы древесины. Она быстро изнашивается. В последнее время я её не встречаю в продаже, а может быть просто не пользуюсь и, поэтому не обращаю внимания.

*Корундовая бумага* бывает чаще всего красно-коричневого цвета, напылена природным материалом с острыми краями. Хорошо шлифует как твёрдую, так и мягкую древесину. По-моему — лучшая из всех.

*Кварцитная бумага* сделана на основе оксида алюминия — хорошо обрабатывает любые породы, но качество её во многом зависит от производителя.

В корундовой бумаге используют три основных вида абразива : - *гранат*, более хрупок, чем оксид алюминия и быстрее изнашивается; - *карбид кремния*, который прочнее граната, но стирается быстрее, чем оксид алюминия; - *керамический абразив* является самым твёрдым из всех и как правило используется в шлифовальных лентах.

В последние годы всё меньше и меньше говорят на наждачную бумагу » нулёвка«. Новое поколения (и старое тоже) привыкло к европейским стандартам. Да и у нас уже маркируют бумагу не по величине зерна абразива, а по *количеству зёрен на один квадратный сантиметр*. Так, например, в бумаге **60**-ке — 60 зёрен в 1 кв. см., а в **120**-ке — 120 зёрен в 1 кв. см. Отсюда вывод, чем выше число маркировки, тем больше зёрен помещается на сантиметре бумаги и тем меньше будет размер этих зёрен.

Обычно я в своей практике использую ленты — 60,80,100,120, 150, а бумагу для шлифмашинок от 60-ки до 320-ки. Последнюю для шлифовки между слоями лакокрасочного покрытия.

Хочу обратить Ваше внимание на то, что качественная шлифовка возможна только при последовательном уменьшении размера зернистости бумаги на одну ступень. Иначе говоря, после **100**-ки нужно шлифовать **120**-ой, и т.д. В противном случае на детали может остаться след от более грубой бумаги.

Об особенностях процесса шлифования древесины расскажу в статье «Шлифование древесины-2».

## 4.6. Шлифование древесины-2



Окончательную шлифовку лучше проводить вдоль волокон.

И вообще, шлифование поперёк волокон делается только в том случае, если необходимо устранить какой-то явный дефект, возникший после фугования, рейсмусования, или ещё по каким-то причинам.

При этом режущие кромки абразива перерезают волокна, ворсят древесину. И если не перешлифовать деталь вдоль волокон, то всё это проявится в виде ворса и при окрашивании древесины морилками. Поперечные царапины окрасятся в более тёмный цвет.

Если после шлифовки хотите увидеть, хорошо ли Вы проделали свою работу, посмотрите на деталь под углом так, чтобы свет на неё падал сбоку. Поперечные полосы будут хорошо видны.

Я очень люблю вибрационные шлифовальные машинки! Они позволяют провести окончательную доводку детали, подготовку её к покраске и лакировке.

**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ!!!** Я никогда не шлифую важные детали, предварительно не смочив их водой.

Итак. Вы пошлифовали деталь на ШЛПСе. Теперь нужно её поверхность слегка смочить влажной тряпкой, или губкой. Влажную деталь можно ещё раз прошпаклевать, т.к. абразив на ленте мог частично удалить шпаклёвку, не проникшую глубоко в материал. Вода вытянет волокна и ворс наружу, по-разному будут выглядеть места вставок и заделок, а также стыки рамовых соединений.

Не спешите! Не выставляйте детали на солнце. В этом нет необходимости. Поверхностная влага быстро высохнет и в цеху, или мастерской, а на солнце деталь может треснуть и покоробиться.

После высыхания можно приступать к окончательному шлифованию вибрационной машинкой.

Я иногда слышу недовольство некоторых столяров тем, что машинка оставляет след на поверхности, так называемые «барашки». Хочу сказать, что этим ребятам нужно купить не дешёвку на рынке, а нормальную дорогую (относительно) машинку, или набить руку.

Поверьте, после небольшой практики шлифование будет идти, как по маслу, и даже иногда доставлять удовольствие.

Например, у меня машинка «Метаво» вместо заявленных 3 лет гарантии проработала 3 года и 5 месяцев. А теперь посчитайте, сколько дешёвых машинок Вы бы купили за это время?

Вибрационные машинки хороши и для всевозможных закруглений, наружных радиусов. Я ими шлифую даже арки.

Ленточные ручные машинки «танки» используют для более грубых работ. Для снятия старой краски, для зашлифовки торцов деталей и т.д.

Болгарками шлифуют большие объёмы, такие как уже собранные беседки, обшивку бань и саун изнутри и другое.

Для шлифовки профильных изделий — плинтусов, фигурных штапиков, карнизов и др. используют лепестковые шлифовальные круги. Но они хороши только для окончательной доводки. Основную работу приходится делать руками.

Для этого используют различные подкладки: бруски из дерева, пробки, куски толстого войлока, резины. Иногда они должны быть прямоугольными, иногда им придают форму шлифуемого профиля. Но больше всего достаётся пальцам при шлифовке мелких профилей, когда приходится скручивать наждачку в трубочку.

Торцы деталей шлифуют на вертикально-шлифовальных станках. Криволинейные детали — на различных барабанах, в том числе и надувных.

Но шлифование на этом не заканчивается! Оно продолжается практически до нанесения последнего слоя лакокрасочного покрытия на изделие.

Да и после этого иногда есть необходимость в нанесении полироля и полировке результатов Ваших столярных усилий.

Это полезно знать. Шлифование вибромашинкой нужно начинать бумагой той же зернистости, какой шлифовали на ленте. В дальнейшем уменьшайте зернистость до той, которая Вам необходима. <http://www.youtube.com/watch?v=jpnh8zKyuME>

## 4.7. Браширование древесины



В своих заметках не могу обойти вниманием такой способ обработки древесины, как **браширование**, или по-другому, **структурирование древесины**.

Процесс обработки древесины, при котором с поверхности обрабатываемой детали удаляются мягкие волокна называется *брашированием*. В результате этого ярко проявляется структура дерева.

В среде почитателей этого вида обработки древесины процесс браширования ещё называют *искусственным старением дерева*, так как, окрасив дерево соответствующим образом, мы получим эффект старой доски. Природа и время похожим образом воздействуют на древесину.

Сам процесс получил название от английского слова Brush, что означает — щётка.

Лучше всего брашированию поддаются породы, у которых ярко выражены твёрдые и мягкие годовичные кольца, такие как смерека, сосна, лиственница, орех, ясень, дуб и некоторые другие. Старить же клён, бук, ольху, липу, грушу не имеет смысла. Эффекта Вы не добьётесь.

Брашированное дерево можно покрывать морилками, лаком, воском. В общем, всё, как при обычной технологии, а можно достичь и эффекта патины, покрасив древесину в один цвет, а поры — в другой.

Хотя эффект патины возможен и на не брашированной древесине с ярко выраженными порами.

В большинстве случаев брашируют древесину подручными средствами: металлическими щётками ручными, щётками, закреплёнными в дрелях, или болгарках. При этом многие забывают о том, что нужно использовать ещё хотя бы одну, а лучше две щётки. В этом случае Вы получите изделие не просто процарапанное, а действительно брашированное, качественно обработанное, легко окрашиваемое и полируемое.

Итак, браширование производится в 3 этапа:

- ✓ **Выборка мягких волокон металлической щёткой.**
- ✓ **Промежуточная шлифовка полимерной щёткой с абразивным напылением.**
- ✓ **Чистовая шлифовка и полировка сезалеовой щёткой (или волосяной).**

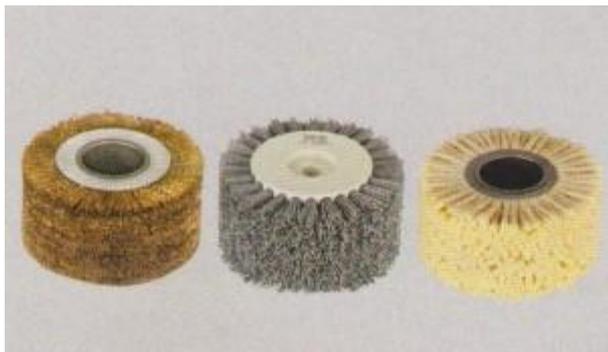
В этом случае будет достойный результат.

С сожалением должен отметить, что специальные машинки для браширования стоят достаточно дорого. Не каждый столяр может позволить себе такую покупку.



Но если у Вас частенько заказывают такие изделия — то стоит раскошелиться. Это облегчит работу, и улучшить качество Вашего изделия.

Лучше, конечно, брать машинку с двумя упорными роликами. И работать с ней легче, и глубину браширования можно регулировать.



Мне лично встречались машинки фирм «Фестол», «Макита» и «Метабо». Причём «Метабо» есть несколько вариантов. Есть с задним и передним упорным роликом, а есть облегчённый вариант — без заднего ролика.

На фото, взятом из каталога «Festool» показана машинка для браширования Rustofix RAS 180, щётки к ней и образцы древесины, обработанные этими щётками.

Машинка для браширования древесины с двумя опорными роликами.



*Щётки для трёхэтапной обработки древесины.*

Так выглядит дерево после обработки металлической щёткой.

Так оно выглядит после промежуточной шлифовки полимерной щёткой.

А так оно выглядит после окончательной шлифовки и полировки сезалевой щёткой.

На миниатюре показан комод, изготовленный с применением технологии браширования древесины. Изготовлен моим товарищем Александром Лоренцо.



P.S. Как мыть и протирать мебель из брашированной древесины, решать хозяйкам. Но чем лучше Вы сделаете свою работу, тем легче им это будет делать.

## 4.8. Обессмоливание и отбеливание древесины



Древесина, особенно хвойных пород, содержит в себе *смолу*. Понятно, что наличие смол в древесине затрудняет обработку древесины красителями и лаками.

Поэтому перед крашением и лакировкой древесину в некоторых случаях необходимо *обессмолить*, а иногда и *отбелить*. Для этого применяют различные растворы смывающие или растворяющие смолу.

Самым распространённым и самым простым способом обессмоливания древесины является промывка её 25% раствором технического ацетона. Но применяют и 5-6% раствор кальцинированной соды, или 4-5% раствор каустической соды. Причём в последних случаях используют горячую воду — до 80 градусов.

Отбеливание чаще всего производят 30% раствором перекиси водорода. Существуют и другие растворы для отбеливания древесины, различные растворы щелочей и кислот. Каждая порода требует своего раствора.

Чтобы одновременно обессмолить и отбелить дерево, применяют растворы, содержащие в себе и обессмоливающие и отбеливающие вещества. Так, например, применяют такой раствор: на 1 литр воды добавляют 30 грамм кальцинированной соды, 25 грамм поташа, и чуть позже добавляют 60 грамм хлорной извести.

После отбеливания и (или) обессмоливания древесину промывают тёплой водой, или 3% раствором соляной кислоты.

Не нужно забывать, что смачивание изменяет тональность окраски древесины на смоченных участках. Поэтому после обессмоливания или отбеливания нужно тщательно перешлифовать всю деталь во избежание резких перепадов цвета на границе смоченного и не смоченного участков.

Необходимо отметить тот факт, что обессмоливание удаляет смолу вблизи поверхности. И поэтому в дальнейшем, если мебель, или другое столярное изделие стоит возле источника тепла, или подвержено прямому воздействию солнечных лучей, то на нём вполне возможно появление смолы, даже через лак.

Хочу обратить внимание на то, что за многолетнюю работу практикующим столяром я не встречал столяров, делающих обессмоливание древесины. Все, почему-то считают этот процесс излишним. А вот отбеливание некоторые столяра от случая к случаю делают, но чем дальше, тем меньше остаётся таковых. Новички, или не знают о такой операции, или не хотят этим заниматься, надеясь на то, что современные красители и лаки всё перекроют. (Смею Вас заверить — это далеко не так!!!) Да и процесс этот не такой уж простой и занимает достаточно много времени, и отнимает много труда, а труд столяра оплачивается не очень!

Удачи Вам и успехов в нашем нелёгком труде!

## 4.9. Склеивание древесины

Работа с деревом предполагает использование не только готовых пиломатериалов, но и изготовление самим столяром щитов, бруса и других элементов и заготовок для производства мебели, окон, дверей, ступеней и пр.

В результате **склеивания** получают заготовки, которые часто более прочны, чем заготовка из массива (фанера, евробрус и т.д.) При правильном подборе склеиваемых элементов можно получить деталь с желаемой текстурой. В конце концов, склеиванием изготавливают детали любых форм и размеров.

По длине детали склеивают, как правило в, так называемый *микрошип*, благодаря которому увеличивается площадь склеивания и прочность соединения.

По *ширине* материал склеивают различными способами:

- в паз и гребень
- в паз и рейку
- в микрошип

Но одни из этих способов устарели, другие, с появлением новых современных клеев потеряли смысл. Поэтому наибольшее распространение получил способ склеивания на **гладкую фугу**. Клеи, пришедшие на смену казеиновому, костному, рыбному и другим, позволяют получить соединения, настолько прочные, что отпадает необходимость увеличивать площадь склеивания за счёт пазов, гребней, четвертей, реек, микрошипов.

*Суть склеивания* состоит в том, что при сильном сжатии, клей проникает в межклеточные и внутриклеточные пространства, застывает там и прочно удерживает склеиваемые поверхности громадным количеством клеевых паутинок.

Клеить древесину нужно сразу после фугования, т. к. по прошествии времени поры забиваются пылью, а отфугованная поверхность может покоробиться.

Влажность склеиваемой древесины должна быть 8 — 12 %, допускается до 18% . Но сейчас существуют клеи , предназначенные для склеивания и влажной древесины. Их высыхание происходит за счёт влаги, находящейся в склеиваемых заготовках.

Столяру необходимо *помнить*, что почти все виды клеев на водной основе имеют так называемую температуру кристаллизации. Поэтому процедуру склеивания нужно производить при температуре, которая будет выше, этого показателя. Обычно температура кристаллизации равна 7градусам и ниже.

Уже давно отошли в прошлое деревянные струбцины. Современная промышленность предлагает массу различных струбцин и приспособлений для склеивания древесины. Но большинство из них очень низкого качества и в столярной практике использовать их затруднительно. На производствах посOLIDнее используют пневмо- и гидропресса, вращающиеся барабаны и пр. Но в среде столяров по-прежнему пользуются популярностью самодельные ваймы из швеллеров различного сечения с винтовыми зажимами и переставными упорами.

## 4.10. Склеивание древесины — 2

В предыдущей статье я рассказывал о способах склеивания древесины. Но часто возникает вопрос, а чем лучше зажимать склеиваемые сегменты, какие струбцины более удобны для этого?



На этот вопрос не так-то легко ответить. Конечно лучше всего те зажимы, к которым Вы привыкли. Но человек существо любознательное. И было бы странно, не интересоваться, а что же нового появилось в столярничестве для лучшего склеивания дерева?

Из того многообразия струбцин и зажимов, которыми наводнён рынок их как трудно выбрать что-нибудь пристойное. Все, или почти все заводские струбцины имеют множество недостатков. Это и слабый металл, который гнётся и не позволяет с достаточным усилием зажать заготовки. Это хрупкие, или, наоборот мягкие прижимы, которые или ломаются, или гнутся.

Не мне Вам, уважаемые читатели, рассказывать об этом.

Но есть струбцины, которыми можно и нужно обзавестись, несмотря на их дороговизну. Хотя в свободной продаже их почти не бывает. Да и цены на них у нас астрономические. Можно подумать столяра зарабатывают миллионы!?



На фото я показываю чешскую и две немецкие струбцины. Очень качественные! Мне их привезли из Чехии, там они дешевле, причём намного.

Но всё равно, они выполняют вспомогательную функцию, и это видно на видео в статье «Склеивание древесины».

Основную работу выполняют столяра на более практичных и, естественно, более массивных струбцинах-ваймах.

Я видел много струбцин. Разных, хороших и не очень, удобных и неудобных, практичных и таких, которые хотелось выбросить сразу. И остановился на той конструкции, которую сейчас опишу.

Итак, изготовил я ваймы из 80 мм швеллера. Длину определил просто, какой щит, склеенный из смереки я смогу поднять и сфуговать на фуганке? Вот и сделал струбцины длиной 125 см, с учётом расстояния для крепления зажимного винта и передвижного упора. Передвижной упор решил сделать из того же швеллера. Был соблазн сделать упор шире, одевать его на струбцину и крепить свободно вставляемой шпилькой. Но решил не делать этого, т.к. со временем шпилька разбила бы отверстия,

возможно, выгнулась бы и т.д. Поэтому я остановился на той конструкции, которую Вы видите на фото. Упор крепится к вайме с помощью обыкновенного болта. Да, перестановка упора занимает на несколько секунд больше, зато качество прижатия упора очень высоко. А внутрь швеллера, для усиления жёсткости струбцины и для увеличения срока её службы я вставил бруски из лиственницы. Хотя это может быть любой другой материал.

Эти струбцины я использую уже 8 лет и ни разу не пожалел об их конструкции.



На фото сверху вниз показаны : — передвижной упор, — винтовой зажим, — брусок увеличивающий жёсткость и долговечность струбцины, — общий вид ваймы и ключ для зажима.

Есть у меня ваймы и более длинные, но их немного и они выполняют специфические функции: стягивание дверного полотна по длине, зажатие оконных рам и так далее.

Смотрите видео: <http://www.youtube.com/watch?v=Rvn-2TvRrgs>

## 4.11. Шпаклевание древесины



Рассматривая вопросы обработки древесины мы не можем обойтись без такой операции, как **шпаклевание**.

Что же такое *шпаклевание*? То же самое, что и *шпатлевание*. Эти два слова обозначают одно и то же. То есть заделку таких дефектов древесины, как мелкие выбоины, трещины, сколы и т.д., специальными замазками, то есть *шпаклёвками*.

Какими бы ни были Ваши станки идеальными, как бы классно ни были заточены на них ножи, какую бы первосортную древесину Вы не выбрали, всё равно древесина будет иметь те, или иные дефекты. Будет их больше, или меньше — это уже другой вопрос.

Вот здесь и пригодятся шпаклёвки по дереву.

Рекламировать шпаклёвки неблагоприятное дело, ведь каждый столяр уже давно определился, чем ему шпаклевать древесину. А вот как шпаклевать не все знают.

Шпаклевание древесины производится непосредственно перед шлифованием деталей, после заделки сучков и смоляных карманов. Причём, если Вы заделываете смоляные карманы исключительно шпаклёвкой, то предварительно очистите эти кармашки так, чтобы по контуру не оставалось смолы вообще!

Глубокие дефекты заделываются в несколько приёмов, и до полного высыхания последнего слоя.

После шпаклевания дайте время деталям высохнуть. И только после этого приступайте к шлифованию.

*Внимание!* Советую всем столярам последний раз шпаклевать деталь перед шлифовкой ручной машинкой с мелкозернистой шкуркой. Это нужно делать потому, что при шлифовке на ленте иногда деталь сошлифовывается на глубину, большую, чем слой шпаклёвки.

Не забывайте прошпаклёвывать и места мелких вмятин, которые возникают от налипших на прижимные валы рейсмусов кусочков стружки. Ведь шпаклёвка имеет в себе влагу, а влага » вытягивает » вмятины и выравнивает поверхность детали.

Не бойтесь дать больше шпаклёвки. Лишнюю сошлифуете! Не давайте слишком много шпаклёвки. Зачем зря переводить её? Не злоупотребляйте шпаклёвкой. Далеко не все шпаклёвки хорошо окрашиваются морилками, бейцами и другими средствами для древесины.

Выбирайте шпаклёвку не только по цене, но и по опыту, своему и других столяров!

## 4.12. Заделка смоляных карманов



При работе с хвойными породами древесины возникает иногда необходимость заделки *смоляных карманов*. В основном старые мастера исправляют этот порок древесины шпаклеванием. Они вычищают шпателем, или кончиком ножа каверну от смолы и зашпаклёвывают. Но это не самый хороший метод заделки. Смола, всё равно рано, или поздно выступает наружу. Иногда делают вставку вручную, подгоняя её форму под форму кармашка. Этот способ хорош в единичных случаях. Некоторые умудряются высверливать небольшие кармашки и вставлять пробки.

Но техника и наука идут вперёд семимильными шагами. И было — бы удивительно, если бы человек, полетевший в космос, открывший множество вещей, о которых мы не могли мечтать ещё несколько десятилетий назад, не смог бы придумать способ заделки смоляных карманов.

И этот способ существует. Он заключается в выборке смоляного кармана специальной фрезкой ручной машинкой, и установкой, в этот профиль сделанной под него заводским способом вставки.

Выборка производится на разную глубину, в зависимости от величины смоляного кармана. Некоторые столяра умудряются даже экономить на этом. Они используют одну вставку для двух кармашков — маленького и большого.

Затем в выбранную канавку (назовём её так) даётся клей и вставляется вставка. Дается время на высыхание и вставка срезается или зашлифовывается, в зависимости от того, на какую высоту она выступает над поверхностью детали.

Вставки эти столяра называют лодочками из-за их формы, напоминающей действительно лодочку.

Я видел лодочки смерековые и сосновые. Но есть и берёзовые, и буковые, и дубовые. Последние три вида используют для заделки мелких трещин в древесине соответствующих пород.

Преимущества такого способа исправления этого порока древесины очевидны. Выфрезерованная канавка идеально соответствует по форме вставке-лодочке, а подобрав лодочку по структуре, мы добиваемся полного, или почти полного слияния места вставки с окружающим фоном. После шлифовки место вставки не требует даже шпаклёвки, настолько качественным получается заделка.

Проблемой является отсутствие на рынке дешёвых машинок и фрез для этой операции. А также трудность с покупкой небольшого количества лодочек. Ведь простым, рядовым столярам далеко не каждый день приходится заделывать смоляные карманы. Но эти же машинки предназначены и для соединения деталей на так называемые ламели. (Уже с другой фрезкой). Но о способах соединения деталей столярных изделий в подробностях будем говорить в отдельной статье. А пока что мне привозят лодочки, впрочем как и сучки, из Чехии, Словакии, или Венгрии.

**Это интересно знать.**

Чехи так и называют машинку для выфрезеровки смоляных кармашков «лодичкарней», или » лодичковачкой».

<http://www.youtube.com/watch?v=p2vO-O6GeKc>

#### 4.13.Заделка сучков



*Сучки* — один из самых распространённых пороков древесины. Сучки — это части веток оставшиеся в пиломатериале и обросшие новыми годовичными кольцами. Сучки бывают здоровые и гнилые. Последние делятся на *загнившие*, *гнилые* и *табачные* (выгнивший сучок заменила рыхлая масса).

Гнилые сучки не только портят внешний вид древесины, но и понижают её прочность и могут послужить причиной загнивания всей детали.

Древесина в зависимости от количества сучков делится на сорта.

Но в нашем случае не это важно.

Важно то, что идеального материала практически не существует. И даже при тщательном отборе трудно найти, например, заготовку для дверного фриза, шириной 120 мм и длиной более 2-х метров без единого сучка. Особенно это относится к хвойным породам. Вот и возникает проблема заделки сучков.

*Как это делается?*

Мёртвые и гнилые сучки необходимо высверлить на какую-то глубину. Я это делаю на глубину 8-10 мм. Затем намазываете отверстие клеем и вставляете пробку, подобрав её перед этим по структуре и по цвету. Пробки желательно делать из той же партии древесины, что и изделие.

После этого срезаете пробку. Желательно — специальной пилкой, потому что при срезании стамеской пробка может сколоться внутрь. Работу тогда придётся переделывать заново.

Если Вы пользуетесь пробками промышленного производства, то высверливать сучок нужно на глубину, чуть меньшую, чем толщина пробок. Выступающие части пробок потом легко сошлифуются на станке.

Несмотря на самую лучшую подгонку пробок, место вставки нужно тщательно прошпаклевать, а после шлифовки на ШЛПС прошпаклевать ещё раз и зашлифовать

ручной шлифмашинкой. В этом случае при тонировании изделия у Вас не появится тёмный ободок вокруг вставленной пробки.

**Это интересно знать.**

Заводские пробки в виде сучков (Вы их увидите на видео) можно использовать не только при работе с хвойными породами, но и при работе с дубом, буком, черешней и некоторыми другими лиственными породами.

<http://www.youtube.com/watch?v=-HrkX8KaOS8>

## 4.14.Сверление древесины



Обработка древесины включает в себя и такую важную операцию, как **сверление**.

С помощью сверления делают отверстия под металлические крепления, под шканты, делают пазы, высверливают сучки и многое другое.

При сверлении получают как *глухие*, так и *сквозные* отверстия

*Принцип сверления* древесины любыми видами свёрл всегда одинаков. Вращаясь, сверло своими режущими кромками срезает древесину, выбирает её в месте сверления.

Свёрла бывают разные, а в последнее время их видов появилось ещё больше. Но основными из них являются:

- *спиральные* (самые распространённые)
- *винтовые*
- *перовые*
- *центровые*

Существуют также свёрла *пробковые* (или фрезы Форстнера), свёрла для изготовления пробок из дерева (их также иногда называют фрезами), *зеньковки*.

В продаже также можно найти свёрла для конфирматов, свёрла с упорами, свёрла, одновременно делающие потай для головки шурупа, всевозможные коронки и балерины для высверливания отверстий большого диаметра.

*Перовые* свёрла в виде ложечной перки в последнее время практически не используются. Это сверло не имеет направляющего центра, что затрудняет работу с ним ручным электроинструментом. И его периодически нужно вынимать для удаления стружки.

Для сверления отверстий диаметром от 15 мм и выше используют перовые свёрла иной конструкции.

*Центровыми* свёрлами работают в основном поперёк волокон и на небольшую глубину, из-за слабого отвода стружки.

*Спиральные* свёрла предназначены для сверления как вдоль, так и поперёк волокон. Их конструкция предусматривает вывод стружки, хотя и не всегда это происходит. Особенно у свёрл маленького диаметра и при сверлении на большую глубину. Их периодически нужно вынимать из отверстия, и во время повторного погружения сверла в древесину стружка уходит со сверла сама. Эти свёрла делают отверстие с чистыми ровными стенками. Они могут иметь центр и подрезатель, или коническую заточку. Свёрлами с конической заточкой лучше сверлить вдоль волокон, они не разбивают место входа сверла в дерево.

*Винтовые* свёрла используют для сверления поперёк волокон и на большую глубину. Стенки отверстий выходят чистыми, что удобно при монтаже беседок, стропильных систем и т.д.

Специальными свёрлами сверлят отверстия под шурупы и конфирматы, с одновременной зенковкой под головки. Делают пробки для заделки сучков и многое другое.

Заточка каждого вида свёрл производится индивидуально, поэтому нет смысла описывать процесс заточки в этой статье.

Скажу лишь, что угол заточки спиральных свёрл должен быть 12 градусов.



Слева направо и сверху вниз: свёрла спиральные с разной заточкой, свёрла центровые, свёрла пробковые (обратите внимание — разных модификаций, левые лучше точатся, правые точнее сверлят), набор свёрл для изготовления пробок, набор коронок, сверло с изменяемым диаметром сверления.

<http://www.youtube.com/watch?v=AZIILTjCL0k>

## 4.15. Разметка древесины



В предыдущих публикациях мы рассмотрели несколько операций по подготовке древесины к изготовлению столярных изделий. Я стараюсь излагать операции в той последовательности, которая наиболее характерна при работе с деревом. Хотя есть и ряд особенностей. Например, форматирование по ширине я производжу до того, как протягиваю деталь на рейсмусе на нужную толщину. Но это просто отступление.

Сегодня мы поговорим о **разметке древесины**.

Для того чтобы правильно разметить древесину используют много различных приспособлений. Это и стационарные линейки на форматно - раскроечных станках, и электронные измерители толщины на шлифовально-калибровочных станках, это даже лазерные рулетки. Прогресс сегодня ушёл далеко вперёд. Но дорогие, по несколько десятков тысяч долларов, станки далеко не всегда по карману мелким и средним столярным цехам. А уж о любителях и говорить не приходится. А наш сайт как раз и рассчитан на такую аудиторию, на людей, равнодушных к дереву.

*Итак, вернёмся к основной теме нашего разговора.*

В повседневной практике столяра используют для разметки:

- ✓ **стандартные 3-х и 5-ти метровые рулетки**
- ✓ **угольник**
- ✓ **уровень**
- ✓ **циркуль**
- ✓ **рейсмус**
- ✓ **складной метр**
- ✓ **отвес**
- ✓ **шило**
- ✓ **малку**

С рулетками всё понятно. Ими измеряем как длину, ширину, так и толщину деталей. Там, где нужна большая точность, толщину измеряют штангенциркулем.

Угольник служит для проверки прямых углов, а также для очерчивания линий, перпендикулярных одной из сторон заготовки.

Уровнем проверяем вертикальность и горизонтальность расположения поверхностей. Особенно это актуально при монтаже окон, дверей и т.д.

Циркуль используют для разметки окружностей и переноса размера с одной детали на другую.

Рейсмусом очерчивают линии, параллельные одной из сторон детали.

Складным метром на моей памяти пользовался в последние 10 лет только один мастер, который с удивительным пристрастием никак не хотел перейти на современные рулетки. Возможно, это была его фишка, так как он был мастером на довольно-таки большом производстве и занимался только организацией и контролем.

*Отвесом* чаще пользуются плотники, чем столяра.

*Шилом* в повседневной практике я пользуюсь часто и с удовольствием. Намечаю места закручивания шурупов, сверления отверстий. Наношу разметку на ДСП, из которой, кстати, делаю большинство шаблонов для фрезерования кривых линий.

*Малка* используется для измерения и разметки углов. Но в наше время малку найти в продаже практически невозможно. Это приспособление превратилось, скорее, в раритет. Но сейчас в каждом цеху есть косорезка, дисковая пила, имеющая поворотный круг с градуированной шкалой. Так вот, шаблон, отрезанный с помощью косорезки под любым углом, заменит Вам малку во многих случаях. Хотя есть моменты, когда без неё не обойтись. Тогда можно сделать её самому.

Разметку деталей делаю, в том числе, и с помощью металлических линеек, самая короткая из них **20** см, а самая длинная — **1** метр. Черчу на дереве простыми карандашами ТМ, или 2 ТМ. Они не столь хрупки, как твёрдые, и не так быстро тупятся, как мягкие.

Разметка кривых линий производится по *шаблонам*, изготовленным заранее.

Многие расчёты делаются с помощью компьютерных программ. Но в практике всё не так просто. Столяру некогда бегать к компьютеру от станков. Поэтому для правильных расчётов и разметки нужны определённые знания в области геометрии, математики, и, даже иногда — тригонометрии. А уж о таких вещах, как теорема Пифагора, подобность прямоугольных треугольников, формулы длины окружности и площади круга и говорить не приходится.

Дерево любит не только трудолюбивые руки, бережное отношение, но и умных столяров. Оно им подчиняется!



*На фото показаны основные приспособления, которыми пользуются столяра для разметки древесины.*

## 4.16. Форматирование древесины



Мои заметки предназначены не для больших фирм. Технологии у них отработаны уже давным-давно. Это попытка рассказать в доступной форме о приёмах и способах работы с деревом, как начинающим столярам, так и любителям, и просто тем, кто интересуется деревом вообще, простым людям.

Ниже пойдёт речь о *форматировании*. Итак, для того, чтобы сделать любое столярное изделие, начиная от простейшей полочки и заканчивая такими сложными вещами, как деревянные шкафы, кухни, панели, арки, кровати и, даже сундуки, нужно произвести форматирование заготовок.

**Форматирование** — это обрезка деталей по нужному размеру и под нужным углом.

Делается эта операция на *форматно-раскроечных* станках, или по-простому, *форматках*. Конечно, это идеальный вариант. Но не у всех столяров есть возможность делать это на дорогих станках. Вот и выручает нас наша славянская смекалка. Кто-то делает самостоятельно каретки, которые по точности реза не отличаются от импортных, кто-то делает шаблоны,двигающиеся на сухую. Видел даже таких, которые после порезки фуговали торцы деталей.

Да и на современных станках с их большими подвижными рамами не очень-то удобно резать детали по длине. Особенно, когда их много. Я, например, использую для этой цели обыкновенную циркулярную пилу с хорошо отрегулированной подвижной упорной линейкой и, обязательно, с установленным расклинивающим ножом. Для поперечного резания пользуюсь станком с кареткой. Узкие и небольшие детали иногда форматировать на косорезке. Кривые линии обрезаю электролобзиком, или на вертикальной ленточной пиле.

Перед форматированием я фугую (строгаю) одно ребро заготовленных щитов. Затем устанавливаю нужный размер на пиле и обрезаю детали по ширине. Если есть необходимость в том, чтобы оба ребра детали были гладкими (например, когда делаются какие-то сквозные полки), то я обрезаю деталь чуть больше и фугую резаную кромку. Так как часто щиты клеятся шире. Чем может пройти в рейсмус, то форматирование по ширине делаю до рейсмусования деталей.

После рейсмусования детали форматироваться по длине. Торцуется сначала один край, делается отметка на нужную длину, и деталь обрезается в нужный размер.

Иногда бывает, что форматка «тянет» деталь в сторону. Это происходит из-за неточной регулировки станка. Поэтому (и для большей точности) я режу деталь с запасом в 5-6 мм, а уже со второго раза — точно в размер.

Когда необходимо отрезать несколько деталей одинакового размера, то используйте откидной упор, в который упирайте отторцованную сторону заготовки.

Форматирование — несложный процесс. Просто будьте внимательны, осторожны и действуйте не спеша.

## 4.17. Фрезерование древесины



**Фрезерование древесины** — это вид резания с помощью вращающихся *фрез*, имеющих одну, две, или несколько режущих кромок. Фрезерование производится только механическим способом с помощью *ручных фрезерных машинок*, или, по-другому, *ручных фрез*, и на *фрезерных станках*.

Мы не будем здесь говорить о фрезеровании на специальных станках: копировально-фрезеровальных, четырёхсторонних или оцилиндровочных. Поговорим о фрезеровании на обычном фрезерном станке с вертикально расположенным валом.

В качестве режущего инструмента при фрезеровании применяются *цилиндрические, конические, или фасонные фрезы*.

На ручных фрезях фрезка крепится в, так называемую » *цангу*». Хвостовик фрезки вставляется в отверстие цанги и зажимается с помощью накидной гайки, которая через конический зажим удерживает фрезку в машинке. На фрезерных станках фрезы надеваются на вал, закреплённый в шпинделе станка и зажимаются гайкой через кольца.

*Фрезерование* может производиться : *-вдоль волокон; — поперёк волокон; — в торец волокон* ( если резания составляет с волокнами угол, не равный 90 градусам).

*Фрезерование* можно разделить также на: *- попутное*, где направление резания совпадает с направлением подачи заготовки; *- встречное*, где направление резания противоположно направлению подачи. Второй вид фрезерования распространён массово. Попутное фрезерование сейчас на практике не используется из-за большого количества недостатков и небезопасности выполнения его на обычных станках. Но об этом мы поговорим подробнее в разделе «Меры безопасности».

*Фрезерование* ручными фрезами производится повседневно и довольно часто там, где нужно профрезеровать профиль на очень маленькой или тонкой детали; там, где радиус изгиба детали не позволяет выполнить эту операцию на станке; там, где деталь слишком велика и её невозможно обработать на фрезере. Ручные фрезы используют также изготовители мебели из ДСП для выборки паза под т. н. грибок — пластиковую кромку. Фрезерованием можно назвать и операцию по выборке пазов под ламину (соединительный элемент в виде овала) для склеивания деталей этим способом.

*Фрезерование* на обычных станках производится следующим способом: выбирается фреза с нужным профилем, крепится на валу станка, выставляется необходимая высота фрезы над столом станка, закрепляется вертикальный упор (зажимается винтами) , с помощью этого упора выставляется глубина фрезерования, производится пробное фрезерование на заготовке с таким же сечением, и фрезеруется деталь.

Конечно, желательно , чтобы станок имел подающий механизм и подвижную каретку с зажимом. Но далеко не все столяра могут позволить себе такую роскошь.

На видео показан процесс фрезерования на фрезерном станке:

<http://www.youtube.com/watch?v=YkrHxG0DfVE>

## 4.18. Рейсмусование

Столярничество не может обойтись не только без пиления и фугования, но и без так называемого, **рейсмусования**, которое является одним из видов *строгания* древесины.

При изготовлении любых столярных изделий, будь то мебель, двери, окна или половая доска возникает необходимость в получении заготовок, одинаковых по толщине в одном или в двух сечениях. Столяра знают, что существует разметочное приспособление, именуемое «*рейсмусом*», и предназначенное для проведения параллельных линий. Вот и рейсмусный станок, или в просторечии «*рейсмус*», предназначен для строгания заготовок в размер, т.е. одинаковой толщины.

В моём кругу эту операцию называют «*протянуть на рейсмусе*», или просто «*протянуть доску, брусок, щит*» на такую-то толщину.

Смысл этой операции заключается в том, что заготовка, вставленная в рейсмус, ложится на стол станка и прижимается специальными валами, а ножи, расположенные сверху над деталью, снимают необходимое количество древесины. Из рейсмуса выходит деталь нужной толщины по всей площади.

Ранее я уже писал, что теперешние пиломатериалы распиливаются, в основном, на ленточных пилорамах, и качество пиления не всегда высокое. Поэтому перед рейсмусованием нужно выровнять базу заготовки (профуговать на фуговальном станке плоскость детали, противоположную той, которую собираетесь снимать на рейсмусе).

Для грубого рейсмусования можно снимать 3-4 мм за один проход. Но при приближении к нужному размеру рекомендуется снимать 0,5 — 1,5 мм для уменьшения вероятности вырывов с плоскости детали.

На видео показан процесс протягивания доски на рейсмусе. Со станка специально снят защитный кожух, чтобы зритель увидел протяжно-прижимной механизм, состоящий из переднего зубчатого и заднего гладкого валов, стружколоматели и вращающийся вал с ножами. На видео не видно ещё два вала, находящиеся в нижней части стола рейсмуса.

<http://www.youtube.com/watch?v=E5WP7EJHnMQ>

## 4.19. Стругание древесины



Любая столярная операция с древесиной важна. Я располагаю действия, производимые столяром с материалом не по важности, а по очередности, с какой они должны осуществляться при изготовлении столярных изделий.

**Стругание** — второе действие после *пиления*. **Стругание** — это обработка резанием плоских и фасонных поверхностей. Стругание может быть *механическим и ручным*. Стругание древесины производится с целью обработки заготовки до нужного

размера и создания на ней ровных и гладких поверхностей.

**Фугование** — один из видов стругания, производится на *фуговальных станках* с целью выравнивания одной или нескольких сторон заготовки для дальнейшего её использования.

При *фуговании* ребра доски получают ровную плоскость, пригодную для склеивания щитов на гладкую фугу. Фугуя плась доски, Вы получаете заготовку для протягивания на рейсмусе и получения одинакового по толщине изделия.

При правильно выставленной упорной линейке фуганка, прострогав две смежные стороны заготовки, Вы получите две плоскости *с прямым углом* между ними, что важно для дальнейшего получения прямоугольных в сечении изделий. Перед фугованием необходимо внимательно отбирать пиломатериал, следить за тем, чтобы на плоскости фугования не попадались выпадающие сучки, свилеватость. Направление волокон должно совпадать с направлением стругания.

*Фугование* производится равномерной подачей заготовки против вращения вала с ножами. *Глубина фугования* регулируется поднятием или опусканием заднего стола фуговального станка.

В последнее время всё реже и реже используют ручной инструмент для стругания древесины. В лучшем случае применяют электрорубанок. Хотя и электрорубанки можно увидеть не у каждого столяра. У меня есть и то и другое. Причём ручной рубанок я использую много чаще, чем электрорубанок. *Стругая* ручным рубанком и получая длинную, завитую, тоненькую стружку, испытываешь ни с чем, ни сравнимое удовольствие.

На этом видео видна защита вала, состоящая из соединённых ремнём между собой реек и подпружиненных внизу. Это ограждение должно прилегать к фугуемой доске. На видео оно отодвинуто для наглядности.

[http://www.youtube.com/watch?v=\\_qbeI1VGbMI](http://www.youtube.com/watch?v=_qbeI1VGbMI)

## 4.20.Пиление



**Пиление или обрезка** древесины - это механическое воздействие на ... и т.д. Всё это можно прочесть в специальной литературе. Но столяра меньше всего интересует физика процесса пиления. Важно *знать и понимать*, что это такое и как правильно и безопасно опиливать, распиливать, пропиливать материал, чтобы получить необходимую Вам заготовку. Выше уже говорилось, что в столярстве, как правило, используется *необрезная доска*. Прежде, чем приступить к фугованию, протягиванию на рейсмусе, склеиванию щитов у необрезной доски нужно обрезать обзол. *Необходимо понимать*, что при росте дерева в его коре накапливаются частицы *пыли и грунта*, при валке леса в кору попадает *песок, мелкие камешки, грязь*. И если с обзола доски не снята кора, то, при соприкосновении частиц грязи, являющихся абразивом, с ножами фуганка, или рейсмуса, эти ножи очень быстро затупятся, и возникнет необходимость их частой замены. Диски циркулярных пил с твёрдосплавными напайками более устойчивы к механическим повреждениям, чем ножи фуганков. Кромки досок можно обрезать на глаз, по линии, проведённой с помощью ровной рейки, или отбитой шнуром /брынькачкой/. Существуют циркулярные пилы с зажимом, делающие ровный обрез. Но есть ещё один *способ*, доступный каждому столяру, позволяющий *ровно и безопасно* обрезать доски вдоль волокон. Обрезка досок вдоль волокон производится на циркулярных пилах, которые в большинстве своём имеют на столе продольный паз, параллельный диску пилы, т.е. линии пропила. Для чего служит этот паз - это уже другой разговор. Так вот, для ровной обрезки необходимо изготовить так называемую «направляющую». Она состоит из доски или хорошего ламинированного ДСП, длиной 2-2,2м, шириной 30- 35 см. В заднем конце крепится шурупами и на клей упор для обрезаемой доски, а снизу по всей длине прикрепляется рейка из твёрдого дерева, входящая в паз на столе с лёгким люфтом. Доска, предназначенная для обрезки, ложится на направляющую, направляющая отводится назад, доска сдвигается к диску пилы, и... Вы легко и безопасно обрезаете обзол или прорезаете доску там, где Вам необходимо. Таким образом, можно обрезать доски от самых коротких до, приблизительно 2-2,2м в длину. Срез получается настолько ровным, что профуговать ребро доски можно всего за один раз. Посмотрите видео. [http://www.youtube.com/watch?v=GKr-y\\_3eT5Q](http://www.youtube.com/watch?v=GKr-y_3eT5Q)

## 4.21. Выбор материала для изделий



**Как выбрать материал для столярных изделий.** Ну, естественно, что столярку изготавливают в основном из *досок*. И так. *Доской* принято считать пиломатериал, толщиной до 100 мм и шириной более двойной толщины.

Доски делятся на:

- *обрезная доска* – доска с кромками, опиленными перпендикулярно плоскостям.
- *односторонне обрезная доска* – доска с одной опиленной кромкой.

- *необрезная доска* с неопиленными или частично опиленными кромками.

В столярничестве, в большинстве случаев применяется необрезная доска.

И, хотя, по ГОСТам должны существовать доски толщиной от 16 до 90 мм, на самом деле наибольшей популярностью у столяров пользуются доски 30 и 50 мм. Их используют для изготовления дверей, окон классических и мебели. А также 40 мм для изготовления полов и вагонки.

Так, как я изготавливаю, в том числе и мебель из массива дерева, то лучшим размером для меня была бы толщина 25 мм.

Но, к сожалению, большинство изготовителей пиломатериалов режут доску в основном 3х вышеуказанных размеров.

А если и попадаются доски 25 мм толщины, то они распилены в основном на ленточной пиле и распил настолько неровен, что иногда не удается «вытянуть» на рабочую толщину 20 мм.

*Как- же выбрать доску для столярки.*

Первое и основное правило: в столярстве можно использовать любую доску кроме *гнилой и червивой*.

Перед тем, как выбирать доску, Вы должны продумать и желательно прописать детализировку изделия.

*Я близко знал одного «столяра», который на мой вопрос: «А где у тебя чертеж?» ответил: «Здесь», и постучал себя пальцем по голове. Поверьте, я видел это изделие, получилась полная фигня.*

Осмотрите доски и выберите те из них, которые подходят для той или иной части вашего столярного шедевра.

На лицевую часть выбирают доски или части досок без сучков, пятен и других видимых дефектов с ровной и равномерной структурой.

На бока можно отобрать доску похуже, но также не имеющую много сучков, с равномерным здоровым цветом.

Донышки, полки, заднюю стенку (кто ее делает из массива) можно делать их досок худшего качества. С сучками, косослоем, сбежистостью.

Обязательно прорезайте сердцевину досок, даже если она без трещин.

По опыту знаю, что со временем именно в таких местах доска в изделии дает трещину. Щит, склеенный из вырезанных таким образом ламелей будет надежнее, и смотреться он будет красивее.

В начало раздела

## Оглавление

## 5. Меры безопасности

### 5.1. Меры безопасности при работе с деревом



**Если вы боитесь станков – не занимайтесь столярством!**

**Если вы не боитесь станков – не занимайтесь столярством!**

Деревообрабатывающих станков не нужно бояться: их нужно уважать и ... немного опасаться.

Большинство несчастных случаев на столярном производстве связано:

- с работой тупым инструментом (в том числе и ручным);
- с «облегчением» станков от всего лишнего;
- с употреблением спиртного;
- с пренебрежением элементарного здравого смысла.

#### **Итак:**

- тупые пилы не плавно режут, а рвут дерево, раскалывая его и отбрасывая его от режущих дисков
- тупые ножи на фуговальных станках создают вибрацию при фуговании, заставляют столяра прижимать деталь сильнее к станине.
- тупые фрезы рвут дерево
- тупые стамески соскальзывают с заготовок и могут поранить руку.
- снятие со станков ограничителей, предохранителей, расклинивающих клиньев, стружколомателей, защитных кожухов над шкивами, электромоторами также может привести к травмам.
- алкоголь замедляет реакцию человека, мешает трезво оценить ситуацию, продумать последовательность работы, оценить степень опасности той или иной операции, делает человека безответственным перед собой и коллегами.
- здравый смысл в поступках человека должен присутствовать всегда, начиная от правильного размещения станков и ежедневной уборки в цеху (иначе можно травмироваться упавшей доской или запнувшись о неубранный обрезок) и заканчивая оценкой степени опасности при начале работы обыкновенной стамеской или при забивании гвоздей.

Подробнее о мерах безопасности мы поговорим при рассмотрении вопросов обработки древесины.

## 5.2. Меры безопасности при обрезке досок

При распиливании досок на циркулярных пилах необходимо соблюдать основные и весьма несложные меры **безопасности**.

*Трезвость и внимательность* — главное требование к столяру.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

*работать на циркулярке в рукавицах;*

*останавливать принудительно диск пилы;*

*продвигать заготовки, короче 60 см и уже 10 см руками а не толкателем;*

*производить распиловку тупыми пилами;*

Столяр должен следить за тем, чтобы возле станка не *накапливались* обрезки досок, не *нагромождались* заготовки на столе станка.

На станке должен быть установлен *расклинивающий нож*, толще диска пилы на 0,5 мм. Я знаю несколько случаев, когда при распиловке досок на станке без расклинивающего ножа, доску выбрасывало на столяра. В одном случае рабочий получил сильнейший удар в живот, а во втором - щепку из живота столяра пришлось извлекать врачам.

Над диском пилы должен находиться *защитный кожух*, предохраняющий Вас от ударов сучками и попадания в глаза опилок.

Естественно, что работать необходимо в *спецодежде, защитный очках и наушниках*.

Кстати о наушниках: Вы обращали внимание на то, что, придя домой после рабочего дня, Вы говорите громче обычного? Это потому - что работаете без наушников или берушей.

И последнее, если Вы хотите заменить диск пилы, будьте добры, **выключите рубильник подачи тока на станок!**

### 5.3. Меры безопасности при шлифовании древесины

При шлифовании древесины необходимо соблюдать определённые меры безопасности.

Так как шлифование древесины производится различными способами, от ручной шлифовки до работы на всевозможных станках, то и меры безопасности не могут быть однотипными.

Если при шлифовании дерева *вручную* нужно следить за тем, чтобы не занозить палец или руку, то при шлифовании различными шлифмашинками риск механических повреждений очень низок, а вот следить за тем, чтобы электрические шнуры на инструменте были в порядке необходимо.

При шлифовании *угловыми шлифмашинками*, т.н. «болгарками», нужно соблюдать осторожность. Если Вы не работали до этого с ними, то начинайте с малых скоростей, и только после получения каких-то навыков продолжайте работу в полную силу.

Если Вы шлифуете на скоростных *барабанах*, то будьте осторожны и для мелких деталей лучше сделайте специальный держатель. На высокой скорости деталь может вырвать из рук.

Все *промышленные шлифовальные станки* имеют специальную защиту, закрывающую вращающиеся барабаны и нерабочую часть ленты. Если верхнюю часть защиты можно снимать, или, вернее, откидывать для зашлифовки каких-то деталей, то боковую защиту барабанов нельзя снимать ни в коем случае. При разрыве лента может нанести серьёзную травму. Знаю по личному опыту, что раны, нанесённые лентой заживают гораздо дольше, чем другие!

Обращайте внимание при установке ленты на ШЛПС на направление клееного шва и на силу натяжения. При неправильной установке ленты вероятность её обрыва гораздо выше. А недотянутая лента может легче сойти с барабана и поранить Вас. Перетянутая же лента легче порвётся при любой зацепке.

**При шлифовании древесины, как и при любой работе, будьте внимательны и трезвы, ведь ни одна инструкция не уберёжёт Вас от травм, если этого не сделаете Вы сами!**

## **5.4. Меры безопасности при сверлении древесины**

При выполнении сверлильных работ, как на станках, так и ручными электродрелями необходимо соблюдать определённые меры безопасности.

Нельзя работать с не заточенными свёрлами, со свёрлами с нарушенным центром.

Сверление нужно осуществлять в защитных очках. На одежде не должно быть висящих деталей, ремней, шнурков, болтающихся рукавов.

Необходимо зажимать сверло в патроне с достаточной силой, следить за исправностью щуров электродрели.

Детали небольшого размера перед сверлением закрепите к верстаку, или к рабочему столу в специальные упоры, или прижимайте струбцинами. Не держите их руками.

Будьте внимательны во время работ. Удачи Вам!

## 5.5. Меры безопасности при фрезеровании

Я постоянно напоминаю о том, что при столярничестве необходимы *трезвость и внимательность*. Поверьте, из своего многолетнего опыта знаю — большинство несчастных случаев происходит с людьми, невнимательными, самоуверенными, или нетрезвыми. Конечно, образ столяра в последние годы изменился, но в памяти многих столяр остается таким забулдыгой с красным носом, карандашом за ухом, и складным метром в кармане спецовки. Карандаш остался, но теперешний столяр — это образованный человек, который знает и применяет на практике математику, геометрию, законы физики и знания из других областей науки и техники, интересуется различными новинками. (Да, кстати, и набирает текст на компьютере слепым десятипальцевым методом.)

Но это было лирическое отступление.

Итак, *фрезерный станок является одним из самых опасных* в столярном деле. Поэтому необходимо соблюдать при работе на нём определённые меры безопасности.

### **Необходимо:**

- перед работой проверить исправность станка;
- при подготовке к работе очистить станок и прилегающую территорию от опилок, стружки и обрезков дерева;
- во время работы пользоваться специальными толкателями;
- работать только острыми фрезами;
- не фрезеровать слишком короткие детали;
- не отвлекаться от выполнения основной работы;

### **Запрещается:**

- работать на станках с неисправной электропроводкой;
- на станках без заземления;
- работать без защитных очков, а ещё лучше с защитным щитком;

При малейшем подозрении на неисправность необходимо прекратить работы. Ни одна работа не стоит Вашего здоровья.

### **Внимание:**

Когда Вы фрезеруете деталь не на всю её длину и Вам необходимо убрать её со станка — то деталь эту нужно уводить вперёд и в сторону. Если Вы будете уводить её назад, то возникает угроза захвата детали фрезой и выброса её назад, т.е. на Вас. Причём, если деталь будет слишком короткой, существует опасность попадания руки под режущие кромки фрезы. Мой друг так лишился двух пальцев. (См. статью » Фрезерование древесины», попутное фрезерование.)

По этой же причине нужно работать в специальном защитном жилете. Впрочем, такие жилеты я видел только на одном производстве, да и то там не заставляли их одевать, но многие делали это сами.

## **5.6. Меры безопасности при рейсмусовании**

*Трезвость и внимательность* — основные правила работы на рейсмусных станках.

Перед и после работы на рейсмусном станке необходимо *подготовить рабочее место*, навести порядок возле станка, убрать стружку, опилки, обрезки со станка и с пола, проверить исправность станка .

### **Запрещается:**

- работать на станках *без заземления*;
- работать *со снятыми защитными крышками и кожухами*;
- работать *с открытыми механизмами подачи и приводами вала*;
- работать на станках *с тупыми ножами*;
- *проталкивать заготовку вглубь станка руками*;
- *принудительно останавливать вращающиеся валы* после выключения станка;

### **Внимание!**

Запрещается подавать в станок заготовки длиной *меньше расстояния между прижимными валами* данного станка.

## 5.7. Меры безопасности при строгании древесины

При фуговании пиломатериалов на фуговальных станках необходимо соблюдать определённые *меры безопасности*.

### **Запрещается:**

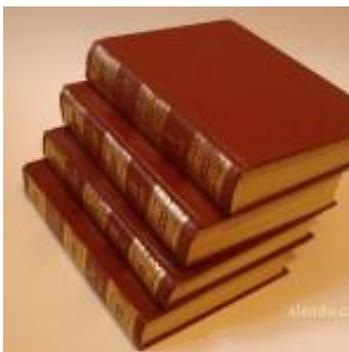
- работать на станках *тупыми ножами*;
- работать на станках *без упорной линейки*;
- работать на станках *с отсутствующей защитой ножей, или снятым ограждением шкивов и приводных ремней*;
- работать на станках *без заземления*;

При *фуговании* необходимо следить за тем, чтобы рукава на одежде были застёгнуты, полы одежды не свисали свободно, а были заправлены. При *фуговании* узких и тонких заготовок руку, прижимающую деталь к станине, необходимо переносить над ножами, а толкать такую заготовку нужно специальным толкателем.

Рабочее место возле фуганка должно быть *очищено* от обрезков, стружки, опилок. Работать нужно в наушниках и защитных очках.

У меня самого при работе на станке без защиты и с тупыми ножами однажды сорвалась рука, и я сфуговал кожу с пальцев. А мой коллега как-то остался без футболки в одних рукавах. Футболку захватили ножи фуганка, сорвали с него и намотали на вал. Сам он отделался ударом локтями об стол и перепугом. Теперь, работая самостоятельно, я всегда слежу за соблюдением мер безопасности.

## 6.Словарь столяра



**Браширование** — искусственное старение, заключающееся в удалении специальной щёткой с верхнего слоя древесины мягких волокон.

**Волокно** — длинная, узкая клетка, или группа клеток, из которых в основном состоит древесина.

**Дверная коробка** — неподвижный элемент двери, жёстко закреплённый в проёме стены.

**Дверное полотно** — открывающаяся часть двери.

**Наличник (-и)** — обрамление дверной коробки.

**Направление волокон** — основное направление или ориентация волокон.

**Пласть** – плоская, широкая часть доски.

**Ребро** – боковая часть доски, перпендикулярная пласти.

**Торец** – оконечная часть доски, перпендикулярная пласти.

**Рама** – нерушимая часть окна, жестко соединенная со стеной.

**Блинд-рама** – элемент окна для второго ряда створок.

**Створка** – подвижный, открывающийся элемент окна.

**Импосты** – вертикальные перекладины между створками.

**Табурет** — жёсткий стул без спинки.

**Филёнка** — элемент, дверного полотна, заполняющий пространство между фризами.

**Фриз** — вертикальный или горизонтальный элемент дверного полотна, составляющий несущую раму этого полотна.

**Царга** — горизонтальная рейка, планка, брусок, доска, соединяющая две *вертикальные стойки*, чаще всего *ноги* стола, стула, табурета.

## 7. Это интересно знать



### Прочность на изгиб

Полезно и нужно помнить, что *ясень* имеет самую высокую *прочность на изгиб* (115 кг/ кв. см) из всех, растущих в наших краях пород деревьев.

А *сосна* не сильно уступает по этому показателю дубу, и превосходит такие породы, как осина, липа, ольха, тополь.

*Лиственница* же имеет большую прочность на изгиб, чем, например дуб или вяз.

### Дуб

Знаете ли Вы, что всего на Земле около **600** видов дуба, что дуб бывает и *деревом* и *кустарником*. Что растёт дуб только в северном полушарии. В средней Европе насчитывается **20** видов дуба, но более всего распространены 2 вида дуба: *летний* и *зимний*. А разница между ними только в том, что один цветёт в середине весны, а другой на 2-3 недели позже.

Интересен тот факт, что бутылочные пробки делают из коры пробкового дуба. А чернила в некоторых местах да сих пор делают из т. н. чернильных орешков (патологических наростов на листьях дуба).

### Склеивание древесины

Если Вы используете в своей работе ваймы, изготовленные и швеллера, то для увеличения жёсткости вставьте в швеллер с обратной стороны деревянный брусок и закрепите его шурупами. Это не только увеличит жёсткость такой струбцины, но и продлит срок её службы. А также Вам станет удобнее работать с ними.

## Методы определения твёрдости

Существует много различных методов определения твёрдости материалов. Это и **метод Бринелля**, являющийся самым старым методом. При этой методике твёрдость рассчитывается как «приложенная нагрузка» деленная на площадь поверхности отпечатка.

**Метод Мосса** — метод определения твёрдости царапанием.

**Метод Роквелла** — метод, больше применяемый для определения твёрдости стали. Был изобретён для определения твёрдости обойм стальных подшипников.

**Метод Шора** (*метод отскока*) — метод для определения твёрдости очень твёрдых материалов по высоте отскока от них специального бойка. Второй **метод Шора** (*метод вдавливания*) применяется, как правило, для измерения твёрдости полимеров: пластмасс, эластомеров, каучуков и продуктов их вулканизации.

**Метод Виккерса** используется для измерения твёрдости металлов и сплавов путём вдавливания в испытываемый образец правильной четырёхгранной алмазной пирамиды с углом **136** ° между гранями.

## Как заточить рубаночные ножи

**Угол заточки** рубаночных железок для обработки *твёрдых и сучковатых пород* древесины составляет **30-34** градуса, а более *мягких и прямослойных* пород - **20-25** градусов. У рубаночных и фуганочных железок края лезвий слегка *заоваливают*, для того, чтобы поверхность обработки была *ровной*, а снимаемая стружка *свободно* проходила в леток инструмента.

## Ручной инструмент для строгания древесины

Кроме инструментов для плоскостного строгания применялись раньше и , возможно применяются сейчас специальные инструменты для фигурной обработки выемок и кромок.

**Отборник** служит для выбора четвертей и обработки кромок. **Фальцгебель** похож на отборник, но его подошва имеет ступеньчатое строение. **Зензубель** применяют для выбора на кромках деталей продольных

выемок в виде прямых углов /фальцев/. **Шпунтубелем** выбирают узкие пазы/шпунты/ и четверти в прямоугольных деталях. **Грунтубелем** -гребни и позы на кромках деталей. Колодка и нож **штапа** имеют вогнутую закруглённую поверхность, им делают закругления на кромках деталей. **Калёвкой** делают фигурную обработку лицевых кромок деталей. **Галтелем** выбирают желобки. **Горбач** служит для обработки вогнутых и выпуклых поверхностей.

### **Свойства древесины**

Интересно знать, что все данные по свойствам древесины, приведённые в справочной литературе, даны по отношению к древесине с влажностью 15 процентов. Хотя в научных кругах поговаривают о приведении этих данных к 12 процентной влажности.

### **Чтобы сделать половую доску**

Знаете ли Вы, что для того, чтобы сделать *половую доску*, столяру необходимо произвести как минимум **семь** операций. Некоторые из них по несколько раз:

- обрезка обзола,
- фугование ребра,
- обрезка по ширине,
- выравнивание пласти,
- протягивание на рейсмусе на необходимую толщину,
- фрезеровка шипа/папы/,
- фрезеровка паза/мамы/.

Прикиньте, сколько тонн дерева перекидает столяр за рабочий день. Да, конечно, сейчас половая доска делается в основном на четырёхсторонних станках, но ведь есть и такие заказы.

### **Возраст дерева**

При *выборе* дерева для столярных работ необходимо обратить внимание на его **возраст**. *Молодая* древесина более рыхлая и мягкая, а *старая* в большей степени

подвержена гниению, поэтому лучше всего выбирать древесину *среднего зрелого* возраста. Так лучшей считается древесина сосны в возрасте **80-90** лет, дуба-**80-150** лет, березы и ясеня-**60-70** лет, ели-**120**лет, ольхи-**60** лет, и т.д.

## **Краснодеревщики**

Все знают, что есть **столяра – краснодеревщики**. Но, оказывается, столярные работы бывают не только *краснодеревными*, но и **белодеревными**.

Исходным материалом для *белодеревных* работ служит древесина хвойных и мягких лиственных (береза, липа, тополь) пород, для *краснодеревных* – твердая древесина ценных лиственных пород.

*Доски*, в зависимости от нахождения в бревне делятся на:

- *сердцевинную* (доску) – доска выпиленная из центральной части бревна;
- *центральная* – каждая из 2х смежных с сердцевинной досок;
- *боковая* доска, полученная из боковой части бревна

## **Классификация окон**

**Окна**, как правило, классифицируются *по способу открывания*.

*Глухое окно* не открывается вообще. Такие окна ставятся в комнаты, где уже есть открывающееся окно или выход на балкон.

Будьте внимательны, заказывая окна.

Зачастую продавцы, пытаются привлечь покупателя, указывают в прайсах базовые цены «глухарей», ведь их цена гораздо ниже, чем стоимость поворотной или поворотно-откидной конструкции.

*Поворотные окна* открываются только в одном направлении.

*Поворотно-откидные* открываются внутрь помещения, как поворотом, так и откидыванием.

*Откидные* открываются сверху. Часто их используют на лестничных пролетах, в подвалах и т.д.

*Раздвижные окна* у нас популярностью не пользуются.

Вторым классификационным признаком является такой показатель, как *количество створок*.

Окна, имеющие 2,3 и более створок называются *многостворочными*.

### **Циркуляция воздуха в доме**

- По санитарным нормам циркуляция воздуха в жилом помещении должна составлять 35-50 м<sup>3</sup> в час. А при современных пластиковых окнах она составляет в 10!!! Раз меньше 3-5 м<sup>3</sup>/ч.

- Семья из трех человек в сутки вырабатывает 15 литров влаги.

Куда девается эта влага? Правильно – на откосы пластиковых окон в углы комнат в виде грибка и плесени.