

**В. М. ВАСИЛЬКИН
Н. В. ВАСИЛЬКИН**



ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ ХВОЙНЫХ ПОРОД И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ОБРАБОТКЕ И УХОДУ ЗА ИЗДЕЛИЯМИ ИЗ НИХ С ПОМОЩЬЮ МАСЛЯНЫХ И МАСЛЯНО-ВОСКОВЫХ ПРОПИТОК



ISBN 978-5-7103-3396-9



9 785710 333969



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Н. П. ОГАРЁВА»

В. М. ВАСИЛЬКИН, Н. В. ВАСИЛЬКИН

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ
ХВОЙНЫХ ПОРОД И РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ИХ ОБРАБОТКЕ И УХОДУ ЗА ИЗДЕЛИЯМИ
ИЗ НИХ С ПОМОЩЬЮ МАСЛЯНЫХ
И МАСЛЯНО-ВОСКОВЫХ ПРОПИТОК

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

САРАНСК
ИЗДАТЕЛЬСТВО МОРДОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2017

УДК 582.475:665.922:620.197(075.8)

ББК НЗ

В 193

Рецензенты:

кафедра биологии, географии и методик обучения ФГБОУ ВО «Мордовский
государственный педагогический институт им. М. Е. Евсевьева»;

А. М. Семушев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры товароведения
и технологии общественного питания Саранского кооперативного института (филиала)
автономной некоммерческой организации высшего профессионального образования

Центросоюза РФ «Российский университет кооперации» ;

Г. В. Лычагин, директор ООО «Сигма Плюс»

Василькин В. М.

В 193 Характеристика лесоматериалов хвойных пород и рекомендации по
их обработке и уходу за изделиями из них с помощью масляных и масля-
но-восковых пропиток / В. М. Василькин, Н. В. Василькин. – Саранск :
Изд-во Мордов. ун-та, 2017. – 193 с.

ISBN 978-5-7103-3396-9

В книге дается описание ботанических, морфологических и видовых характери-
стик сосны, ее экологии и распространения. Отражены как общие характеристики дре-
весины сосны, так и более подробное описание химического состава, физических, ме-
ханических, технологических и других свойств данного материала, даются широкие
сведения о модифицированной, термообработанной обессмоленной древесине сосны,
перечислены ее хозяйственно-эксплуатационные характеристики и основные пороки,
сферы ее применения. Дается теоретическое обоснование условий для пропитываемо-
сти древесины сосны, объясняется механизм проникновения масляных и масляно-
восковых составов в ее структуру, процессы полимеризации масел. Описаны приемы
подготовки древесины сосны для нанесения масляных и масляно-восковых пропиток,
даются практические рекомендации по их применению, описаны такие технологиче-
ские приемы обработки древесины сосны, как браширование, морение, лессирование,
патинирование, методы и приемы ухода за покрытием из масла и масляно-восковых со-
ставов. Представлены ассортимент и характеристика продукции, которую рекоменду-
ется применять на древесине сосны, раскрывается положительное воздействие масля-
ных и масляно-восковых пропиток на окружающую среду.

Рекомендуется для студентов специальностей «Биология», «Ландшафтный ди-
зайн», а также строительных специальностей.

УДК 582.475:665.922:620.197(075.8)

ББК НЗ

ISBN 97-5-7103-3396-9

© Василькин В. М., Василькин Н. В., 2017

© Оформление. Издательство

Мордовского университета, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СОСНЕ	7
1.1. Общая характеристика	7
1.2. Виды и разновидности сосны	10
1.3. Ботаническое описание	15
1.4. Характеристика разновидностей сосны	16
1.5. Распространение	40
1.6. Экология	45
1.7. Ресурсы	48
1.8. Использование сосны в разных сферах	54
2. ОСОБЕННОСТИ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ	60
2.1. Химический состав	60
2.2. Общая характеристика древесины сосны	63
2.3. Физические свойства древесины сосны	67
2.4. Механические свойства древесины сосны	75
2.5. Обессмоленная древесина сосны	78
2.6. Модифицированная древесина сосны	79
2.7. Хозяйственно-эксплуатационные характеристики	82
2.8. Пороки древесины сосны	83
2.9. Экология и воздействие на организм	88
3. ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ	90
3.1. Общие сведения	90
3.2. Материалы для строительства	91
3.3. Дома и бани из сосны	107
3.4. Сосна в интерьере дома	114
4. ПРОПИТЫВАЕМОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ МАСЛАМИ И МАСЛЯНО-ВОСКОВЫМИ СОСТАВАМИ	120
4.1. Пропитываемость древесины сосны	120
4.2. Механизм проникновения пропиток в древесину	121
4.3. Полимеризация масла и масляно-восковых пропиток	128
5. ПОДГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ К ПОКРЫТИЮ	133
5.1. Виды обработки древесины в зависимости от сорта и инструмента	133
5.2. Инструменты для подготовки древесины	134
5.3. Браширование	145
5.4. Лессирование брашированной древесины	147
5.5. Морение изделий из сосны	149
6. СПОСОБЫ НАНЕСЕНИЯ МАСЛЯНЫХ И МАСЛЯНО-ВОСКОВЫХ ПРОПИТОК НА ДРЕВЕСИНУ СОСНЫ	155
6.1. Инструменты для нанесения масляно-восковых составов	155
6.2. Способы нанесения пропиток	158
7. ОСОБЕННОСТИ УХОДА ЗА ПОКРЫТИЕМ ИЗ МАСЛА И МАСЛЯНО-ВОСКОВЫХ СОСТАВОВ	163

8. ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ДЕРЕВА ПРОИЗВОДСТВА КОМПАНИИ «СИГМА ПЛЮС»	165
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	170
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	171
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Масляно-восковые составы производства фирмы «Сигма Плюс»	177
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Масляные составы производства фирмы «Сигма Плюс»	178
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Защитные пропитки производства фирмы «Сигма Плюс»	179
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Качество и сфера применения древесины хвойных пород деревьев	180
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Технологическая характеристика древесины хвойных пород и рекомендуемые масляные и масляно-восковые составы производства фирмы «Сигма Плюс» для их обработки	182
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Поперечный срез хвойных пород деревьев	183
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Марки масляно-восковых составов для внутренних работ	184
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Марки масляно-восковых составов для наружных работ	185
ПРИЛОЖЕНИЕ К. Марки масляных и масляно-восковых составов для бани	186
ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Технологическая схема нанесения пропиток, масляных и масляно-восковых составов	188

ВВЕДЕНИЕ

Так как сосна относится к самым распространенным хвойным породам деревьев в России, то она чаще всего заготавливается, а ее древесина используется в самых разных сферах производства, в первую очередь в строительстве.

Сосна обыкновенная – дерево первой величины. Ее ствол в насаждениях прямой, как правило, высоко очищен от сучьев. Деревья, выращенные на свободе и опушках леса, имеют меньшую высоту, сбежистые, с низко расположенной кроной. В молодости крона у таких деревьев конусовидная, позже становится округленной или зонтиковидной, более плоской. Это объясняется тем, что с 40–50 лет рост осевого побега деревьев, растущих на свободе, значительно замедляется, а со 100–125 лет – прекращается. Сосна поступает на рынок в виде кругляка, пиломатериалов и шпона, кроме того, ее используют для изготовления искусственных материалов из дерева, таких как фанера и древесностружечная плита с высоким содержанием сосны.

Сосна используется при изготовлении мебели, она применяется как в виде цельной древесины, так и в виде искусственных материалов для внутренних частей мебели, для изготовления ящиков, поддонов, контейнеров, бочек и других емкостей, шпон из сосны используют для внешнего дизайна несложной мебели, древесная вата также делается из сосновой древесины.

Важной сферой использования сосны и других хвойных сортов древесины является производство бумаги и целлюлозы. Из-за более длинных, чем у лиственных пород, волокон они легче перекручиваются, что дает в результате более высокую прочность бумаги. В качестве строительного и конструкционного материала сосна используется повсеместно, как во внутреннем, так и в наружном строительстве. Она находит применение при строительстве домов в конструкциях крыш, для обшивки фасадов, перил, лестниц, каркасов стен и потолков, полов, окон, дверей и ворот. Импрегнированная сосна служит для покрытий террас и других приложений, в том числе заборов, пергол, а также используется в садовом и ландшафтном строительстве, для изготовления мачт, столбов, свай, особенно забивных и опорных при строительстве плотин, портов и в горном деле. Кроме того, сосна применяется в качестве материала для шпал при прокладке железных дорог.

Сосна любима в России не меньше, чем береза. Статная, суровая стоит она наперекор всем ветрам. Вдохновляли эти деревья поэтов и художников. В стихах Самуила Яковлевича Маршака «Встреча в пути», «Корабельные сосны» «Вчера я видел», Николая Михайловича Рубцова «Сосен шум» и Михаила Юрьевича Лермонтова «На севере диком...» («Сосна») это дерево представлено могучим, властным, торжественным и величавым.

Изображение сосны является любимым и традиционным сюжетом художников в произведениях японской, а также китайской живописи. Пользуется большой популярностью всем известная картина русских художников Ивана Ивановича Шишкина и Константина Аполлоновича Савицкого «Утро в сосновом лесу» (рис. 1).



Рисунок 1 – Утро в сосновом лесу. И. И. Шишкин. 1886. Масло, холст.
Государственная Третьяковская галерея.
(wikipedia.org/wiki/File:Shishkin,Ivan-Morning-in-a-Pine-Forest.jpg)

Сосна является основой сюжета других картин Шишкина – «Сосна на песке», «Опушка леса», «На опушке соснового леса», а также «После шторма в Мери-Хови», «Вечер» и «Рожь». Французский художник Поль Сезанн в своих картинах «Большая сосна», «Большая сосна и красные поля» тоже показывает величавость этих деревьев. Сосна в центре картин японского художника Кацусики Хокусая «Перевал Мисимагоэ в провинции Косю», «Район Ходогая, тракт Токайдо». Другой японский художник-график Утогава Хиросигэ (псевдоним – Андо Хиросигэ) почти на всех цветных ксилографиях из серии «36 видов горы Фудзи» изображал сосну. Сосны присутствуют на картинах художников Федора Александровича Васильева, Поля Синьяка, Камиля Коро и других.

Сосна считалась любимым деревом одного из самых жизнерадостных богов античного мира – Пана. Согласно древним мифам, очаровательная нимфа Питис, полюбившая Пана, отвергла притязания бога ветра Борея, и тот превратил ее в сосну.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СОСНЕ

1.1. Общая характеристика

Сосна (*Pinus*) – род семейства *Сосновых* (*Pinaceae*), включающий около 100 видов вечнозеленых деревьев (реже прямостоячих или стелющихся кустарников). Систематическое положение этого рода: Отдел Голосеменные (*Pinophyta* или *Gymnospermae*); класс Хвойные (*Pinopsida*); подкласс Хвойные (*Pinidae*); порядок Сосновые (*Pinales*); семейство Сосновые (*Pinaceae*); род Сосна (*Pinus*).

Род Сосна – один из самых древних родов современных хвойных. Растительные остатки, более или менее уверенно относимые к роду Сосна, известны из юрских отложений (юрский период начался около 185 млн лет назад и закончился около 132 млн лет назад). Вероятнее всего, этот род существовал еще до появления цветковых растений (древнейшие ископаемые остатки цветковых относятся к раннему меловому периоду – около 125 млн лет назад). За время своего существования сосна эволюционировала. Этот род находится (или по крайней мере находился в недавнем прошлом) в состоянии интенсивного расо- и видообразования. Речь идет о длительном существовании рода с его характерным комплексом родовых признаков, а не видов, эволюция которых происходит гораздо более быстрыми темпами. Благодаря разнообразию экологических условий и географической изоляции возникло много видов и рас сосны, но общие родовые признаки оставались постоянными в течение по меньшей мере 135 млн лет.

Своеобразие внешнего облика сосен, их удивительная способность при повреждении ствола выделять ароматную смолу, запах просмоленной древесины издавна делали их объектом мифов, религиозных церемоний и поклонений. Например, в Китае и Индокитае эти растения считались волшебными деревьями, приносящими счастье и отводящими беды. А в Древнем Вьетнаме вера в магическую силу сосен была настолько сильна, что вошло в традицию сажать их у дворцов императоров как символ долголетия и величия царствующей династии. Жители Центральной и Северной Европы также создали легенды о добром и могучем дереве, образующем светлые, сухие леса.

Сосны (за исключением немногочисленных прямостоячих и стелющихся кустарников) – это стройные вечнозеленые деревья, достигающие в высоту 50 или даже 75 метров и в диаметре 2–4 метра, с ажурной конической кроной, которая с возрастом принимает зонтиковидную форму с собранными в мутовки ветвями. В молодости кора стволов сосен гладкая, слаботрещиноватая, к старости образуется толстый слой темно-серой трещиноватой корки.

У сосны имеются два типа побегов: длинные и короткие. Длинный побег представляет собой деревенеющий стебель, усаженный многочисленными спирально расположенными бурыми чешуевидными быстро засыхающими листьями. В пазухах этих листьев располагаются сильно укороченные побеги, покрытые такими же чешуйками, но заканчивающиеся наверху зелеными листьями (хвоин-

ками), количество которых у разных видов сосны различно: 2, 3, 5 (реже 4 или 8). На побегах однолетних сосен хвоя расположена не пучками, а одиночно, спирально, это свидетельствует о том, что эволюционными предками сосны были деревья с одиночным расположением хвои.

Соответственно количеству хвоинок в пучке различаются двух-, трех- и пятихвойные сосны.

Облиствение (охвоение) сосен происходит значительно позже, чем у других хвойных и лиственных пород, — только в начале первой половины лета. Сформировавшаяся хвоя сосны колючая, жесткая, узкая (1–2 мм шириной), различная у разных видов по длине: от 2 до 30 и даже 45 см (например, у сосны болотной — *P. palustris*). У двуххвойных сосен хвоя в поперечном сечении плосковыпуклая, у треххвойных и пятихвойных — треугольная или секторная. У разных видов сосны хвоя живет от 2 до 11 лет, отмирает чаще всего в конце лета — осенью и опадает целыми пучками вместе с укороченными побегами, на которых растет.

Сосны, как правило, быстро развивающиеся и долгоживущие растения. Представители многих видов живут 350–500 лет, а растущая в горных лесах Невады и Калифорнии (США) сосна остистая, или долгоживущая (*P. longaeva*), является рекордсменом среди деревьев-долгожителей — был найден экземпляр этого вида, возраст которого определяется приблизительно в 4 900 лет, т.е. почти пять тысячелетий.

Размножаются сосны семенами, развивающимися в женских шишках (представляющих собой собрания мегастробилов) после их опыления пыльцой, формирующейся в мужских шишках (микростробилах). Почти все виды этого рода однополовые (мужские и женские шишки развиваются на одном дереве) и лишь в отдельных случаях может проявляться двуполовость (женские и мужские шишки развиваются на разных деревьях). В зависимости от вида и условий произрастания сосны вступают в половозрелое состояние в разном возрасте — от 5–10 до 50 лет и старше.

Опыление происходит перед распусканием молодой хвои с помощью ветра, поэтому образуется очень много пыльцы, снабженной двумя воздушными мешками. Женские шишки мелкие, красные, пурпурно-фиолетовые или желтые, во время опыления стоят вертикально, но позже поникают. Оплодотворение у сосен происходит примерно через год после опыления. До оплодотворения мегастробилы растут очень медленно и зимуют в виде мелких зеленых шишек (*озимей*). После оплодотворения и образования зиготы шишки растут очень быстро, в них интенсивно формируются семена, созревающие к концу вегетации. Таким образом, от опыления до созревания семян у сосен проходит 16–18 месяцев, хотя есть сосны с семенами, созревающими только на третий год.

Различные виды шишек сосны отличаются своими формами, размерами и окрасом. Но все они в начале жизни мягкие, желто-зеленые, а по мере взросления деревенеют и меняют цвет от темно-зеленого до коричневого. У разных видов сосен зрелые шишки могут быть яйцевидными, почти шаровидными или

цилиндрическими. Размер шишек у разных видов сосен изменяется от 2–3 до 35 см. Самыми крупными по размерам являются шишки американских сосен Ламберта – 50 см длиной, Култера – 40 см, а также пихты киликийской, вырастающие до 30 см. Самыми мелкими шишками, едва достигающими до 3 см, обладают лиственница Лайелла и псевдотсуга японская.

Семенные чешуи, как правило, прочные, деревянистые или плотно-кожистые. У одних видов сосен зрелые шишки раскрываются и из них выпадают сравнительно мелкие, снабженные крылом семена. У других видов зрелые шишки несколько разрыхляются и опадают с дерева вместе с семенами. В этом случае крыло семени редуцировано, а семенная кожура превращена в плотную скорлупу (для защиты зародыша от повреждений животными), что придает семени вид орешка (пятихвойные кедровые сосны, двухвойные сосны – пиния (*P. pinia*), сосна съедобная (*P. edulis*)).

Сосны имеют большое биосферно-защитное и хозяйственное значение. Они являются ценнейшими образателями хвойных лесов северного полушария, которые выполняют водоохранные, почво- и горнозащитные, климато-регулирующие функции. Велико санитарно-гигиеническое, рекреационное и курортно-оздоровительное значение этих лесов. В сосняках заготавливается большое количество грибов и ягод, а в лесах, образуемых кедровыми соснами (сибирской, корейской, стланиковой), чаще именуемыми кедрами, важными объектами заготовок являются семена – кедровые орехи. Ядро этих орехов содержит до 60 % и более питательного и вкусного кедрового масла, используемого в пищевой промышленности. В сосновых лесах живут многие виды промысловых зверей и птиц, а в кедровых лесах, в зарослях кедрового стланика обитает такой ценный пушной зверь, как соболь.

Велико хозяйственное значение сосновой древесины, отличающейся высокими физико-механическими свойствами и прочностью, поэтому она широко используется в жилищном и производственном строительстве, в судостроении, в вагоностроении, в мебельной промышленности, для изготовления телеграфных столбов, рудничных стоек, железнодорожных шпал. При подсочке сосны добывают живицу, из которой затем получают скипидар и канифоль. Переработка смолы и пней дает скипидар, деготь и древесный уголь, а переработка хвои – витамин С и эфирное масло. Иными словами, все части сосны, начиная от почек и хвои и кончая пнем и корнями, являются ценнейшим сырьем для деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, лесохимической, пищевой, медицинской и других отраслей промышленности.

Разные виды сосен широко используют при создании ползащитных лесных полос, укреплении подвижных песков, облесении берегов рек и овражно-балочных систем (в России для этого используют преимущественно сосну обыкновенную). Сосны отличаются декоративностью, поэтому многие виды этого рода находят применение в лесопарковом хозяйстве и озеленении, хотя низкая стойкость сосен к промышленным и транспортным газовым выбросам ограничивает их использование в озеленении крупных городов.

Важны и произрастающие в нашей стране кедровые сосны, в обиходе часто называемые кедрами, но ничего общего у кедровых сосен с настоящим кедром (*Cedrus*) – другим родом семейства Сосновых нет. Кедровые сосны отличаются строением шишек и семян. Их шишки яйцевидные, от 4 до 20 см длиной, с толстыми деревянистыми чешуями. После созревания шишки опадают и при ударе о землю раскрываются. Семена этих сосен, так называемые «кедровые орешки», без крыла, с твердой деревянистой кожурой, от 5 до 10 мм длиной. Кедровых сосен в России 3 вида: сибирская, корейская и стланиковая.

Семена кедровых сосен являются объектом государственных заготовок и самозаготовок. Кедровые орешки используют в пищу в сыром виде и применяют для изготовления различных кондитерских изделий. Кроме того, из них получают кедровое масло приятного вкуса.

1.2. Виды и разновидности сосны

Род Сосна (*Pinus*) – самый большой не только в семействе Сосновые (*Pinaceae*), но и во всем отделе Голосеменные (*Gymnospermae*). В одном из первых научных описаний рода (Pilger, 1926) было 78 видов, в одном из последних (Price et al., 1998) – 111. Увеличение произошло за счет того, что наука открыла много новых видов и подвидов.

В основу деления рода Сосна (*Pinus*) на подроды легли строение хвоинки в сечении и некоторые другие признаки. Хвоинки бывают плоско-выпуклыми или трехгранными, имеющими в средней жилке одни или два проводящих пучка.

Прежде всего следует сказать, что род *Pinus* обычно делят на два подрода: *Diploxylon* и *Haploxylon*. Эти латинские названия характеризуют такой признак, как число проводящих пучков в хвое: в подроде *Diploxylon* их два, а в подроде *Haploxylon* – один. Есть и другие отличия. Так, виды первого подрода, как правило, имеют относительно твердую, а второго – относительно мягкую древесину: отсюда еще одна часто используемая пара названий для двух подродов – твердые и мягкие сосны (*hard and soft pines*). Есть и третья пара названий, которая в настоящее время считается самой правильной: *Pinus* и *Strobus* (табл. 1).

Подрод *Strobus* обязан своим названием одному из широко распространенных и важных видов – американской сосне Веймутова (*P. strobus*).

Подрод *Strobus*, или мягкодеревесные сосны, характеризуется наличием в хвое одного проводящего пучка. Сосны этого подрода обычно несут на своих укороченных побегах по 5 хвоинок. Древесина подрода *Strobus* довольно мягкая, светлого цвета и содержит сравнительно немного смолы; кора не образует толстого слоя и долго остается гладкой; все побеги в мутовках. Хвоя в поперечном сечении треугольная или секторная, тонкая, 4–20 см длины, внутренние ее грани светлее наружных.

Подрод *Pinus* – это сосны с двумя проводящими пучками в средней жилке; древесина их твердая, обычно с большим содержанием смолы, чаще всего темно-окрашенная. На укороченных побегах, как правило, 2 или 3 хвоинки (двух- и треххвойные виды).

Величина и характер различий между двумя под родами отлично видны на примере двух основных российских видов: под род *Pinus* представляет сосна обыкновенная (*P. sylvestris*), под род *Strobus* – сосна сибирская кедровая (*P. sibirica*).

К под роду *Pinus* относятся примерно 70, а к под роду *Strobus* – около 40 видов. Второй под род в свою очередь подразделяется на две секции: *Ducampopinus* и собственно *Strobus*. Различия между ними по анатомическим и морфологическим признакам достаточно велики.

Таблица 1 – Основные виды и разновидности сосны

<i>Ducampopinus</i>	<i>Strobus</i>		<i>Pinus</i>		
<i>Pinus aristata</i>	<i>Pinus amamiana</i>	<i>Pinus monticola</i>	<i>Pinus albicaulis</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus tabulaeformis</i>
<i>Pinus balfouriana</i>	<i>Pinus armandii</i>	<i>Pinus morrisonicola</i>	<i>Pinus bungeana</i>	<i>Pinus palustris</i>	<i>Pinus taeda</i>
<i>Pinus bungeana</i>	<i>Pinus ayacahuite</i>	<i>Pinus parviflora</i>	<i>Pinus contorta</i>	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Pinus thunbergii</i>
<i>Pinus cembroides</i>	<i>Pinus bhutanica</i>	<i>Pinus peuce</i>	<i>Pinus coulteri</i>	<i>Pinus densiflora</i>	<i>Pinus elliotii</i>
<i>Pinus edulis</i>	<i>Pinus cembra</i>	<i>Pinus pumila</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinus ponderosa</i>	<i>Pinus torreyana</i>
<i>Pinus gerardiana</i>	<i>Pinus fenzeliana</i>	<i>Pinus sibirica</i>	<i>Pinus heldreichii</i>	<i>Pinus radiata</i>	<i>Pinus virginiana</i>
<i>Pinus krempfii</i>	<i>Pinus flexilis</i>	<i>Pinus strobiformis</i>	<i>Pinus wangshanensis</i>	<i>Pinus rigida</i>	
<i>Pinus longaeva</i>	<i>Pinus koraiensis</i>	<i>Pinus strobus</i>	<i>Pinus jeffreyi</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	
<i>Pinus monophylla</i>	<i>Pinus lambertiana</i>	<i>Pinus wallichiana</i>	<i>Pinus mugo</i>		

Секция *Strobus* объединяет довольно близкие виды. Особенно близки они по структуре вегетативных органов: многие виды даже трудно отличить друг от друга, если на дереве нет шишек (рис. 2). Самый характерный признак этой группы видов – строго определенное число хвоинок в пучке: их всегда 5. Отсюда широкоупотребительное как в русской, так и в английской научной литературе название – пятихвойные сосны (*five-needle pines*). Виды *Strobus* распространены очень широко: от лесотундры до влажных тропических лесов. Многие из них, особенно северные, таежные имеют огромные ареалы. *Strobus* традиционно делятся на две подсекции: *Strobu* (все от той же веймутовой сосны – *P. strobus*) и *Cembrae* (от кедра европейского – *P. cembra*). В российской научной литературе *Strobi* часто называют веймутовыми, а *Cembrae* – кедровыми соснами. В англоязычной литературе приняты другие названия: *white pines* и *stone pines* соответственно. Белыми (*white*) веймутовы сосны называют из-за цвета хвои: две ее грани из трех – белые от покрытых воском устьиц (отверстий, через которые осуществляется газообмен).

Кедровые сосны вторым своим названием – каменные (*stone*) – обязаны семенам, похожим на мелкие округлые камешки. Единственное принципиальное отличие между веймутовыми и кедровыми соснами – строение шишки. У веймутовых сосен основание чешуи жесткое, прочное, деревянистое. Поэтому чешуи не отделяются от оси. Семена от шишек отделяются уже на дереве, и они опадают на землю без них.

У кедровых сосен основание чешуи мягкое и хрупкое, поэтому она легко отделяется от оси. В месте прикрепления шишки к ветви по мере созревания формируется слой из мягкой и хрупкой ткани. По этому слою шишка (созревшая, но закрытая и вообще не способная раскрываться) отделяется от ветви. Распространяют *Cembrae* исключительно животные: они отрывают чешуи и достают семена.

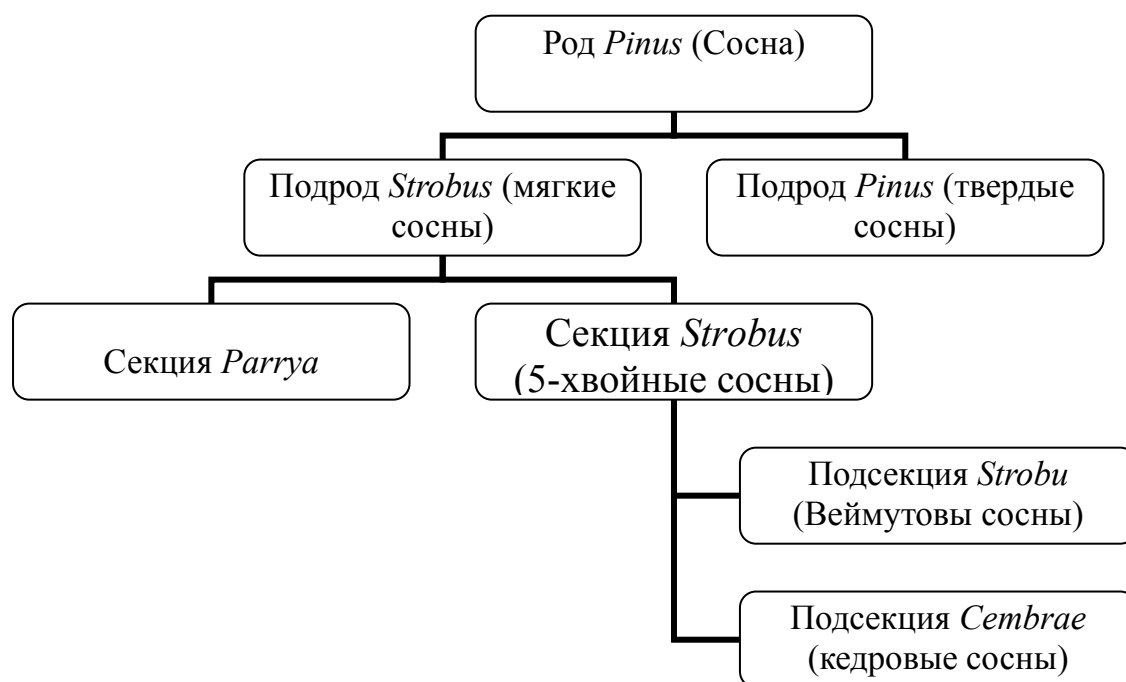


Рисунок 2 – Упрощенная схема систематики *Pinus*

В России род представлен 16 дикорастущими и 73 интродуцированными в открытом грунте видами сосен. Кроме того, в нашей стране и ближнем зарубежье культивируют еще свыше 50 видов сосен-экзотов, особенно широко распространены сосны-интродуценты на Черноморском побережье Кавказа и Крыма.

Наиболее известна сосна обыкновенная (*P. sylvestris*) – привлекательное дерево высотой до 20–35 м, с прямым высоко очищенным от ветвей стволом, красноватой корой и небольшой конусовидной кроной. Она может переносить как суровый климат севера, так и жаркий климат степей, не боится заморозков, светолюбива, но малотребовательна к плодородию и влажности почвы. Этот вид обладает пластичной корневой системой, которая может изменяться в зависимости от условий обитания.

Сосна обыкновенная распространена в Евразии от Шотландии до тихоокеанских берегов и от Северной Норвегии до Испании, Португалии, Италии,

Балканского полуострова и Малой Азии. На западе Кольского полуострова сосна образует границу леса с тундрой (табл. 2).

Таблица 2 – Распространение видов пятихвойных сосен (секции *Strobus*)

Подсекция	Вид	Распространение
<i>Cembrae</i> (кедровые сосны)	<i>P. cembra</i> (кедр европейский)	Европа
	<i>P. sibirica</i> (кедр сибирский)	Сибирь
	<i>P. pumila</i> (кедровый стланик)	Сибирь и Дальний Восток
	<i>P. koraiensis</i> (кедр корейский)	Дальний Восток
	<i>P. albicaulis</i> (сосна белоствольная)	Америка
<i>Strobu</i> (Вейму- товы сосны)	<i>P. flexilis</i> (сосна гибкая)	Америка
	<i>P. strobiformis</i> (сосна мексиканская белая)	Америка
	<i>P. armandii</i> (сосна Арманда)	Центральный Китай
	<i>P. ayacahuite</i> (сосна Веймутова мексиканская)	Америка
	<i>P. lambertiana</i> (сосна Ламберта)	Америка
	<i>P. parviflora</i> (сосна мелкоцветковая)	Япония
	<i>P. kwangtungensis</i> (сосна квантунгская)	Южный Китай
	<i>P. dalatensis</i> (сосна иерусалимская)	Вьетнам
	<i>P. morrisonicola</i> (сосна белая тайванская)	Тайвань
	<i>P. fenzeliana</i> (сосна хайнаньская)	Хайнань
	<i>P. peuce</i> (сосна румелийская)	Европа
	<i>P. wallichiana</i> (сосна Веймутова гималайская)	Гималаи
	<i>P. monticola</i> (сосна горная Веймутова)	Америка
	<i>P. strobus</i> (сосна Веймутова)	Америка

Род сосновых деревьев отличается быстрым развитием и ростом. Исключения составляют те виды, которым приходится выживать в трудных климатических условиях: высоко в горах, на болотах, на скупой каменистой почве, на севере. В этих случаях могучие деревья перерождаются в низкорослые и карликовые разновидности. Впрочем, именно они представляют большой интерес для украшения ландшафтных посадок.

В настоящее время выведены дополнительные формы сосны обыкновенной, которые являются более декоративными видами и хорошо сочетаются с другими хвойными породами. Это фостигиата – у нее колоновидная компактная крона с прижатыми к стволу ветвями и ее вариация – пирамидальная голубая, глобоза виридис – с шаровидной кроной, высотой до 1,5 м. Особенно интересны плакучая форма с повислыми ветвями и форма нана – низкорослый куст компактной формы с очень густой зеленой хвоей голубоватого оттенка. Есть сорта с золотистой хвоей (голд коин, голд медал), пестрой (вариегата), белой, правда, только на молодых побегах (нивея), и серебристой (аргентея).

В горах Кавказа и Крыма растет очень близкий вид к сосне обыкновенной – сосна Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch ex C. Koch.). Она отличается блестящими, как бы лакированными, пирамидально или клювообразно выступающими щитками чешуй зрелых шишек.

По данным некоторых исследователей, к этому виду следует отнести и сосну крючковатую (*Pinus hamata* (Stev.) Sosn. (*Pinus sylvestris* L. subsp. *hatnata* (Stev.) Fomin, *P. sosnovskyi* Nakai), произрастающую по северному и южному макросклонам Большого Кавказа. На Малом Кавказе она встречается от бассейна р. Аджарисцкали до оз. Гейгель. Ряд исследователей считают сосну Коха и сосну крючковатую (сосну Сосновского) синонимами сосны обыкновенной. Сосна Коха и сосна крючковатая практически используются для заготовок древесины наравне с сосной обыкновенной.

На юге Приморского края растет сосна густоцветковая (*Pinus densiflora* Sieb. et Zucc.). Некоторые исследователи выделяют ее в особый вид – сосну могильную (*Pinus funebris* Kom.). Кора серая на стволе, красноватая на ветвях. Хвоя длиной 5–10 см, прямая, темно-зеленая, в пучках по 2. Шишки одиночные или по 2 на концах молодых побегов, молодые шишки почти сидячие, прямые; зрелые – до 5 см длиной, серые, яйцевидные, на очень коротких ножках. Щитки ромбические, почти плоские. Встречается небольшими группами среди сухих дубрав из дуба монгольского (*Quercus mongolica* Fisch.) или на остепненных участках кедрово-широколиственных лесов на высоте 100–800 м над уровнем моря. Растет на скалах, крутых южных склонах с каменистой или сильно щебнистой почвой, а также на песках по берегам озера Ханка. Запасы этой сосны незначительны.

Сосны Мексики и гор Центральной Америки отличаются огромным видовым разнообразием. В этой относительно небольшой географической области встречается около сорока видов сосен. Среди них есть и великаны, например сосна Монтесумы (*P. montezumae*), и карлики, например сосна-пальмочка (*P. Culminicola*) – наиболее высокогорная из сосен Нового Света, растущая иногда на высоте до 3 700 м. Высота этой сосны обычно не превышает 1 м.

Самой южной сосной Америки является сосна яйцеплодная (*P. oocarpa*), распространяющаяся до Никарагуа. Однако наиболее примечательные сосны Америки – 10 видов так называемых южных сосен, растущих в естественных древостоях южнее 39°43' с. ш. и к востоку от Великих равнин до берега Атлантического океана: сосны болотная (*P. palustris*), ладанная (*P. Taeda*), вирджинская (*P. virginiana*), колючая (*P. pungens*) и др. Эти леса дают в настоящее время от четверти до половины всей лесопродукции США и почти 100 % продуктов подсочки.

Сосна обыкновенная и ее формы нетребовательны к почве и очень светолюбивы. Сосна растет на песчаных и супесчаных почвах. На солнце их хвоя ярче, чем в тени.

Основные массивы сосняков в нашей стране располагаются в лесной зоне европейской части России, на Урале и в Западной Сибири.

Далее охарактеризуем основные виды сосны, в том числе сосну обыкновенную, используемые в строительстве, для декоративных и других целей.

1.3. Ботаническое описание

Общими чертами для сосновых являются парное расположение хвои на укороченных побегах, плоско-выпуклая форма хвоинок в поперечном разрезе, крепкие деревянистые шишки с характерно утолщенными концами чешуи, полуторагодичный период их созревания, своеобразное сочетание семени с крылом и др. Эти признаки характерны для всех сосен, произрастающих в различных частях ее обширного ареала (рис. 3).



Рисунок 3 – Сосна: а – внешний вид, б – хвоя, соцветия, шишки, семена сосны
(<http://medgrasses.ru/sosna.html>)

Обычно ствол сосны диаметром до 1 м, покрыт красновато-бурой бороздчатой отслаивающейся корой. Ствол у деревьев, растущих в сомкнутых древостоях, стройный, с высоко поднятой ажурной кроной.

Хвоя игловидная, сизо-зеленая, располагается попарно, гладкая, жесткая, остроконечная, с наружной стороны выпуклая, с внутренней – плоская. Мужские колоски сучены в пазухах чешуевидных листьев; женские – одиночные или собраны по 2–3.

Шишки удлинено-яйцевидные, твердые, созревают на второй год жизни растения и сразу раскрываются.

Семена крылатые, сидят по 2 в пазухах семенных чешуй. Цветет в мае. Семена созревают на второй-третий год после цветения.

1.4. Характеристика разновидностей сосны

Ниже охарактеризуем основные виды сосны, в том числе сосну обыкновенную, используемые в строительстве, в ландшафтной архитектуре, для декоративных и других целей. Самый распространенный вид сосны, произрастающей в РФ, – сосна обыкновенная.

Сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.) из семейства Сосновые – вечно-зеленое однодомное дерево высотой до 45 м (рис. 4). Это стройное высокое дерево с конусовидной кроной в молодости и широкой округлой – в старости. У совсем старых сосен верхушка отмирает и крона становится похожей на зонтик.



Рисунок 4 – Сосна обыкновенная: а – отдельно стоящее дерево,
б – шишки сосны
(<http://medgrasses.ru/sosna.html>)

Этот вид редко используется в дизайне сада. Дело в том, что сосна обыкновенная быстро растет, а нижняя часть ствола у взрослого дерева оголяется. Деревья в возрасте 35–40 лет утрачивают свою декоративность из-за отмерших сухих сучьев. Правда, со временем ствол самоочищается и дерево становится стройным и красивым. Как лекарственное растение в медицине используют «почки» (укороченные верхушечные побеги), живицу и хвою сосны обыкновенной. Древесина сосны обыкновенной – основной строительный и поделочный материал в России. Следует отметить сосну крымскую, древесина которой отличается от древесины сосны обыкновенной высокой смолопродуктивностью.

Сибирская сосна (сосна сибирская кедровая, сибирский кедр)
(*Pinus cembra* ssp. *sibirica* (Du Tour) E. Murray) – величественное дерево, в просторечии именуемое кедром, с густой конусовидной кроной (рис. 5).

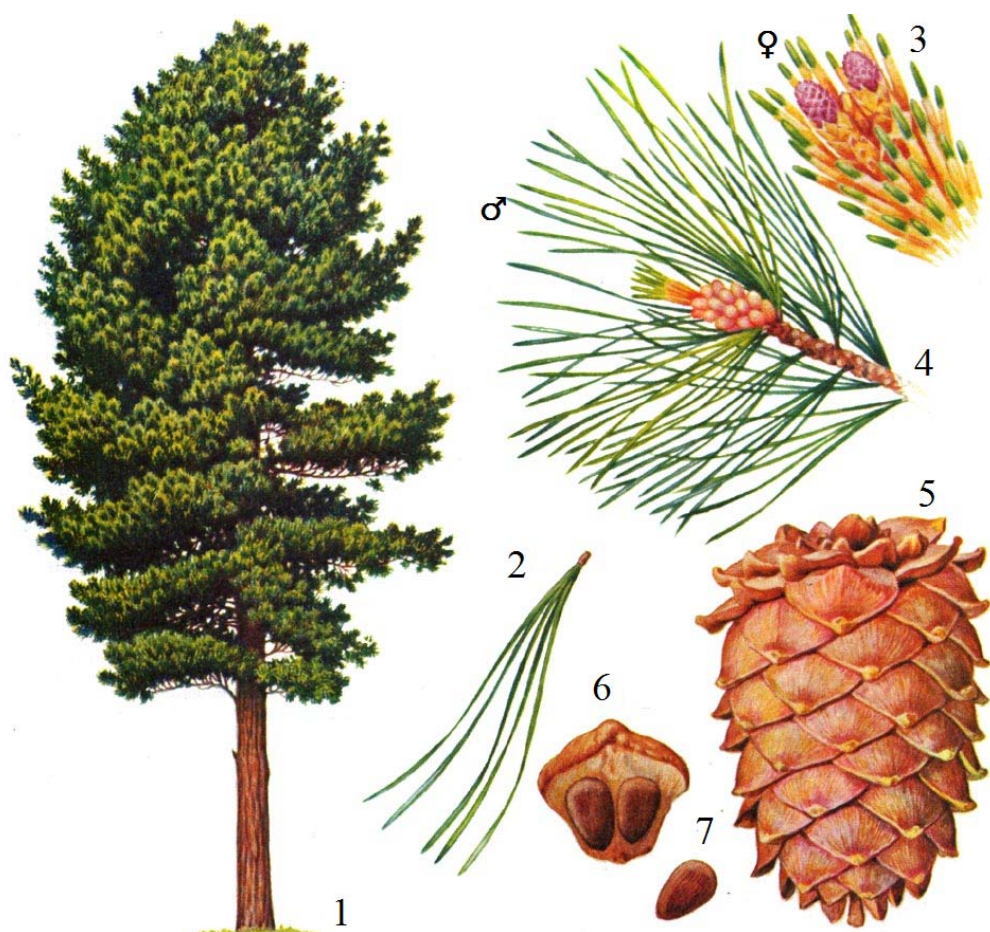


Рисунок 5 – Кедровая сосна сибирская: 1 – общий вид дерева, 2 – укороченный побег с пятью хвоинками; 3 – вершина удлиненного побега с женскими шишечками и развивающимися хвоинками; 4 – побег с мужскими колосками; 5 – зрелая шишка; 6 – одревесневшая семенная чешуя с двумя семенами, 7 – семя
(<http://forest.geoman.ru>)

Сибирский кедр – вечнозеленое дерево 20–25 (иногда до 40) м высотой. Отличается густой, часто многовершинной кроной с толстыми сучьями. Ствол прямой, ровный, буро-серый, у старых деревьев образует трещиноватую чешуйчатую кору. Ветвление мутовчатое.

Побеги последнего года коричневые, покрыты длинными рыжими волосками. Хвоя на укороченных побегах темно-зеленая с сизым налетом, длиной 6–14 см, мягкая, в разрезе трехгранная, слегка зазубренная, растет пучками, по пять хвоинок в пучке. Корневая система состоит из короткого стержневого корня, от которого отходят боковые корни. Последние оканчиваются мелкими корневыми волосками, на концах которых развивается микориза. На хорошо дренированных, особенно легких по механическому составу почвах при коротком стержневом корне (до 40–50 см) у дерева развиваются мощные якорные корни, проникающие на глубину до 2–3 м, которые вместе с прикорневыми лапами обеспечивают устойчивость ствола и кроны (рис. 6). Вегетационный период очень короткий (40–

45 дней). По этой причине сосну сибирскую относят к медленнорастущим породам. Дерево теневыносливое.



Рисунок 6 – Якорные корни кедровой сосны сибирской
(<http://forest.geoman.ru>)

Сибирский кедр – однодомное раздельнополое растение, то есть мужские и женские шишечки располагаются на одном дереве. Зрелые шишки крупные, вытянутые, яйцевидной формы, сначала фиолетовые, а затем коричневые, в длину до 13 см и 5–8 см шириной; чешуи их плотные, прижатые, на поверхности покрыты короткими жесткими волосками. Щитки крупные, утолщенные, широкоромбовидные, до 2 см шириной, с небольшим белым пупком. Шишки вызревают в течение 14–15 месяцев и в сентябре следующего года опадают целиком, не раскрываясь. Каждая шишка содержит от 30 до 150 семян – кедровых «орешков».

Семена крупные, 10–14 мм длины и 6–10 мм ширины, косообратно-яйцевидные, темно-бурые, без крыльев. Масса 1 000 семян составляет 250 г. С одного дерева можно получить до 12 кг «орехов» за сезон. Плодоносить сибирский кедр начинает в среднем через 60 лет, иногда и позже. Обильное семяношение повторяется через три-десять лет. В распространении семян большую роль играют кедровка и бурундук.

Характерное дерево темнохвойной тайги. В горах и на болотах образует стланиковые формы. Предпочитает супесчаные и суглинистые почвы, но может расти и на каменистых субстратах и сфагновых болотах (о распространении кедра см. п. 1.5). Сибирская кедровая сосна морозостойка, теневынослива, требователь-

на к теплу, влажности воздуха и почвы. В основном избегает почв с близким залеганием вечной мерзлоты.

На территории Европейского Севера России существуют посадки сибирского кедра. Это старые «дореволюционные» кедровые рощи: в Архангельской области это Коряжемская, Черевковская, Соезерская, Сийская и две соловецкие; в Вологодской области – Чагринская под Грязовцем, Катаевская и Петряевская вблизи Великого Устюга. В XVI веке на землях Толгского монастыря под Ярославлем была заложена роща сибирского кедра площадью в десятину (десятина – старая русская единица земельной площади, представляла собой прямоугольник со сторонами в 80 и 30 («тридцатка») или 60 и 40 («сороковка») саженей и носила название казенной десятины). Около пятидесяти деревьев живы до сих пор и обильно плодоносят. В 1957–1973 годах выполнены посадки кедра в Устюженском спецсемлесхозе. Несколько гектаров кедра сохранялись до 70-х годов XX века и на востоке Костромской области (Поназыревский район), сейчас лишь несколько деревьев входят там в древостой.

Древесина кедра мягкая, легкая и прочная, с приятным запахом, высоко ценится, применяется, в частности, для производства карандашей. Она обладает красивой текстурой, оттенками от розово- и светло-бежевого до нежно-шоколадного и темно-коричневого. Древесина кедра не поддается воздействию влаги и не разъедается жучками, почти не подвержена гниению, червоточине и легко доступна различным видам обработки, очень хорошо строгается, полируется и высыхает практически без растрескивания. Благодаря этим свойствам древесина кедра пользуется спросом в производстве мебели, поделок, жилищном строительстве, отделке помещений. Также древесина этого дерева обладает резонансными свойствами, из нее делают рояли, арфы, гитары. Запас древесины в кедровниках среднего возраста – 260–560 м³/га. Оставшиеся на лесосеках пни используют для смолокурения.

В традиционных ремеслах, кроме древесины, используются тонкие корни кедра. Из них плетут сосуды разных форм и размеров – корневатики. Кедровые орешки – ценный пищевой продукт, употребляется в пищу как в сыром виде, так и после термообработки. Орехи идут на изготовление кедрового масла, которое используют в пищевой промышленности, медицине, мыловарении, для изготовления олифы и лаков. Жмых используется в качестве пищевого продукта для людей и животных, а с конца XX века – и в производстве биологически активных добавок. Урожай орехов в различных типах кедровых лесов Западной Сибири – от 10 до 640 кг/га (широкотравные кедровники – самые урожайные, сфагновые – низкоурожайные). При этом кедр обеззараживает воздух и способен спасти от гибели деревья, находящиеся рядом. Сибирский кедр часто путают с корейским, европейским кедром и кедровым стлаником.

Сосна кедровая стланиковая, или **кедровый стланик** (*Pinus sibirica* ssp. *pumila* (Pall.) E. Murray), – близкий родственник сибирской сосны, но совсем на нее не похож. Небольшие деревца (до 5 м) «ползут» по земле, переплетаются стволами, образуют труднопроходимые заросли. На молодых побегах длинная сизо-зеленая тонкая хвоя, собранная в пучки по пять штук. Семена похожи на

кедровые орешки, но они немного крупнее и с более тонкой скорлупой. Он очень требователен к влажности почвы и воздуха. Кедровый стланник очень декоративен, но в культуре встречается редко.

Сосна черная (*Pinus nigra* (D. Don) Holmboe) получила название из-за цвета коры. Встречается в горах Средней и Южной Европы. Весьма декоративная и перспективная порода, устойчивая в условиях города. Благодаря густому охвоению и темной окраске ствола создает более тенистые насаждения, чем сосна обыкновенная. Хвоя на ее ветвях длинная, твердая, прямая, собрана в пучки по две иголки. Пригодна для крайнего запада и юга степной зоны Северного Кавказа. Растение зимостойко, засухоустойчиво и, в отличие от других сосен, теневыносливо. Выделяется несколько декоративных форм:

- пирамидальная – с узкопирамидальной кроной, скрученными ветвями и сизо-зеленой хвоей;
- глабоза – карликовая с шаровидной кроной;
- аурея – хвоя золотистая, но только на первом году жизни, потом становится обычной, зеленой.

Сосна кедровая корейская, или **корейский кедр** (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.), – стройное дерево (до 40 м) с широкой приопушенной густой кроной. Хвоя ветвей очень длинная (до 20 см), сизовато-зеленая, собрана в пучки по пять штук (рис. 7). Примечательны ее удлиненные шишки (до 17 см) с отогнутыми концами чешуек. В килограмме таких шишек содержится до двух тысяч семян. Семена (орешки) съедобные. Морозы средней полосы России культура переносит относительно нормально, вырастает низкорослым деревом, хотя в дикой природе его высота может достигать 40–50 м.

Корейская сосна похожа на сибирскую, но обладает более ажурной кроной. Довольно редкий декоративный вид, растущий на Дальнем Востоке, в Восточной Азии, Корее, Японии. По красоте это хвойное дерево может сравниться с сибирской кедровой сосной, хотя крона у «корейки» менее густая, опушенная сизо-зеленой хвоей и украшенная декоративными шишками.

Выведено несколько декоративных форм:

- вариегата – с золотистыми пятнами на хвое;
- глаука – с интенсивно-голубой хвоей;
- винтон – карликовая форма высотой до 2 м.

Все формы требуют плодородных, хорошо дренированных почв. Молодые деревца теневыносливы и растут очень медленно, но с возрастом становятся все более светолюбивыми и быстрорастущими. Размножается семенами и прививкой, но черенкуется плохо.

Корейская сосна – популярное декоративное дерево в парках и садах в регионах с холодным климатом, таких как восточная Канада и северо-восточные штаты США, так как она выдерживает морозы до 50 °С. Это один из немногих видов сосен, который приспосабливается к условиям города. Ценное орехоплодное дерево: средняя урожайность 50 кг/га, максимальная – 500 кг/га, выход масла – 14 %.



Рисунок 7 – Сосна кедровая корейская
(<http://www.udec.ru/derevo/sosna-koreyskaya.php>)

Сосна горная (*Pinus mugo*, *Pinus montana* Mill.) родом из Западной Европы. Это дерево или крупный сильноветвистый кустарник со стелющимися и приподнимающимися стволами до нескольких метров высотой (рис. 8).



Рисунок 8 – Сосна горная
(<http://elektro-sadovnik.ru>)

Короткие, жесткие густые хвоинки слегка закручены. Сосна горная хороша для создания низкорослых декоративных групп, где она удачно сочетается и с хвойными, и с лиственными породами деревьев. Среди множества ее форм и сортов наиболее популярны: *топс* – карликовый плотный кустарник, похожий на шарик, и компактная – многоствольное медленнорастущее деревце (до 4 м) с

приподнимающимися побегами, с короткой темно-зеленой сжатой хвоей; *пумилио* – с густо расположенными побегами, направленными вверх; *гессе* – декоративная форма германской селекции, непохожая на другие, приземистый, подушковидный медленнорастущий кустарник (не более 50 см) с темной сжатой хвоей длиной 7–8 см; *фризия* – со строго прямыми густыми ветвями, с ярко-зеленой хвоей, высотой до 2 м. Эти формы можно размножить черенками и прививкой.

Горная сосна – ценное декоративное растение, широко применяемое в озеленении парков, садов, загородных участков и т. д. Также ее с успехом используют в озеленении склонов, что предотвращает появление оползней. Карликовые сорта – отличное украшение крыш и балконов, подходят для небольших клумб и участков.

Сосна Веймутова (*Pinus strobus* L.). Необычайно декоративное, стройное дерево родом из Северной Америки, с горизонтально отходящими ветвями, покрытое мягкой и тонкой голубовато-зеленой длинной хвоей. Очень декоративны и шишки, по форме напоминающие еловые, но значительно более крупные (рис. 9).



Рисунок 9 – Сосна Веймутова
(<http://asprus.ru>)

Дерево морозостойко и теневыносливо, быстро растет. Хорошо приживается на любых почвах, кроме засоленных, выносит заболачивание.

Имеет многочисленные формы, представляющие большую ценность для декоративного садоводства. Главнейшие из них: пирамидальная (*forma fastigiata*) –

с длинными приподнятыми вверх ветвями, образующими колонновидную крону; плакучая (*forma pendula*) – с дугообразно изогнутыми ветвями, концы которых касаются земли, высота дерева до 2 м, одна из самых красивых и эффектных «плакучих» сосен; низкая (*forma nana*) – кустовидная пирамидальная форма с более короткой хвоей; зонтичная (*forma umbraculifera*) – небольшой густоветвистый куст с зонтичной кроной; карликовая (*forma pumila*); стелющаяся (*forma prostrata*) – ствол изогнут к земле, ветви горизонтально распростерты во все стороны; золотистая (*forma aurea*) – с прочно удерживающейся золотистой окраской хвои, особенно на молодых побегах; серебристая (*forma nivea*) – невысокое деревце с серебристо-белой хвоей; голубая (*forma glauca*) – устойчивая в городских условиях форма с голубоватой хвоей и густой кроной; пестрая (*forma variegata*) – с золотисто-пестрой хвоей. Из них наибольший интерес представляют плакучая и карликовая с шаровидной формой и серебристой хвоей.

Недостаток у этого вида только один – он подвержен заболеванию пузырчатой ржавчиной. Целые ветви и даже деревья начинают внезапно усыхать. Переносчиками болезни, передающими грибок-паразит, могут быть кусты черной смородины и крыжовника, поэтому сосну Веймутова лучше сажать подальше от них.

К примеру, горная растет в Крыму. Это очень красивая североамериканская разновидность, которая отличается от предыдущей укороченной иссиня-зеленой хвоей и большими, несколько изогнутыми шишками (рис. 10).



Рисунок 10 – Сосна горная Веймутова
(<http://fb.ru/article>)

Высота взрослого дерева около 30 м, крона узкая, характерно рыжее опушение на молодых побегах. Это теплолюбивое дерево, хотя засуху переносит с трудом.

Растет преимущественно в тех горных районах, которые защищены от морских ветров. Древесину этого дерева можно использовать в строительстве и при производстве различных поделок.

Сосна Палласа (крымская сосна) (*Pinus pallasiana* D. Don. (*Pallas pine*)) – еще один вид, широко распространенный на полуострове Крым. Это высокое дерево, около 20 м. Кора красновато-черная, испещренная трещинами. Крона плотная, изменяющая форму от яйцевидной до зонтиковидной. Отличается горизонтально раскинутыми ветвями с загнутыми кверху концами и крупными шишками. Крымская сосна светолюбива, нетребовательна к почве, легко переносит недостаток влаги. Также растет на Кавказе, Крите, Балканах, в Малой Азии. Впервые введена в культуру в Англии в 1790 году семенами, полученными из Крыма от академика Петера Палласа, встречается в культуре реже, чем типовой подвид этого вида сосны. На территории России была введена в культуру Никитским садом при его основании (1812 год), встречается в парках Крыма, но главным образом как дикорастущее дерево, оставшееся от прежних лесов. Древесину можно использовать на различные цели, дает корабельный и вообще строительный лес и канифоль. В живице 17–21 % скипидара, но получение его промышленного значения иметь не может вследствие небольших площадей, занятых в Крыму лесами этой сосны, которые к тому же находятся под охраной. Интересна как декоративное дерево для парков, а также для защитных полос и лесных насаждений. Занесена в Красную книгу РФ.

Сосна Арманда (*Pinus armandii* Franch). Декоративный китайский вид с характерной длинной и тонкой хвоей (рис. 11).



Рисунок 11 – Иголки на ветвях сосны Арманда
(<http://fb.ru/article>)

Очень близкий вид к сосне черной австрийской. Дерево высотой 25–35, иногда до 50 м и с диаметром ствола 35–50 (120) см. В молодом возрасте крона широкопирамидальная, с возрастом становится более открытой и плосковершинной. На хорошо освещенных местах формирует широкоовальную ажурную крону с длинными горизонтально распростертыми ветвями. В сомкнутом древостое ствол хорошо очищается от сухих сучьев. Диаметр кроны может достигать 20 м и более. Кора продольно-глубокотрещиноватая, пепельно-серая, в глубине борозд черно-серая или черно-красная.

Побеги желто-оранжевые, без опушения. Почки длиной 15–20 см, заостренные, ширококонические, плотные, смолистые, белого цвета, чешуйки почек коричнево окаймленные. Хвоя жесткая и острая, упругая, равномерно изогнутая, толщиной 1,5–1,8 мм и длиной 10–16 см, темно-зеленого цвета, имеет продольные устьичные линии на всех сторонах, влагалища хвои 2–2,5 см длиной. Цветение мужских микростробиллов происходит в апреле-мае. Цветки светло-желто-оранжевые. Шишки ширококонические или вытянуто-конические, песочно-коричневые, немного блестящие, длиной 6–11 см. Собраны одиночно или по несколько (2–4 шт.) в мутовках, отстоят относительно оси побега в разные стороны. Щитки шишек ромбические, с острым, не сильно выступающим килем, спереди слегка закругленные. Созревают шишки в декабре – январе. Семена 6–7 см длиной с прозрачным крылышком до 25 мм длиной, серо-черные, съедобные, с масляным вкусом. Растет исключительно в теплых южных регионах и используется в декоративных целях.

Сосна Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.). Отличается многоствольным строением, завезена из Северной Америки. Светло-зеленая хвоя достаточно короткая и скрученная, шишки изогнутой формы (рис. 12).



Рисунок 12 – Сосна Банкса
(<http://www.udec.ru/derevo/sosna-banksa.php>)

Морозостойкий, неприхотливый вид, подходит для любой почвы. Сосна Банкса в природе достигает 27 м высоты. В культуре к 10 годам – около 3 м (Москва). Ствол часто разветвлен от основания. Кора темная, с толстыми

пластинками. Крона яйцевидная, рыхлая. Молодые побеги голые, светлые, затем темно-красные или серовато-коричневые. Почки покрыты смолой, беловатые. Хвоя в пучках по 2, слегка изогнутая, уплощенная, тонкая, редкая, желтовато-зеленая, 2–5 см длиной.

Шишки по 1–3, прямостоячие или боковые, узкояйцевидные, кривобокие и часто изогнутые, $(4-6) \times (2-3)$ см, висят на дереве до 15 лет в закрытом состоянии. Апофизы вздутые, в коричневатых тонах, с вдавленным пупком в центре и быстро опадающим остроконечием. Семена с крылом до 20 мм. Растет в Канаде и на северо-востоке США. В культуре с 1785 г. Древесина практически не используется, так как сосна Банкса в основном разводится в ботанических садах.

Сосна Гельдрейха, или **боснийская сосна** (*Pinus heldreichii* Christ), – хвойное дерево. Видовое название дано в честь немецкого ботаника Теодора Хелдрейха. Сосна Гельдрейха – вечнозеленое дерево высотой до 25–35 м, с диаметром ствола до 2 м (рис. 13).



Рисунок 13 – Сосна Гельдрейха
(<http://voodland.club>)

Характеризуется эффектной длинной нежно-зеленой хвоей. Листья игольчатые, по два в пучке, длиной 4,5–10 см и толщиной 1,5–2 мм. Шишки длиной 5–9 см, с тонкой, хрупкой поверхностью, темно-сине-фиолетовые до

созревания, потемнение происходит при созревании через 16–18 месяцев после опыления.

Этот вид распространен на Балканах. Встречается в горах Боснии, юго-западной Болгарии, Албании, Македонии, Сербии, северной Греции (к югу от горы Олимп) и локально на юге Италии (это символ национального парка Поллино). Растет в горах на высоте 900–2 500 м над уровнем моря, в основном на известковых породах, часто доходит до альпийской линии леса.

Как многие другие виды сосен, фотографии которых представлены в материале, очень неприхотлива, более того, легко переносит городские условия. Используется в групповых и одиночных посадках. Применяется для облесения известковых гор. Можно использовать в качестве декоративного растения для озеленения парков, больших садов.

Слабость – недостаточно зимостойка для средней полосы, поэтому идеально подходит для южных регионов. Древесина практически не используется.

Сосна густоцветковая (*Pinus densiflora* Siebold et Zucc.). Один из зимостойких видов, выращиваемых в средней полосе России, – это так называемая красная японская сосна (рис. 14).



Рисунок 14 – Сосна густоцветковая формы «Umbraculifera-Compacta»
(http://barvinoklend.ru/sosna_gustocvetkovaya)

Главное условие хорошего роста сосны густоцветковой – не слишком долгое промерзание почвы. Деревья до 18–25, редко до 30 м высотой и диаметром до 60–80 см. Хвоя длинная и сученная на конце ветви. Во время пыления дерево ис-

точает аромат. Сосна густоцветковая «Aurea» представляет собой небольшое дерево с вертикальной кроной и зеленовато-желтой хвоей. Зимой при понижении температуры окраска хвои изменяется до ярко-золотистого цвета. Оригинальна форма «Golden Ghost»: зимой ее хвоя светло-зеленая, а с приходом весны она становится ярко-желтой с зелеными краями. Необычная зонтиковидная крона у малораспространенной формы «Umbraculifera-Compacta», в возрасте 10 лет достигающей в высоту 1,6 м (рис. 14).

Карликовую форму «Jane Kluis» отличают сферическая крона, очень жесткие ветви и плотная хвоя. Не приемлет городских условий, но растет на бедных песчаных почвах. Насаждения сосны густоцветковой занимают лишь несколько сотен гектаров. Древесина представляет интерес только для поделок.

Сосна мелкоцветковая, или **белая сосна** (*Pinus parviflora* Negishi). Японские виды декоративных сосен представлены мелкоцветковой (белой) сосной, которая получила свое второе название за эффектные белые или голубоватые полосы на хвое, ярко выраженные за счет закрученности (рис. 15).



Рисунок 15 – Сосна мелкоцветковая, или белая сосна
(<http://flowertimes.ru/sosna-melkocvetkovaya/>)

Дерево 20–25 м высотой, часто многоствольное. В культуре растет медленно. В 24 года высота 2,3 м. Кора гладкая, с возрастом мелкочешуйчатая. Крона рыхлая, пирамидальная, с возрастом расширяющаяся. Молодые побеги зеленоватые, слегка опушенные, позже голые, серые. Хвоя по 5 в пучках, 3–6 см длиной, очень тонкая, мягкая, изогнутая, скученная на концах побегов, темная. Шишки (5–10) × (3–4) см, короткоцилиндрические, сидячие, слегка смолистые. Остаются на ветке 6–7 лет. Апофизы чешуй слегка закругленные, выпуклые, с малозаметным пупком. Семена с коротким крылом. В культуре с 1861 г. Чувствительна к

засухе. Сосна мелкоцветковая насчитывает около 50 сортов, в основном японского происхождения. Часто выращивается в горшечной культуре.

Для многих сортов характерно раннее плодоношение. Незимостойка, в средней полосе России вырастает только низкорослая карликовая разновидность. Поскольку дерево любит тепло и хорошее освещение, для него отлично подходит климат Черноморского побережья. Исключительно декоративное растение, но древесину можно использовать для различных поделок.

Сосна желтая (*Pinus ponderosa* Dougl). Роскошный вид с узкой пирамидальной ажурной кроной, в природе растет в Северной Америке (рис. 16).



Рисунок 16 – Сосна желтая
(<https://ru.pinterest.com>)

Является символом штата Монтана. Живет 300–600 лет. Одна из основных лесообразующих древесных пород в Северной Америке (южная Калифорния и Орегон). Растет на высоте 1 400–2 600 м на прибрежных каскадных скалистых горах. В культуре с 1827 г. Дерево 15–25 м в высоту (на родине до 80 м). Годовой прирост 25 см в высоту и 15 см в ширину.

В 30 лет достигает 10 м в высоту. Ствол прямой, 80–120 см в диаметре. Имеет длинную хвою и красивую толстую кору. Приживается в южных областях и средней полосе России, но подмерзает в особо холодные зимы. Предпочитает защищенные от ветров места, поэтому деревья лучше всего

высаживать группами. Сосна желтая невосприимчива к вредным городским условиям.

Сорта: *forma arizonica* (аризонская), *forma deflexa* (наклоненная), *forma macrophylla* (крупнохвойная), *forma Mayriana* (майра), *forma pendula* (плакучая). Древесину этого дерева можно использовать на различные цели.

Сосна кедровая европейская (*Pinus cembra* L.). Европейский вид кедровой сосны, похож на сибирскую «родственницу». Назван по аналогии с близкородственной сосной сибирской, которая в русском языке издавна называется кедром, хотя на самом деле оба эти дерева относятся к роду Сосна, а не Кедр, то есть являются более близкими родственниками сосны обыкновенной, чем настоящих кедров: ливанского, атлаского или гималайского (рис. 17).

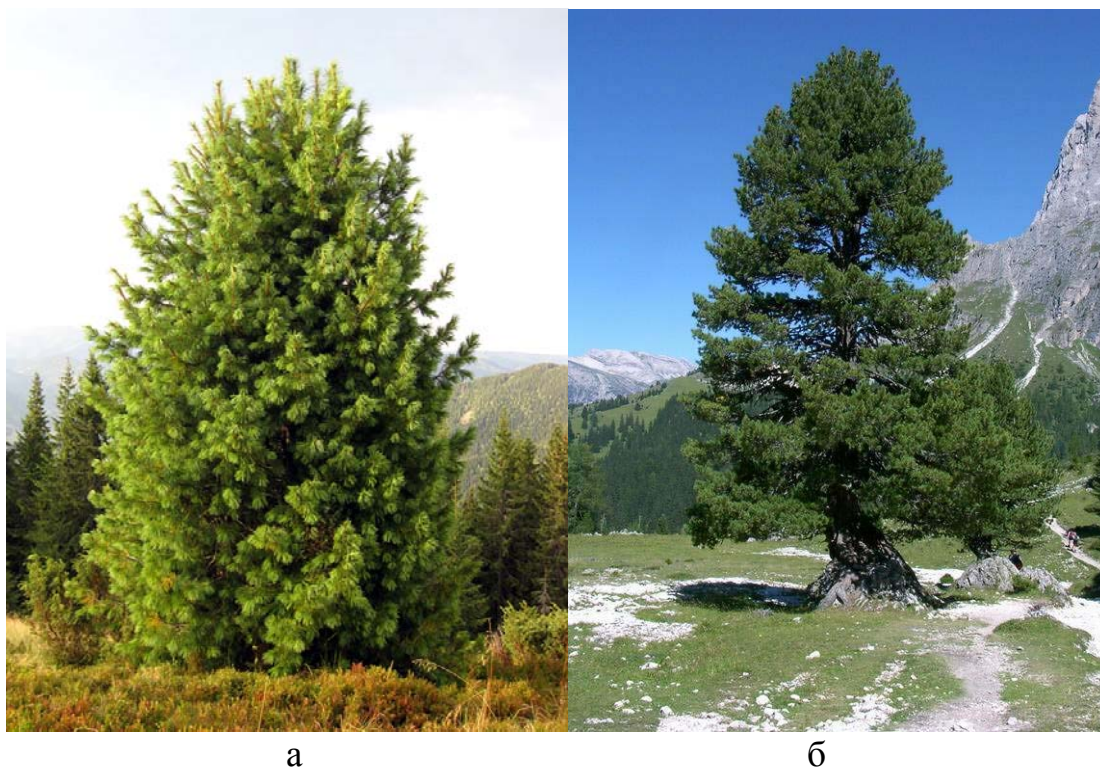


Рисунок 17 – Сосна кедровая европейская: а – молодая сосна кедровая европейская в культуре; б – сосна кедровая европейская в природе
(<http://www.pitomniki.ru>)

Большая область простирается от южных районов Франции до восточных районов Альп, на севере доходит до Женевского озера. Вторая и меньшая область расположена в Высоких Татрах и Карпатах.

Произрастает в горах на высоте от 1 300 до 2 500 м, преимущественно от 1 500 до 2 000 м. В северных районах предпочитает южные и юго-восточные склоны. Растение теневыносливо, считается одним из самых морозостойких среди сосен (выдерживает до -43°C), требовательно к влажности воздуха и почвы, хорошо растет только на умеренно влажных и свежих глинистых почвах.

По морфологическим признакам близка к сосне кедровой сибирской, от которой отличается меньшим ростом и более широкой яйцевидной кроной, более длинной и тонкой хвоей и меньшими размерами шишек и семян. Дерево 10–25 м высотой и диаметром ствола до 1,5 м. Растет медленнее, чем сосна кедровая сибирская, но живет дольше. Хвоинки длиной 5–9 см и шириной около 1 мм, собраны в пучки по 5 штук. Шишки длиной 4–8 см, шириной 6–7 мм; семена длиной 8–12 мм, крыло небольшое. В 1 кг содержится около 4 000 семян. В молодом возрасте дерево обладает прямым стволом и тонкой кроной, к старости ствол и ветви искривляются, принимая причудливые формы.

В садово-парковом строительстве используется мало, хотя по декоративным качествам может с успехом применяться в одиночных и групповых посадках в лесопарках, где прекрасно сочетается с березами.

Кроме того, хороша в сложных композициях с тсугами (лат. *Tsuga*, яп. 榧 – род хвойных вечнозеленых деревьев семейства Сосновые), лиственницами, дубами, рябинами, рододендронами, леспедецами, можжевельниками, падубами, лавровишнями и др.

Древесина считается более долговечной, чем у сибирского кедра, имеет красивый рисунок и широко применяется для обшивки помещений и в декоративных поделках.

Сосна Монтесумы, или белая (*Pinus montezumae* D. Don in Lamb.). Обладательница очень длинной хвои, в природных условиях встречается на западе Северной Америки и в Гватемале (рис. 18).

Хотя древесину взрослой сосны Монтесумы можно использовать для поделок и в строительстве, но самое ценное в этом дереве – его декоративность, которую можно наблюдать целый год. Предпочитает тепло и влажный климат, поэтому отлично приживается в Крыму. Не подвержена болезням и влиянию вредителей.

Сосна остистая (бристольская, аристамата) (*Pinus aristata* Engelm.). Данный североамериканский вид достаточно редок и представляет собой небольшое деревце или куст с приподнятыми ветвями, которые образуют пышную раскидистую крону (рис. 19). Дерево средних размеров, с диаметром ствола до 15–25 см и высотой 5–15 м. Кора серо-коричневая, тонкая, в основании ствола чешуйчатая.

Хвоя густая, от темно-зеленого до голубовато-зеленого цвета, хвоинки 2,5–4,0 см длиной, собраны в пучки по пять штук.

Шишки яйцевидно-цилиндрические, закрытые, 5–10 см длиной и 3–4 см в диаметре, сиреневого оттенка.

Зрелыми шишки становятся через 16 месяцев, они желтовато-песочного цвета, на шишках – длинные колючки (рис. 20).



Рисунок 18 – Сосна Монтесумы
(<http://www.plantarium.ru/page/image/id/45751.html>)

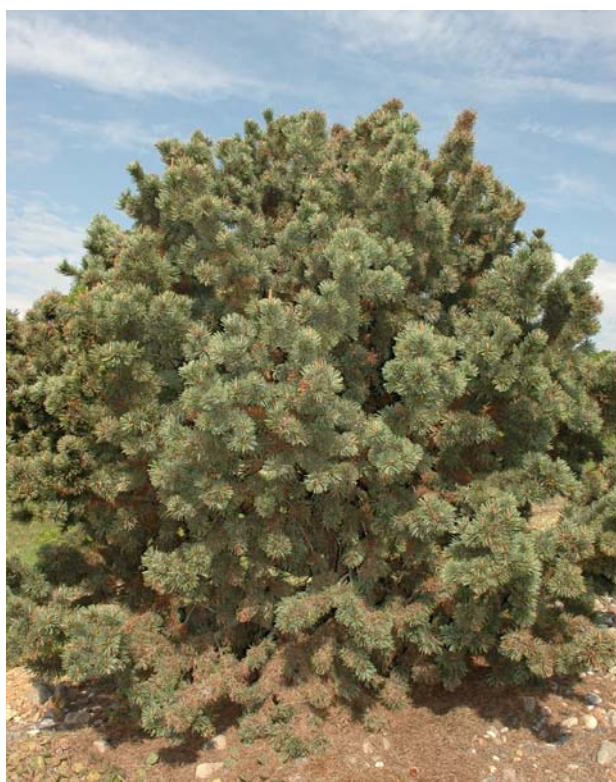


Рисунок 19 – Сосна остистая (<http://www.plantarium.ru/page/image/id/417624.html>)



Рисунок 20 – Иголки и шишки на сосне остистой (<http://fb.ru/article/194133/vidyi-sosnyi-i-sorta-vidyi-shishek-sosnyi>)

Сосна румелийская (*Pinus peuce* Engelm). Сосна румелийская – узкопирамидальное дерево средней высоты, обычно 10–20 м, с тонкой кеглевидной кроной, начинающейся почти с самой земли. В горных районах часто принимает кустовидную форму (рис. 21).

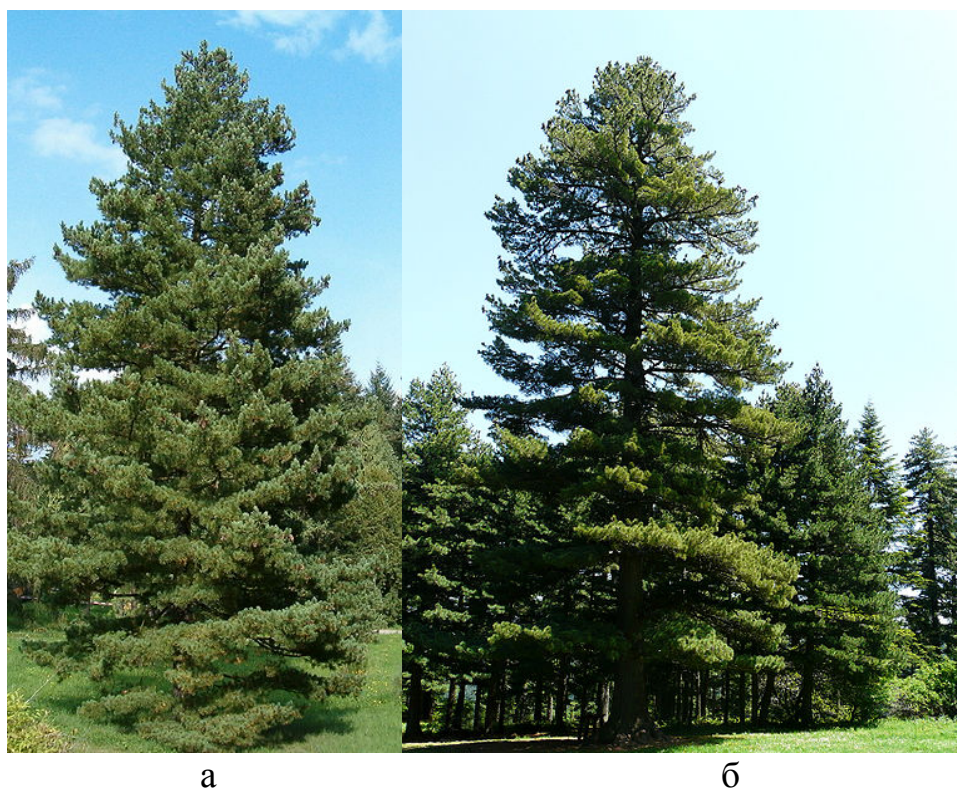


Рисунок 21 – Сосна румелийская: а – в культуре; б – в природе (<http://www.pitomniki.ru>)

Ветви толстые, короткие, голые, молодые побеги голые, толстые (3–4 мм), зеленые, со временем приобретающие сероватую или серовато-коричневую окраску. Почки яйцевидные с острым концом, смолистые, коричневые, длиной до 10 мм. Иголки трехгранные, прямые, длиной 7–10 см, шириной 0,75–1 мм, жесткие, зеленые или серо-зеленые, заостренные на концах, со светлыми устьичными полосками с обеих сторон. Собраны в пучки по пять штук. Боковые края игл редкозубчатые (10–11 зубцов на 1 см). Шишки одиночные или двойные, цилиндрические, с жесткими чешуями, 8–10 см длиной и до 4 см толщиной, созревают на третий год.

Семена длиной 5–7 мм, длина крыла до 15 мм. Ареал вида – горные районы южной и юго-восточной Европы: Албания, Болгария, Греция, Македония, Сербия, Черногория, Югославия.

Сосна румелийская быстро растет и не имеет особых требований к освещению и почвам. Используется в декоративном оформлении парков во многих странах мира. В отдельные годы в условиях Московской области растения могут подмерзать.

Древесина вполне пригодна для изготовления различных изделий и в строительстве.

Сосна скрученная (широкохвойная) (*Pinus contorta* loud. Var. *Latifolia* S. Wats). Растет в Северной Америке и благодаря хорошей зимостойкости разводится в средней полосе России. Культура простирается на большие площади вдоль побережья Тихого океана. Название дано за парную скрученную хвою. Может быть кустарником или высоким (до 50 м) деревом, нижние ветви которого опущены, а верхние либо раскидисты, либо устремлены ввысь. Ствол прямой либо изогнутый, толщиной до 90 см. Крона у разных экземпляров различна в зависимости от генетического происхождения (рис. 22).



а

б

Рисунок 22 – Сосна скрученная: а – в культуре; б – ветка с хвоей и шишкой
(<http://zm-plants.ru>)

Кора серо-, красно-коричневая либо коричневая, с пластинчатой или бороздчатой структурой, толщина варьирует между популяциями или внутри популяции.

Ветки тонкие, многомутовчатые (при мутовчатом листорасположении в узле стебля развиваются три и более листьев), шершавые, оранжевые или красно-коричневые, с возрастом становятся коричневыми.

Хвоинки собраны по две в пучок, раскидистые или направлены вверх, жесткие, темно-зеленые, длиной 2–8 см, толщиной 0,7–3 мм, искривленные, по бокам хорошо видны белые устьичные линии, сохраняются 3–8 лет. Края хвоинок мелкозубчатые, окончания от тупых до острых, обертка – 0,3–1,0 см, имеет постоянную основу. Почки узко- либо широкояйцевидные, темно-красно-коричневые, до 1,2 см, слегка смолистые.

Мужские шишки эллипсоидные либо цилиндрические, 5–15 см длиной, оранжево-красные. Женские шишки асимметричны, конусообразные или яйцевидные перед раскрытием, широкояйцевидные или шаровидные после раскрытия, 3,0–7,5 см длины, желтовато-коричневые или бледно-красно-коричневые, блестящие, почти бесчешуевые либо на короткой ножке (2–3 мм), созревают через 16–20 месяцев, поздноцветущие (долго остаются закрытыми), обычно расположены пучками. Апофизы почти ромбовидные, по-разному удлинённые, с перекрестными килями, часто усеяны бугорками по направлению к внешней стороне; выступ расположен в центре, вогнуто-треугольный; шипы слегка растянуты либо приплюснены, до 6 мм. Семена сдавленные, яйцеобразные, до 5 мм, черные (бесплодные семена часто слегка покрыты беловатыми либо красно-коричневыми крапинками); крыло 10–14 мм.

Занимает большие площади на западе Северной Америки вдоль побережья Тихого океана от Аляски до Мексики и в скалистых горах до высоты 3 500 м над уровнем моря, низкорослая форма приурочена к болотам, песчаным дюнам, низким берегам озер, континентальные популяции встречаются в различных условиях произрастания, но лучшей продуктивности достигают на хорошо дренированных почвах, на которых сосна скрученная растет вместе с другими видами сосны, пихты, псевдотсугой. Различают 3 подвида. Растет культура достаточно медленно, зато неприхотлива к условиям жизни не только в природе, но даже в городе. Прочная и легкая желтоватая древесина данного вида используется в строительстве.

Сосна Тунберга (*Pinus thunbergii* Engelm). Редкий декоративный вид из Японии, который еще называют черной сосной (рис. 23).

Основное место обитания – высокогорные леса (около 1 000 м над уровнем моря). Это вечнозеленое дерево вырастает до 40 м. Крона обычно неправильной формы, светло-зеленого цвета, с длинной жесткой хвоей (длина – 8–14 см, толщина – 2 мм).

Кора черная, а молодые побеги оранжевые, голые. Шишки сосны Тунберга почти плоские, а серые семена с крылышками. Теплолюбивая и влаголюбивая культура, у нас в стране хорошо растет в Сочи. Сосна легко поддается формировке, подходит для бонсаи, на ее базе создано большое количество сортов.

Применяется в садовых и комнатных композициях. Древесина дерева используется редко.



Рисунок 23 – Сосна Тунберга
(<http://www.treespk.ru>)

Сосна канарская (*Pinus canariensis* Chr. Smith ex DC), эндемик Канарских островов, крупное дерево, достигающее высоты до 25, а в отдельных случаях даже до 40 м. У нее прямостоячий ветвистый ствол с желтоватой корой, крона чаще пирамидальной формы, что делает ее похожей на ель. Кора красновато-коричневая, трещиноватая, отслаивающаяся в виде отдельных пластинок. Хвоинки по 3 в пучке, голубоватые с сизоватым оттенком у молодых деревьев и ярко-зеленые, блестящие у взрослых, острые, длинные, нередко поникающие, 15–30 см длиной, по ребрам с очень мелкими зубчиками, у основания окружены зеленовато-коричневым влагалищем длиной 10–20 мм, сохраняются на дереве в течение 1–3 лет. От всех других сосен мира канарская отличается длиной иголок и тем, что в пазухе крепятся не две, а три иголки. Почечные чешуи свободные, с беловатым бахромчатым краем и отогнутой верхушкой (рис. 24).

Шишки одиночные или по две, сидячие или на ножках длиной до 2 см, широкояйцевидные, (9–20) × (9–12) см, блестящие, коричневые. Щиток ромбический, с практически плоской поверхностью, его ширина превышает высоту. Семена обратнойяйцевидные с крылом длиной 12–25 мм.

Образует леса, в которых практически отсутствуют другие древесные породы, на высотах от 800 до 2 200 м. Распространена на большей части территории, за исключением островов Лансароте и Фуэртевентура. На северных берегах

на высоте 1 200 м лаурисильва сменяется сосновыми рощами, а на южных более редкие сосновые леса растут на высоте более 500 м в условиях сухого средиземноморского климата (рис. 25).

Канарская сосна хорошо приспособилась к бедным вулканическим почвам и климату Тенерифе и других островов с малым количеством дождей, она не страдает от отсутствия влаги, на ее длинных игловках собирается влага от пассатов, дующих с океана, увлажняющая почву. Благодаря этому не страдают от ее отсутствия и другие растения, растущие рядом.



Рисунок 24 – Ветка канарской сосны с хвоей и растущей шишкой
(<http://forum.awd.ru>)

Сосновые леса на Канарах имеют колоссальное водоохранное значение и играют важную экономическую роль как основной источник очень крепкой древесины, которая обладает хорошими огнеупорными свойствами, мало подвержена гниению и отличается долговечностью.

Ранее канарскую сосну активно использовали при строительстве, сейчас из нее изготавливают разнообразные сувениры. В настоящее время сосна канарская начинает использоваться все больше и больше для озеленения и в лесопосадках благодаря своим преимуществам: засухоустойчивости и способности отрастать от корня после рубки или пожара. Но на меловых почвах страдает от хлорозов.



Рисунок 25 – Лес канарской сосны
(<http://forum.awd.ru>)

И еще одно свойство канарской сосны, сделавшее ее знаменитой, — она устойчива к лесным пожарам и ствол быстро восстанавливается после огня (рис. 26).



Рисунок 26 – Восстановление поврежденной огнем канарской сосны
(<http://фотодилер.рф/sosna-kanarskaya-foto.html>)

Сосна гималайская (Уоллича или Валлиха) (*Pinus wallichiana* Engelm). Роскошная длиннохвойная сосна пришла из Гималаев и с Тибетских гор. Быстро растет, не слишком хорошо переносит морозы, влаголюбива (рис. 27).



Рисунок 27 – Сосна гималайская
(<https://ru.wikipedia>)

Идеальное место для культуры в нашей стране – Крым, где она отлично плодоносит. Дерево в природе достигает высоты 30–50 м. Красивая 18-сантиметровая серо-зеленая хвоя свисает. Желтые шишки также длинные – около 32 см. Вид культивируется для групповых ландшафтных посадок. Древесина редко, но используется в строительстве и для изготовления различных поделок [Боров Е. Г., 1978; Морозов В. А., 1989; Орлова Л. В., 2000].

1.5. Распространение

Сосна обыкновенная распространена по всему Северному полушарию до полярного круга. Занимает около 1/6 площади всех лесов России и ближнего зарубежья (рис. 28).

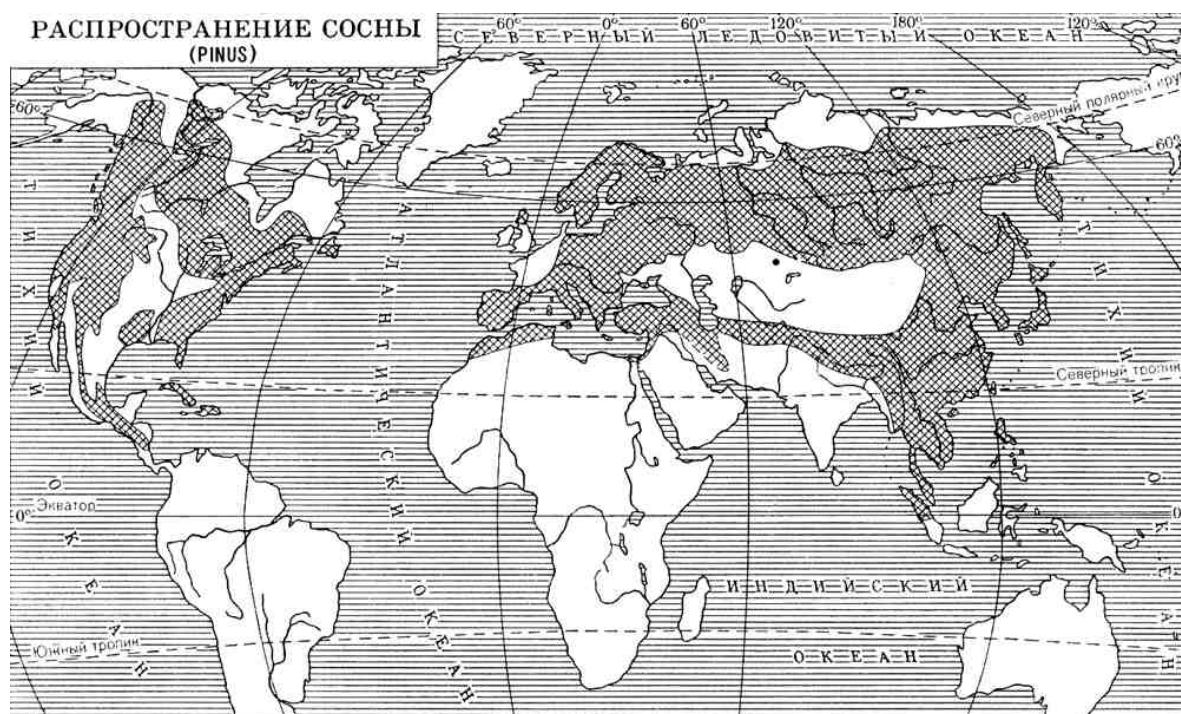


Рисунок 28 – Распространение сосны в мире
(<http://www.organizmica.org>)

Сосна обыкновенная является евро-азиатским видом и произрастает от 70° с. ш. в Финляндии и на границе с Норвегией, далее граница ее ареала спускается в восточной части Кольского полуострова до полярного круга, пересекает нижнее течение Мезени и Печоры, опускается в Западной Сибири до 64° с. ш., пересекает Енисей в районе Туруханска. В междуречье Енисея и Лены северная граница сосны вновь опускается к югу до 63° с. ш., откуда по притокам Лены поднимается к северу выше полярного круга и, минуя село Жиганск, идет параллельно Лене и Алдану. Далее южнее 60° с. ш. подходит почти к побережью Охотского моря близ устья реки Ульи.

Восточная граница идет от устья Ульи на юго-запад, параллельно побережью Охотского моря (мимо Ульинского и Прибрежного хребтов) до низовья Уды, восточной границы Зейско-Буреинской равнины, пересекает Амур к востоку от 130° в. д. и уходит в Северо-Восточный Китай, возвращаясь оттуда в Российскую Федерацию у впадения реки Урюмкан в реку Аргунь.

Далее граница ареала сосны, спускаясь южнее 50° с. ш., уходит в Монголию, выходя на территорию России в Тувинской Республике. Здесь южная граница ареала сосны идет вдоль северного подножия хребта Танну-Ола, а затем по реке Чулышман поднимается до северной оконечности озера Телецкого,

огибает высокогорья Алтая, проходит низовье Бухтармы и достигает озера Зайсан (48° 30' с. ш.). Продолжение южной границы проходит южнее Семипалатинска, севернее Целинограда, через Наурзумский заповедник, пересекает Тобол у 54° с. ш., огибает Южный Урал примерно на 52° с. ш., затем через Бузулук идет к Самаре и Саратову, пересекает реки Медведицу (около 51° 20' с. ш.), Дон (50° 30' с. ш.), Северский Донец (48° 20' с. ш.), достигая по правобережью Днепра 49° с. ш., огибает Молдавию с севера и уходит в Румынию близ города Черновцы.

Растет сосна и на территориях, включающих Корею, Китай, Японию, Тайвань, Индокитай, Северную Индию, Филиппины и часть Индонезии (Суматру). Здесь произрастают более 20 видов сосен как твердых (подрод *Pinus*), так и мягких (подрод *Strobus*) пород.

В этих странах часто можно встретить пятихвойную сосну мелкоцветковую, или японскую белую сосну (*P. parviflora*). Именно из этого вида японцы выводят столь любимые ими карликовые растения: сосна, в точности повторяющая облик большого дерева, помещается в небольшом горшке. Нормальные японские пятихвойные сосны довольно часты в парках Черноморского побережья Кавказа, где они находят мягкий и влажный климат, который им так необходим.

Китай достаточно богат соснами, и один из самых интересных видов – треххвойная мягкая сосна Бунге (*P. bungeana*), которая разводится во всем Китае вокруг храмов и дворцов. Сосна эта характеризуется совершенно необычной для рода белой корой, оставляющей неизгладимое впечатление.

Не менее великолепны сосны Гималаев, среди которых надо отметить сосну длиннохвойную (*P. roxburghii*), достигающую высоты 30 м и более, с толстыми изогнутыми ветвями и темной черно-бурой корой. Эту треххвойную сосну часто разводят в Закавказье.

Среди сосен Средиземноморья примечательна сосна калабрийская, или брутийская (*P. brutia*), которая получила свое название от местности на юге Италии – Калабрии (античное название – Брутий). Однако южноитальянское местонахождение сосны возникло скорее всего в результате деятельности человека еще в античное время. Естественная часть ареала этой сосны охватывает полуостров Малая Азия и прилегающие к нему острова Кипр и Крит, заходит в Сирию и Ливан, отдельные рощицы есть в Ираке, на Кавказе (сосны пицундская и эльдарская), а также в Крыму (сосна Станкевича). К ареалу сосны калабрийской тесно примыкает ареал сосны алеппской (*P. halepensis*), охватывающий всю остальную западную часть Средиземноморья.

Декоративная сосна пиния (*P. pinea*) – прекрасное дерево, распространенное по всему Средиземноморью, рассматривается в первую очередь как «орехоплодное», хотя ценится и его внешний вид – высокий ствол, хорошо очищающийся от сучьев, с большой зонтиковидной кроной, придающей этой сосне особый облик. Пиния культивируется в этих районах с древних времен, и установлено, что как культурное растение она была известна еще этруским (в начале I тысячелетия до н.э.). Семена пиний – самые крупные среди сосен (и вообще сосновых): в 1 кг их 1500. Семена пинии вкуснее, чем «кедровые орешки», и широко используются в кондитерском производстве.

Ареал произрастания кедровой сосны распространен в Западной Сибири по всей лесной полосе от 48° до 66° с. ш., в Восточной Сибири в связи с вечной мерзлотой его северная граница резко отклоняется к югу.

В Центральном Алтае верхняя граница распространения кедра лежит на высоте 1 900–2 000 м над уровнем моря, а в южных районах она поднимается до высоты 2 400 м. На запад от Урала распространяется лишь до Тиманского кряжа. Встречается и в горах Сихотэ-Алинь (наряду с корейским кедром) (рис. 29).

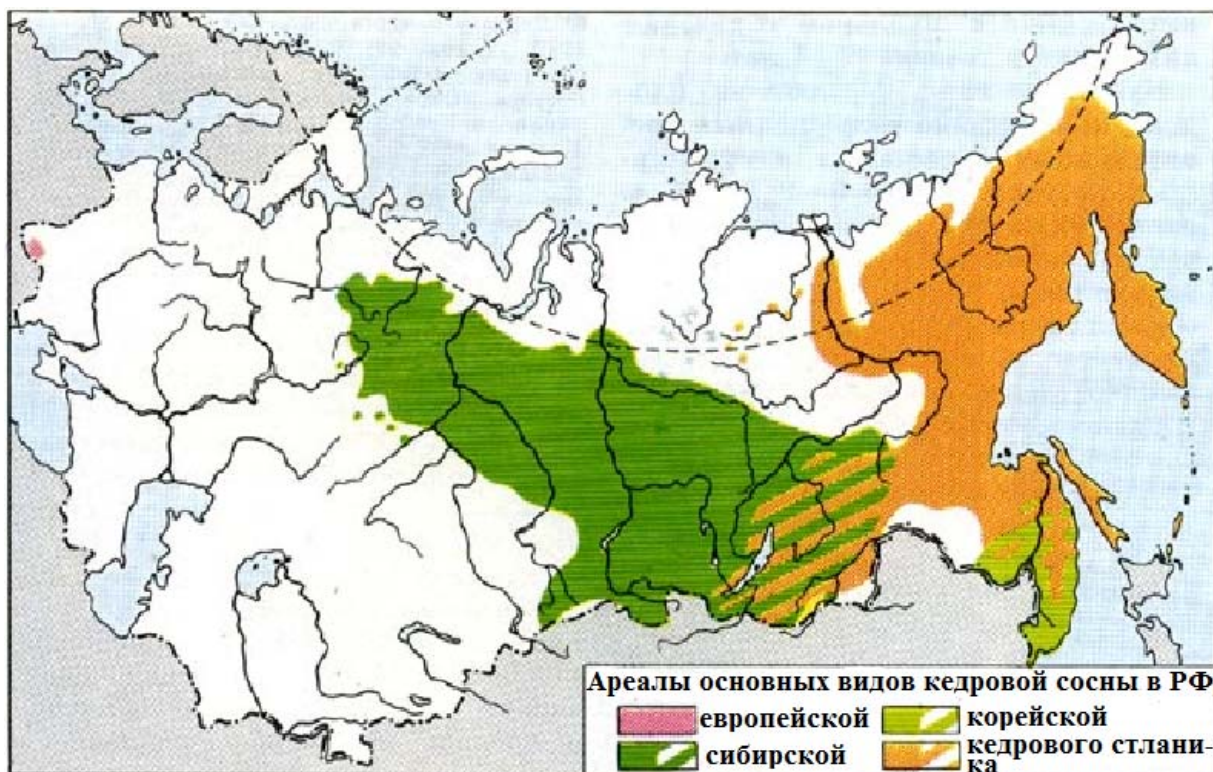


Рисунок 29 – Распространение кедровой сосны на территории РФ (<http://forest.geoman.ru>)

Сибирский кедр растет также на территории Монголии и Северного Китая. В южном полушарии до недавнего времени произрастал лишь один вид этого рода – сосна Меркуза (*Pinus merkusi*), но и этот вид сосны заходил к югу от экватора лишь на 2°. Однако в наше время в Южном полушарии появились искусственно посаженные сосновые леса, для создания которых использовалась преимущественно сосна лучистая (*P. radiata*). Естественное обитание этой красивой сосны – всего несколько десятков гектаров в Калифорнии и на одном из близлежащих островов. Насаждение этой сосны началось в Австралии и Новой Зеландии в начале XX в., и сейчас искусственные сосновые леса занимают здесь большие площади. Несколько меньшую площадь, но все же исчисляемую сотнями тысяч гектаров, занимают искусственные сосновые леса в тропической и южной Африке и на Мадагаскаре.

В Республике Мордовия общая площадь лесов по состоянию на 1 января 2017 г. составила 749 685 га, или 28,6 % всех земель. Поэтому Мордовию относят к малолесным субъектам РФ. Основные лесообразующие породы республики – сосна, дуб, береза, осина, липа и др. сгруппированы в хозяйства: хвойное (сосна, лиственница, ель и др.) – 30,8 %, твердолиственное – 14,5 %, мягколиственное – 54,6 %.

Среди лесообразующих пород сосна занимает второе место (29,5 %). Первое место занимает береза (32,1 %). Значительный удельный вес приходится на дубравы – дуб низкоствольный (9,9 %) и высокоствольный (3,3 %). Осина в общей площади земель занимает 12,6 %.

На территории РМ наиболее распространенным типом древесной растительности являются чистые и смешанные сосновые леса (рис. 30, 31).



Рисунок 30 – Сосны на песчаном берегу реки Мокши
в Краснослободском районе Республики Мордовия
(<http://srub13.ru>)

Также различные виды сосны произрастают на особоохраняемых природных территориях (ООПТ). В Республике Мордовия выделяются следующие категории ООПТ:

– Мордовский государственный природный заповедник им. П. Г. Смидовича общей площадью 32,15 тыс. га;

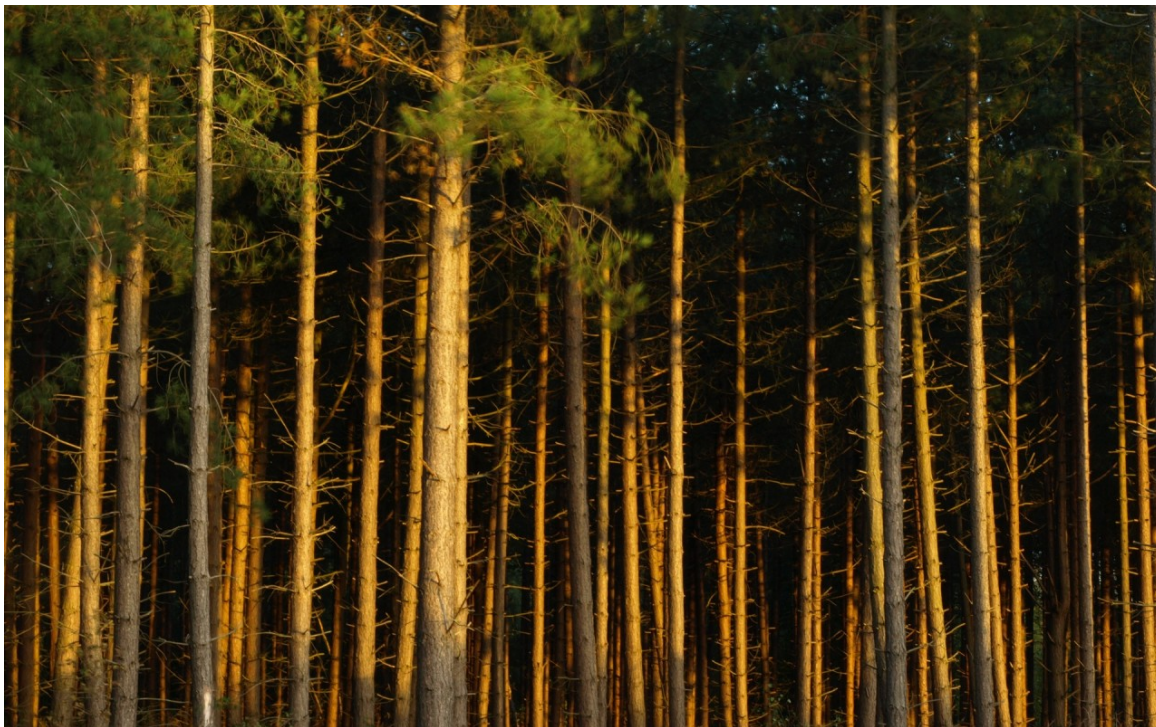


Рисунок 31 – Присурский сосновый бор в Дубенском районе
Республики Мордовия
(<http://srub13.ru>)

– Национальный парк «Смольный» площадью 36,4 тыс. га, находящийся в северо-восточной части республики.

Кроме того, сосну можно встретить в ботаническом саду им. В. Н. Ржавитина Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева, в дендрологических парках (детский дендрологический парк), в насаждениях возле лечебно-оздоровительных учреждений и как памятники природы.

Памятником природы является сосна черная (*Pinus nigra* Arnold.) – вид североамериканского происхождения – которая была посажена у кордона «Зеленый» Zubovo-Полянского района Республики Мордовия в начале XX века вместе с другими породами. Также неподалеку от кордона растут несколько сосен Веймутова (*Pinus strobus* L.) и лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) «плакучей» формы.

Кроме сосны, из хвойных на территории Республики Мордовия можно встретить ель (*Picea abies*), но чистых еловых лесов сравнительно мало, так как здесь проходит южная граница ареала произрастания ели. Хотя в прошлом она занимала более значительные площади, но в силу неоднократно повторяющихся засух и понижения уровня грунтовых вод отмечается повсеместное усыхание еловых насаждений. Сохранились участки спелых сосняков и ельников.

Лес Мордовии один из самых качественных в центральной России, а мордовская сосна отличается частым расположением годичных слоев, благодаря чему структура древесины очень плотная. Местный сосновый лес широко используется

при строительстве домов, амбаров, бань и т. п. еще и потому, что схождение диаметра от макушки к комелю минимальное (рис. 32).



Рисунок 32 – Дом из мордовской сосны
(<http://mordowsrub.ru/>)

Но встречаются деревья, выросшие на болоте, древесина которых имеет рыхлую структуру, поэтому возможности их применения ограничены [Абатуров Ю. Д., 1985; Бабич Н. А., 2004; Боров Е. Г., 1978; Леса России, 2004; Салминен Э. О., 2010].

1.6. Экология

Сосновые леса занимают площадь более 108 млн га. Благодаря широкой экологической амплитуде распространена от лесотундры до степной зоны. Поднимается до 1 500 м над уровнем моря на Алтае и до 1 800 м – в Саянах. Широкое географическое распространение сосны определяет ее высокий полиморфизм, поэтому экологически род неоднороден. В благоприятных условиях сосна – дерево первой величины, на болотах – это искривленное, невысокое деревце. В горах иногда принимает стланиковую форму. Среди видов сосны есть теплолюбивые и малотребовательные к теплу, но все виды сосен светолюбивы и характеризуются низкой дымо- и газоустойчивостью. Растут на песчаных, супесчаных, подзолистых, каменистых, реже черноземных почвах. Встречаются также на торфяниках, гранитных и других скалах, на известняках и меловых обнажениях.

Благодаря высокой экологической пластичности сосна обыкновенная способна формировать насаждения в экстремальных для древесной растительности условиях лесостепной и степной зон, а также в суровых сибирских условиях, в горах и т. п.

К влажности почв и богатству их питательными веществами сосна нетребовательна. В связи с высокой приспособляемостью сосна обыкновенная отличается значительной морфологической изменчивостью и образует большое число форм. В различных частях ее ареала выделяют от 5 до 20 морфологических форм и до 10 экотипов, с которыми эти формы часто связаны. Например, в Сибири распространена сибирская форма, отличающаяся более выпуклым апофизом (выступом) семенных чешуй шишек. Особенно ярко зависимость от экологических условий проявляется в развитии корневой системы дерева. На достаточно сухих местообитаниях сосна характеризуется хорошо развитым стержневым корнем, в то время как на участках с близким залеганием грунтовых вод корневую систему формируют в основном боковые корни. По наблюдениям в Забайкалье, ее корни начинают расти при температуре $+4$ или $+5$ °С, в то время как корни сибирской ели трогаются в рост при температуре 0 °С, а корни лиственницы Гмелина при температуре от $-0,3$ до $-0,5$ °С.

По наблюдениям ученых в Иркутской области выявлено, что если интенсивность мерзлотных процессов возрастает с юго-запада на северо-восток, то в этом же направлении уменьшается глубина проникновения корней сосны на глинистых и суглинистых почвах. В юго-западной и западной частях области сосна образует глубокую корневую систему и не вываливается ветром. В Среднем Приангарье, где широко распространены медленно оттаивающие суглинистые почвы, у сосны образуется неглубокая корневая система, что делает ее ветровальной. Это особенно сказывается у семенников и в семенных куртинах на концентрированных вырубках. Восточнее – в бассейнах Лены и верхнего течения Нижней Тунгуски – сосна занимает быстро протаивающие скелетные и песчаные почвы и поэтому не страдает от ветровала.

Корневая система сосны весьма чувствительна к уровню стояния почвенных вод. При его повышении и понижении более чем на 20 см столетние сосны начинают усыхать, более молодые оказываются устойчивее. Поэтому при подтоплении лесов водохранилищами первыми усыхают сосняки. По этой же причине губительной для сосны оказывается выкопка канав для подземных коммуникаций, понижающих уровень почвенных вод.

Сосна обыкновенная известна как одна из наиболее светлюбивых древесных пород. Светлюбивость сосны, как и других древесных пород, изменяется с возрастом. Наиболее теневынослива она в первые годы жизни. Вместе с тем именно в это время на ее теневыносливость заметно влияют особенности почв, поскольку при лучшем обеспечении водой и питательными веществами поглощается большая часть падающего на хвою света. У сосны эта особенность выражена особенно четко. При одинаковой освещенности подрост сосны под пологом леса оказывается тем угнетеннее, чем беднее и суше почва.

Хвоя, побеги и всходы сосны не страдают от заморозков, но ее репродуктивные органы довольно чувствительны к низким температурам, во всяком случае по сравнению с березой и елью. Качество семян сосны зависит от температурного режима в период ее цветения. Для успешного цветения нужна большая сумма положительных температур, чем для березы и ели. Поэтому затяжная холодная вес-

на снижает урожай и ухудшает качество семян в следующем году. Аналогично влияет температурный режим в период их созревания.

В условиях Средней Сибири сухая весна и теплое лето способствуют цветению сосны, но сентябрьские дожди неблагоприятны для созревания семян. В отдельные годы заметно снижают урожай сосновых семян частые поздние заморозки, имеющие преимущественно напочвенный характер.

Теплолюбивость репродуктивных органов сосны служит одной из причин низкого вертикального рубежа ее произрастания в области. Снижение температуры воздуха при увеличении абсолютной высоты местности заметно ухудшает качество семян сосны.

Несмотря на почти полное отсутствие несеменных лет и довольно короткую периодичность хороших урожаев, сосна дает ежегодно в среднем только 500–700 тысяч семян на гектар, то есть почти вдвое меньше ели и во много раз меньше лиственницы. Из-за жесткости семенных чешуй шишек, смолистости чешуи и самих семян поедаемость их млекопитающими и птицами самая низкая из всех хвойных пород. Это вместе с высоким качеством семян создает условия для быстрого появления сосны на вырубках и гарях. В континентальном климате этому способствует также засухоустойчивость сосны и биологическая особенность ее семян – они лучше семян других хвойных пород реагируют на переменную влажность субстрата. В связи с этим колебания температуры во время прорастания семян для нее более благоприятны, чем для других хвойных.

Благоприятствуя в общем размножению и расселению сосны, суровые климатические условия не способствуют ее вегетации, что определяется не только теплолюбивостью ее корневой системы. В конце зимы и начале весны можно наблюдать сильное побурение сосновой хвои в результате ее зимнего и особенно ранневесеннего иссушения, от которого сосна защищена намного слабее лиственницы и ели. Повышение температуры в конце зимы приводит к значительному уменьшению относительной влажности воздуха в условиях, когда растения не могут получать воду из замерзшей почвы. Побурение хвои сосны защищает от перегрева и задерживает фотосинтез, для которого в растении попросту нет влаги. Буреет хвоя непосредственно потому, что в клетках ее паренхимы хлоропласты отходят от стенок внутрь протоплазмы, как бы маскируясь от света. Это сопровождается уменьшением содержания хлорофилла в хлоропластах.

Древесина сосны ядровая, смолистая, довольно плотная, малоупругая. У молодых и средневозрастных деревьев она прямослойная. С возрастом становится косослойной. В зависимости от особенностей условий произрастания дерева плотность и удельный вес сосновой древесины меняются. На сухих малопродуктивных почвах формируется мелкослойная плотная древесина, называемая кондовой и особенно ценящаяся в строительстве. На плодородных, хорошо увлажненных почвах образуется крупнослойная менее плотная мяндовая древесина с худшими механическими свойствами.

Удельный вес сосновой древесины в воздушно-сухом состоянии колеблется от 0,41, а по некоторым данным, даже от 0,38 у мяндовой древесины до 0,6 у кондовой. У свежесрубленной древесины он на 0,30–0,35 больше.

Сосна обладает наиболее активным смоляным аппаратом среди хвойных таежной зоны, поэтому она широко используется для прижизненного получения древесной смолы – живицы – путем подсочки. В Иркутской области развитию подсочки способствует высокая концентрация спелых и перестойных крупномерных сосняков, что позволяет подсачивать большое количество карр на единице площади. Вместе с тем континентальный климат не благоприятствует подсочке. Для смоловыделения неблагоприятны резкие суточные изменения температуры воздуха, низкая относительная влажность воздуха, низкая температура почвы и короткий вегетационный период.

Специалисты в зависимости от экологических условий выделяют различные типы соснового леса с участием экотипа сосны, характерной для данной зоны. Например, в условиях степной и лесостепной зон выделяют: сосняк степной, сосняк вершин бугров, сосняк лишайниково-степной, сосняк склонов бугров лишайниково-степной, сосняк равнинный лишайниково-степной, сосняк склонов бугров спирейно-степной, сосняк равнинный спирейно-степной, сосняк осиных плоских западин спирейно-травяной, сосняк окраин глубоких западин хвощевой, сосняк с березой глубоких западин хвощевой, осинник с березой заболоченно-осоковый.

В условиях Мордовии в зависимости от увлажнения и уровня богатства почв в Краснослободском и Дубенском районах встречаются сосняки-беломошники с лишайниками в напочвенном покрове (*Pinus sylvestris* – *Cladina spp.*), сосняки-долгомошники (*Pinus sylvestris* *Polytrichum commune*), сосняки травяные с ландышем (*Pinus sylvestris* – *Convallaria majalis*), сосняки сложные с липой и осокой волосистой (*Pinus sylvestris* – *Tilia Cordata* – *Camex Hosa*), а преобладают разные варианты сосняков зеленомошных (*Pinus sylvestris* – *Pleurozium schreberi*, *Dicranum polysetum*). Для лишайниковых, зеленомошных и травяных сосняков характерен разреженный травяной покров, в составе которого постоянны брусника (*Vaccinium vitis-idaea*), черника (*Vaccinium myrtillus*), ландыш (*Convallaria majalis*), ожика волосистая (*Luzula pilosa*), осока верещатниковая (*Carex ericetorum*), вероника колосистая (*Veronica spicata*), тонконог сизый (*Koeleria glauca*) и другие виды. Из кустарников единично встречаются ракитник русский (*Chamaecytisus ruthenicus*), можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*).

Велика роль соснового леса в сохранении определенного климата, поддержании водного режима, очистке воздушного бассейна. Один гектар леса ежегодно поглощает 4,5–6,0 т углекислого газа, 30–50 т пыли и выделяет 3–5 т кислорода. Лес улавливает окислы, цементную пыль, свинец, фтор, серный ангидрид и т. д. [Правдин Л. Ф., 1964; Васильев В. М., 1952; Ипатов Л. Ф., 1971; Пронин М. И. 1981; Морозов В. А., 1989; Атрохин В. Г., 1991; Бобровский Р. В., 1995; Гусев И. И., 1998; Артемьев О. С., 1999; Бабич Н. А., 2004; Самойлов Б., 2004].

1.7. Ресурсы

Россия обладает крупнейшими запасами древесины в мире (более 20 % мировых запасов) и самыми большими массивами лесов. Всего на территории РФ

произрастает 1 500 видов деревьев и кустарников. Наиболее распространенные породы деревьев в России – хвойные (лиственница, сосна, ель, кедровая сосна). В общем запасе древесины хвойные породы составляют 75 % (в том числе лиственница – 31 %, сосна – 18, ель – 14 %) (рис. 33).



Рисунок 33– Диаграмма структуры лесов РФ, %

*Группа прочие древесные породы и кустарники представлена в основном кустарниковыми насаждениями в притундровой полосе (кедровый стланик, береза кустарниковая)

Лесные ресурсы имеют многоцелевое назначение. С одной стороны, это ценное промышленное сырье, с другой – топливо.

В соответствии с особенностями природных условий России и ходом исторического развития страны леса занимают наибольшую площадь в структуре ее земельного фонда (около 800 млн га или почти 45 % всей территории). Лесные богатства нашей страны сосредоточены главным образом в восточных ее районах – в Сибири и на Дальнем Востоке. Но более интенсивно используются леса европейской части России, особенно леса Европейского Севера. Во всех этих областях интенсивным спросом пользуется сосна.

Ель, пихта и кедр образуют темнохвойные леса. Ель живет 250–300 лет, вырастая до 30–40, а иногда и до 60 м. Она не может расти на болотах, поэтому в западносибирской тайге еловых лесов меньше, чем на Русской равнине. Не выносит ель и сухого резко континентального климата: тайга Якутии почти лишена еловых лесов. Сосновый лес часто называют бором или краснолесьем.

Пихта – отличный строительный материал. Всего насчитывается около 50 видов пихты, в том числе гибридных, распространенных в горных и таежных лесах умеренного и субтропического поясов Северного полушария, один вид встречается в Мексике и Гватемале. В нашей стране востребованным деревом является пихта сибирская.

Пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.) достигает 30 м в высоту и доживает до 500–600 лет (рис. 34). Она занимает значительно меньшую, чем ель, площадь (3 % общего запаса древесины), не образуя крупных сплошных массивов. Пихта распространена в сибирской тайге, ее родина – Западная и Восточная Сибирь. Однако встречается пихта сибирская и на Урале, и в Приуралье, на северо-

востоке европейской части, и в Средней России: в Нижегородской, Костромской, Ивановской областях, в Чувашской Республике, но чем западнее, тем реже.



Рисунок 34 – Пихта сибирская в кедрово-пихтовой тайге на Алтае
(<http://www.altzapovednik.ru>)

Кедр (*Cedrus*) неприхотлив, выносит морозы, растет на болотах, мерзлоте, песках, живет 600 лет и более, вырастая до 40 м (рис. 35).



Рисунок 35 – Кедр в природной среде
(<http://beaver-news.ru>)

Дерево дает отличную древесину и ценные орехи. Кедровые леса составляют 9 % общего запаса древесины. В принципе кедр – это сибирская сосна, которую мы уже описывали выше.

Лиственница (*Larix*) – род древесных растений семейства Сосновые (*Pinaceae*), одна из наиболее распространенных пород хвойных деревьев. Хвоя ежегодно опадает на зиму. Лиственница распространена на всей таежной территории.

Общепризнанными являются около полутора десятков видов лиственницы, в том числе распространенные на территории России виды – **лиственница европейская**, или **лиственница опадающая** (*Larix decidua* Mill), и **лиственница сибирская** (*Larix sibirica* Mill). Они неприхотливы, произрастают в суровых условиях севера Сибири и Дальнего Востока (рис. 36).



Рисунок 36 – Лес сибирской лиственницы
(<http://www.sky-wood.ru>)

Лиственница и сосна образуют светлохвойные леса. Древесина лиственницы с узкой светлой заболонью и красновато-бурым ядром, твердая, упругая, прочная, смолистая, чрезвычайно стойкая против гниения. Объемная масса в свежесрубленном состоянии – 0,9–1,1, в воздушно-сухом – 0,7–0,8. Благодаря прочности и долговечности лиственничная древесина широко используется и в строительстве, и в химической промышленности. По твердости дерево уступает только дубу. У дуба она составляет 110 единиц по шкале Бринелля, а у лиственницы – 109. Высокая плотность древесины дает возможность использовать ее в особо прочных конструкциях, например при строительстве мостов и т. п., так как с высыханием ее плотность повышается настолько, что в нее невозможно забить гвоздь, а из старых лиственничных досок забитые гвозди уже невозможно вынуть, так как рвется металл. Кроме того, доска из лиственницы очень смолиста.

Площадь, доступная для заготовки леса и древесины, составляет 156,2 млн га. Это примерно 44,5 % покрытой лесом площади России (рис. 37).

Распределение лесных ресурсов России имеет в основном зональный характер. Максимальные запасы имеются в регионах таежной зоны (Иркутская область, Красноярский край, центральная часть Хабаровского края, европейская часть

страны – Костромская и Новгородская области). К северу и югу от центральной части лесной зоны страны происходит заметное снижение запасов древесины на единицу площади. Кроме того, центральная Россия в ходе длительного хозяйственного освоения лишилась значительной части своих лесов. Степная зона и тундра являются наиболее лесодефицитными регионами России. На юге страны локальный очаг лесных ресурсов отмечается в горных лесах Кавказа. Минимальное по стране значение имеет лесной потенциал полупустынной Калмыкии.

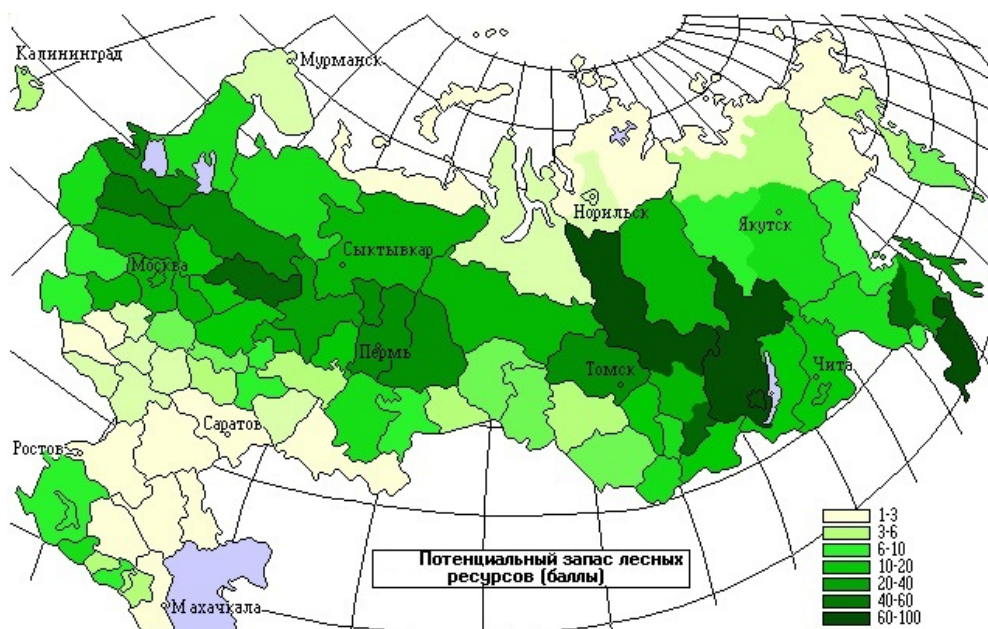


Рисунок 37 – Потенциальный запас лесных ресурсов в РФ, баллы
(<http://www.r-les.ru>)

Использование лесных ресурсов России характеризуется данными о суммарном объеме рубок. Наибольшее значение в хозяйственно-экономической жизни региона заготовка древесины имеет в Красноярском крае, Коми и Архангельской области, чуть меньшее – в Костромской, Пермской, Томской, Иркутской, Амурской областях и в Хабаровском крае. Минимальное использование лесов характерно для всех регионов степной зоны и тех субъектов Федерации, значительная часть площади которых расположена в тундре.

Основные запасы древесины находятся на малонаселенных территориях, а области с наибольшей численностью населения располагаются в основном в лесодефицитных районах. В тех регионах, где леса выполняют защитные функции (Подмосковье, Ленинградская область), затруднены рубки (Саяны) или имеется сочетание этих условий (Северный Кавказ, Южный Сихотэ-Алинь), наблюдается некоторое превышение лесного потенциала над сложившимся уровнем использования (критерий «концентрация ресурса/интенсивность использования»). В большинстве других регионов объемы рубок на душу населения страны практически пропорциональны их лесному потенциалу, что отражает зависимость лесозаготовок от качества лесосырьевой базы. Наиболее значительно масштабы заго-

товки древесины (леса) превышают лесной потенциал в Карелии, Коми, Архангельской области и Красноярском крае (рис. 38).

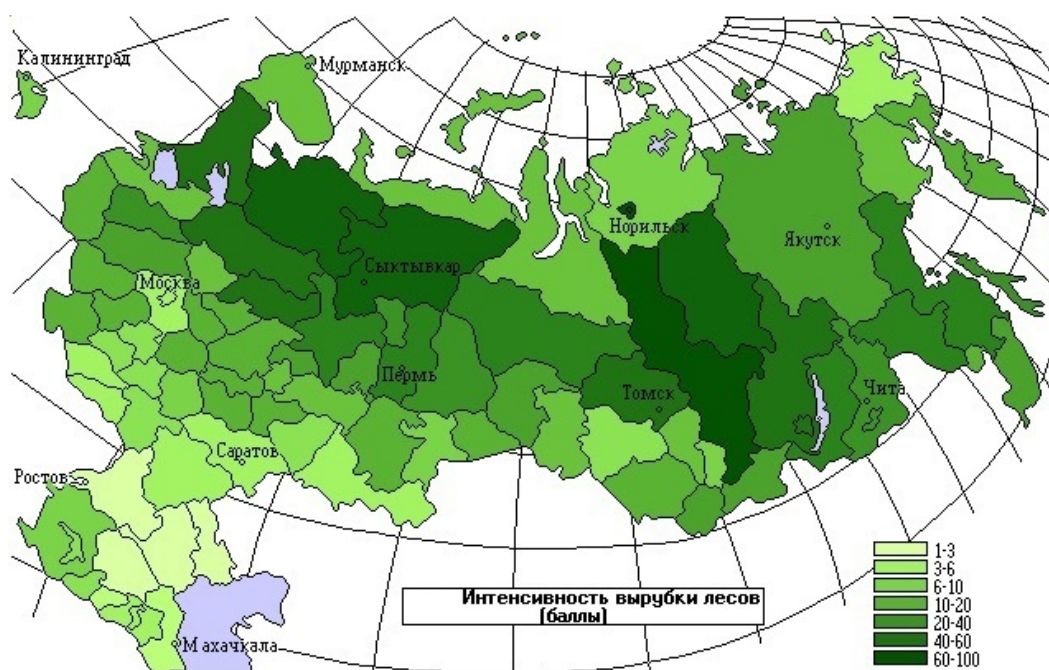


Рисунок 38 – Интенсивность вырубki лесов в РФ, баллы
(<http://www.r-les.ru>)

Это позволяет прогнозировать осложнение экономического положения лесозаготовителей Европейского Севера и Средней Сибири. Лесная отрасль этих регионов стоит перед необходимостью смены технологий добычи и первичной переработки сырья. Такой переход объективно более эффективен для небольших организаций и будет связан со снижением роли крупных государственных предприятий, в том числе лесозаготовителей системы МВД. При этом должна быть расширена система платного лесопользования. На фоне роста мировых цен на древесину вполне назрела необходимость замены части производственных налогов лесной рентой (ценой леса на корню), что активизирует поиск новых технологических и организационных путей повышения выхода деловой продукции при минимальной вырубке леса.

В более южных или приближенных к центрам потребления леса областях Европейской России и Дальнего Востока объемы вырубok лучше сбалансированы с имеющимися ресурсами. Это свидетельствует о том, что многие области Центрального и Северо-Западного экономических районов уже преодолели начальный этап интенсификации технологий заготовки и переработки древесины. В силу этих причин можно ожидать смещения нагрузки на лесные ресурсы из удаленных регионов в более близкие к развитым центрам. Экономические процессы в лесопользовании сопровождаются здесь расширением доступа к лесным ресурсам новых предприятий и населения, что позволяет им использовать лесной потенциал как один из источников неучтенных официальной статистикой доходов.

В малолесной зоне юга европейской части страны объемы использования лесов незначительны. Однако величина удельного изъятия древесины здесь превышает ту норму, которая сложилась в Центральном, Северо-Западном, Волго-Вятском районах. Этот дисбаланс имеет скорее экологические последствия, нежели хозяйственно-экономические. Ослабление охраны лесов и рост цен на топливо вызвали массовые браконьерские рубки, особенно существенные для небольших лесных массивов этих регионов. Однако в дальнейшем развитие экологического движения вряд ли позволит вовлечь в лесопользование участки спелого леса, пользующиеся охранным статусом. В европейской части страны наиболее экологически значимое воздействие придется на бывшие колхозные или лишенные специфического охрannого статуса леса. При этом воздействие часто будет оказываться не столько промышленными рубками, сколько землеотводами под дачи «малоценных» лесов, бытовыми лесозаготовками под видом рубок ухода, откровенным лесным браконьерством, столь характерным для российского крестьянства со времен реформы 1861 года.

Заготовки древесины и другого сырья из сосны возможны почти во всех областях северной и средней полосы европейской части России и Сибири.

В использовании лесных ресурсов много нерешенных проблем. В отдельных районах европейской части РФ (Северный, Уральский, Волго-Вятский), а также в Сибири наблюдается чрезмерная вырубка хвойных пород и недостаточная разработка лиственных. Это зависит от недостаточной транспортной освоенности лесных территорий и несовершенства перерабатывающих технологий. Для рационального использования лесных ресурсов необходимо производить рубки леса в объеме, не превышающем их прирост, комплексно перерабатывать древесину, восстанавливать вырубленные леса.

1.8. Использование сосны в разных сферах

Использование сосны в медицине. Почки сосны обыкновенной содержат эфирное масло, дубильные вещества, пинипикрин. В хвое содержатся аскорбиновая кислота (0,1–0,3 %), дубильные вещества (5 %) и эфирное масло (0,13–1,30 %). Живица содержит эфирное масло (до 35 %) и смоляные кислоты: декстропимаровую (до 18 %), левопимаровую (до 36 %), палюстровую и абие-тиновую.

Отвар, настой и настойку сосновых почек применяют в медицине как отхаркивающее, дезинфицирующее и мочегонное средство и для ингаляций при заболеваниях верхних дыхательных путей.

Настой хвои использовали для лечения и профилактики цинги. В годы Великой Отечественной войны хвойный настой спас жизнь многим защитникам блокадного Ленинграда, так как городу угрожали не только голод, но и цинга – болезнь, связанная с недостатком витамина С в организме.

Экстракт хвои применяют для лечебных ванн. Терпентин и канифоль входят в состав пластырей и мазей.

Скипидар широко применяют как местное раздражающее средство при невралгиях, ревматизме, подагре и для ингаляции при катаре верхних дыхательных путей, а также в качестве противомикробного и дезодорирующего средства.

Деготь обладает дезинфицирующим и инсектицидным свойствами, оказывает местное раздражающее действие. Из него приготавливают мази и серно-дегтярное мыло, используемые для лечения кожных заболеваний: экземы, чесотки, чешуйчатого лишая.

Благодаря исследованиям Ф. Т. Солодкого, А. И. Калниньша и других исследователей, продолжающимся в Санкт-Петербургской лесотехнической академии, создан ряд ценных препаратов. Известна хвойная хлорофилло-каротиновая паста, применяемая для лечения ожогов, кожных заболеваний, других целей. Из бензинового экстракта древесной зелени получают провитаминный концентрат с большим содержанием витамина Е, хлорофиллин натрия, близкий по строению к гемоглобину крови. Продукты из древесной зелени используются в парфюмерно-косметической промышленности, выпускаются средства для отпугивания и уничтожения насекомых, борьбы с грибами и вирусами, лечебные экстракты.

Путем прессования лиственной и хвойной древесной зелени получают богатый витаминами и микроэлементами натуральный сок, который можно использовать в сельском хозяйстве, парфюмерии, медицине и пищевой промышленности (при изготовлении безалкогольных напитков, мармелада).

Московской медицинской академией им. И. М. Сеченова совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом лекарственных и ароматических растений и Сибирским отделением Российской академии наук разработан препарат «Диквертин», рекомендуемый в виде пищевой добавки при воспалительных заболеваниях. Он также используется в качестве антиоксиданта, увеличивающего срок хранения продуктов.

Из тяжелой фракции соснового и елового эфирного масла (побочного продукта при производстве хлорофилло-каротиновой пасты) получают пинабин – эффективное средство для лечения почечно-каменной болезни. Хлорофиллинат натрия, получаемый из хвои сосны, был разрешен в качестве антимикробного препарата, но не нашел широкого практического применения.

Кора используется для получения экстрактивных веществ, грубых кормов, кормовых полуфабрикатов. Путем компостирования с добавкой аммонийных и фосфорсодержащих солей кору можно превратить в ценное удобрение. Ее используют для получения строительных (главным образом теплоизоляционных) плит, а при невозможности переработки – в виде топлива.

Получение сосновой живицы. Мы не можем обойти стороной и то, что сосна богата своеобразным «соком» – сосновой смолой, которую в народе называют живицей, то есть имеющей животворную силу (рис. 39).

Как уже отмечалось ранее, смола выполняет защитную функцию – заживляет раны, обладает антисептическими и антибактериальными свойствами, излечивает воспалительные процессы, снимает боль. То есть живица представляет

собой мощный природный антисептик и иммуностимулятор, обладающий широким спектром лечебного действия. Выделившийся сок на воздухе твердеет, становясь белесым. Рану покрывает пленка, препятствующая проникновению болезнетворных микроорганизмов и грибов.



Рисунок 39 – Живица сосновая
(<http://givizaaltaya.ru/zhivica>)

Живица есть не только у сосны – она образуется у всех хвойных: ели, лиственницы, пихты, сибирского кедра (сосны сибирской) и других. Но практическое значение имеет прежде всего сосновая живица – сок сосны обыкновенной.

Смола любого хвойного дерева состоит на 40–60 % из смоляных (дитерпеновых) кислот, а также монотерпеновых и дитерпеновых углеродов, при этом концентрация того или иного ингредиента разных пород деревьев различна. Доля терпенов около 18 %. Они являются великолепными растворителями. Сосновая живица – раствор смоляных кислот в терпенах. Благодаря этому живица достаточно легко перемещается по смоляным ходам, пронизывающим древесину. Иногда она накапливается в так называемых «смоляных карманах», что, впрочем, более характерно для ели и особенно для пихты. У сосны они встречаются реже. Отвердевшую на воздухе сосновую живицу официально называют *бассасом*, а неофициально – *серой*, хотя никакого отношения к сере как химическому веществу она не имеет. Живицу получают при подсочке (надрезе) деревьев (рис. 40).

Подсочка сосны и кедра ведется следующим образом. Осенью на очищенном от грубой коры участке ствола специальными инструментами проводится вертикальный желобок, а с наступлением теплой погоды весной систематически снимаются направленные под углом 30° к желобку полоски коры и древесины и образуются так называемые подновки глубиной 3–5 мм. Рана, наносимая дереву при подсочке, называется каррой.

Из перерезанных смоляных ходов живица, находящаяся под давлением 10–20 атмосфер, вытекает в подновки и по желобку направляется в приемник. После нанесения четырех-пяти подновок из конического приемника стальной лопаточкой выбирают живицу. Для увеличения ее выхода применяют химические стиму-

ляторы (хлорную известь или серную кислоту), которыми обрабатывают свежевскрытую поверхность древесины. Считается, что без вреда для дерева можно получить 1–2 кг сосновой живицы.



Рисунок 40 – Добыча живицы подсочкой
(<http://givizaaltaya.ru>)

Из сосновой живицы получают ценные компоненты – канифоль сосновую и скипидар. Уместно отметить, что компания «Сигма Плюс» в производстве масляно-восковых составов использует вещества, синтезированные из этой смолы, – канифоль и терпентинное масло (скипидар). При производстве пропиток используются и эфирные, так называемые «благородные», масла хвойных деревьев.

Сотрудниками Аграрного института Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева на основе сосновой живицы (в составе канифоль живичный и терпентинное масло) синтезирован специальный препарат для снижения потерь урожая при уборке – «УниКлей» (рис. 41).

Препарат предназначен для предотвращения растрескивания стручков капустных культур (рапса, сурепицы, рыжика, горчицы и т. п.), а также бобов бобовых культур (гороха, сои, чины, чечевицы, фасоли, кормовых бобов и т. п.) при их созревании.

Также этот препарат применяется для усиления и стабильности действия пестицидов при обработке посевов (посадок) и рассады овощных культур, плодово-ягодных деревьев и кустарников при совместном внесении с пестицидами для повышения их эффективности.

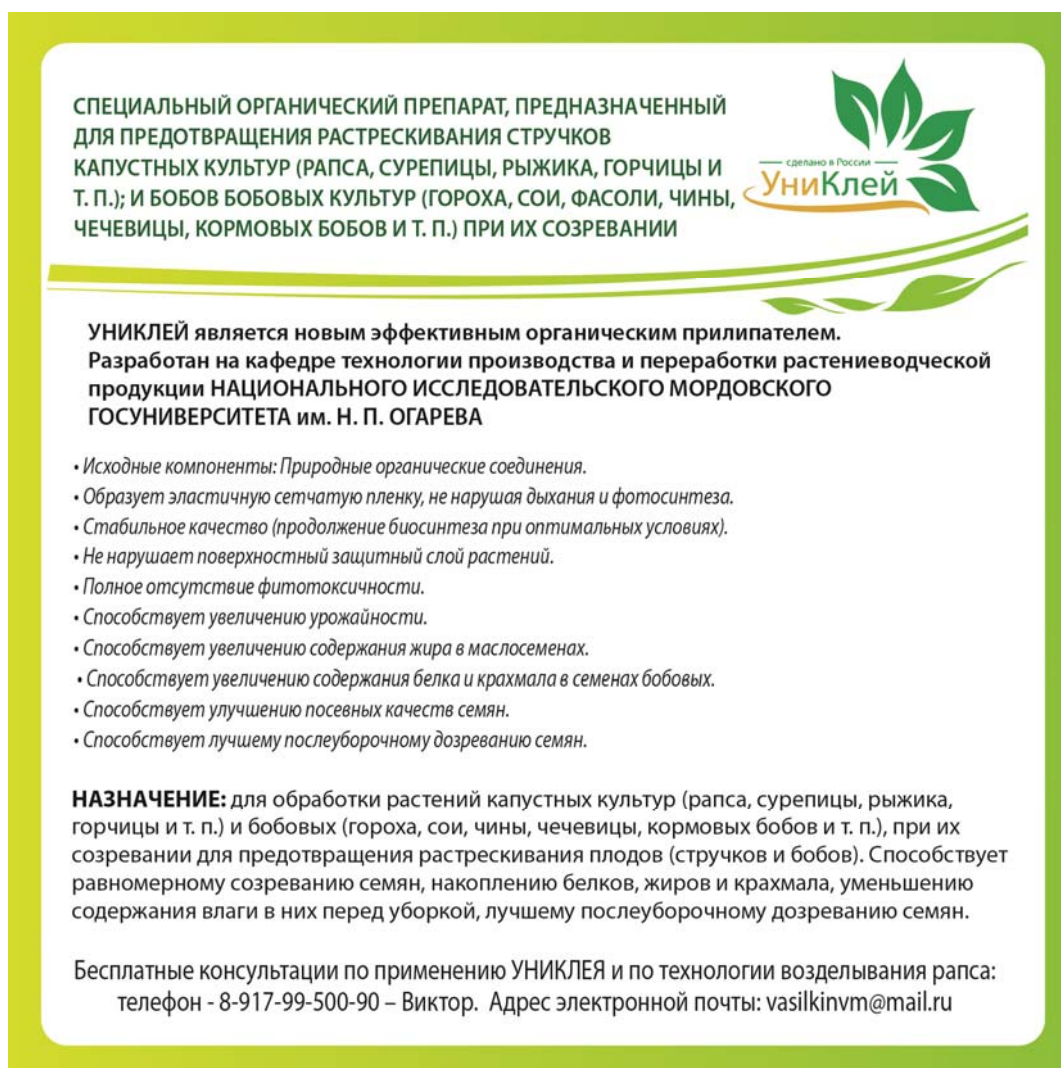


Рисунок 41 – Этикетка на тару для «УниКлея»
(<http://униклей.рф>)

Топливо. Сосновая древесина является одним из лучших сортов дров с теплотой сгорания 4,4 кВт·ч/кг или 1 700 кВт·ч/м³ как для домашних печек, так и для соответствующих отопительных систем в виде топливных гранул и брикетов. Сосновые отходы используются на тепловых станциях и электростанциях, работающих на биологическом сырье [Ясинский А. Д., 1957; Атаманчуков Г. Д., 1968; Эрнст Л. К., 1982; Вторичные..., 1983; Левин Э. Д., 1984; Телишевский Д. А., 1986; Вопросы..., 1987].

Вопросы и задания

1. Каковы особенности строения сосны?
2. Какие виды и разновидности сосны можно встретить на Земле?
3. Где произрастают различные виды и разновидности сосны?
4. Какие особенности характерны для соснового леса?
5. На какие цели используется сосна?

6. Найдите и опишите виды сосны и других хвойных деревьев, встречающихся в зоне Вашего проживания.

7. Найдите в источниках и опишите применение разных частей хвойных деревьев в народном хозяйстве.

2. ОСОБЕННОСТИ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ

2.1. Химический состав

Древесина сосны состоит из органических веществ, в состав которых входят углерод, водород, кислород и немного азота. Абсолютно сухая древесина сосны в среднем содержит 49,5 % углерода, 6,1 % водорода, 43,0 % кислорода, 0,2 % азота. Содержание основных органических веществ в древесине в некоторой мере зависит от породы (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание органических веществ в древесине сосны и других пород деревьев

Органические вещества	Содержание органических веществ, % от массы абсолютно сухой древесины			
	сосны	ели	бука	березы
Растворимые в эфире	4,91	1,87	0,45	1,50
Растворимые в горячей воде	2,98	3,19	3,41	2,30
Целлюлоза, свободная от пентозанов	56,50	55,17	47,75	47,20
Лигнин	27,05	27,00	27,72	19,10
Пентозаны	10,45	11,24	23,40	28,70

Из таблицы 3 видно, что древесина хвойных пород содержит повышенное количество целлюлозы и гексозанов, а для древесины лиственных пород характерно высокое содержание пентозанов. В клеточной оболочке целлюлоза находится в соединении с другими веществами. Особенно тесная связь, характер которой до сего времени неясен, наблюдается между целлюлозой и лигнином. Ранее считали, что лигнин лишь механически примешан к целлюлозе, однако в последнее время все более приходят к убеждению, что между ними существует химическая связь.

Кроме органических веществ, в древесине есть минеральные соединения, дающие при сгорании золу, количество которой колеблется в пределах 0,2–1,7 %, однако у отдельных пород (у саксаула, а также в ядрах фисташки) количество золы достигает 3–3,5 %. У одной и той же породы количество золы зависит от части дерева, положения в стволе, возраста и условий произрастания. Больше золы дают кора и листья, древесина ветвей содержит золы больше, чем древесина ствола, например, ветви березы и сосны дают при сгорании 0,64 и 0,32 % золы, а стволовая древесина – 0,16 и 0,17 %, древесина верхней части ствола дает золы больше, чем нижняя, что указывает на большое ее содержание в древесине молодого возраста.

В состав золы входят главным образом соли щелочноземельных металлов. В золе из древесины сосны, ели и березы содержится свыше 40 % солей кальция, свыше 20 % солей калия и натрия и до 10 % солей магния.

Часть золы, от 10 до 25 %, растворима в воде (главным образом щелочи – поташ и сода). В прежнее время поташ (K_2CO_3), используемый в производстве

хрусталя, жидкого мыла и других веществ, добывали из древесной золы. Зола от коры содержит больше солей кальция (до 50 % у ели), но меньше солей калия, натрия и магния. Входящие в состав древесины химические элементы (С, Н и О) образуют сложные органические вещества. Главнейшие из них образуют клеточную оболочку (целлюлоза, лигнин, гемицеллюлозы – пентозаны и гексозаны) и составляют 90–95 % массы абсолютно сухой древесины. Остальные вещества называются экстрактивными, то есть извлекаемыми различными растворителями без заметного изменения состава древесины, из них наибольшее значение имеют дубильные вещества и смолы.

В среднем можно принять, что в древесине хвойных пород содержится 48–56 % целлюлозы, 26–30 % лигнина, 23–26 % гемицеллюлоз, содержащих 10–12 % пентозанов и около 13 % гексозанов, древесина лиственных пород содержит 46–48 % целлюлозы, 19–28 % лигнина, 26–35 % гемицеллюлоз, содержащих 23–29 % пентозанов и 3–6 % гексозанов.

Химический состав ранней и поздней древесины, то есть содержание целлюлозы, лигнина и гемицеллюлоз, в годичных слоях практически одинаков. Ранняя древесина содержит лишь больше веществ, растворимых в воде и эфире, что особенно характерно для лиственницы. По высоте ствола химический состав древесины меняется мало. Так, в составе древесины дуба по высоте ствола не обнаружено практически ощутимых различий. У сосны, ели и осины в возрасте спелости обнаружено незначительное увеличение содержания целлюлозы и понижение количества лигнина и пентозанов в средней по высоте части ствола. В древесине ветвей сосны, ели и осины содержится меньше целлюлозы (44–48 %), но больше лигнина и пентозанов.

Содержание целлюлозы в древесине сосны убывает по мере ухудшения почвенных условий: в древостоях I бонитета* – 58 % и более, III бонитета – 56,8 %, IV бонитета – 52,9 % и V бонитета – 51,5 %; аналогичное явление обнаружено и для древесины ели: в древостоях III бонитета – 52,1 %, IV бонитета – 48,5 %. Целлюлоза – природный полимер, полисахарид с длинной цепной молекулой. Общая формула целлюлозы $(C_6H_{10}O_5)_n$, где n – степень полимеризации составляет от 6 000 до 14 000 ед. Это очень стойкое вещество белого цвета, плотностью от 1,54 до 1,58 г/см³, нерастворимое в воде и обычных органических растворителях (спирте, эфире и других).

Пучки макромолекул целлюлозы – тончайшие волоконца называются микрофибриллами. Они образуют целлюлозный каркас стенки клетки. Микрофибриллы ориентированы преимущественно вдоль длинной оси клетки, между ними находятся лигнин, гемицеллюлозы, а также вода. Целлюлоза состоит из длинных цепных молекул, образованных повторяющимися звеньями, состоящими из двух глюкозных остатков.

*Класс бонитета леса – единица оценки продуктивности лесных насаждений (древостоев). Класс бонитета зависит от качества лесорастительных условий и определяется по величине средней высоты преобладающей породы в определенном возрасте. Различают пять классов бонитета леса: I (наиболее производительный), II, III, IV, V.

Каждая пара связанных между собой глюкозных остатков называется целлобиозой. Глюкозные остатки образуются после выделения молекулы воды при соединении молекул глюкозы в процессе биосинтеза полисахарида целлюлозы. В целлобиозе глюкозные остатки повернуты на 180° , первый углеродный атом одного из них связан с четвертым углеродным атомом соседнего звена.

Рассматривая целлюлозу на молекулярном уровне, можно сказать, что макромолекула ее имеет вид вытянутой неплоской цепи, образованной различными структурами звеньев. Наличие различных звеньев обусловлено слабыми внутримолекулярными связями между гидроксильными группами (ОН–ОН) или между гидроксильной группой и кислородом (ОН–О).

Целлюлоза на 70 % обладает кристаллической структурой. По сравнению с другими линейными полимерами целлюлоза имеет особые свойства, что объясняется регулярностью строения цепи макромолекулы и значительными силами внутри- и межмолекулярного взаимодействия.

При нагревании до температуры разложения целлюлоза сохраняет свойства стеклообразного тела, то есть ей присущи в основном упругие деформации. При действии на нее щелочей протекают одновременно физико-химические процессы набухания, перегруппировки и растворения низкомолекулярных фракций. Целлюлоза мало устойчива к действию кислот, что обусловлено гликозидными связями между элементарными звеньями. В присутствии кислот происходит ее гидролиз с разрушением цепей макромолекул.

Понятием «гемицеллюлоза» объединяется группа веществ, близких по химическому составу к целлюлозе, но отличающихся от нее способностью легко гидролизироваться и растворяться в разбавленных щелочах. Гемицеллюлозы представляют собой главным образом полисахариды: пентозаны ($C_5H_8O_4$)_n и гексозаны ($C_6H_{10}O_5$)_n с пятью или шестью атомами углерода в основном звене. Степень полимеризации гемицеллюлоз ($n=60-200$) значительно меньше, чем целлюлозы, т. е. цепочки молекул короче. При гидролизе полисахаридов гемицеллюлоз образуются простые сахара (моносахариды); гексозаны переходят в гексозы, а пентозаны – в пентозы. Обычно из древесины не получают гемицеллюлоз в виде товарных продуктов. Однако при ее химической переработке они широко используются для получения многих ценных веществ. Например, при нагревании древесины с 12% соляной кислотой почти все пентозаны (93–96 %) переходят в простые сахара – пентозы – и после отщепления от каждой молекулы моносахарида трех молекул воды образуется фурфурол – продукт, широко применяемый в промышленности. В растущем дереве гексозаны – запасные вещества, а пентозаны выполняют механическую функцию.

Кроме углеводов (целлюлозы и гемицеллюлоз), в состав клеточной оболочки входит ароматическое соединение – лигнин, которое отличается высоким содержанием углерода.

Целлюлоза содержит 44,4 % углерода, а лигнин – 60–66 %. Лигнин менее стоек, чем целлюлоза, и легко переходит в раствор при обработке древесины горячими щелочами, водными растворами сернистой кислоты или ее кислых солей. На этом основано получение технической целлюлозы. Лигнин получается в виде

отходов при варке сульфитной и сульфатной целлюлозы, при гидролизе древесины. Содержащийся в черных щелочах лигнин в основном сжигается при регенерации.

Лигнин используется в качестве пылевидного топлива, заменителя дубильных веществ, в производстве крепителей формовочных земель (в литейной промышленности), пластических масс, искусственных смол, для получения активированного угля, ванилина и др. Однако вопрос о полном квалифицированном химическом использовании лигнина пока еще не решен. Из остальных органических веществ, содержащихся в древесине, наибольшее промышленное использование получили смолы и дубильные вещества.

Под смолой подразумевают гидрофобные вещества, растворимые в нейтральных неполярных растворителях. Эту группу веществ принято делить на нерастворимые в воде смолы (жидкие и твердые) и камедесмолы, содержащие растворимые в воде камеди.

2.2. Общая характеристика древесины сосны

Древесина сосны ядровая, блестящая, смолистая. Ядро буровато-красное, образуется в 30–35 лет. Заболонь широкая, желтовато- или красновато-белая. Годичные слои четкие (рис. 42).



Рисунок 42 – Срез соснового ствола
(<http://7lestnic.com/derevyannye>)

В растущем дереве ядро выполняет главным образом механическую роль, придавая стволу необходимую устойчивость. Дерево, пораженное сердцевинной гнилью, внешне выглядит здоровым, но теряет товарность.

Смоляные ходы в виде тонких каналов многочисленные, разбросанные поодиночке или попарно. Занимают 0,1–0,7 % объема древесины. Сердцевинные лучи высотой 0,5 мм, плотнее окружающей древесины. На 1 см² тангенциального среза их насчитывается более 3 тыс. Они служат для передачи и хранения питательных веществ.

Проводящие и механические функции у сосны выполняют трахеиды (90–95 % общего объема древесины). Ширина трахеид 0,04 мм, а длина – 4–5 мм. Деревья высших классов развития (плюсовые) образуют более крупные трахеиды, чем деревья, отставшие в росте. Поэтому в древесине таких деревьев относительно меньшее содержание воды.

По степени плотности сосновую древесину делят на кондовую (рудовую) и мяндовую. Первая – желтовато-красная, мелкослойная и плотная. Вторая – белая, крупнослойная, с толстым слоем заболони, малой смолистостью и рыхлостью. Кондовая древесина образуется у деревьев, растущих в горах или на высоких боровых местах, мяндовая – у деревьев, растущих на низких песчаных местоположениях или на суглинках и черноземовидных супесях.

По внешнему виду на мяндовую древесину похожа малосмолистая древесина кедра сибирского. Хотя по физико-механическим свойствам он занимает промежуточное положение между елью сибирской и пихтой сибирской, особенностью кедровой древесины является ее легкая и гладкая резьба в разных направлениях. Из-за красивой текстуры древесина кедра используется в столярно-мебельном производстве.

Объем коры сосны, защищающей дерево от внешних воздействий, составляет 10–17 % от общего объема ствола в коре. Растительное происхождение древесины обуславливает большую изменчивость ее свойств. Объемная масса древесины сосны зависит от условий местопроизрастания. Так, в Архангельской области в мшистом бору она составляет 0,50–0,55 г/см³, в Московской области – 0,59–0,62, а в Якутии – 0,41 г/см³. Древесина сосны обладает высокой прочностью. Предел прочности при сжатии вдоль волокон – 439 г/см², при статическом изгибе – 793 кг/см², твердость – 200 кг/см² (центр европейской части РФ).

Особой мировой славой пользуется древесина северной сосны. Ее годовичные слои характеризуются высоким содержанием поздних толстостенных трахеид во всех типах леса, за исключением болотного. Физико-механические свойства северной сосны значительно выше, чем сосны центра европейской части России. Круглосуточная вегетация (при полярном дне) и благотворное влияние Гольфстрима способствуют образованию на севере полноценной древесины. Интересно отметить и большую сохранность сосновой древесины. Так, при раскопках в Армении Урартской крепости Тейшебаини обнаружено бревно кавказской сосны, которое пролежало 2 700 лет и имело следующие показатели: объемная масса – 0,38 г/см³, предел прочности при сжатии вдоль волокон –

200 г/см², при статическом изгибе – 223 г/см², твердость торцевая – 262 г/см². Сохранению древесины способствовал слой глины, который защитил бревно от увлажнения, создал недостаток кислорода и оградил от биологических разрушителей. Сосновые бревна древних построек Бреста (XIII в.) имели среднюю плотность в абсолютно сухом состоянии 0,35–0,37 г/см³.

Наращение годичного слоя древесины сосны обыкновенной сопровождается изменением биологического состава тканей молодых побегов. В начале активного развития камбия белка содержится до 22,7 % от абсолютно сухой массы тканей. При завершении развития его концентрация сокращается до минимума. Также идет снижение уровня крахмала с 15,5 до 5,2 % и амилазы, но накапливаются монозы, сахара (до 14,7 %), которые в дальнейшем быстро расходуются на построение вторичных тканей.

В ксилемном соке угнетенных сосен отмечена повышенная концентрация моноз, олигосахаров и аминокислот по сравнению с нормально развитыми соснами. В тканях также ослаблены процессы биосинтеза полимерных соединений, необходимых для построения новых клеточных структур.

В результате загрязнения воздуха сернистым ангидридом годичные кольца древесины сосны отличаются слабым приростом и деформацией. В первую очередь отмирают паренхимные клетки коры. Сильная задымленность приводит к деформации и разрушению луба, камбия, сердцевинных лучей и смоляных ходов.

Особенности карельской древесины. Карельская сосна характеризуется высокой плотностью и мелкослойностью годовых колец, которые спрессованы естественным образом. Эти свойства древесины наделяют производимые дома из оцилиндрованного бревна высоким качеством. Твердая середина карельской древесины при наименьшей ее сбежистости в процессе оцилиндровки дает ровный цилиндр. При этом сохраняется плотный внешний слой, чего лишена древесина из других российских регионов. Описанные выше характеристики важны также для деревянных домов ручной рубки. Общеизвестен факт, что срубы домов из карельской сосны выделяются более равномерными пазами, экологичностью, эстетической составляющей фактуры строганого дерева. В результате торцевые части построенного деревянного дома поражают своей красотой благодаря плотности колец карельской сосны в поперечном разрезе ствола.

Карельская сосна обладает повышенной смолистостью, благодаря чему она не подвержена процессам гниения и деформации. Выделяемые в воздух смолы наполняют дом неповторимым ароматом, который создает удивительную атмосферу. Такой воздух считается целебным, он благотворно влияет на организм человека. Выбор оцилиндрованного либо рубленого бревна из карельской сосны поможет создать дом, наполненный уютом, теплом, здоровым микроклиматом, который прослужит очень долго.

Корабельные сосны. Для древесины этого растения с высокими прямыми стволами характерны особая прочность, твердость и смолистость. Это идеальный древесный материал для судостроения (рис. 43).

Высота деревьев, достигающих в обхвате полуметра, подбирается нередко к 70 м. На поверхности их стройных стволов почти совсем отсутствуют сучки. По-

вышенная ценность древесины этого растения заключается еще и в том, что в ней практически нет изъянов, у нее своеобразный красивый природный рисунок, оригинальная фактура. Цветовая палитра древесины разнообразна. Цвет бывает беловато-желтых, красноватых и бурых оттенков. Изделия из нее отличаются высоким качеством и декоративностью.

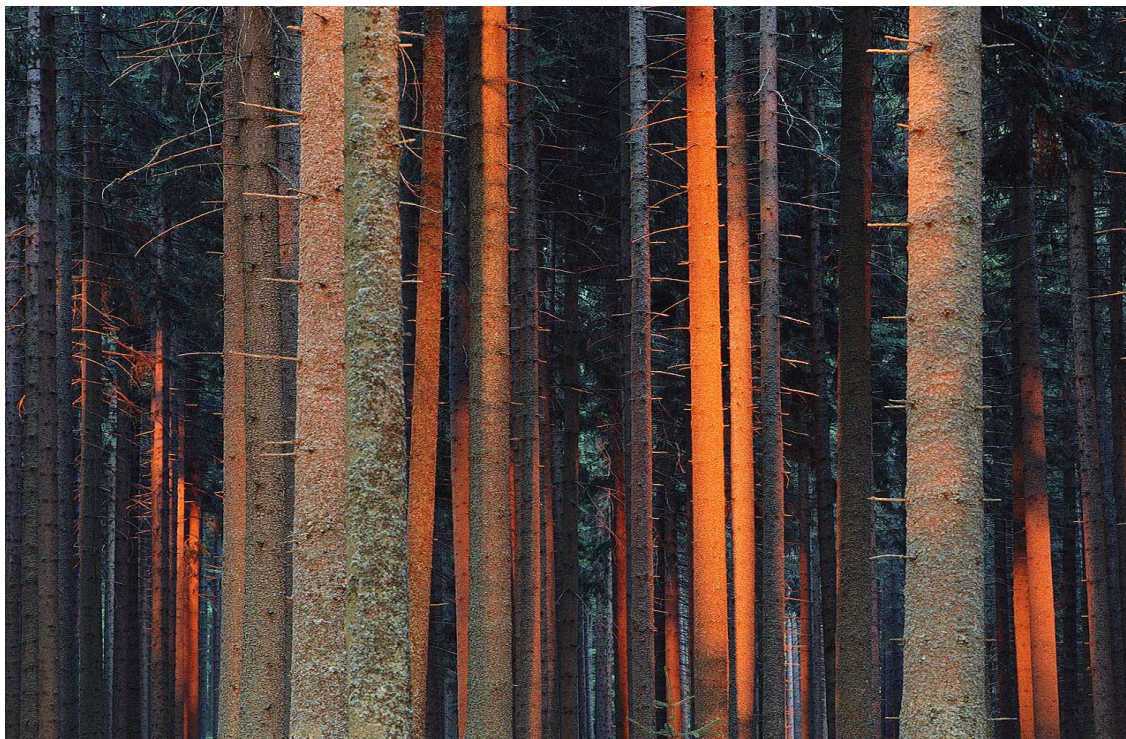


Рисунок 43 – Корабельные сосны в сосновом бору
(<http://your-comp.ru>)

Древесина корабельных сосен обладает повышенной плотностью. Она в 1,5 раза больше, чем у обычных сосен, не склонна к короблению – стволы срубленных растений легко сплавляются по рекам, изрезавшим глухую тайгу.

Смолистые вещества, которые выделяют корабельные сосны в больших количествах, предохраняют получаемые из нее материалы (бревна, брус, доски и прочее) от гниения, паразитирующих особей и грибков. Сооружения из них гораздо долговечнее, чем из других пород деревьев.

Для кораблестроения подходят три сорта сосен: желтые, красные (рудовые) и белые (мяндовые). У желтых сосен, возносящихся на 50–70 м ввысь, легкая, прочная, крепкая и упругая древесина. Из нее изготавливают элементы рангоута. Красную сосну, занявшую просторы северной российской полосы, ее сухие местечки и возвышенности, используют в производстве деревянной обшивки, применяемой в дизайне интерьера морских судов. Из нее делают палубные настилы, трюмные отделения, каютные щиты и прочее, ею обивают внутреннюю сторону бортов. Древесина белых сосен, предпочитающих болотистые и затапливаемые водой местности, используется при временных работах. Она применяется там, где нет необходимости в особой прочности и крепости. Материалы из такой древеси-

ны годятся для сборки временных лесов, шаблонов, подставок и других элементов.

Мачтовые деревья. Самые высокие корабельные сосны с прочными прямыми стволами идеальны для изготовления мачт парусных судов. Их невероятно твердая смолистая древесина особо прочна в центральной части стволов, там, где расположено ядро дерева. Наружные слои заболони и ядра мачтовых сосен также отличаются окраской. У ядра более интенсивный цвет, чем у заболони. Тона окраски ядра зависят от условий произрастания деревьев [Боровиков А. М., 1989; Кашин В. И., 1993; Бобровский Р. В., 1995; Древесиноведение..., 2012].

2.3. Физические свойства древесины сосны

Физическими называют такие свойства древесины, которые проявляются при взаимодействии ее с внешней средой и не влияют на ее состав и целостность. Эти свойства можно определить путем осмотра, взвешивания, измерения, высушивания. К ним относятся: внешний вид и запах, плотность, влажность и связанные с ней изменения, усушка, разбухание, растрескивание и коробление. Кроме того, физические свойства определяют электро-, звукопроводимость, теплопроводность древесины, показатели макроструктуры.

Свойства, определяющие внешний вид древесины. Из числа таких свойств отметим ее цвет, блеск и текстуру.

Ядро сосны ясно отличается по цвету от заболони, в противоположность ели и пихте. Заболонь шириной от 2 до 10 см имеет желтовато- или красновато-белый цвет, в то время как ядровая древесина на свежем срезе красновато-желтая и темнеет со временем до красновато-коричневого или красно-коричневого. Поздняя древесина заметно темнее и красно-коричневая, в отличие от молодой (рис. 44).



Рисунок 44 – Цвет молодой (а) и спелой (б) древесины сосны
(<https://ru.wikipedia.org>)

Древесина может менять окраску под влиянием условий произрастания, а также света и воздуха. Ее цвет бывает бурым, желтым, с красноватым оттенком, а также почти белым.

Годичные кольца ясно отделимы одно от другого и имеют в среднем около 3 мм в ширину, причем она может варьировать в зависимости от места произрастания от одного миллиметра почти до сантиметра. Выраженную структуру древесины сосны как раз и придают такие кольца.

В зависимости от вида сосны, возраста, места произрастания, стройности дерева, а также способа распила (тангенциальный, радиальный и т. п.) текстура древесины сосны может различаться (рис. 45).



Рисунок 45 – Характерные особенности текстуры древесины сосны
(<http://joiner.makuha.ru>)

Запах древесины зависит от нахождения в ней смолы, эфирных масел, дубильных и других веществ. Сосна имеет характерный (скипидарный) запах смолы.

Гигроскопичность и влажность. Древесина сосны, имея волокнистое строение и большую пористость – от 30 до 80 %, обладает огромной внутренней поверхностью, которая легко собирает водяные пары из воздуха (гигроскопичность).

Вода в древесине может находиться в трех состояниях – свободном, физически связанном и химически связанном. Свободная, или капиллярная, вода заполняет полости клеток и сосудов и межклеточные пространства. Связанная, или гигроскопическая, вода находится в стенках клеток и сосудов древесины в виде тончайших гидратных оболочек на поверхности мельчайших элементов,

слагающих стенки клеток. Влажность древесины, когда стенки клеток насыщены водой, а полости и межклеточные пространства свободны от нее, называется пределом гигроскопической влажности. Для древесины различных пород она колеблется от 23 до 35 % (в среднем 30 %) от сухой массы. Гигроскопическая вода, покрывая поверхность мельчайших частиц в стенках клеток водными оболочками, увеличивает и раздвигает их. При этом объем и масса древесины увеличиваются, а прочность снижается. Свободная вода, накапливаясь в полостях клеток, существенно не изменяет расстояние между элементами древесины и поэтому не влияет на ее прочность и объем, увеличивая лишь массу и теплопроводность. Особенно много влаги в свежесрубленной древесине, и у разных пород деревьев она может быть неодинаковой (табл. 4).

Таблица 4 – Влажность свежесрубленной древесины сосны и других пород деревьев

Порода древесины	Влажность, %		
	ядра или спелой древесины	заболонной древесины	средняя
Сосна	30–40	100–120	88
Ель	30–40	100–120	91
Лиственница	30–40	100–120	82
Осина	–	80–100	82
Береза	–	70–90	78

Как видно из таблицы 4, высокой влажностью характеризуется заболонная древесина хвойных пород, в том числе сосны (100–120 %). Ядро или спелая древесина этих деревьев имеет влажность всего 30–40 %.

После рубки древесина сосны направляется на различные цели. В зависимости от условий и требований она меняет влажность. Обычно устанавливается влажность равновесная, которую приобретает древесина в результате длительного нахождения в воде или на воздухе с постоянной температурой и влажностью. Она достигается в тот момент, когда упругость паров над поверхностью древесины оказывается равной упругости паров окружающего ее воздуха.

Различают следующие степени влажности древесины:

- мокрая, длительное время находившаяся в воде, ее влажность выше 100 %;
- свежесрубленная – влажность 50–100 %;
- воздушно-сухая – долгое время хранившаяся на воздухе, влажность 15–20 % (в зависимости от климатических условий и времени года);
- комнатно-сухая – влажность 8–12 %;
- абсолютно сухая – влажность 0 %.

Напрямую с влажностью связан удельный вес древесины сосны. Количество влаги всецело зависит от состояния дерева, сорта сосны, сезона заготовки и местности. Так, например, самый высокий показатель удельного веса у растущей сосны, и чем быстрее она растет, тем меньше ее плотность. Если удобрять почву и ухаживать за сосной, то ее плотность может быть ниже на 5–15 % в сравнении с сосной, выросшей рядом, но без ухода (табл. 5).

Таблица 5 – Удельный вес и плотность древесины сосны в зависимости от влажности

Влажность древесины сосны, %	Удельный вес, кг/м ³	Плотность, г/см ³
Стандартная, от 10 до 12	500–505	0,5–0,505
1–5	480	0,48
12	505	0,505
15	510	0,51
20	520	0,52
25	540	0,54
30	550	0,55
40	590	0,59
50	640	0,64
60	680	0,68
70	720	0,72
78 – 90	750–820	0,75–0,82
80	760	0,76
100	850	0,85

На скорость роста влияют и климатические условия. Например, низкие температуры, песчаные почвы и прочее увеличивают плотность деревьев, произрастающих на севере (архангельская, ангарская, сибирская сосны). Плотность разная и в одном стволе: ближе к центру (сердцевине) сосны древесина наименее плотная. Плотность достигает максимума на второй трети ствола, причем ближе к коре она снижается. Разница составляет 2–3 раза.

Самая низкая плотность и наименьший удельный вес у сосны в абсолютно сухом состоянии именно потому, что влажность такой древесины очень небольшая. Абсолютно сухую древесину в небольших образцах можно получить путем высушивания ее в специальных шкафах.

Среди хвойных строительных материалов ценятся влажная, вяленая, сухая и сырая сосны. Однако эти термины не дают точного значения влажности, поэтому знать четкие цифры крайне важно. Так, например, требования к использованию вяленой сосны не предусмотрено законодательными актами, но при выполнении определенных работ ГОСТ устанавливает нормы влажности, например:

- при изготовлении конструкций и изделий, предназначенных для размещения на открытом участке, используется древесина с влажностью 11–14 %;
- для изготовления конструкций и изделий жилого типа используется древесина с влажностью от 8 до 10 %;

– для паркета – древесина с влажностью от 6 до 8 %.

Для других изделий из древесины тоже предъявляются определенные требования по влажности (табл. 6).

Таблица 6 – Требования к влажности древесины в различных изделиях

Наименование изделий	ГОСТ	Влажность, %
Двери		
Коробки наружных и тамбурных дверей	ГОСТ 475	12 ± 3
Коробки внутренних дверей		9 ± 3
Полотна дверей		9 ± 3
Окна		
Коробки	ГОСТ 23166	12 ± 3
Створки, форточки, клапаны, жалюзи		9 ± 3
Нащельники, раскладки		9 ± 3
Детали профильные		
Доски и бруски пола, плинтус, подоконник	ГОСТ 8242	12 ± 3
Внутренние наличники		12 ± 3
Наличники и обшивка наружные		15 ± 3
Поручни, обшивка наружные		15 ± 3
Балки перекрытий деревянные		
Из цельной древесины	ГОСТ 4981	до 20
Из клееной древесины		12 ± 3

Далее, в главе 6, мы расскажем о способах нанесения масляных и масляно-восковых пропиток для сосны и другой древесины. Одним из основных требований при их нанесении является ее невысокая влажность. Если влажность изделий из сосны будет в пределах требований ГОСТов, то такие масла и масляно-восковые составы без особого труда будут пропитывать соответствующие изделия.

Плотность и объемная масса. Так как в составе всех древесных пород преобладает одно и то же вещество – целлюлоза, плотность их древесины примерно одинакова и составляет в среднем $0,54 \text{ г/см}^3$. Объемная масса древесины разных пород и даже одной и той же породы зависит от строения и пористости растущего дерева, изменяющихся от климата, почвы, затененности и других природных условий. У большинства древесных пород в абсолютно сухом состоянии она меньше 1 г/см^3 .

С повышением влажности объемная масса древесины увеличивается, поэтому она всегда определяется при одинаковой влажности. В соответствии с ГОСТом ее принято определять при влажности в момент испытания 11–13 %, а также в абсолютно сухом состоянии. По объемной массе при влажности 12 % древесные породы разделяются на группы: малой плотности ($<540 \text{ кг/м}^3$), средней плотности ($540\text{--}750 \text{ кг/м}^3$), высокой плотности ($>750 \text{ кг/м}^3$) (табл. 7).

Таблица 7 – Плотность некоторых пород древесины

Порода	Плотность, г/см ³	Плотность, кг/м ³
Малая плотность		
Пихта сибирская	0,39	390
Ель	0,45	450
Осина	0,51	510
Сосна	0,52	520
Липа	0,53	530
Средняя плотность		
Конский каштан	0,56	560
Тик	0,62–0,75	620–750
Клён белый (явор)	0,65	650
Береза	0,65	650
Бук	0,68	680
Дуб	0,69	690
Высокая плотность		
Ясень	0,75	750
Граб	0,80	800
Яблоня	0,9	900
Хурма эбеновая	1,08	1080

Как видим из таблицы 7, древесина сосны имеет относительно малую плотность (520 кг/м³). Самая высокая плотность у железного и черного дерева – от 1 100 до 1 330 кг/м³. Близки к ним самшит и мореный дуб – 950–1 100 кг/м³. У обычного дуба, бука, акации, груши, граба плотность составляет около 700 кг/м³. Еще ниже она у ольхи, бамбука – 500 кг/м³, а самая низкая у пробкового дерева – всего 140 кг/м³. В абсолютно сухом состоянии плотность сосны и других деревьев на 20–40 % ниже, чем указано в таблице.

Усушка и разбухание. Усушка древесины с уменьшением ее линейных размеров и объема происходит только при испарении гигроскопической влаги, но не капиллярной. При испарении гигроскопической влаги происходит линейное сокращение, а при ее поглощении – разбухание. Усушка древесины вследствие неоднородности ее строения в различных направлениях неодинакова. Вдоль волокон линейная усушка для большинства древесных пород не превышает 0,1 %, в радиальном направлении – 3–6 %, а в тангенциальном – 7–12 %. Это сопровождается возникновением внутренних напряжений в древесине, что может вызвать ее коробление и растрескивание. Разбухание неодинаково в различных направлениях: вдоль волокон – 0,1–0,8 %, в радиальном направлении – 3–5 % и тангенциальном – 6–12 %. При увлажнении в результате насыщения оболочек клеток водой древесина увеличивается в массе и объеме.

Теплопроводность. Теплопроводностью древесины называется ее способность проводить тепло через всю толщу от одной поверхности к другой. Коэффициент теплопроводности древесины 0,12–0,39 Вт/(м·К). Полости, межклеточные и внутриклеточные пространства в сухой древесине заполнены воздухом, который

является плохим проводником теплоты. Поэтому теплопроводность сухой древесины незначительна, что объясняется пористостью ее строения. Плотная древесина проводит теплоту несколько лучше рыхлой. Влажность повышает ее теплопроводность, так как вода по сравнению с воздухом является лучшим проводником теплоты. Кроме того, теплопроводность древесины зависит от направления ее волокон: вдоль она примерно вдвое больше, чем поперек.

Коробление может быть продольным и поперечным (рис. 46). При разбухании древесины в результате поглощения воды, пропитывающей оболочки клеток, она увеличивается в объеме.

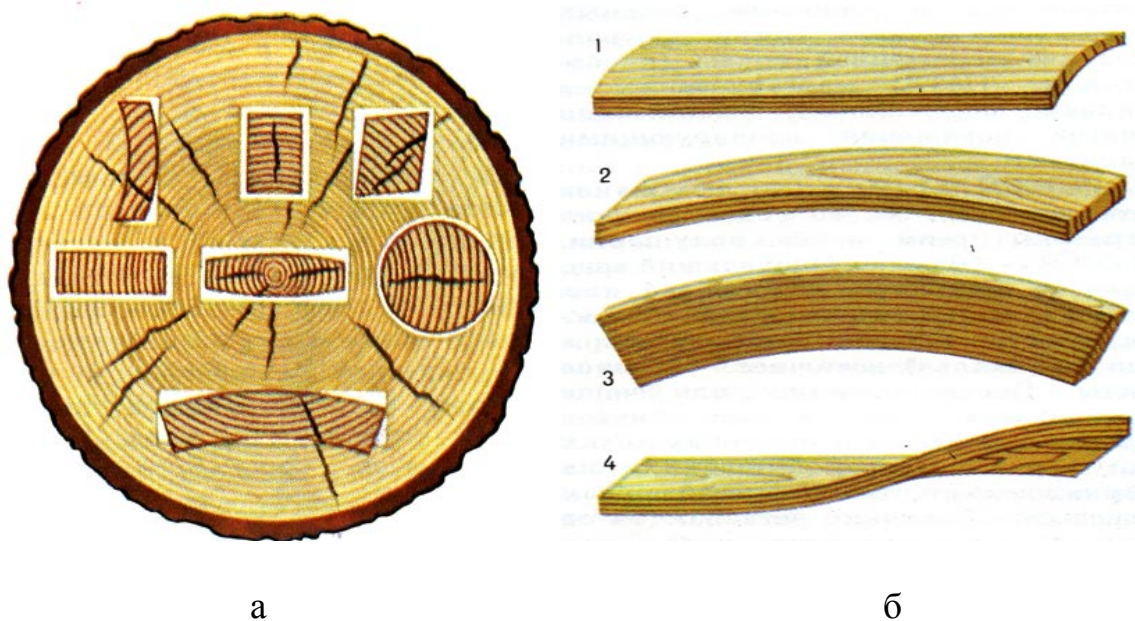


Рисунок 46 – Коробление сосны: а – изменение формы сечения и сортиментов, выпиленных из разных мест бревна при высушивании; б – основные виды коробления доски: 1 – поперечная; 2 – продольная по пласти; 3 – продольная по кромке; 4 – крыловатость
(<http://forest.geoman.ru>)

Звукопроводность. Свойство материала проводить звук называется звукопроводностью. Она характеризуется скоростью распространения звука в материале. В древесине быстрее всего звук распространяется вдоль волокон, медленнее – в радиальном и очень медленно – в тангенциальном направлениях. Звукопроводность древесины в продольном направлении в 16 раз, а в поперечном – в 3–4 раза больше, чем воздуха. Это отрицательное свойство древесины требует при устройстве древесных перегородок, полов и потолков применения звукоизолирующих материалов. Повышенная влажность древесины понижает ее звукопроводность.

Звукопроводность древесины и ее способность резонировать (усиливать звуки без искажения тона) используются при изготовлении музыкальных инструментов. Широко применяется в их производстве древесина сосны. Наиболее

известные инструменты – это этнические балалайка, гусли, кумыз, барбет, моринхур и, конечно же, гитара и скрипка (рис. 47).



Рисунок 47– Музыкальные инструменты из сосны
(yandex.ru)

Существует еще множество различных инструментов, при создании которых использовалась сосна. Музыкальные инструменты из сосны можно пропитать масляно-восковыми составами производства компании «Сигма Плюс» – «Сигма-Универсал» и «Сигма-Декор».

Электропроводность. Электропроводность древесины характеризуется ее сопротивлением прохождению электрического тока. Она зависит от породы, температуры и влажности. Электропроводность сухой древесины незначительна, что позволяет применять ее в качестве изоляционного материала. При увеличении влажности в диапазоне от 0 до 30 % электрическое сопротивление падает в миллионы раз, а при ее увеличении свыше 30 % – в десятки раз. Электрическое сопротивление древесины вдоль волокон меньше в несколько раз, чем поперек волокон; повышение температуры приводит к уменьшению ее сопротивления примерно в два раза.

Свойства древесины, проявляющиеся под воздействием различных излучений.

Электромагнитные излучения. Поверхностные зоны древесины могут эффективно прогреваться с помощью невидимых инфракрасных лучей.

Световое излучение. По характеру отражения световых лучей можно оценивать наличие видимых и скрытых пороков древесины. Чувствительные при-

боры позволяют обнаружить проникновение светового излучения через образцы древесины сосны толщиной до 35 мм.

Световое лазерное излучение прожигает древесину и в последнее время успешно используется для выжигания деталей сложной конфигурации.

Ультрафиолетовые лучи проникают в древесину гораздо хуже, но вызывают свечение – люминесценцию, которое может быть использовано для определения качества древесины.

Рентгеновское излучение практически не оказывает влияния на структуру и прочностные свойства древесины, поэтому его используют для дефектоскопии сортиментов, для определения особенностей тонкого строения древесины, выявления скрытых пороков и в других случаях.

Из *ядерных излучений* можно отметить бета-излучения, которые используются при денсиметрии растущего дерева (денсиметрия – измерение относительной плотности жидкостей и твердых тел, от лат. *densus* – плотный, густой и *metreo* – измеряю). Гораздо шире могут применяться гамма-излучения, которые глубже проникают в древесину и используются при определении ее плотности, обнаружении гнилей в рудничной стойке и конструкциях.

В настоящее время установлено, что древесина может быть весьма эффективно использована для экранирования нейтронного излучения. Сосновое покрытие толщиной 100 мм заменяет полиэтиленовую защиту, обеспечивая при этом большую термостойкость и долговечность [Ясинский А. Д., 1957; Строение..., 1962; Михайличенко А. Л., Садовничий Ф. П., 1974; Розов В. Н., 1990.; Богданов Е. С., 1981; Чудинов Б. С., 1984; Боровиков А. М. 1989; Корчагов С. А. 2002; Мелехов В. И., 2005; Баяндин М. А., 2009; Качественные..., 2009].

2.4. Механические свойства древесины сосны

Механические свойства характеризуют способность древесины сопротивляться воздействию внешних сил (нагрузок). По характеру их действия различают нагрузки статические, динамические, вибрационные и долговременные.

Прочность. Прочностью называется способность древесины сопротивляться раздражению под действием механических нагрузок.

Внешние силы, вызывающие перемещение одной части детали по отношению к другой, называются сдвигом. Различают три случая сдвига: скалывание вдоль волокон, поперек волокон и перерезание.

Пределы прочности древесины сосны:

- при статическом изгибе – 70–92 МПа;
- при сжатии вдоль волокон – 40–49 МПа;
- при растяжении вдоль волокон – 100–116 МПа;
- при скалывании вдоль тангенциальной плоскости – 6,6–8,1 МПа.
- модуль упругости при статическом изгибе – 8,0–13,1 ГПа.

Технические и эксплуатационные свойства:

- ударная вязкость – 28–51 кДж/м².

Предел прочности древесины зависит от породы и влажности. При изгибе он в два раза больше предела прочности при сжатии вдоль волокон. Прочность при скалывании вдоль волокон составляет 1/5 прочности при сжатии вдоль волокон.

Сопротивление древесины скалыванию. Раскалываемостью называется способность древесины под действием клина разделяться на части вдоль волокон. Сопротивление по радиальной плоскости у древесины лиственных пород меньше, чем по тангенциальной. Это объясняется влиянием сердцевинных лучей. У хвойных пород, наоборот, сопротивление скалыванию по тангенциальной плоскости меньше, чем по радиальной. При тангенциальном раскалывании у хвойных пород разрушение происходит по ранней древесине, прочность которой значительно меньше, чем у поздней.

Твердость. Твердостью называется способность древесины сопротивляться внедрению в нее более твердых тел (табл. 8).

Таблица 8 – Твердость древесины сосны и некоторых пород деревьев по отношению к твердости дуба и по шкале Бринелля

Порода древесины	Твердость	
	% по отношению к твердости дуба	по шкале Бринелля
Сосна	43	1,6
Ольха	57	2,1
Береза	70	2,6
Дуб	100	3,7
Ясень	108	4,0
Орех	141	5,2
Тали	168	6,2

Как показано в таблице 8, твердость древесины сосны по шкале Бринелля составляет 1,6. Для сравнения: плотность ольхи – 2,1, ореха – 5,2.

Твердость древесины имеет существенное значение при обработке ее режущими инструментами – фрезеровании, пилении, лущении, а также в тех случаях, когда она подвергается истиранию при устройстве полов, лестниц, перил, то существует градация по степени твердости, характеризующая сопротивление резанию, пилению и истиранию.

По степени твердости все древесные породы при 12% влажности делятся на три группы:

- мягкие (торцовая твердость 38,6 МПа и менее) – **сосна**, ель, кедр, пихта, тополь, липа, осина, ольха;
- твердые (торцовая твердость от 38,6 до 82,5 МПа) – лиственница сибирская, береза, бук, вяз, ильм, карагач, клен, яблоня, ясень;
- очень твердые (торцовая твердость более 82,5 МПа) – акация белая, береза железная, граб, кизил, самшит.

Как видим, сосна по степени твердости, характеризующей такие качества, как сопротивление резанию, пиленю и истиранию, относится к мягкой древесине, в связи с чем очень хорошо обрабатывается различными инструментами. Поэтому сосна, наряду с липой и осиной, нашла широкое применение в резьбе по дереву.

Следует отметить, что твердость торцевой поверхности выше тангенциальной и радиальной на 30 % у лиственных пород и на 40 % – у хвойных. На этот показатель оказывает влияние влажность древесины. При ее изменении на 1 % торцевая твердость изменяется на 3 %, а тангенциальная и радиальная – на 2 %.

Твердость древесины сосны:

- торцевая – 28–33 Н/мм²;
- радиальная – 21–25 Н/мм²;
- тангенциальная – 16–23 Н/мм².

Износостойкость. Износостойкость – способность древесины сопротивляться износу, т. е. постепенному разрушению ее поверхностных зон при трении. Испытания на износостойкость древесины показали, что износ с боковых поверхностей значительно больше, чем с поверхности торцового разреза. С повышением плотности и твердости древесины износ уменьшается. У влажной древесины он больше, чем у сухой. Древесину сосны, в отличие, например, от древесины дуба, нельзя отнести к износостойкой.

Способность удерживать крепления. Уникальным свойством древесины является способность удерживать крепления: гвозди, шурупы, скобы, костыли и др. При забивании гвоздя в древесину возникают упругие деформации, которые обеспечивают достаточную силу трения, препятствующую его выдергиванию. Усилие, необходимое для выдергивания гвоздя, забитого в торец образца, меньше усилия, прилагаемого к гвоздю, забитому поперек волокон. С повышением плотности сопротивление древесины выдергиванию гвоздя или шурупа увеличивается. Усилия, необходимые для выдергивания шурупов (при прочих равных условиях), больше, чем для выдергивания гвоздей, так как в этом случае к трению присоединяется сопротивление волокон перерезанию и разрыву. У сосны из-за того, что древесина мягкая, способность удерживать крепления относительно невысокая. Поэтому полы из паркетной сосны, скрепленные в торцах гвоздями, а иногда даже шурупами, со временем начинают скрипеть.

Деформативностью называют способность древесины изменять свои размеры и форму при воздействии (например, при сгибании). Существующие технологии гнутья разработаны применительно к твердолиственным породам. Повышение деформативности древесины достигалось гидротермической обработкой путем пропаривания или проваривания. Это позволяет получить соотношения толщины (h) заготовки к радиусу загиба (R) у бука – 1/4, дуба – 1/5, березы – 1/5,7. По мнению В. М. Буглая, для деревообработки в большинстве случаев требуется использовать гнутые заготовки с $h/R=1/6$. Сосна имеет небольшую способность к гнутью. При использовании хвойной древесины в данных технологиях, удастся достигнуть этого соотношения у сосны 1/11, у лиственницы – 1/12, что практически исключает возможность использования хвойной древесины, в том числе сосны, для гнутья. Гнутью подвергают древесину, находящуюся в нагретом и влаж-

ном состоянии. Это увеличивает ее податливость и позволяет вследствие образования замороженных деформаций при последующем охлаждении и сушке под нагрузкой зафиксировать новую форму детали. При влажности 25–30 % и температуре около 100 °С часть веществ, входящих в состав клеток древесины, переходит в состояние геля. Вследствие этого стенки клеток, а следовательно, и волокна древесины становятся мягкими, эластичными и древесина легко поддается гнущу. Если согнутый брусок высушить, то коллоидные вещества затвердеют и сохраняют приданную ему форму.

Ударная вязкость характеризует способность поглощать работу при ударе без разрушения. Ударная вязкость древесины сосны относительно небольшая. По сравнению с хвойными породами у древесины мягколиственных пород этот показатель больше примерно в 1,5, а твердолиственных – в 2,5 раза. Например, показатель ударной вязкости древесины сосны равен 41, липы – 58, граба – 99 кДж/м². С увеличением скорости приложения нагрузки сопротивление ударному изгибу возрастает.

Стабильность. В совокупности все показатели механических свойств древесины можно объединить в такое понятие, как стабильность, которая имеет 5 уровней:

- 1 – нестабильная (древесина значительно деформируется при небольших перепадах влажности воздуха);
- 2 – среднестабильная (древесина заметно деформируется при небольших перепадах влажности воздуха);
- 3 – относительно стабильная (древесина весьма незначительно деформируется при небольших перепадах влажности воздуха);
- 4 – стабильная (древесина практически не деформируется при небольших перепадах влажности воздуха);
- 5 – абсолютно стабильная (древесина не деформируется даже при больших перепадах влажности воздуха).

Стабильность древесины сосны находится на относительно высоком уровне (от 3 до 5), но зависит от породы, условий произрастания и т. п. [Ясинский А. Д., 1957; Строение..., 1962; Баяндин М. А., 2009; Качественные..., 2009].

2.5. Обессмоленная древесина сосны

Некоторые деревья могут иметь меньшее содержание смолы из-за стекания живицы в результате ее сбора при подсочке деревьев. Их называют обессмоленными, а в народе – «доеными» деревьями. Обессмоленная сосна очень хорошо режется, а затем обрабатывается как лаками и красками, так и масляными и масляно-восковыми пропитками.

2.6. Модифицированная древесина сосны

Модификация термообработкой. Термообработанная сосна – материал с улучшенными эксплуатационными характеристиками. В процессе термической обработки пиломатериал практически полностью обессмоливается. Достигается

это за счет частичного выведения смол и кристаллизации остального их объема внутри волокон древесины.

Термообработка позволяет облегчить финишную обработку поверхности материала, сделать его пригодным для изготовления различных изделий. Такая сосна подходит для изготовления полов бань, отделки ванных комнат. Используется пиломатериал и в качестве фасадного.

Термообработанная таким образом сосна становится максимально прочной, сухой, стойкой к перепадам температуры, влажности. Она в процессе эксплуатации не коробится, не трескается. Поверхность сосны становится плотной, непористой. Это снижает способность древесины впитывать влагу на 30–90 % в зависимости от времени и температуры сушки. Сосна при термообработке также меняет цвет со светлого на коричневый. Окрашивается не только поверхность материала. Он меняет цвет по всей толщине.

Термообработанная древесина является материалом, не подверженным гниению, сырая же сосна гниет достаточно быстро. По свойствам противостояния гниению термообработанная сосна близка к лиственнице.

Термообработка меняет и теплоемкость сосны. Высушенный материал нагревается слабее необработанного. Это позволяет активно использовать древесину для облицовки стен, потолков, полов саун и бань. При повышении влажности (как это происходит в парной) обессмоленная сосна источает неповторимый хвойный аромат. В том числе и за это пиломатериал так ценится.

Примечателен факт, что свойства, приобретенные сосной в процессе термообработки, являются постоянными. Она не теряет их со временем вне зависимости от условий эксплуатации. Геометрические параметры изделий, изготовленных из такого материала, тоже постоянны. Термообработанная сосна не дает усушки.

Технология термообработки родилась в 1997 году. Новую технологию впервые применили в Финляндии. До этого использовали классическую сушку пиломатериалов из сосны при температуре 100–150 °С. Термообработка отличается от сушки использованием высоких температур. Древесина меняет свои свойства при 185–212 °С. С повышением температуры скорость потери материалом летучих соединений растет. Чем выше градус термообработки, тем меньше влаги останется в готовой древесине, соответственно она будет статичнее, прочнее.

Процесс проходит в 3 этапа: на первом нагрев сырья происходит без высушивания; на втором из древесины удаляется влага; третий придает пиломатериалам новые биологические, физические качества, меняет их цвет. Процесс занимает 24 часа.

Сосна, прошедшая термическую обработку, называется термодревесиной. Это совершенно новый материал с уникальными эксплуатационными свойствами, используемыми мастерами паркетных работ. Пол из термообработанной сосны получается красивым, достаточно прочным, долговечным.

Древесина термомеханической модификации. Иначе этот вид продукции называют прессованной древесиной (ДП). При прессовании предварительно пропаренной или нагретой древесины обычно в плоскости поперек волокон происхо-

дят изменение ее макроструктуры, увеличение плотности и улучшение связанных с этим показателем. Работы по термомеханической модификации, проведенные Воронежским лесотехническим институтом и другими организациями, позволили предложить различные технологические процессы и приемы получения уплотненной древесины.

Прессованную древесину целесообразно получать, используя мягкие лиственные породы, а в ряде случаев хвойные и даже твердые лиственные породы. Требования к сырью для изготовления ДП регламентированы ГОСТ 23551–79. Марки, размеры и показатели физико-механических свойств брусковых и досковых заготовок, а также цилиндров, втулок и т. д. из прессованной древесины установлены ГОСТ 24588–81 и ГОСТ 9629–81.

Плотность ДП находится в пределах 800–1350 кг/м³. Прессованная древесина имеет в несколько раз большие прочность, твердость и ударную вязкость, чем у натуральной древесины. Она обладает достаточно хорошими антифрикционными свойствами и может быть использована при изготовлении подшипников вместо бронзы, баббита и других металлов. Прессованная древесина хорошо гасит вибрации, имеет способность поглощать абразивные частицы, что предохраняет от повреждения валы. В воде прессованная древесина разбухает, и задержанные деформации возвращаются. Однако в некоторых случаях разбухание и распрессовка ДП могут оказаться полезными, например, в уплотнительных устройствах гидравлических машин. Прессованную древесину можно применять для изготовления втулок опорных катков, шестерен, паркета и других целей. Ее можно дополнительно модифицировать, наполняя маслами, металлами, полимерами, главным образом с целью улучшения ее свойств как антифрикционного материала.

Древесина химико-механической модификации. При этом способе модификации древесину предварительно обрабатывают аммиаком, мочевиной или другими веществами, а затем уплотняют. Институтом химии древесины АН Латвии наиболее полно разработана технология получения лигнамона – материала из древесины, подвергнутой обработке аммиаком, прессованию и сушке. Предварительная химическая обработка вызывает изменение свойств клеточных стенок, древесина пластифицируется, ей легко придать новую форму. Пластифицированная аммиаком древесина поглощает воду, разбухает и распрессовывается. Воздействием повышенной температуры можно уменьшить эти недостатки. Показатели физико-механических свойств заготовок из лигнамона приведены в ГОСТ 9629–81.

Пластифицированная аммиаком сосновая древесина может использоваться для приготовления деталей машин, мебели, музыкальных инструментов, крепи шахт, электроустановочных изделий, твердых опилочных плит, паркета и т. д. Из цельной пластифицированной аммиаком прессованной древесины изготавливают детали мебели, паркет, музыкальные инструменты. Модифицированную мочевиной прессованную древесину – дестам используют для покрытия полов.

Древесина термохимической модификации. Это материал, получаемый пропиткой древесины мономерами, олигомерами или смолами и последующей термообработкой для полимеризации или поликонденсации пропитывающего со-

става. В некоторых случаях наблюдается химическая прививка модификатора к полимерным компонентам древесины. Ее пропитывают чаще всего фенолформальдегидными смолами, например, в виде водного раствора фенолоспиртов, смолами фуранового типа, полиэфирными смолами и др. Работы по термохимической модификации проведены в Белорусском технологическом институте, ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко и других организациях.

Модификация древесины синтетическими смолами снижает ее гигроскопичность, водопоглощение и водопроницаемость, уменьшает разбухание, повышает прочность, жесткость и твердость, но часто снижается ударная вязкость. Разработаны рецептуры смол, которые позволяют получить необходимое улучшение свойств без увеличения хрупкости материала; созданы трудногорючие и биостойкие материалы. Модифицированная этим способом древесина используется в строительных конструкциях, мебельном, лыжном производствах.

Модификация глубоким пропитыванием смол. В настоящее время для долговременного сохранения сосновой древесины используют глубокую пропитку низкомолекулярной водорастворимой синтетической смолой с последующим отверждением. Для модификации, или пластифицирования, сосновую древесину пропитывают (при влажности 9–10 %) газообразным аммиаком (3%), затем проводят пьезотермическую обработку (при 170 °С) и уплотнение. После обработки предел прочности возрастает почти в 2 раза. При модификации древесины сосны особо подвергаются изменениям целлюлоза и лигнин. Для получения ламелей (паркетных планок) сосновая древесина пропитывается смолой СБС-11, а также смолой на основе стирола. После модификации древесина приобретает светло-золотистый оттенок и блеск. Динамика разбухания замедляется в несколько раз.

Древесина радиационно-химической модификации. В данном случае полимеризация введенных в древесину веществ происходит под воздействием ионизирующих излучений. Древесину пропитывают метилметакрилатом, стиролом, винилацетатом, акрилонитрилом и другими мономерами, а также их смесями. Работы, проведенные в филиале Физико-химического института им. В. Л. Карпова, показали, что такой способ модификации также улучшает формоустойчивость, механические и эксплуатационные свойства древесины. Модифицированная древесина используется для паркета, деталей машиностроения и других целей.

Древесина химической модификации. Так называется древесина, подвергнутая обработке аммиаком, уксусным ангидридом или другими веществами, изменяющими тонкую структуру и химический состав древесины. Обработку аммиаком предпринимают, как уже отмечалось, для повышения податливости древесины, а также для самоуплотнения при сушке и изменения цвета.

Обработку уксусным ангидридом проводят с целью ацетилирования древесины, т. е. введения ацетильных групп в состав ее химических компонентов. У ацетилированной древесины лишь несколько изменяются механические свойства, но существенно снижаются водо- и влагопоглощение, разбухание и усушка. Ацетилированную древесину целесообразно использовать для изготовления изделий повышенной формоустойчивости. Работы в области ацетилирования древесины

проведены в Латвийской сельскохозяйственной академии. Более подробные сведения о свойствах древесины, подвергнутой модифицированию всеми рассмотренными способами, изложены в ряде публикаций [Кириллов А. Н., Карасев Р. И., 1974; Горшин С. Н., 1977; Никитин В. М., 1978; Голенищев А. Н., 1984; Григорьев М. А., 1985; Козаченко А. М., 1990; Волынский В. Н., 2009; Осипов Ю. Р., 2009, 2016].

2.7. Хозяйственно-эксплуатационные характеристики

Эксплуатационные характеристики. К ним относятся теплосбережение, звуконепроницаемость, несущие показатели и долговечность использования. По совокупности этих показателей дерево, в том числе сосна, считается самым лучшим материалом в строительстве. По теплосберегающим свойствам, или энергоэффективности, обрезной брус хвойных пород (сосны или ели) толщиной 20 см заменяет кирпичную стену толщиной 60 см и бетонную стену толщиной 1,2 м. В таких же соотношениях располагаются показатели по звукопроницаемости. Отношение прочности к теплопроводности у пиломатериалов на первом месте, они выдерживают нагрузку многоэтажных строений.

Длительность эксплуатации во многом зависит от условий. Некоторые старинные строения стоят до сих пор. Для повышения устойчивости к загниванию и открытому огню применяются специальные пропитки. В результате первоначальные характеристики существенно улучшаются. Одними из самых востребованных пропиток в настоящее время являются антипирены, огнебиозащитные средства, масляные и масляно-восковые составы, производимые компанией «Сигма Плюс».

Дизайнерские характеристики. Красота натуральной фактуры древесины, особенно сосны, не имеет себе равных, ни один искусственный материал не может сравниться с природным рисунком.

Технологичность обработки. Древесина сосны легко обрабатывается всеми станками, электрическим и ручным столярными инструментами. Она отлично держит метизы, для фиксации отдельных элементов изделий нет надобности сверлить дополнительные отверстия под дюбели. Небольшой удельный вес древесины сосны облегчает процесс перевозки и складирования пиломатериалов.

Стоимость. Есть древесные материалы дешевле, чем сосна, но по одному показателю цены не следует ориентироваться. Опытные строители советуют обращать внимание на отношение цены ко всем остальным характеристикам. Только таким образом можно добиться существенной экономии не только на строительстве дома, но и на его содержании. Комплексная оценка характеристик древесины выводит сосну на первое место среди всех используемых сегодня строительных, отделочных и декорирующих материалов. В зависимости от сортности и породы древесины пиломатериалы из хвойных пород, в том числе из сосны, могут по цене различаться в несколько раз. Это позволяет сделать оптимальный выбор для каждого индивидуального случая, подбирать материалы с учетом конкретного места их использования, возможных нагрузок и требований по дизайнерскому оформлению.

2.8. Пороки древесины сосны

В связи с упоминанием о смоляных ходах, считающихся пороком древесины, расскажем и о других недостатках материалов из сосны.

Пороками называют недостатки отдельных участков древесины, снижающие ее качество и ограничивающие возможность ее использования. Пороки образуются как при росте дерева, так и при хранении на складах и при эксплуатации. Полная характеристика пороков и их влияния на качество древесины дана в ГОСТ 2140–81. Ниже приведем краткое описание наиболее часто встречающихся из них.

Грибные поражения. Грибные поражения вызываются простейшими растительными организмами – грибами, которые развиваются из спор, заносимых в древесину ветром, водой, насекомыми и т. п. (рис. 48).

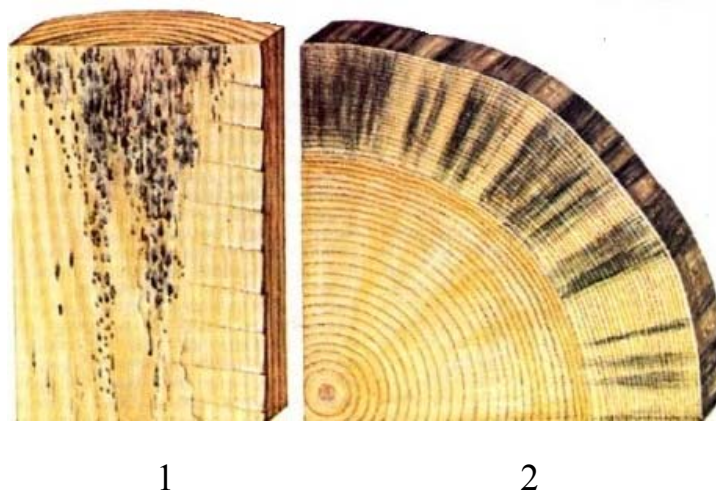


Рисунок 48 – Формы синевы древесины сосны: 1 – поверхностная, 2 – глубокая

Одни грибы изменяют только окраску древесины, почти не влияя на физико-механические свойства (деревоокрашивающие), другие не только изменяют цвет, структуру и свойства древесины, но и разрушают ее, образуя гниль (дерево-разрушающие).

Питательной средой для деревоокрашивающих грибов служит только содержимое клеток. Эти грибы не затрагивают клетчатку и поражают преимущественно растущий лес и срубленную древесину, пока она не утратила своих соков (при хранении в лесу, на складах, транспортировании). К таким поражениям относят грибные ядровые и заболонные пятна и полосы разного цвета, плесень и др.

Древесина при этом меняет окраску, масса ее уменьшается, нарушаются связи между волокнами, она покрывается сетью продольных и поперечных трещин и распадается на призматические или кубические участки или становится трухлявой.

Повреждения насекомыми. Повреждения насекомыми (червоточина) представляют собой ходы и отверстия, проделанные в древесине насекомыми (рис. 49). По глубине червоточина разделяется на поверхностную, неглубокую,

глубокую и сквозную, а по размеру отверстий – на некрупную (диаметр отверстий меньше 3 мм) и крупную (более 3 мм).

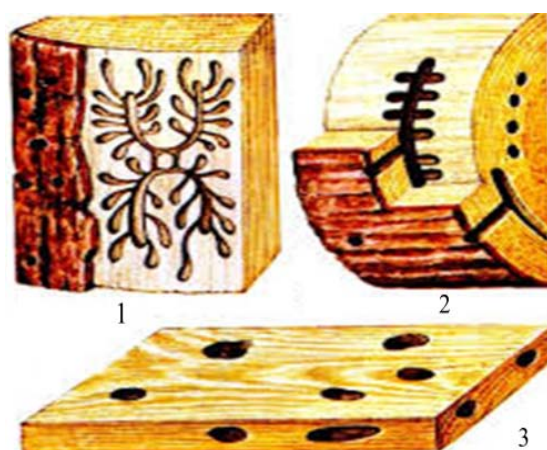


Рисунок 49 – Червоточкины на древесине: 1 – поверхностная, 2 – глубокая, 3 – глубокая на пиломатериале
(<http://forest.geoman.ru>)

Поверхностная червоточина не влияет на механические свойства древесины сосны и при распиловке уходит в отходы, поэтому она допускается в пиломатериалах и в фанерном сырье.

Другие виды червоточины нарушают целостность древесины и снижают ее механические свойства, а также стойкость против загнивания, так как насекомые могут занести споры грибов. Такую древесину не применяют для изготовления несущих конструкций.

Ядровая гниль, возникающая в растущем дереве, имеет разновидности – пеструю ситовую, бурую трещиноватую, белую волокнистую (белую мраморную) (рис. 50). В срубленной древесине дальнейшее развитие пестрой гнили прекращается. Развитие бурой трещиноватой и белой волокнистой гнилей в непросушенной древесине может продолжаться.

Заболонная гниль возникает в сухостойной и срубленной древесине и может развиваться, если она будет находиться в местах с повышенной влажностью.

Наружная трухлявая гниль возникает в заболони и ядре лесоматериалов при их длительном неправильном хранении под воздействием сильных дереворазрушающих грибов. Такая же гниль появляется при неблагоприятной эксплуатации деревянных изделий и конструкций в зданиях и сооружениях, если не обеспечены условия, исключющие их увлажнение. В последнем случае разрушение древесины вызывают так называемые домовые грибы (настоящий домовый, белый домовый, домовый пленчатый), которые в благоприятных условиях для своего развития могут разрушить древесину в очень короткий срок (несколько месяцев).

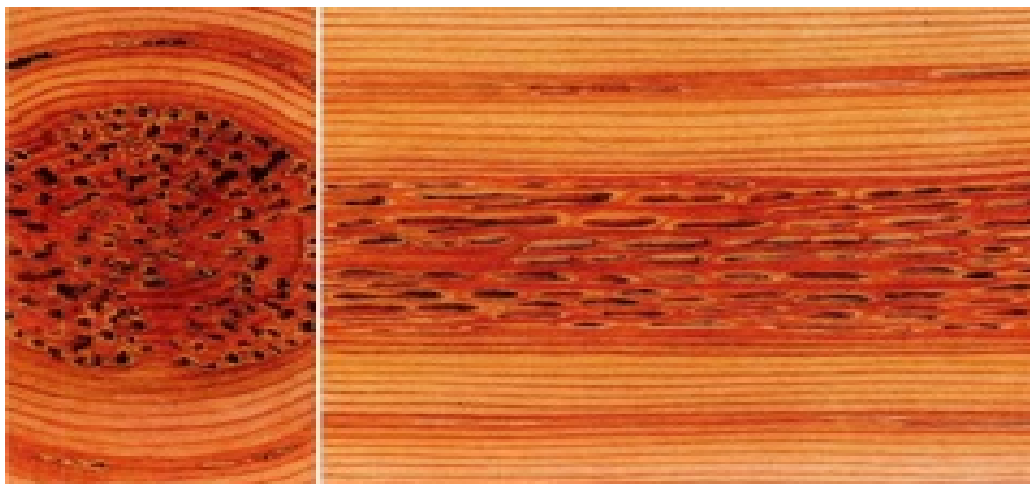


Рисунок 50 – Пестрая ситовая гниль
(<http://sampo.ru>)

Химические окраски. Химические окраски возникают в срубленной древесине в результате развития химических и биохимических процессов, связанных в большинстве случаев с окислением дубильных веществ (продубина – красновато-коричневого или бурого цвета, желтизна – светло-желтой окраски). Они расположены обычно в поверхностных слоях древесины и однородно окрашивают ее в бледные тона (светлые окраски) или в густые (темные окраски). На физико-механические свойства древесины такие окраски почти не влияют, но портят ее внешний вид.

Пороки строения древесины. Пороки строения древесины представляют собой отклонения от нормального строения древесного ствола – наклон волокон, крень, свилеватость, двойная сердцевина и др.

Наклон волокон (косослой) – непараллельность волокон древесины продольной оси сортимента. При наличии этого порока особенно при больших углах наклона волокон или годовичных слоев наблюдается резкое снижение прочности древесины, затрудняется ее механическая обработка, а пилопродукция отличается повышенной продольной усушкой и короблением.

Крень – местное изменение строения древесины, когда кольца поздней и ранней древесины имеют разную толщину и плотность по обе стороны от сердцевины. Сплошная крень захватывает половину и более площади поперечного сечения ствола. Местная крень в виде узких дугообразных участков захватывает один или несколько годовичных слоев. Крень нарушает однородность древесины.

Свилеватость – извилистое или беспорядочное расположение волокон древесины, снижающее ее прочность, затрудняющее обработку, особенно строгание и тесание. Свилеватая древесина некоторых пород (орех, карельская береза, ясень) имеет красивый рисунок текстуры, поэтому используется в отделочных работах.

Двойная сердцевина характеризуется наличием двух, а иногда и более сердцевины в одном поперечном сечении ствола. Этот порок затрудняет обработку дре-

весины, увеличивает количество отходов и склонность материала к растрескиванию.

Пороки формы ствола. Пороки формы ствола легко устанавливаются на растущем дереве и поэтому стволы деревьев, имеющие такие дефекты, могут быть заранее отбракованы или переведены в низший сорт. К этой группе пороков относятся сбежистость, закомелистость и кривизна ствола.

Сбежистость – значительное уменьшение толщины круглых лесоматериалов или ширины необрезных пиломатериалов на всем их протяжении, превышающее нормальный сбег (1 см на 1 м погонной длины). Этот порок увеличивает количество отходов при распиловке и раскрое лесопроductии. Пиломатериалы из сбежистых бревен получают со многими перерезанными волокнами, а следовательно, с меньшей прочностью.

Закомелистость – резкое увеличение диаметра комлевой части круглых материалов или ширины необрезной пиломатериалов. Если в поперечном сечении закомелистость имеет форму круга, то ее называют округлой, а если звездно-лопастную, то ребристой. Закомелистость увеличивает отходы при распиловке и раскрое лесоматериалов, искусственно вызывает косослой.

Кривизна – искривление ствола дерева в одном или нескольких местах, уменьшающее выход пиломатериалов, изменяющее направление волокон, а в ряде случаев переводящее древесину в разряд дров.

Трещины. Трещины представляют собой разрывы древесины вдоль волокон. Они могут появиться как на растущем дереве, так и при высыхании срубленного дерева (рис. 51).



Рисунок 51 – Трещины на срубе из сосны
(<http://tot-dom.ru>)

Трещины нарушают целостность лесоматериалов, уменьшают выход высококачественной продукции, снижают прочность, а в некоторых случаях, например в мелком сортименте, делают их непригодными для строительных целей. Кроме того, трещины задерживают влагу в древесине, что создает условия для развития в ней грибов, вызывающих гниение.

Различают следующие типы трещин: метиковые (простые и сложные), морозные, отлупные и трещины усушки.

Метиковые трещины представляют собой внутренние продольные трещины.

Простые метиковые трещины (одна или две) располагаются на обоих торцах в одной плоскости.

Сложные метиковые трещины расположены на торцах в разных плоскостях. Они возникают в растущем дереве и увеличиваются на срубленном при его высыхании.

Морозные трещины, идущие вдоль ствола, возникают в растущем дереве. Они направлены радиально от внешней его части и суживаются к сердцевине.

Отлупные трещины возникают в растущем дереве в результате сильного усыхания центральной части ствола или под действием мороза и проходят между годичными слоями.

Трещины усушки – радиально направленные трещины, возникающие в срубленной древесине под действием внутренних напряжений в процессе ее высыхания ниже предела гигроскопической влажности.

Сучки. Сучки – распространенный и неизбежный порок древесины. Сучки являются частью (основанием) ветвей, заключенной в древесине (рис. 52). Они нарушают однородность ее строения, вызывают искривление волокон и годичных слоев, уменьшают рабочее сечение пиломатериалов, что понижает прочность древесины, затрудняет ее механическую обработку и ухудшает внешний вид. В отдельных случаях понижение прочности достигает 30–40 %, а в тонких досках и брусках и более.

По степени срастания древесины сучков с древесиной ствола различают сучки следующих разновидностей: сросшиеся, частично сросшиеся и несросшиеся. Сросшиеся и частично сросшиеся сучки имеют годовые слои, сросшиеся или не полностью сросшиеся с окружающей древесиной. У несросшихся сучков годовые слои не имеют срастания с окружающей древесиной. Сюда же относятся выпадающие сучки и отверстия от них. По состоянию древесины самого сучка различают здоровые сучки (светлые, темные, с трещинами), загнившие, гнилые и табачные. Здоровые сучки имеют древесину твердую и плотную, без признаков мягкой гнили. Загнившие и гнилые сучки окружены здоровой древесиной, но древесина самих сучков частично или полностью утрачивает первоначальную структуру и размягчается (содержит мягкую гниль), хотя и сохраняет еще форму.



Рисунок 52 – Разные виды сучков на заготовке
декоративной панели из сосны
(<https://yandex.ru>)

Табачные сучки имеют совершенно выгнившую древесину, которая превратилась в рыхлую массу ржаво-бурого (табачного) или белесого цвета, распадающуюся в порошок при растирании пальцами. Для изготовления несущих деревянных конструкций допускается древесина, имеющая лишь здоровые сросшиеся сучки, число и размеры которых ограничены для каждого сорта материала [Андреичева Н. А., 1963; Михайличенко А. Л., 1974; Вакин А. Т., 1980; Воронцов А. И., 1981; Аверкиев И. С., 1984].

2.9. Экология и воздействие на организм

О целебных свойствах сосны было известно еще много веков назад. Народы Зауралья, Дальнего Востока, Сибири верили, что это вечнозеленое дерево может наделить человека крепким здоровьем, долголетием, задержит старость, прибавит сил и жизненной энергии. Из сосновых веток делали веники, из хвои и почек заваривали чай.

Древесина сосны является экологически чистым строительным материалом, обладающим антигрибковыми свойствами. Воздух в сосновых лесах всегда ценился своей необыкновенной, почти стерильной чистотой и целебной силой. Причина этого в том, что хвоя выделяет антимикробные вещества – фитонциды, которые помогают уничтожать болезнетворные бактерии и микроорганизмы. Древесина сосны продолжает испускать в атмосферу фитонциды и после того, как дерево срублено. Поэтому в доме, срубленном из сосны, на долгие годы сохраняются здоровая, благотворная для организма атмосфера и чистый воздух.

Фитонциды сосны полезны людям, страдающим сердечно-сосудистыми заболеваниями, и больным туберкулезом. Древесина сосны насыщена эфирными маслами (наиболее ценным является цедрин), дающими ароматерапевтический

эффект, благотворно влияющий на верхние дыхательные пути, снимающий напряжение и стресс, повышающий иммунитет, способствующий быстрому восстановлению после болезни. Сосна обладает сильным бактерицидным и противовирусным действием, повышает защитные силы организма [Пронин М. И., 1981; Мякушко В. К., 1989].

Вопросы и задания

1. Каков химический состав древесины сосны?
2. Каковы особенности древесины сосны как строительного материала?
3. Расскажите о физических свойствах древесины сосны.
4. Расскажите о механических свойствах древесины сосны.
5. Расскажите о технологических свойствах древесины сосны.
6. Каким образом можно получить модифицированную древесину сосны?
7. Каковы особенности термообработанной древесины сосны?
8. Как получают обессмоленную древесину сосны?
9. Назовите особенности модифицированной древесины сосны?
10. Какими хозяйственно-эксплуатационными характеристиками обладает древесина сосны?
11. Какие бывают пороки у сосны?
12. Подберите пиломатериал древесины сосны, охарактеризуйте по физико-механическим свойствам.
13. Подберите пиломатериал древесины сосны с различными дефектами и опишите их.

3. ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ

3.1. Общие сведения

Сосновая древесина используется в России прежде всего из-за того, что она самая распространенная и относительно недорогая. Как уже было отмечено, сосновая древесина отличается высокой прочностью, выраженной текстурой, отличающейся окраской и устойчивостью к возможным процессам гниения. Особо ценятся деревья, растущие в светлых песчаных местностях и достигающие большой высоты. Стволы у них получаются ровные, с малым количеством сучков, небольшая по размерам заболонь, то есть то место дерева, которое подвергается большому разложению. Правильно просушенная сосновая древесина легко подвергается столярной обработке. Заготовки из нее можно склеивать, они прекрасно удерживают гвозди и шурупы, их можно красить и лакировать.

Область применения сосновой древесины зависит от ее сорта. К первому сорту относят деревья с минимальным содержанием смолистых веществ, ко второму – с максимальным. Избыточно смолистые деревья использовали и до сих пор используют в морском деле. Изделия из такой древесины годами могут лежать в воде и при этом их физические характеристики не меняются. Поэтому практичность применения сосновой древесины в некоторых отраслях производства оценивается на твердые пять баллов.

К особенностям сосновой древесины относят:

- легкость обработки;
- прочность и долговечность;
- возможность самостоятельной работы с древесиной.

Плюсами сосновой древесины являются:

- повышенная долговечность;
- привлекательные цвета и выраженная текстура;
- безопасность для здоровья;
- отсутствие гниения при правильной обработке;
- легкость при проведении различных столярных работ;
- невысокая цена заготовленного пиломатериала.

Есть у сосновой древесины и свои недостатки. Это в основном мягкость дерева, поэтому на изделиях могут оставаться вмятины после механических воздействий. Значение при определении недостатков древесины имеет и местность произрастания сосны. Если это дерево выросло во влажной среде, то его древесина будет отличаться повышенной рыхлостью, что предполагает длительный процесс просушки.

В настоящее время сфера использования древесины сосны не только в строительстве, но и во многих других областях очень широка. Приведем лишь некоторые:

- возведение домов, бань и других строений из бревна;
- изготовление ответственных конструкций из пиломатериалов для строительства;

- производство отделочных материалов;
- производство столярных изделий;
- производство мебели;
- судо- и вагоностроение;
- производство фанеры и материалов из нее;
- мачтовое и гидростроительство;
- материал для шпал при строительстве железных дорог;
- рудничная стойка.

В раннем периоде самолето- и планеростроения сосна являлась одним из основных материалов. Эта древесина применяется для изготовления ящиков, поддонов, контейнеров, бочек и других емкостей, древесная вата также делается из сосновой древесины.

Сосновая древесина (технологическая щепка) используется в качестве сырья в целлюлозно-бумажной промышленности.

Мягкая розоватая древесина кедра сибирского, красивая по текстуре, идет на оболочку карандашей, музыкальные инструменты, мебель, на аккумуляторный шпон. В кедровой таре долго не скисает молоко, в шкафу из кедра не заводятся моль, клещи; комаров отпугивают эфирный запах кедра, пчелы лучше всего чувствуют себя в кедровом улье.

Интересно, что с возрастом в древесине увеличивается содержание пинена и уменьшается количество одного из монотерпенов – карена, наиболее токсичного компонента защитной системы дерева.

Дрова сосны используются для выжига угля. Из 10 м³ дров кучным способом получают 670 кг угля, а при печном – 875 кг.

При производстве зеленого чая «Кок-Ча» (Индия) топка печей для подогревания и высушивания листьев производится только сосновыми ветвями.

Кроме того, сосна занимает одно из главных мест в лесном экспорте страны (вывозится в виде пиломатериалов, слиперов, пропсов и др.).

Сосна поступает на рынок в виде кругляка, пиломатериалов и шпона, кроме того, ее используют для изготовления искусственных материалов из дерева, таких как фанера и древесно-стружечная плита с высоким содержанием сосны [Круглова О. В., 1974; Вихров В. Е., 1963; Боровиков А. М., 1989; Кулебакин Г. И., 1992; Волынский В. Н., 2009].

3.2. Материалы для строительства

Выращивание и заготовка леса. Выращиванием деревьев для промышленной переработки и производства древесных материалов в Российской Федерации занимаются специализированные лесные хозяйства – лесхозы. Они выращивают разные породы деревьев на огромных территориях. Через определенное время, когда дерево достигнет промышленного возраста, то есть будет иметь определенную высоту и диаметр ствола, осуществляют его заготовку. При этом лесные хозяйства заботятся и о возобновлении лесных насаждений –

на местах спиленных деревьев высаживают новые. В лесных хозяйствах деревья сначала спиливают (рис. 53).



Рисунок 53 – Спиление сосны
(<http://go.mail.ru>)

Очищенные от веток стволы, которые называют хлыстами, перемещают к месту отгрузки. Этот процесс называют трелевкой. Для этих целей используют специальные трелевочные тракторы (рис. 54).



Рисунок 54 – Трелевка древесины сосны
(<http://www.st-machines.ru>)

Потом древесину загружают на транспортное средство и доставляют на специальную эстакаду, где хлысты распиливают на части – колоды. Этот процесс называют раскряжевыванием (рис. 55). Затем древесину сортируют и штабелируют на специальные площадки (рис. 55б).



Рисунок 55 – Раскряжевывание древесины сосны
(<http://www.tigercat.com/ru>)



Рисунок 56 – Сортировка и штабелирование древесины
(<http://www.tigercat.com/ru>)

Колоды называют деловой древесиной (рис. 57), а вершину хлыста (где много сучков) – дровяной (рис. 58).



Рисунок 57 – Деловая древесина сосны
(<https://www.gazeta.ru>)



Рисунок 58 – Дровяная древесина
(<https://ru.wikipedia.org/wiki/wka.jpg>)

Для получения древесных материалов деловую древесину разрезают вдоль ствола на специальных машинах. Распиловка бревна может быть осуществлена различными способами:

- вручную, с помощью пильного инструмента;
- на пилорамах;
- на деревообрабатывающих станках и специализированных линиях.

Предприятия, производящие обработку древесины, называются деревообрабатывающими. На них перерабатывают также отходы древесины: опилки, кору, ветки, корни. Из них изготавливают различные материалы: клей, искусственный шелк, бумагу, картон, древесные плиты и т. п.

Основные виды пилорам. 1. Дисковые пилорамы, используемые при распиловке бревен в поперечнике, превышающем 100 мм. Характеризуются большой производительностью. 2. Ленточные пилорамы, используемые для продольного разрезания бревен, изготовления заготовок из доски. 3. Рамные пилорамы, используемые в деревообработке.

Любая из данных пилорам обладает своими положительными чертами и своими минусами, поэтому при выборе станка прежде всего нужно опираться на те задачи, которые будут поставлены перед новым оборудованием. На рисунке 59 показан цех пилорамы с дисковой пилой.



Рисунок 59 – Цех пилорамы с дисковой пилой
(<http://yandex.ru/images/search?text-pilorama>)

Распиловка стволов деревьев на круглопильных (циркулярных) станках осуществляется посредством дисковой пилы. Такие станки могут быть однопиль-

ными (однодисковыми) и многопильными (многодисковыми). Однодисковые круглопильные станки работают, как правило, с маломерным и низкокачественным исходным материалом. Многодисковые станки предназначены для раскроя кругляка большого диаметра.

Перед тем как распилить бревно на доски и брусья, важно выбрать оптимальный способ пиления, который определяется размерами, геометрией и качеством поверхности будущего пиломатериала, необходимыми техническими требованиями, а также породой древесины. По ориентации на годовичные кольца ствола можно выделить виды распиловки (рис. 60):

- радиальная, осуществляемая четко по радиусу годовичных колец;
- тангенциальная, когда пиление производится по касательной к годовичным кольцам, параллельно одному из радиусов;
- параллельно-образующая, когда раскрой происходит параллельно направлению волокон (таким образом достигается минимальный наклон волокна в пиломатериале);
- рустикальный способ распила показывает на месте среза продольные полосы.

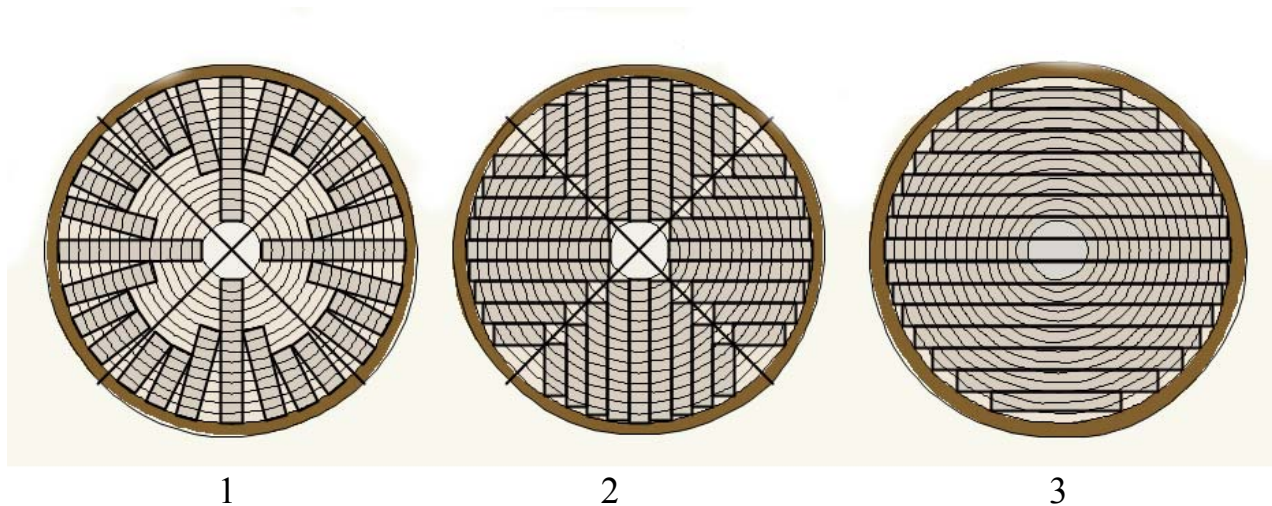


Рисунок 60 – Виды распиловки: 1 – радиальная; 2 – полутангенциальная (рустикальная); 3 – тангенциальная
(<http://domikarkas.ru>)

Метод такой работы с древесиной дорогой и довольно редкий. Здесь недопустимо наличие не только трещин и сучков, но даже шероховатостей и незначительных повреждений. Готовый материал обладает не только безупречным внешним видом, но и высокой изнosoустойчивостью. Используется исключительно для создания паркета высшего сорта.

Благодаря своим характеристикам доски радиальной распиловки находят широкое применение, хотя имеют достаточно высокую цену. Такие пиломатериалы обладают лучшими свойствами усушки и разбухания, лучшие механические характеристики и стабильность геометрических размеров, обладают равномерным

оттенком и однородной текстурой, что придает особую декоративную ценность готовым изделиям из дерева (табл. 9).

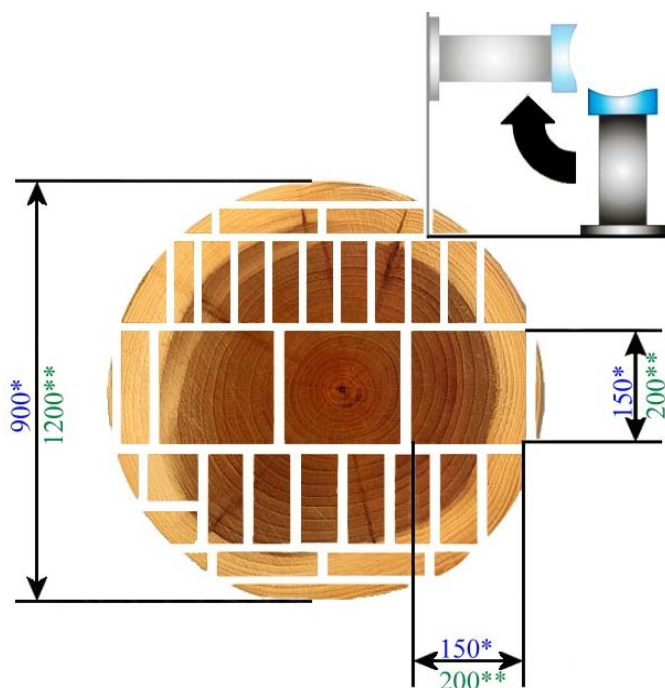
Таблица 9 – Характеристика различных видов распила

Радиальный способ	Тангенциальный способ
Улучшенные характеристики сушки	Высокие механические характеристики
Одинаковая структура распила	Геометрическая стабильность размеров
Высокие характеристики разбухания	Наличие естественных узоров
Высокая цена, широкое применение	Доступная цена

В зависимости от направления пиления существует несколько способов распиловки бревен:

- распиловка вразвал;
- распиловка с брусковкой;
- сегментный способ;
- секторный способ;
- круговая распиловка.

Распил вразвал является наиболее простым способом обработки бревен и применяется преимущественно для раскроя кругляка лиственных пород небольшого диаметра, поскольку остальные методы сильно уменьшают ширину готового пиломатериала (рис. 61).



Размеры для *ДП-1, ДП-1Б и **ДП-2

Рисунок 61 – Варианты распиловки древесины на дисковых пилорамах «Тайга ДП-1», «Тайга ДП-1Б» и «Тайга ДП-2» (<http://stanpark.ru>)

Пиление вразвал производится с помощью нескольких параллельных пропилов по всей плоскости сечения бревна и дает на выходе необрезную доску и два горбыля.

Распиловка с брусовкой подразумевает выпиливание на первоначальном этапе двухкантного бруса и боковых досок. Брус впоследствии распиливается на обрезные доски одинаковой ширины. С брусовкой раскраивается до 60 % всего сырья. Недостатком такого метода является необходимость одновременного использования двух лесопильных станков.

Вышеупомянутые способы раскроя бревен являются основными. Значительно реже применяются специальные методы: секторный и сегментный. При секторном распиливании бревно сначала делится на несколько фрагментов – секторов, числом от 4 до 8, в зависимости от диаметра ствола. Затем эти секторы распиливаются на доски по радиальным или тангенциальным направлениям.

При сегментном методе из центральной части бревна выпиливается брус, в результате чего по бокам остаются два так называемых сегмента. Полученные сегменты раскраиваются затем на тангенциальные доски.

Круговой способ распиловки применяется при индивидуальном раскрое бревен и позволяет отделить здоровую древесину от пораженной. При круговой распиловке после отпиливания очередной доски или нескольких параллельных досок ствол каждый раз поворачивается вокруг продольной оси на 90°.

В результате распиловки деловой древесины образуются разнообразные древесные пиломатериалы (рис. 62).

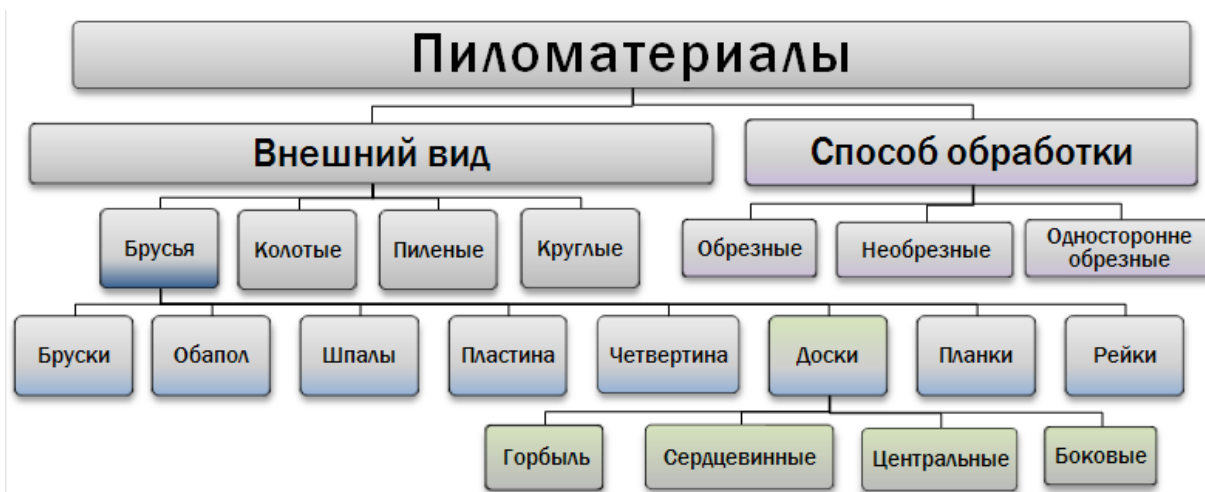


Рисунок 62 – Древесные пиломатериалы
(<http://1poderevu.ru>)

Группы пиломатериалов. Все материалы из натуральной древесины условно делят на несколько групп.

1. Брусья имеют по большей части прямоугольную форму. Характеристика таких материалов подразумевает, что разделение в группе осуществляется по форме, способу изготовления, размеру сечения. Сечение обычно выполняется от 100 мм и больше.

2. Доски можно разделить на обрезные, необрезные, пропиленные. Последняя группа разделяется на чистообрезные, с тупым и острым обзолом.

3. Клепки используются для бочек. Группа ограниченная, включает клепки с цилиндрическим либо тупым сечением.

4. Дощечки и планки, шпалы – это материалы, которые имеют небольшие размеры, прямоугольное сечение. Толщина и форма их может несколько различаться.

5. Рейки – это необрезная доска, края которой обработаны. Три ее стороны непропиленные, а одна – пропиленная.

Классификация и характеристика пиломатериалов.

По типу обработки поверхности. Пиломатериалы могут иметь поверхности широкие (пласти), узкие (кромки), концевые (торцы). В свою очередь широкие могут разделяться на наружные и внутренние.

По виду распиловки дерева. Относительно годовых колец пиломатериалы классифицируют на радиальные, тангенциальные, смешанные.

По типу древесины. Все пиломатериалы могут изготавливаться из различных пород дерева, каждая из которых лучше всего подходит для конкретных целей. Сосна является в этой области ведущей, из нее можно изготавливать различные виды изделий, в том числе для обшивки стен, крыш. В строительстве применяются ель, лиственница, кедр, пихта. Все они отлично подходят для досок. А вот ясень, дуб, красное дерево применимы для изготовления отделочных материалов, столярных изделий, где они полностью раскрывают свои качества. Осина отлично подходит для отделки внутренних стен саун или парилок, она превосходно сопротивляется негативному влиянию влаги, резким перепадам температуры. Для изготовления паркетной доски и натурального паркета специалисты рекомендуют березу.

Пиломатериалы представляют собой заготовки из натуральной древесины. Все они различаются по форме, отдельным характеристикам, размерам, внешнему виду, степени обработки, применяются для строительных и ремонтных работ различного типа, часто используются при сборке мебели, ограждений, при сооружении черновых полов. При выборе следует ориентироваться на те свойства, которые необходимы для конкретных условий (рис. 63).

Из пиломатериалов изготавливают разнообразные изделия. Однако, чтобы они были надежными в использовании, имели привлекательный внешний вид и ряд других качественных признаков, необходимо учитывать при их производстве особенности строения древесины.

Доски. Сосновые доски подразделяются, как и все остальные, на обрезные и необрезные. Обрезная доска – это такой вид материала, поверхность которого освобождена от коры, зачищена и отшлифована. Обрезная сосновая доска применяется при монтаже полов, арок для потолков, бытовок, заборов.

Необрезная доска стоит ненамного дешевле из-за того, что с ее боковых частей не удалена кора дерева. Этот вид материала широко применяется для вторичных работ в строительстве. Его используют для временных сооружений, опалубки, в чердачных помещениях.

ГОСТ 8486–86 и ГОСТ 24454–80 определяют требования к хвойным материалам.



Рисунок 63 – Виды пиломатериалов
(<http://1poderevu.ru>)

ГОСТ 8486–86. Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия. Coniferous sawn timber. Specifications (СТ СЭВ 2369–89) распространяется на пиломатериалы именно хвойных пород (сосны, ели, пихты, лиственницы и кедра) и устанавливает технические требования к пиломатериалам, предназначенным для использования в народном хозяйстве и на экспорт. В соответствии с этим стандартом пиломатериалы разделяют на обрезные, необрезные, доски, бруски и брусья. Они имеют условное обозначение, которое должно состоять из наименования пиломатериала (доска, брусок, брус), цифры, обозначающей сорт, наименования породы древесины (хв. – хвойные или отдельные породы – сосна, ель, лиственница, кедр, пихта), цифрового обозначения поперечного сечения (для необрезного пиломатериала – толщины) и обозначения стандарта.

Например, если мы видим такую запись: **Доска – 2 – сосна – 32 × 100 – ГОСТ 8486–86**, то это означает, что доска сосновая 2-го сорта толщиной 32 мм и шириной 100 мм, что соответствует регламенту ГОСТ 8486–86.

Доски и бруски по качеству древесины и обработки разделяют на пять сортов (отборный, 1, 2, 3, 4-й), а брусья – только на четыре (1, 2, 3, 4-й).

Основные требования, которые предъявляются к древесине, – влажность, отсутствие деформации при сушке, четкие размеры, а также отсутствие сучков и других неровностей. При влажности 20 % предъявляются одни требования к размерам, а при большей или меньшей влажности – другие. Кстати, этот показатель описывает ГОСТ 6782.1–75.

Оценка пиломатериала происходит по плоскости и кромке, наихудшей для доски. Брусья оцениваются по худшей стороне.

Стоит отметить, что пиломатериалы отборного, 1, 2, 3-го сортов изготавливают сухими (с влажностью не более 22 %) и сырыми, антисептированными, а влажность пиломатериалов 4-го сорта не нормируется.

Определяют и шероховатость. Параметр шероховатости поверхности пиломатериалов не должен превышать 1 250 мкм для отборного, 1, 2 и 3-го сортов, а для 4-го сорта – 1 600 мкм по ГОСТ 7016–82.

К пиломатериалам предъявляют и дополнительные требования (для специального судостроения).

При комплектовании товарных партий пиломатериалы должны быть рассортированы по видам обработки на обрезные и необрезные, по размерам и сортам (каждый сорт отдельно) или по группам сортов в соответствии с назначением, установленным в обязательном приложении к стандарту (по требованию потребителя).

Пиломатериалы для экспорта должны быть рассортированы в соответствии с нарядом-заказом внешнеторговой организации.

Далее приведем характеристику пиломатериала (древеси́ны сосны) по сортам. Самым лучшим считается отборный сорт древесины, который может быть отнесен к классу А (рис. 64). Такой материал применяется в основном в кораблестроении и в автостроении. Из них могут быть выполнены борта грузовых автомобилей, части кабин, в судостроении из них делают палубные доски, элементы кают, иногда мачты яхт и т. д.



Рисунок 64 – Отборный сорт древесины сосны (класс А)

Отборный сорт древесины сосны (класс А) можно получить из корабельной сосны (описание см. выше). Партия этого пиломатериала должна быть чистой и без каких-либо существенных изъянов. Поэтому основные требования к отборному сорту самые высокие, например, допустимы сучки, но только большие или на расстоянии 2 м друг от друга. Категорически не допускаются сгнившие сучки, а также гнилые части древесины. Трещины могут присутствовать, но они должны быть неглубокие, в основном образованные в результате усушки. Отклонение волокон должно быть не более 5 %. Не должны присутствовать части корневой системы в древесине.

Пиломатериалы 1-го сорта, или класса В, применяются в промышленности, однако их используют и в строительстве (рис. 65).



Рисунок 65 – Древесина сосны первого сорта (класс В)

Стоимость такого материала ниже, однако и требования к качеству не такие строгие:

- не допускаются сгнившие, выпадающие сучки размером более 10 мм.
- не допускаются сквозные трещины, глубина которых более 1 мм и длина более 1/4 от погонной длины пиломатериала;
- не должны быть элементы гнилой древесины, а также элементы «омертвевшей» коры или зарастающей раны;
- недопустимы трухлявость, элементы которой имеют серый цвет, плесень или включения инородных частей.

Требования к древесине 2-го сорта (класс С) менее строгие, хотя такой материал может применяться и при производстве мебели (рис. 66). Но при этом его используют в закрытых местах (каркасы мягкой мебели или кроватей). Для этого сорта допускаются некоторые «пороки» древесины, но только те, которые не портят общих характеристик и внешнего вида. Например, не должно быть сучков, которые выпадают или сгнили и размер которых больше 20 мм. Не допускаются трещины глубиной 1 мм и длиной 1/3 от погонной длины пиломатериала. Не допускаются трухлявость, наличие гнилых образований, частей материала, пораженных насекомыми. Инородные тела и механические повреждения также недопустимы.

Пиломатериалы 3-го сорта, или класса D, относят к более низкому уровню. Обычно это обрезки пиломатериала 1-го и 2-го сортов или изначально некачественная древесина. Такой материал самый дешевый и применяется в основном в упаковочном производстве (коробки, ящики и остальная тара).

Основные требования к древесине 3-го сорта: не допускаются большие сросшиеся сучки и торцовые трещины на всю глубину. Остальные огрехи практически все допустимы, возможны даже загнивание и повреждение древесного слоя и резкие наклоны волокон.

Класс Е (4-й сорт) является самым низким классом. Сюда относятся обрезки материалов предыдущих классов. Здесь допускаются все несовершенства. Древесину этого сорта применяют для производств побочного типа – временных заборов на стройплощадках, опалубки для фундаментов, поддонов, строительных лесов, для постройки «временок» или сараев.



Рисунок 66 – Щит из сосновой древесины второго сорта (класс С)

Брус. На сегодняшний день среди строительных материалов больше всего ценится деревянный брус (рис. 67). Охарактеризовать его можно как одинаковые заготовки с равными сторонами не менее 10 см.



Рисунок 67 – Брус из древесины сосны
(<http://go.mail.ru>)

При производстве брус обрабатывается специальными составами, которые повышают его эксплуатационные характеристики, предохраняют от огня и гниения. Сосновый брус легко подвергается практически любой обработке, он отличается высокой теплоизоляцией, долговечностью, устойчивостью к внешним неблагоприятным факторам, достаточно бюджетной ценой. Небольшой удельный вес сосны позволяет быстро и без применения особых устройств самостоятельно выстроить небольшой дачный домик.

Имитация соснового бруса. Имитация бруса – это особый вид отделочного материала, позволяющий одновременно создать уникальный дизайн и сэкономить деньги. От известной всем вагонки имитация соснового бруса, как и любого другого, отличается большей толщиной и шириной.

Изготовленный материал используется как при внутренней, так и при наружной отделке. Внешний вид дома при этом выглядит на «отлично». Подобный брус легко крепится за счет специальных соединений, не требует особого мастерства при монтаже и позволяет создать в помещении модный на сегодня экологический стиль.

Массив. Когда речь идет о натуральном массиве любого дерева, то имеется в виду древесина, используемая цельным куском. Из нее в настоящее время изготавливают очень привлекательную мебель, но редко. Это объясняется тем, что процесс изготовления в этом случае занимает много времени, а само изделие получается достаточно дорогим. Тем не менее массив сосны нашел широкое применение, в первую очередь при изготовлении дверей (рис. 68). Двери из массива сосны различаются по способу изготовления: детали изготавливают из цельной заготовки дерева или из клееного материала, которые в настоящее время приобретают большую популярность. Они состоят из брусков древесины, размещенных слоями таким образом, чтобы направление волокон в каждом слое было разным. Это обеспечивает необходимую прочность и исключает деформацию. Детали из клееного бруса имеют некоторую неравномерность цвета. Это объясняется тем, что бруски размещаются слоями, что влияет на угол отражения света, кроме того, сложно подобрать бруски абсолютно одинакового цвета. Но именно такая неравномерность подчеркивает, что дверь изготовлена из натурального дерева.

Двери из массива сосны хорошо подойдут для загородного дома, дачи и бани. Для экономии и с учетом пожеланий покупателей большинство таких дверей реализуются неокрашенными, что позволяет им не только существенно сэкономить на покупке, но и самостоятельно выбрать цвет покрытия. Сосна не только легко красится, но и хорошо пропитывается бейцами, масляными и масляно-восковыми пропитками фирмы «Сигма Плюс». Из масляно-восковых составов подойдут «Сигма-Декор», «Сигма-Универсал». Можно также использовать льняное и древесное масла, масло для рабочих поверхностей. Эти масла и масляно-восковые пропитки колеруются практически в любой желаемый цвет колеровочными составами производства компании «Сигма Плюс». Покрытые такими пропитками двери будут радовать прекрасным внешним видом и служить очень долго.



Рисунок 68 – Межкомнатные двери из массива сосны
(<http://www.drev.by>)

Элегантно смотрится и мебель из массива сосны. Например, на рисунке 69 представлена кровать из массива сосны, выполненная из цельноламельного мебельного щита. Такие кровати изготавливаются в двух вариантах: с сучками (стандарт) и без сучков (премиум).

Для сохранения аромата сосны, лучшей защиты и экологичности в этом случае подошли бы такие пропитки производства «Сигма Плюс», как масло с твердым воском «Сигма-Экстра», масло-воска «Сигма-Лазурит» и «Сигма-Универсал». Такая мебель очень ценится, отличается повышенной долговечностью, прекрасным внешним видом.

В настоящее время в большинстве случаев в производстве разных видов мебели используется преимущественно технология клееного или сращенного массива. Это такой материал, который получается путем сращения небольших сегментов сосновой древесины. Клееные изделия стоят дешевле изготовленных из массива.

Многие производители корпус мебели изготавливают из сращенного материала, а фасады – полностью из натурального. Это позволяет получать прекрасные по внешнему виду и эксплуатационным характеристикам товары, отличающиеся приемлемой ценой.

Такой материал относительно дешев, имеет прекрасный внешний вид, экологически чистый, может покрываться различными оттеночными составами, в том числе бейцами производства компании «Сигма Плюс».



Рисунок 69 – Кровать из массива сосны
(<http://krasmebel.ru>)

Рейки. Практичность деревянных реек из разных пород сосновых деревьев оценивается очень высоко (рис. 70).



Рисунок 70 – Рейка сосновая в интерьере

Вагонка. Вагонка – это особый вид отделочного материала из разных пород дерева, используемый при отделке стен, потолков, бань, для изготовления различных деревянных изделий. Сосновая вагонка ценится за легкость, быстроту изготовления, так как процесс сушки этой породы древесины происходит быстро (рис. 71).



Рисунок 71 – Вагонка из сосны
(<https://www.google.ru>)

Вагонка из сосны легко обрабатывается и потому с ее помощью можно самостоятельно провести нужный ремонт [Григорьев М. А., 1985; Крейдлин Л. Н., 1985; Радкевич В. Р., 1987; Барташевич А. А., 1988; Соболев Г. В., 1988; Бобиков П. Д., 1989; Розов В. Н., 1990; Прозоровский Н. И., 1991; Кулебакин Г. И., 1992].

3.3. Дома и бани из сосны

Дома из разных пород дерева на сегодня пользуются повышенной популярностью. Объясняется это их высокой экологичностью, долговечностью и легкостью возведения.

На Руси издревле лучшим материалом для строительства считались ель, сосна и дуб. Кедр при строительстве практически не использовали. Мягкая и смолистая древесина кедра, как считали наши предки, не очень годилась к возведению из нее домов «на века». Считалось, что лучше изготовить из него некоторые элементы мебели. Люди предпочитали более «легкий» сосновый дом, имея возможность вдыхать аромат сосновой смолы, гармонизирующий нервную систему и приводящий мысли в порядок.

В чем же преимущества дома из сосны?

Во-первых, сосна – ровное дерево, а небольшое количество сучков делает ее практически идеальным строительным материалом. Сосновые стволы длинные, иногда более 18 м, а значит, в таком доме не будет многочисленных стыков, которые придется прятать и которые отнюдь не добавляют прочности зданию. Ко всем своим достоинствам такая длина позволяет перекрывать большие пролеты и создавать в доме объемные зоны свободного пространства.

Во-вторых, древесина сосны имеет идеальную для строительства плотность. Она прочна, но легка в обработке. Поэтому из сосны можно построить объект любой сложности, поскольку ее возможности практически безграничны.

В-третьих, сосновые бревна богаты смолами и фитонцидами. Они предохраняют древесину от гниения и грибка и наполняют комнаты целебными ароматами леса.

В-четвертых, дома из «золотой» сосны выглядят внешне очень эффектно. Это настоящий русский дом из настоящего русского леса.

И, наконец, в-пятых, что немаловажно, сосна – доступный материал.

Строительство дома из сосны обойдется значительно дешевле возведения дома из кедра или лиственницы при сопоставимом качестве. И при всех этих замечательных свойствах деревянный сруб ручной сборки еще и весьма долговечен. После обработки бревен огнеупорными и биозащитными материалами долговечность деревянного сруба становится такой же, как и кирпичных домов, и, конечно же, он долговечнее щитовых и каркасных построек.

Специалисты фирмы «Сигма Плюс» рекомендуют обязательную обработку незащищенных деревянных построек. Тем более что по огнестойкости сосна считается одним из самых нестойких материалов. К этой же группе относятся ель, осина, бук и ольха с индексом огнестойкости от 1,1 до 1,5 (табл. 10).

Таблица 10 – Классификация основных древесных пород по огнестойкости (данные МЛТИ)

Класс	Порода	Индекс огнестойкости*
Стойкие	Дуб, лиственница	4,0–4,5
Среднестойкие	Граб, береза, ясень	2,0–3,5
Нестойкие	Сосна, ель, осина, бук, ольха	1,1–1,5
*Индекс огнестойкости, равный 10, характеризует абсолютно негорючий материал		

К среднестойким с индексом огнестойкости от 2,0 до 3,5 отнесены граб, береза и ясень. Есть деревья, такие как дуб и лиственница, индекс огнестойкости которых достигает 4,0–4,5. Но и их необходимо защитить. Специалисты «Сигма Плюс» рекомендуют обрабатывать незащищенные деревянные постройки антипиренами до наступления лета.

Компания выпускает огнезащитные составы для древесины «Сигма-Био» и «Сигма-Д» серии «Золотой стиль», которые помогут защитить дом и постройки из дерева от возгорания и остановить продвижение огня при возникновении пожара (рис. 72). Средства представляют собой раствор кислотных соединений со специальными добавками, не образуют пленку (древесина «дышит»), обеспечивают долговременную защиту древесины, а также придают изделиям эстетичный вид после нанесения, поскольку проявляется структура дерева.



Рисунок 72 – Огнезащитные составы для древесины «Сигма-Био» и «Сигма-Д» серии «Золотой стиль»:
(<http://sigmacolor.ru>)

Главным врагом древесины в строительных конструкциях, в том числе сруба, является влага, так как именно она в первую очередь обуславливает ее разрушение гнилостными грибами.

По стойкости к гниению древесины ГОСТ 20022.2–80 разделяет все породы на стойкие (по ядровой древесине к ним отнесены сибирская сосна (кедр), лиственница, обыкновенная сосна, дуб, ясень), среднестойкие (ель, пихта, бук), малостойкие (вяз, клен) и нестойкие (береза, липа, осина, ольха). Кроме того, неодинаковой стойкостью характеризуются различные части дерева (табл. 11).

Одна из проблем, однако, в том, что гниение – далеко не единственный разрушающий фактор. Даже в холодном климате грибок часто развивается на древесине, уже механически поврежденной, например, насекомыми, а в более теплом климате термиты и другие древоточцы расправляются с древесиной куда раньше, чем та успевает загнить.

Компания «Сигма Плюс» выпускает эффективный антисептик-консервант для древесины и пиломатериалов «Сигма-Super Extra», который защитит любую древесину от повреждения плесневыми грибами (рис. 73). Он предназначен для их обработки при транспортировании, хранении, атмосферной сушке и срубов на выдержке, а также используется для внутренних и наружных работ при строительстве и ремонте деревянных сооружений. Кроме того, фирмой выпускаются антисептик для наружных работ «Сигма-Extra», антисептик для внутренних работ «Сигма-Эко».

Таблица 11 – Классификация древесины по стойкости к гниению.

Класс	Порода древесины	
	заболонь	ядро
Стойкие	Сосна обыкновенная, ясень	Сосна сибирская (кедр), лиственница, сосна обыкновенная, дуб, ясень
Среднестойкие	Ель, сосна сибирская (кедр), лиственница, пихта	Ель, пихта, бук
Малостойкие	Береза, бук, дуб, вяз, граб, клен	Вяз, клен
Нестойкие	Липа, ольха, осина	Липа, осина, ольха, береза



Рисунок 73 – Антисептик-консервант для древесины «Сигма-Super Extra» (<http://sigmacolor.ru>)

В странах ЕС общие требования по стойкости древесины изложены в стандарте EN 350–1, а для классификации биологических факторов повреждения разработан стандарт EN 335, согласно которому все биологические поражающие факторы могут действовать в одной из 5 ситуаций, названных классами биоопасности (*biohazard*):

- 1 – под крышей, полностью защищено от атмосферных явлений и намокания;
- 2 – под крышей, полностью защищено от атмосферных явлений, но при высокой естественной влажности допустимо кратковременное намокание;
- 3 – на открытом воздухе, не в контакте с землей, открыто для атмосферных явлений или же защищено от них, но подвержено частому намоканию;
- 4 – в контакте с землей или пресной водой;
- 5 – в постоянном контакте с морской водой.

В каждом из этих случаев предполагается разная опасность подвергнуться конкретному разрушающему воздействию (грибков, жучков, термитов, морских точильщиков).

Дом из архангельской сосны. Строители как в России, так и в Европе отдают предпочтение северной сосне родом из архангельских лесов или из Сибири. Причина проста. Лучшая древесина для строительства – сухая, с минимумом влаги. Поэтому лучшее время для заготовки сосновой древесины – долгие и лютые северные зимы, когда движение соков в деревьях останавливается. Заготовленная в самый пик заморозков сосна идеально сухая, практически не дает трещин, ее не надо просушивать (рис. 74).



Рисунок 74 – Дом из архангельской сосны в стадии возведения
(<http://arkhangelsk.dmir.ru>)

В средней полосе даже зимой движение сока в стволах не останавливается полностью, и древесина нуждается в дополнительной сушке. Это убивает полезные свойства сосны и лишает строительный материал многих качеств. Еще одна особенность северных сосен – плотная древесина. Из-за короткого лета годовые кольца на деревьях очень узкие. Это придает материалу особую прочность и дает возможность реализовать самые дерзкие архитектурные проекты.

Дома из карельской сосны. Удивительные серебристые церкви Кижей срублены из карельской серебристой (сухостойной) сосны – дерева естественной сушки. Дома из сухостойной сосны долговечны и прочны, красивы, не нуждаются в отделке и обшивке (рис. 75). Такие дома дороже, чем из других материалов,

поскольку естественным образом высохшая серебристая древесина встречается очень редко.



Рисунок 75 – Дом из карельской сосны:
(<http://karelia-srub.ru>)

Вначале по проектным размерам сруба отпиливают закладные бревна. Они должны иметь больший диаметр, потому что из них будет сложен первый венец. Он всегда делается толще, чтобы бревна долго не гнили. Затем в первый венец врубаются половые балки, их называют лагами. После этого мастера начинают подбирать из всех окоренных бревен подходящие по диаметру для последующих венцов. Здесь очень важно не допустить перекосов, поэтому мастера внимательно следят за геометрией сруба.

Разметка врубок для более плотного прилегания бревен делается «чертой» (специальным инструментом). Очень тщательно вычерчиваются на бревнах паз и замок, после этого они выпиливаются и вырубаются топором. Замок может быть с углами, выставленными за край сруба, – в «чашу» или отпиливается точно по стене – в «лапу». Для того чтобы стены были строго вертикальными, используют уровень.

Дома и небольшие бани из бруса карельской сосны можно поставить за один сезон, они будут отличаться хорошей теплоизоляцией, чистым воздухом в помещении. Специальная обработка бруса предохраняет его от воздействия насекомых и грибков, повышает устойчивость к огню и облегчает процесс столярной обработки.

Дома из ангарской сосны. Некоторые строительные компании возводят дома из ангарской сосны ручной рубки. Такое дерево имеет все высочайшие качества северной сосны. Материал может быть солнечно-золотистым, а может быть красноватым или даже бурым. Ко всем своим достоинствам дома из ангарской сосны очень теплые, прочные и долговечные, а ангарский район считается одним из самых экологически чистых.

Чем сосна привлекательнее кедра? Первое и главное ее качество как строительного материала – близкая к идеалу форма бревна. Недаром именно сосновый лес был корабельным.

Сосна при возведении домов может использоваться в форме оцилиндрованного бревна или специально изготовленного бруса. По механическим качествам сосна также намного лучше кедра. Она более плотная, менее подвержена гниению, в ней меньше соков.

Второе качество – это свойства сосновой смолы и ее воздействие на человеческий организм. В отличие от кедровой, она не обладает седативным действием, однако ее запах, подобно запаху лимона, имеет ярко выраженное стимулирующее влияние на организм человека, очистительное воздействие на окружающую среду. Запах сосны легче бальзамического аромата кедра. Постоянное проживание в кедровом доме может неблагоприятно сказаться на людях, имеющих проблемы с сердечно-сосудистой системой, в то время как сосновый лишь придаст сил, бодрости и ясности мыслям.

Баня из сосны. Сосновый сруб заметно превосходит по качеству осиновый, но по некоторым характеристикам уступает аналогам из элитного кедра или лиственницы. Сосновая баня оптимально подходит для людей со средним достатком. Преимущества соснового материала в том, что, как уже отмечалось выше, ствол у сосны ровный от природы и на нем относительно мало мелких сучков. Этот показатель считается самым главным преимуществом материала. Второе преимущество – экологичность. Оздоровительные свойства смоляного хвойного запаха известны давно. Он помогает бороться с сердечно-сосудистыми заболеваниями, облегчает жизнь людям, которые регулярно переносят стрессы. Третье – сосновый материал в моечной, парной, да и в предбаннике, обработанный составами «Сигма-Эко», «Сигма-Аква-Пар», «Сигма-Экстра» и другими масляными и масляно-восковыми пропитками производства компании «Сигма Плюс», практически остается в таком же свежем виде во все годы эксплуатации бани (рис. 76).

К другим характеристикам древесины сосны для бани относят следующие:

- широкохвойная обладает самой лучшей теплоизоляцией;
- красная – самая прочная;
- желтая – самая плотная;
- белая – универсальная, ее стоимость ниже остальных.

К недостаткам таких бань можно отнести то, что во влажное и жаркое время года на сосновых бревнах может появляться слегка красноватый или синеватый оттенок, который несколько уменьшает их эстетическую привлекательность, хотя это не является гнилью и не снижают надежность конструкции. Избавиться от данного эффекта можно с помощью защитных составов, производимых фирмой «Сигма Плюс», в том числе отбеливателей, которые следует вовремя нанести на поверхность бревен.



Рисунок 76 – Парилка в сосновой бане
(<http://9ban.ru/typy-konstr>)

Сосна – смолистый материал, поэтому следует осторожно ее применять в «горячих» местах бани, где под действием температуры смола может нанести ожоги кожи. Ее можно предварительно вытопить, но стоимость такого материала будет существенно выше.

Бани из соснового бруса. Брус для бани изготавливается в разных вариациях. Это может быть уже полностью высушенный и подготовленный материал, что ускоряет процесс возведения строения. Есть специальный утепленный брус, использовать который хорошо в условиях умеренного и холодного климата. Бани из соснового бруса прекрасно выдерживают влажность и тепло, в них создается особый воздух, обладающий оздоравливающими свойствами. Изнутри такое строение можно покрыть сосновой вагонкой [Матвейко А. П., 2006].

3.4. Сосна в интерьере дома

Мебель. Чаще всего из сосновых заготовок предпочитают изготавливать корпусную мебель, поверхность которой покрывают шпоном более дорогих пород деревьев. Для изготовления модульных кухонь, столов, кроватей используют массив карельской сосны или клееный материал. Мебель из массива сосны смотрится элегантно и прекрасно вписывается в классический стиль квартир (рис. 77).

Предварительно заготовки подвергают обессмоливанию и обработке антисептиками для дерева, что в дальнейшем позволяет использовать лаки, морилки, различные виды красок. Для этих целей отлично подойдут антисептики «Сигма-Super Extra», «Сигма-Extra», «Сигма-Эко», бейцы на мас-ляной основе производства компании «Сигма Плюс».



Рисунок 77 – Кухня из древесины сосны
(<http://www.alfa-mebel.ru>)

Кроме того, для изготовления шкафов или мебельных фасадов часто используют так называемый мебельный щит из древесины сосны. Это значительно упрощает работу и снижает стоимость готового изделия.

Окна. Оконные конструкции, изготовленные из сосны, ценятся за несколько своих эксплуатационных характеристик. Оконные блоки получаются довольно легкими, поэтому при выборе этого дерева можно изготавливать окна, отличающиеся самыми большими размерами (рис. 78).

Мягкость древесины позволяет получить оконные конструкции разных форм, начиная от классических и заканчивая круглыми.

Из-за повышенной мягкости сосновую древесину не советуют использовать для изготовления дверей на вход или на балкон.

Лестницы из сосны. Когда говорят о преимуществе сосновых лестниц, то чаще всего подразумевают приятные оттенки, внешний вид, еще один «интерьерный» плюс – аромат. Он держится даже после многих месяцев эксплуатации. Сосна – очень легкий материал, не создает больших нагрузок на пол и стены. Из этого следует и простота в использовании.



Рисунок 78 – Окна из древесины сосны
(<http://www.baurum.ru>)

Данному распространенному виду древесины можно придать самые разные формы, ее легко распиливать и шлифовать, что используется строителями для оформления порогов лестниц или необычной формы ступеней (рис. 79). Эти же свойства позволяют выполнять художественную отделку по сосне, использовать ее для перил или оформления пролетов.

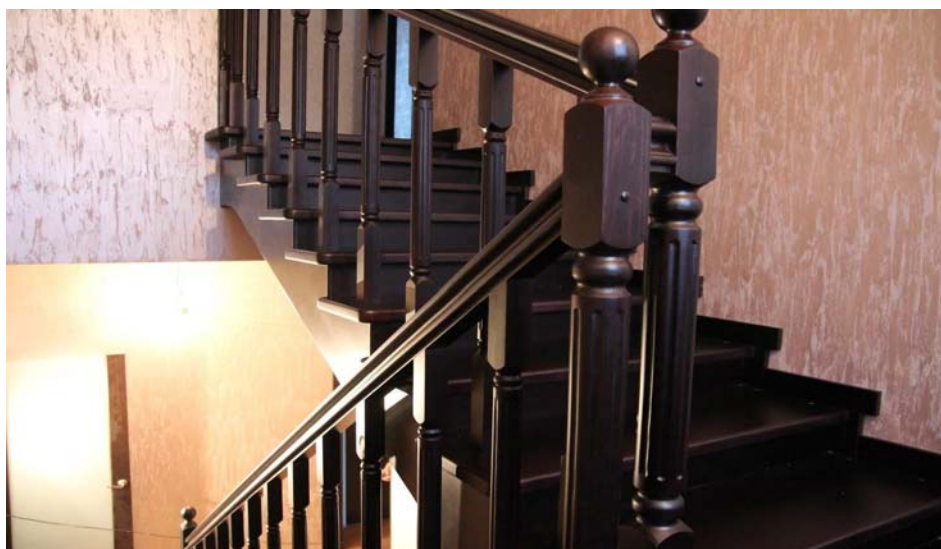


Рисунок 79 – Лестница из сосны, окрашенная в темный цвет
(<http://7lestnic.com/derevyannye/plusy-i-minusy-lestnic-iz-sosny.html>)

Как уже было сказано выше, лестницы из данного вида дерева – самые недорогие и поэтому более доступны в сравнении с другими породами. Цена таких лестниц вдвое ниже, чем их аналогов из дуба. Это же преимущество позволяет использовать сосновые лестницы не только в качестве интерьерной составляю-

щей, но и в других целях например в подвалах или на чердаках. И даже по сравнению с металлами сосна будет дешевле. Цену называют главным плюсом данных лестниц, поскольку их могут себе позволить даже не самые обеспеченные люди.

Такие лестницы отличаются хорошими физико-механическими свойствами. Они достаточно прочны, не скрипят, показывают хорошую упругость древесины. Все эти характеристики говорят о том, что такие конструкции могут прослужить своим хозяевам очень долгое время.

Еще одним важным преимуществом сосновых лестниц является легкая тонировка и покраска. Сам по себе сосновый материал светлый, поэтому часто его перекрашивают в более насыщенные и темные тона. Интересно, что сосновые лестницы подвергаются различным способам изменения окраски, тогда как для многих пород противопоказаны:

- различные краски – как растительные красители, так и химические про-
травы;
- тонируемые материалы;
- оттеночные лаки;
- разные виды морилок (водные и безводные);
- пигменты;
- обжиг.

Краска после сушки сосны не выглядит блеклой, а поверхность не приобретает характерную пористость, как это бывает при обработке ясеня, тонировка любого вида и сложности хорошо ложится на нее, поэтому сосна очень удобна в этом качестве.

В отличие от других видов древесины, которые считаются более плотными и цельными, сосна легко поддается воздействию разных антисептиков, которые позволяют сохранить дерево дольше, препятствуют появлению грибков, бактерий и плесени. Важное замечание: если сосновые лестницы используются сезонно, например на даче, и в зимнее время помещения не отапливаются или подвергаются действию сырости, то антисептик без труда сохранит материал сухим и защищенным. Даже после обработки разными химикатами деревянные конструкции из других материалов не обладают такими характеристиками.

Конечно же, при множестве преимуществ сосновые лестницы обладают и рядом недостатков. Мягкость и гибкость ступеней из сосны, которые так удобны при отделке, имеют и обратную сторону. Дело в том, что невысокие показатели твердости приводят к быстрому износу любых частей конструкции. На первых порах использования сосновая лестница кажется достаточно прочной, но спустя некоторое время ступени начинают подвергаться деформации. Нагрузка, которая ежедневно на них ложится, заставляет их прогибаться, а человека, идущего по такой лестнице, – испытывать дискомфорт. Следовательно, этот материал лучше использовать в местах с малой степенью проходимости. Существуют разные способы укрепить его, но они повышают общую стоимость установки лестницы.

Еще один минус сосновых лестниц заключается в высоком содержании смолы, которая разрушает структуру дерева, создает дискомфорт при пользовании (прилипание, загрязнение), а также придает дереву излишнюю пористость. При выборе брусьев и досок бывает тяжело определить качество древесины, ее смолянистость, из-за чего в итоге возникают проблемы в эксплуатации, затруднения в обработке и тонировке материала.

Сосновые лестницы – идеальный вариант дачных домов, где их будут использовать не очень часто.

Элементы для изготовления лестниц из сосны должны подвергаться предварительной обработке антисептиками и специальными составами, повышающими огнестойкость и устойчивость к гниению. Легкость обработки, оцененная специалистами на пять баллов, позволяет умельцам изготавливать лестницы своими руками.

Поделки из сосны. Повышенная долговечность, выраженный цвет и текстура, легкость при проведении различных столярных работ и невысокая стоимость привлекают умельцев изготавливать различную домашнюю утварь из сосны. На всю страну известны мастера – резчики по дереву из мордовской Подлесной Тавлы. Востребованность различных поделок, в том числе для хозяйственных нужд, увеличивается.

Мастера художественного дела саранской фирмы «Дрова», которые занимаются изготовлением хозяйственных и сувенирных изделий, защищают их от внешнего воздействия масляными и масляно-восковыми составами производства линейки «Сигма Колор» (рис. 80).



Рисунок 80 – Изделия из березы и сосны саранской фирмы «Дрова», покрытые масло-воском «Сигма-Универсал»
(<http://sigmaproff.ru>.)

Вопросы и задания

1. В каких областях строительства применяется сосна?
2. Какие основные материалы из древесины сосны используют для строительства?
3. В каких сферах, кроме строительства, используется сосна?
4. Изготовьте или приобретите поделку из сосны, обработайте одним из видов защитного материала от компании «Сигма Плюс». Опишите технологию нанесения защитного материала, полученный эффект.
5. Найдите на территории, где Вы проживаете дом, или другие постройки из сосны. Опишите.
6. Опишите свойства одного или нескольких видов деревянных конструкций из древесины сосны.

4. ПРОПИТЫВАЕМОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ МАСЛАМИ И МАСЛЯНО-ВОСКОВЫМИ СОСТАВАМИ

Для чего делается пропитка дерева? Известно, что в процессе эксплуатации деревянные предметы рассыхаются, растрескиваются и попросту портятся. Для того чтобы не возникало подобных неприятностей, нужна обработка дерева веществами, которые не только не позволяют влаге проникать в древесину, но и полностью защищают ее от пагубного воздействия окружающей среды. Повышаются биостойкость, огнестойкость и формоустойчивость, снижаются электропроводность, гигроскопичность, увеличивается прочность и т. п.

4.1. Пропитываемость древесины сосны

Пропитываемость – это способность древесины поглощать пропиточные жидкости. Различные виды древесины по пропитываемости условно разделены на три группы (таблица 12).

Таблица 12 – Группы древесины по пропитываемости

Группа	Вид древесины	
	заболонь	ядро (спелая древесина)
1-я – легкопропитываемые	Сосна обыкновенная, береза, бук	–
2-я – умеренно пропитываемые	Сосна кедровая, лиственница европейская, граб, дуб, клен, ольха, осина	Сосна кедровая, сосна обыкновенная, осина, ольха
3-я – труднопропитываемые	Ель, лиственница сибирская, пихта	Ель, лиственницы европейская, сибирская, пихта, береза, дуб, вяз, бук

Как видно из таблицы 12, к первой группе относят древесину с высокой пропитываемостью. Это сосна обыкновенная, береза и бук. Но сосна кедровая, а также ядро спелой сосны обыкновенной отнесены к группе умеренно пропитываемых. Трудно пропитываются ель, лиственница, пихта, береза, дуб, вяз и бук. Как видим, пропитываемость древесины сосны находится на довольно высоком уровне.

Уже говорилось, что впитываемость масляных и масляно-восковых составов зависит от таких свойств, как пористость и твердость, поэтому даже различные части сосны пропитываются неодинаково. Заболонь сосны пропитывается хорошо, а ядро же – средне. Более твердые виды и разновидности сосны, а также лиственница впитывают масла и масляно-восковые пропитки немного дольше, чем мягкие разновидности. Но основным критерием впитываемости все же является предварительная обработка сосны, вследствие чего поры этой древесины могут быть либо открыты для хорошего проникновения масел и масляно-восковых пропиток, либо закрыты (рис. 81).



Рисунок 81 – Часть сруба из сосны,
обработанного масляно-восковым составом

Например, поры закрывает обработка топором или строгальным станком без последующей шлифовки, а поэтапная шлифовка наждачной бумагой от крупнозернистой до мелкозернистой открывает их для проникновения выше-названных составов. Мало влияет на пропитку маслами и масляно-восковыми составами сортность пиломатериала из древесины сосны.

4.2. Механизм проникновения пропиток в древесину

Почему одни породы деревьев характеризуются хорошей пропитываемостью, а другие – нет? Чтобы ответить на этот вопрос, немного глубже рассмотрим части растущего дерева и строение древесины.

Растущее дерево состоит из кроны, ствола и корней. Каждая из этих частей выполняет определенные функции и имеет различное промышленное применение.

Крона состоит из ветвей и листьев (или хвои). Из углекислоты, поглощаемой из воздуха, и воды, получаемой из почвы, в листьях образуются сложные органические вещества, необходимые для роста дерева.

Ствол растущего дерева проводит воду с растворенными минеральными веществами вверх (восходящий ток), а с органическими веществами – вниз к корням (нисходящий ток), хранит запасные питательные вещества, служит для размещения и поддержания кроны. Он дает основную массу древесины (от 50 до 90 % объема всего дерева) и имеет главное промышленное значение. Верхняя тонкая часть ствола называется вершиной, нижняя толстая – комлем.

Главные разрезы ствола. Разрез, проходящий перпендикулярно оси ствола, образует торцовую плоскость, разрез, проходящий через сердцевину ствола, – радиальную, а на некотором расстоянии от нее – тангенциальную плоскость (рис. 82). Древесина на указанных разрезах имеет различный вид и неодинаковые свойства.

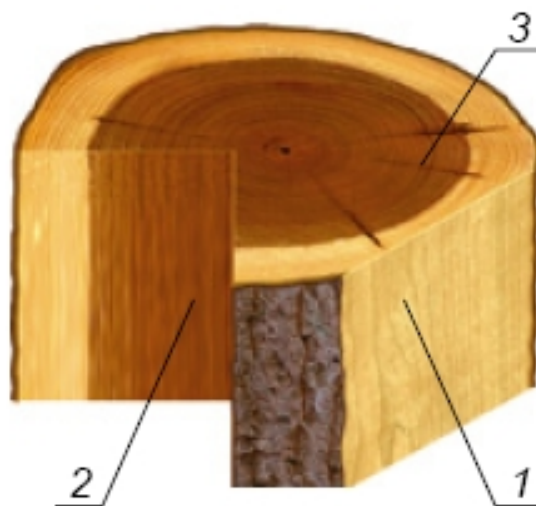


Рисунок 82 – Основные разрезы ствола дерева: 1 – тангенциальный; 2 – радиальный; 3 – поперечный (торцовый)
(<http://www.tepka.ru>)

Корни проводят воду с растворенными в ней минеральными веществами вверх по стволу; хранят запасы питательных веществ и удерживают дерево в вертикальном положении. Корни используются как вторичное топливо. Пни и крупные корни сосны через некоторое время после валки деревьев служат сырьем для получения канифоли и скипидара.

Древесина в растущем дереве занимает большую часть ствола и имеет основное промышленное значение.

В обыденной жизни и технике древесиной называют внутреннюю часть дерева, находящуюся под корой. ГОСТ 23431–79 определяет древесину как совокупность вторичных тканей (проводящих, механических и запасующих), расположенных в стволах, ветвях и корнях древесных растений между корой и сердцевиной. В ботанике под древесиной, или ксилемой, подразумевают ткань или совокупность тканей, образовавшихся из прокамбия или камбия. Состоит она из целлюлозы, лигнина, золообразующих минеральных и органических экстрактивных веществ.

То, что структура древесины неоднородна, можно увидеть на любом разрезе ствола. Например, на поперечном спиле явно видна система концентрических колец, созданных по-особому сгруппированными клетками дерева. Если посмотреть на поперечный спил любого дерева более внимательно, то можно выделить основные элементы макроструктуры: сердцевину, небольшую по размеру и находящуюся в центре, вокруг нее расположена древесина, которая снаружи покрывается корой. Приглядевшись, между корой и древесиной можно увидеть еще один тонкий слой, который называется «камбий». Кора, которая только на первый взгляд кажется однородной, состоит из грубоволокнистой ткани – луба, слоя пробки и наружной корки.

Сердцевина – это рыхлая, слабая, легко поддающаяся загниванию ткань, находящаяся в центральной части ствола.

Камбий, обеспечивающий рост дерева как в диаметре, так и в высоту, – тончайший слой древесины, находящийся непосредственно под корой и отличающийся от остальных слоев мягкостью, состоящий из живых клеток, способных делиться и расти, формирующих годичные кольца. Их деление продолжается с весны до осени, поэтому по кольцам можно определить возраст любого дерева.

Все ветки, которые появляются на дереве, всегда остаются на одной высоте. Дерево растет за счет появления нового побега каждый год. Увеличение его диаметра происходит за счет камбия.

Макроскопическое строение древесины можно изучить невооруженным глазом без применения увеличительных приборов и микроскопа.

Наружные клетки камбия образуют луб, крайние слои которого по мере увеличения диаметра ствола отмирают и переходят в кору. Внутренние клетки обеспечивают рост слоев древесины. Древесина также постепенно отмирает, образуя центральную твердую основу, а живая часть древесины – заболонь обеспечивает дальнейший рост.

Заболонь и ядро. При макроскопическом изучении строения древесины мы наблюдаем, что одни сорта деревьев имеют равномерную окраску по всему срезу, а у других вокруг темноокрашенной центральной части располагаются более светлые слои. Центральная часть называется ядром, а слои, окружающие его, – заболонью (рис. 83).

Ядровая древесина, или ядро, – название развивающейся у многих видов деревьев физиологически неактивной зоны в центре сечения ствола, обычно более темного цвета, чем внешняя часть, более светлая, – заболонь. Развивается в результате вторичного метаболизма отмершей паренхимы во внутренней части заболони.

Настоящее ядро содержит в основном цветные, большей частью фенольные вещества (ядровые вещества), которые импрегнируют стенки клеток и, как правило, повышают долговечность древесины. Кроме того, дерево прерывает связи между клетками таким образом, что между ними больше невозможен капиллярный обмен. Ядровая древесина биологически мертва.

Встречаются породы деревьев, в которых центральная часть ствола не отличается от наружной по окраске, однако содержит меньше воды (речь идет о живом дереве). Их древесина называется спелой, а общее название пород деревьев со спелой древесиной – спелодревесные породы.

Молодые деревья не имеют ядра. Образуется оно с течением времени, у разных пород в разное время, например у сосны – при достижении 30–35-летнего возраста, а у дуба – в период между 8 и 12 годами. Поэтому ширина заболони у дуба меньше, чем у сосны.

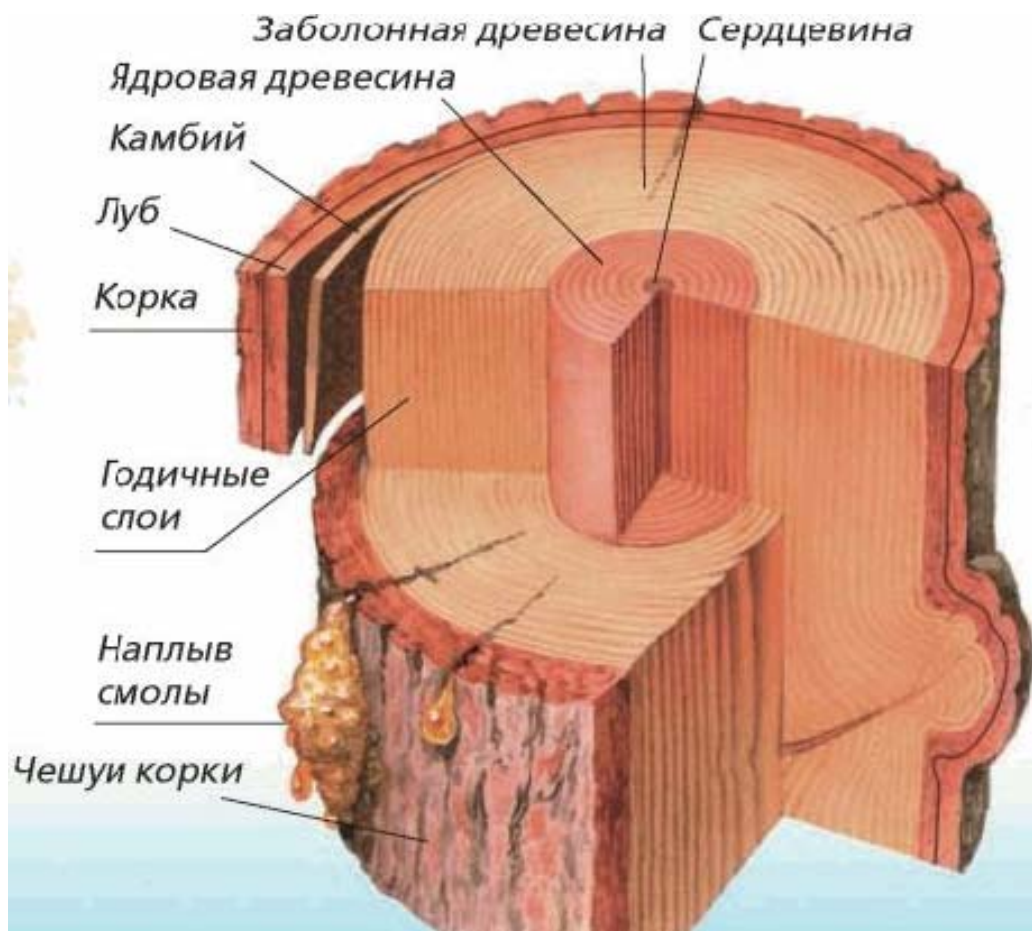


Рисунок 83 – Ствол сосны в разрезе
(<http://lwabhc.varaday.net>)

Породы с ярко выраженным ядром называют ядровыми. Сосна – типичная ядровая порода. Ядро (красноватое) четко отличается у сосен от заболони (желто-белая). Если заболонь не будет снята с ядра, то древесину обязательно обрабатывают средствами химической защиты. Ядровость считается пороком древесины и уменьшает ее ценность.

На самом деле ядро имеется у каждой породы дерева, только темная окраска присуща не всем. По сути, спелая древесина является ядром, а деревья такого вида называют безъядровыми. Внутри группы безъядровых пород выделяют спелодревесные и заболонные разновидности. В первой периферийная часть дерева обладает большей влажностью, чем центральная, а в породах второй разновидности влажность дерева одинакова по сечению ствола.

Лиственные породы деревьев относятся к заболонным. Заболонь в растущем дереве несет функцию «водопровода» – по ней поднимается вода в верхнюю часть ствола. Кроме того, в ней накапливаются питательные вещества, необходимые для роста.

Ядро образуется за счет отмирания живых клеток древесины, забивания водопроводящих каналов, образования смол и углекислого кальция. Древесина ядровой зоны насыщается дубильными и красящими веществами, приобретает по-

вышенную плотность. В свете всех перечисленных явлений она становится более стойкой к гнилостным микробам.

Древесина ядровой части очень плотная, поэтому применяется для изготовления емкостей под жидкости. Она плохо пропитывается антисептиками, что необходимо знать при ее использовании в промышленности.

Годичные кольца (годичные слои). Сезонный прирост дерева дает новый слой древесины, который называют годичным кольцом. Годичные кольца древесины как раз и образуют более выраженную ее текстуру (рис. 84).

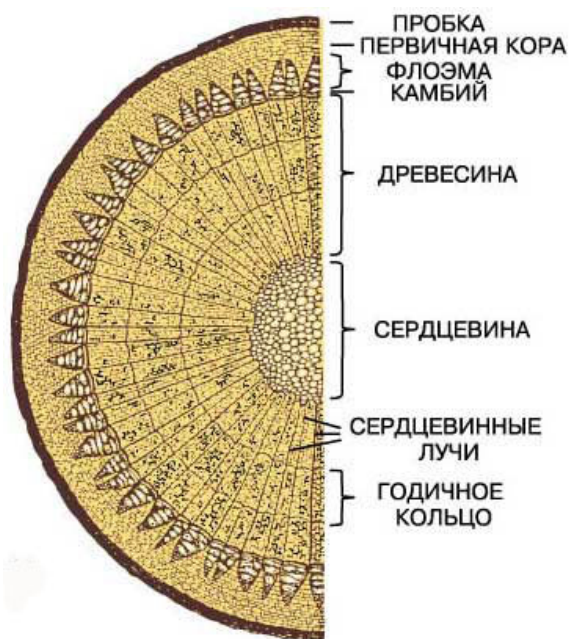


Рисунок 84 – Расположение годичных колец
(<http://lwabhc.varaday.net>)

Годичные кольца четко отделяются одно от другого и имеют в среднем около 3 мм в ширину. Старая древесина сосны заметно темнее, чем молодая. Смоляные каналы у нее выражены сильнее, чем у ели или лиственницы, и ясно различимы на глаз.

Если представить строение ствола как несколько конусов, насаженных друг на друга, то по количеству колец на срезе (минус два) и определяется, сколько лет понадобилось дереву, чтобы вырасти до высоты этого среза. Количество колец в комлевой части указывает его общий возраст. Так, если в нижней части мы видим 12 колец, значит дереву на данный момент 10 лет. А если в верхней части срез представлен 7 кольцами, это говорит, что до данной высоты дерево росло 5 лет.

Ткани древесины. Группы клеток, которые выполняют одну задачу и имеют одинаковое строение, образуют древесные ткани. Существуют проводящие, запасные, опорные, или механические, и покровные виды тканей. Задача проводящих тканей состоит в обеспечении влагой и питательными веществами, которые впитываются из почвы корневой системой дерева, ствола, веток и листвы. Проводящие ткани состоят из клеток с очень тонкими стенками, имеющих вытя-

нутую форму. В среднем длина сосудов составляет 10 см, а иногда у определенных пород может достигать 2–3 м. Наиболее характерный пример деревьев, имеющих длинные проводящие сосуды, – это дуб. Диаметр сосудов очень мал – от сотых до десятых долей миллиметра (рис. 85).

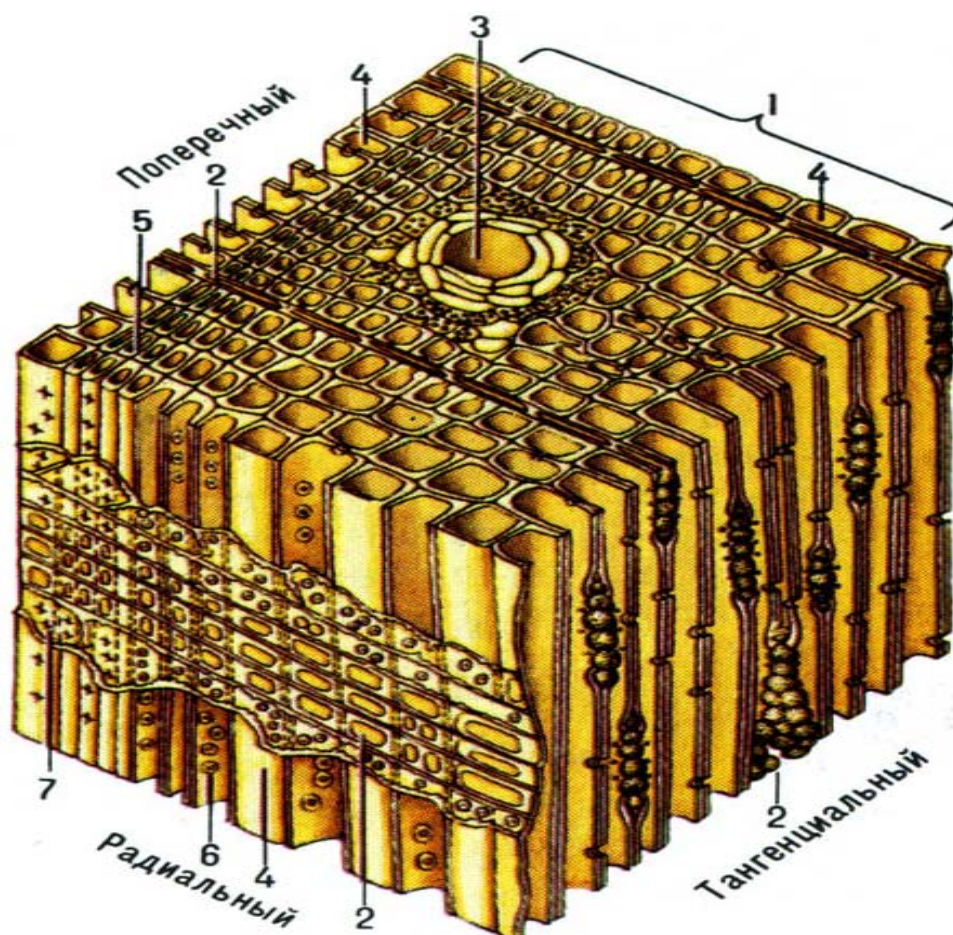


Рисунок 85 – Микроскопическое строение древесины хвойных пород:

- 1 – годичный слой; 2 – сердцевинные лучи; 3 – вертикальный смоляной ход;
 4 – ранние трахеиды; 5 – поздняя трахеида; 6 – окаймленная пора;
 7 – лучевая трахеида

(<http://lwabhc.varaday.net>)

Запасающие ткани находятся в стволовой части и корневой системе дерева. Их название этих тканей полностью соответствует выполняемой функции. От их работы зависят скорость роста дерева и его качество.

Жесткость, устойчивость и прочность дереву в стадии роста придают механические (опорные) ткани. Функцию защиты от внешних факторов выполняют покровные ткани, находящиеся в коре дерева.

Рассмотрев рисунок 85, можно лучше понять, каким образом проявляется такое свойство, как пропитываемость. Наличие в структуре древесины полостей клеток, межклетников и неутолпившихся участков клеточных стенок (мембраны пор) обуславливает пористость древесины, пронизанной мельчайшими отверстиями, и выражает относительный объем пустот в ненабухшей древесине.

Кстати, плотность древесины находится в пропорциональной зависимости от пористости. Например, при пористости 81, 68 и 55 % она будет равна соответственно 0,3; 0,5 и 0,7 т/м³.

В древесине хвойных пород водопроводящую функцию выполняют трахеиды, составляющие основную долю ее объема. Они представляют собой вытянутые, сужающиеся на концах клетки, расположенные вдоль оси ствола дерева. Содержание различных элементов в древесине сосны и ели представлено в таблице 13.

Таблица 13 – Содержание различных элементов в древесине сосны и ели

Порода	Содержание, % от общего объема древесины			
	трахеид	сердцевинных лучей	смоляных ходов	древесной паренхимы
Сосна (разные виды)	91,0–94,0	5,3–8,4	0,5–1,1	–
Ель (разные виды)	92,5–95,0	5,0–7,2	0,2–0,3	–

Диаметр полостей трахеид колеблется в ранней зоне годичного слоя от $3 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$ м, а в поздней зоне – от $1,3 \cdot 10^{-5}$ до $2,5 \cdot 10^{-5}$ м.

Трахеиды сообщаются окаймленными порами, перегороженными мембранами с отверстиями, диаметр которых оценивается величиной $(2...6) \cdot 10^{-7}$ м. Окаймленные поры расположены главным образом на концевых стенках суживающейся части трахеид, поэтому сообщаются между собой преимущественно их цепочки, смежные в направлении вдоль ствола. Поэтому проницаемость древесины вдоль волокон значительно выше, чем поперек.

Нужно учитывать, что на сорбцию паров воды древесиной влияют ее химический состав, надмолекулярная структура, анатомическое строение, а также ультраструктура клеточных стенок.

Своеобразные полости (поры) образуются и при росте клеток, оболочки которых со временем неравномерно утолщаются. Оставшиеся неутолщенными места называют порами. По ним проходят вода и растворенные в ней питательные вещества из клетки в клетку. Если же древесина высушена, то в такие поры без особого труда проникает и масло, и масляно-восковой состав.

Целлюлоза представляет собой волокна, называемые микрофибриллами. Пространство между этими волокнами заполнено связанной влагой, лигнином и гемицеллюлозой. Лигнин и гемицеллюлоза тоже являются сорбентами. Что касается сорбции ими воды, то по сорбционной способности по отношению к парам воды при 25 °С древесину (ее сорбционная способность условно принята за единицу) и входящие в ее состав компоненты можно расположить в следующий ряд: гемицеллюлозы (1,56) – холоцеллюлоза (1,09) – древесина (1,0) – целлюлоза (0,94) – лигнин (0,6).

Основные компоненты древесины дают примерно следующий вклад в общее количество сорбируемой воды, %: целлюлоза – 47; гемицеллюлозы – 37 и лигнин – 16. При надлежащих условиях эти составные части древесины могут сорбировать как масло, так и масляно-восковые составы.

Исходя из всего вышеперечисленного можем сказать, что процессы пропитки древесины можно рассматривать как совокупность физических явлений: движение жидкости в древесине под действием капиллярного давления, избыточного давления, диффузионного перемещения молекул или ионов пропитывающих веществ по полостям клеток, заполненных водой. Производственные процессы пропитки проходят обычно в условиях совместного воздействия всех указанных явлений, но относительная эффективность того или иного из них может быть различной при разных условиях и способах пропитки.

Вот теперь исходя из теоретических знаний по строению и свойствам древесины мы можем легче понять, каким же образом они влияют на впитываемость масляных и масляно-восковых составов. А как «высыхают» масло и масляно-восковые пропитки на древесине? Об этом расскажем в следующей главе.

4.3. Полимеризация масла и масляно-восковых пропиток

Самое лучшее средство для сохранения деревянных поверхностей – это льняное масло. Оно считается сильнейшим гидроизоляционным веществом и не приносит вред человеческому организму. Пропитка древесины этим средством имеет ряд преимуществ: экологически чистое вещество; помогает закрыть даже самые мелкие поры дерева; является водоотталкивающим средством; улучшает внешний вид деревянной поверхности.

В процессе пропитки древесины вещества, входящие в состав масла, под влиянием внешних факторов (кислород, свет, тепло) загустевают, то есть происходит процесс полимеризации, и оно становится полутвердой массой. Чем больше в нем содержится глицеридов полиненасыщенных кислот, а именно линолевой и линоленовой, тем выше способность к застыванию и его защитные свойства. После пропитки деревянному изделию нужно дать высохнуть, чтобы дерево в дальнейшем было максимально защищено. Полное высыхание древесной поверхности после обработки льняным маслом произойдет через 2–3 недели. Ускорить процесс можно с помощью различных растворителей.

Почему же льняное масло приобрело широкое применение в живописи? Как уже упоминалось ранее, растительные масла, в том числе льняное, состоят в основном из глицеридов жирных кислот (94–98 %), небольшого количества свободных насыщенных и ненасыщенных жирных кислот (1–2 %), неомыляющихся (0,5–1 %) и белковых веществ (0,5 %). Основой пленкообразования растительных масел являются содержащиеся в них ненасыщенные жирные кислоты. Степень насыщенности масла жирными кислотами, характеризующую его способность к пленкообразованию, принято выражать йодным числом. Йодное число показывает, какое количество йода в процентах может присоединить масло из специально приготовленного йодного раствора, что зависит от наличия в нем непредельных жирных кислот, определяющих способность масла к присоединению кислорода. Чем выше показатель йодного числа, тем масло быстрее сохнет (полимеризуется).

Как уже отмечалось выше, важнейшим свойством растительного масла, в том числе льняного, является его способность к полимеризации, т. е. к уплотне-

нию при нагревании без доступа воздуха до температуры 280–300 °С. При полимеризации происходит соединение ряда молекул в продукт, имеющий большую относительную молекулярную массу, но тот же состав. При этом физические и химические показатели масел претерпевают значительные изменения. Они приобретают повышенную вязкость и плотность, увеличивается средняя относительная молекулярная масса и снижается йодное число. Все другие свойства полимеризованных масел также отличаются от свойств натуральных. Чем больше в них содержится ненасыщенных глицеридов, тем легче происходят указанные изменения. Особенно сильно это выражено у тунгового масла. При длительном нагревании без доступа воздуха льняное масло легко полимеризуется, постепенно густеет и превращается в сильно вязкую липкую массу. В результате полимеризации масло приобретает свойство быстро высыхать и давать пленку с улучшенными физико-химическими свойствами.

Для начала немного расскажем о художественных маслах, ведь именно с них началось развитие лакокрасочной промышленности.

Художественные масла. Основным пленкообразующим компонентом масляных художественных красок являются растительные масла, извлекаемые из семян некоторых растений. Они делятся на четыре группы в зависимости от того, какую они образуют при высыхании пленку (представляющую собой окисленное масло), называемую линоксином.

Первую группу составляют масла с йодным числом выше 130. Они сравнительно быстро высыхают и образуют твердую, эластичную, прочную, нерастворимую в органических растворителях пленку. К этой группе относятся: льняное, тунговое, конопляное и некоторые другие масла (табл. 14).

Вторую группу составляют масла с йодным числом от 85 до 130. Пленкообразующая способность их значительно ниже, чем у масел первой группы: нанесенные на поверхность, они высыхают значительно медленнее. Полученная пленка частично растворима в органических растворителях, а при нагревании размягчается и плавится. К этой группе относятся подсолнечное, маковое, соевое и другие масла.

Третью группу составляют масла с йодным числом ниже 85. Эти масла полностью не высыхают. К ним относится оливковое масло.

Есть еще масла типа касторового, которые не образуют пленки и тоже относятся к невысыхающим. Йодное число может быть разным, но обычно тоже ниже 85.

Характеристика льняного масла. Льняное масло (отстойное) состоит из смеси глицеридов:

- линолеина;
- пальмитина;
- олеина;
- миристина и следов стеарина.

Преобладающий глицерид – линолеин – более 80 % от массы масла, остальные составляют около 20 %. Сырое льняное масло содержит в растворе белковые

вещества и воду – около 4 %. В сыром натуральном виде оно высыхает очень медленно за счет поглощения кислорода воздуха.

Таблица 14 – Йодное число и степень высыхания различных масел

Название масел	Йодное число по анализам станции и по различным авторам				В среднем	Степень высыхания
	Московская санитарная станция	Гюбель	Мур	Кениг		
Тунговое	150–176	–	–	–	163,0	Высыхающее
Льняное	157,63	157,0	152,2	148,1–181,8	159,3	Высыхающее
Конопляное	142,52	143,0	–	143,0	142,8	Высыхающее
Маковое	135,69	136,0	134,0	134,0–138,0	135,5	Высыхающее
Подсолнечное	133,54	–	–	133,3	133,4	Полувсыхающее
Кукурузное	111,0–131,0*	–	–	–	212,0	Полувсыхающее
Соевое	–	–	–	107,0–132,7	119,9	Полувсыхающее
Хлопковое	105,98	106,0	108,7	111,0–115,7	109,5	Полувсыхающее
Кунжутное	108,74	106,0	102,7	103,0–109,0	105,9	Полувсыхающее
Горчичное	111,79	–	96,0	–	103,9	Полувсыхающее
Рапсовое	101	–	–	–	101,0	Полувсыхающее
Сурепное	96,76	100,0	103,6	97,0–105,0	100,5	Полувсыхающее
Арахисовое	–	103,0	87,3	91,0–105,0	93,8	Полувсыхающее
Прованское	82,69	82,8	83,0	78,5–84,0	82,2	Полувсыхающее
Оливковое зеленое	80,35	82,8	83,0	78,5–84,0	81,7	Полувсыхающее
Клещевинное (касторовое)	82,0–88,0	–	–	–	85	Невысыхающее

Масло, высыхая и уменьшаясь в объеме, увеличивается в массе, а анализ высохшего продукта подтверждает наличие кислорода в его составе. Если на масло действовать избытком кислорода и высокой температурой, разлагающей его составные части, препятствующие высыханию, то ускоряется процесс окисления и получается продукт, способный к более быстрому высыханию.

Основным компонентом во всех маслах и масляно-восковых пропитках от фирмы «Сигма Плюс» является льняное масло, характеризующееся широким спектром свойств, о которых можно подробно узнать в учебниках или других источниках. Но нас в первую очередь интересует то, что этот продукт относится к высыхающим маслам. Его йодное число 160–204, что свидетельствует о высокой степени высыхания, благодаря чему масло дает сухую, блестящую пленку, которая не плавится при нагревании до 260 °С и не растворяется в диэтиловом эфире. Эти свойства как раз позволяют использовать его как сырье в производстве масел и масляно-восковых пропиток линейки «Сигма Колор» (рис. 86).

Для того чтобы не возникло сомнений в том, что льняное масло является хорошей пропиткой, напомним, что этот продукт исстари использовался при написании картин художниками, а хороший мастер заинтересован в долговечности своей работы, поэтому вопрос технологии занимал одно из важнейших мест в нелегком труде живописца.



Рисунок 86 – Льняное масло для пропитки древесины
производства фирмы «Сигма Плюс»
(<http://sigmacolor.ru>)

На деревянной поверхности специальная пропитка из льняного масла высыхает намного быстрее, чем на холсте. Почему это происходит? Динамика процесса высыхания льняного масла будет понятна, если сравнить размеры его молекул и диаметр древесного волокна. Получается, что молекула льняного масла в 50 раз меньше диаметра волокна практически любого дерева. Именно поэтому любая масляная пропитка и даже масляно-восковые составы на основе льняного масла легко проникают в древесину на глубину до 3 мм и более, создавая пропиточный слой, в котором древесное волокно тянется, но не рвется. Поэтому на боковых стенках древесины не образуются микротрещины.

Скорость высыхания изменяется не только в зависимости от внешних условий, но и от состояния и влажности древесины. Высыхание льняного масла в нормальных условиях – на свету происходит за 5–6 ч, а при повышенной температуре и интенсивном освещении – за 1–4 ч.

Для справки. В зависимости от вида обработки растительное льняное масло может быть следующих видов:

- нерафинированное – освобожденное от механических примесей путем отстаивания, фильтрования или центрифугирования, такое масло сохраняет все свойства (цвет, вкус, запах), но при длительном хранении оно портится и дает осадок (фус);

- гидратированное – обрабатывается водой для удаления фосфатидов, которые дают осадок; это масло сохраняет свойства нерафинированного и не дает отстоя;

- рафинированное – подвергается механической и химической обработке (рафинированию) щелочью, которая нейтрализует свободные жирные кислоты. Это масло не имеет осадка, стойко при хранении; окраска, вкус и запах слабые;

- рафинированное отбеленное дезодорированное – кроме рафинации, подвергается еще отбелке и дезодорации; отбелка приводит к обесцвечиванию масла путем обработки отбельными землями (глиной) с последующей фильтрацией через активированный уголь.

Рафинированное масло получают двумя способами: прессованием и экстрагированием; нерафинированное – только прессованием.

Рафинированное масло должно быть чистым, прозрачным, без осадка, иметь зеленовато-желтую окраску, вкус и запах слабовыраженные.

Нерафинированное масло делится на два сорта: 1-й и 2-й. Вкус и запах чистые, без горечи, допускается отстой (по массе): в 1-м сорте – не более 0,05 %, во 2-м – 0,1 %. Содержание влаги и летучих веществ в обоих сортах – не более 0,3 %. [Шмидт В., 1915; Ясинский А. Д., 1957; Коперин Ф. И., 1961; Андреичева Н. А., 1963; Баракс А. М., 1969; Горшин С. Н., 1977; Никитин В. М., 1978; Чудинов Б. С., 1984; Григорьев М. А., 1985; Боровиков А. М., 1989; Древесиноведение..., 2012; Шаймерденов Ж. Н., 2016].

Вопросы и задания

1. Как характеризуется древесина сосны по пропитываемости?
2. Каким образом происходит проникновение различных пропиток в древесину сосны?
3. Каким образом «высыхают» масляные и масляно-восковые пропитки на древесине сосны?
4. Подготовьте срезы ствола разных пород деревьев и рассмотрите их под микроскопом. Зарисуйте структуру среза. Опишите их в сравнении.
5. Подготовьте срезы необработанных досок и обработанных льняным маслом. Рассмотрите их под микроскопом. Зарисуйте структуры срезов. Опишите их в сравнении.

5. ПОДГОТОВКА ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ К ПОКРЫТИЮ

5.1. Виды обработки древесины в зависимости от сорта и инструмента

Для некоторых срубов бревна сосны обрабатываются скобелем. При такой обработке соскабливается минимальный слой наружной части ствола дерева.

При обработке электрорубанком бревну придается вид, максимально приближенный к оцилиндрованному, состругиваются все сучки и неровности, но сбежистость бревна сохраняется. Чтобы не нарушить твердость древесины, со ствола снимается слой, не превышающий 1–2 мм.

Обязательным приемом является сушка дерева. Его влажность не должна превышать 25 %.

Обработка древесины, в том числе сосны, включает различные операции: фрезерование, резку, строгание и шлифовку. Шлифовка, как правило, является финишным этапом обработки и направлена на создание гладкой и красивой поверхности.

Черновая обработка древесины, в том числе зачистка грубого верхнего слоя, применяется для обработки нестроганой деревянной доски или бруса. При необходимости проводятся зачистка мест резки от стружки, а также выравнивание кромок и срезов. Для таких деревянных поверхностей, как вагонка, половая доска, паркет, детали мебели и другое, необходима тонкая шлифовка.

При ремонте полов и стен, бревенчатых срубов, старинной мебели часто требуется реставрация старых потемневших поверхностей путем снятия верхнего слоя. Если на поверхности остались слои краски, лака или других отделочных материалов, то перед нанесением масел или масляно-восковых составов требуется их удаление. Наиболее аккуратным и простым является снятие старых покрытий с помощью шлифовальных кругов, которые можно использовать на таких инструментах, как угловая шлифовальная машина, электродрель, орбитальная эксцентриковая шлифмашина для дерева. Существуют самые разные типы шлифовальных кругов. Они могут различаться типом абразивного материала, размерами, расположением рабочей плоскости, способом фиксации на инструменте, типом инструмента. В зависимости от вида и состояния обрабатываемой поверхности, назначения и конструкции строений, породы дерева применяют шлифкруги и шлифлисты различной зернистости, размеров. В качестве абразивного материала чаще всего используется наждачная бумага, но существуют круги с металлической или полимерной щеткой, зубьями и другими поверхностями. Важной характеристикой инструмента является степень зернистости абразива, в зависимости от которой могут выполняться те или иные операции.

Так как процедуры по шлифовке сруба сопровождаются выделением очень большого количества пыли, работник обязательно должен использовать защитные очки и респиратор. Для удаления пыли с обрабатываемых поверхностей используется пылесос.

Технологии нанесения масла и масляно-восковых составов практически одинаковы. Единственное отличие в том, что воск по структуре более вязок и требует более тщательной натирки.

5.2. Инструменты для подготовки древесины

Как уже было сказано выше, дерево перед нанесением масляных пропиток и масляно-восковых составов нужно подготовить. Это можно сделать с помощью различных инструментов: «болгарки», дрели, плоскошлифовальной машины, ленточной шлифовальной машины или вручную.

Универсальная шлифовальная машинка (УШМ), или «болгарка». Если используется этот инструмент, то для шлифовки необходимо запастись лепестковыми шлифовальными кругами, которые бывают разного диаметра. Изготавливаются они из кусочков наждачной бумаги, закрепленных на жесткую основу (рис. 87).



Рисунок 87 – Универсальная шлифовальная машинка с дисками для шлифовки
(<http://woodguide.ru>)

Круги бывают разной зернистости, от мелкой до очень крупной. Если необходимо убрать старую краску, нужен круг с крупным зерном (№ 40). Чтобы снять небольшой слой дерева, потребуется зерно № 60 или № 80 (считаются

средними). Чтобы придать гладкость дереву, понадобится шлифовальный круг с мелким зерном № 120 (рис. 88). Это наиболее универсальные приспособления к «болгарке».



Рисунок 88 – Шлифовальные круги для УШМ
(<http://woodguide.ru>)

Одного шлифовального круга достаточно для разной степени шлифовки. Сама насадка представляет собой металлическую основу, на которой крепятся круги с той или иной зернистостью. Они легко меняются или по мере износа, или в случае перехода на другой участок работы. Следовательно, только круги и являются расходным материалом. Сама же насадка используется неограниченное время. Шлифовальные круги применяются для шлифовки дерева, циклевки паркета, обработки кромок и торцов, а также зачистки древесины перед нанесением масляных и масляно-восковых составов.

Диаметр круга также может быть разным – от 115 до 180 мм (для средней «болгарки»).

Для полировки древесины используются щетки, диски, круги. Их рабочие элементы могут быть из губки, войлока, мелкозернистой наждачной бумаги и ряда других материалов. Изделий данного класса довольно много, поэтому для обработки той или иной древесины необходимо выбрать оптимальный вариант приспособления (рис. 89).

Дрель. Для дрели также есть специальные шлифовальные круги, имеющие штырь в центре для зажатия в патрон. Обычно диаметр таких кругов не более 125 мм.

Шлифовальные насадки на дрель отличаются друг от друга по габаритам, форме или характеристикам поверхности, которые разделяются на категории:

- плоские – по внешней форме это круги с приклеенной шлифовальной бумагой;

- лепестковый круг – центральная часть из металла, а к ней крепятся «лепестки» из различного материала.



Рисунок 89 – Полировальные круги для УШМ
(<http://woodguide.ru>)

Первый вариант имеет различные исполнения:

- жесткие – для таких кругов продается специальный материал с клеей тыльной поверхностью, которая позволяет при необходимости осуществить быструю замену;

- аналогичные насадки для дрели на резиновой основе – используя крепежный болт, к ним крепят заранее вырезанную заготовку.

Практика показывает, что лепестковые круги отличаются повышенной производительностью, они повсеместно используются на производстве, а при работе по дереву им практически нет альтернативы.

Все инструменты позволяют проводить работы на любой поверхности: гладкой или имеющей сложные выступающие фрагменты. Для придания блеска не требуется прилагать усилий – надо просто водить насадкой по поверхности, а высокая скорость вращения обеспечит качественную шлифовку. Для идеальной полировки поверхности используются фетровые или войлочные приспособления, а для придания изделиям из дерева особого блеска применяют насадки, обтянутые мехом. Аналогичные приспособления служат и для нанесения защитного состава – очень часто для этого используют лепестковый круг.

Классификация шлифовочных насадок весьма условна. Как правило, их разделяют по внешнему виду и применяемому материалу:

- абразивные – служат для снятия заусенцев, старого лакокрасочного покрытия;

– шлифовальный круг – применяется для доводки поверхности изделий до нужного качества;

– полировочный круг – используется для придания поверхности необходимого блеска.

Качество шлифовки при помощи дрели напрямую зависит от размера инструмента, его мощности, скорости вращения шпинделя и сноровки работающего.

Каждая насадка имеет определенный весьма специфический вид, поэтому надо рассматривать их отдельно, с учетом сферы применения.

Тарелочные насадки. Такие полировочные насадки выпускаются двух видов, в зависимости от основы – пластик или литая резина. Последний вариант используется чаще, так как повреждения поверхности, особенно из древесины, из-за сильного нажима не будет. Основание приспособления покрывают специальной бумагой, крепящейся довольно надежно за счет липкого слоя.

Большое значение имеет жесткость наждачной бумаги – это может быть предварительная или на профессиональном языке строителей черновая обработка разных поверхностей. Такие же насадки, но с более мягкой и мелкозернистой бумагой применяют для финишной обработки перед нанесением пропиток. Процесс очень пыльный, поэтому обязательно надо применять респираторы и специальные очки.

Цилиндрические насадки. По внешнему виду они очень похожи на вращающийся барабан. Изготавливают их из твердых сортов резины, рабочая поверхность находится на торце. Из наждачного полотна делаются ленты определенной ширины, чуть более цилиндра, которые надевают на насадку, а затем закручивают крепежный болт. В результате насадка увеличивается в диаметре и надежно удерживает абразивную ленту. Эти насадки используют для шлифования поверхности древесины и радиусных отверстий в ней (рис. 90).

Войлочный круг, насадки из скрученной веревки, поролона, мягких сортов кожи применяются на производстве, когда необходимо выполнить полировку поверхностей древесины. Крепятся они с помощью двух шайб, как, например, точильный круг для дрели, когда надо сделать миниатюрное точило для мелкого режущего инструмента. Мягкие устройства используются для полировки высохшей поверхности после нанесения масляных или масляно-восковых пропиток, они отличаются от других видов полирующих насадок деликатностью отношения к любым материалам.

Торцовые круги выпускаются в виде различных геометрических фигур из абразивного камня или более мягкого материала для деликатной обработки различных поверхностей. Применяются насадки в труднодоступных местах для качественной обработки мелких деталей, а также изделий из драгоценных металлов.



Рисунок 90 – Насадки разного диаметра с шлифовальной бумагой на дрель для шлифовки дерева (<http://tehnika.expert>)

На дрель устанавливаются и полировальные насадки в виде дисков (рис. 91).



Рисунок 91 – Дисковые насадки на дрель для шлифовки дерева (<http://tehnika.expert>)

На практике применяется вариант лепесткового круга, когда все его мелкие составляющие закрепляются в виде общего цилиндра (рис. 92). Такие насадки используют при зачистке ребристых деталей изделий из древесины.



Рисунок 92 – Лепестковая насадки на дрель для шлифовки дерева
(<http://tehnika.expert>)

Насадки с абразивом используются для точной доводки деревянных поверхностей при изготовлении фигурных и других декоративных изделий, а мягкие служат только для полировки (рис. 93).



Рисунок 93 – Насадки на дрель с абразивом для шлифовки дерева
(<http://tehnika.expert>)

Большое разнообразие материалов и конфигураций насадок позволяет применять дрель для шлифовки любых поверхностей. Например, насадка на дрель для полировки доведет до блеска окрашенную поверхность, а мелкие насадки, используемые в ювелирном производстве, зачистят самые труднодоступные места изделий.

Главное условие во время работы с дрелью – правильное расположение инструмента относительно обрабатываемой поверхности. Если не выдерживать четкий горизонт при работе с кругом диаметром 150 мм, то на поверхности будут появляться следы в виде радиусных царапин. Для исключения этих негативных последствий надо потренироваться на какой-нибудь черновой поверхности или использовать специальные приспособления.

Плоскошлифовальная машина ЗУБР ЗПШМ-300Э-02 предназначена для различных шлифовальных и полировальных работ (рис. 94).



Рисунок 94 – Плоскошлифовальная машина
(<http://www.compare-price.ru>)

Для качественной обработки различных по плотности материалов инструмент оснащен функцией регулировки оборотов в диапазоне от 6 000 до 12 000 в минуту. Шлифбумага крепится к подошве посредством зажимов. Машина укомплектована адаптером под пылесос. Она заметно производительнее, чем дрель, но очень большие поверхности придется шлифовать достаточно долго.

Принцип действия плоскошлифовальной машины таков: к основанию крепится наждачная бумага, при включении основание начинает очень быстро двигаться вперед-назад, тем самым шлифуя поверхность. Можно вырезать кусок наждачной бумаги любой зернистости.

Ленточная шлифовальная машина является самой производительной среди вышеописанных, но и стоимость такого инструмента немного выше остальных марок. Ленточной шлифовальной машиной принято называть специальное оборудование, которое предназначено для шлифовки поверхностей, зачистки, подгонки, нанесения разметки, придания разных форм, выравнивания, полирования и даже затачивания. Несложное устройство шлифмашинки похоже на конструкцию электрорубанка. Ее рабочим элементом является лента для шлифовки, которая склеена в кольцо, которое надевается на ролики, связанные с электродвигателем ведущим приводом. Классифицируются эти приборы по

ширине ленты, количеству скоростей и потребляемой энергии, по области применения и прочим показателям. Все приборы оснащены специальным приспособлением – пылесборником, в который при помощи вентилятора пыль поступает в мешок. К любой модели можно подключить пылесос, который способен обеспечить более качественный отсос пыли, но у некоторых моделей в комплекте поставляются специальные патрубки.

На рисунке 95 представлена ленточная шлифовальная машина «BOSCH» для ручной шлифовки дерева при индивидуальном строительстве.



Рисунок 95 – Ленточная шлифовальная машина «BOSCH»
(<http://rubankom.com>)

Делая черновую обработку поверхности, ленточные машины благодаря своей мощности и скорости вращения рабочей поверхности способны быстро удалять древесные слои различной толщины. Для этого на ролики необходимо надеть крупнозернистую ленту той ширины, которая соответствует параметрам шлифмашины. Данное оборудование отлично справляется с подчищением поверхности после обработки рубанком, им можно выравнивать стыковые части заготовок и их торцы. Шлифмашинками можно расширять дверные коробки, не боясь случайно срезать лишнее, они великолепно справляются с вырезанием канавок и т. п.

Ленточными машинами можно быстро и эффективно выравнивать зашпатлеванные поверхности, счищать старую краску. Если необходимо ошкурить оконную раму, дверь или батарею до основы, то это лучший прибор для таких целей. Благодаря техническим характеристикам, которые весьма разнообразны, данные устройства используют для обдирания краски с больших площадей при ремонте помещений. Прочный корпус позволяет фиксировать прибор на столе или стенде для обработки заготовок небольших размеров с ручной подачей.

При необходимости обрабатывать большие площади деревянных поверхностей применяются профессиональные машины.

Машина паркетно-шлифовальная ленточная СО-331 (рис. 96) предназначена для шлифования паркетных и деревянных полов, а также может использоваться для ремонта поверхностей – снятия загрязнений различного вида и старых лакокрасочных покрытий при восстановлении пола.



Рисунок 96 – Машина паркетно-шлифовальная ленточная СО-331
(<https://komspec.ru>)

Важным элементом ленточной шлифмашины является шлифовальная лента (рис. 97). За счет применения непрерывной шлифовальной ленты она обеспечивает большую производительность и более высокое качество обработки поверхности при шлифовании (циклевании) паркета, при этом замена ленты производится очень быстро.

Нужно отметить, что определяющими характеристиками являются форма, ширина, длина, зернистость материала, из которого изготовлены абразив и сама лента. От совокупности всех характеристик зависит не только качество работы, но и срок службы этого аксессуара. В шлифмашинах используют закольцованную ленту на основе хлопчатобумажной, капроновой ткани, лавсана, полиэстера, бумаги, фибры или других материалов.



Рисунок 97 – Сменные шлифовальные ленты
(<http://www.expertcen.ru>)

Абразив может быть изготовлен из двуокиси алюминия (электрокорунда), карбида кремния или оксида циркония. Стандартная ширина варьируется от 30 до 140 мм. Самая распространенная – 76 мм. Длина ленты может быть 457, 533, 610 или 620 мм.

Важной характеристикой является размер абразивных частиц. Для первоначальной грубой обработки используют ленту с зернистостью 40 или 60, выравнивание потребует абразива с зернистостью 80 или 100, а для более тонкой обработки применяют материал, зернистость которого находится в диапазоне от 120 до 320. Все ленты маркируются по цветам.

Прежде чем приступить к обработке древесины, необходимо ознакомиться с некоторыми тонкостями работы с этим инструментом. Если необходимо выполнить грубую обработку, то лучше всего шлифовать под небольшим углом к древесным волокнам, что обеспечит быстрое срезание слоя необходимой толщины. Для того чтобы сделать поверхность гладкой, направлять инструмент необходимо вдоль древесных волокон. Практически все модели сконструированы таким образом, что центр тяжести смещен ближе к низу, поэтому, чтобы образовалась выемка или канавка, нажимать на машинку при работе не требуется. Работу рекомендуется выполнять плавными, неторопливыми круговыми движениями, не погружая прибор глубоко в древесину. Не следует резко менять скорость, дергать инструмент и менять направление шлифования.

Нередко при выполнении шлифовальных работ возникают подковообразные выемки. Обычно это происходит из-за прикосновения края рабочей поверхности. Для решения данной проблемы рекомендуется пользоваться новыми или в крайнем случае очищенными лентами. Зернистость абразива не должна быть больше 120. Нужно учитывать, что в редких случаях обрабатываемое изделие может остаться без царапин и выемок по краям. Поэтому шлифовальные работы необходимо проводить до обрезки элемента до окончательного размера.

Шлифмашины, имеющие функцию плавной перемены скоростей, позволяют работать на максимальной скорости, а замедлять ее в деликатных местах можно не прекращая работы, без выключения инструмента.

Несмотря на простое устройство, шлифмашина все же требует небольшой настройки, но всегда необходимо следить за правильной установкой ленты. Узнать о направлении можно по стрелке, которая нарисована на обратной стороне. Любая лента должна быть отцентрована относительно роликов. Для этого нужно перевернуть машину рабочей поверхностью вверх и включить ее в сеть. Если лента движется неравномерно, то машину необходимо зафиксировать, включить и, манипулируя направляющим роликом, провести центровку ленты. Точнее отцентровать рабочую поверхность можно уже непосредственно в процессе выполнения работ. Некоторые более дорогие модели оснащены автоматическим трекингом и не требуют ручной центровки. При настройках и работе необходимо соблюдать технику безопасности,

Если есть возможность, то вместо пылесборника лучше использовать пылесос. Для фиксации инструмента в удобном положении при стационарной работе необходима специальная стойка, которую можно подобрать под любую машину индивидуально.

Уход за ленточными машинами включает чистку ленты при помощи специальной планки. Если инструмент используется для обработки сочных древесных пород, то лента быстро засоряется. В этом случае для очищения абразива необходимо закрепить прибор рабочей поверхностью вверх, а затем провести планкой по ленте против ее движения. Если отработанная пыль собирается в мешок, то его необходимо очищать после каждого применения инструмента. Содержать оборудование нужно в чистоте.

Если участки обработки небольшие и нет специального инструмента, то дерево вполне можно отшлифовать вручную. При этом для обеспечения необходимых параметров обработки применяются самые различные приспособления. Для этого потребуется шлифовальный брусок, на который крепится наждачная бумага. В зависимости от их формы ими можно обрабатывать как плоские, так и фасонные поверхности. После надежной фиксации наждачной бумаги можно приступать к работе. К наиболее простым ручным устройствам относятся шлифовальные бруски (рис. 98).



Рисунок 98 – Брусок шлифовальный 210×110 мм «Intertool»
(<http://tool-land.ru>)

Вручную можно шлифовать в труднодоступных местах, а также этот способ можно использовать при снятии старых прослоек лака и краски. При шлифовании фасонной кромки наждачную бумагу необходимо обернуть вокруг бруска соответствующей формы.

Перед шлифованием торцов необходимо убедиться в отсутствии ворсинок. В одном направлении поверхность будет заметно более шероховатой, чем в другом. Для получения хорошего результата шлифование необходимо проводить в менее шероховатом направлении.

При шлифовке криволинейных поверхностей или очень легкой полировке изделия необходимо работать наждачной бумагой, аккуратно придерживая ее.

Для работы со сложными поверхностями выпускается множество видов фирменных колодок, отличающихся друг от друга формой и способом крепления наждачной бумаги. Корпус чаще всего изготавливается из пластмассы, рабочая поверхность покрывается мягким материалом, способствующим сглаживанию неровностей (рис. 99).



Рисунок 99 – Различные виды колодок для шлифования
(<http://tool-land.ru>)

После того как поверхность максимально отшлифована, необходимо провести увлажнение древесины мокрой тряпкой с последующей сушкой. Для устранения поднявшихся при сушке тонких волокон нужно провести легкое полирование, после чего удалить древесную пыль тряпкой, смоченной в уайт-спирите, или специально подготовленной «липучкой» – тканью, пропитанной смолой.

5.3. Браширование

Сосна – материал, древесина которого лучше всего подходит для браширования, которое выгодно подчеркивает структуру, проявляет фактуру дерева, придает ему налет старины. Дерево для браширования подбирают с четко выра-

женными годичными кольцами. Изделие будет более выразительно, если имеются сучки, глазки и прочие включения. Лучше всего подходят для браширования такие виды древесины, как сосна, ель, дуб, липа, орех. Непригодными считаются вишня, груша, ольха, можжевельник, тик, бук.

Браширование бывает поверхностным и глубоким, выполняется с обжигом и без него. Для обработки методом обжига применяют газовую горелку, с помощью которой обжигают поверхность древесины (рис. 100).



Рисунок 100 – Брашированная обжигом сосна
(<http://proftula.ru>)

Степень обжига может варьировать от легкого затемнения до полного зачернения поверхности. После этого волокна вычесывают металлической щеткой. На завершающем этапе поверхность шлифуют при помощи наждачной бумаги с мелкозернистой структурой. При необходимости обработка обжигом (с последующим вычесыванием) повторяется несколько раз, таким образом добиваются эффекта состаренного дерева.

В древесине хвойных пород встречаются так называемые смоляные карманы, которые могут загореться при обжиге. Нельзя допускать длительного обжига таких мест, огонь нужно сразу затушить.

В процессе обжига частично закупориваются внутренние поры дерева и удаляются нестабильные целлюлозные полимеры. На обожженную древесину мало влияет внешнее воздействие. Кроме того, при такой обработке погибают микроорганизмы, обитающие в толще дерева, а спекшийся внешний слой не допускает появления их новых колоний.

Браширование без обжига заключается в удалении мягких волокон (с верхнего слоя) при помощи жесткой металлической щетки (рис. 101).



Рисунок 101 – Различные виды щеток для браширования
(<https://www.rmnt.ru>)

Дерево сначала очищают от пыли и грязи, смачивают поверхность водой. После частичной пропитки, через 15–20 мин, при помощи железной щетки начинают вычесывать волокна. Вычесывание нужно проводить вдоль направления волокон, при этом желательно повторять рисунок годовых колец (борозды не должны быть идеально ровными).

Оставшийся мусор вычищают флейцем (широкой кистью), двигаясь против волокон, в противном случае пыль прибьется к поверхности. Далее следует обработка морилкой, патиной или воском.

При работе важно соблюдать технику безопасности. Работать лучше в проветриваемом помещении или на открытом воздухе, так как при механическом брашировании образуется много древесной, а при обжиге – угольной пыли.

5.4. Лессирование брашированной древесины

Лессирование – это техника декоративного окрашивания. Такой прием лучше применять на брашированной древесине (рис. 102). Иногда такое окрашивание называют «глизарь», «глейз».

При декоративном окрашивании достигается выделение удивительной и оригинальной фактуры дерева, поэтому лессирование широко используется не только в живописи, но и при отделке разных поверхностей из дерева.

При такой технике окрашивания предполагается нанесение на базовый цвет полупрозрачных оттеночных пигментов. Лессировка отличается от других стандартных методов окрашивания тем, что путем нанесения матовых слоев масляной краской можно создавать глубокий и насыщенный цветовой оттенок с

плавными переходами. Для достижения запланированного цветового эффекта традиционно используют различную палитру красок.



Рисунок 102 – Лессированная сосновая доска

Процесс лессирования предполагает многократное нанесение нескольких слоев красок, при этом нужно дожидаться, чтобы каждый предыдущий слой идеально высох.

При лессировании следует учитывать следующее:

- для лессирования брашированной древесины лучше всего использовать бейцы, масляные пропитки или масляно-восковые составы;
- при необходимости для разбавления следует использовать льняное масло;
- в зависимости от нужного цвета можно использовать и неразбавленные краски (пропитки и масляно-восковые составы);
- лессировать поверхность можно как для достижения более яркого и насыщенного оттенка, так и для приглушения слишком глубокого и насыщенного базового цвета;
- небольшие дефекты в виде лишней пропитки или нарушения границ рисунка можно устранить, используя мякиш хлеба или вату;
- лессировка требует тщательного выравнивания базовых оснований;
- при лессировании во избежание ошибок в виде лишней пропитки необходимо строго соблюдать рекомендованную технологию.

Для выполнения лессированного слоя можно использовать различные инструменты. Например, для усиленной и более глубокой фактуры можно задействовать щетку, для достижения мягкого перехода оттеночного спектра можно использовать губку, ткань или бумагу. Растушевывать можно малярной кистью с мягким ворсом. В этой технике не существует ограничений, поэтому можно творить, используя для этого различные способы.

5.5. Морение изделий из сосны

Для того чтобы подчеркнуть текстуру древесины, в производстве и в быту широко применяют обработку его морилкой.

Морилка для дерева представляет собой специально изготовленный состав, как правило, в виде жидкости. Также принято морилку называть **бейцем**. Она способна придать дешевой древесине благородные оттенки.

В процессе морения бейц наносится на обработанную древесину для придания ей определенного цвета, как правило – цвета иной породы дерева. При этом состав не образует поверхностную пленку, а проникает на некоторую глубину, окрашивая саму древесину, за счет чего текстура дерева остается видимой.

Морилки могут иметь разную основу. Водные морилки не обладают деревозащитными свойствами, а морилки на основе растворителей и спиртовые практически всегда защищают дерево.

Морилки могут быть разными по консистенции: жидкие, порошкообразные, гели.

Жидкие морилки выпускаются готовыми к применению. Все современные жидкие пропитки для дерева, именуемые «морилка», делятся на три основные группы – это спиртовая морилка, водная и масляная.

Морилка на водной основе – наиболее распространенный вид пропитки, которая позволяет окрасить древесину практически в любой цвет, но в большинстве случаев это оттенки древесины, начиная от самого светлого и заканчивая темным красным деревом. Морилка на водной основе изготавливается в двух видах – в готовом к применению состоянии и в виде порошка, который растворяется в воде. Такие морилки не имеют запаха.

Спиртовая морилка является не чем иным, как раствором анилинового красителя в денатурате, то есть этиловый спирт, который был денатурирован спиртом метиловым. Как и морилка на водной основе, производится двух видов – готовая к применению и в виде порошка. Недостатком спиртовой морилки является ее способность быстро высыхать, в результате чего образуются пятна. Вручную этот вид морилки наносить довольно проблематично – чтобы получить равномерную окраску древесины, ее напыляют из ручного или пневматического краскопульта. Для того чтобы затонировать древесину спиртовой морилкой, нужен особый уровень мастерства, именно поэтому мастера-любители используют такие составы для колерования весьма неохотно. Поэтому морилки на спиртовой основе не так популярны, как составы на водной основе.

Морилка масляная позволяет придать древесине любой оттенок всех известных цветов. Достигается это путем смешивания растворимых в маслах красителей. Для разведения этого типа морилок применяется растворитель уайт спирит. В работе масляная морилка является самой неприхотливой – она быстро сохнет, наносится равномерно и не поднимает волокон. Но для того чтобы затонировать дерево такой морилкой качественно, мастеру-деревообработчику понадобится достаточно много времени.

Специалистами компании «Сигма Плюс» разработан и внедрен в производство бейц нового поколения на масляной основе с возможностью колерования в различные цвета (рис. 103).



Рисунок 103 – Бейцы цветные на масляной основе производства фирмы «Сигма Плюс» с палитрой цветов (<http://sigmaproff.ru>)

Данный бейц изготовлен из натуральных компонентов, прост в применении, возможна обработка поверхностей из любых пород древесины, подчеркивается ее структура. Также эта морилка покрывает поверхность дерева слоем, защищающим от влаги.

В то же время защитная пленка масляной морилки уязвима к механическим воздействиям и нуждается в защите. Для этого ее защищают масляными пропитками, масляно-восковыми составами или лаком. Например, можно использовать тиковое или тунговое масло, а также масло-воск «Сигма-Универсал» фирмы «Сигма Плюс».

Порошкообразные морилки перед использованием необходимо разбавить соответствующей жидкостью (водой, спиртовым раствором, маслом и т. п.). Такие морилки обладают одним существенным недостатком – они поднимают волокна дерева. С одной стороны, это хорошо, так как подчеркивается структура древесины, а с другой – поднятые волокна делают дерево более подверженным воздействию влаги. Бороться с этим можно только одним способом – перед нанесением морилки деревянное изделие нужно намочить, выдержать некоторое время, ошкурить и только потом покрывать его морилкой.

Морилки-гели по консистенции схожи с водоэмульсионными красками, поэтому их часто называют сгущенными или пастообразными, а также восковыми или акриловыми морилками.

Преимуществом морилок-гелей является то, что они снижают пятнистость древесины без предварительной ее обработки кондиционерами. Это отчасти достигается тем, что они глубоко не впитываются, но и не растекаются. В дополне-

ние ко всему восковой морилкой реставрируют старые покрытия, так как она устраняет небольшие отличия в окрасе поверхности.

Для обработки сосновых поверхностей морилкой (бейцем) используются:

- малярная кисть;
- поролоновый валик;
- ручной или автоматический распылитель.

Также морилку можно наносить ватой или тампоном.

Хотя все эти инструменты для морения дерева равноценны, но кратность их использования зависит от ситуации. Например, для обработки больших площадей (пола, потолка, стен и т. п.) лучше использовать более производительные распылители (ручной или автоматический) или же поролоновый валик. Углы этих поверхностей, лестничные украшения, переплеты оконных рам и другие мелкие и сложные по конфигурации детали более удобно обрабатывать кистью.

В зависимости от вида инструмента процесс морения может называться *растиранием*, *напылением*, *размазыванием*, *нанесением*. Для морения также применяют метод *окунания*.

Нанесение кистью. Наиболее простым и привычным способом является нанесение жидкой морилки кистью. Покрытие в один слой дает цвет относительно более глубокий, чем при иных способах нанесения (рис. 104).



Рисунок 104 – Образцы брашированной и обработанной морилкой сосны
(<http://www.rmnt.ru>)

Растирание. При растирании морилку наносят на древесину, а затем равномерно растирают ее по всей площади, таким образом получается покрытие с ярко выраженной текстурой древесины. Такое нанесение морилки очень красиво

выглядит на пористых породах древесины. В этом случае лучше подходят морилки с относительно длительным временем сушки.

Напыление. При напылении цвет морилки подбирается на несколько тонов светлее, чем это необходимо, и затем с помощью краскопульта (краско-распылителя) она наносится на древесину. Ширина факела при нанесении морилок должна составлять не менее 45°, иначе будет сложно избежать проблемы появления полос и добиться равномерности окраски. Напыление используется, когда необходимо получить более ровную текстуру, чем при растирании.

Размазывание. Жидкую морилку наносят валиком либо специально подготовленным тампоном, если обрабатываются детали сложной конфигурации, где требуется «ювелирная» работа, или если площадь нанесения невелика. Этот способ обеспечивает более равномерное нанесение, чем при помощи кисти, помогая избежать разводов. Тампон подготавливается вручную: вата оборачивается чистой тряпкой.

Окунание. Для получения равномерной окраски методом окунания необходимо соблюдать температурный режим (18–30 °С) и время выдержки детали в морилке (от нескольких секунд и более).

Хотя техника обработки морилкой мало отличается от обычной покраски, нужно иметь в виду, что большинство морилок быстро сохнет, поэтому работать нужно быстро и аккуратно, чтобы не дать слою морилки засохнуть до окончания работ, иначе образуется стык, заметно отличающийся от остальной поверхности. По этой же причине набирать на кисть много раствора нельзя.

Кроме того, нужно придерживаться правила, что морилку следует наносить всегда параллельно направлению волокон дерева. Нельзя переходить к обработке другой фигуры или секции, не закончив работу с первой. Нужно тщательно следить, чтобы в местах, где соединяются две секции, наносимые слои морилки не накладывались друг на друга.

Обычно производители каждую серию морилок представляют базовыми цветами, которые можно смешивать между собой, добиваясь нужного оттенка. Цвет морилки зависит от используемого разбавителя, т. е. если при подборе цвета использовался разбавитель одной марки, а при окрашивании изделия – другой, то результат может различаться. Насыщенность цвета можно варьировать путем изменения степени разбавления морилок. Например, для получения темного оттенка с помощью морилок разных серий следует разбавлять их в пропорции 1:3–1:5, для средней насыщенности цвета рекомендуется пропорция разбавления 1:10, а для светлого – 1:15–1:20.

Увеличения насыщенности цвета можно добиться и с помощью увеличения количества проходов распылителя. Хотя это может привести к снижению производительности окрасочного участка, в некоторых случаях данный метод может быть рекомендован (например, при работе с минимальной подачей материала для достижения выравнивающего эффекта на проблемной древесине).

Окончательный цвет древесины будет зависеть как от окрашиваемого субстрата (породы древесины, вида изделия и т. п.), так и от вида и настроек покрасочного оборудования. Например, при использовании для нанесения

морилок лакораспылительных пистолетов воздушного типа рекомендуемое давление составляет 2,5–3 атм, диаметр сопла – 1,1–1,5 мм.

При подборе цвета морилки результат можно оценить только после того, как выкрашенный образец покрыт бейцем, маслом, масляно-восковым составом, грунтом или лаком и покрытие окончательно высохло. Это вызвано тем, что морилка под отделочным покрытием имеет совершенно другой цвет, чем непосредственно после нанесения (рис. 105).



Рисунок 105 – Брашированная вагонка сосны,
обработанная бейцем разного цвета
(<http://vse-postroim-sami.ru>)

Производить сравнение цвета экспериментального образца и оригинала необходимо при рассеянном дневном свете, так как яркий солнечный свет или искусственное освещение могут значительно искажать восприятие.

Для подчеркивания естественной текстуры древесины и выделения пор рекомендуется применять морилки одной серии.

Эффект от нанесения морилки также напрямую зависит от скорости сушки используемого растворителя. Эфирные растворители относятся к категории быстросохнущих и отлично подходят для случаев, когда надо получить очень равномерную окраску. Спиртовые относятся к растворителям со средней скоростью сушки и могут быть использованы для подчеркивающего эффекта. Самым «медленным» растворителем является вода, что позволяет морилке максимально растечься и проникнуть в поры, но при этом могут возникнуть различные пятна, поднимается ворс.

При использовании в качестве разбавителей органических растворителей морилки имеют рекордно короткие сроки сушки (от 5 до 15 мин), при этом поднятие ворса на древесине практически отсутствует [Шмидт В., 1915; Голенищев А. Н., 1984; Белоусов Е. Д., 1985; Григорьев М. А., 1985; Крейдлин Л. Н., 1985; Радкевич В. Р., 1987; Бобиков П. Д., 1989; Розов В. Н., 1990; Прозоровский Н. И., 1991; Федотов Г. Я., 1991; Кулебакин Г. И., 1992; Сахаров М. Д., 1993; Художественная..., 2002; Глозман А. Е., 2009].

Вопросы и задания

1. Какие виды обработки древесины сосны применяются в зависимости от ее сортности и применяемого инструмента?
2. Какими инструментами подготавливают древесину сосны для нанесения пропиток?
3. Что такое браширование и какие способы применяют при брашировании древесины сосны?
4. Расскажите о способах состаривания древесины сосны.
5. Расскажите о морилках и способах морения изделий из древесины сосны.
6. Проведите браширование сосны методом обжига. Опишите процесс.
7. Проведите браширование сосны разными способами и составами. Опишите процесс и отличие вида древесины, брашированной разными способами и составами.

6. СПОСОБЫ НАНЕСЕНИЯ МАСЛЯНЫХ И МАСЛЯНО-ВОСКОВЫХ ПРОПИТОК НА ДРЕВЕСИНУ СОСНЫ

6.1. Инструменты для нанесения масляно-восковых составов

Масляные пропитки и масляно-восковые составы на поверхность подготовленной древесины наносятся при помощи кисти, ветоши или краскопульта. Современные профессиональные кисточки имеют довольно простую конструкцию. Основной деталью изделия является рукоятка, на которую при помощи бандаж закрепляется рабочая поверхность, имеющая вид длинного пучка ворса как плоской, так и круглой формы (рис. 106).



Рисунок 106 – Кисточки для нанесения масляных и масляно-восковых составов (<http://kraska.guru>)

Чтобы правильно наносить масло или масляно-восковой состав, необходимо промокнуть кисточку в пропитку и перенести ее на обрабатываемую поверхность. При этом для равномерного распределения должен быть нажим на кисть. Эффективность нанесения зависит от внешнего вида рабочей поверхности. От правильности нанесения масла или масляно-воскового состава кисточкой будет зависеть конечный результат.

Плоские кисточки одни из самых универсальных. Их можно использовать для покраски поверхностей разных размеров, нанесения пропиток и выполнения декоративной отделки.

Маховая кисть обладает широким пучком, поэтому ей удобно работать с поверхностями большой площади. В основном маховая кисточка применяется для промывания потолков и стен, грунтовки больших поверхностей, а также нанесения побелки. Рабочая поверхность такого инструмента часто располагается

на рукоятке длиной до 20 см. Однако для удобства большинство моделей имеют съемные крепления, которые позволяют прикреплять их к рукояткам длиной до 2 м. Это дает возможность легко работать такой кистью даже по потолку.

Флейцевые кисточки отличаются рабочей поверхностью, выполненной из тянутого волоса. Такая щетина очень эластичная и мягкая, что облегчает работу. В основном они применяются для финишного нанесения масел или масляно-восковых пропиток. Ими можно скрыть следы, которые остались после работы с жесткой кисточкой.

Макловицы отличаются тем, что пучок изготавливается из натурального конского волоса в сочетании с синтетическими материалами. Как правило, такие кисти имеют прямоугольную форму и напоминают щетку. Макловицы преимущественно используются для нанесения клея на обои или известкового раствора. Для нанесения масел и масляно-восковых пропиток их применяют реже, так как за счет жесткой щетины происходят большие потери пропиток.

Филеочные кисти представляют собой инструменты, которые имеют относительно узкую рабочую поверхность – до 2 см. Их используют для того, чтобы наносить масляно-восковые пропитки в виде узких полосок (филенок). Также филеочный инструмент подойдет для покрытия углов и участков на стыке двух оттенков. К этой категории относятся кисточки из стекловолокна.

Щеточные изделия (щетki-торцовки) применяются для того, чтобы придавать уже покрытой составами поверхности текстурную фактуру. Для этого свежий слой покрытия обрабатывают такой щеткой для создания оригинального декоративного рельефа.

Шпатели используют самые обычные. Шпатель для нанесения масляных и масляно-восковых составов должен быть гибким и достаточно упругим. Профиль лезвия у основания должен быть широким и суживаться к краю. Для исключения ржавых разводов лучше использовать шпатели с пером из нержавеющей стали. Ручка шпателя должна быть удобной для работы, поэтому подбирать нужно индивидуально (рис. 107).

Обычно шпателем наносят масляные и масляно-восковые составы на пол. Хотя размер шпателя особого значения не имеет, но чем шире его лезвие, тем производительнее труд. Как правило, для основного объема работы применяется средний металлический шпатель с пластиковой ручкой и корпусом. Его ширина может составлять 20 или 30 см в зависимости от площади и положения поверхности.

Хлопчатобумажная ткань. Эти виды тканей обладают наибольшей пропитываемостью и достаточной прочностью (рис. 108).

Для изготовления хлопчатобумажной ткани используются чистый хлопок или к нему добавляется лен, ацетат, вискоза либо полиэстер, благодаря которым повышаются прочностные и другие характеристики изделия. Для обработки дерева масляными и масляно-восковыми составами лучше использовать такие виды хлопчатобумажной ткани, как бархат, поверхность которого имеет короткий ворс, и фланель – толстая, мягкая, эластичная и крепкая ткань, которая хорошо

подходит для технических нужд. Она быстро впитывает и «отдает» жидкости, в том числе масляные и масляно-восковые составы.



Рисунок 107 – Шпатели для нанесения масляных
и масляно-восковых пропиток
(<http://remotn.ru>)



Рисунок 108 – Хлопчатобумажная ткань для нанесения масляных
и масляно-восковых пропиток
(<http://ru.hongmaocorp.com>)

6.2. Способы нанесения пропиток

Существуют два основных способа нанесения масляно-восковых составов и масляных пропиток на сосновый пол и другие конструкции – горячий и холодный. Последний вариант проще и не требует специального оборудования. Но с точки зрения расхода материала горячий способ нанесения воска и пропиток более экономичен. Горячий состав хорошо и быстро впитывается, не остаются излишки, наносить второй слой, как правило, не приходится. Исключение могут составлять только комнаты с высоким уровнем проходимости.

Нужно помнить, что перед тем как покрыть деревянную поверхность, необходимо произвести ее подготовку. Она должна быть вычищена от пятен жира, грязи и пыли. Сделать это можно при помощи тщательной влажной уборки. После этого нужно дождаться полного высыхания поверхности и устранить имеющиеся шероховатости при помощи наждачной бумаги с мелким зерном, а затем пропылесосить. Выполнение подобных процедур позволит повысить качество выполнения работ и одновременно снизит расход покрытия.

Нанесение масляно-восковых составов холодным способом. Чтобы приступить к нанесению масляно-восковых составов холодным способом, необходимо подобрать подходящий инструмент. Масляные материалы наносят кистью (рис. 109) или шпателем (рис. 110) по всей структуре поверхности вдоль направления древесных волокон. При обработке паркетного пола пропитки наносятся последовательным фронтом.

Если деревянные изделия из мягких пород деревьев, то лучшим материалом будет кусочек ткани без ворсинок (рис. 111) или нежесткая деревянная кисточка. Для обработки твердых пород дерева можно использовать обычные кисти и ткани средней жесткости.

Хотя процедура нанесения масляно-восковых составов на деревянные изделия проста, но необходимо соблюдать некоторые правила.

Смесь сначала нужно нанести тонким слоем на всю поверхность изделия (пола, ступеньки лестницы, венца сруба). Если используется деревянная кисточка, то покрывать материал нужно по направлению волокон. Спустя несколько минут после первого нанесения, используя кусок мягкой ткани, необходимо стереть выступившие капли и излишки средства, поверхность обработать хлопчатобумажной тканью или отполировать машиной (рис. 112).

В соответствии с инструкцией к средству обработанную поверхность следует на 6–24 ч оставить для сушки. Если в процессе высыхания на поверхности образовались еще капли, то их также необходимо тщательно вытереть.

При необходимости процедуру нанесения масляно-воскового состава можно повторить.

Обработанную поверхность оставляем для окончательного высыхания и полимеризации состава. Затем проводится окончательная полировка обработанной поверхности.



Рисунок 109 – Нанесение масляно-воскового состава на дверь кистью
(<http://rubankom.com>)

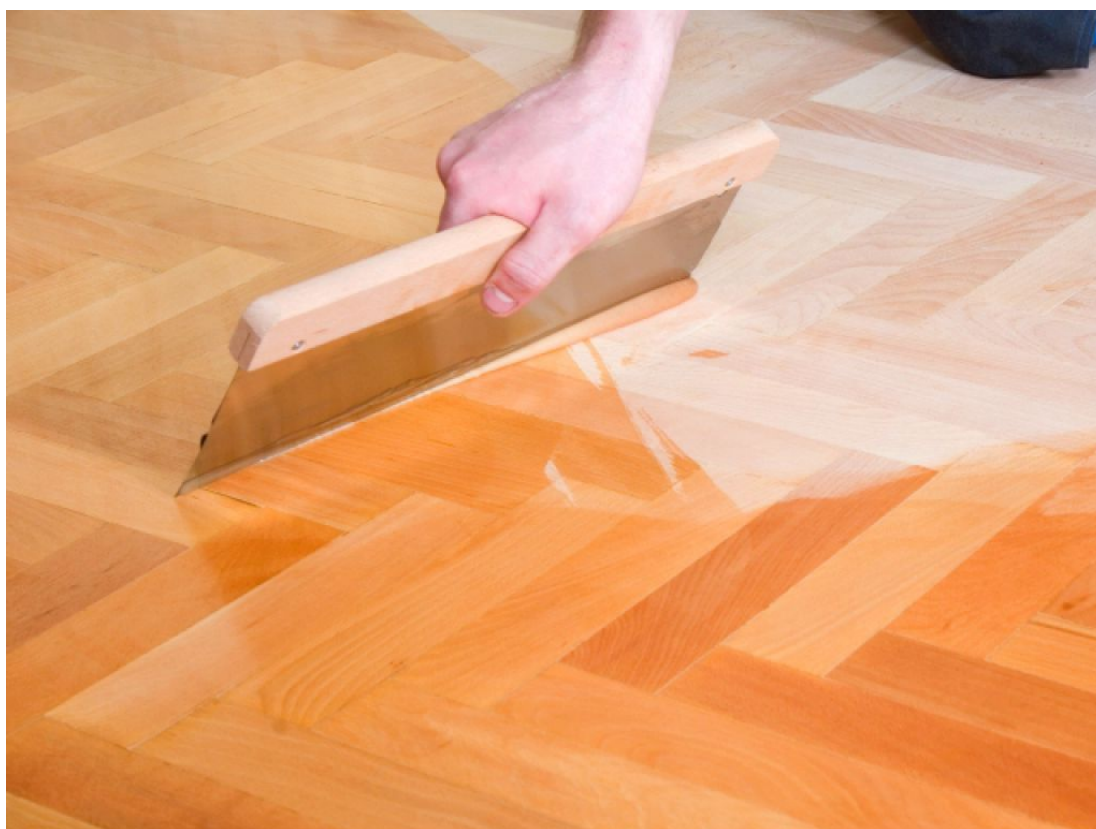


Рисунок 110 – Нанесение масляно-воскового состава
на паркетный пол шпателем
(<http://rsk-factory.ru>)



Рисунок 111 – Нанесение масляно-воскового состава тканью
(<http://rpn-permkrai.ru>)

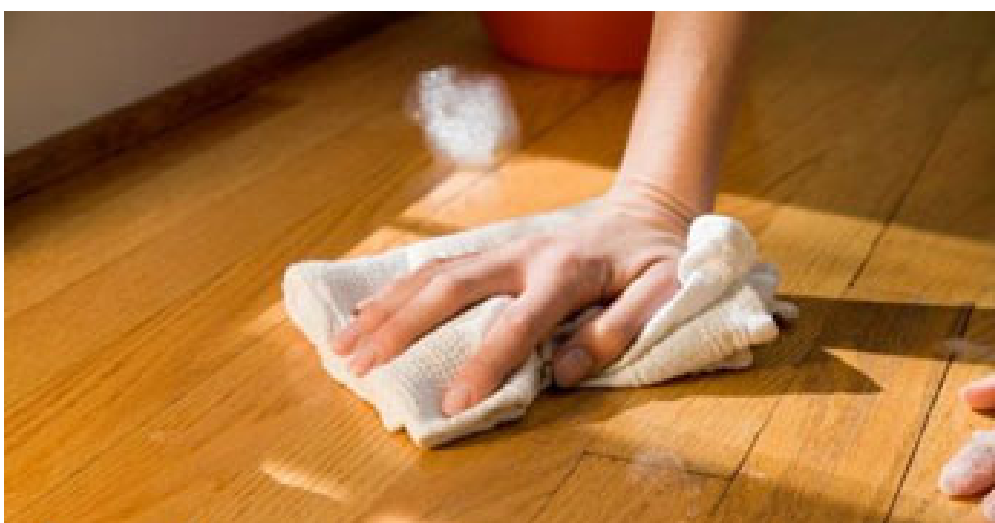


Рисунок 112 – Уборка лишнего масляно-воскового состава
после нанесения
(<http://rpn-permkrai.ru>)

Для придания глянцевого блеска необходимо нанести состав еще раз (иногда больше). При этом средство уже не будет впитываться в дерево, а останется на поверхности и, полимеризуясь, образует тонкую защитную пленку. Ее полируют при помощи сукна. Направления движения при полировке показаны на рисунке 113.

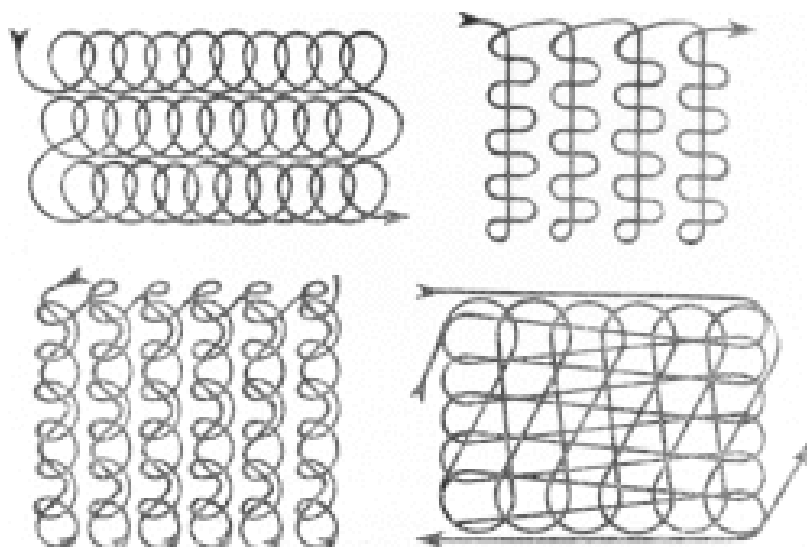


Рисунок 113 – Направления движения при полировке
(<http://rpn-permkrai.ru>)

Нанесение масляно-восковых составов горячим способом. Нанесение масляно-восковых составов горячим способом применяют в основном при обработке пола. Повышенная температура способствует более быстрому, равномерному впитыванию и лучшей полимеризации масляно-воскового состава. Но чтобы получить оптимальный результат при обработке пола горячим методом, нужно использовать специальную технику: плоскополировальную машину и термопад (рис. 114).



Рисунок 114 – Термопад Колумбус 155 S
(<http://www.intehno.org>)

Прежде чем нанести состав на пол, их необходимо тщательно и равномерно разогреть. Масляно-восковой состав необходимо довести на водяной бане до 80 °С. Так как в холодное дерево масляно-восковой состав будет впитываться плохо, то поверхность следует обработать термопадом, чтобы она стала теплой. Затем на нее шпателем или другим инструментом наносится первый слой воска. При таком способе нанесения обычно средство впитывается без следа, поэтому вытирать остатки не приходится. При необходимости через 2–3 ч нанести второй слой. Посредством термопада масляно-восковой состав втирается до полного впитывания. Спустя 3–4 ч, опять же используя термопад, необходимо провести процедуру полировки. Полное высыхание (полимеризация) состава наступает спустя 1–2 недели.

Во избежание неравномерной полимеризации масляно-воскового состава класть на пол ковер, а на стены вешать картины следует не раньше, чем через месяц после обработки. При использовании мебели с металлическими ножками из-за микротоков могут происходить ржавление или другие реакции с образованием пигментации. Поэтому необходимо под ножки подложить прокладки.

При нанесении масляных и масляно-восковых составов распылением возникают сложности с разбавлением их до нужной концентрации (для эффективной работы прибора) и большие потери с связи с особенностями впитывания в древесину, поэтому обработку краскопультом проводить нежелательно [Голенищев А. Н., 1984; Григорьев М. А., 1985; Крейдлин Л. Н., 1985; Бобиков П. Д., 1989; Розов В. Н., 1990; Прозоровский Н. И., 1991; Федотов Г. Я., 1991; Кулебакин Г. И., 1992; Глозман А. Е., 2009].

Вопросы и задания

1. Какими способами наносятся пропитки на древесину сосны?
2. Какими инструментами пользуются при нанесении масляных и масляно-восковых составов на древесину сосны?
3. Проведите расчет по расходу масляных и масляно-восковых пропиток, бейцев, антисептика и средства по уходу за покрытием в зависимости от площади или объема обработки.
4. Нанесите масляную или масляно-восковую пропитку на изделия из древесины сосны холодным методом при помощи шпателя, кисти, ткани. Опишите процесс. Сравните отличие этих методов при нанесении соответствующих пропиток и состояние поверхности обработанной древесины.
5. Нанесите масляную или масляно-восковую пропитку на пол горячим способом. Опишите процесс и состояние обработанной поверхности.

7. ОСОБЕННОСТИ УХОДА ЗА ПОКРЫТИЕМ ИЗ МАСЛА И МАСЛЯНО-ВОСКОВЫХ СОСТАВОВ

Деревянные поверхности, обработанные маслом и масляно-восковыми составами, приобретают множество дополнительных положительных качеств. Изделия, покрытые такими пропитками, обладают антистатическими свойствами. Пол, обработанный маслом или масляно-восковым составом не скользит, на ощупь становится теплым и «бархатистым», сродни сатиновой фактуре.

Улучшается защита древесины от проникновения плесневых грибов и гнилостных бактерий. Потертости, царапины, сколы и другие повреждения под таким покрытием менее заметны. Древесина приобретает высокие гидрозащитные свойства, при этом сохраняются натуральный оттенок и фактура. Реставрирование, частичное обновление изделий, покрытых масляными или масляно-восковыми составами, можно проводить без особых энергетических и финансовых затрат.

После обработки древесина все же будет нуждаться в уходе, чтобы сохранить эстетическую привлекательность. Уход за такими поверхностями начинается практически с их подготовки, так как необходима более тщательная обработка материала. Следует учитывать, что после покрытия маслом поверхность в первое время будет загрязняться интенсивнее, чем при обработке другими пропитками или лаком. Для начала стоит разобраться в видах деревянных покрытий, так как уход за каждым из них будет различным.

Специалисты советуют наносить масляно-восковые составы на пол раз в полгода. Следуя нехитрым правилам ухода и регулярно обновляя покрытие, можно получить долговечный, красивый, экологичный и приятный во всех отношениях пол. Полы с покрытием нельзя мыть обычными моющими средствами, агрессивными щелочными составами, порошками для стирки и бытовыми шампунями. Однако это не значит, что мыть пол с покрытием категорически запрещено. Для уборки подходят регулярная сухая чистка, например, с помощью пылесоса и два-три раза в месяц влажная уборка специальными моющими средствами. Как правило, они содержат небольшое количество нейтрального мыла и твердый воск. Вымыванию масла с поверхности инженерной доски также способствуют составы с добавлением натурального масла. Чаще всего используют льняное или кокосовое и неагрессивные неионогенные ПАВ (поверхностно активные вещества).

Сейчас выпускают специальные составы для ухода за маслом с воском, которые помогут в обработке поверхности. Их действие основано на обновлении воскового покрытия за счет растворения воскового состава в воде. Такой водой можно обрабатывать не только лестницу, но и остальные деревянные поверхности в доме, например пол или мебель. За счет растворения воска в воде применение такого средства позволит скрыть микроцарапины. Это придаст предметам внешне привлекательный вид новых вещей. Расход средства «Уход за маслом с воском» составляет 40–60 мл на 6 л воды.

Если говорить об обработке лестницы, то стоит упомянуть возможность создать эффект «антискольжения». Это очень важное свойство ступеней,

обеспечивающее безопасную их эксплуатацию. А благодаря защите от налипания грязи можно сократить частоту ухода за лестницей и деревянными поверхностями.

Следует использовать средства с нейтральным Ph, в состав которых добавлены воски (карнаубский, пчелиный), нейтральное мыло, масла (льняное, кокосовое). Если же поверхности подверглись сильному загрязнению, применяют специальные очищающие средства также на основе масел, но с растворителем.

Однако какой бы способ обработки ни был выбран, обновлять защитные слои придется минимум раз в пять лет. Многое зависит от интенсивности эксплуатации, возможно, что делать это придется и чаще, поэтому для полов с высокими эксплуатационными нагрузками лучше выбрать более дорогой, прочный, высокоэластичный, стойкий к царапинам состав, например двухкомпонентный на основе полиуретана.

Вопросы и задания

1. Какие свойства приобретает поверхность, обработанная масляными и масляно-восковыми составами?
2. Каким образом проводится уход за покрытием из масляных и масляно-восковых составов, которыми покрыта древесина сосны?
3. Разведите в воде средство нужной пропорции и проведите обработку поверхности изделия, покрытой масляным или масляно-восковым составом. Опишите процесс.

8. ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ДЕРЕВА ПРОИЗВОДСТВА КОМПАНИИ «СИГМА ПЛЮС»

В последнее время, когда вопросы экологии стали актуальными, в строительстве жилья начали широко применять дерево, а при обработке строений и других изделий из древесины активно использовать покрытия на основе масел и масляно-восковых составов, поскольку они подходят для любых пород древесины.

Основными отличительными особенностями масел и масляно-восковых покрытий является то, что они:

- защищают древесину не только снаружи, но и изнутри;
- не шелушатся, не отслаиваются, не растрескиваются;
- беспечивают воздухопроницаемость поверхности;
- благодаря своим антисептическим свойствам защищают дерево от гнили, синевы и других биоразрушений и к тому же имеют высокую устойчивость к воздействию жидкостей.

В состав таких покрытий входят натуральные ингредиенты: растительные масла, пчелиный или карнаубский воск, эфиры хвойных пород деревьев.

Растительные масла представлены такими традиционными видами, как:

- льняное;
- подсолнечное;
- соевое;
- рапсовое;
- клещевинное (касторовое);
- осотовое;
- тиковое.

Некоторые производители, особенно на Западе, при производстве масляно-восковых составов нередко применяют искусственные парафины и даже полиуретаны.

Компания «Сигма Плюс» представляет инновационные покрытия для защиты древесины на основе натуральных масел и пчелиного воска, полученного с пасек Республики Мордовия.

Масла и масляно-восковые составы, выпускаемые фирмой «Сигма Плюс» под торговой маркой «Сигма Колор», подходят для покрытия изделий из древесины лиственных и хвойных пород (ускоряют естественный процесс «серебрения») и различаются в основном областью применения:

- для стен срубов изнутри и снаружи;
- для пола и деревянных лестниц (более прочные составы);
- для паркета, ламината;
- для окон (пригодные одновременно для внутренних и наружных работ);
- для балконов, «холодных» сеней и т. п.;
- для бань, саун, парных и предбанников;
- для беседок и террас;
- для садовой мебели;

- для заборов из дерева;
- для обработки деревянной мебели, деревянных частей музыкальных инструментов, а также огнестрельного и холодного оружия.

Учитывая, что условия эксплуатации покрытий на основе масел, а также масляно-восковых составов для деревянных строений и сооружений разные, технологиями и специалистами компании были разработаны покрытия, отвечающие конкретным требованиям. В ассортименте представлены масла для любых рабочих поверхностей из дерева, находящиеся как внутри, так и снаружи помещений (рис. 115). Этакие такие масла-пропитки, как:

- масло льняное;
- масло тунговое;
- масло тиковое
- масло дегтярное;
- специальное масло более сложного состава для пола.



Рисунок 115 – Масла для покрытия древесины производства фирмы «Сигма Плюс» (<http://pirowood.ru>)

Также в линейке «Сигма» представлены масляно-восковые составы разного назначения для наружных работ – фасадов, террас, беседок, заборов, пергол и садовой мебели; для внутренних работ – стен и потолков, пола и лестниц, мебели, элементов декора.

На рисунке 116 представлены пропитки для наружных работ: это масляно-восковая мастика «Сигма-Торец Финиш», масло-воски «Сигма-Лазурит» и «Сигма-Терраса» и другие. Названия сами говорят за себя. Например, мастика «Сигма-Торец Финиш» является защитным покрытием для обработки торцов срубов деревянных домов, бань из бревен и бруса, а также беседок и других приусадебных

строений. Хотя пропитка обозначена как «мастика», консистенция ее жидкая, что удобно для нанесения. Из-за более высокой концентрации воска в составе масло большей частью сравнительно быстро впитывается в торцовую часть строения (этому способствуют выходящие наружу практически все капилляры древесины). Покрытие рекомендуется наносить щеткой с жесткой щетиной, после чего она приобретает более густую консистенцию (как мастика) по всей поверхности торцов бревен, закрывая капилляры и поры. Такое покрытие способствует более медленному высушиванию древесины, если она влажная, предотвращается растрескивание, которое происходит из-за быстрого высыхания торцов сруба. Практически исключается увлажнение даже при прямом попадании струй дождя на торец.



Рисунок 116 – Линейка масляно-восковых составов для защиты древесины производства фирмы «Сигма Плюс» (<http://pirowood.ru>)

Масло-воски «Сигма-Лазурит» и «Сигма-Терраса» предназначены для обработки деревянных фасадов домов, бань, других срубов, а также беседок из дерева, террас, садовой мебели, заборов. Кроме этого, существуют специальные составы для бань, саун, бассейнов (приложения А, Б, В, Г, Д, Е).

Все масло-воски для наружного применения имеют в своем составе специальный фильтр, способствующий интенсивной защите деревянных изделий от воздействия ультрафиолетовых лучей. Но основным их преимуществом является то, что они придают древесине водоотталкивающие и биозащитные свойства, сохраняют ее природный рисунок, при желании тонируются в любой оттенок. Для внутренних работ применяются масло-воски «Сигма-Декор»,

«Сигма-Креатив», «Сигма-Эко» и «Сигма-Аква Пар». Масло-воск «Сигма-Декор» рекомендуется для обработки внутренних деревянных поверхностей помещений (стен, потолков, чердаков, мансард, цокольных помещений, окон, дверей, мебели и т.д.), «Сигма-Креатив» лучше подходит для обработки полов внутри помещения из древесины всех типов (массивной доски, паркетной доски, паркета, пробки и других).

Масляно-восковыми составами обрабатывается дерево и в помещениях другого назначения – в банях, саунах, бассейнах и т.п., где условия эксплуатации экстремальные, но и для этих помещений выпускаются специальные пропитки. Например, в состав масло-воска «Сигма-Эко» включены более стойкие масла и твердые воски, поэтому данный препарат является эффективным покрытием именно для защиты как полов, так и стен, а тем более потолков внутри бань и саун, предбанников, раздевалок, а также мебели и элементов декора в них).

Масло-воск «Сигма-Аква Пар» благодаря своему составу служит хорошим покрытием для эффективной защиты напрямую контактирующей с водой древесины (полы, полки, кадушки, купели и т.д.).

Универсальными, то есть служащими для внутреннего и наружного применения являются такие масло-воска, как «Сигма-Грунт Био», «Сигма-Универсал», «Сигма-Экстра».

Состав «Сигма-Грунт Био» практически является антисептиком для глубокой пропитки древесины и предназначен для предварительной обработки наружных деревянных поверхностей (стен, частей кровли, свежих срубов и т.д.) и внутренних деревянных поверхностей помещений (стен, потолков, стропильных систем, чердаков, мансард, цокольных помещений и т. д.). Так как он создан для использования в качестве грунтовочного слоя, необходимо последующее нанесение финишного покрытия – масляно-восковых составов для древесины линейки «Сигма-Эко». Состав «Сигма-Грунт Био» обладает высокой проникающей способностью, содержит высокоэффективный фунгицид (IPBC), то есть препятствует биоразрушению древесины.

Масло-воск «Сигма-Универсал» является защитным покрытием для деревянных поверхностей как внутри, так и снаружи помещений. Его можно применять в любых климатических зонах Российской Федерации. Им обрабатываются такие поверхности, как стены, кровли, потолки, чердаки, мансарды, цокольные помещения и т.д.

Масло с твердым воском «Сигма-Экстра» применяется как защитное покрытие для лестниц, пола, прихожих и других поверхностей, подверженных высокой нагрузке и находящихся как снаружи, так и внутри помещений.

Все масляные и масляно-восковые составы глубоко проникают внутрь древесины и создают защитный слой. Таким образом обеспечивается ее комплексная защита как изнутри, так и снаружи. Простота и легкость нанесения составов линейки «Сигма» не требует специальных навыков и инструментов. Масло-воск отличается наиболее экономичным расходом по сравнению с другими видами покрытий для древесины.

Данные пропитки разработаны в специальной лаборатории предприятия. Введение различных компонентов в составы дозируется с применением сверхточных весов и специальных приборов. Контролируются температура, относительная влажность воздуха, при которых производятся препараты. Смешивание проводят в специальных резервуарах из нержавеющей стали с применением сконструированных на заводе мешалок, при этом контролируется скорость вращения насадки миксера.

Для визуального ознакомления с продукцией фирмы «Сигма Плюс» можно зайти на сайты:

<http://www.youtube.com/watch?v=FNyO54fiBXM>

<http://www.youtube.com/watch?v=U63tVampOoI>

<http://www.youtube.com/watch?v=o0ItufVcZkk>

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

Вопросы и задания

1. Какие покрытия для дерева выпускает предприятие «Сигма Плюс»?
2. Какие составы фирмы «Сигма Плюс» применяются для защиты древесных изделий в бане?
3. Какие составы фирмы «Сигма Плюс» применяются для защиты древесных изделий в доме?
4. Какие составы фирмы «Сигма Плюс» применяются для защиты древесных изделий на улице, в саду, огороде?
5. Опишите детали деревянного соснового дома и напишите рекомендации по их защите составами от «Сигма Плюс» и уходу за ними.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уважаемые читатели! Мы постарались дать инструкции по нанесению масляных и масляно-восковых составов (пропиток) на различные материалы и изделия из древесины сосны. Сами инструкции относительно сжатые, они есть на этикетках различных пропиток. Но наше издание по сравнению с простыми инструкциями получилось достаточно внушительным.

Во-первых, зная, что книги читают серьезные, вдумчивые люди, не только строители, но и студенты, аспиранты различного профиля да и просто интересующиеся многими проблемами читатели, мы решили расширить круг рассматриваемых вопросов.

Во-вторых, в процессе строительства у рабочих и заказчиков возникают различные вопросы, касающиеся как нанесения масел и масляно-восковых составов, так и эксплуатации пропитанных изделий. В данной книге можно найти ответы на широкий круг вопросов, касающихся практики нанесения масел и масляно-восковых пропиток на древесину.

В-третьих, для более глубокого освещения характеристик сосны не только как строительного материала, но и как ландшафтного элемента было решено привести описания основных разновидностей сосны, их морфологических особенностей, а также свойств и строения древесины.

В-четвертых, в книгу включены главы по описанию разных приемов обработки древесины сосны, таких как браширование, патирование, лессирование и т. п.

Приведены характеристики и описание масляных и масляно-восковых пропиток производства фирмы «Сигма Плюс».

Будем очень благодарны неравнодушным читателям, если они дадут комментарии, выскажут критические замечания по поводу предлагаемых рекомендаций и пожелания для отражения их в дальнейших изданиях.

Эл. почта: vasilkinvm@mail.ru

sigmaproff.ru;

Тел: 89179950090

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абатуров Ю. Д. Лесные ресурсы СССР: состояние и охрана : [аналит.] обзор на основе отчетов и дис. из фондов ВНИИЦентра, а также публ. за 1980–1985 гг. / Ю. Д. Абатуров. – М. : ВНИИЦентр, 1985. – 105 с.
2. Аверкиев И. С. Атлас вреднейших насекомых леса / И. С. Аверкиев. – 2-е изд., перераб. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 72 с.
3. Андреичева Н. А. Защита древесины от гниения / Н. А. Андреичева, Ф. В. Сенков. – М. : Госстройиздат, 1963. – 64 с.
4. Анурьев И. Как делают простую мебель : Опыт ознакомления детей начальных школ со столярным ремеслом / И. Анурьев. – Вологда : Тип. братьев Гудковых-Беляковых, 1890. – 69 с.
5. Артемьев О. С. Основы лесопаркового хозяйства : учебник / О. С. Артемьев. – М. : ВНИИЦлесресурс, 1999. – 159 с.
6. Атаманчуков Г. Д. Живица и применение продуктов ее переработки / Г. Д. Атаманчуков. – М. : Лесн. пром-сть, 1968. – 31 с.
7. Атрохин В. Г. Ландшафтное лесоводство / В. Г. Атрохин. – М. : Экология, 1991. – 175 с.
8. Бабич Н. А. Фитомасса культур сосны и ели в европейской части России / Н. А. Бабич, М. Д. Мерзленко, И. В. Евдокимов. – Архангельск : [б. и.], 2004. – 108 с. – (Посвящается 100-летию со дня рождения И. С. Мелехова).
9. Баракс А. М. Глубокая пропитка древесины путем применения наколов / А. М. Баракс, Ю. Н. Никифоров. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Лесн. пром-сть, 1969. – 176 с.
10. Барташевич А. А. Конструирование мебели : [учеб. пособие] / А. А. Барташевич. – Минск : вышэйш. шк., 1988. – 252 с.
11. Баяндин М. А. Повышение деформативности хвойной древесины при гнутье / М. А. Баяндин, В. Н. Ермолин, В. Л. Соколов / Деревообрабатывающая пром-сть. – 2009. – № 4. – С. 14–16.
12. Белоусов Е. Д. Технология малярных работ : учеб. для сред. ПТУ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1985. – 240 с.
13. Бобиков П. Д. Конструирование столярно-мебельных изделий : [учебник] / П. Д. Бобиков. – 4-е изд., доп. – М. : Высш. шк., 1989. – 176 с.
14. Бобровский Р. В. Орловская корабельная роща / Р. В. Бобровский, Г. А. Воробьев // Великий Устюг : краевед. альм. Вып. 1. – Вологда, 1995. – С. 320–328.
15. Богданов Е. С. Справочник по сушке древесины / Е. С. Богданов, В. А. Козлов, Н. Н. Пейч. – 3-е изд., перераб. – М. : Лесн. пром-сть, 1981. – 191 с.
16. Болдырев П. В. Сушка древесины : практ. рук. / П. В. Болдырев. – СПб. : ПрофиКС, 2002. – 157 с.
17. Боров Е. Г. Лесообразующие хвойные в СССР / Е. Г. Боров. – Л. : Наука. Ленингр. отд-ние, 1978. – 189 с.
18. Боровиков А. М. Справочник по древесине / А. М. Боровиков, Б. Н. Уголев. – М. : Лесн. пром-сть, 1989. – 293 с.

19. Вакин А. Т. Пороки древесины / А. Т. Вакин, О. И. Полубояринов, В. А. Соловьев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Лесн. пром-сть, 1980. – 111 с.
20. Васильев В. М. Лесопарковое хозяйство : [учеб. пособие] / В. М. Васильев. – М. : Изд-во М-ва коммун. хоз-ва РСФСР, 1952. – 180 с.
21. Вихров В. Е. Технические свойства древесины в связи с типами леса / В. Е. Вихров, А. К. Лобасенок. – Минск : [б.и.], 1963. – 72 с.
22. Волынский В. Н. Технология клееных материалов: учеб.-справ. пособие. / В. Н. Волынский. – СПб. : ПРОФИ, 2009. – 389 с.
23. Вопросы повышения эффективности переработки и энергетического использования отходов лесозаготовок : сб. науч. тр. / редкол.: Н. П. Рушнов (отв. ред.) [и др.]. – Химки : ОНТИ ЦНИИМЭ, 1987. – 243 с.
24. Воронцов А. И. Насекомые – разрушители древесины / А. И. Воронцов. – М. : Лесн. пром-сть, 1981. – 176 с.
25. Вторичные материальные ресурсы лесной и деревообрабатывающей промышленности : (Образование и использование) : справочник / сост.: Б. П. Васильев [и др.]. – М. : Экономика, 1983. – 217 с.
26. Глозман А. Е. Школа резьбы по дереву и токарное творчество: ценная информ. как для новичков, так и для опытных умельцев / А. Е. Глозман, Е. С. Глозман. – М. : Эксмо, 2009. – 142 с.
27. Голенищев А. Н. Сушка и защитная обработка древесины / А. Н. Голенищев, С. В. Добрынин, А. А. Андреева. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 81 с.
28. Горшин С. Н. Консервирование древесины / С. Н. Горшин. – М. : Лесн. пром-сть, 1977. – 335 с.
29. Григорьев М. А. Материаловедение для столяров и плотников : учебник / М. А. Григорьев. – М. : Высш. шк. 1985. – 144 с.
30. Гусев И. И. Лесная таксация : учеб. пособие к проведению полевой практики / И. И. Гусев. – Л. : ЛТА, 1998. – 61 с.
31. Демидова Н. А. Рост сосны скрученной (*Pinus contorta* Loud. var. *latifolia* S. Wats.) в Сторожевском лесничестве Республики Коми [Электрон. ресурс] / Н. А. Демидова, Т. М. Дуркина, Л. Г. Гоголева [и др.] // Лесохоз. информ. : электрон. сетевой журн. – 2017. – № 1. – С. 24–33. – Режим доступа : <http://lhi.vniilm.ru/>.
32. Дипломное проектирование по лесоводству : учеб. пособие / Ю. Н. Азниева [и др.]. – Минск : Вышэйш. шк., 1985. – 208 с.
33. Древесиноведение : учеб.-метод. пособие / сост.: С. А. Корчагов, Ю. Р. Осипов, Ю. М. Авдеев. – Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 2012. – 124 с.
34. Ипатов Л. Ф. Строение и рост сосновых культур Вологодской области и организация хозяйства в них : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Л. Ф. Ипатов. – Минск, 1971. – 16 с.
35. Качественные аспекты при заготовке и последующей переработке круглых лесоматериалов / Р. Стёд [и др.]. – Йоэнсуу : Науч. исслед. ин-т леса Финляндии, 2009. – 32 с.
36. Кашин В. И. Линдуловская корабельная роща / В. Н. Кашин // Лесн. хоз-во. – 1993. – № 6. – С. 50.

37. Кириллов А. Н. Технология фанерного производства : [учебник] / А. Н. Кириллов, Е. И. Карасев. – М.: Лесн. пром-сть, 1974. – 312 с.
38. Козаченко А. М. Общая технология производства древесных плит : учеб. пособие / А. М. Козаченко, Б. Д. Модлин. – 2-е изд. – М. : Высш. шк., 1990. – 144 с.
39. Коперин Ф. И. Защита древесины от гниения / Ф. И. Коперин. – Архангельск : Кн. изд-во, 1961. – 191 с.
40. Корчагов С. А. Качество древесины сосны обыкновенной в посевах на северном пределе ее ареала (на примере Архангельской обл.) : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / С. А. Корчагов. – Архангельск, 2002. – 16 с.
41. Крейдлин Л. Н. Плотничные работы : [учебник] / Л. Н. Крейдлин. – М. : Высш. шк., 1985. – 190 с.
42. Круглова О. В. Русская народная резьба и роспись по дереву : из собрания Загор. гос. ист.-худож. музея-заповедника / О. В. Круглова. – М. : Изобразит. искусство, 1974. – 239 с.
43. Куканова Е. Корабельная роща / Е. Куканова, М. Брызгалова // Совет. мысль. – 1971. – 6 июля, № 105. – С. 3.
44. Кулебакин Г. И. Столярное дело / Г. И. Кулебакин. – 3-е изд. – М. : Стройиздат, 1992. – 144 с.
45. Левин Э. Д. Переработка древесной зелени / Э. Д. Левин, С. М. Репях. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 118 с.
46. Леса Азиатской России : [Карты]. – 1:25 200 000 // Фаас В. В. Результаты бывшего казенного лесного хозяйства / В. В. Фаас, Ю. А. Рюгер. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 182 с.
47. Леса России : преобладающие группы древесных пород и сомкнутость древесного полога : [Карты]. – 1 : 14 000 000. – М. : Гринпис России, 2004. – 1 к. : цв. ил.
48. Лесное товароведение с основами древесиноведения : метод. указания к выполнению лаб. работ / [сост. С. А. Корчагов]. – Вологда : ИЦ ВГМХА, 2003. – 32 с.
49. Лесотаксационный справочник по северо-востоку европейской части Российской Федерации : норматив. материалы для Ненец. автоном. округа, Арханг., Волог. обл. и Респ. Коми / сост.: Г. С. Войнов, Н. П. Чупров, С. В. Ярославцев [и др.] – Архангельск : ОАО ИПП Правда Севера, 2012.
50. Любовицкий П. В. Сушка древесины с цикловым прогревом: опыт работы предприятий / П. В. Любовицкий. – М. : Лесн. пром-сть 1986. – 52 с.
51. Матвейко А. П. Технология и оборудование лесозаготовительного производства : учебник / А. П. Матвейко. – Минск : Техноперспектива, 2006. – 447 с.
52. Мелехов В. И. Качественные характеристики древесины сосны в культурах : учеб. пособие / В. И. Мелехов, Н. А. Бабич, С. А. Корчагов. – Архангельск : Изд-во АГТУ, 2005. – 115 с.

53. Михайличенко А. Л. Древесиноведение и лесное товароведение : [учебник] / А. Л. Михайличенко, Ф. П. Садовничий. – М. : Высш. шк., 1974. – 223 с.
54. Морозов В. А. Справочная книга лесника / В. А. Морозов. – Минск : Ураджай, 1989. – 254 с.
55. Мякушко В. К. Экология сосновых лесов / В. К. Мякушко, Ф. В. Вольвач, П. Г. Плюта. – Киев : Урожай, 1989. – 246 с.
56. Никитин В. М. Химия древесины и целлюлозы : [учеб. пособие] / В. М. Никитин, А. В. Оболенская, В. П. Щеголев. – М. : Лесн. пром-сть, 1978. – 368 с.
57. Орлова Л. В. Сосны России (*Pinus L., Pinaceae*) : автореф. дис. ... канд. биол. наук. / Л. В. Орлова. – СПб., 2000. – 23 с.
58. Осипов Ю. Р. Древесиноведение : лабораторный практикум / Ю. Р. Осипов. – Вологда: ВоГТУ, 2009. – 99 с.
59. Осипов Ю. Р. Проектирование и расчет оборудования для тепловой обработки древесины : учеб. пособие / Ю. Р. Осипов, Н. А. Бормосов, С. Ю. Осипов. – Вологда : ВоГУ, 2016. – 150 с.
60. Основы лесопаркового хозяйства : учебник / [О. С. Артемьев и др.]. – М. : ВНИИЦлесресурс, 1999. – 159 с.
61. Пейч Н. Н. Сушка древесины : [учебник] / Н. Н. Пейч, Б. С. Царев. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1971. – 219 с.
62. Перелыгин Л. М. Строение древесины / Л. М. Перелыгин. – М. : АН СССР, 1954. – 200 с.
63. Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная : Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция / Л. Ф. Правдин ; АН СССР. – М. : Наука, 1964. – 191 с.
64. Правила подсочки в лесах Российской Федерации : утв. приказом Федер. службы лесн. хоз-ва России от 29 дек. 1993 г. № 347 / Федер. служба лесн. хоз-ва России. – М. : Всерос. науч.-исслед. и информ. центр по лес. ресурсам, 1995. – 29 с.
65. Прозоровский Н. И. Технология отделки столярных изделий / Н. И. Прозоровский. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1991. – 272 с.
66. Пронин М. И. Человек, лес, фауна / М. И. Пронин. – М. : Лесн. пром-сть, 1981. – 168 с.
67. Радкевич В. Р. Пособие столяру / В. Р. Радкевич, М. С. Шафаренко. – М. : Лесн. пром-сть, 1987. – 144 с.
68. Раевский Б. В. Селекция и семеноводство сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и сосны скрученной (*Pinus contorta* Dougl. ex Loud. var. *latifolia* Engelm) на северо-западе таежной зоны России : дис. ... д-ра с.-х. наук / Б. В. Раевский. – Петрозаводск, 2015. – 322 с.
69. Расев А. И. Сушка древесины : [учебник] / А. И. Расев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1990. – 223 с.
70. Розов В. Н. Справочник мастера мебельного производства / В. Н. Розов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Лесн. пром-сть, 1990. – 156 с.

71. Рысин Л. П. Сосновые леса европейской части СССР / Л. П. Рысин. – М. : Наука, 1975. – 212 с.
72. Салминен Э. О. Лесопромышленная логистика : учебник / Э. О. Салминен, А. А. Борозна. – СПб. : Лань, 2010. – 344 с.
73. Самойлов Б. Сосна и ель в Москве = *Pine and Picea in Moscow* / Б. Самойлов, К. Захаров // Департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы. – М. : Кно Рус, 2004. – 204 с.
74. Сахаров М. Д. Инструменты сельского столяра и плотника / М. Д. Сахаров. – М. : Нива России, 1993. – 285 с.
75. Селименков Р. Ю. Формирование организационно-экономического механизма управления инновационно-инвестиционной деятельностью в лесопромышленном комплексе : автореф. дис. ... канд. экон. наук / Р. Ю. Селименков. – Вологда, 2011. – 22 с.
76. Синадский Ю. В. Сосна: ее вредители и болезни / Ю. В. Синадский ; АН СССР. – М. : Наука, 1983. – 340 с.
77. Соболев Г. В. Роботы делают мебель / Г. В. Соболев. – М. : Лесн. пром-сть, 1988. – 93 с.
78. Строение и физические свойства древесины : [сб. ст. / ред. Ю. М. Иванов]. – М. ; Л. : АН СССР, Ленингр. отд-ние, 1962. – 158 с. – (Тр. Ин-та леса и древесины; т. 60).
79. Телишевский Д. А. Комплексное использование недревесной продукции леса / Д. А. Телишевский. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Легк. пром-сть, 1986. – 261 с.
80. Федоров Н. И. Лесная фитопатология / Н. И. Федоров. – Минск : Вышэйш. шк., 1987. – 177 с.
81. Федотов Г. Я. Секреты бондарного ремесла / Г. Я. Федотов. – М. : Экология, 1991. – 284 с.
82. Формирование лесопарковых ландшафтов : практ. рекомендации. – Л. : ЛенНИИЛХ, 1981. – 44 с.
83. Художественная обработка древесины : программа труд. обуч. в 5–9 кл. шк. с углубл. изучением рус. нар. культуры / [сост. Н. П. Калининский]. – Вологда : Изд-во Ин-та развития образования, 2002. – 17 с.
84. Цветков В. Ф. Сосняки Кольской лесорастительной области и ведение хозяйства в них / В. Ф. Цветков. – Архангельск : Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2002. – 379 с.
85. Чудинов Б. С. Вода в древесине / Б. С. Чудинов. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 1984. – 270 с.
86. Шаймерденов Ж. Н. Инновационная технология производства льняного масла / Ж. Н. Шаймерденов, С. Алтайулы // Междунар. студенч. науч. вестн. – 2016. – № 3. – С. 12–15.
87. Шварцман Г. М. Производство древесно-стружечных плит / Г. М. Шварцман, Д. А. Щедро. – 4-е изд. – М. : Лесн. пром-сть, 1987. – 319 с.

88. Шмидт В. Протрава или окраска дерева в различные цвета и подделка под благородные по испытанным рецептам : руководство для мастерских и шк. / В. Шмидт. – 3-е изд. – М. ; Пг. : Книгоизд-во А. Ф. Сухова, 1915. – 80 с.

89. Эрнст Л. К. Кормовые продукты из отходов леса / Л. К. Эрнст, З. М. Науменко, С. И. Ладинская. – М. : Лесн. пром-сть, 1982. – 167 с.

90. Ясинский А. Д. Строение, свойства и использование древесины : (Рациональная разработка леса) / А. Д. Ясинский. – Вологда : [б.и.], 1957. – 116 с.

91. Федорков А. Л. Изменчивость адаптивных признаков хвойных в условиях стресса на севере Европы : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А. Л. Федорков. – М., 2011. – 40 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Масляно-восковые составы производства фирмы «Сигма Плюс»

Наименование	Область применения	Расход, г/м ²		Метод нанесения
		в 1 слой	в 2 слоя	
«Сигма-Аква Пар»	Для стен, полоков в моечной и внутри парной	70	100	Кисть, ткань хлопчатобумажная
«Сигма-Грунт Био»	Для внутренних и наружных работ в качестве основы под масло-воск	Общий расход 60 г/м ²		Краскопульт, кисть, ткань хлопчатобумажная
«Сигма-Лазурит»	Для фасадов	70	110	Кисть, ткань хлопчатобумажная
«Сигма-Универсал»	Для стен и потолков внутри помещения	50	70	Кисть, ткань хлопчатобумажная
«Сигма-Терраса»	Для наружных работ	70	100	Кисть, ткань хлопчатобумажная
«Сигма-Торец Финиш»	Для торцов	150	250	Кисть, ткань хлопчатобумажная
«Сигма-Эко»	Для полов внутри парной	70	100	Кисть, ткань хлопчатобумажная
«Сигма-Экстра»	Для лестниц и полов	70	100	Кисть, ткань хлопчатобумажная
«Сигма-Креатив»	Для пола внутри помещения	70	100	Кисть, ткань хлопчатобумажная

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Масляные составы производства фирмы «Сигма Плюс»

Наименование	Область применения	Расход, г/м ²		Метод нанесения
		в 1 слой	в 2 слоя	
Льняное масло	Обработка деревянных конструкций внутри и снаружи помещений	96–150		Кисть, ткань хлопчатобумажная
Дегтярное масло	Черновые полы и помещения с повышенной влажностью	150	250	Кисть, ткань хлопчатобумажная
Масло для пола	Полы внутри помещения	100	120	Кисть, ткань хлопчатобумажная
Масло для рабочих поверхностей	Обработка стойких к истиранию деревянных конструкций	100–150	—	Кисть, ткань хлопчатобумажная
Скипидар живичный (терпентинное масло)	Разбавитель для масляных и масляно-восковых составов	-	—	—
Тиковое масло	Любые деревянные поверхности внутри и снаружи помещения, мебель, посуда, элементы оружия, рукоятки ножей	96–150	—	Кисть, ткань хлопчатобумажная
Тунговое масло	Любые деревянные поверхности внутри помещения, мебель, посуда, элементы оружия, рукоятки ножей	100–150	—	Кисть, ткань хлопчатобумажная
Эмульсия карнаубского воска	Уход за поверхностью деревянных конструкций	—	—	Кисть, ткань хлопчатобумажная

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Защитные пропитки производства фирмы «Сигма Плюс»

Наименование	Область применения	Расход, г/м ²		Метод нанесения
		в 1 слой	в 2 слоя	
Антисептик «Сигма Био	Внутри и снаружи помещений	150–250		Кисть, краскопульт (рабочие детали из нержавеющей стали или высокослойного пластика)
Огнебиозащитный состав «Сигма Д»	Внутри и снаружи помещений	I группа огнезащиты (высшая) – 450	II группа огнезащиты – 200	
Антисептик «Сигма-Эко» – концентрат 1:10 (1 л/50 м ²)	Внутри помещений (не меняет цвет древесины)	200	–	
Антисептик «Сигма-Экстра» – концентрат 1:5 (1 л/25 м ²)	Для наружных работ (не меняет цвет древесины)	200	–	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Качество и сфера применения древесины хвойных пород деревьев

Виды сосны	Общая характеристика древесины								
	Цвет	Плотность	Твердость	Прочность	Годовые кольца	Смолистость	Характеристика торцовой части	Недостатки	Сфера применения
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
По хозяйственной характеристике									
Карельская	От белого до желто-красного (ядро)	Высокая	Средняя	Высокая	Мелкослойные	Повышенная	Плотные кольца без трещин	Малый диаметр	Срубы домов, бань
Корабельная		Высокая	Твердая	Высокая	Среднеслойные	Высокая	То же	Нет	Яхты, мачты
Желтая	Желтый с оттенками	Высокая	Средняя	Высокая	Среднеслойные	Повышенная	Прочная, крепкая и упругая	Нет	Элементы рангоута
Красная	Красноватый с оттенками	Высокая	Средняя	Высокая	Среднеслойные	Высокая	То же	Нет	Деревянная обшивка палубных настилов
Белая	Белый в вариациях	Невысокая	Средняя	Средняя	Среднеслойные	Пониженная	Нет особой прочности и крепости	Малопрочная некрепкая торцовая часть	Временные леса, шаблоны, подставки и другие элементы
Мачтовая	От белого до красного	Высокая	Твердая	Высокая	Среднеслойные	Высокая	Прочная, крепкая и упругая	Нет	Яхты, корабли, мачты

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
По твердости древесины									
Кондо- вая (ру- довая)	Желтовато- красный	Высо- кая	Твер- дая	Высо- кая	Мелко- слойные	Повы- шен- ная	Прочная	Нет	Строительство
Мяндо- вая	Белый с оттен- ками	Сред- няя	Рых- лая	Сред- няя	Крупно- слойные	Низкая	С толстым слоем заболо- ни	Слабая износо- стойкость	Различные изде- лия
Другие виды хвойных деревьев									
Ель	Белый, иногда с желтоватым или розоватым от- тенком	Высо- кая	Сред- няя	Высо- кая	Средне- слойные	Высо- кая	Спелодревес- ная безъядро- вая порода	Характер- ные	Срубы домов, бань, доски, брус
Лист- вен- ница	Красновато- бурое ядро, за- болонь белого цвета	На 30 % выше, чем у сосны	Высо- кая	Выше, чем у сосны	Средне- слойные	Высо- кая	Безъядровая хвойная поро- да	Большие усушка и растрески- вание	То же
Пихта	Белый	Повы- шенная	Высо- кая	Высо- кая	Средне- слойные	Нет смо- ляных ходов	То же	Менее устойчива во влаж- ных усло- виях	То же

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Технологическая характеристика древесины хвойных пород и рекомендуемые масляные пропитки и масляно-восковые составы производства фирмы «Сигма Плюс» для их обработки

Вид древесины	Коэффициент плотности по отношению к сосне	Класс древесины по твердости	Впитываемость и устойчивость состава	Рекомендуемые марки производства фирмы «Сигма Плюс»	
				масляные пропитки и грунтовки	масляно-восковые составы
Пихта сибирская	0,75	Мягкая	Хорошая	«Сигма-Грунт Био», льняное масло, древесное масло, тиковое масло, дегтярное масло, масло для пола, масло для рабочих поверхностей, эмульсия карнаубского воска 5%,	«Сигма-Экстра», «Сигма-Декор», «Сигма-Эко», «Сигма-Декор», «Сигма-Универсал»
Кедр сибирский	0,88	Мягкая	Хорошая		
Ель обыкновенная	0,90	Мягкая	Хорошая		
Сосна обыкновенная	1,00	Мягкая	Хорошая		
Лиственница	1,30	Твердая	Хорошая		

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
Поперечный срез хвойных пород деревьев



ЕЛЬ



СОСНА



ЛИСТВЕННИЦА



ТИС



МОЖЖЕВЕЛЬНИК



КЕДР



ПИХТА

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Марки масляно-восковых составов для внутренних работ

Объект	Дерево	Вид материала или древесина	Марка масло-воска
Полы	Сосна обыкновенная, пихта сибирская, кедр сибирский, ель обыкновенная	Массивная доска, паркетная доска, паркет, осп-плита	Масло с твердым воском «Сигма-Экстра», масло-воска «Сигма-Декор», «Сигма-Эко»
Потолок		Вагонка, евровагонка или шпунтованная доска	Масло-воска «Сигма-Декор», «Сигма-Эко» Масло-воск «Сигма-Универсал»
		Панельный подшивной потолок из дерева	
		Рельефный подшивной потолок	
		Кессонные потолки	
Лестница		Дуб, лиственница, сосна	Масло с твердым воском «Сигма-Экстра»
Балкон		Дуб, лиственница, сосна, липа	Масло-воска «Сигма-Декор», «Сигма-Эко»
Окна		Сосна	Масло-воск «Сигма-Универсал»
Двери		Дуб, лиственница, сосна, липа	

ПРИЛОЖЕНИЕ И

Марки масляно-восковых составов для наружных работ

Стены	Торцы стен	Детали кровли	Крыльцо	Балконы	Окна	Двери	Чердак	Мансарда	Сени
«Сигма-Лазурит», «Сигма-Универсал»	«Сигма-Торец Финиш»	«Сигма-Лазурит»	«Сигма-Экстра», «Сигма-Лазурит»	«Сигма-Лазурит», «Сигма-Универсал»	«Сигма-Лазурит», «Сигма-Универсал»	«Сигма-Универсал», «Сигма-Лазурит»	«Сигма-Лазурит»	«Сигма-Лазурит»	«Сигма-Лазурит»

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Марки масляных и масляно-восковых составов для бани

Классификация бань по микроклимату						
Условия	Паровая баня – турецкий хамам	Паровая сауна – русская баня	Переходные варианты между русской и финской банями	Суховоздушная сауна – финская сауна	Влажная сауна – сауна-спорт	Водяная баня, – японская офуро
1	2	3	4	5	6	7
Условия эксплуатации масло-воска						
Температура, °С	40–45	45–70	60	70–110	75–95	40–60
Влажность, %	90–100	40–65	30	8–20	25–30	100
Краткая характеристика условий эксплуатации краски	С мягким микроклиматом, который характеризуется невысокой температурой в сочетании с почти абсолютной влажностью	Высокая влажность и средняя температура	К ним можно отнести греческие лаконикумы, римские термы, баню Маслова и др., в которых относительно высокая температура и относительно низкая влажность	Высокая температура, очень низкая влажность и практически нет пара	Относительно высокая влажность и высокая температура	По сути, это горячая ванна в помещении, где относительно высокие температура и влажность
Рекомендуемые марки масло-воска для проведения внутренних работ						
Полы	«Сигма-Аква Пар», «Сигма-Эко»					
Полки	«Сигма-Эко», масло-воск «Сигма-Аква Пар»					
Потолки	«Сигма-Аква Пар», масло-воск «Сигма-Эко»					
Кадушки	«Сигма-Эко», «Сигма-Аква Пар»					

1	2	3	4	5	6	7
Купели	«Сигма-Аква Пар», «Сигма-Эко»					
Стены внутри моечного отделения	«Сигма-Аква Пар», «Сигма-Эко»	«Сигма-Аква Пар», «Сигма-Эко», «Сигма-Лазурит», «Сигма-Универсал»			«Сигма-Аква Пар», «Сигма-Эко»	
Стены внутри парной	«Сигма-Аква Пар»	«Сигма-Аква Пар», «Сигма-Эко»			«Сигма-Аква Пар»	
Стены в предбаннике	«Сигма-Аква Пар», «Сигма-Эко», «Сигма-Лазурит», «Сигма-Универсал»					
Рекомендуемые марки масло-воска для проведения наружных работ такие же, как и при обработке деревянного дома						

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Технологическая схема нанесения пропиток, масляных и масляно-восковых составов

Операция	Материалы и инструменты	Условия
1	2	3
Пооперационная заготовка лесоматериала		
Валка леса, обрезка сучьев и раскоряжовка	Бензомоторные пилы: «Дружба-4М»; МП-5 «Урал-2Т»; М 228; Husqvarna 262 ХРНе и другие	Зима
	Валочно-пакетирующие машины с харвестерной головкой: ЛП-19; ЛП-19А; МЛ-19Б; ЛП-19В; ЛП-60-01А; МЛ-119А; МЛ-135; ТЛГ-312; ЛП-2	С соблюдением техники безопасности
	Колесный харвестер МЛ-72	
Подвозка леса	Форвардеры (сортиментовозы) МЛ 131; МЛ 104; МЛ 72-01; МЛ 74; МЛ 142	Без потерь бревен во время перевозки
Погрузка леса	Стреловые погрузчики: ПЛ 49; ПЛ 87; ЛТ 72Б; ЛП-19	Не нанося глубоких механических повреждений
	Фронтальные лесопогрузчики: ПЛ-32А; ЛТ 163; ПЛК 6	
Вывозка леса	Лесовозные автопоезда (сортиментовозы): КамАЗ 53228; МАЗ 63030; КрАЗ 6133М6; Урал 532361	С соблюдением техники безопасности
Заготовка лесоматериала с применением многооперационных лесосечных машин		
Валка леса, обрезка сучьев и раскряжевка, подвозка	Валочно-сучкорезно-раскряжевно-транспортная машина	С соблюдением техники безопасности
Погрузка леса	Манипуляторные погрузчики: ПЛ 49; ПЛ 87; ЛТ 72Б	Не нанося глубоких механических повреждений
Вывозка леса	Лесовозные автопоезда: КамАЗ 53228; МАЗ 63030; КрАЗ 6133М6; Урал 532361	Без потерь бревен во время перевозки

1	2	3
Заготовка лесоматериала небольших объемов		
Погрузка, вывозка леса	Лесовозные автопоезда с манипулятором: КамАЗ-53228; Урал 4320; МАЗ-630300; «Татра» Т-815; МЗКТ-69238	Без потерь и повреждений
Предварительная обработка древесины		
Ошкуривание	Топор, на станках и т. п.	Без остатков коры, но не глубже 1 см
Нанесение антипиренов	«Сигма Оксиген»	Равномерно
Нанесение антисептиков	«Сигма Био»	Равномерно
Распиловка		
Сортировка по использованию	Стреловые погрузчики: ПЛ 49; ПЛ 87; ЛТ 72Б; ЛП-19	По категориям
	Фронтальные лесопогрузчики: ПЛ-32А; ЛТ 163; ПЛК 6	
	Манипуляторные погрузчики: ПЛ 49; ПЛ 87; ЛТ 72Б	
Распиловка	Лесопилка	С соблюдением норм и правил
Нанесение антипиренов	«Сигма Оксиген»	Равномерно
Нанесение антисептиков	«Сигма Био»	Равномерно
Обработка с применением браширования		
Обработка металлической щеткой	Металлическая щетка	Насадку закрепляют на электроинструменте и ведут ею вдоль дерева
Обработка абразивной щеткой	Абразивная щетка	Для выборки мягких волокон
Обработка фрезами	Специальные насадки на инструмент в виде фрез или фрезерщиков	Более глубокая обработка

1	2	3
Струйно-абразивная обработка	Пескоструй	Лучшие возможности для получения рельефа древесины и различных декоративных эффектов на поверхности
Метод обжига	Паяльная лампа	Выдерживать время
Химический способ	Кислотные и щелочные растворы	Осторожность
Патирование		
Нанесение кистью	Различные краски и пропитки	Для придания эффекта «старины»
Применение техники кракле		
Нанесение кистью первого слоя	Различные краски и пропитки	Для придания эффекта «старины» созданием искусственных трещин
Нанесение кистью второго слоя	Специальные краски и пропитки	
Морение (нанесение бейца)		
Напыление	Порошкообразные	Для затемнения и проявления структуры дерева
Нанесение валиком	Морилка на водной основе	
Размазывание тампоном	Морилка масляная	
Нанесение кистью	Спиртовая морилка	
Подготовка древесины и нанесение масляных или масляно-восковых составов		
Обработка наждачной бумагой № 80	Шлифмашина	Для «открытия» пор

1	2	3
Нанесение антисептиков	Кисть, краскопульт	Равномерно, без потерь
Нанесение антипиренов	Кисть, краскопульт	
Нанесение масляных или масляно-восковых составов холодным способом		
Нанесение первого слоя тканью	Хлопчатобумажная или другая ткань	Равномерно, излишки удалять тканью
Нанесение первого слоя шпателем	Шпатель	
Нанесение первого слоя кистью	Кисть	
Высыхание первого слоя	Вентилятор или тепловая пушка	До полного высыхания
Полирование, если нет необходимости в нанесении второго слоя	Полировальная ветошь	Тщательно, по разным направлениям
Высыхание первого слоя	Вентилятор или тепловая пушка	До полного высыхания
Нанесение второго слоя тканью	Хлопчатобумажная или другая ткань	Равномерно, излишки удалять тканью
Нанесение второго слоя шпателем	Шпатель	
Нанесение второго слоя кистью	Кисть	
Высыхание второго слоя	Вентилятор или тепловая пушка	До полного высыхания
Полирование	Полировальная ветошь	Тщательно, по разным направлениям

1	2	3
Нанесение масляных или масляно-восковых составов горячим способом		
Подогрев пола	Теплогенератор	До 60 °С
Подогрев масла	Водяная баня	До 80 °С
Нанесение пропиток	Плоскополировальная машина и термопад	Равномерно. Излишки убрать пропиточной тканью
Уход за изделиями		
Влажная или сухая уборка	Мягкая ткань	Регулярно
Протирание специальным составом по уходу	Мягкая ткань+растворенный в воде воск	Для скрытия микроцарапин
Нанесение пропиток	Пропиточная ткань	В местах «стертости» пропиток
На всех этапах	Исправная техника	Соблюдение техники безопасности

Учебное издание

ВАСИЛЬКИН Виктор Михайлович
ВАСИЛЬКИН Николай Викторович

**ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ ХВОЙНЫХ ПОРОД
И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИХ ОБРАБОТКЕ И УХОДУ
ЗА ИЗДЕЛИЯМИ ИЗ НИХ С ПОМОЩЬЮ МАСЛЯНЫХ
И МАСЛЯНО-ВОСКОВЫХ ПРОПИТОК**

Учебное пособие

Редактор *Р. Н. Бусарова*
Дизайн обложки *Е. Н. Моисеевой*

Издательство Мордовского университета
430005, г. Саранск, ул. Советская, 24