

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ  
АСПЕКТЫ  
ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ**

\*\*\*

*Учебное пособие*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОЛОГОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**А.С. НОВОСЁЛОВ**

---

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ**

---

*Утверждено редакционно-издательским советом  
Вологодского государственного университета  
в качестве учебного пособия*

**В о л о г д а  
2 0 1 6**

УДК 630+632+633

ББК 28.08+46.91

Н 76

***Рецензенты:***

доктор с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой ландшафтной архитектуры  
и искусственных лесов Северного арктического федерального университета  
им. М.В. Ломоносова (г. Архангельск (САФУ)) *В.В. Петрик*;

кандидат с.-х. наук, доцент кафедры лесного хозяйства  
Вологодской государственной молочнохозяйственной академии  
им. Н.В. Верещагина (ВГМХА), *В.С. Вернодубенко*

**Новосёлов, А.С.**

Н 76

**Экологические аспекты лесопользования** : учебное пособие /  
А.С. Новосёлов ; М-во обр. и науки РФ, Вологод. гос. ун-т. – Вологда :  
ВоГУ, 2016. – 88 с.

ISBN 978–5–87851–679–2

Пособие подготовлено на кафедре геоэкологии и инженерной геологии в соответствии с рабочей программой, учебным планом по дисциплине «Экологические аспекты лесопользования» и требованиями государственного образовательного стандарта высшего образования РФ.

Издание используется в качестве опорного материала при выполнении практических работ и содержит необходимые материалы для проработки 11 тем изучаемой дисциплины.

Пособие предназначено для студентов очной и заочной форм обучения по направлению бакалавриата 05.03.06 – «Экология и природопользование», но также будет полезно при подготовке курсовых и выпускных квалификационных работ. Представляет интерес для преподавателей вузов и специалистов по вопросам экологии и лесного хозяйства.

УДК 630+632+633

ББК 28.08+46.91

ISBN 978–5–87851–679–2

© ФГБОУ ВО «Вологодский  
государственный университет», 2016  
© А. С. Новосёлов, 2016

## Введение

Лесные массивы существенно влияют на формирование климата отдельных географических зон и районов, регулируя баланс солнечной энергии на земной поверхности и в атмосфере, циркуляцию атмосферного тепла и влаги, режим воды в озерах и реках. Одна из важнейших функций леса – формирование древесной массы, ценнейшего сырья для многих отраслей хозяйства. Полезности леса достаточно многогранны и не ограничиваются только древесными продуктами. Лес также имеет защитное, водоохранное, санитарно-гигиеническое и рекреационное значения. Обширные лесные пространства служат местом произрастания грибов и ягод. В лесных водоёмах водится рыба. В таёжных лесных массивах ведут промысловую охоту на зверей и птиц.

В связи с постоянно возрастающим спросом на деловую древесину основных лесообразующих пород, ухудшением микроклиматических условий после сплошных рубок целесообразно рассматривать лесные биогеоценозы в комплексе, стремиться к рациональному ведению лесного хозяйства и совершенствованию техники в сторону её безопасности для экологии. Древесина и по настоящее время считается наиболее универсальным и самым распространённым из всех известных человеку природных материалов. Сейчас спектр использования круглого лесоматериала достаточно обширен и позволяет с уверенностью сказать об углублении познаний в сфере лесопереработки, химической, пищевой, рекреационной, экологической, природоохранной, санитарно-гигиенической, эстетической, культурно-бытовой, сельскохозяйственной и других сфер.

Поэтому будущие выпускники экологических направлений вузов должны хорошо знать природу леса, динамические процессы, происходящие в нём, основы техники и технологии выращивания леса в разных природных и экономических условиях, уметь выполнять оценку насаждений, знать основные положения по организации и ведению лесного хозяйства и учёту лесного фонда.

В настоящем издании приведены общие моменты по лесному хозяйству, затрагивающие экологические свойства леса, основные виды вредителей и болезней древесных пород, механизацию лесохозяйственной деятельности, организационные компоненты проведения лесоводственных мер при заготовке древесины, основные моменты лесоэксплуатации, охраны леса от пожаров, древесиноведения, а также некоторые аспекты прижизненного и побочного лесопользования.



## 1. КОМПОНЕНТЫ ЛЕСА. ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД

Лесные насаждения образуют несколько жизненных форм: деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники и лианы.

**Деревья** имеют один хорошо выраженный ствол, достигающий больших размеров (от нескольких до многих десятков метров), и, обычно, более долговечны, чем кустарники. Они составляют основной компонент лесного насаждения и объект труда.

**Кустарники** имеют относительно небольшие размеры, редко превышающие 5–6 метров; образуют уже от корня несколько почти равноценных ветвящихся стволов. Не имеют чёткого выделения кроны, как это наблюдается у деревьев. В основном кустарники (реже деревья) относят к подлеску.

**Кустарнички** – это небольшие кустарники, высота которых не превышает 0,5 метров (брусника, голубика, клюква, вереск и др.).

**Полукустарники** занимают промежуточное положение между древесными и травянистыми растениями. К ним относятся растения, у которых стебли древеснеют не полностью, а лишь в нижней части (черника обыкновенная). К ним также относятся такие растения, у которых одревесневшие стебли, отплодоносив, отмирают на второй год (малина).

**Лианы** – вьющиеся древесные растения с длинными, нуждающимися в опоре стеблями, имеющие специальные приспособления – «усы» – для крепления к опоре (виноград).

Совокупность лесных пород подразделяется на: главные, сопутствующие и подлесочные породы.

**Главные породы** составляют основной верхний полог в насаждении, служа лесобразующими, хозяйственно-ценными и выполняя главную защитную функцию.

**Сопутствующие**, или подгоночные, породы входят в древесный полог и вместе с главными породами образуют основной барьер против суховеев. Это густокронные, преимущественно теневыносливые породы, которые по своей природе не могут достигнуть такой же высоты, как и главные. Они хорошо притеняют почву и создают благоприятные условия для главной породы, что способствует её росту в высоту и очищению ствола от сучьев.

Кустарниковые породы образуют **подлесок**, они притеняют почву, защищая её от зарастания сорняками, способствуют повышению её влажности под лесополосой в результате снегозадержания, уменьшают скорость стока таловых и ливневых вод, мульчируют почву опавшими листьями, скрепляют почвенные частицы корнями и привлекают для гнездования птиц.

Также в лесное насаждение включаются **живой напочвенный покров** (совокупность мхов, лишайников, травянистых растений, кустарничков и полукустарничков, произрастающих на покрытых и не покрытых лесом площадях) и **внеярусная растительность** (лишайники, растущие на древостое).

### 1.1. Хвойные породы

К основным хвойным лесообразующим породам, распространённым на территории России, относятся лиственница, сосна, ель, пихта и кедр. Хвойные леса занимают 78% лесопокрытой площади. Высокие технические качества хвойной древесины позволяют удовлетворять разнообразные потребности общества.

**Лиственница (*Larix*)<sup>1</sup>**. Среди хвойных древесных пород, представленных на территории России, наиболее распространена лиственница (Лц). Её насаждения занимают около 40% площади земель, покрытых лесной растительностью. Род лиственница объединяет около 20 видов. В пределах России в естественных условиях произрастает 11 видов. В лесном фонде России преобладают Лц Сукачева, Лц Сибирская (рис. 1.1) и Лц даурская.



Рис. 1.1 – Лиственница сибирская (внешний вид)

Огромный ареал лиственницы, охватывающий различные географические и климатические условия, свидетельствует о большой её пластичности и приспособляемости к различным условиям местопроизрастания.

---

<sup>1</sup> – в скобках – родовое латинское наименование.

Лиственница – это крупное дерево высотой до 40...45 метров, достигающее в диаметре 1,5...1,8 метра. Только в крайне суровых условиях существования лиственница принимает низкорослую форму. У молодых деревьев кора тонкая, слаботрещиноватая, в зрелом возрасте толстая, красно-бурая, с глубокими продольными трещинами. Для естественного возобновления лиственницы следует оставлять семенники отдельными группами, размещёнными по всей площади вырубки. Живёт дерево до 450, в единичных случаях – до 900 лет. К богатству и влажности почв оно малотребовательно, однако требовательно к содержанию в почве извести. Многие виды лиственницы весьма светолюбивы и теневыносливы. Древесина лиственницы плотная, тяжёлая, прочная, высоко ценится как строевой и поделочный материал, особенно в сырой и влажной среде.

**Сосна (*Pinus*).** Род сосна (*C*) включает около 100 видов вечнозелёных деревьев (реже – кустарниковых или стланцевых форм), распространённых в лесах умеренного пояса и в горных областях субтропической зоны Северного полушария. Многие виды сосны достигают крупных размеров – высота более 50 метров и диаметр от 2 до 4 метров. В молодости кора стволов гладкая и слаботрещиноватая. Дерево вечнозелёное, с конусовидной кроной в молодости, округлой или зонтиковидной, плоской к старости. Хвоя длинная, узкая, держится на ветвях от 3 до 6 лет. На территории России распространены двухвойные и пятихвойные сосны. Из первых наиболее распространена *C. обыкновенная* (рис. 1.2), из пятихвойных – *C. кедровая сибирская*, *C. кедровая корейская* и кедровый стланик.



Рис. 1.2 – Сосна обыкновенная (внешний вид)

Сосна обыкновенная широко распространена в лесах Европейской и Азиатской частей страны. Это дерево до 40 метров высотой и до 1 метра в диаметре. *C.* обладает пластичной корневой системой, что де-

лает её чрезвычайно ценной (в лесоводственном отношении) древесной породой. Сосна обыкновенная светолюбива, холодостойка. Растёт быстро, максимальный прирост в высоту наблюдается в возрасте 10...30 лет. Живёт до 350...600 лет.

**Ель (*Picea (E)*)** – это типичная древесная порода таёжной зоны. Она имеет очень широкое распространение, чему в значительной мере способствует её теневыносливость. Дерево высокое с неявно-мутовчатой конусовидной кроной и прямым стволом. Корневая система у взрослых деревьев поверхностная, поэтому ель ветровальна. До 10...15 лет растёт медленно.



Рис. 1.3 – Ель европейская

К богатству почвы питательными веществами ель более требовательна, чем сосна, выдерживает значительную континентальность климата и небольшое заболачивание. Сильно страдает от промышленных выбросов.

В мире насчитывается около 50 видов ели. На территории России наиболее распространены три её вида: Е европейская (рис. 1.3), Е сибирская и Е аянская.

**Пихта (*Abies*)**. Род пихта (П) включает более 40 видов в северной умеренной зоне. Дерево вечнозелёное, до 45 (55) метров высотой с неявно-мутовчатой конусовидной кроной. Всхожесть семян сохраняется один год. Кроме семян, пихта способна размножаться отводками.

В молодости пихта растёт медленно, но затем её рост ускоряется. Долговечность разных видов изменяется от 150 до 500 лет и более. Древесина белая, по физико-механическим свойствам близка к еловой, но менее прочная.



Рис. 1.4 – Пихта сибирская (внешний вид)

В России наиболее распространены: П сибирская (рис. 1.4), ареал – северо-восточные районы Европейской части страны, Западная и Восточная Сибирь; П цельнолистная, ареал – юг Приморского края; П белокорая, ареал – Приморье, Приамурье, побережье Охотского моря; П сахалинская, ареал - о. Сахалин, Курильские острова.

## 1.2. Твёрдолиственные породы

К основным лесообразующим твёрдолиственным породам относят дуб, бук, граб, ясень, клён, ильмовые и др. породы.

**Дуб (*Quercus*).** Этот род насчитывает около 600 видов, подавляющее большинство из которых являются важнейшими образователями широколиственных лесов умеренных широт Северного полушария. Преобладают весьма долговечные виды дуба (Д), живущие 1000 и более лет. Деревья крупные или мелкие, реже – кустарники, с очередными зубчатыми или лопастными листьями. Плоды – жёлуди в чашеобразных плюсках, быстро теряют всхожесть. Растёт дуб медленно, особенно в первые годы жизни. Ветроустойчив, даёт обильную поросль. Размножается посевом желудей или порослью.

Засухоустойчивость некоторых видов и малая требовательность их почвенному плодородию позволяют использовать эту породу для лесоразведения в степных условиях и даже на засоленных почвах.

На территории России наиболее распространены три вида дубов: Д. черешчатый (рис. 1.5), или летний, Д скальный и Д монгольский.

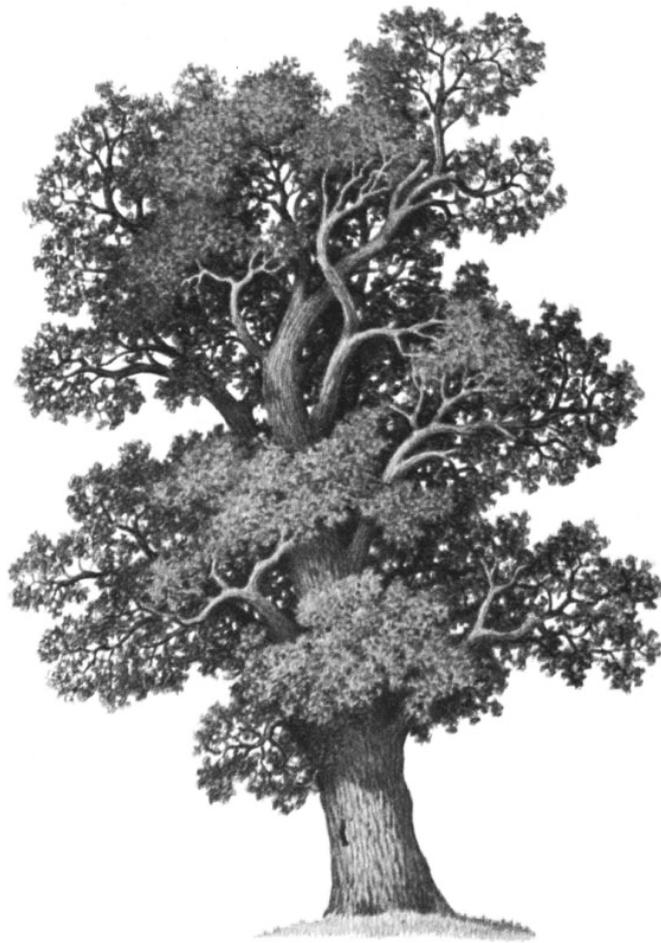


Рис. 1.5 – Дуб черешчатый (внешний вид)

**Бук (*Fagus*).** В роде насчитывается 9 видов листопадных деревьев (Бк), произрастающих в умеренном поясе Северного полушария. Это мощные деревья до 30...40 (50) метров высотой со стволом в диаметре от 1,5 до 2,0 метров. Всхожесть семян бука сохраняется не более года.

Бук (рис. 1.6) требователен к богатству и влажности почвы и воздуха. Очень теневынослив, хорошо возобновляется под пологом смешанного леса. Растёт медленно и доживает до 500 лет. Древесина – белая с красноватым оттенком, твёрдая, на воздухе малопрочная, очень прочная в воде, а также при комнатной температуре. Широко используется в производстве гнутой мебели, клёпки, шпал и др.

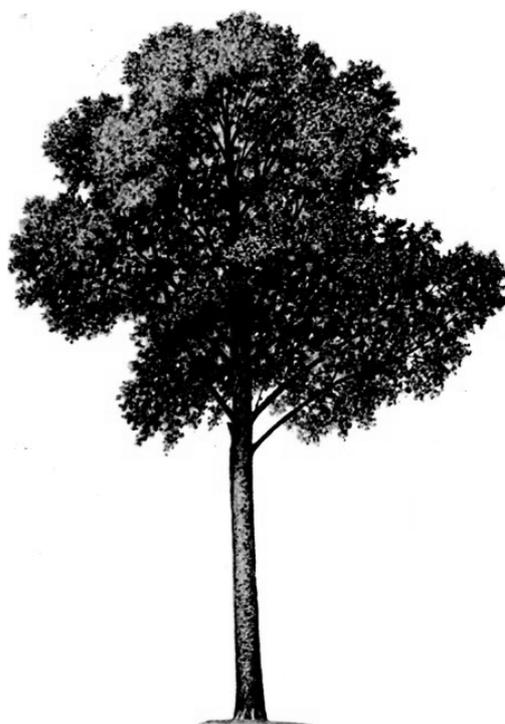
**Граб (*Carpinus*).** Род граб (Г) включает около 50 видов, которые произрастают в северной умеренной зоне, в нашей стране естественно растёт на Кавказе и в Приморье. Это – листопадные деревья, реже – кустарники. Растения с продольно-ребристым стволом и гладкой серой корой. Плодоносит ежегодно и обильно. Растёт медленно; недолговечен. Быстрее растёт на богатых, достаточно увлажнённых (с присутствием извести) почвах, не выносит заболачивания и кислых почв.



*Рис. 1.6 – Бук (внешний вид)*

Древесина белая, рассеянно-поровая, с широкими ложными сердцевинными лучами и волнисто-извилистыми годичными слоями; тяжёлая; обладает большим сопротивлением на излом, плохо колется. Вид применяется в парковом строительстве, хорошо переносит стрижку.

На территории страны произрастают три вида граба. На Кавказе и в Крыму – Г обыкновенный (рис. 1.7), Г Восточный и грабинник.



*Рис. 1.7 – Граб обыкновенный (внешний вид)*

**Ясень (*Fraxinus*).** В роде насчитывается свыше 60 видов. Это крупные, листопадные деревья со стойкой, светлой или бурой корой. Ясень (Яс) светолюбив, быстро растёт, требователен к почве и даёт обильную пневую поросль. В России наиболее распространены Яс высокий или обыкновенный (рис. 1.8) и Яс Маньчжурский.

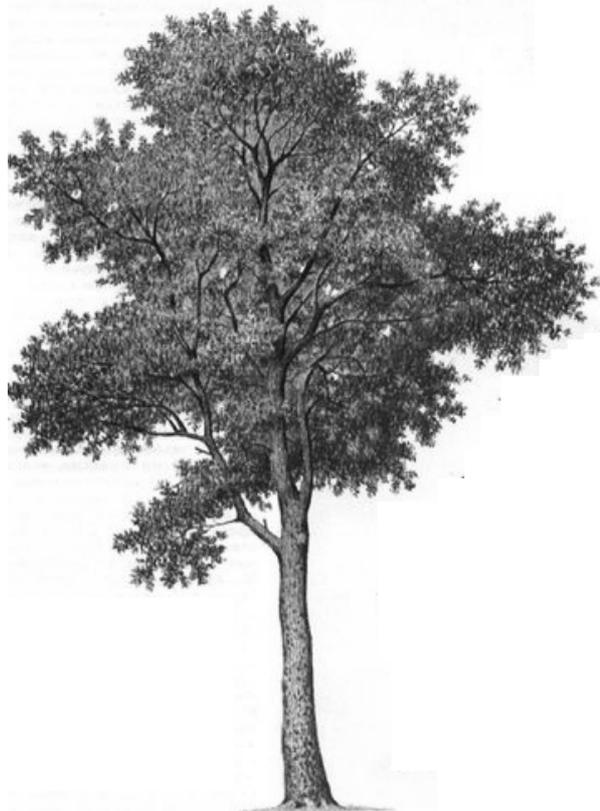


Рис. 1.8 – Ясень обыкновенный (внешний вид)

Ясень обыкновенный произрастает к югу и западу от Волги, в Крыму и на Кавказе. Дерево до 40 метров высотой и диаметром до 1 метра, со стройным полнодревесным стволом и корой сначала гладкой, позднее глубокобороздчатой. Растёт быстро и доживает до 250 лет и более. Чистых древостоев не образует, часто вклиниваясь в состав дубрав. Светолюбив, страдает от поздних весенних заморозков, не выносит засоленных почв.

**Клён (*Acer*).** В умеренном поясе произрастает около 150 видов клёна (Кл). Дерево, реже – кустарник, с супротивными пальчато-лопастными, цельными или сложными листьями. Виды клёна служат образателями или компонентами широколиственных и смешанных лесов. В естественных условиях клёны растут большей частью в горных лесах, немногие – на равнине в примеси к другим широколиственным породам, реже – к хвойным. Клёны требовательны к почве и относятся к почвоулучшающим породам. Древесина рассеянно-поровая с более тёмной внутренней частью, иногда с ложным ядром; довольно прочная, твёрдая, широко используется в мебельной промышленности.



Рис. 1.9 – Клён остролистный (внешний вид листвы и дерева)

В России к наиболее распространённым видам клёна относятся: Кл платановидный или остролистный (рис. 1.9), Кл ложноплатановый, или белый, Кл Гиннала, или приречный, Кл маньчжурский или тройчатый, Кл полевой, Кл татарский и Кл жёлтый.

**Вяз, ильм (*Ulmus*).** Это листопадные деревья (рис. 1.10), преимущественно первой величины, с густой кроной, вершина которой закругляется до шаровидной формы. Листья очередные, двурядно-мозаично-расположенные и опадают раньше, чем у других пород. Вязы (В) хорошо возобновляются порослью от пня и способны давать корневые отпрыски; это быстрорастущая порода, живущая до 150...300 лет.



Рис. 1.10 – Вяз обыкновенный (внешний вид)

Хорошо растёт на плодородных почвах, а некоторые виды В. выносят засоление и относительно сухие места обитания. Вяз довольно теневынослив. Древесина кольцепоровая, с тёмно-коричневым ядром и более светлой заболонью; прочная, вязкая, упругая, трудно колется и широко применяется в столярном производстве и машиностроении.

На территории России наиболее распространены четыре вида: Вяз гладкий или обыкновенный (рис. 1.10), Вяз листоватый, берест или карагач, Вяз приземистый, ильмовик, Вяз шершавый или ильм горный.

### 1.3. Мягколиственные породы

К основным лесообразующим мягколиственным относятся: берёза, осина, ольха, липа, тополя, ивы и др. породы.

**Берёза (*Betula*).** В России естественно растут около 60 видов берёз (Б). Это крупные деревья (высота до 30 м) и кустарники, вплоть до стелющихся форм, обитающие от тундр до степей и распространённые во всех горных районах. Большинство берёз возобновляется порослью от пня. Порода быстрорастущая, живёт в зависимости от вида от 100 до 300 лет.

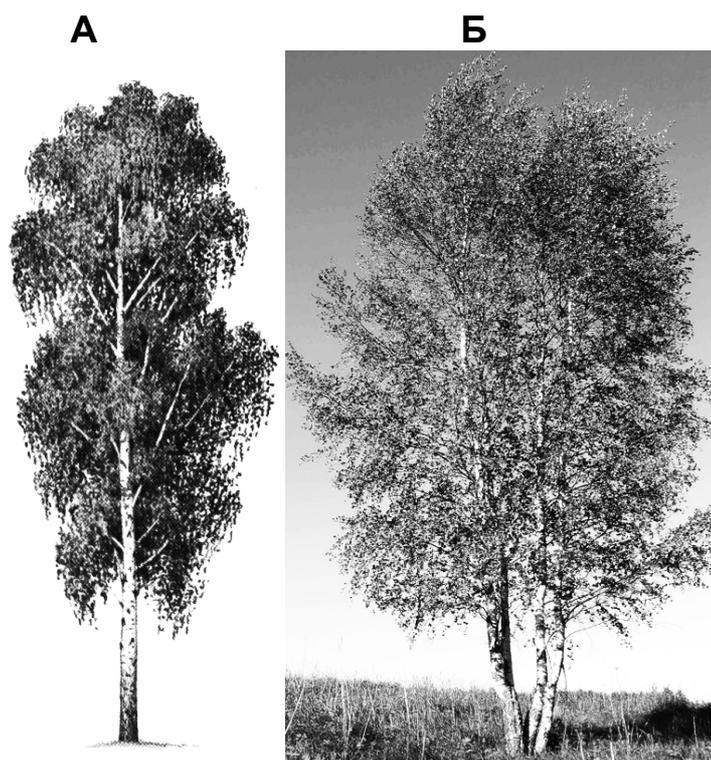


Рис. 1.11 – Берёза повислая (А) и пушистая (Б) – внешний вид

Берёза к почве не требовательна, светолюбива (за исключением некоторых видов, произрастающих на Дальнем Востоке), преобладают зимо- и заморозкоустойчивые виды; плохо переносит промышленное загрязнение атмосферы. В лесном фонде России наиболее распространены два вида берёз: Б повислая (рис. 11, А) и Б пушистая (рис. 11, Б).

**Тополь (*Populus*).** В северном полушарии распространено около 30 видов тополей (Т). Дерево достигает 40...45 метров высоты и свыше одного метра в диаметре. Разводят чаще черенками. Светолюбив, к почве требователен. В природе, чаще всего, приурочены к поймам рек (кроме осины). Быстрый рост тополей продолжается до 40...60 лет, после чего прирост падает. Некоторые виды тополей доживают до 120...150 лет. Тополя дымо- и газоустойчивы, хорошо переносят промышленное загрязнение.

Наибольшее значение имеют осина (Т дрожащий (рис. 1.12)) и Т чёрный. Осина – это ботаническое название тополя дрожащего. Распространена на большей части территории страны – от лесотундры до степей, растёт в Крыму и на Кавказе. В лесах она образует чистые осинники или сообитает с хвойными и другими лиственными породами. Это – дерево до 35 метров высотой и до одного метра в диаметре.



Рис. 1.12 – Тополь дрожащий (внешний вид листвы и деревьев)

Осина весьма светолюбивая порода, зимо- и заморозкоустойчива, не требовательна к влажности воздуха, среднетребовательна к плодородию и влажности почв. Хорошо выдерживает избыточное проточное, но не выносит застойного увлажнения.

**Ольха (*Alnus*).** В России распространены два вида Ольхи (О.): О. серая (рис. 1.13) или белая и О. чёрная, или клейкая.

*Ольха серая* (белая) распространена в лесной зоне Европейской части страны, заходит в Западную Сибирь, местами – в лесотундру и лесостепь. Дерево 15...20 метров высотой, часто растущее кустовидно. Ольха серая (Олс) хорошо возобновляется семенным путём, порослью от пня, образует корневые отпрыски. Имеет большое значение как почвоулучшающая порода, так как благодаря симбиозу корней с азотфиксирующими бактериями способствует накоплению в почве азота. Живет 50...60 (иногда – 150) лет.



Рис. 1.13 – Ольха серая (внешний вид)

*Ольха чёрная* (клейкая) произрастает на Европейской территории страны (кроме северных районов и крайнего юга), в Крыму, на Кавказе и на юге Западной Сибири. Это – мощное дерево высотой до 30 метров и до 1 метра в диаметре. Произрастает (Олч) на плодородных почвах, с проточным избыточным увлажнением. Вид светолюбив и довольно теплолюбив.

**Липа (*Tilia*).** В России насчитывается около 16 видов лип. Это – обычно крупные деревья, достигающие 40 метров в высоту и до 2 метров в диаметре. В естественной обстановке хорошо размножается порослью от пня, корневыми отпрысками и может давать отводки. Липа (Лип) очень теневынослива, требовательна к плодородию почвы, не выносит засоленных, кислых и сухих почв. Большинство видов лип живет до 150 лет, но есть экземпляры, доживающие до 500...800-летнего возраста. Древесина белая, иногда с розоватым оттенком, без ядра, лёгкая, мягкая, не коробится.

На территории России распространены: Лип мелколистная (рис. 1.14) или сердцевидная, Лип амурская, Лип маньчжурская, Лип Сибирская.

**Ива (*Salix*).** В России произрастает свыше 170 видов ив (Ив), множество их разновидностей и гибридов. Чаще всего, это дерево, кустарник или кустарничек. Листья цельные, цветки в серёжках. Цветёт рано, поэтому служит первым весенним медоносом. Ивы довольно светолюбивы, не страдают от заморозков.



*Рис. 1.14 – Липа мелколистная (внешний листы и дерева)*

Растут преимущественно вдоль рек, по берегам водоёмов на богатых аллювиальных почвах с избыточным увлажнением. Являются пионерами заселения песчаных наносов (пляжей) вдоль рек, почти все виды ив образуют обильную корневую поросль, легко размножаются черенками.



*Рис 1.15. – Ива мелколистная (внешний вид кустарника и цветков)*

Из огромного числа видов ив в России наиболее распространены лишь несколько: Ива белая или серебристая, ветла; Ива козья; Ива остролистная (верба, рис. 1.15); Ива ломкая и другие.



## 2. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ

Основные виды деревьев и кустарников, представленных для ознакомления на рис. 2.1, необходимо научиться различать по форме листовой пластинки, а также по форме и пропорциям шишек (рис. 2.2).

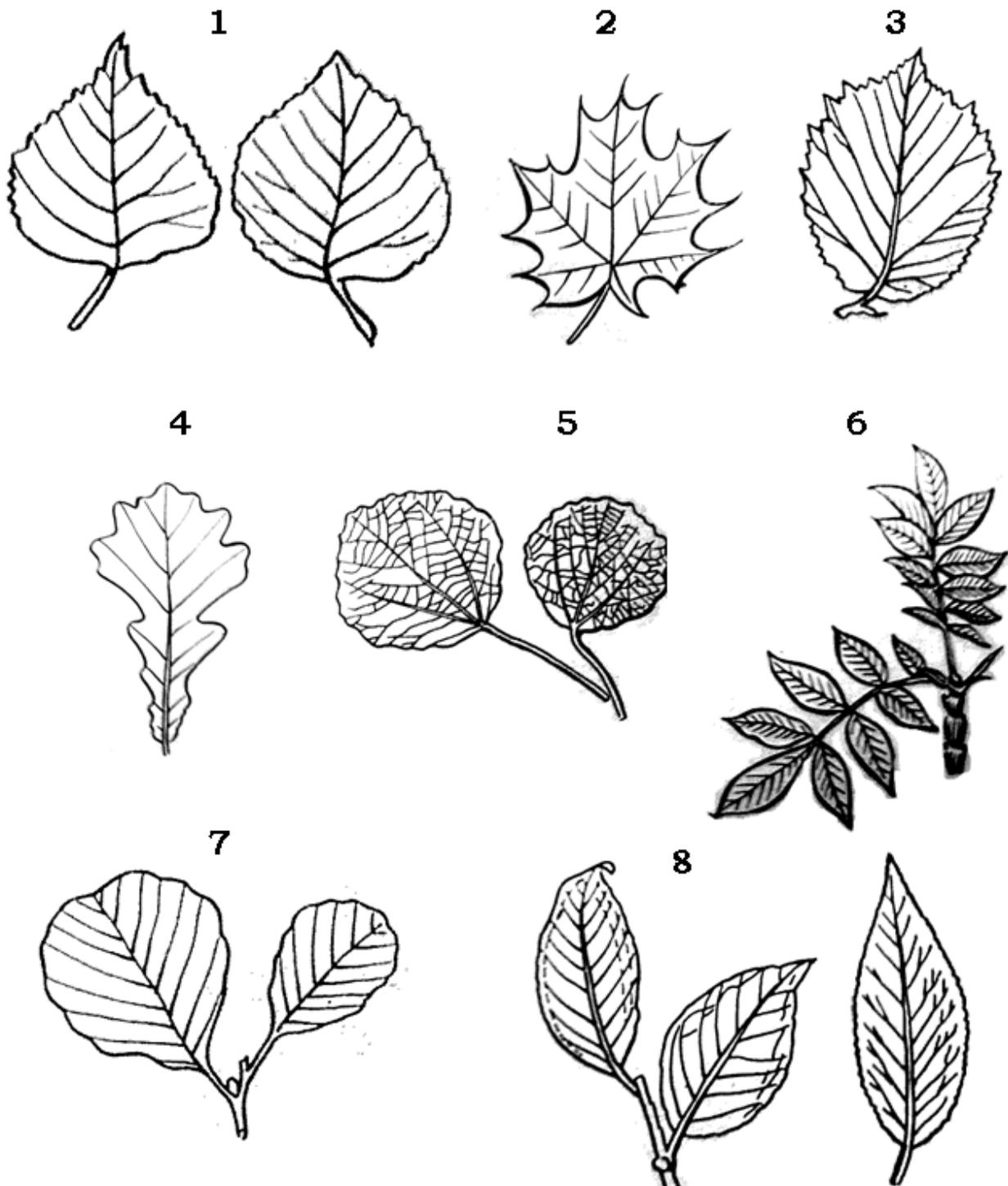


Рис. 2.1 – Листья деревьев и кустарников:

1 – берёзы (повислая и пушистая), 2 – клён обыкновенный, 3 – лещина,  
4 – дуб черешчатый, 5 – тополь дрожащий (осина),  
6 – ясень обыкновенный, 7 – бук лесной, 8 – ивы (козья и пятитычинковая)

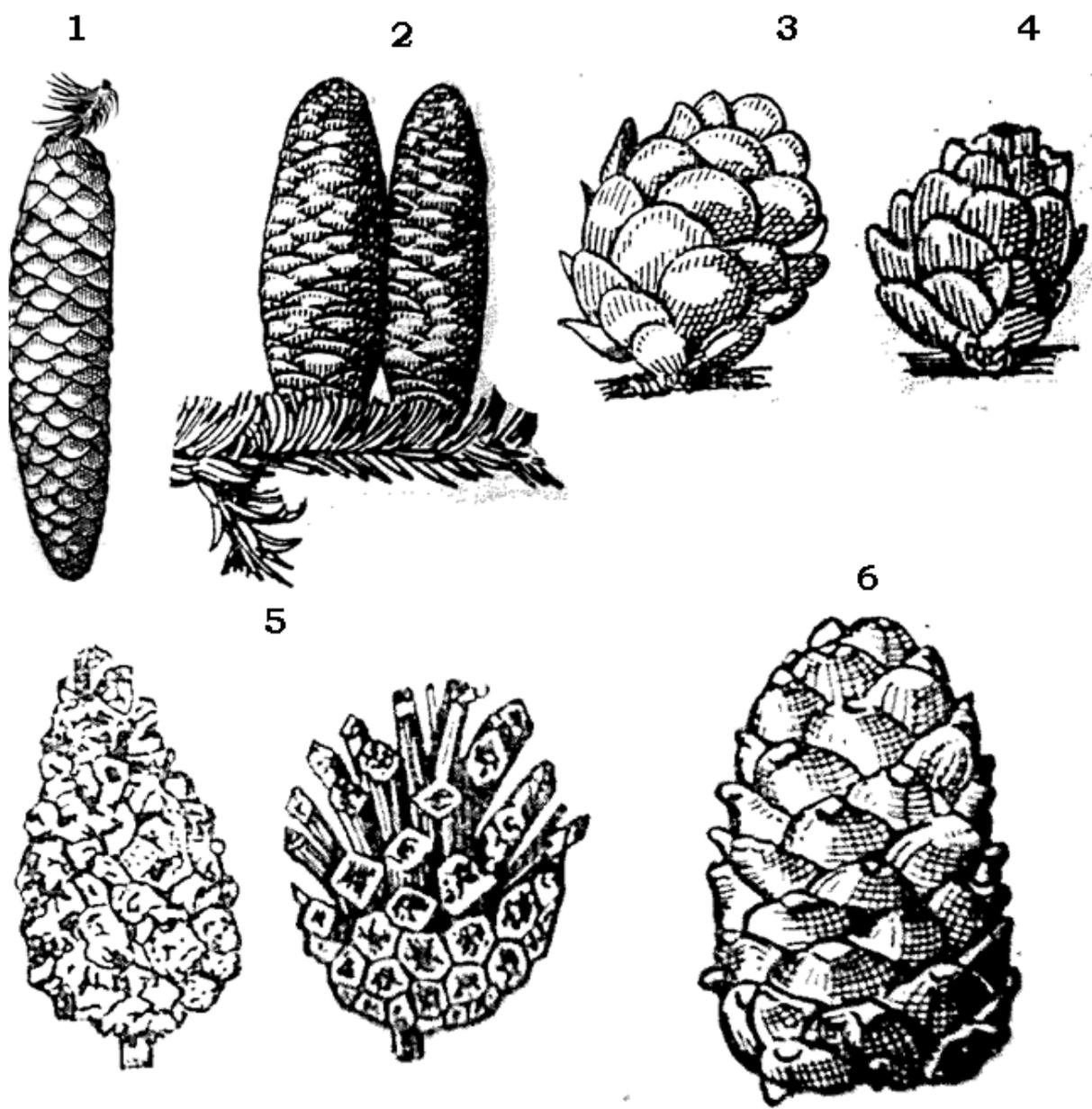


Рис. 2.2 – Шишки некоторых древесных пород:  
 1 – ель обыкновенная, 2 – пихта сибирская,  
 3 – лиственница Сукачёва,  
 4 – лиственница сибирская, 5 – сосна обыкновенная,  
 6 – сосна кедровая сибирская

Совокупность деревьев в древостое имеет разнообразные формы крон, представленные на рис. 2.3. Каждый тип кроны придаёт древесному организму те или иные свойства, которые необходимо учитывать при ведении лесного хозяйства. Исходя из генетических предрасположенностей, деревья обладают рядом экологических свойств, учитывая которые можно рационализировать использование древесных пород для тех или иных целей лесовыращивания.

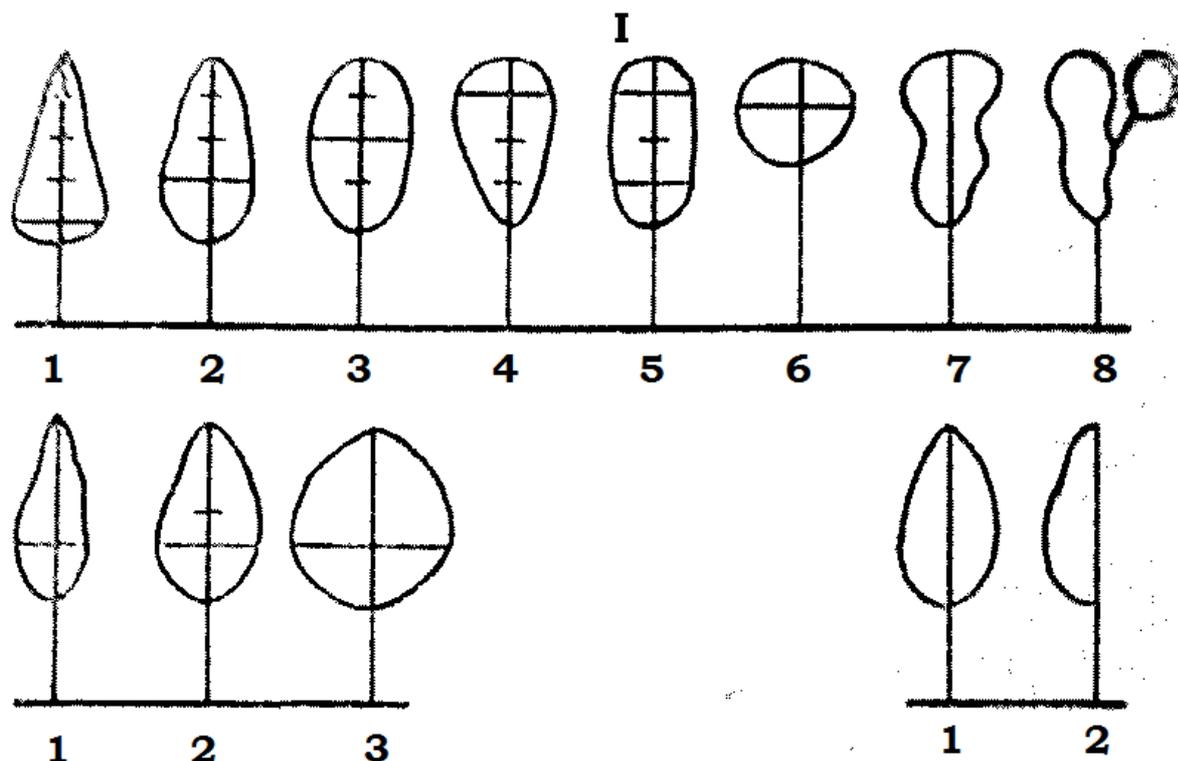


Рис. 2.3 – Классификация форм крон:

- I* – типы форм крон (1 – конусовидная, 2 – яйцевидная, 3 – эллипсовидная, 4 – обратнойцевидная, 5 – цилиндрическая, 6 – шаровидная, 7 – неправильная, 8 – сложная),  
*II* – ширина форм крон (1 – узкая, 2 – нормальная, 3 – широкая),  
*III* – симметричность форм крон (1 – нормальная, 2 – однобокая)

**Экологические особенности деревьев и кустарников.** Светолюбивая древесная порода для своей жизни требует более высоких уровней освещённости и не выносит длительного затенения.

Теневыносливая древесная порода в своей жизнедеятельности может мириться с некоторым затенением, но хорошо растёт и при высоком уровне освещения.

Степень теневыносливости	Древесная порода
Маловыносливые к тени	Берёза, осина, сосна обыкновенная, акация белая, ясень
Умеренно теневыносливые	Дуб, ольха серая, клён остролистный, ольха чёрная, ильмовые
Теневыносливые	Кедровые сосны, липа, граб, ель, пихта, бук, тис

### **Шкала теплолюбия древесных пород (по П.С. Погребняку)**

<b>Степень теплолюбия</b>	<b>Древесная порода</b>
Очень теплолюбивые	Эвкалипт, кипарис, кедры (настоящие), саксаул, пробковый дуб
Теплолюбивые	Каштан съедобный, орех грецкий, акация белая, тополь серебристый
Среднетребовательные к теплу	Дуб черешчатый, граб, клёны, ильм, бук, ольха чёрная, вяз, липа,
Малотребовательные к теплу	Осина, берёза, сосна обыкновенная, сосна кедровая (кедр сибирский), лиственница, ель обыкновенная, пихта сибирская, ольха серая

### **Шкала отношения древесных пород к влаге (по П.С. Погребняку)**

<b>Степень влажности</b>	<b>Древесная порода</b>
Ксерофиты	Сосна крымская и обыкновенная, лох, облепиха, вяз мелколистный
Ксеромезофиты	Дуб черешчатый, груша обыкновенная, клён остролистный и полевой, яблоня
Мезофиты	Липа, граб, ясень, бук, лиственница, каштан съедобный и конский, берёза повислая, сосна кедровая (кедр сибирский) пихта, ель
Мезогигрофиты	Вяз, черёмуха, осокорь, берёза пушистая, ольха серая, некоторые виды ив
Гигрофиты	Ивы серая и ушастая, ольха чёрная

**Ксерофиты** – растения засушливых областей или безводных почв.

**Ксеромезофиты** – растения, произрастающие в относительно засушливых условиях.

**Мезофиты** – растения, произрастающие в условиях достаточно, но не избыточного увлажнения.

**Мезогигрофиты** – растения, произрастающие в условиях повышенного увлажнения.

**Гигрофиты** – растения, произрастающие в условиях избыточного увлажнения.

## **Ассортимент засухоустойчивых древесных и кустарниковых пород**

<b>Группы пород</b>	<b>Древесная и кустарниковая порода</b>
Хвойные	Ель колючая, лиственница сибирская, можжевельник казацкий, сосна обыкновенная
Лиственные	Акация белая, алыча, айлант, гледичия трёхколючковая, груша обыкновенная, дуб черешчатый, ива белая (плакучая форма), клёны остролистный, полевой и татарский, липа крупнолистная, орех грецкий, рябина обыкновенная, шелковица белая, яблоня лесная, ясень зелёный
Лиственные кустарники	Аморфа, тамариксы, дёрен белый и красный, жимолость татарская, ирга обыкновенная, калина гордовина, кизил настоящий, лох узколистный, облепиха, сирень обыкновенная, скумпия, спиреи

## **Шкала требовательности древесных пород к плодородию почвы**

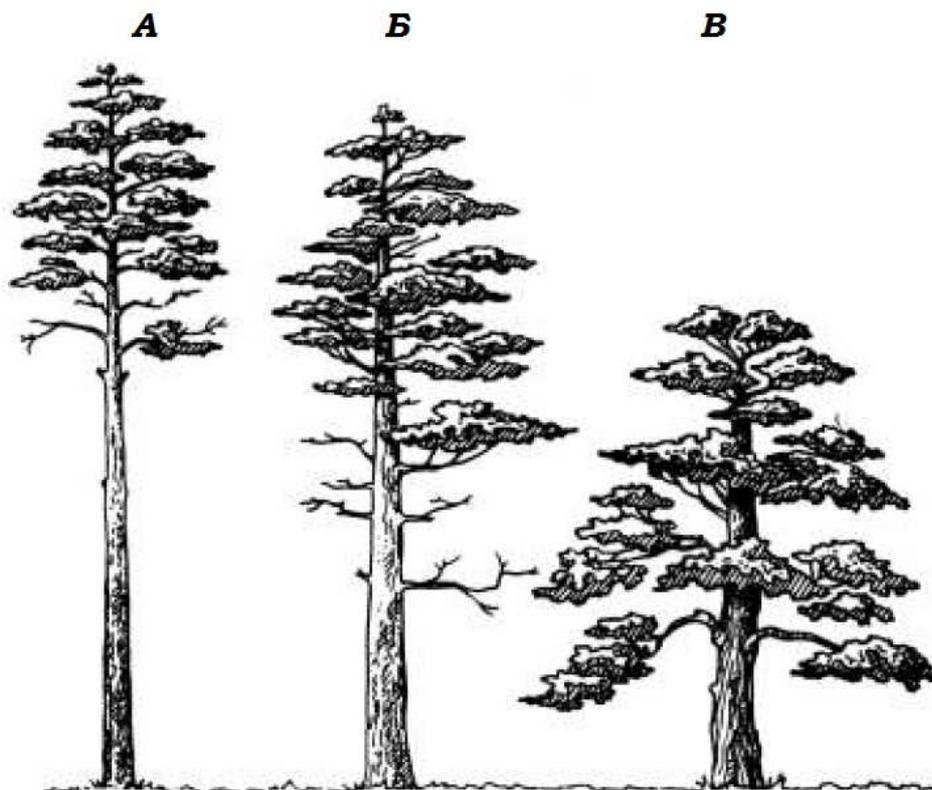
<b>Степень требовательности к почве</b>	<b>Древесная порода</b>
Малотребовательные (олиготрофы)	Сосна обыкновенная, берёза повислая, акация белая
Среднетребовательные (мезотрофы)	Ель, лиственница, сосна кедровая (кедр сибирский), осина, ольха чёрная, берёза пушистая
Высокотребовательные (мегатрофы)	Дуб, липа, пихта, клёны, ясень, ильм

## **Почвоулучшающие и почвоухудшающие древесные породы**

<b>Вид влияния на почву</b>	<b>Древесная порода</b>
<i>Почвоулучшающие породы</i>	
Формирование мягкого гумуса	Берёза, ильмовые, граб, бук, ольха, рябина, лиственница, иногда пихта
Улучшение структуры почвы или обогащение её азотом	Лиственница, дуб, акация белая
<i>Почвоухудшающие породы</i>	
Создание грубого гумуса, ускорение подзолообразования	Ель, реже сосна, иногда осина

### Задание

На рис. 2.4 показаны три сосны, одна из которых выросла в лесу (А), другая – на опушке (Б), а третья (В) – на свободе. Глядя на них, заполните таблицу.



Признаки	Деревья выросли		
	в лесу	на опушке	на свободе
Крона			
Ствол			
Сучья			
Хозяйственная ценность			

*Рис. 2.4 – Сосны, выросшие в разных условиях, форма таблицы для самостоятельного заполнения*



### 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТАКСАЦИОННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРЕВОСТОЯ

При таксации сырораствующего леса применяется ряд инструментов и приборов. Основное приспособление у таксатора – это мерная лента (25–50-метровой величины), необходимая для промеров границ пробных площадей, лент и ходовых линий. Мерными вилками (рис. 3.1) при сплошном и ленточном перечётах фиксируется таксационный диаметр (на высоте груди, 1,3 м) в абсолютной величине или с отнесением к определённой ступени толщины. Для определения возраста дерева и степени прироста используются приростные бурава, также для установления величины прироста за последние годы используется приростной молоток. На рисунках не представлены, но используются по настоящее время полнотомеры (призма Анучина), высотомеры, трость таксатора, счётчик и другие приборы.

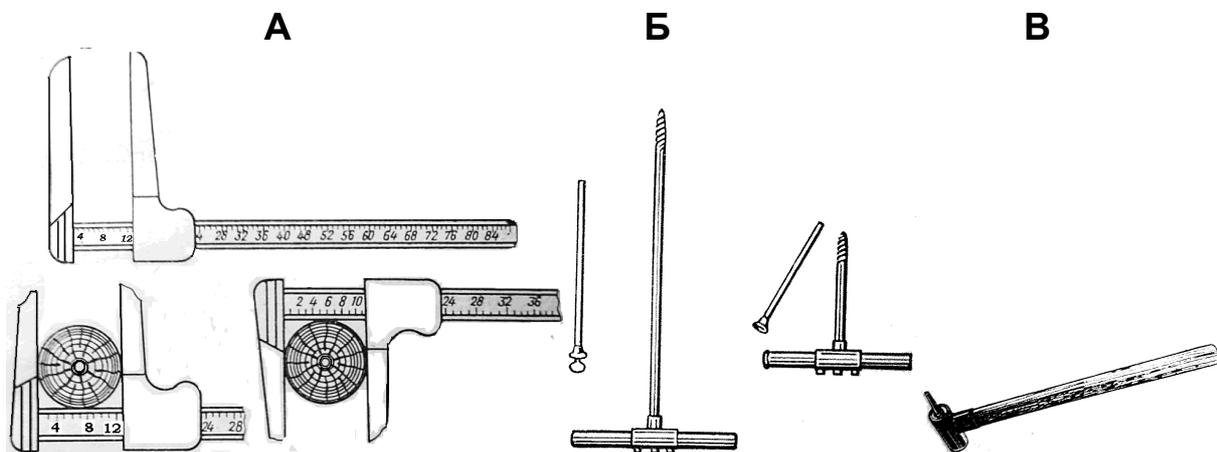


Рис. 3.1 – Инструменты для лесотаксационных работ (**А** – мерная вилка (измерение таксационного диаметра при различных её положениях); **Б** – приростной (справа) и возрастной (слева) бурава; **В** – приростной молоток)

В лесоустроительной практике пока что продолжают использоваться таблицы из «Полевого справочника таксатора» 1971 года выпуска. Эти таблицы были составлены в большинстве своём для древостоев девственных поколений. В настоящее же время большинство лесов имеют антропогенный (затронутый человеком) генезис, и поэтому требуется доработка существующих критериев оценки.

Перечет мерной вилкой – очень трудоемкая операция, поэтому сумму площадей поперечного сечения всего древостоя часто определяют выборочно-измерительным методом на реласкопических круговых площадках с помощью полнотомера В. Биттерлиха (изобретен в 1948 г. (рис. 3.2)) или призмы Н. Анучина.

Порядок проведения расчёта таксационных показателей древостоя сводится к следующему. Для удобства счёта исходные данные в поле-

вых условиях группируются и сортируются по породам. Для каждого дерева той или иной породы исчисляется **площадь поперечного сечения** на высоте 1,3 м через формулу площади круга ( $g=(\pi \cdot d^2)/4$ ), дающую наименьшую величину ошибки (или определяется по таблице площадей сечений). Отдельно выносятся данные перечёта сухостоя. Для каждой древесной породы площади поперечных сечений суммируются в отдельности. Эти результаты будут **абсолютной полнотой** ( $Q_{\phi}$ , м<sup>2</sup>/га) каждой породы в древостое.

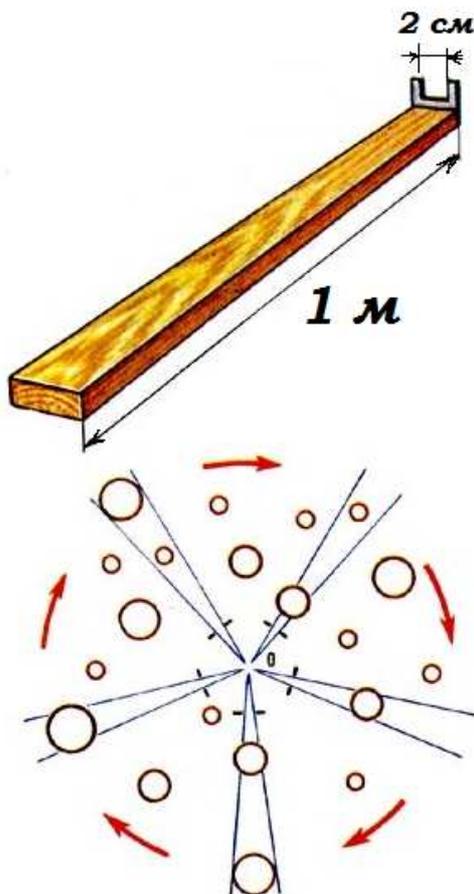


Рис. 3.2 – Полнотомер В. Биттерлиха (внешний вид и порядок учёта)

**Густота** для каждой породы (шт./га) устанавливается по формуле  $n/S$ , где  $n$  – число деревьев на выделе (ПП), а  $S$  – площадь выдела (ПП).

Для исчисления **относительной полноты** необходимо сосчитать среднюю высоту ( $h_{\text{ср.}}$ , см) и средний возраст ( $A_{\text{ср.}}$ , лет), приведённых в задании, общепринятым среднестатистическим методом. Так же исчисляется средний диаметр на высоте груди для каждой породы по данным индивидуального точного перечёта.

Сделав необходимые расчёты для каждой породы, необходимо обратиться к прил. 1. Так, используя среднюю высоту той или иной породы, в таблице отыскивается значение стандартной суммы площадей сечений для нормального древостоя (при полноте 1,0).

Относительная полнота (P) для конкретной породы отыскивается по формуле  $P = Q_{ф}/Q_{н}$  (где P – относительная полнота;  $Q_{ф}$  и  $Q_{н}$  – абсолютная полнота древостоя на пробной площади и в нормальных условиях (табличное значение)). Далее древостои относятся к той или иной группе по относительной полноте (высоко-полнотные насаждения (0,8–1,0), средне-полнотные (0,6–0,7), низко-полнотные (0,3–0,5), редины (0,2–0,3) и сосна по болоту (<0,2)).

Таким образом, зная относительную полноту, переходят к расчёту запаса для каждой породы. Для этого, продолжая пользоваться прил. 1, из таблицы выписывается запас нормального древостоя ( $M_{н}$ , м<sup>3</sup>/га) и путём умножения его на относительную полноту (P) исчисляется искомый запас для конкретного примера.

**Бонитет** устанавливается по бонитировочной таблице М.М. Орлова (прил. 3), для чего используются рассчитанные  $A_{ср.}$  и  $h_{ср.}$  для преобладающей породы на выделе. Основных классов бонитета пять: I, II, III, IV, V, но могут быть и дополнительные – Ia, Ib и Va, Vб.

**Состав древостоя** определяется путём установления доли участия каждой породы в общем запасе в процентном отношении и записывается в целых долях в соответствующую графу ведомости (пример: 3С5Е2Б).

Определяется по доле участия запаса каждого элемента леса, входящего в данный ярус, в общем запасе яруса, принимаемого за 10 единиц состава. Эта доля участия данного элемента леса в составе яруса называется коэффициентом состава и определяется делением запаса элемента леса на 1/10 запаса яруса. Сумма коэффициентов состава всегда равна 10.

При перечислительной таксации коэффициент состава (Кп) определяется до 0,1, при глазомерно-измерительной – до 1. Если K породы составляет 0,5–0,3, то эта порода в формуле состава записывается со знаком «+», а если K меньше 0,3, то пишется «ед».

**Таксационное описание древостоя на пробных площадях**

Номер выдела (пробной площади)	Состав древостоя	Класс бонитета	Средние показатели										
			возраст, лет	высота, м	диаметр, см	густота, шт./га	Полнота		Запас, м <sup>3</sup> /га				
							абсолютная, м <sup>2</sup> /га	относительная	порода	сырорастущий	сухой		
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Рис. 3.3 – Форма таблицы таксационного описания

## Задание

1. Напишите формулу состава следующих насаждений:

Чистое сосновое насаждение.

Дуб составляет 80% запаса насаждений, ясень – 20%, имеются единичные деревья клёна остролистного.

В первом ярусе дуба 70, ясеня – 27, липы – 3, во втором – граба – 76, ильма 21, липы – 3%.

2. Установите признаки древостоя с точки зрения их состава (чистые, смешанные) и возраста (одновозрастные, разновозрастные, класс возраста):

10Е, 80-100 лет,

6С4Е, 100-115 лет,

4С (70) 4Е(50) 2Б(60),

10С, 15 лет,

5Д3Е2Ос, III и IV классы возраста,

10С, 130 лет.



#### 4. МЕХАНИЗАЦИЯ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ

Расчистку площади от порубочных остатков выполняют подборщиками сучьев (рис. 4.1), которые служат для сбора в валы и кучи порубочных остатков, валежника и неликвидной древесины на площадях после сплошной рубки.

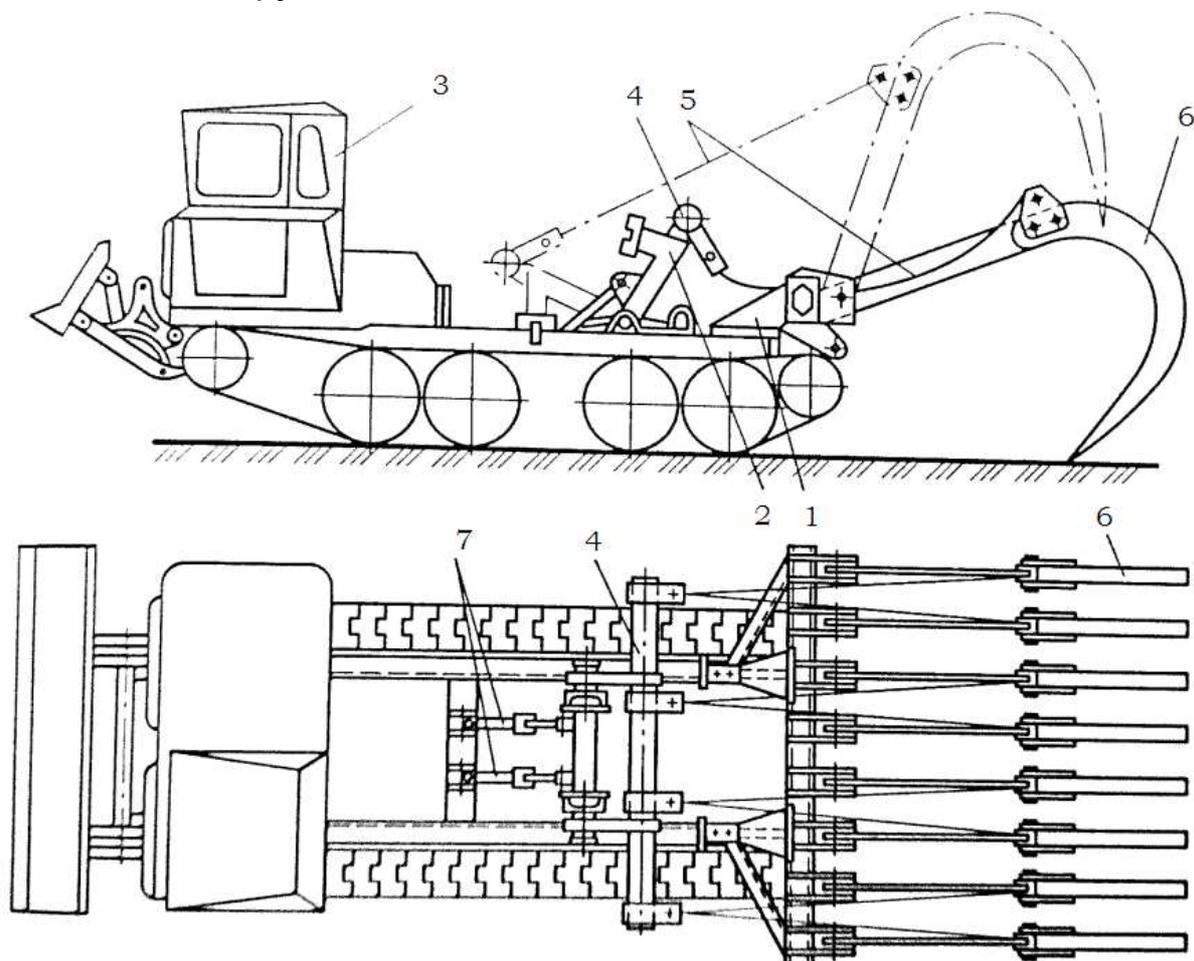


Рис. 4.1 – Подборщик сучьев ПС-2,4:

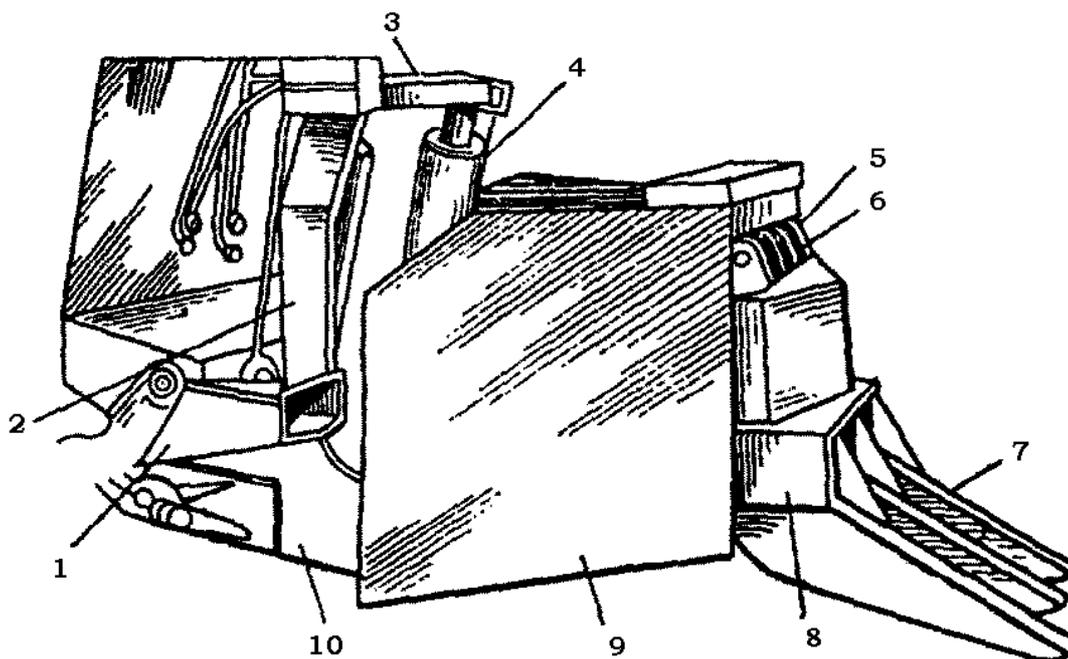
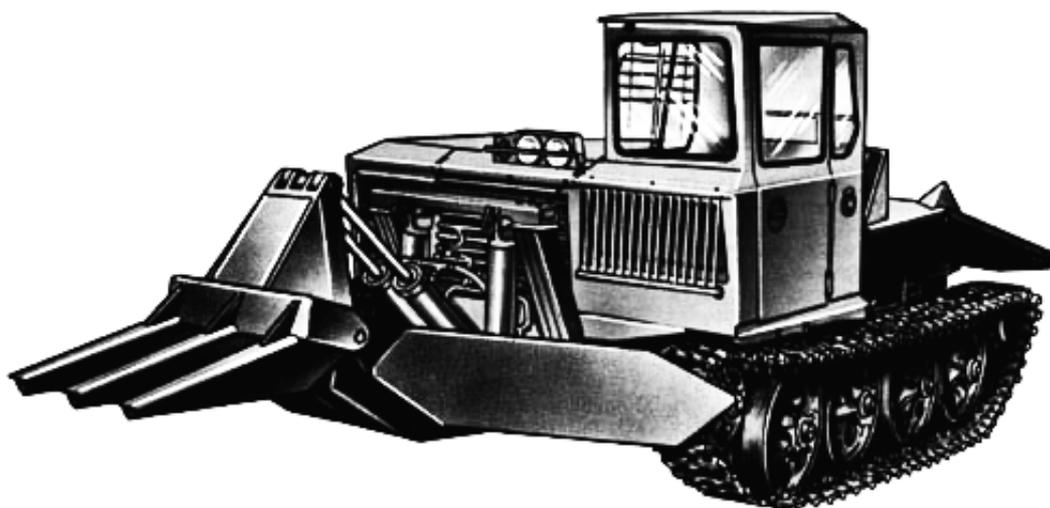
1 – рама, 2 – подвижная рама, 3 – трактор, 4 – поперечный брус, 5 – тяговый трос, 6 – собирающие зубья, 7 – гидроцилиндры

Корчевку пней для производства лесокультурных и прочих работ осуществляют корчевальным оборудованием, агрегируемым с различными тракторами. Корчевальная машина КМ-1А (рис. 4.2) предназначена для полосной расчистки вырубок от пней, камней, крупных порубочных остатков и валежника при подготовке площадей под лесные культуры, а также для сплошной корчевки пней при освоении лесных площадей под питомники, противопожарные разрывы, дороги и прочее.

На рис. 4.3 показан корчеватель-собиратель МП-7А, предназначенный для корчевки пней, мелколесья и уборки валунов.

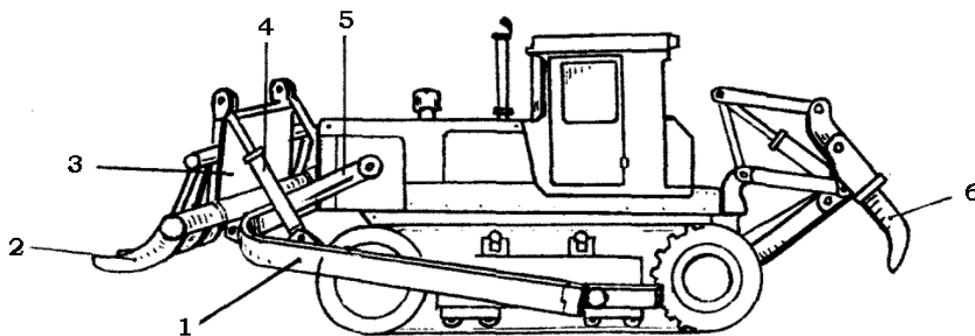
Рубки ухода за лесом проводятся многоагрегатной техникой, бензопилами, мотокусторезами и кусторезами различных конструкций. Так,

на рис. 4.4 и 4.5 представлены каток-осветлитель КОК-2М и кусторез-осветлитель КОГ-2,3. КОК-2М предназначен для осветления рядовых культур (его барабан не имеет специального привода), а КОГ-2,3 осуществляет уходы в более тяжёлых условиях и имеет принудительно вращающиеся фрезы (2700 об./мин.).



*Рис. 4.2 – Внешний вид и схема корчевальной машины КМ-1А:*

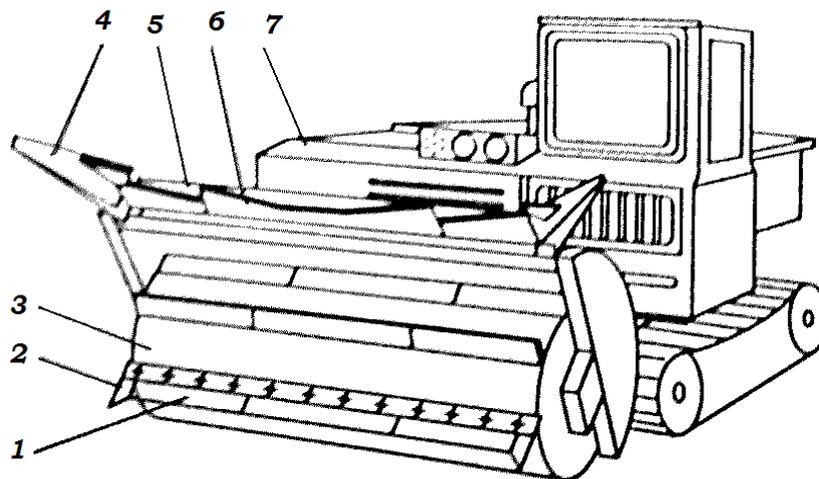
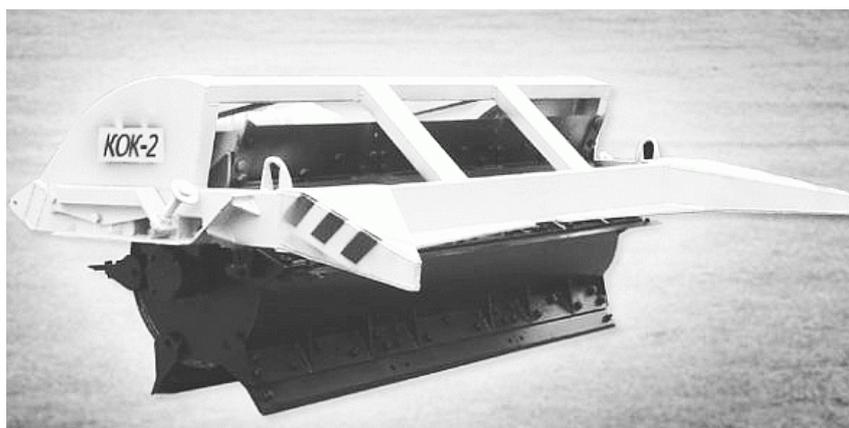
- 1 – специальные кронштейны, 2 – стойки; 3 – стяжка,*
- 4 – гидроцилиндры подъёма корчевального оборудования,*
- 5 – проушины двуплечего рычага, 6 – штоки гидроцилиндров поворота,*
- 7 – корчевальные зубья, 8 – рабочий орган, 9 – съёмные отвалы, 10 – рама*



*Рис. 4.3 – Корчеватель-собираатель МП-7А:*  
 1 – толкающая рама, 2 – уширители, 3 – поворотный отвал с клыками,  
 4 – гидроцилиндры поворота отвала,  
 5 – гидроцилиндры подъёма и опускания рамы, 6 – корнерез

Виды обработки почвы под лесные культуры показаны на рис. 4.6, где в подрисуночной подписи дополнительно указаны орудия, выполняющие ту или иную обработку.

Обработку почвы проводят различными плугами общего и специального назначения. Широкое применение получил плуг ПКЛ-70 с различными модификациями.



*Рис. 4.4 Внешний вид и схема катка-осветлителя КОК-2М:*  
 1 – нож, 2 – упор, 3 – ножевой барабан, 4 – клиновидный рычаг,  
 5 – валочный брус, 6 – направлятели, 7 – трактор

Плуг ПКЛ-70Д (рис. 4.7) предназначен для подготовки почвы в виде борозд под посадку лесных культур на не покрытых лесом землях различной степени задернения или на вырубках, обеспечивающих проходимость машинно-тракторного агрегата, а также по расчищенным полосам шириной от 3,5 до 4 метров.

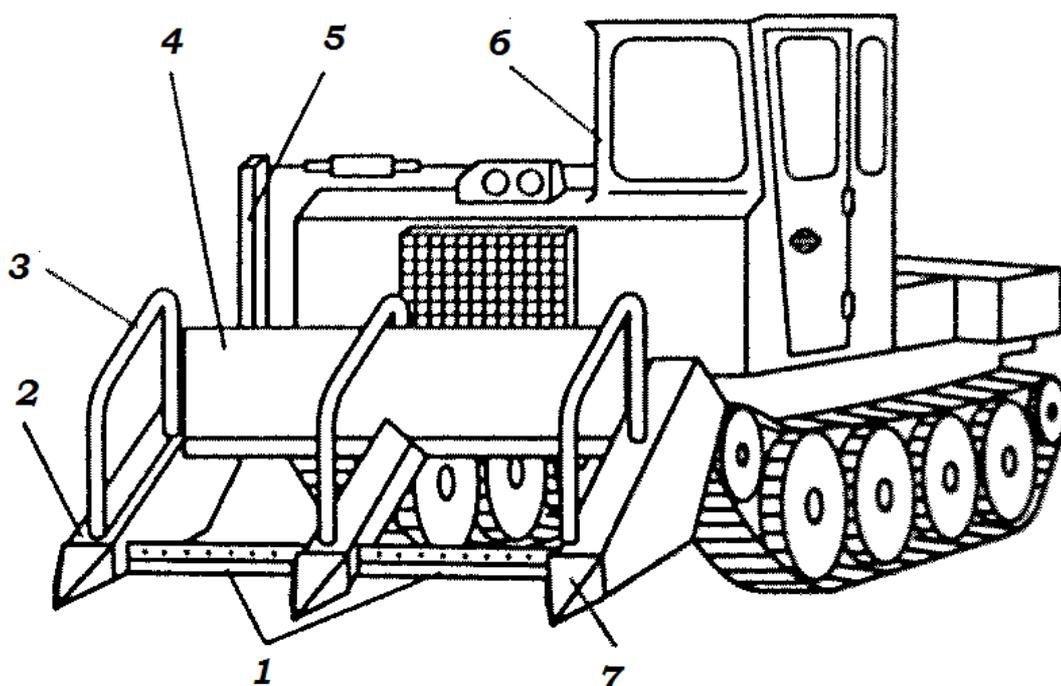


Рис. 4.5 – Кусторез-осветлитель КОГ-2,3:  
 1 – треножные фрезы, 2 – рама, 3 – трубчатое ограждение,  
 4 – щит-отражатель, 5 – стойка, 6 – трактор, 7 – клин-рассекатель

Плуг также предназначен для прокладки противопожарных минерализованных полос и агрегируется с тракторами 80–130 лошадиных сил, оборудованными гидронавесной системой по двухточечной схеме.

В настоящее время промышленностью выпускается большое разнообразие сельскохозяйственных и лесохозяйственных тракторов. На рис. 4.8 показан лесопожарный трактор ЛХТ-100А-12 «Онежец-180-12», главным образом, предназначенный для тушения лесных пожаров, но кроме этого может эффективно использоваться для их тушения на лесных складах и деревянных строениях в труднодоступных местностях. Он может ещё применяться для прокладки противопожарных полос, доставки пожарных команд к местам возгорания, а также для обустройства водоёмов и устройства передвижных насосных (перекачивающих) станций.

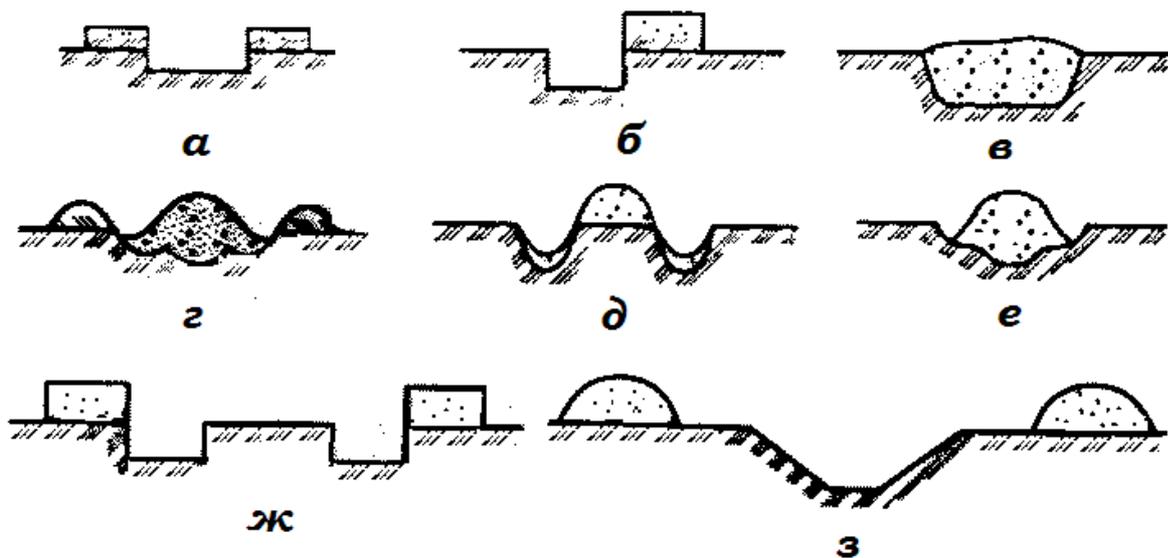


Рис. 4.6 – Виды обработки почвы под лесные культуры:  
 а – двухотвальными плугами, б – одноотвальными плугами,  
 в – лесными фрезами и фрезерными машинами,  
 г – дисковыми плугами, д – лесными плугами (ПЛМ-1,5),  
 е – фрезами шнековыми, ж – двухкорпусными лесными плугами,  
 з – канавокопателями с бермоочистителями

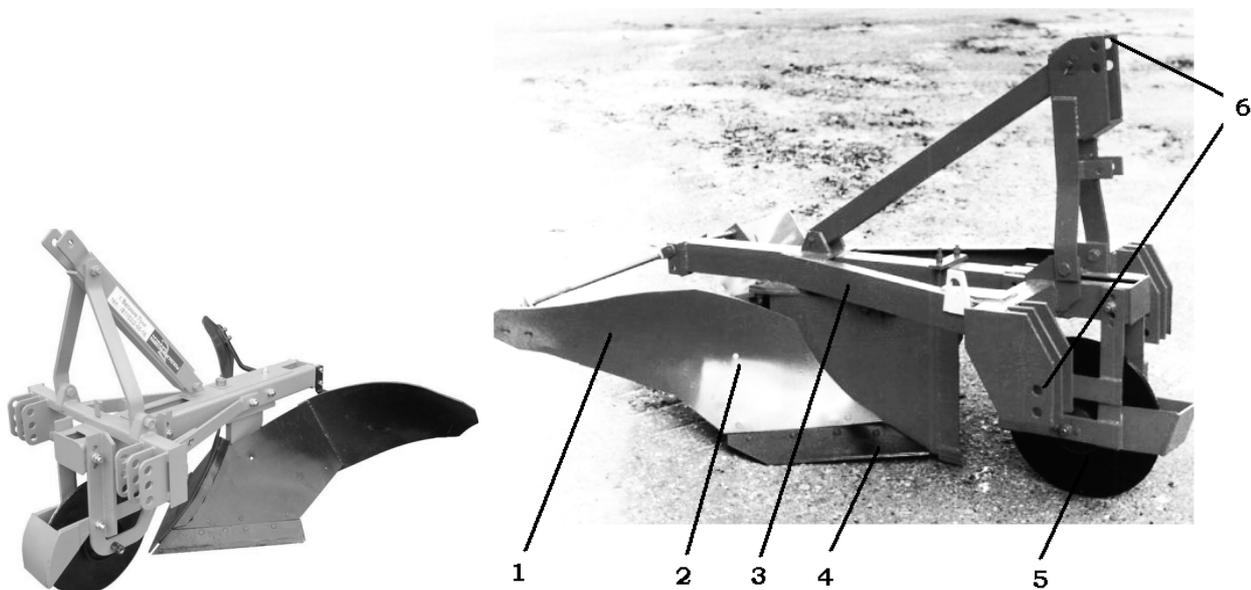


Рис. 4.7 – Внешний вид и устройство плуга комбинированного лесного  
 ПКЛ-70Д (Беларусь):  
 1 – отвал, 2 – корпус, 3 – универсальная рама, 4 – лемех,  
 5 – дисковый нож, 6 – кронштейны для навешивания плуга с набором  
 отверстий для регулировки глубины пахоты



*Рис. 4.8 – Лесопожарный трактор ЛХТ-100А-12 «Онежец-180-12»  
(вид с разных ракурсов)*

Трактор комплектуется высокоэффективным пожарным оборудованием: пожарным гидромонитором «ЭФЭР» с насадкой, формирующей туманообразную (тонкораспыленную) воду, с возможностью применения водопенных растворов. В комплекте находятся пожарные стволы, также с насадками, формирующими тонкораспыленную воду, с возможностью применения водопенных растворов, но с меньшими расходами – от 0,5 до 10 л/с; переносная высоконапорная (до 2 МПа) мотопомпа НЦПВ-2/200. Машина ЛХТ-100А-12 «Онежец-180-12» оборудована двигателем Д-245 мощностью 120 л.с., задним подъемно-навесным устройством СНЛ-3 для агрегатирования с различными лесохозяйственными орудиями.



## 5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОВЕДЕНИЯ СПЛОШНЫХ РУБОК И ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ УХОДОВ

### 5.1. Сплошные рубки

Основной территориальной единицей рубок по заготовке спелой и перестойной древесины служит *лесосека* – участок леса, отведённый для его рубки. Внелесосечные рубки действующими нормативными документами не предусмотрены.

Сравнительно большие по площади лесосеки подразделяют на *лесосечные деланки* – части лесосеки, ограниченные в натуре для проведения рубки в определённых объёмах. Они выделяются с учётом конкретных особенностей участков леса и требований по организации и проведению лесосечных работ.

Лесосеки могут быть различными по площади в зависимости от группы лесов, лесохозяйственного округа, породного состава древостоев и их происхождения, с учётом других особенностей конкретных участков.

**Формы лесосеки и деланки** определяют с учётом конфигурации выдела или выделов, включаемых в лесосеку, их природных и иных особенностей, прежде всего – рельефа, наличия оврагов, ручьёв и др. элементов.

При отсутствии указанных и иных ограничений обычно выбирают прямоугольную форму лесосеки, наиболее удобную для технологической организации, проведения лесосечных работ, обеспечения лесовозобновления, учёта и контроля, приёмки лесосек. От формы лесосеки, при одинаковой площади, существенно зависит протяженность её границ и стен леса – полос леса, примыкающих к вырубкам и обычно выполняющих роль источников обсеменения и другие лесоводственно-экологические функции.

**Ширина лесосеки** – это протяжённость её по короткой стороне. От площади и ширины лесосеки в значительной мере зависят эколого-лесоводственные последствия заготовки древесины – температурный, световой и водный режимы, возобновление, сохранение и рост лесобразующих пород. Чем больше и шире лесосека, тем, как правило, хуже условия возобновления на вырубке, больше амплитуда колебаний температур приземного слоя воздуха и верхнего слоя почвы, больше вероятность повреждения возобновления заморозками и солнечными ожогами. С увеличением ширины лесосек снижается значение стен леса как источников обсеменения, особенно для пород, семена которых обладают невысокими лётными свойствами. С уменьшением площади лесосеки снижается эффективность лесозаготовок из-за повышения сложности её разработки, в связи с набором большого ко-

личества лесосек при одних и тех же объёмах заготовки древесины, увеличением количества перебазировак бригад и соответствующих затрат времени, труда и средств на строительство и ремонт дорог.

**Длина лесосеки** – это протяжённость лесосеки по длинной стороне – имеет несколько меньшее лесоводственное значение, чем ширина, хотя с увеличением длины, особенно узких лесосек, возрастает скорость воздушных потоков, снижающих устойчивость древостоев и ухудшающих экологические условия. Увеличение длины узких лесосек может повлиять на протяжённость волоков и трелёвки, а, следовательно, усилить отрицательное воздействие на почву (уплотнение, нарезка колеи и другое).

Таким образом, параметры лесосек – один из важных элементов, подлежащих оптимизации с учётом эколого-лесоводственного и лесоэксплуатационного конкурирующих факторов.

Длина лесосек определяет такой организационно-технический элемент, как **направление лесосеки** – расположение длинной стороны лесосеки по отношению к сторонам света. Направление лесосеки устанавливают с учётом изменений (в связи с рубкой) факторов среды, оказывающих положительное или отрицательное влияние на лесовосстановительные процессы, сохранение плодородия почвы и развитие эрозионных процессов.

Наиболее часто направление лесосеки определяют в зависимости от господствующего направления ветров, размещая её им перпендикулярно. В этом случае от прилегающей стены леса наибольшее количество семян равномерно рассеивается по всей лесосеке, а всходы защищены от ветра и прямых солнечных лучей. Направление лесосеки также следует выбирать с учётом географических зон, а в пределах лесорастительной зоны – в зависимости от групп типов леса. В северных районах лесосеки обычно располагают с севера на юг. В этом случае почва на вырубке хорошо прогревается, усиливается испарение (при избыточном увлажнении), повышается прирост елового самосева и подроста за счёт активной деятельности корневых систем и доступности минеральных питательных веществ. В сосняках лишайниковых, произрастающих на бедных сухих почвах, целесообразно выбирать направление лесосеки с запада на восток.

**Направление рубки** – это направление, при котором каждая последующая лесосека размещается относительно предыдущей. Направление рубки должно быть всегда перпендикулярно направлению лесосеки и противоположно направлению господствующих ветров. Это улучшает обсеменение вырубке от прилегающей стены леса, а также предохраняет стены леса от разрушительного действия воздушных потоков.

**Зарубы** – это лесосеки одного года рубки, размещаемые в установленном порядке на определённом расстоянии друг от друга. Количество зарубов устанавливается в расчёте на один километр в зависимости от ширины лесосек и других условий.

**Способ примыкания лесосек** – это порядок примыкания последующих лесосек к предыдущим. Различают следующие способы примыкания (рис. 5.1) – непосредственный, чересполосный, кулисный и шахматный.

**Непосредственное примыкание лесосек** – это примыкание лесосек, при котором очередная лесосека размещается рядом с предыдущей. Такой способ наиболее распространён и обеспечивает естественное возобновление леса. При **чересполосном примыкании** последующую лесосеку закладывают не рядом с предыдущей, а через полосу шириной, равной ширине лесосеки. Основная цель такого примыкания – обеспечить естественное возобновление вырубок от стен леса, а также содействовать предварительному возобновлению под пологом несрубленных полос древостоя. Недостаток этого способа – возможность массового ветровала в оставленных полосах вследствие возникновения воздействия ветра и снижения устойчивости древостоя.

**Кулисное примыкание** – примыкание лесосек, при котором очередная лесосека размещается через полосу леса шириной, равной двух- или трёхкратной ширине лесосеки.

**Шахматное примыкание** лесосек – примыкание, при котором очередная лесосека размещается в шахматном порядке. Такой вид примыкания применяют достаточно редко.

**Срок примыкания лесосек** – интервал времени, через который проводится рубка на очередной лесосеке. В течение этого периода на участке после рубки должно быть обеспечено надёжное естественное или искусственное возобновление лесообразующих пород. Срок примыкания лесосек обычно равен периоду между двумя годами с обильным плодоношением. Нормативными документами устанавливаются единые сроки примыкания, которые могут быть сокращены при сохранении на вырубках достаточного количества подроста (т.е. на участках, где возобновление уже состоялось до рубки).

**Источник обсеменения** – это отдельные деревья, различные их группы или стены леса, выполняющие функции обсеменения. К источникам обсеменения относят: семенные деревья, семенные группы, семенные куртины, семенные полосы и стены леса.

**Семенные деревья** – плодоносящие ветроустойчивые, хорошего роста и качества деревья, обычно оставляемые при рубках для обеспечения естественного семенного возобновления.

**Семенные группы** – группы деревьев, оставляемые на вырубке для её обсеменения, площадью менее 0,01 гектара.

Семенные куртины – отдельные устойчивые части древостоя, оставляемые на вырубке для её обсеменения, площадью от 0,01 до 1,0 гектара.

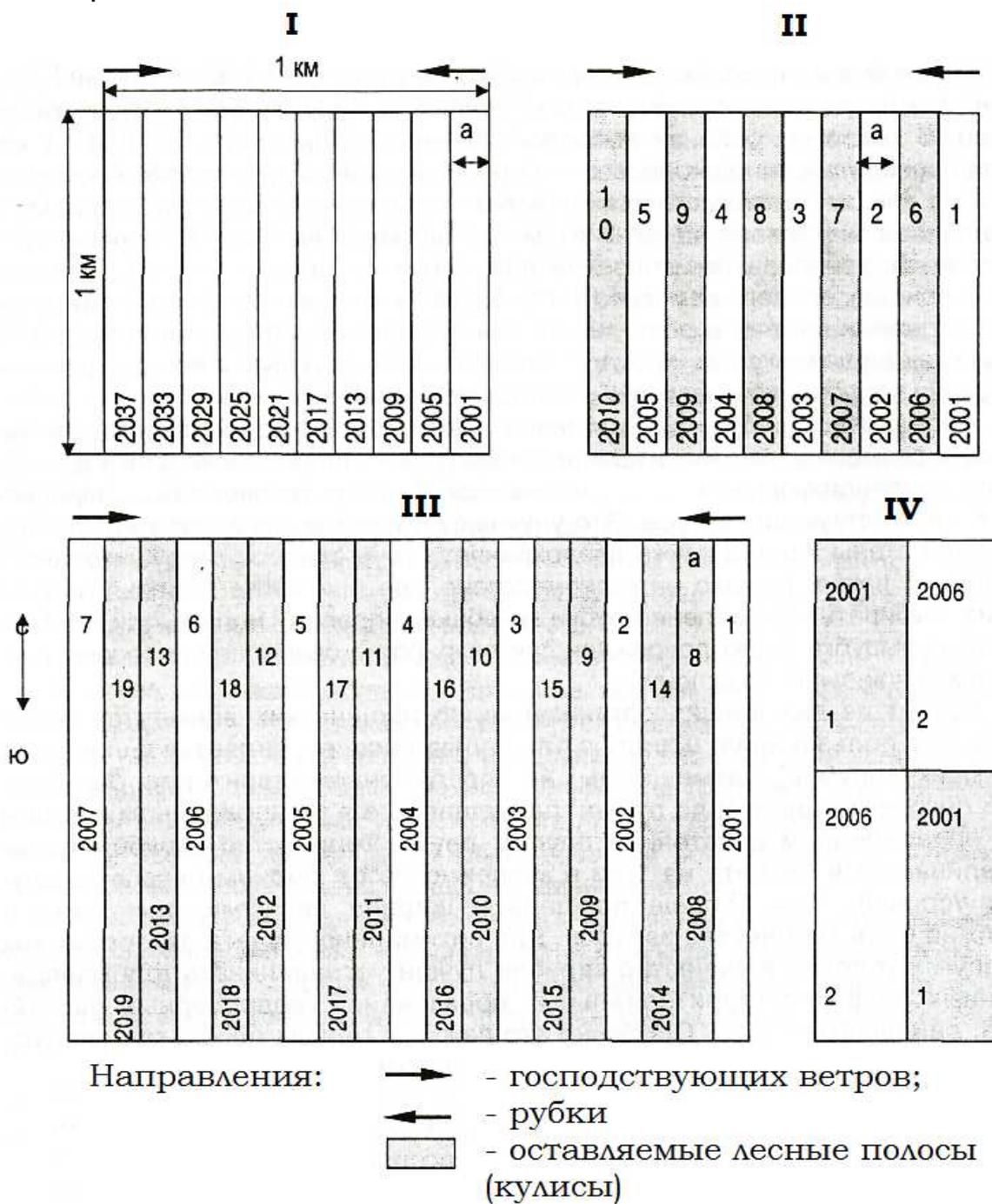


Рис. 5.1 – Примыкание лесосек:

I – непосредственное; II – чересполосное; III – кулисное; IV – шахматное (a – ширина лесосеки; 1 – 19 – номера лесосек; 2001 – 2037 – годы рубок)

Семенные полосы – полосы древостоя, оставляемые на вырубке для её обсеменения. Ширина полос, с учётом сохранения их устойчивости, может достигать 30–50 метров.

При **узко-лесосечных сплошных рубках** соблюдаются следующие организационно-технические параметры. При этих рубках ширина лесосеки – до 100 метров и применяются они, преимущественно, в эксплуатационной категории лесов. *Параметры: форма и размеры лесосеки* (любые), *ширина лесосеки* (для хвойных – 25–100 м, для мягколиственных – от 25 до 150 м), *направление лесосеки* (в таёжных условиях → с юга на север), *срок примыкания* (при возобновлении коренных пород – не менее 4 (5), а при возобновлении мягколиственными – не менее 2 лет).

*Положительные моменты:* разностороннее получение сортиментов, широкие возможности для механизации работ, простота отвода, благоприятные световые условия для лесовозобновления, отсутствие опасности повреждения молодняков при рубке.

*Недостатками сплошных рубок* являются:

**I. Отрицательные экологические последствия:**

1. Ухудшение условий для естественного лесовозобновления;
2. Изменение лесорастительных условий на вырубках, которое приводит к уменьшению почвенного плодородия и снижению продуктивности будущих лесов;
3. Уменьшение эвапотранспирации, что приводит к усилению поверхностного стока, выщелачиванию почвы, ее уплотнению, образованию глеевого горизонта, заболачиванию;
4. Усиление разложения подстилки и уменьшение содержания в почве калия, кальция, магния;
5. Подавление жизнедеятельности почвенной фауны, микроорганизмов;
6. Уменьшение содержания микоризы;
7. Нарушение гидрологического режима рек, уменьшение их водности;
8. Увеличение доли весеннего стока;
9. Увеличение поступления в реки соединений аммиака, хлоридов, сульфатов;
10. Увеличение бактериального загрязнения воды;
11. Возможна смена ценных пород второстепенными, в тайге – хвойных – лиственными;
12. Обеднение видового разнообразия и генофонда флоры и фауны;
13. Нарушение естественного хода сукцессии, направленной на повышение устойчивости и продуктивности экосистемы;
14. Уменьшение побочных пользований в лесу – охотничьих угодий, ягодников, лекарственных трав;
15. Уплотнение почвы, удаление подстилки, а иногда и гумусового горизонта, уничтожение подроста и связанное с этим ухудшение водно-воздушного и теплого режима почвы, уменьшение ее водопроницаемо-

сти, воздухоёмкости и теплоемкости (причинами является применение тяжелых многооперационных машин и ошибки технологии рубок);

**16.** Уменьшение стока углерода из атмосферы и нарушение глобального углеродного цикла;

**II. Увеличение затрат на лесовозобновление и на последующий уход за лесом;**

**III. Увеличение оборота рубки.**

*Отрицательные стороны:* заболачивание и задернение вырубок, опасность размывов и оползней, повреждение стен леса и увеличение пожарной опасности.

## **5.2. Очистка лесосек от порубочных остатков**

Одновременно с заготовкой древесины при всех видах рубок главного пользования проводится очистка лесосек от порубочных остатков с целью приведения их в состояние, обеспечивающее условия для возобновления и роста древесных пород, предупреждения пожаров, а также развития болезней и размножения вредителей. Способы и сроки очистки мест рубок указываются в технологической карте.

Очистка мест рубок может осуществляться следующими способами:

а) сбором порубочных остатков в кучи или валы для последующего использования в качестве топлива или переработки;

б) укладкой порубочных остатков на волокни;

в) сбором порубочных остатков в кучи и валы с последующим сжиганием их в неопасный в пожарном отношении период;

г) сбором порубочных остатков в кучи и валы с оставлением их на месте для перегнивания и для подкормки диких животных в зимний период;

д) разбрасыванием измельченных порубочных остатков в целях улучшения лесорастительных условий.

Указанные способы очистки мест рубок при необходимости могут применяться в различных комбинациях. Применяемые способы очистки для конкретных групп типов леса в пределах лесохозяйственных округов определяются в общей системе мероприятий по ведению лесного хозяйства в зависимости от вида и способа рубок, намечаемого метода возобновления леса с учетом целевого назначения лесов.

На больших по площади лесосеках могут устанавливаться различные способы очистки для отдельных их частей в зависимости от лесорастительных условий и наличия подроста, подлежащего сохранению.

В процессе лесосечных работ при очистке мест рубок лесозаготовители должны производить сбор шишек. Порядок и сроки сбора шишек устанавливаются при выписке лесорубочного билета. На лесосеках с достаточно плодородными почвами, где нет острой необходимости

сти оставления порубочных остатков для улучшения лесорастительных условий (как в сосняках лишайниковых), порубочные остатки могут быть использованы для переработки на топливо и другую продукцию.

Очистка лесосек с последующим искусственным восстановлением леса должна производиться способами, обеспечивающими создание условий для проведения всего комплекса лесокультурных работ (подготовка почвы, посадка леса, агротехнические уходы), а также лесоводственного ухода за молодняками (осветления).

В этих целях порубочные остатки собирают в кучи и валы, которые размещаются по лесосеке параллельными рядами. Расстояние между валами (без учета их ширины) должно обеспечивать размещение между ними определенного количества рядов лесных культур, но обычно не менее 10 – 15 м, ширина валов не более трёх метров. Для ускорения перегнивания порубочных остатков и снижения пожарной опасности валы необходимо хорошо уплотнять тракторами.

При разработке лесосек с укреплением трелевочных волоков сучьями и вершинами оставшиеся порубочные остатки следует собирать в валы на волоках и уплотнять тракторами для того, чтобы технологические полосы между волоками полностью использовались для посадки лесных культур.

Очистка лесосек сплошных рубок с последующим естественным возобновлением леса должна проводиться способами, обеспечивающими улучшение условий для появления и роста самосева хозяйственно ценных пород:

а) на участках с сухими песчаными и каменистыми почвами (сосняки лишайниковые), а также при рубках в дубравах и других твердолиственных насаждениях путем равномерного разбрасывания мелких порубочных остатков по всей площади лесосеки и укладки крупных в небольшие кучи;

б) на участках с влажными, сырыми и мокрыми почвами (черничные, приручейные, долгомошные, сфагновые, травяно-болотные типы леса) в летний период (при непромёрзшем грунте) – путем укладки порубочных остатков на волоках, а в зимний период также путем сбора их в небольшие, высотой до одного метра, кучи в свободных от подроста местах и оставлением их на перегнивание;

в) на участках со свежими супесчаными и легкосуглинистыми почвами (сосняки брусничные) очистку мест рубок целесообразно проводить, собирая порубочные остатки в небольшие кучи и валы механизированным способом;

г) на участках со свежими суглинистыми почвами (кисличный и сложные типы леса), где при уничтожении напочвенного покрова улучшаются условия для естественного лесовозобновления, очистку мест рубок необходимо вести путем сбора в кучи высотой до двух метров с последующим их сжиганием.

### 5.3. Лесоводственные уходы

Принципиальная схема лесоводственных мероприятий в эксплуатационных лесах показана на рис. 5.2.

**Выбор насаждения для ухода.** В молодняках определяются признаки – состав, сомкнутость, густота, высоты главной и второстепенной пород, происхождение древостоя. В средневозрастных и старших древостоях к вышеперечисленным моментам прибавляют особенность смешения пород и их происхождение.

**Очередность рубок ухода.** Очередность устанавливается в зависимости от лесоводственной потребности в уходе, обусловленной природными потребностями в уходе, природными свойствами и состоянием насаждений, с учётом целевого назначения лесов, потребности в промежуточном пользовании и экономических условий.

*В I группу уходов* включается уход в смешанных молодняках, где главные породы сильно угнетены, тут же проводятся санитарные рубки.

*Во II группу очередности* – уходы в высокосомкнутых густых хвойных насаждениях с сильно угнетённым ярусом ели под пологом; первые проходные рубки ухода проводятся в смешанных насаждениях; первые прореживания в перегущенных чистых древостоях; выборочные санитарные рубки.

*В III группу уходов* входят уходы в хвойных насаждениях со слабо угнетённым ярусом хвойных и последние проходные рубки – в смешанных насаждениях.

*IV группа очередности* включает последние прореживания и первые проходные рубки ухода в чистых насаждениях, в том числе с участием хвойных пород в составе до трёх единиц; последние проходные рубки ухода в чистых насаждениях.

**Режим рубок ухода** включает в себя: время начала и окончания проведения уходов и метод. Правило уходов: позже, реже и интенсивнее. В основе лежат: стадии формирования насаждений хозяйственной первой возобновляемой главной породы, начало конкурентных взаимоотношений, кульминация роста и экологические факторы. Таким образом, начало уходов – в 15 – южная, 20 – средняя и 25 лет – северная подзоны. **Интенсивность рубки** – степень изреживания древостоя за один приём, что рассчитывается по запасу и густоте – слабая (до 15% по запасу), умеренная (16–25%), сильная (26–35%) и очень сильная (свыше 35%).

**Повторяемость уходов** – период между проведением очередной рубки, напрямую зависящий от возраста, состояния насаждений и

интенсивности рубки. Чем выше интенсивность отдельных приёмов рубки, тем реже повторяемость, и наоборот.

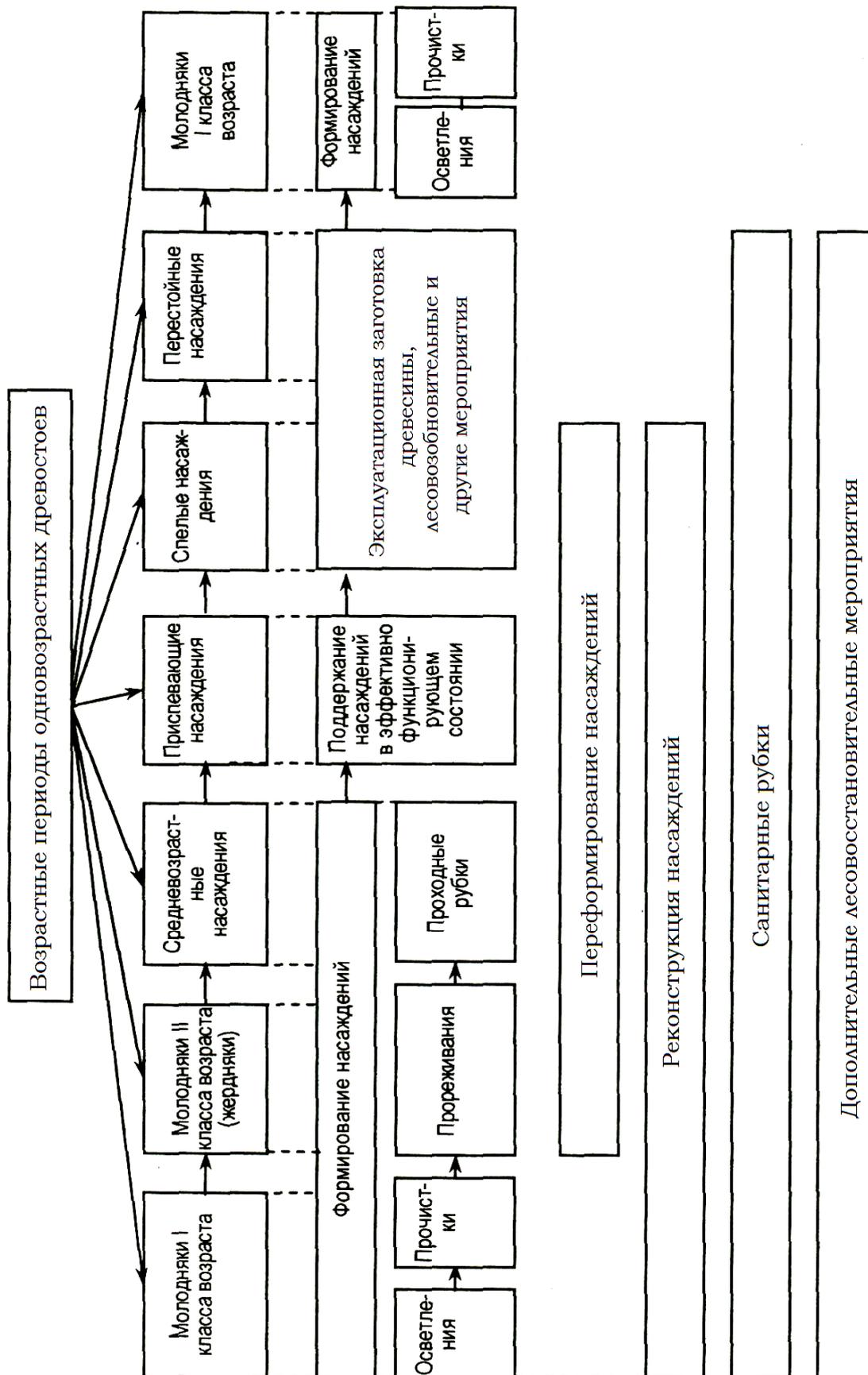


Рис. 5.2 – Схема лесоводственных мероприятий в эксплуатационных лесах

В таёжной зоне повторяемость для прореживаний – 5, 10 или 15 и для проходных рубок – 10, 15 или 20 лет.

**Отбор насаждений для проведения уходов.** Отбор насаждений и подготовка работ проводятся за один год до рубки или перед рубкой. *Подготовительные работы* включают: отграничение участков визирами, постановку деляночных столбов, технологическую подготовку делянки, отграничение волоков и погрузочных площадок, перечёт и клеймение деревьев, назначаемых в рубку. В районах с экстенсивным ведением лесного хозяйства отбор деревьев проводится без клеймения. В молодняках отметка деревьев не проводится, а закладываются одна или несколько пробных площадей, где проводится рубка, служащая эталоном. Величина пробных площадей должна составлять от 2 до 5% от площади участка, но не менее 0,2 гектара каждая.

Качественные показатели отбора деревьев в рубки ухода: крона (хорошая – 100, удовлетворительная – 200 и плохая 300 баллов), ствол (10, 20, 30) и рост (1, 2, 3 и 4).

В молодняках определяется целевой диаметр, то есть деревья распределяются по ступеням толщины и по сумме площадей сечений – ступени толщины, до которой следует оставить все деревья. В молодняках ступень толщины составляет 2 сантиметра.

**Сезон проведения уходов.** В молодняках – при облиствлении, то есть в течение вегетационного периода. В хвойных молодняках рубки целесообразнее проводить в весеннее и раннезимнее времена года. Проходные рубки ухода проводятся по неглубокому снегу; прореживания – до установления глубокого снежного покрова, и, дополнительно к этому, учитывается интенсивность ведения охотничьего хозяйства.

**Организация проведения лесоводственного ухода.** Различают следующие системы проведения уходов: *поквартальная* (в квартале или группе кварталов выполняются все виды уходов, создаётся общая сеть технологических коридоров), *блочная* (территория лесничества делится на блоки, то есть каждый блок охватывается уходами за один год, а вся территория за ревизионный период должна быть пройдена рубками ухода) и *поквартально-блочная*.

**Контроль проведением уходов.** Проводится контроль за отбором деревьев, правильностью выбора участков работ по отводу, технологией, участками вырубленных деревьев и оформлением документов. То есть контролю подвергается около 5% всех работ по лесоводственным уходам (осветлений и прочисток) и не менее 3% – других видов.

## 6. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ВРЕДИТЕЛЕЙ И ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

### 6.1. Симптомы и типы болезней растений

Видимые признаки болезней, доступные для идентификации невооружённому глазу, называются **симптомами**. Постоянство симптомов, появляющихся у растений при определённых заболеваниях, обуславливает специфику этих болезней и делает возможной их диагностику.

Наиболее часто у древесных пород встречаются заболевания следующих **типов**.

**Гниль.** Болезни вызываются грибами и бактериями. Различаются на мягкие или твёрдые, мокрые или сухие.

**Рак.** Так обозначаются болезни, сопровождающиеся развитием тканевых новообразований: наростов (опухолей), нарастающих язв, смолоточащих ран.

**Ржавчина.** Различаются ржавчина хвой ели и сосны.

**Шютте.** Такие болезни выражаются в изменении цвета, отмирании и опадении хвой. Различают обыкновенное шютте сосны, снежное шютте сосны и снежное шютте ели.

**Мучнистая роса.** Патоген развивается на поверхности растений, образуя тонкий паутинистый или более плотный ватообразный налёт белого цвета.

**Парша.** Поражение покровных тканей листьев, плодов и побегов, сопровождающееся появлением пятен на листьях и их растрескиванием.

**Некроз.** Отмирание покровных тканей и формирование в них специфических грибных образований.

**Ведьмина метла.** Множество тесно скрученных тонких побегов, образовавшихся на небольшом отрезке ветви в результате нарушений ростовых процессов под воздействием патогена.

**Деформация.** Нарушение формы тех или иных органов растений под влиянием грибов и вирусов. Различают: вздутия ствола, вдавленность, наросты, эксцентричность.

**Пятнистость.** Обычно болезнью поражаются листья, но иногда она встречается на плодах и молодых побегах.

**Гнили растущих деревьев.**

**Корневые гнили.** Они относятся к числу самых распространённых болезней леса. Признаки: характерно-наклонившиеся деревья, наличие ослабленных и усыхающих деревьев, свежего и старого сухостоя.

## 6.2. Дендрофильные насекомые

**I. ВРЕДИТЕЛИ КОРНЕЙ.** В эту группу входят насекомые, обитающие в почве и питающиеся корнями растений постоянно или на личиночной стадии развития. Наибольший вред они наносят всходам семян и саженцам в питомниках, культурам и молоднякам. Скрытый образ жизни этих насекомых затрудняет их обнаружение и защиту растений.

*Медведка обыкновенная.* Повреждает корни растений в питомниках и молодых посадках.

*Июльский, или мраморный, хрущ.* Повреждает различные лесные и плодовые древесные породы, а также виноградники и полевые культуры.

*Восточный майский хрущ.* Весной поднимаются в верхние слои почвы, линяют и приступают к питанию корнями лиственных пород и корой корней хвойных растений.

### **II. ВРЕДИТЕЛИ НАДЗЕМНЫХ ЧАСТЕЙ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР И ЕСТЕСТВЕННЫХ МОЛОДНЯКОВ.**

*Сосновый подкорный клоп.* Повреждает преимущественно сосну обыкновенную.

*Большой сосновый долгоносик.* Повреждает молодые деревья сосны, ели, реже лиственницы.

*Обыкновенный сосновый пилильщик.*

*Рыжий сосновый пилильщик.* Повреждает главным образом сосну обыкновенную, реже – другие виды сосен. Наибольший вред наносит культурам в возрасте до 30 лет.

### **III. ВРЕДИТЕЛИ ХВОИ И ЛИСТЬЕВ НАСАЖДЕНИЙ СТАРШИХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП.**

*Сибирский коконопряд.* Повреждает почти все хвойные породы. Гусеницы в разных частях ареала кормятся хвоей деревьев разных пород, отдавая предпочтение хвое лиственницы, пихты и кедра. Менее охотно поедают хвою ели, сосны обыкновенной и кедрового стланика.

*Сосновый коконопряд.* Предпочитает сосну обыкновенную.

*Монашенка.* Предпочитаемые породы – ель, пихта и сосна. Гусеницы также питаются хвоей лиственницы, листьями дуба, бука и граба. Вяз, ясень, клён и ольха повреждаются только при отсутствии основных кормовых пород.

*Сосновая пяденица.*

*Лиственничная листовертка.*

*Непарный шелкопряд.* Формирование гусеницы в яйце происходит осенью. Гусеницы выходят из яиц в первой декаде мая и приступают к питанию листьями.

*Кольчатый коконопряд*. Повреждает дуб и плодовые деревья, предпочитает яблони.

*Дубовая зелёная листовёртка*. Повреждает дуб черешчатый, особенно его рано распускающуюся форму.

*Зимняя пяденица*. В лесостепной и степной зонах предпочитает рано распускающиеся формы дуба и ильмовых, в лесной зоне – ильмовые, клён остролистный, берёзу, ивы, ясень. Повсеместно повреждает плодовые деревья.

*Американская белая бабочка*.

**IV. СТОЛОВЫЕ ВРЕДИТЕЛИ** (рис. 6.1). К ним относят насекомых, биологической особенностью которых является скрытное обитание внутри тканей коры, луба, камбия и древесины деревьев. У большинства видов ходы прокладывают личинки.

*Большой сосновый лубоед* (*Blastophagus*<sup>2</sup>). Заселяет нижнюю часть ослабленных сосен в насаждениях разных возрастов.

*Малый сосновый лубоед*. Заселяет верхнюю часть стволов сосен с тонкой корой. Лёт в мае.

*Шестизубый короед-стенограф* (*Ips*). Заселяет нижнюю часть стволов сосен ослабленных по разным причинам.

*Вершинный короед* (*Ips*). Заселяет верхнюю часть ослабленных сосен.

*Короед-типограф* (*Ips*). Повреждает различные хвойные породы, предпочитая ель обыкновенную, сибирскую, Саянскую, восточную, а также кедр.

*Короед-двойник* (*Ips*). Спутник короеда-типографа. Селится выше него, в районе тонкой коры и на вершинах деревьев. Предпочитает ослабленные средневозрастные деревья ели.

*Большой еловый лубоед* (*Dendroctonus*). Заселяет ослабленные и внешне здоровые деревья. Предпочитает спелые и перестойные изреженные ельники, произрастающие на свежих и влажных почвах, а также сосняки разного возраста, произрастающие на влажных почвах и по болоту.

*Пушистый лубоед*, или *полиграф* (*Polygraphus*). Повреждает деревья сосны, кедра, лиственницы, пихты. Предпочитает ели разных видов. Заселяет места с тонкой корой. Тенелюбив.

*Полосатый лестничный древесинник*. Повреждает деревья хвойных пород. Заселяет сильно ослабленные, отмирающие и срубленные деревья, а также лесоматериалы, пни, порубочные остатки, ветровал и бурелом. Влаго- и тенелюбив.

*Сибирская хвойная златка*. Заселяет ослабленные деревья хвойных пород, лесоматериалы и пни с разной давностью разложения.

*Синяя сосновая златка*. Заселяет ослабленные и свежесрублен-

---

<sup>2</sup> – в скобках – родовое латинское наименование.

ные деревья сосны.

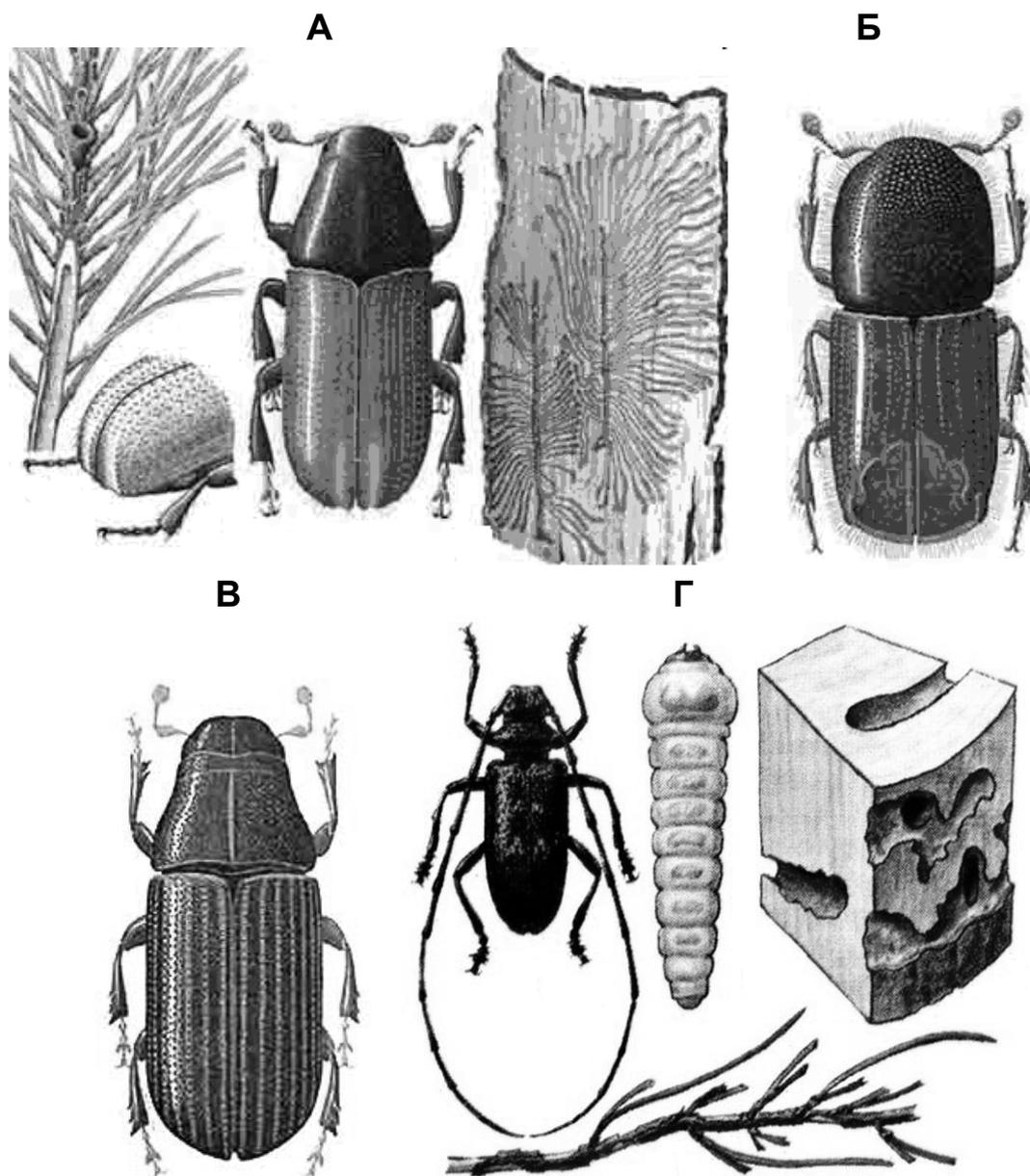


Рис. 6.1 – Стволовые вредители хвойных пород

**А** – большой сосновый лубоед

**Б** – короед-типограф

**В** – большой еловый лубоед

**Г** – чёрный большой хвойный усач

*Чёрный большой хвойный усач* (*Monochamus*). Заселяет деревья всех хвойных пород тайги, но предпочитает пихту в Сибири и на Алтае, лиственницу в Якутии и Туве, ель в Европейской части России. В Забайкалье поселяется на берёзе.

*Чёрный малый хвойный усач* (*Monochamus*). Повреждает различные хвойные породы. В Восточной Сибири, Прибайкалье и Якутии предпочитает лиственницу, в Западной Сибири и в европейской части

России – ель. Поселяется на растущих ослабленных и погибших деревьях, но предпочитает срубленную древесину на вырубках и складах.

### **6.3. Основные виды возбудителей болезней древесных пород**

*Болезнь растений* – это сложный патологический процесс, который протекает во взаимодействии с окружающей средой и сопровождается нарушением метаболизма, анатомическими и морфологическими изменениями поражённых органов растений.

Различают неинфекционные и инфекционные болезни. Первые – возникают при неблагоприятных условиях окружающей среды для нормального роста растений. Инфекционные болезни вызываются преимущественно микроорганизмами и могут передаваться от больных растений – здоровым.

**Грибы** представляют обширную группу организмов, не способных самостоятельно синтезировать органические вещества своего тела. Паразитные грибы характеризуются приспособленностью к отдельным субстратам, вызывая заболевания определённых частей растений.

#### ***I. БОЛЕЗНИ ВСХОДОВ И СЕЯНЦЕВ.***

*Полегание всходов* (возбудители – грибы родов *Fusarium*, *Altenaria* и др.). Поражаются посевы хвойных пород – сосны, ели и лиственницы и лиственных – берёсклета, клёна остролистного, клёна татарского, реже – вяза, липы, берёзы, тополя, ясеня, робинии, лжеакации. Инфекция передается в почве через грибницу из-за близкого расположения всходов друг к другу.

*Серая плесень*. Поражает сеянцы ели, лиственницы, сосны, особенно сильно – посевы под полиэтиленовым покрытием. В открытом грунте поражение охвоённой части сеянцев начинается снизу, а в теплицах – сверху. Хвоя темнеет, затем сереет, на ней появляется налёт тёмно-серого цвета.

*Обыкновенное шютте сосны* (*Lophodermium*). Поражается хвоя различных видов сосен, но в большей степени сосны обыкновенной и кедра в питомниках и культурах. У растений в возрасте до 5 лет включительно заболевание вызывается преимущественно грибом.

*Снежное шютте сосны* (возбудитель *Phaadium*). Поражает находящуюся под снегом хвою сеянцев и саженцев, самосева на вырубках и сосновых культурах. Наибольшую опасность заболевание представляет для растений высотой до 0,6 метра. Распространено в ареале сосны, где высота снежного покрова превышает 40 сантиметров.

*Снежное шютте ели* (возбудитель *Phaadium*). Поражает 1...3-летние сеянцы ели обыкновенной. Признаки болезни появляются в феврале-марте на сеянцах, находящихся под снегом. Поражённая хвоя бледно-зелёная, с пятнами от жёлтовато-зелёного до светло-коричневого цветов, с редкими белыми нитями мицелия гриба. После схода снежного покрова хвоя становится оливково-зелёного цвета с

мелкими коричневыми пятнами, затем она приобретает красновато-коричневый цвет. Поражённая хвоя приобретает коричневый и тёмно-коричневый цвет и осыпается.

*Побурение хвои ели.* Широкое распространение гриба отмечается в районах, подвергающихся воздействию промышленных выбросов, основным компонентом которых служит двуокись серы.

*Побурение хвои пихты.* На поражённой хвое вначале появляются жёлтые пятна, позже она буреет. Отмершая хвоя остаётся на побегах до весны.

*Мучнистая роса дуба.* Поражает европейские виды дуба: обыкновенный, скальный и пушистый. Признаки болезни наблюдаются в конце мая – начале июля. Повторяющиеся несколько лет подряд поражения мучнистой росой ослабляют растения, снижают прирост, вызывают деформацию побега и всего стволика. Растения не успевают подготовиться к зиме и обычно погибают от ранних осенних заморозков.

*Ржавчина хвои сосны* (возбудители-грибы рода *Coleosporium* и др.), Поражаются сеянцы сосны в питомниках, но значительно чаще – деревья в возрасте от 10 до 15 лет. Признаки болезни проявляются через 1...2 недели после заражения.

*Ржавчина хвои ели* (возбудители *Chrysomyxa*). Признаки болезни появляются в начале лета.

**II. ГНИЛИ ДРЕВЕСИНЫ СТВОЛОВ.** Возбудители болезней развиваются в древесине стволов, вызывая деструктивные гнили. Это приводит как к ослаблению деревьев, так и к снижению выхода деловой древесины. На древесных стволах появляются плодовые тела грибов (рис. 6.2).

*Сосновая губка* (возбудитель *Phellinus*). Поражает сосну, а также лиственницу, кедр, пихту, тис, псевдотсугу. Вызывает пёструю ядровую гниль стволов живых деревьев. В начале болезни древесина становится красно-бурого цвета, затем появляются белые пятна, которые превращаются в пустоты. Гнилая древесина разделяется на волокна. Протяжённость гнили по стволу до 10 метров. Плодовые тела появляются после того, как гниль в стволе достигнет значительного развития.

*Еловая губка* (возбудитель *Phellinus*). Поражает ель, реже сосну, лиственницу и пихту. Вызывает пеструю ядровую гниль стволов и ветвей живых деревьев. При заболевании мицелий быстро распространяется по центральной части ствола, затем переходит в заболонь, не затрагивая наружные живые ткани. Вначале древесина светло-коричневого, позднее – красновато-бурого цветов с белыми выцветами. Гниль коррозионная, ситовидная, волокнистая, отделяющаяся от здоровых слоёв тёмно-коричневыми кольцами. Распространяется в стволе на высоту до 18 метров. В сучьях мицелий часто доходит до коры. В этих местах появляются смолянистые наплывы или плодовые тела.



Рис. 6.2 – Плодовые тела сосновой губки (А) и настоящий трутовика (Б)

*Лиственничная губка* (возбудитель *Fomitopsis*). Поражает лиственницу, кедр, реже сосну и пихту. Вызывает бурю ядровую гниль стволов. При заболевании древесина сначала становится светло-бурой, затем красновато-бурой, с трещинами по радиусам и годичным слоям. Гнилая древесина распадается на кусочки призматической формы. Из ядровой древесины возбудитель переходит в заболонь, а по стволу поднимается на высоту до 20 метров. Плодовые тела многолетние, копытообразной и цилиндрической формы, с тупым или закруглённым краями.

*Дубовый, или дуболюбивый трутовик* (возбудитель *Inonotus*). Поражает только дуб. Вызывает пёструю ядровую гниль стволов. При заражении древесина становится сначала бурого цвета, затем появляются светлые выцветы в виде белых полос и пятен, которые постепенно сливаются. Образуются продолговатые углубления и пустоты. В конечной стадии гниль становится рыхлой, губчатой, волокнистой. Гриб быстро распространяется как по диаметру, так и вдоль ствола до высоты 14 метров.

*Ложный дубовый трутовик* (возбудитель *Phellinus*). Поражает нижнюю часть стволов живых деревьев. Вызывает белую полосатую ядровую гниль стволов. При заболевании древесина сначала приобретает бурый цвет, а затем появляются светлые выцветы. Постепенно образуются скопления рыжеватой грибницы. В конечной стадии гниения древесина жёлтовато-белая с тонкими извилистыми чёрными линиями, идущими параллельно на продольных разрезах. Гниль ядровая, но заходит и в заболонь, поднимается по стволу на высоту до трёх метров.

*Дубовая губка*. Поражает дуб и бук. Встречается на старых, повреждённых, усохших деревьях, пнях и заготовленной древесине. Вы-

зывает тёмно-бурую ядровую гниль стволов. Гниль тёмно-бурого цвета с сероватым оттенком, захватывает ядро и частично заболонь, поднимаясь по стволу на высоту до трёх метров. В конечной стадии образуются тонкие трещины в радиальном направлении, и гниль легко разделяется на пластинки. В трещинах развиваются плёнки мицелия желтовато-серого цвета. Плодовые тела многолетние, пробковидные, в виде шляпок, плоских, утолщённых у основания, боком прикрепленных к стволу.

*Ложный трутовик* (возбудитель *Phellinus*). Поражает живые лиственные деревья разного возраста. Вызывает белую ядровую гниль стволов. Поражённая древесина в начале заболевания красновато-жёлтая, затем приобретает светло-жёлтую окраску с извилистыми чёрными линиями, разбросанными в виде концентрических окружностей, отделяется от здоровой части тонким тёмно-бурым кольцом. Возбудитель из ядровой древесины часто переходит в заболонь и разрушает ствол до коры. По стволу гриб может распространиться на всю его высоту. Плодовые тела гриба обычно размещаются группами по одной вертикали.

*Осиновый трутовик* (возбудитель *Phellinus*). Поражает осину с 25-летнего возраста, иногда некоторые виды тополей. Вызывает белую ядровую гниль стволов. Гниль с ясно ощутимым специфическим запахом.

*Настоящий трутовик* (возбудитель *Fomes*). Поражает сильно ослабленные, усыхающие или повреждённые лиственные деревья.



## 7. ПРИЖИЗНЕННОЕ И ПОБОЧНОЕ ПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОМ

### 7.1. Виды побочных пользований лесом

Побочное пользование – один из видов лесопользования в лесах России. Он включает: сенокошение; пастьбу скота и одомашненных животных (северных оленей и др.); размещение ульев и пасек; заготовку и сбор дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов и др. пищевых лесных ресурсов, лекарственного и технического сырья; сбор мха, лесной подстилки, опавших листьев, камыша и др.; заготовку и сбор плодов, ягод, орехов, грибов, лекарственного и технического сырья в лесоплодовых насаждениях, плантационных культурах и окультуренных насаждениях, за исключением насаждений постоянной лесосеменной базы на селекционно-генетической основе; использование лесных участков для выращивания сельскохозяйственных культур (овощных, бахчевых, зерновых, технических и др.), создание плантаций плодово-ягодных, орехово-плодовых и лекарственных растений, в т.ч. женьшеня, грибов; заготовку (выкопку) деревьев, кустарников и лиан на лесных участках для посадки их на землях иных категорий; использование лесных участков для содержания и разведения объектов животного мира в полувольных условиях; использование лесных участков для устройства изгородей, размещения сторожек, навесов, рыболовных тоней, сушилок, грибоварен, лесных складов и др. временных сооружений при осуществлении лесопользования, добычании объектов животного мира, продуктов их жизнедеятельности, иных целей.

**Сенокошение и пастьба скота.** Для сенокошения используются пригодные для этой цели площади сельскохозяйственных угодий, входящих в состав земель лесного фонда, а также необлесившиеся лесосеки, прогалины и др. не покрытые лесной растительностью земли, на которых не ожидается естественного возобновления до закладки на них лесных культур, и пригодные для сенокошения площади, требующие проведения мероприятий по их улучшению (осушение, срезка кочек). В некоторых случаях для сенокошения могут использоваться участки малоценных насаждений, не намеченные под реконструкцию.

**Пастьба скота** разрешается на землях лесного фонда, покрытых и не покрытых лесной растительностью, за исключением заповедников, национальных парков, природных парков, заповедных лесных участков, лесопарков, лесов, имеющих научное или историческое значение, памятников природы, противоэрозионных лесов, особо ценных лесных массивов, лесов первого и второго поясов зон санитарной охраны источников водоснабжения, лесов первой и второй зон округов санитарной охраны курортов и др. особо охраняемых природных территорий.

**Пчеловодство** (размещение ульев и пасек). Участки лесного фонда для размещения ульев и пасек предоставляются преимуще-

ственно на опушках леса, прогалинах, не покрытых лесной растительностью землях. Кочевые пасеки, как правило, располагаются на расстоянии не ближе 1,5 км одна от другой, стационарные – 3 км.

**Заготовка дикорастущих пищевых ресурсов.** В лесах России произрастает около 100 видов плодовых и ягодных растений, более 300 видов съедобных грибов; большое хозяйственное значение имеют орехоплодные растения (сосны кедровые сибирская и корейская, кедровый стланик, орех грецкий и маньчжурский, лещина, фисташка, миндаль). Сбор населением для собственного потребления (в объемах, определяемых органами местного управления) дикорастущих плодов, орехов, ягод, грибов и др. пищевых лесных ресурсов на участках лесного фонда, не переданных для осуществления лесопользования в установленном порядке, производится бесплатно и без оформления лесного билета. Заготовка гражданами пищевых лесных ресурсов сверхустановленных объемов считается промысловой заготовкой и является платной. Сбор и заготовка сырья дикорастущих пищевых ресурсов должны проводиться разрешенными способами, не наносящими вред плодовым насаждениям, ягодникам и грибницам и обеспечивающими своевременное воспроизводство их запасов.

**Заготовка лекарственного и технического сырья** на землях лесного фонда осуществляется в объемах, обеспечивающих своевременное восстановление растений и воспроизводство запасов сырья. Заготовка сырья дикорастущих лекарственных растений в коммерческих целях осуществляется юридическими и физическими лицами на основании лицензии на данный вид деятельности. Способы, сроки и повторность ведения заготовок регламентируются Инструкцией по сбору и сушке сырья конкретного вида лекарственного растения, которые имеют силу обязательного документа для всех организаций и лиц, ведущих заготовку лекарственных и технических растений, независимо от их ведомственной подчиненности.

В значительно меньших объемах осуществляются такие виды побочного лесопользования, как сбор мха, лесной подстилки и опавших листьев, камыша. Эти виды деятельности разрешается проводить на одной и той же площади не чаще одного раза в 5 лет. Сбор подстилки должен проводиться частично, без углубления на всю ее толщину, в конце летнего периода, но до наступления листопада, чтобы опадание листвы и хвои последнего года создало естественное удобрение лесной почвы. Запрещается сбор подстилки на бедных органическими веществами песчаных почвах лишайниковых боров, хрящевато скелетных почвах каменистых боров и в горных защитных лесах. Заготовка мха ведется с целью использования его в качестве вспомогательного строительного материала. При заготовке не должен быть нанесен вред окружающей среде. Заготовка мха с помощью бензиномоторных пил

осуществляется только с разрешения и под контролем работников лесной охраны.

На период осуществления побочного лесопользования по согласованию с лесничеством разрешается возводить временные строения (сторожки, сушильни, навесы, склады хранения сырья и готовой продукции, грибоварни и др.) и сооружения (настилы, дороги), связанные с использованием лесным фондом. Возведение строений капитального типа запрещается. Местоположение, размер, назначение и количество строений устанавливаются в договоре аренды, лесном билете, лесорубочном билете. Временные строения сносятся лесопользователем в течение месяца по истечении срока пользования.

Отдельно выделяется **прижизненное пользование лесом**, куда относится заготовка сосновой живицы (терпентина), соков лиственных пород (берёзового) и осмолподсочка сосны и ели.

В лесах России произрастает около 40 видов берёзы, но для промышленной добычи сока используется, главным образом, берёза повислая и пушистая. Возможно также использование берёзы маньчжурской, плосколистной, крупнолистной, даурской (черной), ребристой (желтой), каменной, Шмидта (железной), японской. Заготовка древесных соков допускается на участках спелого леса, подлежащего рубке главного пользования, не ранее чем за пять лет до рубки.

Для подсочки берёзы подбираются участки здорового леса I – III классов бонитета с полнотой не менее 0,4 и количеством деревьев на 1 га не менее 200 шт. В подсочку назначают деревья диаметром на высоте 1,3 м 20 см и более. Заготовка древесных соков в насаждениях, где проводят рубки ухода, разрешается с деревьев, намеченных в рубку. Заготовка должна проводиться способами, обеспечивающими сохранение технических свойств древесины.

Участки лесного фонда для осуществления побочного лесопользования предоставляются гражданам и юридическим лицам: в краткосрочное пользование на срок до одного года по результатам лесного аукциона или по решению федерального органа исполнительной власти в области лесного хозяйства или органов исполнительной власти субъектов РФ в пределах компетенции, определенной в соответствии с Лесным кодексом РФ; в аренду на срок от одного года до девяносто девяти лет – по результатам лесных конкурсов.

## 7.2. Подсочка сосны

**Смоловыделение.** Особое значение для подсочки сосны имеет густота смоляных ходов. На 1 см<sup>2</sup> поперечного сечения ствола приходится от 40 до 80 вертикальных смоляных ходов. Более 60 на 1 см<sup>2</sup> – уже как показатель высокой продуктивности. На 1 см<sup>2</sup> цилиндрической поверхности ствола от 70 до 100 горизонтальных смоляных ходов. Бла-

годаря патологическим смоляным ходам (они образуются между подновками) выход живицы при подсочке постепенно увеличивается. При вскрытии канала (при нанесении технологических резов (подновок)) возникает перепад давления 2 МПа, за счёт чего живица и вытекает наружу. Затем несколько часов каналы будут закрыты. Полностью запасы живицы восстанавливаются на 8–10 сутки. В лесоводстве принято, что чем сильнее развиты кроны деревьев, тем больше деревья способны синтезировать живицы.

**Способы нанесения подновок и их значение при добыче живицы.** Выделяют *восходящий способ*, когда каждая следующая подновка наносится выше предыдущей и карра последующего года закладывается над каррой предыдущего, и *нисходящий* – карру последующего года закладывают под каррой предыдущего. За 5...6 лет подсочки восходящий способ удаётся получить на 10...14 % живицы больше, чем при нисходящем. При восходящем способе ток пластических веществ (из кроны) непосредственно примыкает к зоне очередных подновок, которые поднимаются ему навстречу.

## **I. ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РАБОТЫ НА ПОДСОЧКЕ СОСНЫ**

**Подготовительные работы** – это работы, обеспечивающие безопасные условия труда. *Подготовка рабочих мест* (участков). До начала подсочки необходимо расчистить проходы от валежа и подлеска, что не только повышает производительность труда, но и экономически выгодно. Спиливать сучья, а также убирать валежник и кустарник целесообразно параллельно с разметкой карр. Следует построить небольшие землянки, служащие для хранения одной-двух бочек живицы.

*Разбивка лесосек на литеры. Разметка карр* (Определяют высоту заложения, ширину будущей карры, размер её в вертикальном направлении). Карры размечают в соответствии с принятой схемой подсочки. Для разметки широких межкарровых ремней и карр применяют специальные разметчики).

*Подрумянивание* (снятие грубой коры с дерева для подготовки карры). При подрумянивании нельзя допускать повреждений луба (залыски), а тем более повреждений древесины (забелины). Это приводит к уменьшению выхода живицы с карры. Размер подрумянивания соответствует рабочей длине карр и рассчитывается путём умножения длины шага подновки на количество обходов в сезоне + длина межкарровой перемычки. Для подрумянивания применяют струги (рис. 7.1).

*Оконтуровка карр* – это обозначение боковых границ рабочей поверхности карры после подрумянивания. Если подрумянивание выполнено шире установленных нормативов, то это может привести к уменьшению межкарровых ремней. Проводят специальным инструментом – оконтуровщиком.

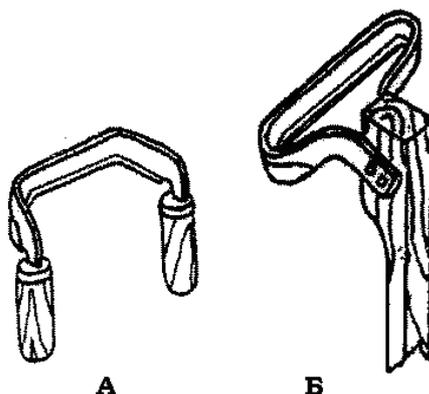


Рис. 7.1 – Струги для подрумянивания карр: двуручный (А) и одноручный (Б)

**Перечёт карр.** Необходимо проводить точный учёт количества карр по каждой литере (делянке).

**Проведение желобков.** Желобки обычно проводят лишь на нисходящих каррах, используя специальный желобковый хак (рис. 7.2).

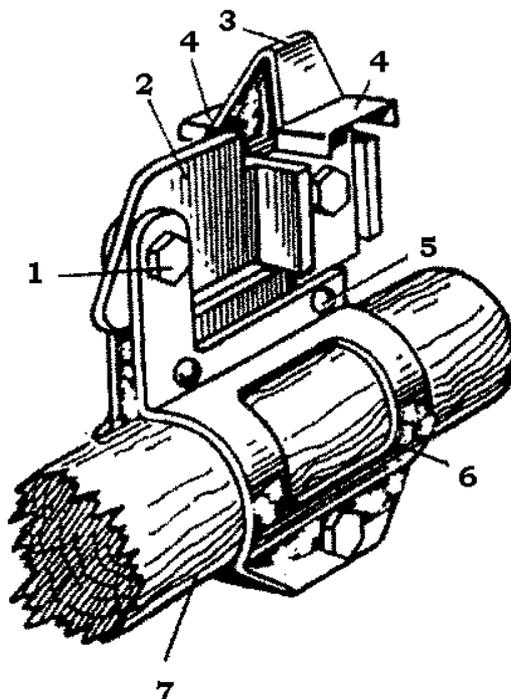


Рис. 7.2 – Желобковый хак:

- 1 – болт изменения угла наклона регулятора к оси рукояти,
- 2 – центральный регулятор, 3 – резец, 4 – боковые регуляторы,
- 5 – ось поворота головки, 6 – хомут с кронштейном,
- 7 – деревянная рукоять

**Установка каррооборудования.** Это различные виды приёмников живицы и крампон-держатели, при помощи которых приёмники прикрепляются к дереву. Крампон-держатель – это металлическое приспособление для направления стока живицы и крепления приёмника на стволе дерева. Приёмники живицы изготавливают, как правило, из металла или полиэтилена и устанавливают при помощи стамесок (рис. 7.3).

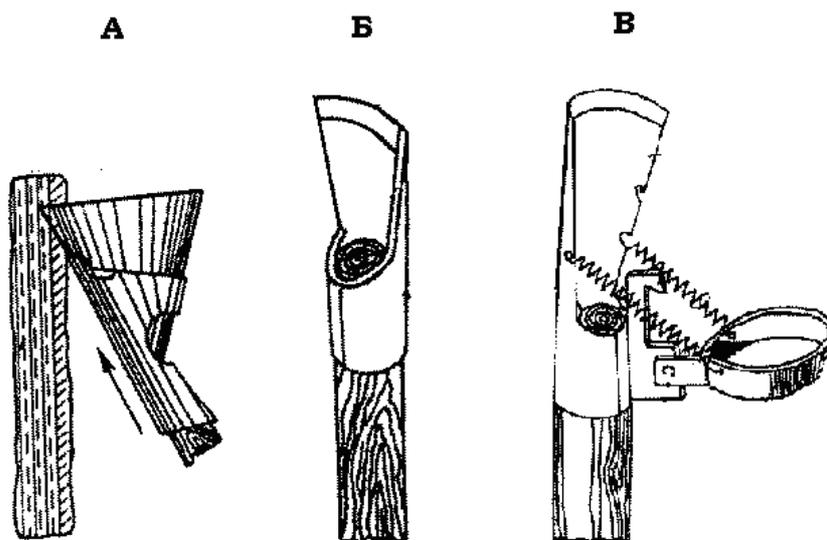


Рис. 7.3 – Стамески:

А – Вольхина, Б – Сидоровского, В – комбинированная

**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РАБОТЫ.** Эти работы в себя включают нанесение хаками систематических подновок (пример универсального огибающего хака на рис. 7.4, вздымочные резцы – рис. 7.5), сбор живицы, затаривание её в бочки, транспортировку, взвешивание и маркировку, отправку живицы на переработку. Оценка смолопродуктивности в научных целях проводится путём нанесения карродециметрподновок, подновок при условной ширине карры 10 сантиметров (рис. 7.6).

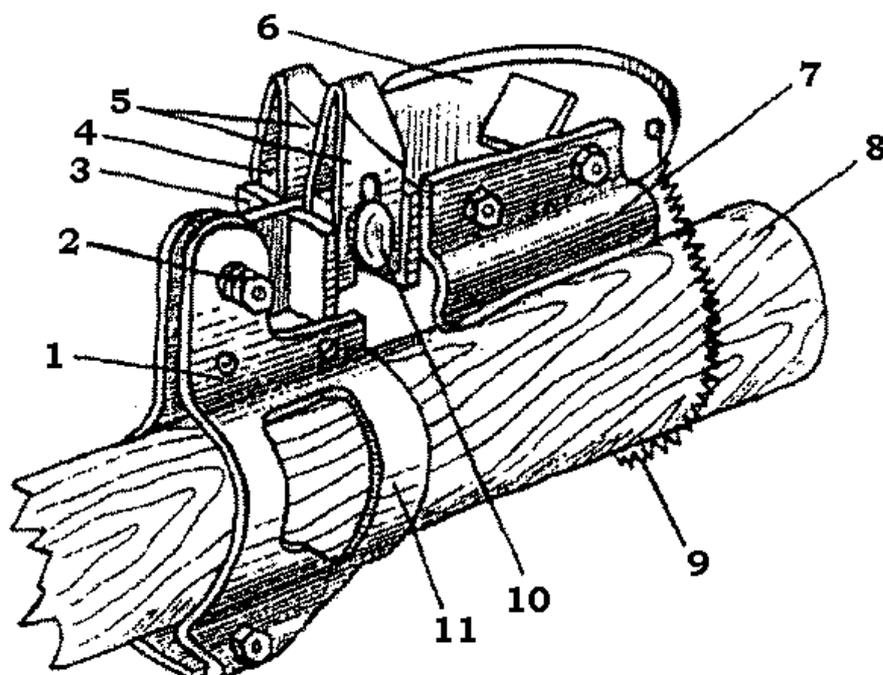


Рис. 7.4 – Универсальный огибающий хак:

1 – кронштейн, 2 – болт шарнира, 3 – резцовая коробочка, 4 – резцовые прокладки, 5 – резцы, 6 – монтажная пластина и центральный регулятор, 7 – двухполозковый регулятор, 8 – рукоять, 9 – возвратная пружина, 10 – болт крепления резцов, 11 – хомут

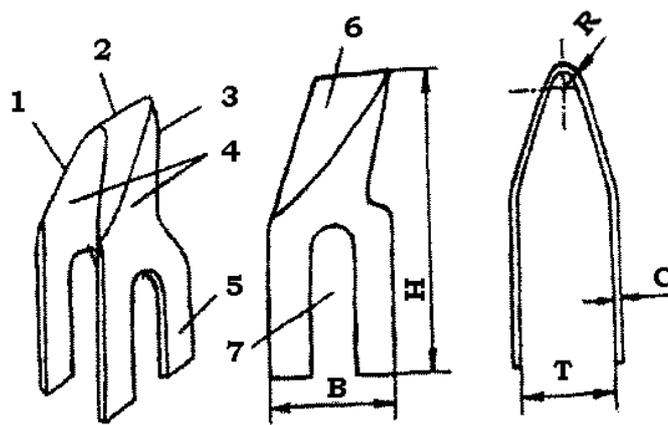


Рис. 7.5 – Элементы вздымочного реза:  
 1 – режущая кромка, 2 – подошва, 3 – обушок, 4 – щёки,  
 5 – ножки, 6 – фаска, 7 – прорезь для болта крепления,  
 T – расстояние между ножками, R – радиус закругления,  
 B – ширина реза, C – толщина щёчек

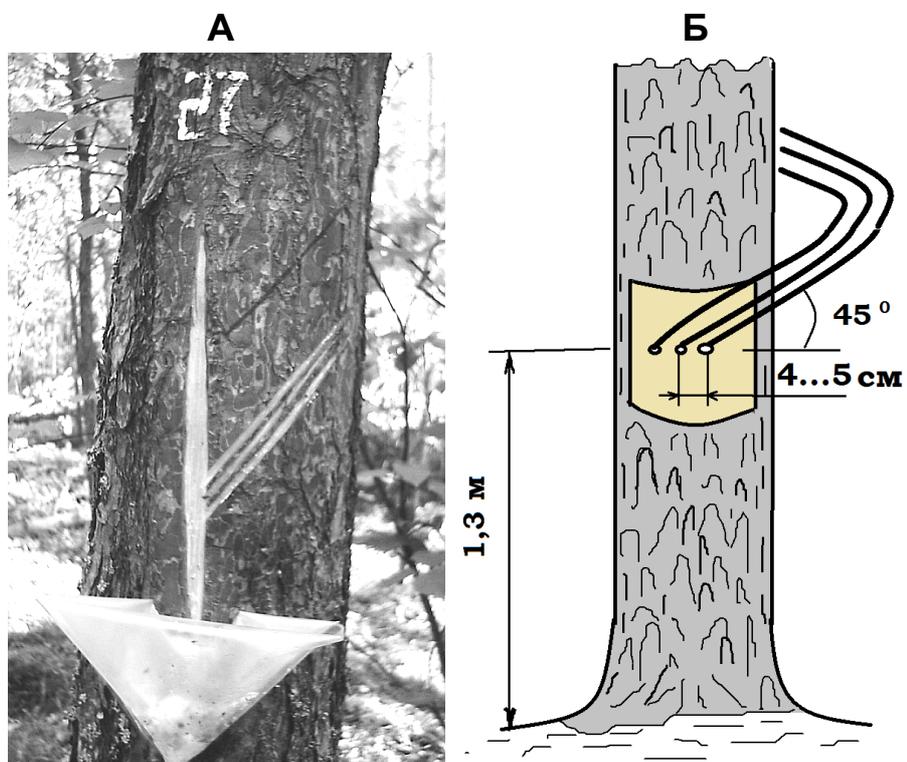


Рис. 7.6 – Опытная подсочка открытого типа, путём нанесения карродециметрподновок (А), и закрытая подсочка с установкой трубок ПВХ (Б)

**Осмолоподсочка сосны.** Типы карр при осмолоподсочке сосны приведены на рис. 7.7. Основные отличия осмолоподсочки от подсочки:

1. На деревьях не устанавливаются приёмники;
2. Подновки в виде широких лент (гладкая карра);
3. В последний год межкарровый ремень срезается полностью.

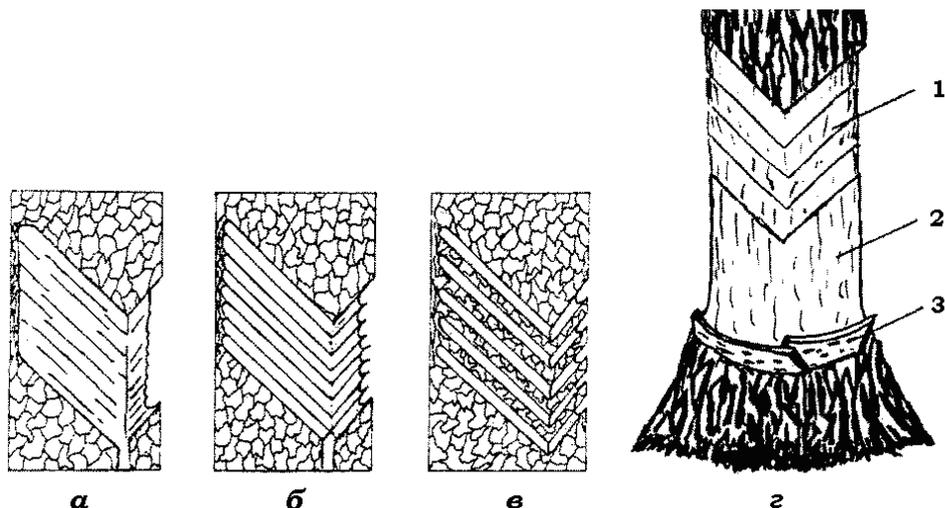


Рис. 7.7 – Типы карр при осмолоподсочке сосны:  
 а – гладкая, б – рифлёная, в – ребристая,  
 г – естественный приёмник и карра при осмолоподсочке сосны с химическим воздействием (1 – карра, 2 – естественный приёмник, 3 – козырёк)

### 7.3. Основы пчеловодства

**Биология пчелиной семьи.** Матка (рис. 7.8) по размерам больше других пчелиных особей. Длина её тела (в зависимости от породы) колеблется от 20 до 25 мм, а масса – от 150 до 300 мг. Биологическая функция пчелиной матки – воспроизведение потомства. Трутни – для спаривания с молодыми матками, и отличаются от матки и пчёл более широким телом. Рабочие пчёлы составляют основную часть семьи. Это женские особи с недоразвитыми яичниками и половыми органами, в результате чего они не способны к спариванию с трутнями.

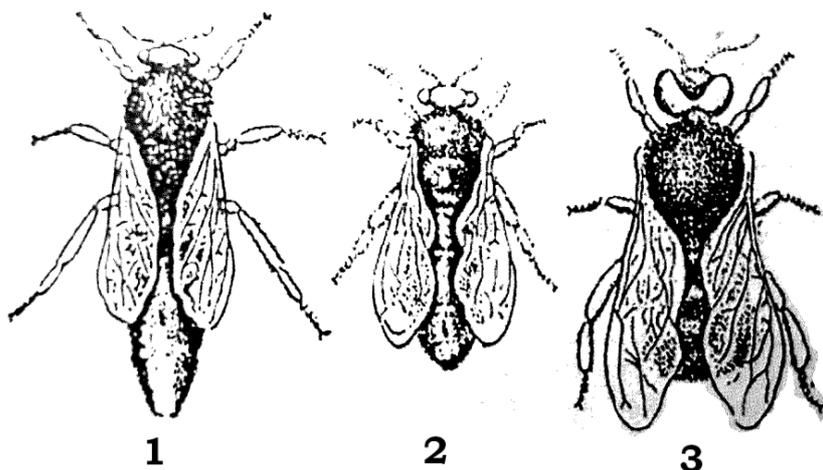


Рис. 7.8 – Особи пчелиной семьи:

1 – матка, 2 – рабочая пчела, 3 – трутень

**Типы ульев, их устройство и составные части.** Улей – это жилище пчёл, изготавливаемое человеком (рис. 7.9).

**Основные типы ульев.** Многокорпусный улей состоит из корпусов, более лёгких по массе и меньшего объёма, чем корпуса ульев многих других типов. Он состоит из 4–6 и более корпусов. *Улей 10-рамочный с надставками.* В комплект входят два корпуса, две надставки, отъёмное дно, крыша с подкрышником и кормушка. *Улей двухкорпусный с надставками* отличается от предыдущего тем, что вмещает 10 рамок. *Однокорпусный улей с двумя магазинами* состоит из отдельных взаимозаменяемых частей, что позволяет изготавливать четыре различных типа этого улья. *Улей-лежак на 16 рамок с надставкой* служит для содержания в нём пчелиных семей в различных природно-климатических условиях. *Улей-лежак на 20 рамок с надставками* имеет существенные конструктивные особенности. Основные части улья по ширине больше других. В передней и задней стенках крыши имеется по две вентилярующие щели. *Украинский улей-лежак на 20 рамок.* В улье можно размещать одну пчелиную семью с нуклеусом или содержать в зимний период две пчелиные семьи. Улей отличается тем, что состоит из 20 узковысоких рамок. Передняя и задняя стенки корпуса утеплены. *Утеплённые ульи* применяются в ряде районов Севера, Урала и Сибири, где стоят холодная весна и осень.

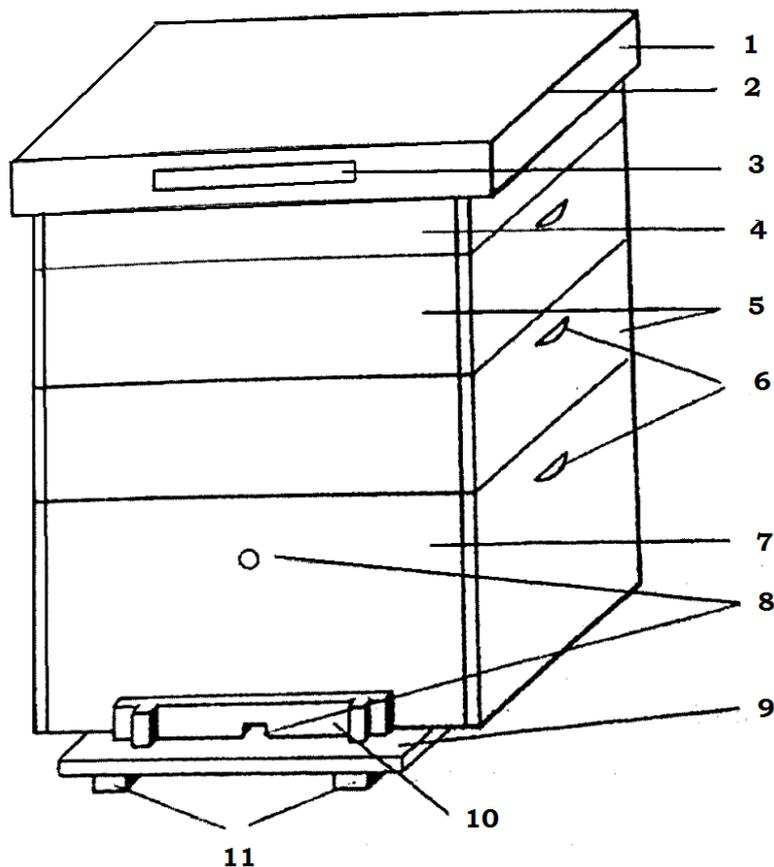


Рис. 7.9 – Устройство улья:

- 1 – крыша, 2 – кровля, 3 – вентиляционная щель, 4 – подкрышник,
- 5 – магазинные надставки, 6 – захваты, 7 – гнездовой корпус,
- 8 – летки верхний и нижний, 9 – дно с прилетным брусом,
- 10 – летковая задвижка, 11 – опорные брусья

**Пчеловодный инвентарь.** Лицевая сетка, дымарь, стамеска пасечная, халат ((комбинезон) шьются из светлой, лёгкой, но прочной ткани), пасечный нож, скребок-лопатка (необходима для чистки дна улья), маточный колпачок, разделительная, кормушки, роёвня, переносной ящик (предназначен для переноса рамок на пасеке), дырокол (прибор для прокалывания отверстия в боковых планках рамок), проволока, лекало (необходимо при выполнении работ по наращиванию рамок), комбинированный каток, мёдогонки, ситечко (применяется для очистки мёда), пасечные воскопрессы и воскотопки.

**Размножение семей пчёл.** Естественное и искусственное роевня. Основные способы искусственного размножения пчёл следующие: *формирование отводков; деление семей пополам* (с расстановкой на пол-лета) и способ *налёта пчёл на матку или на маточник*.



## 8. ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ

В большинстве своём заготовку древесины на лесосеках продолжают осуществлять бензиномоторными пилами (механизированная валка). На рис. 8.1 разобраны пильные цепи для продольного и поперечного пиления древесины. Чтобы дерево при валке упало в нужном направлении, выполняется подпил. Особенности выполнения подпила и приёмы валки приведены на рис. 8.2.

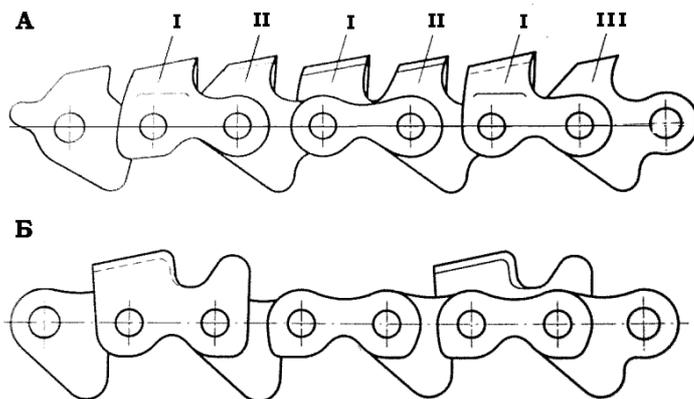


Рис. 8.1 – Пильные цепи:

**А** – поперечного сечения, **Б** – универсальная (I – режущий зуб, II – подрезающий зуб, III – скалывающий зуб)

Машинная валка деревьев осуществляется многооперационными машинами (валочно-пакетирующими, валочно-раскряжёвочными и другими видами). Общий вид валочно-пакетирующей машины (ЛП-19) представлен на рисунке 8.3. Различные виды трелёвки при машинной заготовке древесины – рис. 8.4.

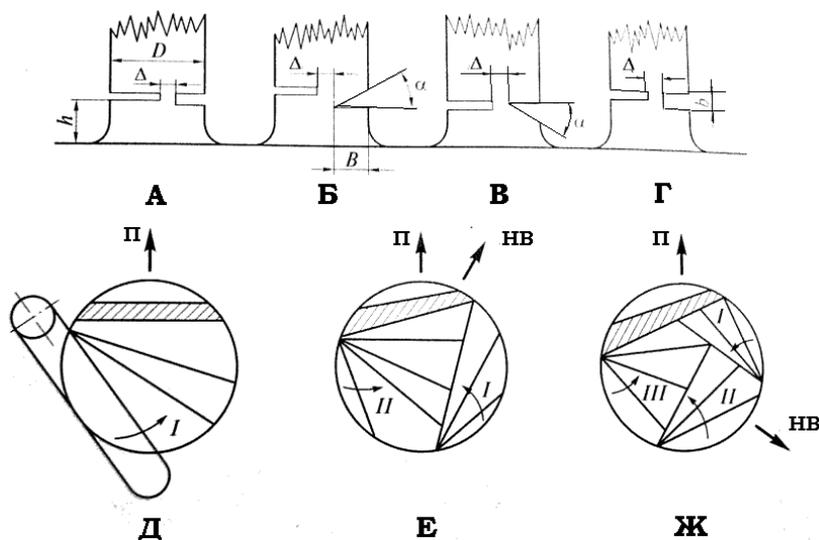


Рис. 8.2 – Механизированная валка деревьев:

**А** – с подпилем одним резом, **Б** – с подпилем клином вверх, **В** – с подпилем клином вниз, **Г** – с подпилем двумя параллельными резами, **Д** – срезание дерева за один приём (I), **Е** – срезание дерева за два приёма (I, II), **Ж** – срезание дерева за три приёма (I – III), **П** – направление валки дерева, **НВ** – направление ветра или наклона дерева



Рис. 8.3 – Валочно-пакетирующая машина ЛП-19

Трелёвка осуществляется в *полупогруженном* состоянии (когда пачка деревьев только с одной стороны находится на щите трелёвочного трактора или в трелёвочном механизме «конике», а вторая её часть волочится по земле или снегу) или в *полностью погруженном* состоянии (рис. 8.5).

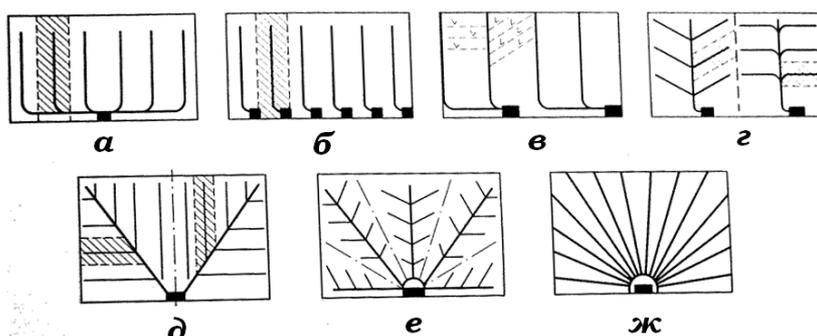


Рис. 8.4 – Схемы расположения трелёвочных волоков:  
**а** – параллельная, **б** – с широким фронтом отгрузки,  
**в, г** – перпендикулярная, **д** – диагональная, **е** – радиальная,  
**ж** – веерная; заштрихованный участок – пасека

Загрузку сортимента или хлыстов проводят на погрузочных пунктах, помеченных на рис. 8.4 чёрным прямоугольником, а машины её осуществляющие, показаны на рис. 8.6. Вывозка лесоматериалов на нижний склад, в большинстве своём, осуществляется полноприводными автомобилями с высокой проходимостью, оборудованными загрузочно-разгрузочным устройством (Фискарс, рис. 8.5), прицепами и прицепами-ропусками (рис. 8.7). Достаточно наглядно классификация машин, работающих на лесосеке, представлена на рис. 8.8.

На нижнем складе продукцию укладывают в штабели (рис. 8.9).

В **рядовых штабелях** хлысты располагают параллельными рядами, между которых укладывают две-три линии прокладок. Штабеля такой конструкции обеспечивают лучшую (по сравнению с другими типами штабелей) просушку лесоматериалов, но редко используются, так как требуют ручной раскатки.



Рис. 8.5 – Трелёвка сортиментов в полностью погруженном состоянии

В **пачковых штабелях** пачки лесоматериалов отделяют друг от друга горизонтальными и наклонными прокладками. Штабеля такого типа применяют при укладке лесоматериалов лебёдками или кранами, снабжёнными стропами.

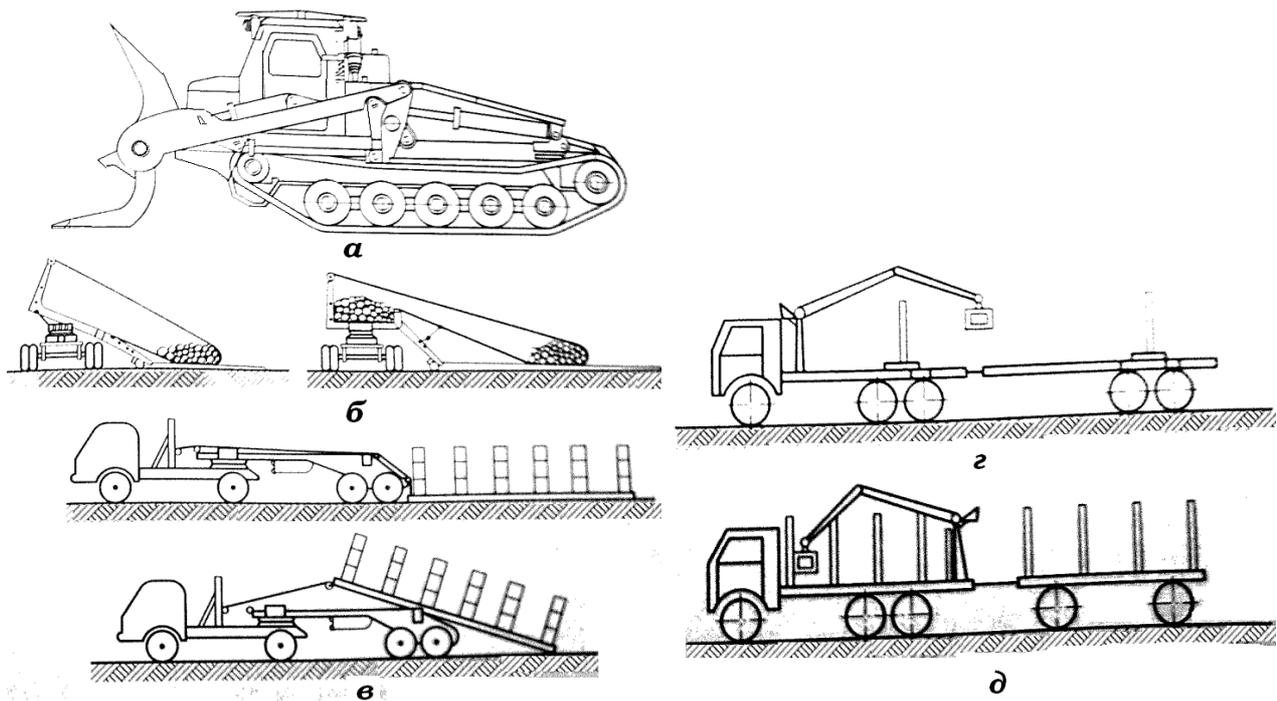


Рис. 8.6 – Погрузочные машины:

- а** – челюстной погрузчик перекидного типа, **б** – автопоезд с боковой самопогрузкой, **в** – самопогружающийся контейнерный автопоезд,
- г** – самопогружающийся автопоезд с гидроманипулятором – хлыстовоз, **д** – сортиментовоз с гидроманипулятором

В **плотные штабеля** укладывают лесоматериалы при использовании на штабелёвке кранов с торцовыми или челюстными грейферами.

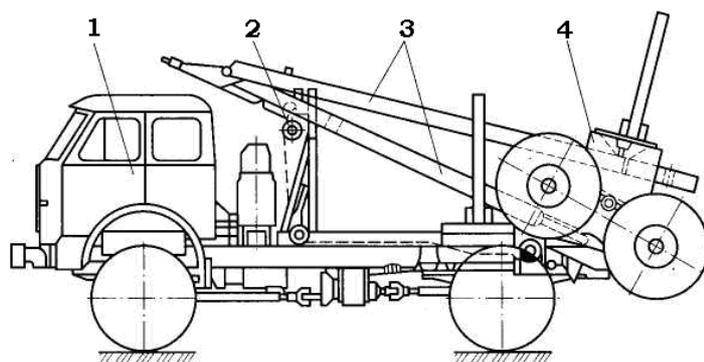


Рис. 8.7 – Общий вид автомобиля со складывающимся дышлом:  
 1 – автомобиль-тягач, 2 – трособлочная крестообразная сцепка,  
 3 – складывающееся дышло, 4 – рама прицепа роспуска

При нижних складах часто обустраиваются пилорамы для собственных нужд лесопромышленного предприятия, где из круглого сортимента или хлыстов получают готовые пиломатериалы, основные виды которых показаны на рис. 8.10.

### Лесосечные машины

### Погрузчики

<b>Тредёвочные</b>	<b>Валочно-пакетирующие</b>	<b>Валочно-сучкорезно-раскряжевно-пакетирующие</b>	<b>Фронтальные</b>
<b>Тросочёрные</b>	Э	С	П
Т			
С	<b>Валочно-трелёвочные</b>	<b>Сучкорезные</b>	<b>Перекидные</b>
Т	Л	Л	Л
<b>С захватом</b>		<b>Сучкорезно-раскряжевные</b>	<b>Стреловые</b>
ТЛ	Л	С	Э
Т		С	
<b>С манипулятором</b>	<b>Валочно-сучкорезно-раскряжевные</b>	<b>Рубильные</b>	<b>Транспортные машины</b>
ТЛ	С	С	<b>Подборщик сортиментов</b>
С	Э	Л	С
			<b>Щеповозы</b>
			С

Рис. 8.8 – Классификация машин, работающих на лесосеке:

Т – трелёвочный трактор, Л – лесопромышленный трактор,  
 П – промышленный трактор, Э – экскаватор, С – специальная машина,  
 ТЛ – валочно-трелёвочный трактор

Конечными же приёмщиками продукции лесозаготовок в основном являются лесозаводы, заводы клеёных деревянных конструкций, лесодеревообрабатывающие и целлюлозно-бумажные комбинаты и прочие предприятия.

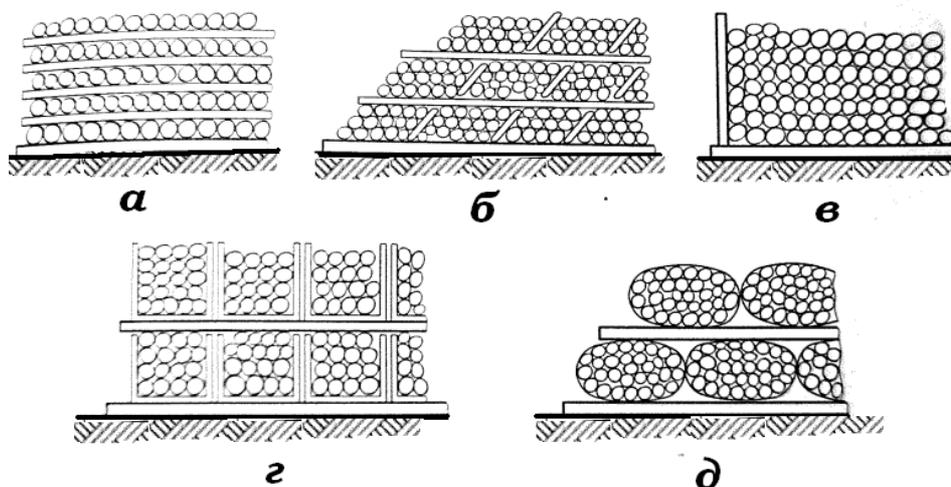


Рис. 8.9 – Типы штабелей:  
 а – рядовой, б – пачковый, в – плотный, г – пакетный из контейнеров,  
 д – пакетный из пучков

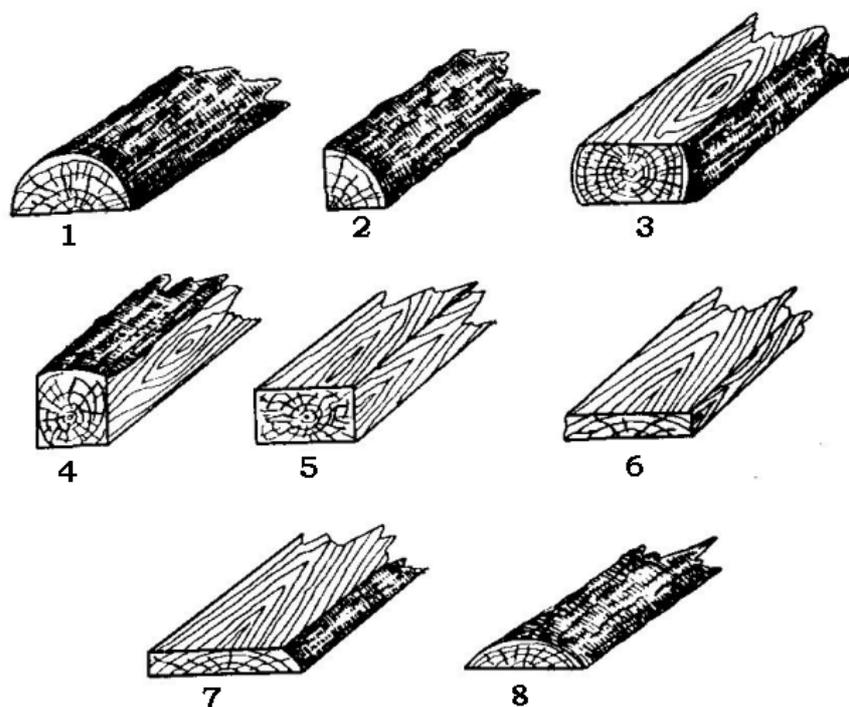


Рис. 8.10 – Основные виды пиломатериалов:  
 1 – пластина, 2 – четвертина, 3 – брус двухкантный,  
 4 – брус трёхкантный, 5 – брус четырёхкантный, 6 – доска обрезная,  
 7 – доска необрезная, 8 – горбыль (обапол)



## 9. ФОРМА И ТАКТИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЛЕСНОГО ПОЖАРА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПО ПРИРОДНЫМ УСЛОВИЯМ

Единый подход к названиям отдельных элементов пожара обеспечивает взаимопонимание при организации его тушения. В зависимости от развития лесной пожар приобретает определённую форму.

**Округлая форма** наблюдается при равномерном распространении огня в безветренную погоду при однородных горючих материалах и относительно ровной местности;

**Неравномерная (разносторонняя) форма** свойственна при переменном ветре, разнородных горючих материалах и пересечённой местности;

**Эллиптическая (вытянутая) форма** наблюдается при ветре, относительно ровной местности и однородности горючих материалов.

Тактические элементы лесного пожара – это фронт, фланги, тыл, голова и клинья.

**Фронт пожара** – передняя огневая линия или часть кромки огня, движущаяся по ветру.

**Фланги пожара** – боковые линии огня (из двух флангов более активный правый).

**Тыл** – задняя линия огня, или часть кромки, движущаяся против ветра (обычно скорость движения в 6...8 раз медленнее, чем по ветру).

**Голова пожара** – выступающая часть фронта, которая характеризуется наибольшей скоростью движения огня.

**Клинья пожара** – узкие, зигзагообразные полосы огня. Они образуются из-за разного состава лесных горючих материалов на пути движения огня.

Чем выше влажность лесных горючих материалов, тем меньше скорость движения огня и тем шире его кромка.

**Определение класса пожарной опасности (КПО).** По лесотаксационным материалам (совместно с планом лесонасаждений) составляется таблица (рис. 9.1). Каждый выдел анализируется, и его площадь относится к соответствующей графе с установленным КПО.

Для оценки лесных участков по степени опасности возникновения в них пожаров инструкцией по устройству лесного фонда предусмотрена шкала (табл. 9.1).

Также, при анализе, следует воспользоваться следующими критериями.

**1.** Пожарная опасность устанавливается на класс выше:

а) для хвойных насаждений, строение которых или другие особенности способствуют переходу низового пожара в верховой (густой высокий подрост хвойных (свыше 3000 шт/га), значительная захламлённость и т.п.);

Таблица 9.1

**Шкала оценки пожарной опасности в лесах**

Класс пожарной опасности	Объект загорания (характерные типы леса и типы вырубок, другие категории насаждений и безлесных пространств)	Наиболее вероятные виды пожаров, условия и продолжительность периода их возможного возникновения и распространения
I	Хвойные молодняки. Сплошные вырубки: лишайниковые, вересковые, вейниковые и другие типы вырубок по суходолам (особенно захламлённые). Сосняки лишайниковые и верещатники. Расстроенные, отмирающие и сильно повреждённые древостои (сухостойники, участки бурелома и ветровала, недорубы), участки условно-сплошных и интенсивных выборочных рубок. Захламлённые гари	В течение всего пожароопасного сезона возможны низовые пожары, а на участках с наличием древостоя верховые. На вейниковых и других травяных типах вырубок по суходолу особенно значительна пожарная опасность весной, а в некоторых районах и осенью
II	Сосняки, брусничники, особенно с наличием соснового подроста или подлеска можжевельника выше средней густоты. Листвяги кедрово-стланцевые	Низовые пожары возможны в течение всего пожароопасного сезона; верховые – в периоды пожарных максимумов
III	Сосняки кисличники и черничники. Листвяги брусничники. Кедровники всех типов, кроме прирученных и сфагновых. Ельники брусничники и кисличники	Низовые и верховые пожары возможны в период летнего пожарного максимума, а в кедровниках, кроме того, в периоды весеннего и особенно осеннего максимумов
IV	Сплошные вырубки таволговых и долгомошниковых типов (особенно захламленные). Сосняки, листинги и насаждения лиственных пород травяных типов. Сосняки и ельники сложные, липняковые, лещиновые, дубняковые. Ельники черничники. Сосняки сфагновые и долгомошники. Кедровники прирученные и сфагновые. Березняки, брусничники, кисличники, черничники и сфагновые. Осинники, кисличники и черничники. Мари	Возникновение пожаров (в первую очередь низовых) возможно в травяных типах леса и на таволговых вырубках в периоды весеннего и осеннего пожарных максимумов; в остальных типах леса и на долгомошниковых вырубках – в периоды летнего максимума
V	Ельники, березняки и осинники долгомошники. Ельники сфагновые и прирученные. Ольшанники всех типов	Возникновение пожара возможно только при особо неблагоприятных условиях (длительная засуха)

Номер квартала	Номер выдела	Отнесение площади к классу пожарной опасности (тонер/класс опасности)					Средний класс пожарной опасности
		Красный I	Оранжевый II	Жёлтый III	Зелёный IV	Синий V	
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
Итого по кварталу	...	...	...	...	...	...	КПО (рассчитанный по формуле)

Рис. 9.1 Форма таблицы для установления выдельного и общего среднего класса пожарной опасности

б) для небольших участков леса на суходолах, окружённых площадями с повышенной горимостью (вырубками или лесными культурами);

в) для лесных участков, примыкающих к дорогам общего пользования, железным дорогам или расположенных в непосредственной близости от огнедействующих лесных предприятий;

г) если возраст насаждения выше 161 г.

2. Кедровники с наличием густого подроста или разновозрастные с вертикальной сомкнутостью полога относятся ко II классу пожарной опасности.

Следует заметить, что повышать класс пожарной опасности можно только единожды.

В итоге для каждого квартала исчисляется класс пожарной опасности по формуле:

$$КПО = \frac{I \times S_I + II \times S_{II} + \dots + V \times S_V}{S_I + S_{II} + \dots + S_V}$$

где  $S_n$  – сумма площадей выделов с соответствующим классом пожарной опасности.



## 10. СТРОЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ И ДРЕВЕСИНЫ

Основными частями дерева являются корни, крона (ветви, листья или хвоя) и ствол. Корни удерживают дерево в вертикальном положении и питают его влагой. В кроне листья вырабатывают органические вещества – углеводы, необходимые для питания и роста дерева.

**Ствол**, составляя основную массу дерева (50–90% его объема), служит опорой для кроны, проводит и сохраняет в нем питательные вещества. При рассмотрении поперечного (торцевого) разреза ствола дерева невооруженным глазом или с помощью лупы можно обнаружить следующие основные его части: кору, камбий, древесину и сердцевину.

**Кора** состоит из наружного слоя – корки или кожицы, и внутреннего слоя – луба. Корка или кожица предохраняют древесину растущего дерева от механических повреждений, смягчают резкие перепады температур; по лубу перемещаются питательные вещества от кроны вдоль ствола дерева.

**Камбий**. Между древесиной и лубом располагается по длине ствола тонкий кольцевой слой – камбий, различимый с помощью лупы. В растущем дереве камбий обуславливает прирост древесины и коры в толщину. Ежегодно в вегетационный период камбий вследствие деления клеток откладывает в сторону коры клетки луба, а во внутрь ствола значительно большую часть – клетки древесины. В весенний период образуются светлые тонкостенные клетки (ранняя древесина), в летний период – более толстостенные темноокрашенные и прочные клетки (поздняя древесина). Древесина находится между камбием и сердцевиной и является основной составной частью ствола.

**Серцевина** расположена в центральной части вдоль всего ствола и состоит из тонкостенных клеток, слабо связанных друг с другом. Совместно со слоями первичной древесины она образует сердцевинную трубку, имеющую в поперечном сечении для разных пород различную форму и размеры (3–5 мм и более). Эта часть ствола дерева имеет малую механическую прочность и легко поддается загниванию.

### 10.1. Макроструктура древесины

В течение вегетационного периода в древесине ствола растущего дерева образуется годовой слой, состоящий из кольца ранней – более светлой и кольца поздней – более темной древесины. Чем больше образовалось поздней древесины, тем выше механическая прочность древесины.

Древесина имеет неоднородное строение (структуру) в различных направлениях относительно оси ствола. Строение древесины, различаемое простым глазом или при незначительном увеличении, называ-

ется макроструктурой; строение, видимое только под микроскопом, – микроструктурой.

Макроструктура древесины изучается в разрезах по трем основным направлениям ствола: поперечном, радиальном и тангенциальном. Поперечным или торцевым разрезом называется сечение ствола плоскостью, перпендикулярной его оси. Радиальным называется разрез плоскостью, проходящей через сердцевину вдоль оси ствола. Разрез вдоль ствола плоскостью, проходящей на некотором расстоянии от сердцевины, называется тангентальным.

Древесина имеет обычно светлую ровную окраску. Однако у некоторых пород часть древесины, непосредственно примыкающая к сердцевинной трубке, имеет более темную окраску и носит название ядра. Светлая часть древесины от ядра до луба называется заболонью или оболонью. Заболонь растущего дерева состоит из более молодых живых клеток, по которым перемещаются питательные вещества от корней к кроне. Эта менее прочная часть древесины имеет обычно большую влажность и легко поддается загниванию.

**Ядро** состоит из отмерших клеток, темная его окраска обуславливается отложением в межклеточном пространстве дубильных и смолистых веществ. Ядровая часть древесины благодаря наличию дубильных и смолистых веществ имеет большую стойкость против загнивания, большую прочность и твердость. Древесные породы, имеющие ядро и заболонь, называются ядровыми. К ним относятся дуб, сосна, кедр, лиственница и др. Древесные породы, у которых нет ядра, носят название *заболонные породы* – береза, клен, ольха. Различают также спелодревесные породы: ель, пихту, осину, бук, имеющие спелую древесину (более сухую в центральной части ствола) и заболонь одинаковой со спелой древесиной окраски.

В древесине расположены сердцевинные лучи, в растущем дереве они имеют важное значение: по ним перемещаются питательные вещества в поперечном направлении, в них создается запас этих веществ. Различают первичные и вторичные сердцевинные лучи. Первичные лучи, начиная от сердцевины, пронизывают всю толщу ствола дерева вплоть до коры; вторичные образуются в средней части ствола, но также доходят до коры. У некоторых древесных пород (дуб, бук, клен) сердцевинные лучи хорошо заметны в виде радиальных линий на торцевом разрезе или в виде лент на радиальном и коротких штрихов на тангентальном разрезах. Серцевинные лучи имеют иногда окраску и блеск, отличные от основной массы древесины, и в сочетании с годовыми кольцами дают красивые текстуры в радиальном (клен, бук) или тангентальном (дуб) разрезах.

**Сосуды.** На торцевом разрезе ствола лиственных пород можно различить мелкие и крупные сосуды. У некоторых лиственных пород крупные сосуды находятся в ранней части годового слоя и собраны в

виде кольца, а мелкие распределены равномерно по площади поздней древесины. Такие породы называют кольцесосудистыми (дуб, ясень, вяз и прочие). У других лиственных пород, называемых рассеяно-сосудистыми, крупных сосудов нет, а мелкие рассеяны равномерно по всей ширине годового слоя (береза, осина, липа и другие).

**Сосуды** представляют собой тонкостенные широкополостные трубочки с овальной формой поперечного сечения, идущие вдоль ствола. Длина сосудов достигает 10 см и более, диаметр 0,04–0,30 мм. На стенах сосудов имеются окаймленные мельчайшие отверстия – поры. Сосуды имеются лишь у лиственных пород.

**Смоляные ходы.** У большинства хвойных пород между трахеидами (клетками) поздней зоны древесины имеются смоляные ходы – межклеточные пространства, заполненные смолой. На торцевом разрезе смоляные ходы видны лишь при значительном увеличении. На продольных разрезах их можно обнаружить в виде темных штрихов и невооруженным глазом.

Микроструктуру (микростроение) древесины изучают по специально подготовленным тончайшим срезам, сделанным с поверхности древесины в трех разрезах. При рассмотрении срезов древесины растущего дерева под микроскопом можно видеть, что она состоит из сросшихся между собой живых и отмерших клеток, имеющих различную форму и размеры. Живые клетки состоят из оболочки, протоплазмы, ядра с зернышками и пластид. Срубленная древесина состоит из отмерших клеток, т. е. из клеточных оболочек.

Оболочки клеток состоят в основном из высокомолекулярного соединения – целлюлозы или клетчатки, молекулы которой образуют пучки, называемые мицеллами, представляющими собой кристаллики целлюлозы ультрамикроскопических размеров. Мицеллы, чередуясь с участками аморфного вещества, образуют мицеллярные ряды, соединяющиеся в волоконца, называемые фибриллами. С течением времени (по мере роста дерева) в оболочке живой клетки происходит химическое изменение клетчатки, связанное с одревеснением и появлением особого вещества – лигнина, придающего древесине упругость и твердость.

Общая оболочка клетки древесины состоит из первичной и вторичной оболочек, состоящих из трех слоев. Такое строение клетки обуславливает способность к сопротивлению внешним механическим усилиям. По форме клетки древесины делят на паренхимные, имеющие примерно одинаковые размеры в трех направлениях; прозенхимные – вытянутые в одном направлении, и таблицеобразные клетки, развитые в двух направлениях. В начальный период роста клетки сходны между собой. Однако с течением времени они приобретают ту или иную форму и функции. Одинаковые по форме и функциям группы клеток объединяются в ткани. Ткани в зависимости от функций, выполняемых ими

при жизни и росте дерева, делятся на проводящие, запасающие, механические. Проводящая ткань (сосуды у лиственных и трахеиды у хвойных пород) проводит питательные вещества, т.е. влагу с растворенными в ней органическими и минеральными веществами по стволу, от корней к ветвям и листьям.

**Трахеиды** – вытянутые в длину замкнутые клетки с утолщенными стенками и косо срезанными или заостренными концами и имеющими в поперечном сечении форму многоугольника. Размеры трахеид: длина 1–5 мм и диаметр в среднем 0,1 мм. Размеры трахеид даже в одном годичном слое неодинаковы. Трахеиды ранней древесины имеют сравнительно широкую полость и тонкую стенку; трахеиды поздней древесины более толстостенны и прочны. На оболочках трахеид имеются тончайшие поры для сообщения в поперечном направлении. Трахеиды являются основой хвойных пород, древесина которых состоит на 90–96% из трахеид.

**Запасающая ткань** состоит из тонкостенных паренхимных клеток, располагающихся в древесине вертикальными (древесная паренхима) или горизонтальными рядами, образуя сердцевинные лучи (лучевая паренхима). В клетках этих тканей при жизни дерева откладываются запасы питательных веществ (крахмал, сахар и др.). По сердцевинным лучам питательные вещества перемещаются в поперечном направлении ствола дерева.

**Механическая ткань** состоит из клеток с утолщенными стенками и малой полостью. Она придает древесине способность сопротивляться механическому воздействию. Механическая ткань лиственных пород состоит из прозенхимных клеток, называемых волокнами либриформ, которые имеют веретенообразную форму с заостренными концами и сравнительно толстыми оболочками. Длина волокон 0,3–2,0 мм, толщина 0,02–0,05 мм. Роль механической ткани в хвойных породах выполняют трахеиды поздней древесины.

## 10.2. Породы древесины

**I. ХВОЙНЫЕ ПОРОДЫ.** **Сосна** очень часто используется как строительный материал. Окраска древесины бывает как красновато-жёлтая, так и бледно-жёлтая. Стоит заметить, что это несколько не сказывается на рабочих свойствах древесины. Древесина у сосны прочная, лёгкая и не вызывает никаких затруднений при обработке. Кроме того, из-за высокого содержания смолы она очень устойчива к гниению и воздействиям атмосферных явлений.

Мягкая структура сосны позволяет легко впитывать различные красители. Это относится и к лаковым покрытиям. При просушке сосновая древесина практически не деформируется.

**Ель** является вторым по значимости и использованию видом древесины. В сравнении с сосной ель во многом уступает ей. Прежде всего, это вызвано большим количеством сучков на поверхности древесины. Да и обрабатывать её значительно труднее, чем сосну. Смолы в ели немного меньше, что сказывается на ухудшении устойчивости к атмосферным явлениям.

**Пихта** легко поддается обработке и практически не воспринимает химических препаратов. Её древесина из-за незначительного содержания смолы быстро загнивает при нахождении на открытом воздухе. Древесина с заметно пониженными физико-механическими свойствами по сравнению с древесиной ели.

Порода безъядровая, со спелой древесиной; похожа на древесину ели, от которой отличается отсутствием смоляных ходов; однородного белого цвета. Годичные слои видны на всех разрезах; поздняя древесина отличается от ранней более темным цветом. Крупные сучки расположены мутовками, между которыми встречаются мелкие одиночные сучки. Используется наравне с древесиной ели.

**Лиственница.** По строению лиственница относится к ядровым породам. Её ядровая часть имеет красноватый цвет, а заболонь представлена в виде неширокой полосы с ясными контурами белого или желтоватого цвета. Годичные кольца хорошо видны, граница между ранней и поздней древесиной ярко выражена. Древесина имеет красивую текстуру. Причина тому – различная окраска ядровой и заболонной частей лиственницы, а также то, что в её строении очень мало сучков.

Обладает неравномерной плотностью, что обусловлено большой разницей плотности слоев ранней и поздней древесины. Плотная древесина лиственницы в свежесрезанном виде имеет водопоглощение 126 %. В зависимости от времени года и времени суток влажность растущего дерева изменяет свои значения. Правда, в небольшом диапазоне, причиной чему опять же высокая плотность.

Низкие значения водопоглощения лиственницы позволяют использовать её древесину для изготовления паркетной доски высокого качества. Лиственница имеет свойство значительно уменьшать свой объём после сушки. За счёт низкой водопроводности дерева, сам процесс её сушки отличается от сушки других видов древесины. Лиственница коробится и растрескивается за время сушки, потому что очень сильно возрастает внутреннее напряжение.

**Сосна кедровая сибирская** (или кедр) по своим строительным качествам не уступает ели, а иногда даже превосходит. Её древесину очень легко обрабатывать, но при этом она не очень устойчива к загниванию.

**II. ЛИСТВЕННЫЕ ПОРОДЫ** древесины делятся на твёрдолиственные и мягколиственные. Древесина данных пород практически не пахнет, а запах появляется только при свежем срезе и обработке. Сре-

ди твёрдолиственных пород наиболее часто используемыми служат дуб, берёза, ясень, а из мягколиственных – осина и ольха.

**Дуб.** Древесина дуба имеет ядро темно-бурого или желтовато-коричневого цвета и узкую желтовато-белую заболонь, на поперечном разрезе в ранней зоне годичного слоя видны крупные сосуды, а в темной поздней древесине – светлые радиальные пламевидные полосы, образованные мелкими сосудами. Годичные слои и широкие (настоящие) сердцевинные лучи хорошо заметны на всех разрезах. Древесина прочная, стойкая против гниения, хорошо гнется, имеет красивую текстуру и находит многообразное применение: в виде паркета, строганого шпона для отделки изделий, в мебельной промышленности, машиностроении, в тарном (бочки для вина и пива) и дубильно-экстрактном производствах. Из-за высокого содержания дубильных веществ дуб считается самым устойчивым к гниению из всех лиственных пород.

**Берёза** используется гораздо реже, чем ясень. Это объясняется малой устойчивостью к загниванию и подверженностью деформированию. Но сама древесина хорошо поддается обработке, предоставляет возможность делать мелкую рельефную резьбу. Кроме того, древесина берёзы хорошо пропитывается химическими веществами.

Тополь дрожащий (осина). Имеет однородное строение, легко лущится, пропитывается и не дает сильно коптящего пламени. Порода безъядровая; древесина белая с зеленоватым оттенком. Годичные слои заметны слабо. Серцевинные лучи не видны. **Используется** в сельском строительстве (колодцы, погреба, кровельная грань и прочего), а также для производства древесноволокнистых плит, целлюлозы, картона, фанеры, в лесохимии и других отраслях. Применение ограничивается из-за часто встречающейся в растущих деревьях ядровой гнили.

**Ясень** чаще всего используется при изготовлении мебели, шпона и паркета. Такое широкое использование ясеня обусловлено качествами его древесины: прочная, вязкая, долговечная, стойкая к загниванию, с красивым текстурованным рисунком, при сушке мало коробится и хорошо гнётся при распаривании.



## 11. ПОРОКИ ДРЕВЕСИНЫ

**Пороки древесины** – изменения внешнего вида, строения и целостности тканей древесины, снижающие её качественные показатели.

### **КЛАССИФИКАЦИЯ пороков древесины**

1. Сучки
2. Трещины (Морозобойные, метиковые (внутренние), отлупные трещины /трещины, проходящие между годичными слоями/).
3. Пороки формы ствола.
4. Пороки строения древесины.
5. Химические окраски (желтизна, оранжевая окраска, дубильные подтёки).
6. Грибные поражения (пятна и полосы, ядровая, стволовая пёстрая ситовая, бурая трещиноватая и белая волокнистая гнили, дупло, плесень, заболонная гниль, наружная трухлявая гниль).
7. Биологические повреждения (червоточины).
8. Инородные включения, механические повреждения и дефекты обработки.
9. Покоробленности (нарушения возникающие при выпилровке, сушке и хранении).

**Сучки** – основания ветвей, заключённые в древесине ствола.

#### **Классификация сучков:**

По степени зарастания (открытые и закрытые),  
по форме разреза на поверхности сортимента (круглые, овальные, продолговатые),  
по взаимному расположению (групповые, разбросанные и разветвлённые),  
по степени срастания с окружающей древесиной (сросшиеся, частично сросшиеся и выпадающие),  
по состоянию древесины (здоровые, с трещиной, загнивающие и табачные),  
по положению в сортименте (пластовые, ребровые и сшивные),  
по выходу на поверхность (сквозные, односторонние).

### 11.1. Пороки строения древесины

**1. Наклон волокон** – отклонение направления волокон от продольной оси лесоматериала. При измерении первый метр от комлевого торца в расчёт не принимают. Затрудняет механическую обработку (строжку и тёску).

Бывает двух видов: тангентальный (тангенциальный) наклон волокон или косослой – обусловлен расположением волокон по спирали вокруг оси дерева. Проявляется почти у всех видов деревьев. У разных видов и пород идёт либо по часовой стрелке, либо против часовой. Не ограничивается стволом, распространяется и на ветки. Дерево, поражённое косослоем, называется косослойным деревом. Существуют целые косослойные леса. Есть мнение, что они появляются вследствие передачи этого порока через семена. Опытный человек может определить косослойное дерево ещё на корню. Измеряется в процентах: отклонение волокон в 1 см на 1 м длины составляет 1 % косослойности древесины. Особенно значительно снижает прочность древесины на растяжение и изгиб косослойность больше 5 %. Косослой увеличивает прочность древесины при раскалывании, порождает повышенную продольную усушку и коробление; радиальный наклон волокон или перерезание годовых слоёв – направление годичных колец не параллельно оси пиломатериала. Образуется при пилении лесоматериалов со сбежистостью, закомелистостью или кривизной. Может образоваться и при неправильной распиловке прямослойной древесины. Древесина с таким пороком плохо воспринимает поперечную нагрузку, не подходит для гнутья.

**2. Крень** – изменение строения древесины хвойных пород в сжатой зоне ствола и сучьев в виде утолщения и потемнения годичных слоёв поздней древесины. На спиле выглядит как дугообразные, реже кольцевые участки тёмноокрашенной древесины; на боковых поверхностях пиломатериалов – в виде такого же цвета полос. Свойственна искривлённым и наклонно стоящим стволам и всем сучьям; особенно часто встречается в древесине ели. Часто, особенно у хвойных пород, сопровождается смещением сердцевины. Плотность сильно развитой крени на 15-40 % выше нормальной и мешает механической обработке древесины. Повышает твёрдость и прочность древесины при сжатии и статическом изгибе, снижает ударную вязкость при изгибе и прочность при растяжении, резко увеличивает усушку вдоль волокон, что служит причиной растрескивания и продольного коробления, существенно уменьшает водопоглощение древесины, что препятствует её пропитке, ухудшает внешний вид.

Различаются: местная крень – в виде узких дугообразных участков или полос, захватывающих один или несколько годичных слоёв; сплошная крень – в виде значительных сплошных участков, расположенных по одну сторону от сердцевины и захватывающих половину или более площади поперечного сечения.

**3. Свилеватость** – извилистое или беспорядочное расположение волокон древесины. Встречается на всех древесных породах, чаще на лиственных и преимущественно в комле ствола. Из свилеватой древесины состоят наросты, свилеватым строением древесины отличается

карельская берёза. Снижает прочность древесины при растяжении, сжатии и изгибе; повышает прочность при раскалывании, затрудняет строгание и тёску, зато в качестве отделочного материала, например, струганого шпона, она высоко ценится. Различаются: волнистая свилеватость – с более-менее правильным расположением волокон, и путаная свилеватость – с беспорядочным расположением волокон.

**4. Завиток** – местное искривление годичных слоёв, обусловленное близким расположением сучков или проростей. Выглядит как частично перерезанный, скобообразно выгнутый контур. Сильно снижает прочность древесины при расположении в растянутой зоне опасного сечения. По положению на изделии делится на: односторонний завиток – выходящий на одну или две смежных стороны, и сквозной завиток – выходящий на противоположные стороны пиломатериалов или детали.

**5. Кармашек** или **смоляной карман** – полость внутри или между годовых слоёв, заполненная смолой или камедью. Особенно характерен для ели. Вытекающее из кармашков содержимое портит поверхность изделий и препятствует их внешней отделке и склеиванию, пачкает инструменты. Бывает односторонний и сквозной.

**6. Двойная сердцевина**, на поверхности при увеличении видны риски, посередине прорость самостоятельными системами годичных слоёв, окружённых снаружи одной общей системой. Появляется при раздвоении ствола или при срастании двух соседних деревьев. Сопровождается овальностью сечения ствола и имеет внутри заросшую прорость с остатками коры; в пилопродукции и на шпоне наблюдается в виде двух расположенных под углом друг к другу сердцевинных полосок.

**7. Пасынок** – сучок на месте крупного побега, конкурировавшего с главным стволом, отмершего или отставшего в росте. Пронизывает материал под острым углом на значительном протяжении, имеет вид сильно вытянутого овала с отношением сторон более чем 1:4. Может нарушать целостность пилопродукции, сильно снижает её прочность при растяжении и изгибе.

**8. Сухобокость** или сухобочина – омертвевший в процессе роста дерева участок ствола, возникший в результате повреждений (ушиб, зарубка). Обычно лишена коры, углублена в ствол и окружена валиком нарастающей древесины и коры (ср. обдир коры). Часто сопровождается засмолком и заболонными грибными окрасками, может быть поражена грибами и гнилью.

**9. Рак** – углубление или вздутие, образовавшееся в результате деятельности грибов или бактерий, например, чага. На поражённом участке древесина не нарастает, но на противоположной стороне ствола ввиду усиленного прироста можно обнаружить характерную опухоль. У хвойных пород сопровождается смолотечением и сильным за-

смолением древесины. Различаются: открытый рак, и закрытый рак, наблюдаемый снаружи как вздутие коры и древесины.

**10. Прорость** – зарастающая или заросшая рана, сопровождающаяся продольной щелью, как правило, заполненная остатками коры и омертвевшими тканями. Может сопровождаться засмолком, изменением окраски и грибными поражениями. Различается:

*по наличию на поверхности ствола*: открытая и закрытая, а также сросшаяся прорость – участок свилеватой древесины, распиленной рядом с закрытой проростью, на поверхности шпона;

*по количеству выходов (открытая)*: односторонняя и сквозная;

*по цвету*: светлая (без коры) и тёмная (темнее окружающей древесины или с корой).

**11. Ложное ядро** – тёмное неравномерно окрашенное ядро, граница которого не совпадает с годовыми слоями, не отличающееся по твёрдости от окружающей древесины. Наблюдается у древесных пород с нерегулярным ядробразованием (например, берёза, бук, клён). Отделено от заболони тёмной, реже светлой каймой; окраску имеет тёмно-бурую или красно-бурую, иногда с фиолетовым, лиловым или тёмно-зелёным оттенком. На срезе может быть круглым, эксцентричным, звездчатым или лопастным. По стойкости к загниванию превосходит заболонь. При отсутствии признаков грибного поражения не влияет на прочность древесины, но в случае загнивания ложное ядро становится хрупким, портит внешний вид древесины, снижает её прочность при растяжении вдоль волокон и проницаемость. У берёзы легко растрескивается.

## 11.2. Пороки ствола

Переработку древесины всех пород очень часто осложняют встречающиеся **пороки формы ствола**: сбежистость, овальность, наросты, кривизна и закомелистость.

**Сбежистость** выражается в уменьшении диаметра бревна или ширины необрезной доски, превышающих нормальный сбег, который равен 1 см на 1 м длины сортимента. Как правило, она больше у лиственных пород, особенно у деревьев, выросших на просторе, а по длине ствола – в вершинной части. Этот вид порока формы ствола увеличивает количество отходов при распиловке и лущении круглых лесоматериалов и обуславливает появление в шпоне радиального наклона волокон.

**Овальность** ствола представляет собой эллипсоидную форму поперечного сечения торца, у которого больший диаметр в 1,5 и более раза превышает меньший.

Осложняют переработку древесины наросты в виде местного утолщения ствола различных форм и размеров. **Наросты** образуются

в результате разрастания тканей под воздействием различных раздражителей – грибов, низких или высоких температур и т. д., а также при пожарах, механических повреждениях и по другим причинам.

*Гладкие наросты* часто возникают на стволах сосны и березы. Годичные слои в местах наростов обычно шире, чем в стволе. *Бугристые наросты*, или капы, образуются в основном на стволах березы, ореха, а также клена, ольхи черной, ясеня, бука, тополя и др. Древесина в зоне капов имеет неправильное строение со свилевато-волнистым направлением волокон и с темноокрашенными включениями в виде небольших пятен, черточек и точек. В разрезах капы имеют красивую текстуру, поэтому они применяются как материал для художественных поделок и изготовления строганного шпона.

Такой порок ствола, как его *кривизна*, также затрудняет использование круглых лесоматериалов и увеличивает количество отходов при распиловке. Кривизна ствола – это отклонение продольной оси от прямой линии, причем она может быть с одним изгибом и сложной – с двумя и более изгибами.

Часто встречается такой вид порока ствола, как *закомелистость*, который выражается в резком увеличении диаметра комлевой части круглых лесоматериалов, т. е. когда диаметр комлевого торца в 1,2 раза больше, чем диаметр на расстоянии метра от этого торца. При распиловке и лущении древесины наличие такого порока приводит к увеличению количества отходов и, кроме того, обуславливает появление в шпоне радиального наклона волокон. Закомелистость также затрудняет использование круглых лесоматериалов по назначению и осложняет переработку древесины.



## **ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ**

### ***Глава 1***

Укажите примеры к каждому компоненту лесного насаждения.

Что такое главная и сопутствующая порода?

Назовите латинские наименования основных лесообразующих пород на Европейском Севере.

### ***Глава 2***

Укажите почвоулучшающие и почвоухудшающие породы.

На какие группы делят деревья по их требовательности к почвенному плодородию?

Укажите группы деревьев по их требовательности к увлажнению почвогрунта.

Укажите светолюбивые и теневыносливые породы деревьев.

Каковы особенности деревьев, выросших на открытой территории (не в лесу)?

### ***Глава 3***

Как устанавливается в насаждении абсолютная полнота?

Какими инструментами определяются возраст породы деревьев и их текущий и средний прирост?

Что такое запас породы дерева в насаждении и какие его виды существуют?

Назовите все основные таксационные показатели насаждения.

Для чего необходим метод круговых площадок и какие инструменты для этого применяются?

### ***Глава 4***

Изобразите схемы обработки почвы различными почвообрабатывающими орудиями.

Какие машины на корчёвке пней вы знаете?

Укажите основные части плуга ПКЛ-70.

Назовите и дайте пояснения механизмов, использующихся при уходах в молодняках.

### ***Глава 5***

Назовите основные организационно-технические элементы проведения сплошных рубок.

Для чего необходимы сроки примыкания?

Какие выделяют источники обсеменения, оставляемые после проведения сплошных рубок?

Каковы основные недостатки сплошных рубок?

Назовите способы очистки лесосек после проведения лесозаготовки.

Назовите классические виды уходах в эксплуатационных лесах.

Укажите основные системы проведения лесоводственных уходах.

## **Глава 6**

Что называют симптомами болезни и, собственно, болезнью растения?

Назовите основные типы болезней деревьев.

Укажите латинские наименования основных возбудителей болезней и вредителей.

Детально опишите любого дендрофильного вредителя.

## **Глава 7**

Назовите основные виды побочного и прижизненного пользования лесными ресурсами.

Что входит в состав подготовительных работ при заготовке сосновой живицы?

Где применяется сосновая живица?

Назовите основные инструменты при проведении подсочки сосны.

Укажите особенности пчелиной семьи.

Как называются основные продукты пчеловодства?

Назовите основной пчеловодный инвентарь.

Кратко охарактеризуйте устройство пчелиного улья.

## **Глава 8**

Укажите устройство пильной цепи.

Назовите типы штабелей круглых лесоматериалов.

Назовите типы машин на главных операциях при лесозаготовке.

Какие существуют основные виды лесоматериалов?

## **Глава 9**

Назовите основные элементы лесного пожара.

Как рассчитывается класс пожарной опасности по природным условиям с использованием материалов лесостроительства?

Как выполняется анализ каждого выдела леса на предмет пожарной опасности?

## **Глава 10**

Укажите основные элементы макростроения древесины.

Назовите элементы строения древесного ствола в радиальном сечении.

Как отличить некоторые породы хвойных и лиственных пород деревьев по внешнему виду образцов древесины?

## **Глава 11**

Что такое пороки древесины (назовите основные из них)?

Перечислите некоторые виды сучков по классификации.

Укажите пороки строения древесины и формы ствола.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В качестве заключения следует отметить, что краткий курс «Экологические аспекты лесопользования» включает далеко не все основы различных дисциплин, связанных с хозяйственной деятельностью в лесах. Предложенное пособие включает только материал, необходимый для выполнения практических работ. Также многие пункты этой публикации требуют предварительного освоения материалов лекций по изучаемому курсу. Ниже предлагается литература как для самостоятельной проработки, так и та, на основе которой разрабатывалось настоящее пособие.

### *Рекомендуемая литература*

1. **Выживание лесовода в таёжных условиях:** учебное пособие / сост.: В.С. Вернодубенко, А.С. Новосёлов; под общ. ред. А.С. Новосёлова. – Вологда; Молочное: ВГМХА, 2015. – 106 с.
2. **Диагностика лесов и охрана их от пожаров:** учебное пособие / сост.: А.С. Новосёлов, В.С. Вернодубенко. – Вологда; Молочное: ВГМХА, 2012. – 51 с.
3. **Охрана лесов: методические указания для выполнения практических работ** / сост. А.С. Новосёлов. – Вологда: ВоГТУ, 2012. – 47 с.



## ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

### **Стандартная таблица сумм площадей сечений и запасов насаждений при полноте 1,0 (ЦНИИЛХа)**

Высо- та, м	Сосна		Ель		Берёза		Осина, ольха		Листвен- ница	
	Пл. попер. сеч., м <sup>2</sup>	Запас, м <sup>3</sup>	Пл. попер. сеч., м <sup>2</sup>	Запас, м <sup>3</sup>						
4	14,4	42	11,0	32	10,1	29	12,8	37	11,1	40
5	15,9	52	12,5	41	11,1	37	13,9	46	12,6	50
6	17,3	66	14,0	55	12,1	46	15,0	56	14,7	65
7	18,8	79	15,5	65	13,1	55	16,1	67	16,6	80
8	20,2	93	17,0	78	14,1	65	17,2	78	18,8	98
9	21,7	109	18,7	94	15,0	75	18,3	89	20,0	114
10	23,3	126	20,1	114	16,1	83	19,3	99	21,5	131
11	24,6	144	21,8	133	17,1	94	20,4	113	23,3	153
12	26,1	163	23,5	150	18,0	106	21,5	128	25,0	174
13	27,4	182	25,1	172	19,1	120	22,6	143	26,4	194
14	28,8	204	26,8	194	20,0	134	23,7	160	27,7	217
15	30,1	226	28,4	218	21,0	148	24,8	176	29,0	238
16	31,4	248	30,0	242	22,0	163	25,8	193	30,3	261
17	32,9	276	31,6	268	22,9	178	27,0	213	31,5	285
18	33,9	297	33,2	294	23,9	195	28,0	233	32,6	308
19	35,0	321	34,7	323	24,9	212	29,1	254	33,7	333
20	36,1	347	36,3	352	25,7	228	30,3	277	34,7	356
21	37,4	375	37,8	384	26,6	248	31,4	300	35,7	381
22	38,4	400	39,3	416	27,5	267	32,4	325	36,7	408
23	39,3	426	40,8	450	28,3	286	33,5	348	37,8	434
24	40,3	453	42,3	484	29,2	305	34,7	372	38,9	463
25	41,3	481	43,8	520	30,0	325	35,7	398	40,0	493
26	42,3	510	45,3	556	30,8	345	36,9	424	41,1	523
27	43,3	541	—	—	31,6	367	37,9	450	42,2	555

**Распределение насаждений по классам бонитета  
на основании возраста и высоты (М.М. Орлов)**

Возраст, лет	Высоты насаждений (м) по классам бонитета						
	Ia	I	II	III	IV	V	Va
10	6–5	6–4	4–3	3–2	2–1	–	–
20	12–10	9–8	7–6	6–5	4–3	2	1
30	16–14	18–12	11–10	9–8	7–6	5–4	3–2
40	20–18	17–16	14–13	12–10	9–8	7–5	4–3
50	24–21	20–18	17–15	14–12	11–9	8–6	6–4
60	28–24	23–20	19–17	16–14	13–11	10–8	7–5
70	30–26	25–22	21–19	18–16	15–12	11–9	8–6
80	32–28	27–24	23–21	20–17	16–14	13–11	10–7
90	34–30	29–26	25–23	22–19	18–15	14–12	11–8
100	35–31	30–27	26–24	23–20	19–16	15–13	12–9
110	36–32	31–29	28–25	24–21	20–17	16–13	12–10
120	38–34	33–30	29–26	25–22	21–18	17–14	13–10
130	38–34	33–30	29–26	25–22	21–18	17–14	13–10
140	39–35	34–31	30–27	26–23	22–18	17–14	13–10
150	39–35	34–31	30–27	26–23	22–19	18–14	13–10
160	40–36	35–31	30–27	26–23	22–19	18–14	13–10
180	40–36	35–31	30–27	26–23	22–19	18–14	13–10
200	40–36	35–31	30–27	26–23	22–19	18–14	13–10

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Аношин, Р.М. Практикум по дендрологии и лесоводству / Р.М. Аношин. – Москва: Лесная промышленность, 1976. – 184 с.
2. Анучин, Н.П. Лесная таксация: учебник для вузов / Н.П. Анучин. – Москва: ВНИИЛМ, 2004. – 552 с.
3. Емельянов, А.Г. Основы природопользования: учебник для студентов вузов / А.Г. Емельянов. – Москва: Академия, 2008. – 304 с.
4. Зарудный, И.Н. Основы лесного хозяйства и таксации леса / И.Н. Зарудный, В.С. Моисеев, И.В. Логвинов. – Москва: Лесная промышленность, 1970. – 304 с.
5. Застенский, Л.С. Машины и механизмы лесного хозяйства и их эксплуатация / Л.С. Застенский, Н.Н. Неволин. – Вологда; Кириллов: Кирилловская районная типография, 2000. – 305 с.
6. Котиков, В.М. Лесозаготовительные и трелёвочные машины: учебник для нач. проф. образования / В.М. Котиков, Н.С. Еремеев, А.В. Ерхов; под. ред. В.М. Котикова. – Москва: Академия, 2004. – 336 с.
7. Лесозаготовка: учебник для студентов вузов / В.И. Пяткин [и др.] – Москва: Академия, 2006. – 320 с.
8. Малаховец, П.М. Лесные культуры: методич. указания к учеб. практике по лесн. культурам / П.М. Малаховец. – Архангельск: АГТУ, 2000. – 30 с.
9. Мелехов, И.С. Лесоведение: учебник для вузов / И.С. Мелехов. – Москва: МГУЛ, 2002. – 398 с.
10. Мелехов, И.С. Лесоводство: учебник для вузов / И.С. Мелехов. – Москва: МГУЛ, 2003. – 320 с.
11. Недревесная продукция леса: методические указания к лабораторным занятиям / сост.: Г.С. Тутыгин, Н.Р. Сунгурова. – Архангельск: АГТУ, 2005. – 48 с.
12. Основы лесного хозяйства и таксация леса: учебное пособие / А.Н. Мартынов [и др.]. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. – 372 с.
13. Петрик, В.В. Недревесная продукция леса: учебник для вузов / В.В. Петрик, Г.С. Тутыгин, Н.П. Гаевский. – Москва: МГУЛ, 2005. – 251 с.
14. Петрик, В.В. Система машин в лесном хозяйстве: учеб. пособие для вузов / В.В. Петрик, Н.П. Гаевский. – Архангельск: АГТУ, 2008. – 160 с.
15. Полевой справочник таксатора / под общ. ред. О.А. Неволлина. – Вологда: Вологодское отделение Северо-Западного изд-ва, 1971. – 195 с.
16. Руководство по сортиментной заготовке древесины: научно-практическое издание / сост.-исп.: Н.А. Дружинин [и др.]. – Вологда: Севлеспроект, 2005. – 40 с.

**17.** Словарь-справочник таёжного лесокulturника / под общ. ред. Н.А. Бабича. – Архангельск: АГТУ, 2005. – 225 с.

**18.** Соколов, Н.Н. Методические указания к дипломному проектированию по таксации пробных площадей / Н.Н. Соколов. – Архангельск: АЛТИ, 1978. – 44 с.

**19.** Справочник лесничего / под общ. ред. А.Н. Филипчука. – Москва: ВНИИЛМ, 2003. – 640 с.

**20.** Справочник механизатора лесного хозяйства / М.П. Албяков, Г.П. Ильин и др. – Москва: Лесная промышленность, 1977. – 296 с.

**21.** Чернышёва, А.П. Практикум по лесоводству и защитному лесоразведению / А.П. Чернышёва. – Москва: Лесная промышленность, 1972. – 176 с.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
1. КОМПОНЕНТЫ ЛЕСА. ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД.....	
1.1 Хвойные породы.....	
1.2 Твёрдолиственные породы.....	
1.3 Мягколиственные породы.....	
2. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ.....	
3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТАКСАЦИОННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДРЕВОСТОЯ.....	
4. МЕХАНИЗАЦИЯ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАБОТ.....	
5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРОВЕДЕНИЯ СПЛОШНЫХ РУБОК И ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ УХОДОВ.....	
5.1 Сплошные рубки.....	
5.2 Очистка лесосек от порубочных остатков.....	
5.3 Лесоводственные уходы.....	
6. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ВРЕДИТЕЛЕЙ И ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БОЛЕЗНЕЙ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД.....	
6.1 Симптомы и типы болезней растений.....	
6.2 Дендрофильные насекомые.....	
6.3 Основные виды возбудителей болезней древесных пород.....	
7. ПРИЖИЗНЕННОЕ И ПОБОЧНОЕ ПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОМ.....	
7.1 Виды побочных пользований лесом.....	
7.2 Подсочка сосны.....	
7.3 Основы пчеловодства.....	
8. ЛЕСОЭКСПЛУАТАЦИЯ.....	
9. ФОРМА И ТАКТИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЛЕСНОГО ПОЖАРА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КЛАССА ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПО ПРИРОДНЫМ УСЛОВИЯМ.....	
10. СТРОЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ И ДРЕВЕСИНЫ.....	
10.1 Макроструктура древесины.....	
10.2 Породы древесины.....	
11. ПОРОКИ ДРЕВЕСИНЫ.....	
11.1 Пороки строения древесины.....	
11.2 Пороки ствола.....	
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ.....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	

*Учебное издание*

НОВОСЁЛОВ Анатолий Сергеевич

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Учебное пособие*

Редактор – Л.А. Перерукова

---

Подписано в печать 25.04.2015. Формат 60 × 84/16  
Усл. п. л. 5,5. Тираж 200 экз. Заказ №

---

РИО ВоГУ. 160000, г. Вологда, ул. С. Орлова, 6