

А. С. МАТВЕЕВ-МОТИН и И. А. АЛЕКСЕЕВ

СКРЫТЫЕ
ПОРОКИ ДРЕВЕСИНЫ
И МЕТОДЫ ИХ РАСПОЗНАВАНИЯ

3-е, РАСШИРЕННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ ИЗДАНИЕ



ГОСЛЕСБУМИЗДАТ
Москва 1963

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие к 3-ему изданию	3
Введение	5
Глава I. Сучки	10
Классификация сучков	10
Мутовчатые и межмутовчатые ветви и сучки	13
Ветви и сучки первичные (основные) и вторичные	15
Бровки, их образование и развитие	17
Раневое пятно, его образование и последующая трансформация	23
Размер части ствола, включающей в своей толще сучок	26
Диаметры заросших сучков	29
Глубина залегания заросших сучков	43
Глава II. Гнили, окраски, пятнистости, ложное ядро и раны грибного происхождения	63
Глава III. Размеры заболонных гнилей и грибных окрасок	69
Глава IV. Размеры внутренних гнилей, темнины и ложного ядра	82
Определение протяжения внутренних гнилей, ложного ядра и темнины	82
Диаметры внутренних гнилей и темнины	97
Объемы внутренних гнилей и темнины	104
Определение встречаемости гниловых пороков на растущих деревьях	116
Глава V. Определение распространения гнилевых пороков растущих деревьев по другим признакам	124
Роль сучков в распространении стволовых гнилей	124
Значение других пороков древесины в распространении темнины и гнилей	128
Некоторые закономерности распространения стволовых гнилей в лесу	138
Глава VI. Пороки строения древесины	149
Глава VII. Закрытая прорость	156
Глава VIII. Некоторые малоизвестные скрытые пороки древесины лиственных пород	165
Глава IX. Влияние внутренних гнилей и других скрытых пороков древесины лиственных пород на выход деловых сортиментов	171
Глава X. Внешние признаки отдельных скрытых пороков древесины хвойных пород	184
Грибные окраски и гнилевые пороки	184
Скрытые негнилевые пороки древесины хвойных пород	195
Литература	203

Авторы: *Алексей Степанович Матвеев-Мотин, Иван Алексеевич Алексеев*
 Редактор *А. Л. Синькевич* Редактор издательства *Н. Д. Степанова*
 Технический редактор *В. М. Аكوпова* Корректор *Н. Ю. Нефедова*
 Переплет художника *Ю. В. Кузьмина*

Т-03896. Сдано в производство 18/III 1963 г. Подписано к печати 20/VII 1963 г.
 Бумага 60×90/16. Печ. л. 13. Уч.-изд. л. 13,15. Тираж 4200. Издат. № 152/62.
 Цена 66 к., переплет 10 к. Зак. 512.

ПРЕДИСЛОВИЕ К 3-му ИЗДАНИЮ

Партия и правительство всегда уделяли внимание максимальному повышению общего выхода деловой древесины и улучшению сортности (качества) лесных материалов.

Особое значение имеет тщательный отбор древесины высших сортов и целесообразное ее употребление по целевому назначению. Сортность (качество) древесины, как известно, определяется путем непосредственного осмотра лесоматериалов для выявления имеющихся пороков и дефектов обработки. Признаками, определяющими качество древесины лесоматериалов высших сортов, являются так называемые скрытые пороки, так как открытые и легко определяемые по внешнему виду пороки на таких сортаментах, как правило, не допускаются.

В книге приводятся результаты исследовательских работ, посвященных изучению скрытых пороков древесины. Работы выполнены в послереволюционное время экспедициями фанерной промышленности, Ленинградским и Закавказским лесопромышленными институтами, Институтом фанеры, ЦНИИМЭ и др., а также Б. В. Абутковым, А. М. Анкудиновым, П. Н. Борисовым, В. Н. Быстровым, А. Т. Вакиным, С. И. Ваниным, В. В. Зиновьевым, Ф. П. Моисеенко, К. Т. Тихомировым, К. К. Ходоровским, М. В. Шаховкиным и др.

Зарубежная литература о скрытых пороках древесины представлена главным образом журнальными статьями (например, Ахтерберга, Майера-Вебелина, Центграфы, Шульца, Эртельда и др.) или заметками в книгах (Кнухеля и др.), посвященных другим темам. В ФРГ издана небольшая книга А. Шванкля под интригующим заголовком «Кора — лицо дерева». В ней имеются рисунки коры ряда древесных пород, по которым можно судить о внутренних пороках древесины. Однако в этой книге нет достаточно четких указаний для практики определения размеров поражения древесины тем или иным пороком, в частности, даже нет рекомендаций по определению размеров и глубины залегания заросших сучков.

Предлагаемая вниманию читателей книга является, по-видимому, наиболее полным отдельным изданием, в котором

систематизированы сведения о скрытых пороках древесины лиственных и хвойных пород.

Первые результаты научно-исследовательской работы кандидата с.-х. наук А. С. Матвеева-Мотина на тему «Скрытые пороки древесины и их определение по внешним признакам» были опубликованы в 1952 г. В 1956 г. Гослесбумиздат выпустил 2-е, дополненное издание под названием «Определение скрытых пороков древесины».

Данное 3-е, еще более расширенное издание книги в соавторстве с кандидатом с.-х. наук И. А. Алексеевым пополнено материалами об определении скрытых пороков, их распространенности и влиянии на качество древесины.

Из всех способов определения скрытых пороков, изложенных в книге, в ГОСТ включен лишь способ определения размеров и глубины залегания заросших сучков по раневым пятнам. Первоначально он был описан в ГОСТ 1014 — 49 «Кряжи и чураки березовые для выработки клееной фанеры», а теперь включен и в ГОСТ 2140 — 61 «Древесина. Пороки».

И. А. Алексеевым написаны главы II — V, IX и X (раздел о гнилях). Остальные главы написаны А. С. Матвеевым-Мотиным. В редактировании рукописи принимали участие оба автора. Часть рисунков заимствована из работ С. И. Ванина, А. С. Бондарцева, П. И. Ключника, Хеннига и Орлоя.

Разработанные авторами способы определения скрытых пороков древесины по внешним признакам могут быть использованы работниками лесного хозяйства и лесной промышленности в их практической деятельности.

ВВЕДЕНИЕ

Ежегодное мировое потребление древесины в настоящее время достигло нескольких миллиардов кубометров.

Развитие деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной и лесохимической промышленности и увеличивающийся спрос других отраслей народного хозяйства на древесину привели к переходу от подневольно-выборочной формы хозяйства к сплошнолесосечной, а затем к выращиванию отдельных высококачественных насаждений, к увеличению количества используемых пород, особенно из группы мягколиственных. Возникла необходимость рационального использования лесных ресурсов, уменьшились требования к качеству менее ответственных сортиментов. В этих условиях важное значение приобретает изучение свойств древесины с присущими ей пороками.

Пороками древесины называются «нарушения нормального строения и природные недостатки древесины, отклонения от нормы во внешней форме ствола и различные повреждения древесины, изменяющие качество и ограничивающие использование ее»¹.

Пороки древесины по происхождению разделяются на две основные группы: пороки древесины растущих деревьев и пороки, возникающие после рубки, в процессе хранения срубленной древесины.

Пороки древесины растущих деревьев иногда называют фаулами.

Влияние пороков на качество древесины зависит от вида пороков, размеров поражения древесины, места расположения их на сортименте и от требований к качеству сортимента в связи с его характером и назначением. Один и тот же порок в одних сортиментах недопустим, в других понижает сортность, в третьих не имеет практического значения, в четвертых может быть даже желательным. Поэтому практически пороками следует считать лишь такие повреждения или отклонения от нормального роста и строения древесины, которые снижают каче-

¹ Большая советская энциклопедия, т. 34, изд. 2-е, стр. 176.

ство сортимента определенного целевого назначения, ниже допускаемых норм.

Сведения о пороках древесины в дореволюционное время были крайне ограничены. Правильное определение качества древесины было достоянием немногих искусных практиков из числа бракеров и лесных мастеров.

Изучением пороков древесины стали заниматься лишь в советское время. Теперь наука о пороках древесины получила признание, как важнейший раздел древесиноведения.

Разрешение проблемы рационального использования древесины потребовало стандартизации пороков и методов их учета. Первый Общесоюзный стандарт на пороки древесины (ОСТ 2618) вышел в 1931 г. Затем он был заменен другим стандартом (ОСТ 6719 — 34), а в 1943 г. был издан ГОСТ 2140 — 43 «Пороки древесины». В 1963 г. вместо ГОСТ 2140 — 43 введен вновь утвержденный стандарт на пороки древесины «Древесина. Пороки». (ГОСТ 2140 — 61). В нем даны единая номенклатура и характеристика пороков древесины, способы определения степени поражения древесины пороком и его размеров.

Изданные за последние годы новые ГОСТ (ГОСТ 9462 — 60, ГОСТ 9463 — 60 и др.) значительно упростили и сократили число действующих стандартов на древесину.

Пороки, вызывающие разрушение древесины ствола растущего дерева, определяют состояние деревьев и древостоев. О биологическом значении некоторых пороков писали в своих работах С. И. Ванин (1955), А. Т. Вакин (1954). И. Я. Шемякин (1955) на основе изучения характера расположения гнилей и других пороков на стволе деревьев разработал метод прикорневой оценки жизнеспособности дерева.

Размер поражения древесины пороком устанавливается измерением его величины, что практически возможно лишь для пороков, наблюдаемых на поверхности сортиментов. Однако большинство пороков незаметны при наружном осмотре и для их измерения требуется рубка и разделка ствола, что не всегда доступно.

Серьезного внимания требует тщательный отбор древесины, годной для заготовки высококачественных сортиментов. Отбор в лесу на корне и на лесозаготовках высококачественных сортиментов затруднен. В таких сортиментах пороки древесины, видимые на поверхности ствола дерева и доступные для измерения, как правило, не допускаются. Однако полное отсутствие на стволе открытых пороков еще не означает, что из такого ствола можно заготовить высококачественные сортименты, так как всякий ствол имеет еще много пороков, скрытых в его внутренней части.

В лесосечном фонде ликвидная масса определяет возможную общую продуктивность древостоев, а пороки древесины яв-

ляются основными факторами, определяющими их сортиментную структуру. Из-за распространения фауных дровяных и полуделовых стволов производственные выходы деловой древесины получаются значительно ниже среднего выхода, какой получается из здоровых деловых стволов. Так, в старовозрастных семенных дубовых насаждениях это расхождение составляет приблизительно 35%. Причиной снижения выходов деловой древесины в основном явились внутренние и заболонные гнили и сучки. В более молодых порослевых дубравах выход деловой древесины снизился из-за кривизны (11%), внутренних гнилей (5%), сучков (13%). Основными пороками древесины других пород, определившими выход деловой древесины, были: у ясеня — внутренняя гниль, кривизна и сучки; у клена остролистного — ложное ядро, гниль и кривизна; у липы — ложное ядро, гниль и кривизна, у вяза — кривизна, сучки, внутренняя и наружная гниль; у осины — внутренняя гниль и червоточина; у ольхи черной — кривизна, гниль, ложное ядро и сучки.

При разделке ствола открываются наиболее крупные пороки. Большая часть из них уходит в дрова. В деловых сортиментах уменьшается доля гнилей последних стадий разрушения древесины и других крупных пороков.

: Дальнейший раскрой древесины постепенно исключает видимые при наружном осмотре деревьев пороки, в отходы идут гнили всех стадий, червоточина, крупные сучки и трещины. В то же время с учетом назначения лесопроизводства увеличивается влияние пороков строения древесины, мелких заросших сучков и ненормальных отложений в древесине, которые не видны непосредственно ни на боковой поверхности ствола или сортимента, ни на торцах его поперечных разрезов. Но большинство таких скрытых от прямого наблюдения пороков можно выявлять по внешним признакам — по коре. Часть пороков при распиловке переходит в кондиционную пилопродукцию, обуславливая ее сортность и назначение. Чем выше сорт исходного сортимента, тем больше выход качественной пилопродукции и тем большее значение в образовании отходов получают дефекты обработки древесины.

Можно выделить три категории пороков:

а) хорошо определяемые при внешнем осмотре деревьев на корне (наружные пороки);

б) выявляемые после валки и при раскряжевке стволов скрытые, но открываемые пороки;

в) обнаруживаемые только в процессе дальнейшей распиловки сортиментов на пилопродукцию (скрытые пороки).

При учете на растущих деревьях пороки второй и третьей категорий являются скрытыми.

Определение, т. е. выявление скрытых пороков древесины по внешним признакам, имеет большое практическое значение. Оно

позволяет: оценивать на корне пригодность сырья для заготовки высококачественных сортиментов; тщательно и безошибочно отбирать при раскряжке стволов части, годные для заготовки высококачественных сортиментов специального назначения; получать из стволов круглые деловые сортименты более однородного качества, повышая этим среднюю сортность сырья; более целесообразно пускать кряжи в распиловку по заданному поставу при выработке пиломатериалов и заготовок, повышая качество и полезный выход их из единицы объема сырья.

Вред порока определяется его распространенностью в возрасте рубки древостоя или выборки высококачественных деревьев и его размерами в деловой части ствола. При редкой встречаемости и малой величине порока вред от него будет незначительным и наоборот. Распространение и размеры пороков в стволах растущих деревьев связаны с определенными условиями формирования насаждений. И безусловно прав А. Т. Вакин, указывая, что гнили не являются обязательным достоянием дерева.

Поражение древесины грибными болезнями может происходить как в приспевающем, так и в спелом и перестойных возрастах. Встречаемость больных деревьев в конечном итоге определяется продолжительностью стояния на корне пораженных деревьев. Возраст поражения определяет размер той или иной гнили, которая продолжает развиваться в стволе.

Развитие пороков непаразитного происхождения с увеличением возраста деревьев связано с более или менее выраженными закономерными изменениями. Возраст дерева сказывается на размере порока и его внешних признаках. Распространение пороков паразитного происхождения, таких, как гниль и повреждение древесины насекомыми, являясь следствием условий роста древостоя и уровня ведения лесного хозяйства, сказывается на санитарном состоянии леса. Все это говорит о необходимости производить оценку качества древесины с учетом общего состояния древостоя.

К настоящему времени скрытые пороки древесины в круглых лесных материалах еще должным образом не стандартизированы, и поэтому в большинстве случаев не нормируются.

В ГОСТ 2140—61 «Древесина. Пороки» аналогично действовавшему ГОСТ 2140—43 стандартизированы способы определения размеров и глубины залегания заросших сучков. В отличие от действовавшего стандарта расширен перечень лиственных пород, на которые распространяется ГОСТ в части определения размеров и глубины залегания заросших сучков по новому способу — по раневым пятнам.

Из скрытых пороков древесины нормировались только заросшие сучки в березовых, ольховых и буковых кряжах для выработки клееной фанеры (ГОСТ 1014—49; 1299—53;

6317—52) и в кряжах твердых лиственных пород, предназначенных для выработки специальных высококачественных заготовок (ГОСТ 6104—52; 6240—52; 93—54). Даже в кряжах для выработки строганой фанеры и авиазаготовок они не были нормированы: в одном случае — допускались без ограничения, в другом — не допускались, между тем, древесины без заросших сучков не бывает. В новых унифицированных стандартах на лиственные (ГОСТ 9462—60) и хвойные (ГОСТ 9463—60) круглые лесоматериалы нормирование заросших сучков произведено в зависимости от сортности (качества) древесины.

Другие скрытые пороки в круглых лесоматериалах вовсе не нормируются. Это объясняется слабой изученностью признаков, по которым можно было бы определять скрытые пороки древесины. Обычно считают, что даже для распознавания заросших сучков в круглых сортиментах требуется большая опытность (С. И. Ванин, 1949). А. М. Анкудинов в 1944 г. писал, что на поверхности коры осины нет таких ясных признаков, указывающих на наличие заросших сучков, как у березы, поэтому заросшие сучки у осины могут быть обнаружены якобы только случайно при раскряжевке стволов. Вслед за ним то же самое утверждал С. Я. Лапиров-Скобло (1946). Между тем, по внешним признакам (по коре) можно определять и нормировать ряд скрытых пороков древесины не только на березе и буке, но и на осине и на многих других древесных породах.

Глава I

СУЧКИ

Классификация сучков

Сучками называются заключенные в древесине ствола основания ветвей — живых или отмерших при жизни дерева. Они являются естественными, неизбежными пороками древесины и встречаются на каждом дереве. Сучки вместе с тем являются основным сортоопределяющим признаком круглых лесных материалов.

Классификация сучков разработана наиболее обстоятельно, но еще недостаточно. В ГОСТ 2140 — 61 «Древесина. Пороки» дана более простая, чем в ГОСТ 2140 — 43, классификация сучков.

Сучок называется сросшимся, если годовые слои сучка срослись с окружающей древесиной на $\frac{3}{4}$ периметра разреза сучка; частично сросшимся, если годовые слои составляют одно целое с окружающей древесиной на протяжении менее $\frac{3}{4}$, но более $\frac{1}{4}$ периметра разреза сучка; несросшимся, если годовые слои сучка не срослись с окружающей древесиной или срослись с ней лишь на протяжении $\frac{1}{4}$ или менее периметра разреза сучка.

В круглых лесных материалах несросшиеся сучки могут быть заросшими.

Однако приведенная классификация является далеко не четкой. На наш взгляд, целесообразно говорить о классификации сучков по степени срастания древесины отдельно для круглых и обработанных лесных материалов. О сучках следует судить по соответствующим признакам на боковой поверхности круглых сортиментов, различая сучки открытые и скрытые, каждая из которых могут быть сросшимися, частично сросшимися и несросшимися.

Открытый сучок в круглых лесных материалах можно назвать сросшимся, если древесина сучка срослась с древесиной ствола по всему овалу и составляет с ней одно целое; частично срос-

шимся — если на части овала сучка наблюдается несрастание древесины сучка и ствола; несросшимся — если несрастание наблюдается по всему овалу сучка, видимому на боковой поверхности сортимента. Такая классификация также является в известной степени условной.

Открытый сросшийся сучок (рис. 1) остается после срубания живой ветви.

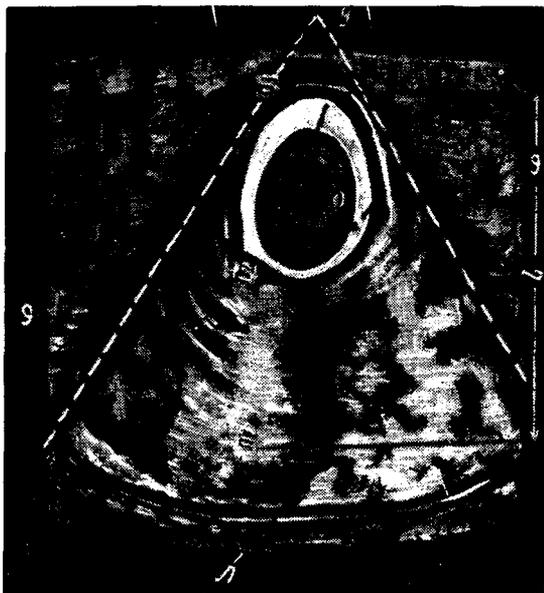


Рис. 1. Открытый сросшийся сучок *O* на осине. При сучке на коре имеются усы бровки *g*, образующие угол *y*; *l* — отрезок ствола, включающий весь сучок и его части: скрытую n_1-n_2 , открытую n_2-n_3 ; *Л* — листовся рубец

С возрастом дерево растет в высоту, появляются новые побеги ствола и ветвей, а нижние, наиболее старые ветви отмирают. После срубания сравнительно недавно отмершей ветви образуется открытый частично сросшийся сучок, овал которого на одной части (на лиственных породах — обычно к комлю) будет сросшимся, а на другой — несросшимся. В некоторых случаях между стволом и живой ветвью образуется прорость, заключающая кору. В таких случаях после срубания живой ветви также образуется частично сросшийся сучок.

Отмершая ветвь остается на дереве иногда сравнительно долго, но рано или поздно обламывается, оставляя в стволе свое основание — несросшийся сучок, наружная часть которого

остается несросшейся по всему овалу, видимому на боковой поверхности ствола. Отмершая ветвь обламывается по-разному: в одних случаях на поверхности ствола остается пенек мертвой части ветви, в других случаях ветвь обламывается вровень с поверхностью ствола и в третьих — так, что после опадения

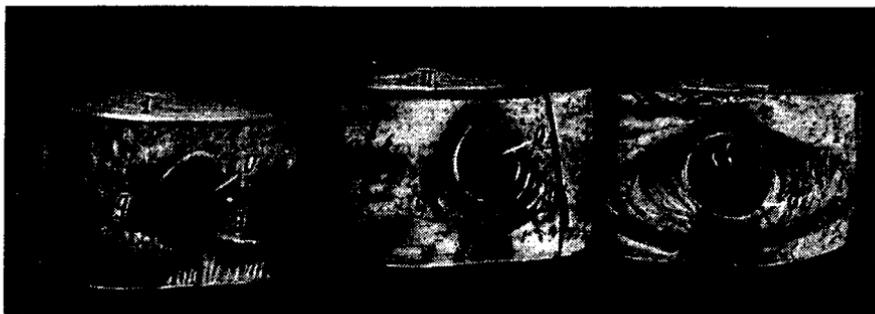


Рис. 2. Бровка g разных размеров (I , II и III) и раневые пятна O на коре осины при зарастающих несросшихся сучках

отмершей ветви на поверхности ствола образуется некоторое углубление — слепое отверстие.

Отмирание отдельных ветвей дерева не прекращает его роста. На боковой поверхности ствола откладываются ежегодно

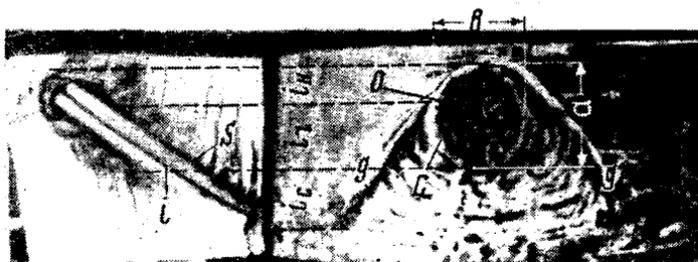


Рис. 3. Бровка g и раневое пятно O , прикрывающее заросший сучок i осины; S — присучковая свилеватость древесины; a — продольный и b — поперечный диаметры раневого пятна; C — ободок раневого пятна; i_c — сросшаяся часть заросшего сучка; i_n — несросшаяся часть

новые слои древесины, и то место (ободок) на ветви, в котором произошло отмирание ее камбия, углубляется, обрастая древесиной (рис. 2).

Основание ветви, именуемое сучком, в конце концов покрывается древесиной, полностью зарастает, и открытый сучок превращается в заросший (рис. 3).

У всякого заросшего сучка можно различить следующие части: сросшуюся, частично сросшуюся и несросшуюся.

Заросшие сучки в стволе опознаются по коре, на которой в таких случаях остаются заметными так называемые бровки и раневые пятна.

По состоянию древесины (ГОСТ 2140—61) сучки подразделяются на пять групп: здоровые — древесина сучков без признаков гнили, светлая, в тон окружающей древесины; темные просмоленные, содержащие повышенное количество смолы или камеди, древесина сучка значительно темнее окружающей и имеет повышенную твердость; загнившие — гниль занимает не более $\frac{1}{3}$ площади сечения сучка; гнилые — гниль занимает более $\frac{1}{3}$ площади сечения сучка; табачные, превратившиеся в пеструю или бурую массу, растирающуюся в порошок.

Мутовчатые и межмутовчатые ветви и сучки

Расположение сучков по длине ствола зависит от характера роста и ветвления дерева.

Каждая хвойная порода характеризуется особым видом ветвления, но всем им свойственна одна общая особенность — образование в конце вегетационного периода группы почек, одна из которых в следующем вегетационном периоде развивается в верхинный побег ствола, а все другие — в боковые ветви, образуя мутовку.

Мутовка на сосне обыкновенной обычно состоит из пяти ветвей разной толщины. Тонкие ветви отмирают раньше, а более толстые продолжают развиваться. На остальной части годичного побега (прироста по высоте) ветви, как правило, отсутствуют.

Следовательно, мутовки сучков у обыкновенной сосны ограничивают годовые приросты ствола по высоте.

Много общего с сосной наблюдается на стволах лиственницы. На них между мутовками развиваются ветви, но вследствие высокого светолюбия этой древесной породы межмутовчатые ветви скоро отмирают и опадают, оставляя в древесине короткие основания ветвей—сучки, зарастающие на большой глубине. При изменении условий светового питания могут вновь появиться молодые и «мягкие» побеги между мутовками ветвей, но мощное развитие их является редким исключением.

На стволах ели, пихты и сибирского кедра межмутовчатые ветви дольше остаются живыми, нередко развиваются до крупных размеров и мало отличаются от ветвей, образующих мутовку.

Ветви мутовки теоретически отходят из одной точки ствола. Но иногда одна или даже две почки образуются несколько раньше других, и развившиеся из них ветви кажутся как бы

невходящими в мутовку. Это и вводит в заблуждение некоторых исследователей, которые считают, что ель не образует мутовок. Однако при внимательном изучении расположения ветвей вокруг ствола легко убедиться, что такие ветви растут на стволе в местах, из которых в мутовке не появляется других развившихся ветвей; число ветвей в мутовке бывает в таких случаях также меньше обычного. Тонкие межмутовчатые ветви на ели, пихте и кедре сибирском остаются живыми очень долго, затем отмирают, но долгое время (свыше 50 лет, иногда и более) не опадают. Вследствие этого еловые, пихтовые и кедровые круглые лесные материалы имеют на своей боковой поверхности наибольшее число открытых несросшихся сучков. При лущении еловых и пихтовых чураков шпон получается с большим числом темных отверстий от выпавших мелких (карандашных, игольчатых) твердых несросшихся сучков по всей площади листа, тогда как при лущении сосновых чураков шпон получается с меньшим числом сучков, поперечные разрезы которых расположены в месте мутовки правильными узкими полосами, а между полосами на шпоне сучки отсутствуют.

Так как кедр сибирский растет в молодости очень медленно, а при заготовке наиболее ценной древесины используется в первую очередь — комлевая часть ствола, то расстояние между мутовками сучков в кедровых кряжах получается небольшое (10—20 см). В некоторых стандартах на круглые лесные материалы, например ГОСТ 468—49 «Лесоматериалы круглые хвойных пород, применяемые без продольной распиловки» и ГОСТ 2655—44 «Кряжи и чураки для аккумуляторного шпона», нормировалось расстояние между мутовками. Так, по ГОСТ 468—49 оно должно быть: в лесоматериалах 1-го сорта в среднем не менее 50 см, 2-го сорта — не менее 30 см, а по ГОСТ 2655—44 — 50 см. При таких предпосылках кедровые кряжи не могли относиться к 1-му и 2-му сортам по ГОСТ 468—49 и к аккумуляторным кряжам по ГОСТ 2655—44. Указанным условиям могли бы удовлетворять лишь такие полуметровые части кедровых кряжей, в которых сучки целыми мутовками заросли на большой глубине и на их боковой поверхности (на коре) незаметны признаки мест зарастания сучков. Поэтому нельзя признать прогрессивным нормирование расстояния между мутовками сучков не только в аккумуляторных кряжах, но и в лесоматериалах, применяемых без продольной распиловки.

На большинстве лиственных пород (береза, осина, липа и т. д.) боковые почки формируются в пазухе почти каждого листа, но большая часть таких почек отмирает в первый же год, не развиваясь в ветви. Верхушечная почка бывает посажена одиночно и на следующий год продолжает рост ствола в высоту. Наиболее мощные боковые почки развиваются в божо-

вые ветви, формируя крону. На стволах таких древесных пород почки располагаются в верхней части годовичного побега, довольно близко друг к другу. Некоторые лиственные породы (клен остролистный, ясень и т. д.) имеют супротивное ветвление, при этом в конце годовичного побега развивается группа наиболее мощных почек, которые впоследствии превращаются в толстые боковые ветви, расположенные группой, а верхушечная почка продолжает рост ствола в высоту. На остальной части годовичного побега ветви отстают в своем развитии, скоро отмирают, а основания их — мелкие сучки зарастают на очень большой глубине. Поэтому на стволах лиственных пород, как правило, остается незаросших сучков значительно меньше, чем на хвойных породах.

Ветви и сучки первичные (основные) и вторичные

В древесине ствола открытый сучок не ограничивается овалом, видимым на боковой поверхности ствола, а распространяется вглубь, как правило, до сердцевины. Только вторичные



Рис. 4. Разрез через сердцевину (стержень *i*) превентивной почки (глазка), не развившейся в побег, на березе

побеги лиственных пород — водяные побеги (волчки) отходят от сердцевины ствола в виде тонкого стержня или совсем не доходят до нее.

Образование таких побегов происходит в результате развития превентивных и адвентивных почек.

Превентивные почки обычно залегают в пазухах нижних листьев и у самого основания годовичного побега. Эти почки остаются недоразвитыми. Их еще называют спящими почками или глазками.

На рис. 4 воспроизведен радиальный разрез ствола березы, сделанный через стержень (сердцевину) глазка, вышедшего на

поверхность ствола. Группы превентивных почек (т. е. глазков), расположенных близко одна от другой, называются *щетки* а м и. Иногда колонии глазков щетки занимают площадь 50—100 см² и более.

У лиственных пород превентивные почки могут сохраняться в «дремлющем» состоянии очень долго, а затем развиваться в побеги. Они пробуждаются к росту под влиянием самых разнообразных причин (в том числе под влиянием изменения условий светового режима), вызывающих усиленный приток к почкам питательных веществ.

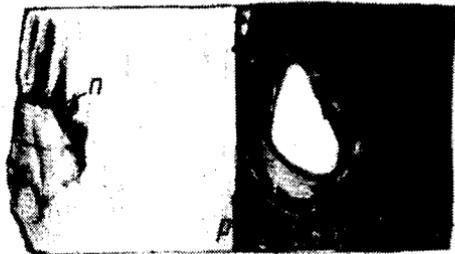


Рис. 5. Разрез через сердцевину адвентивного побега липы с проростью П; Р—сердцевина ствола

Адвентивными называются почки, которые заново возникают в том или ином месте растения. Они образуются у поверхности ствола и ветвей и развиваются, как правило, в побеги. Побеги, развившиеся из адвентивных почек (рис. 5), не имеют связи с сердцевинной ствола.

По коре живых ветвей можно судить, первичные они или вторичные. На ветвях, растущих от сердцевины ствола, кора имеет такую же расцветку, как и на стволе; если на коре ствола есть трещины, то аналогичные трещины имеются и на коре ветви.

В противоположность этому кора на ветвях вторичных — гладкая, светлая. Этим она отличается от коры ствола.

Открытые сучки, получающиеся после срубания живых вторичных ветвей (побегов), очень часто оказываются частично сросшимися. Вростание коры (прорость) между стволом и сучком наблюдается преимущественно при интенсивном росте по диаметру вторичной или добавочной ветви. При ветвях, образующихся из адвентивных (придаточных) почек, образуется, как правило, прорость, которая опознается по коре на поверхности ствола, о чем будет сказано ниже.

Сучки, получающиеся после срубания вторичных живых ветвей вровень с поверхностью ствола, также можно отличать от обычных сучков по виду (текстуре) поперечных разрезов. Сучки от первичных ветвей имеют ясно выраженные годовые слои с характерной различной расцветкой отдельных слоев древесины. Сучки же от вторичных ветвей имеют на поперечном разрезе широкие и неясно выраженные годовые слои.

Бровки, их образование и развитие

В процессе роста ствол и ветви утолщаются, откладывая годовые слои по всей боковой поверхности. Это нарастание древесины происходит непрерывно. Исключение составляет пазуха ствола и ветви, в которой древесина ствола соприкасается с древесиной ветви. В этой точке живые клетки ствола и ветви в про-

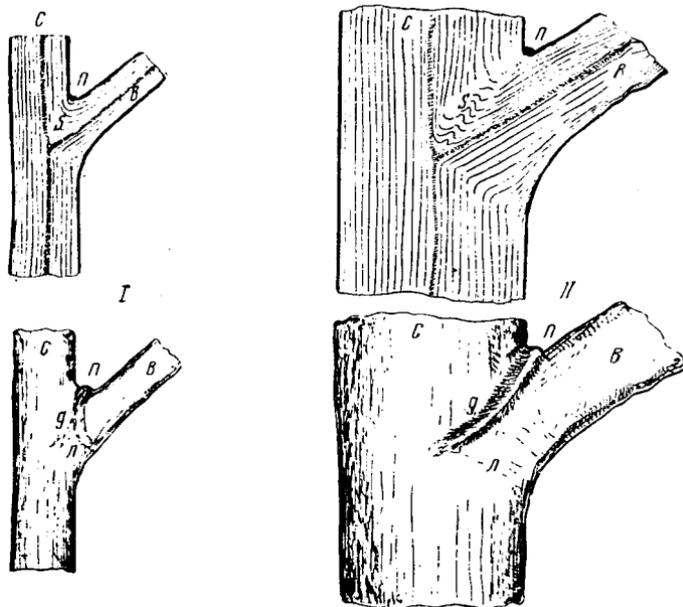


Рис. 6. Схема образования усов бровки:
 С — ствол; В — ветвь; П — пазуха ствола и ветви; S — присучковая свилеватость; g — бровка; Л — рубец на коре на месте слайжи ствола и листового черешка

цессе роста сминают одна другую, образуя характерную полосу местной (присучковой) свилеватости древесины (см. рис. 3 и 6) из уплотненных клеток. На радиальных разрезах образцов древесины полосы присучковой свилеватости резко выделяются цветом и рисунком. Присучковую свилеватость хорошо наблюдать при косом освещении. На фанерном шпоне присучковая свилеватость при косом освещении создает красивый рисунок.

Живые ткани соприкасающихся частей ствола и ветви разрастаются на стороны, давят на луб и кору, сминают и ранят их, отчего на коре образуются трещины, гребни или валики. Полосы этих трещин, гребней и валиков называются усами бровок.

На боковой поверхности ствола и ветви из года в год откладывается древесина, точка их внешнего соприкосновения (пазуха) перемещается вверх, а на коре, в верхней части усов бровки, ежегодно появляются новые раны, т. е. усы ежегодно удлиняются, растут. От центра ран, имеющих вид гребня, отходят трещины в обе стороны.

Схема образования усов бровок при живых ветвях показана на рис. 6. На рис. 6, I показано место соединения ветви со стволом в раннем возрасте; вверху изображен разрез через сердцевину ствол a и ветви, а внизу — вид в коре. На рис. 6, II воспроизведено то же место, но в более старом возрасте.

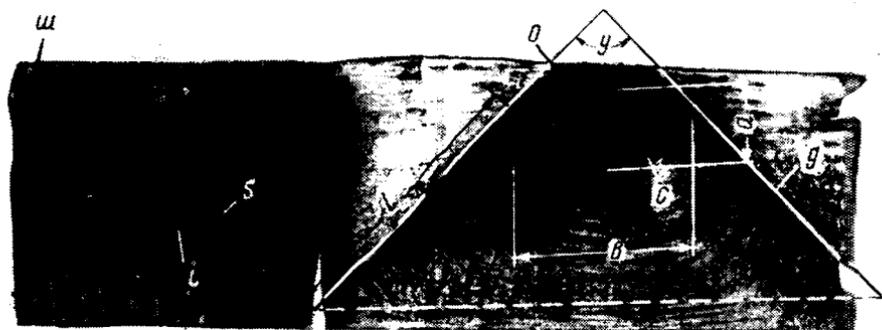


Рис. 7. Бровка g с углом y между усом и раневое пятно O , прикрывающее заросший сучок i березы:

S — присучковая свилеватость; l — длина уса бровки; a — продольный и b — поперечный диаметры раневого пятна O ; C — ободок последнего; $ш$ — острый конец заросшего сучка — шпилька

После отмирания ветви, но до ее опадения также происходит разрыв коры с образованием трещин со стороны ствола, а со стороны ветви (или пенька) образуется более гладкая поверхность. Этот участок коры назван раневым пятном.

На рис. 7 показаны усы бровки g и способ измерения их длины l , а также угол y между усом бровки.

С отпадением со ствола отмершей ветви прекращается образование на коре новых ран, а удлинение усов бровки продолжается в результате ежегодного прироста ствола по толщине. Это удлинение начинается еще при возникновении бровки и не прекращается до тех пор, пока дерево не засохнет. При ежегодном отложении на стволе древесины кора растягивается, а с ней и усы бровки. При этом усы бровки растягиваются под большим углом. Указанный процесс схематически изображен на рис. 8. На рис. 8, I показаны усы, бровки; при увеличении (приросте) диаметра ствола в 1,5 раза во столько же раз увеличится

расстояние между верхними и нижними концами усов бровки, и усы займут положение II.

На рисунке ясно видно: длина усов бровки l_2 в положении II больше длины усов l_1 в положении I; угол между усами бровки в положении II больше, чем в положении I.

Так, если на стволе диаметром 10 см усы бровки достигли к моменту отмирания ветви 10 см, а угол между ними 40° , то при утолщении ствола до величины

20 см	30 см	40 см
длина усов бровки	соответственно	увеличится до
11,4 см	13,3 см	15,5 см,
углы между усами бровки	соответственно	составят
65°	90°	110° ,
а сучок соответственно будет находиться от периферии на глубине		
5 см	10 см	15 см

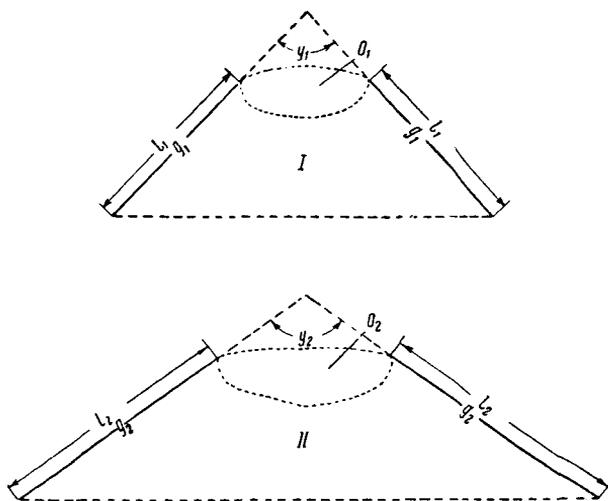


Рис. 8. Схема увеличения с возрастом усов бровки и угла между ними:

g_1 ; g_2 — усы бровки; y_1 ; y_2 — угол между ними; l_1 ; l_2 — длина усов бровки; O_1 ; O_2 — раневые пятна, прикрывающие заросший сучок

На свойстве коры дерева изменять в процессе роста длину уса и угол между усами бровки основано определение глубины залегания заросших сучков, о чем будет более подробно сказано ниже.

Приведенная схема изменения с возрастом длины уса бровки при заросшем сучке и углов между усами бровки отражает действительный процесс роста дерева. Если дереву нанести рану острым металлическим инструментом, на коре останется

знак определенной формы. Этот знак не будет перемещаться по коре ни вертикально, ни горизонтально. Два знака, нанесенные на одной и той же высоте от уровня земли, но с противоположных сторон дерева, также останутся на своих местах. Расстояние между ними будет всегда равно полуокружности, в абсо-

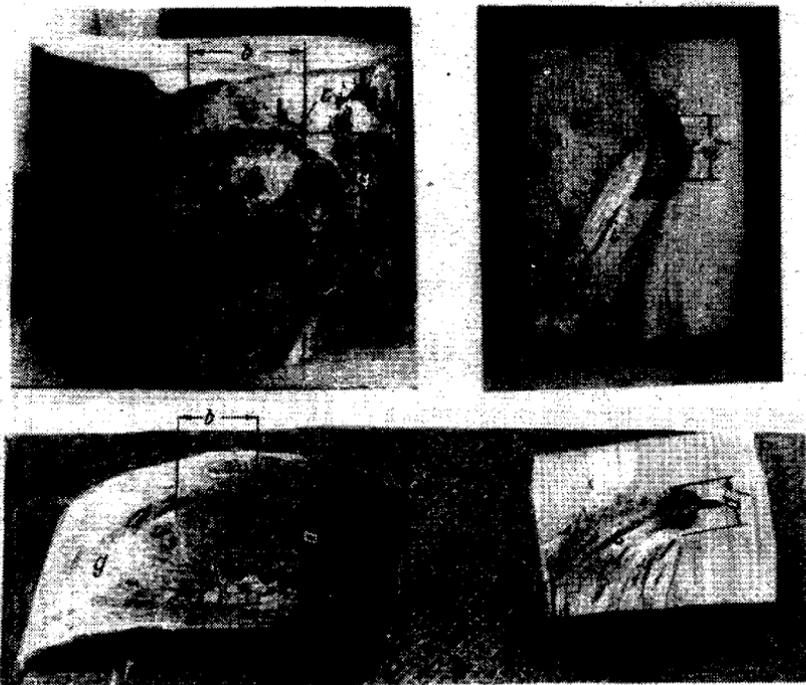


Рис. 9. Бровки *g*, окаймляющие раневые пятна *O* с ободком *C* на коре бука:

a — продольный и *b* — поперечный диаметры раневого пятна; *i* — разрезы через сердцевину заросших сучков; *a* — протяжение по стволу несросшейся части заросшего сучка; сверху — ассиметричная бровка в виде петли или крюка, снизу — симметричная бровка

лютной мере (в сантиметрах) оно ежегодно увеличивается, так как растет (растягивается) кора дерева.

Следует различать бровки симметричные и ассиметричные. У симметричных бровок (см. рис. 2, II) оба уса имеют одинаковую длину, т. е. они образуют равнобедренную трапецию, у которой усы являются боковыми сторонами, а расстояния между нижними или верхними концами усов бровки — основаниями. У ассиметричных бровок оба уса имеют разную длину. Ассиметрия может быть правой или левой (рис. 2, I и 2, III). Все это

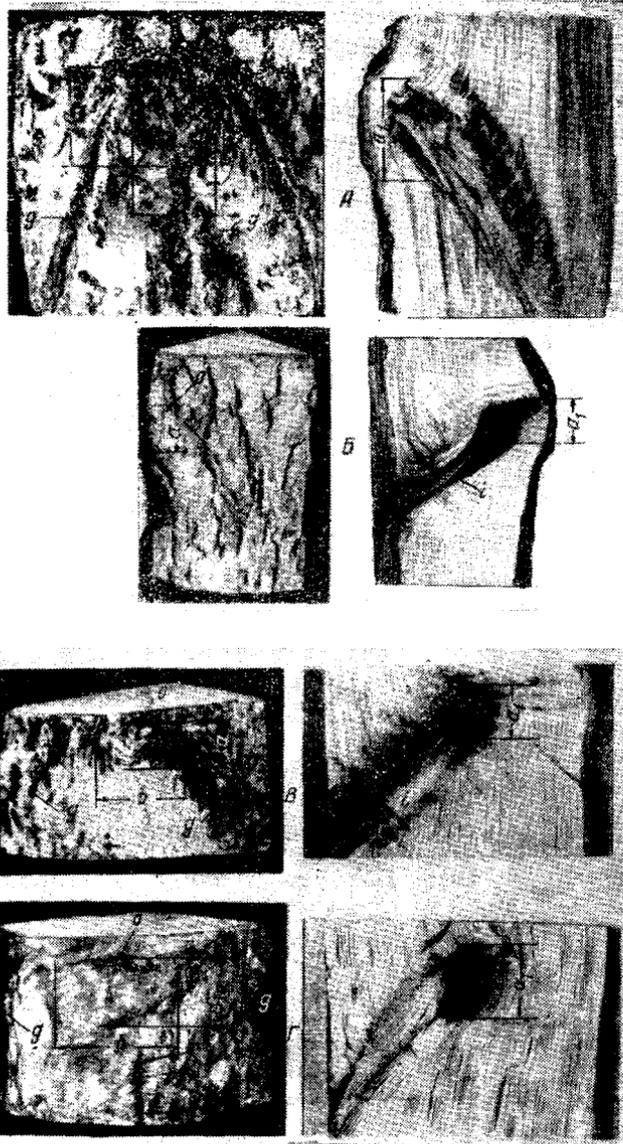


Рис. 10. Усы бровок g и раневые пятна O :

A — на коре дуба; B — клена остролистного; B — клена ложноплатанового; Γ — граба; a — продольный и b — поперечный диаметры раневого пятна; i — разрезы через сердцевину заросших сучков; a_1 — протяжение по стволу несросшейся части заросшего сучка

зависит от того, в каком положении по отношению к стволу росла живая ветвь: симметрично или асимметрично. На рис. 9 видна бровка на коре бука при заросшем сучке, имеющая форму петли или крюка. Измерить угол между усамн такой бровки практически невозможно.



Рис. 11. Бровки *g* и раневые пятна *O* на коре сосны:
 А — кора сосны обыкновенной, с которой бровка отслоилась и отлетела; Б — раневые пятна на коре сосны веймутовой

Как видно из рис. 3 и 7, один из усов бровки и линия при-сучковой свилеватости *S* заросшего сучка приблизительно параллельны. Следовательно, в момент зарастания сучка угол, образованный усом бровки и осью ствола, соответствует приближенно углу, под которым живая ветвь отходила от ствола.

Живые ветви лиственных пород образуют со стволом самые разнообразные углы: от 10—20 до 90°, а отстающие в развитии ветви и более 90°. При этом чем толще ветвь, тем острее угол, образуемый ею со стволом, и, наоборот, чем ветвь тоньше, тем больше угол соединения ее со стволом.

Бровки обычно нормируются только тогда, когда речь идет об определении заросших сучков в березовых и буковых кряжах. В действительности же бровки хорошо заметны (рис. 10) и поэтому могут быть нормированы на всех других лиственных породах, если кора еще совсем молодая и гладкая, т. е. не начала трескаться, отслаиваться и отлетать. Бровки такого происхождения наблюдаются и на коре хвойных пород (рис. 11).

Раневое пятно, его образование и последующая трансформация

Раневое пятно (Эд. Страсбургер и др., 1922, Л. А. Иванов, 1935) образуется на коре ствола дерева в месте зарастания сучка — основания отмершей ветви.

Предложенный термин согласуется с общевотанической терминологией. Если какая-либо ткань живого растения подвергается ранению, ее заживление происходит с образованием так называемого каллюса (наплыва); при этом живые клетки камбия, граничащие с раной, усиленно делятся, а затем смыкаются. Большие раны на стволах древесных пород, проникающие до древесины, зарубцовываются валиками. На пораненной поверхности древесины клетки буреют и мертвеют. Тем временем камбий ствола, граничащий с краями раны, образует каллюс. В каллюсе клетки камбия дифференцируются, откладывая внутрь древесину, а наружу луб. Когда края нарастающих валиков каллюса приходят в соприкосновение с поверхностью раны, их камбий сливается в сплошной слой.

Отмирание ветви представляет также своего рода большое ранение ствола. В этом месте прекращаются приток и перемещение пластических веществ, сосуды закупориваются. Камбий ветви отмирает, а соединенный с ним камбий ствола продолжает действовать. На границе отмирания камбия ветви камбия ствола действует особо интенсивно. Клетки образуют каллюс вокруг ветви сначала в виде небольшого валика, а затем разрастаются вокруг мертвой ветви в чехол-трубку. Если же мертвая ветвь отломится и отпадет, края валика будут разрастаться и сближаться, плотно прилегая к поверхности излома отмершей ветви так же, как прилегают валики каллюса к поверхности обычного ранения живой ткани.

Поверхность коры сомкнувшихся валиков каллюса и есть раневое пятно, прикрывающее мертвую поверхность заросшего сучка.

А. М. Анкудинов, критикуя в 1935 г. стандарт на фанерное березовое сырье, обращал внимание на остроугольные бровки с ясно выраженными желваками-вздутиями. Он указывал, что при стесывании выпуклого желвака-вздутия обнаруживается полузаросший сучок обычно большого диаметра — более 25 мм.

Аналогично этому К. Т. Тихомиров (1935), называя бровку «ласточкой», рекомендовал обращать внимание на ее головку: если головка «ласточки» круглая и выпуклая — сучки заросли близко от поверхности, если же головка рассечена пополам, это указывает на глубоко заросшие сучки.

Под раневым пятном следует понимать то же самое, что в прошлом называлось розеткой, слепаком, головкой ласточки, корковым центром заросшего сучка и др.

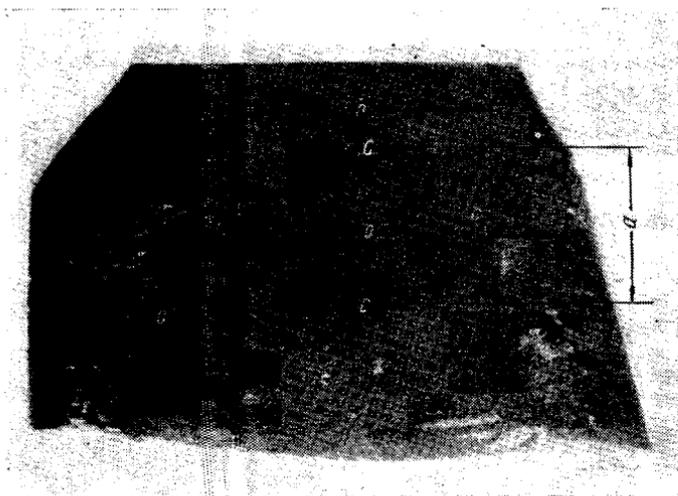


Рис. 12. Бровка g и раневое пятно O с ободком C на внутреннем слое бересты:

a — продольный и b — поперечный диаметры раневого пятна O ;
 K — участок, на котором ус бровки и ободок C раневого пятна O сливаются

На древесных породах, на коре которых долго сохраняются усы бровки (например, береза, осина, бук, граб и др.), раневое пятно, прикрывающее заросший сучок, расположено в верхней части бровки (ниже вершины угла), т. е. в месте, где усы бровки сходятся, как бы окаймляя раневое пятно сверху (см. O на рис. 9), или соприкасаются верхними концами с ним (см. O на рис. 2, 3, 7, 8).

Бровки и раневые пятна у березы особенно хорошо отпечатываются на внутренней (желтой) стороне бересты (рис. 12) и на лубе (под берестой).

Раневые пятна, прикрывающие заросшие сучки, образуются также на коре древесных пород, на которых усы бровок при заросших сучках долго не сохраняются.

На рис. 13 представлены секторы древесины липы, ольхи, клена остролистного, на коре которых видны только раневые

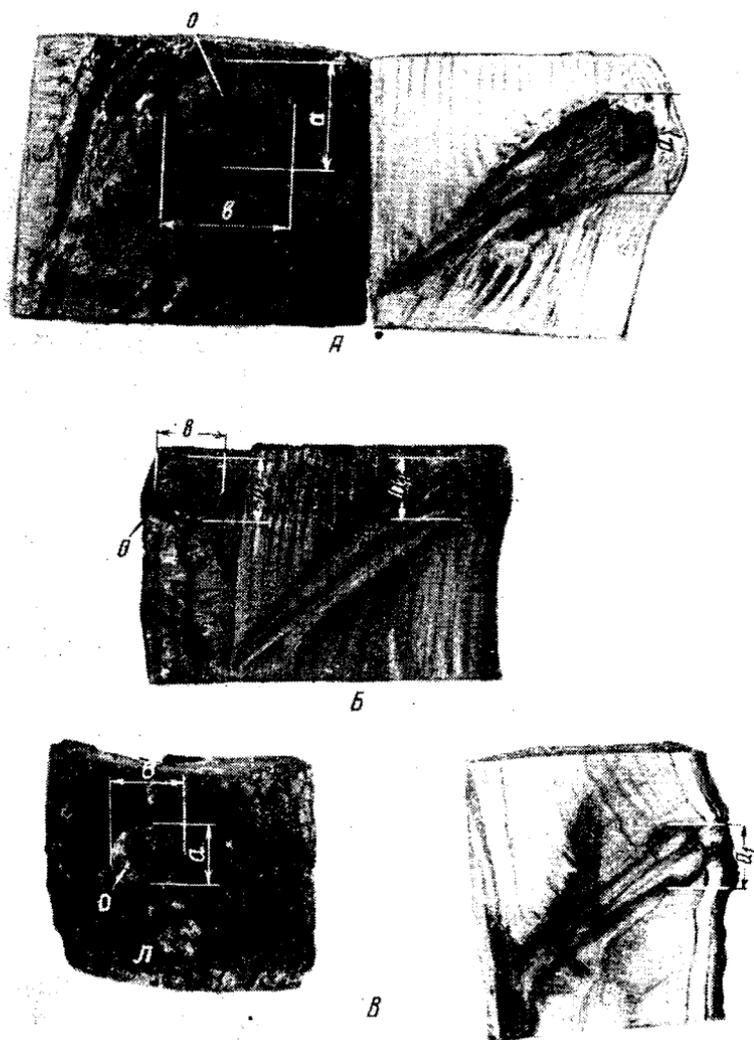


Рис. 13. Раневые пятна *O* на коре:

A — липы; *B* — ольхи; *B* — клена остролистного; *a* — продольный и *b* — поперечный диаметры раневого пятна; *a* — протяжение по стволу несросшейся части заросшего сучка

пятна O , прикрывающие заросшие сучки. Правая часть рисунка изображает разрезы через сердцевину заросших сучков, прикрытых раневыми пятнами; бровок при раневых пятнах, как правило, нет.

Раневое пятно, образующееся в месте зарастания сучка, имеет относительно правильную эллипсовидную или округлую форму, чем оно отличается от раневых пятен на коре, вызванных механическими повреждениями ствола.

У раневого пятна измеряют поперечники параллельно a и перпендикулярно b оси ствола. Эти поперечники условимся в дальнейшем именовать: a — продольным диаметром раневого пятна; b — поперечным диаметром раневого пятна.

К моменту полного зарастания сучка раневые пятна имеют разнообразные размеры и форму. Это зависит от древесной породы, диаметра боковой ветви, угла, образованного живой ветвью со стволом, времени, в течение которого отмершая ветвь держалась на стволе, от вида излома отмершей ветви.

Размер части ствола, включающей в своей толще сучок

Определение размеров части ствола, включающей открытый сросшийся сучок. Выше было указано, что бровка начинает образовываться с момента возникновения на стволе боковой ветви и увеличивается по длине в течение всего периода ее роста.

На рис. 1 видны усы бровки g на коре осины при открытом сросшемся сучке.

Размеры участка ствола, включающего сросшийся сучок, скрытый в его толще, можно определить по внешним признакам, не делая поперечного разреза. Нижняя точка, в которой сходятся сердцевины ствола и ветви, определяется по нижним концам усов бровки n_1 , верхняя точка скрытой части сучка n_2 — нижней (к комлю) точкой овала открытого сучка, а самый верхний край сучка — верхней точкой овала n_3 открытого сучка O или верхним окончанием усов бровки, где они сходятся, образуя бровку.

Пользуясь бровкой как внешним косвенным признаком, остающимся на коре, можно разрезать ствол поперек или мимо сучка или через любую точку сучка, скрытого в толще ствола.

На древесных породах, на коре которых бровки не сохраняются, нижний конец сучка, т. е. точка слияния сердцевины ствола и сучка, определяется безошибочно только в тех случаях, когда на коре (например, клен, ясень, липа и др.) сохранился поперечный рубец, в пазухе которого развивалась ветвь (сучок).

В тех же случаях, когда такие рубцы не сохраняются, место начального соединения ветви со стволом определяют приближенно.

Ветви лиственных пород образуют со стволом некоторый угол, величина которого, как правило, менее 90° . Поэтому открытый сучок, срубленный вровень с поверхностью ствола, имеет вид овала, вытянутого вдоль оси ствола (см. рис. 1). По величине отношения продольного диаметра овала сучка к поперечному и радиусу чурака можно определить длину отрезка, включающего скрытую и открытую часть сучка.

Если отношение продольного (наибольшего) диаметра сучка к его поперечному диаметру составляет

1,1; 1,2; 1,3; 1,4; 1,5; 1,6; 1,7; 1,8; 1,9; 2,0,

то протяжение участка, включающего сучок, соответственно равно

0,46; 0,67; 0,83; 0,98; 1,12; 1,25; 1,36; 1,50; 1,62; 1,73

радиуса чурака в том месте, где находится сучок.

Например, на чураке толщиной 24 см имеется открытый сросшийся сучок, у которого наибольший диаметр 40 мм, а наименьший 25 мм. Надо определить длину отрезка ствола, включающего весь сучок или только его часть, скрытую в толще ствола. Отношение диаметров сучка составит

$$40 : 25 = 1,6.$$

Этой величине в помещенных выше рядах соответствует коэффициент 1,25. Умножив радиус чурака (12 см) на коэффициент 1,25, получим

$$12 \cdot 1,25 = 15 \text{ см.}$$

Это и будет полная длина части чурака, включающей весь сучок, видимый на поверхности ствола.

Для определения длины отрезка, включающего скрытую часть сучка, полную длину (15 см) следует уменьшить на величину наибольшего диаметра овала сучка (4 см). Получим

$$15 - 4 = 11 \text{ см.}$$

Такой метод определения длины отрезка ствола со скрытой частью сучков применим только в том случае, если сучки (сросшиеся, частично сросшиеся и несросшиеся) являются твердыми (здоровыми или роговыми).

Определение размеров части ствола, включающей заросший сучок. Размер части ствола, включающий в своей толще заросший сучок, можно определить двояко: непосредственно или косвенным путем.

Непосредственное определение указанного размера возможно лишь на разрезах ствола через заросшие сучки. Для разработки приемов косвенного определения по коре размера

части ствола, включающей заросший сучок, необходимо установить закономерные связи местонахождения сучка с внешними признаками, заметными на поверхности коры дерева.

С этой целью, а также для изучения закономерностей глубины залегания сучков, из кражей, имеющих заросшие сучки, заготавливались образцы, представляющие (см. рис. 2) секторы, в каждом из которых полностью помещался заросший в стволе сучок. Такой сектор раскалывался, отесывался или распиливался вдоль оси ствола с таким расчетом, чтобы на отесанной плоскости получились продольный разрез через сердцевину заросшего сучка.

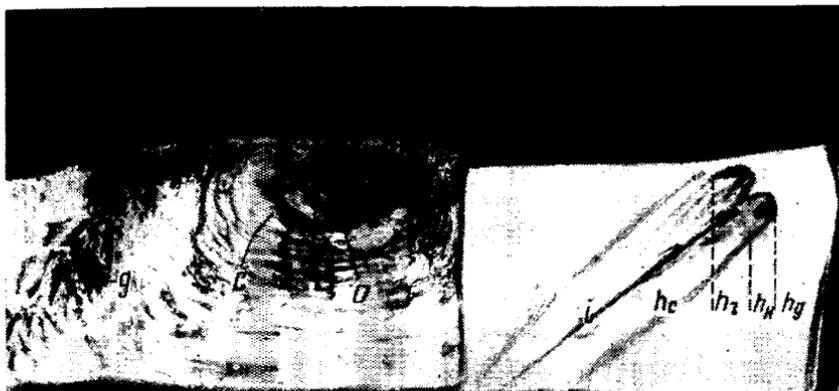


Рис. 14. Ус бровки g и равное пятно O с ободком C на коре березы; i — разрез через сердцевину заросшего сучка с зонами ствола по радиусу, включающими части его: сросшаяся h_c , частично сросшаяся $h_ч$ и несросшаяся $h_н$, и зоной, свободной от сучка h_d .

Всего за период 1947—1951 гг. было исследовано 4510 образцов наиболее распространенных древесных пород из разных областей и республик нашей страны. Наибольшее число образцов падает на березу (1610 шт.), бук (640 шт.), ольху черную (500 шт.), липу (500 шт.) и ясень (300 шт.).

На продольном разрезе через заросший сучок различаются его части: сросшаяся, частично сросшаяся и несросшаяся. Зона ствола, включающая заросший сучок, учитывается вдоль оси ствола и поперек — по радиусу. На рис. 3 выделены зоны по длине ствола, ограниченные линиями, перпендикулярными к оси ствола. На рис. 14 выделены зоны по радиусу.

Отграничение продольных зон ствола, включающих заросший сучок и его части — сросшаяся, частично сросшаяся и несросшаяся, можно производить по внешним признакам, имеющимся на коре (см. рис. 3).

Сросшаяся часть заросшего сучка (на рис. 3 обозначенная значком i_c) располагается в границах от нижнего конца уса бровки до нижней касательной к ободку C раневого пятна O , прикрывающего заросший сучок, а частично сросшаяся i_c и несросшаяся i_n — против раневого пятна и определяется его длиной a . Частично сросшаяся часть сучка отграничивается от несросшейся линией, проходящей через точку, в которой ус бровки g соприкасается с ободком C раневого пятна O .

Пользуясь этими признаками, можно разрезать ствол поперек оси в любом месте — ниже сучка, выше его или через любую его часть: сросшуюся, частично сросшуюся или несросшуюся.

По коре тех древесных пород, на которых бровки не сохраняются, а остаются только раневые пятна (см. рис. 13), можно определять длину отрезка ствола, включающего частично сросшуюся и несросшуюся зоны сучка (вместе), т. е. находить точки, где начинается неспрастание древесины сучка с древесиной ствола и где оно полностью оканчивается. Границы же размещения в стволе сросшейся части заросшего сучка точно определить труднее. В таких случаях легко опознается только верхняя граница зоны сросшегося сучка. Она лежит против нижней (наиболее выпуклой) точки ободка C раневого пятна O . Нижняя же граница сросшегося сучка хорошо заметна только на тех породах, на коре которых (например, осина, клен остролиственный, ясень) остаются поперечные рубцы (L на рис. 1) в месте спайки ствола с черешком листа, в пазухе которого развилась ветвь.

На рис. 7 (береза) и 13 (липа, ольха) видны кривые линии складок и трещин (между ними), расположенные ниже раневого пятна (или открытого сучка) и обращенные выпуклостью вниз. Они являются дополнительными признаками, по которым можно судить о размере сросшейся части сучка, скрытой в толще древесины ствола. С возрастом кора сильно растрескивается, поэтому дополнительные внешние признаки теряют четкость и становятся плохо заметными.

Определить радиальные зоны ствола, включающие сросшуюся, частично сросшуюся и несросшуюся части заросшего сучка, непосредственно по внешним признакам сразу нельзя. Предварительно определяется глубина залегания заросшего сучка и, следовательно, зона, свободная от заросшего сучка, а потом зоны отдельных частей заросшего сучка (см. ниже).

Диаметры заросших сучков

Определение диаметров заросших сучков березы по бровкам. Диаметр сросшейся части заросшего сучка увеличивается от центра ствола к периферии и к моменту отмирания ветви

достигает максимальной величины. В. Н. Быстров и М. В. Шаховкин (1934) рекомендовали именовать место на заросшем сучке, в котором произошло отмирание камбия ветви, т. е. место, где проходит граница между сросшейся и несросшейся частями сучка, **головкой**.

Несросшаяся часть заросшего сучка, названная **шпилькой** (см. рис. 7), наоборот, от головки к периферии уменьшается, превращаясь в ряде случаев в острие (*ш*).

По ГОСТ 2140—61 «Древесина. Пороки» длина уса, измеренная в сантиметрах, примерно соответствует диаметру заросшего сучка в миллиметрах; при этом подразумевается, что учету подлежит диаметр сросшейся части заросшего сучка или головки сучка. Следовательно, диаметр сросшейся части заросшего сучка составляет приблизительно одну десятую часть длины уса бровки.

По ГОСТ на березовое фанерное сырье, действовавшему до 1948 г., диаметры сучков измерялись по наибольшей оси овала (вдоль ствола). В ГОСТ 1014—49 «Кряжи и чураки березовые для выработки клееной фанеры» размеры сучков определялись по среднему из двух обмеров: наибольшего (вдоль оси ствола) и наименьшего (поперек оси ствола) диаметров. На разрезах через заросшие сучки (рис. 15) наибольший диаметр получается как расстояние, измеренное между нижней и верхней границами сучка вдоль оси ствола, а наименьший — по линии, перпендикулярной оси сучка.

Сравнивая средние диаметры сучков с длиной усов бровки, можно убедиться, что первые могут быть меньше длины уса бровки не в 10 раз, а меньше. Бывают и обратные соотношения, когда диаметры сучков меньше длины уса бровки в 10 раз и более.

Для более подробной характеристики точности определения диаметров сучков березы по длине уса бровки приведем таблицу распределения диаметров заросших сучков березы (табл. 1), определенных по ГОСТ 2140—61 «Древесина. Пороки», в зависимости от их действительных размеров. Последние получены измерением на специально изготовленных в виде секторов образцах древесины с разрезами через сердцевину заросших сучков.

Под таблицей помещены показатели, характеризующие сопоставляемые совокупности диаметров сучков: слева — действительных, справа — теоретических, вычисленных приемами математической статистики. Обозначения: M_x и M_y — средние арифметические сравниваемых признаков, σ_x и σ_y — средние квадратические отклонения, V_x и V_y — коэффициенты изменчивости (вариации), P_x и P_y — показатель точности исследования.

В центре написаны: показатели достоверности различия между двумя средними величинами t , коэффициент r связи

(зависимости, корреляции) между сопоставляемыми признаками, средняя ошибка его вычисления $\pm m_r$, достоверность коэффициента корреляции $\frac{r}{m_r}$, корреляционное отношение η с основной ошибкой m_η и показателем достоверности $\frac{\eta}{m_\eta}$, характеризующее степень тесноты связи и показатель криволнейности связи $\xi = \frac{\eta^2 - r^2}{1 - r^2}$.

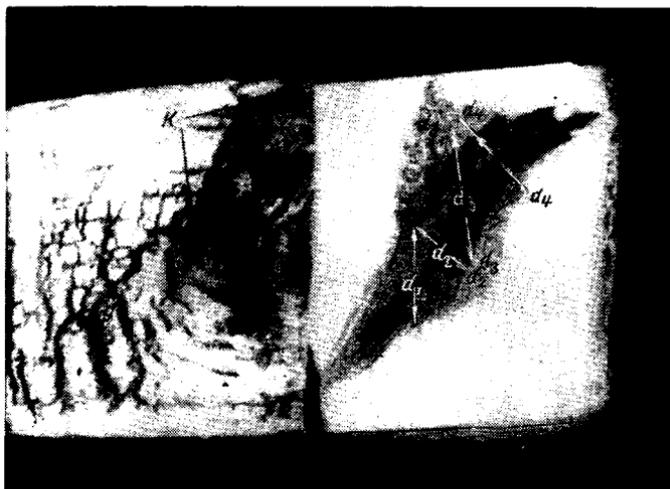


Рис. 15. Бровка g , раневое пятно O и ободок его C прикрывающие заросший сучок i ;

K — часть ободка, слившаяся с продолжением уса бровки; справа — схема измерения размеров заросших сучков: наибольшего d_1 и наименьшего d_2 диаметров сросшегося сучка, диаметра d_3 частично сросшегося сучка, диаметра d_4 несросшейся части заросшего сучка на середине его длины

Ниже даны корреляционные уравнения связи для определения диаметра заросшего сучка y по длине усов бровки и обратной зависимости для определения действительного диаметра сучка x , преобразованные из формул

$$y = M_y + r \frac{\sigma_y}{\sigma_x} (x - M_x);$$

$$x = M_x + r \frac{\sigma_x}{\sigma_y} (y - M_y)$$

путем подстановки в них числовых значений показателей сопоставляемых статистических совокупностей¹.

¹ Аналогичные показатели с такими же обозначениями, помещенные под другими таблицами, даны без пояснения.

Сравнение значений диаметров заросших сучков березы, определенных по длине усов бровок, с их действительными размерами

Действительный диаметр сучка x в мм	Число сучков	Среднее значение диаметра сучка, определенного по длине усов бровок, y в мм	Средние отклонения от действительного диаметра в мм
5	166	7	+2
10	284	10	0
15	124	10	-5
20	205	12	-8
25	90	14	-11
30	62	14	-16
35	24	17	-18
40	31	15	-25
45	11	17	-28
50 и более	3	15	-35
Итого	1000		

Действительный диаметр заросшего сучка:
 $M_x = 16,46 \pm 0,30$ мм;
 $\sigma_x = 9,60$ мм;
 $V_x = 58,3\%$;
 $P_x = 1,8\%$

Теоретический диаметр заросшего сучка, определенный по длине усов бровки:
 $M_y = 10,74 \pm 0,12$ мм;
 $\sigma_y = 3,91$ мм;
 $V_y = 36,4\%$;
 $P_y = 1,1\%$

$$t = 17,9 > 3,0;$$

$$r \pm m_r = 0,628 \pm 0,019;$$

$$\frac{r}{m_r} = 33 > 4;$$

$$\eta \pm m_\eta = 0,650 \pm 0,018;$$

$$\frac{\eta}{m_\eta} = 36 > 4; = 0,046;$$

$$y = 0,256x + 6,4;$$

$$x = 1,541y - 0,1.$$

Приведенный материал подтверждает, что с увеличением диаметра сучка увеличивается и длина уса бровки, но в среднем диаметры заросших сучков, вычисленные по длине уса бровки, отличаются от действительных диаметров (достоверность различия 17,9, т. е. больше 3,0), полученных измерением на образцах, т. е. составляют только $\frac{2}{3}$ действительных диаметров.

Следовательно, определение диаметра заросшего сучка в березовых краях по длине уса бровки является ненадежным. Это объясняется следующими причинами:

а) ус бровки образуется при всякой живой ветви дерева с момента ее появления;

б) в процессе роста дерева ус непрерывно удлиняется; это удлинение происходит как при живой ветви, так и после ее отмирания, но в последнем случае удлинение уса замедляется;

в) чем раньше отмирает ветвь и глубже зарастает сучок, тем больше растягиваются усы бровки;

г) одновременно с этим самые старые (нижние) концы усов бровки отслаиваются вместе с берестой и опадают, что вызывает уменьшение длины усов;

д) в то же самое время диаметр заросшего сучка не изменяется.

Таблица 2

Связь между размером несросшейся части сучка и продольным диаметром раневого пятна

Протяжение зоны несрастания сучка x в мм	Число сучков	Продольный диаметр раневого пятна y в мм	
		вычисленный	выравненный
5	90	5,2	5,2
10	97	10,1	10,1
15	56	15,1	15,1
20	40	19,8	20,0
25	25	25,2	24,9
30	8	29,8	29,8
35	12	34,6	34,7
40	5	40,0	39,6
45	2	45,0	44,5
Итого	335		
Протяжение зоны несрастания заросшего сучка:		Продольный диаметр раневого пятна:	
$M_x = 13,84 \pm 0,48$ мм;		$M_y = 13,91 \pm 0,49$ мм;	
$\sigma_x = 8,81$ мм;		$\sigma_y = 8,90$ мм;	
$V_x = 63,7\%$;		$V_y = 64\%$;	
$P_x = 3,5\%$;		$P_y = 3,5\%$;	

$$t = 0,10 < 3;$$

$$r \pm m_r = 0,972 \pm 0,0030;$$

$$\frac{r}{m_r} = 324 > 4;$$

$$r_1 \pm m_{r_1} = 0,974 \pm 0,028;$$

$$\frac{\eta}{m_\eta} = 348 > 4; \quad \xi = 0,073;$$

$$y = 0,982x + 0,32;$$

$$x = 0,962y + 0,46.$$

Следует также напомнить, что бровки остаются заметными на коре у незначительного числа древесных пород; они плохо заметны на молодой, гладкой коре, а на более старой коре совсем исчезают — отслаиваются и отлетают.

Определение диаметров заросших сучков лиственных пород по раневым пятнам. В качестве признака для определения диаметров заросших сучков лиственных пород можно использовать так называемое раневое пятно.

Протяжение раневого пятна вдоль оси ствола (продольный диаметр раневого пятна) соответствует протяжению между нижней и верхней точками несрастания заросшего сучка со стволовой древесиной. Связь размера мертвой части сучка с длиной раневого пятна на коре березы иллюстрируется данными табл. 2.

В связи с тем, что продольный диаметр раневого пятна в течение всего периода жизни дерева остается неизменным, целесообразно установить зависимость диаметра заросшего сучка от продольного диаметра раневого пятна.

Следует различать диаметры заросшего сучка в «головке», т. е. в наиболее толстой и при этом сросшейся части (в поясе отмирания ветви — на границе сросшейся и несросшейся части сучков), на середине длины несросшейся части и в самом тонком конце несросшейся части заросшего сучка (острие шпильки).

Связь диаметра заросшего сучка с продольным диаметром раневого пятна изучалась на образцах древесины с заросшими сучками. На коре обмерялось раневое пятно, а на разрезах через сердцевину заросших сучков — их диаметры: наибольший, наименьший, на середине длины несросшейся части (шпильки) и в конце последней.

В табл. 3 приведено сопоставление действительных диаметров сросшейся части заросших сучков березы с теоретическими, вычисленными по продольному диаметру раневого пятна, для партии образцов, собранных на Муромском фанерном заводе.

В табл. 4 приведена сводка статистических показателей тесноты и достоверности связи диаметров в головке заросших сучков разных пород с продольным диаметром раневых пятен.

Приведенные сопоставления действительных размеров диаметров заросших сучков с теоретическими, вычисленными по размеру раневых пятен (см. табл. 3), и сводка показателей тесноты и достоверности связи между ними (табл. 4) убеждают в том, что в среднем диаметры сросшейся части (головки) заросших сучков определяются по длине раневых пятен вполне удовлетворительно.

Систематические (односторонние) отклонения малых величин в сторону увеличения, больших — в сторону уменьшения, получающиеся при сводке совокупностей из взаимно варьирую-

Таблица 3

Сравнение значений диаметров заросших сучков березы, определенных по продольному диаметру раневых пятен, с их действительными размерами

Действительный диаметр x в мм	Число сучков	Теоретический диаметр y по длине раневого пятна в мм	Отклонение от x
5	166	6	+1
10	284	10	0
15	124	15	0
20	205	19	-1
25	90	24	-1
30	62	28	-2
35	24	33	-2
40	31	36	-4
45	11	40	-5
50	3	40	-10
Итого	1000		
$M_x = 16,46 \pm 0,30$ мм;		$M_y = 16,15 \pm 0,30$ мм;	
$\sigma_x = 9,60$ мм;		$\sigma_y = 9,38$ мм;	
$V_x = 58,3\%$;		$V_y = 58,1\%$;	
$P_x = 1,8\%$;		$P_y = 1,8\%$;	

$$t = 0,74 < 3;$$

$$r \pm m_r = 0,898 \pm 0,0061; \quad \frac{r}{m_r} = 147 > 4;$$

$$\eta \pm m_\eta = 0,900 \pm 0,006; \quad \frac{\eta}{m_\eta} = 150 > 4;$$

$$\xi = 0,018;$$

$$y = 0,877x + 1,71;$$

$$x = 0,920y + 1,60$$

сих величин, неизбежны. Однако они справедливы лишь для суждения о средних значениях совокупностей тех или иных величин (по данным табл. 3). В нашем случае систематическое отклонение диаметров составляло 0,15 мм, которое получалось из-за неизбежных ошибок измерения диаметров с округлением до 5 мм.

Можно считать, что диаметр d сросшейся части заросшего сучка различных лиственных пород связан с продольным диаметром раневого пятна a в среднем такими уравнениями:

для бука, дуба, липы и ольхи $d = 0,9 a$;

для березы, ясеня, клена (остролистного и ложноплатанового) $d = 0,8 a$;

для осины и граба $d = 0,7 a$.

Таблица 4

Показатели тесноты и достоверности связи диаметров головки заросших сучков разных пород с продольными диаметрами раневых пятен

Порода	Число наблюдений	Статистические показатели связи		
		r	$\pm m_r$	$\frac{r}{m_r}$
Береза	360	0,905	0,0095	95
»	250	0,964	0,0045	214
»	1000	0,898	0,0061	147
Итого	1610	0,910	0,0043	212
Бук	440	0,922	0,0071	130
»	200	0,940	0,0082	114
Итого	640	0,928	0,0055	168
Ясень	300	0,897	0,0113	79
Клены остролиственный и ложноплатановый	450	0,930	0,0064	145
Липа	500	0,915	0,0073	125
Ольха	500	0,910	0,0077	118
Осина	160	0,850	0,0219	39

Майер-Вегелин (Mayer-Wegelin, 1929, [135]), изучая зависимость диаметра заросшего сучка от ширины раневого пятна бука, пришел к выводу, что, если ширина раневого пятна (зигеля) имеет размеры:

4 см 5,5 см 9 см,

то ей будет соответствовать заросший сучок толщиной

1 см 3 см 6 см.

Объясняется это тем, что ширина в какой-то мере характеризует размер раневого пятна, а последнее — размер заросшего сучка. Однако следует обратить внимание на одно весьма важное обстоятельство, сопутствующее установлению связи размера сучка с шириной раневого пятна: размер каждого заросшего сучка остается неизменным, а ширина раневого пятна все время увеличивается. Поэтому устанавливаемая связь между сопоставляемыми признаками является отдаленной и, по-видимому, малодостоверной, а главное — систематически изменяющейся.

Ертельд и Ахтерберг (Erteld und Achterberg, 1955, [131]) установили связь диаметра сучка с шириной раневого пятна у черной ольхи, при этом коэффициент корреляции получился в среднем равным 0,656. Однако по их материалам не предста-

вилось возможным вычислить индексы совпадения теоретических и действительных величин диаметров заросших сучков, а также размеров «внутренних» и «внешних» повреждений коры. Они же в числе других вопросов уделили много внимания установлению связи между шириной раневого пятна и размером заросшего в толщу красного бука сучка.

Для практики значительно важнее знать диаметр несросшейся части заросшего сучка, так как она располагается к периферии сортамента ближе, чем сросшаяся часть заросшего сучка.

В табл. 5 приведено сопоставление действительных диаметров несросшейся части заросших сучков березы на середине их длины с продольными диаметрами раневых пятен той же партии образцов, для которой (см. табл. 3) приводилось сопоставление диаметров сросшейся части заросших сучков.

Таблица 5

Сравнение действительных диаметров несросшейся части заросших сучков березы на середине их длины с продольными диаметрами раневых пятен

Действительный диаметр несросшегося сучка x в мм	Число сучков	Средние продольные диаметры раневых пятен y в мм
5	415	13,4
10	339	18,4
15	116	29,8
20	77	36,0
25	34	41,6
30	16	46,9
35	3	51,7
Итого	1000	
Действительный диаметр несросшегося сучка:	Продольный диаметр раневого пятна:	
$M_x = 10,15 \pm 0,19$ мм;	$M_y = 20,37 \pm 0,36$ мм;	
$\sigma_x = 6,00$ мм;	$\sigma_y = 11,39$ мм;	
$V_x = 59,1\%$;	$V_y = 55,9\%$;	
$P_x = 1,9\%$;	$P_y = 1,8\%$;	

$$r \pm m_r = 0,787 \pm 0,012;$$

$$\frac{r}{m_r} = 65 > 4;$$

$$r_1 \pm m_{r_1} = 0,789 \pm 0,012;$$

$$\frac{r_1}{m_{r_1}} = 66 > 4; \xi = 0,0083;$$

$$x = 0,415 y + 1,70;$$

$$y = 1,494 x + 5,21;$$

Приведенные числа показывают, что в стволах березы диаметры несросшейся части заросшего сучка на середине ее длины составляют в среднем половину продольного диаметра раневого пятна. Достоверность указанной связи довольно высокая, но все же значительно ниже, чем достоверность связи диаметра сросшегося сучка в его головке с тем же продольным диаметром раневого пятна.

В табл. 6 приведена сводка показателей тесноты и достоверности связи диаметров несросшихся заросших сучков с продольными диаметрами раневых пятен для ряда древесных пород.

Таблица 6

Показатели тесноты и достоверности связи диаметров несросшихся заросших сучков разных пород с продольными диаметрами раневых пятен

Порода	Число образцов	Отношение диаметра сучков к диаметру раневого пятна	Статистические показатели		
			r	$\pm m_r$	$\frac{r}{m_r}$
Береза	1000	0,50	0,787	0,0120	65
Ясень	300	0,53	0,916	0,0093	98
Клен	250	0,58	0,862	0,0163	53
Итого	1550	0,55	0,824	0,0082	100
Бук	640	0,67	0,952	0,0037	257

Особняком от перечисленных выше лиственных пород стоит осина. В отличие от всех других лиственных древесных пород на осине отмершие ветви рогаеют. Они не подвергаются столь быстрому гниению, как на буке, ольхе и липе, а также не вызывают побурения, как на березе, ясене и клене остролистном. Кора на зарастающих сучках осины обычно сохраняется почти полностью. Вследствие этого диаметр несросшегося заросшего сучка осины бывает за счет коры обычно больше диаметра сросшегося сучка. При ориентировочных расчетах целесообразно принимать диаметр сросшейся и несросшейся части заросшего сучка осины, равным в среднем 0,7 продольного диаметра раневого пятна.

На основании приведенных выше материалов и наблюдений можно сделать такие выводы о связи диаметра несросшегося заросшего сучка на середине длины шпильки с продольным диаметром раневого пятна:

диаметр несросшейся части заросшего сучка березы, клена (остролистного и ложноплатанового) и ясеня примерно в 2 раза меньше, чем продольный диаметр раневого пятна;

диаметр несросшегося заросшего сучка бука, граба, липы, ольхи и осины составляет примерно $\frac{2}{3}$ продольного диаметра раневого пятна.

На точность определения диаметров заросших сучков по продольным диаметрам раневых пятен оказывают большое влияние: угол, под каким росла живая ветвь; положение линии (ободка) отмирания ветви по отношению к оси ствола; характер излома отмершей ветви; длина несросшейся части заросшего сучка и ее сохранность.

Некоторые из этих факторов (например, длина несросшейся части заросшего сучка) могут определяться по внешним признакам, т. е. по раневому пятну, что повысит среднюю точность определения диаметров заросших сучков.

Дополнительные признаки определения диаметров заросших сучков по длине раневых пятен. Бровки, остающиеся на коре многих лиственных пород, образуются с момента возникновения ветви и до момента ее отмирания.

После отмирания ветви начинает формироваться раневое пятно. Оно формируется независимо от того, отломилась ли ветвь или еще прикреплена к стволу. Мертвые ветви на стволах иногда остаются много лет, а иногда опадают быстро. В одних случаях угол между стволом и отмершей ветвью остается без изменения или становится меньше угла, образованного живой ветвью и стволом (характерно для осины), а в других, наоборот, угол увеличивается. В последнем случае отмершая ветвь отходит от ствола и даже надламывается, оставаясь на дереве в таком положении еще очень длительное время (характерно для березы). Поэтому раневые пятна, прикрывающие заросшие сучки, к моменту полного зарастания сучков имеют весьма разнообразную форму и рисунок.

Наблюдения показали, что по виду раневых пятен, прикрывающих заросшие сучки, можно различать:

а) сучки, у которых несросшаяся часть незначительна по длине или ее почти нет;

б) сучки, у которых несросшаяся (мертвая) часть долго оставалась на дереве и затем обломилась, оставив длинный пенек (шпильку);

в) сучки, у которых несросшаяся часть также длинная, но заросла в изогнутом положении.

Если усы бровки не соприкасаются с ободком раневого пятна или окаймляют его сверху (рис. 16), это означает, что излом отмершей ветви произошел вблизи пояса отмирания ее камбия. В этом случае несросшаяся часть заросшего сучка очень мала или ее почти нет.

Если же усы бровки соприкасаются с ободком раневого пятна и на некотором протяжении сливаются с ободком в одно целое, это говорит о том, что при изломе отмершей ветви

В толще древесины ствола (рис. 17) осталась несросшаяся часть заросшего сучка значительной длины.

Чем больше протяжение слившейся части уса бровки и ободка раневого пятна, тем длиннее несросшаяся часть сучка.

Сучки, быстро разрушающиеся и при зарастании надламывающиеся с образованием при этом длинных несросшихся шпильек, также легко опознаются по внешним признакам. В этом случае на средней вертикальной линии раневого пятна образуется кратерообразное углубление — воронка. Поверхность воронки и прилегающей к ней части раневого пятна обычно более гладкая и окраска ее более яркая, чем периферийной, более старой части раневого пятна.

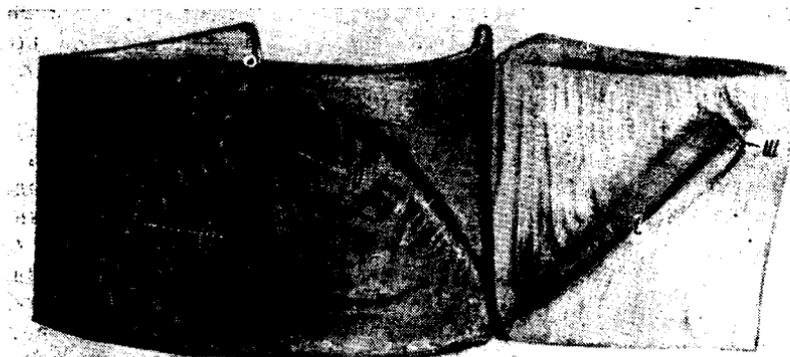


Рис. 16. Бровка *g* и раневое пятно *O* на коре осины, прикрывающее сучок *i*, заросший в стволе, с короткой несросшейся частью *ш*

Если от воронки и центра раневого пятна отходят мелкие радиальные трещины, значит шпилька острая, но не особенно длинная. Если же от воронки отходят поперек оси ствола яркие полосы, это означает, что надломившаяся или изогнутая часть несросшегося сучка (шпилька) весьма длинна; по ширине таких полос можно судить о толщине несросшейся части заросшего сучка.

Сучки несросшиеся твердые (например, на осине) при длительном зарастании вызывают удлинение раневого пятна. В верхней части раневых пятен образуются, аналогично воронкам на березе, как бы вторичные (дочерние) раневые пятна.

Форма и степень выраженности дочернего раневого пятна дают представление о глубине залегания вершины несросшейся части заросшего сучка.

На древесных породах, на коре которых бровки не сохраняются (липа, ольха, дуб, ясень и др.), длинные несросшиеся

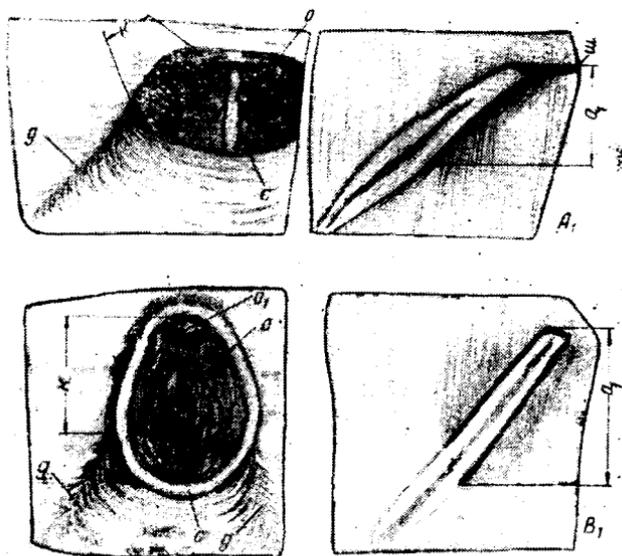
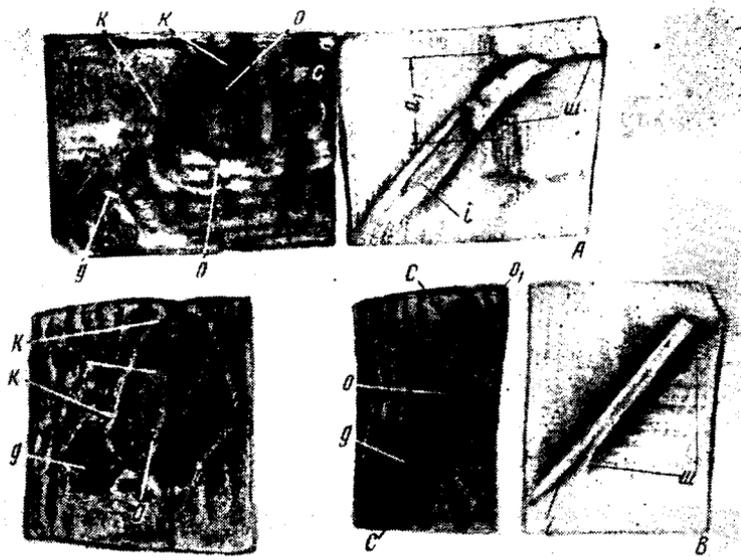


Рис. 17. Бровки g и раневые пятна O , прикрывающие заросшие сучки i с длинной несросшейся частью $ш$: A — на березе; B — на осине;

C — ободок раневого пятна; K — часть ободка, сливающаяся с продолжением уса бровки; a_1 — протяжение ствола с несросшейся частью заросшего сучка; O_1 — дочернее раневое пятно на осине; A_1 и B_1 — упрощенные схемы тех же бровок и раневых пятен

сучки опознаются по углублениям на коре (рис. 18), похожим на щели, а также по гладким полоскам, идущим через раневые пятна поперек оси ствола.

Таким образом, по рисунку и форме раневых пятен можно различать характер зарастания сучков на всех лиственных древесных породах, как сохраняющих, так и не сохраняющих бровки.

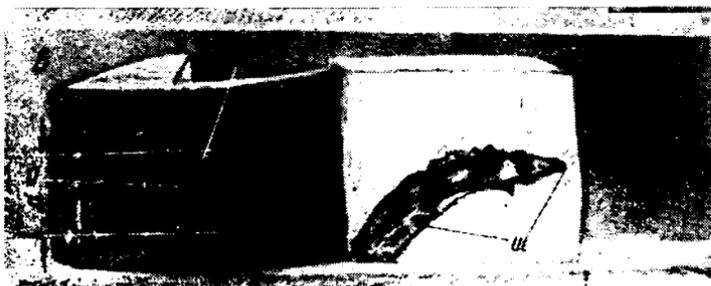
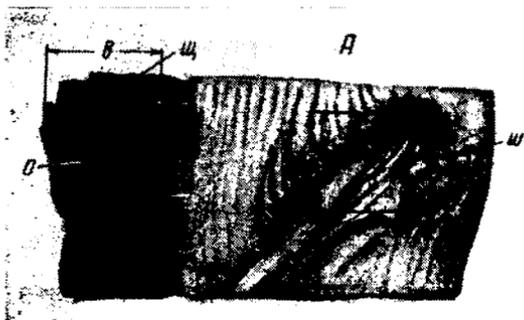


Рис. 18. Раневые пятна *О* со щелями *щ* на их поверхности, прикрывающие заросшие сучки с длинной несросшейся частью (*ш*).
А — на ольхе; *Б* — на липе.

На некоторых древесных породах (например, осина, береза, клен остролистный и др.) хорошим признаком для распознавания характера зарастания в стволе сучка является также вид ободка раневого пятна. Если ободок раневого пятна не возвышается над его поверхностью и соприкасающейся с ним нервной поверхностью ствола, это означает, что отмершая ветвь обломилась по поясу отмирания ее камбия или заросла окоренной. Если же ободок раневого пятна возвышается над прилегающей здоровой и раневой поверхностью в виде валика, это означает, что заросший сучок около пояса отмирания камбия ветви на некотором протяжении является мертвым, несрос-

шимся или гнилым; на этой части сучка, как правило, имеется кора (на осине — почти всегда).

Учет описанных дополнительных признаков позволяет группировать заросшие сучки по виду (рисунок) раневых пятен: на зарастающие с короткой несросшейся частью; на зарастающие с длинной несросшейся частью.

Если отмершая ветвь отламывается около пояса отмирания камбия ветви или надламывается и отходит от ствола под прямым углом, то в этом месте образуется короткое раневое пятно. В таких случаях диаметр заросшего сучка обычно незначительно меньше продольного диаметра раневого пятна, а иногда может быть и больше него. Это наиболее характерно для бука, ольхи и липы. Однако такое зарастание сучков встречается очень часто и в березовых, ясеневых и кленовых древостоях.

Если же отмершая ветвь остается на стволе в прежнем положении (осина, граб) или в слегка согнутом, раневые пятна сильно удлиняются. В таких случаях диаметр заросшего сучка, как правило, значительно (в 2—4 раза) меньше продольного диаметра раневого пятна.

Глубина залегания заросших сучков

Определение глубины залегания вершины заросшего сучка березы по углу между усами бровки. В СССР в течение последних 25—30 лет произведены интересные исследования и наблюдения (Б. В. Абутков, 1955; А. М. Анкудинов, 1941; В. Н. Быстров и М. В. Шаховкин, 1934; Фанеротрест и др.), на основании которых предложены числовые характеристики связи глубины залегания заросших сучков с углом между усами бровок.

К. К. Ходоровский (Сборник действующих стандартов, 1947) указал на то, что при определении глубины залегания заросших сучков по бровкам большое значение имеет и диаметр чурака или кряжа в месте зарастания сучка. Он построил таблицу для определения глубины залегания сучков березы расчетным путем, поставив искомое значение в зависимость от угла между усами бровки и диаметра чурака. Составленную таблицу он проверил только на 64 сучках и получил вполне удовлетворительные результаты. Указанная таблица вошла затем в ГОСТ 2140—43 «Пороки древесины».

Лушение березовых чураков на Муромском фанерном заводе в 1947 г. показало, что из фанерных чураков, заготавливавшихся в соответствии с действовавшим тогда ГОСТ 1014—43, высококачественный шпон часто не получался. В разлушенной опытной партии оказалось: в чураках 1-го сорта — 25% чураков, не обеспечивших выход высококачественного шпона, в чураках 2-го сорта 55%. Чураки 3-го сорта, заготовлявшиеся по

ГОСТ 93-43, лишь в 12% случаев обеспечивали выход высококачественного шпона.

Основной причиной, порождающей указанные несоответствия ожидаемого и действительного выхода высококачественного шпона, являются ошибки в определении глубины залегания заросших сучков.

В Германской Демократической Республике изучением связи глубины залегания заросших сучков с углом между усам бровки на буке занимались В. Ертельд и В. Ахтерберг (Erteld und Achterberg, 1954).

По их данным, коэффициент корреляции между глубиной залегания заросших сучков и углом между усам бровки получился равным $0,773 \pm 0,023$, а уравнение связи имело вид

$$U = 0,15x + 8,10,$$

где:

U — глубина залегания заросшего сучка в см;

x — угол в градусах; среднеквадратическое отклонение составляло 4,7 см.

Однако приведенные связи глубины залегания заросшего сучка с углом между усам бровки у бука могут гарантировать достаточную точность определения лишь при одинаковой толщине лесоматериалов.

ЦНИИМЭ (А. С. Матвеев-Мотин, А. Н. Попова) в 1947—1948 гг. провел значительные работы по проверке точности определения глубины залегания заросших сучков березы по бровкам. В тот же период произведены исследования Ф. П. Моисеенко (1948) в Белорусском научно-исследовательском институте лесного хозяйства.

В перечисленных выше исследованиях глубина залегания сучков дана:

а) раздельно для головки и шпильки сучка (В. Н. Быстров и М. В. Шаховкин, А. С. Матвеев-Мотин);

б) для головки сучка (К. К. Ходоровский); при определении глубины залегания вершины сучка соответствующие величины следует уменьшить на 1—2 см;

в) без указания определяемой точки (Б. В. Абугков, В. В. Зиновьев, Ф. П. Моисеенко); однако можно считать достоверным, что Б. В. Абугков определял головку сучка, а В. В. Зиновьев и Ф. П. Моисеенко определяли вершину сучка; при этом данные В. В. Зиновьева относятся к толстомерному буку и для сопоставления с березой должны быть уменьшены на одну треть.

Сопоставление результатов исследований перечисленных авторов приведено в табл. 7.

Это сопоставление указывает на большое сходство зависимости глубины залегания сучков от угла между усам бровки,

Сопоставление результатов различных исследований связи глубины залегания заросшего сучка с углом между усам бровки

Фамилия исследователя	Средняя глубина залегания сучка в мм при угле между усам бровки в градусах						
	160	140	120	100	80	60	40

Головка сучка

Б. В. Абутков	90	70	60	50	30	10	—
В. Н. Быстров и М. В. Шаховкин	80	70	60	50	40	30	—
К. К. Ходоровский (для $d = 24$ см)	80	80	70	60	50	40	—
А. С. Матвеев-Мотин	75	70	65	55	50	45	40

Вершина сучка (периферийный конец шпильки)

В. Н. Быстров и М. В. Шаховкин	60	50	40	30	20	10	—
Фанеротрест	70	60	55	45	35	30	20
В. В. Зиновьев (для $d = 24$ см)	60	50	45	40	25	—	—
К. К. Ходоровский (для $d = 24$ см)	60	60	50	40	30	20	—
А. С. Матвеев-Мотин	65	55	45	35	25	20	10
Ф. П. Моисеенко: по корреляционному уравнению	80	65	55	45	35	25	20
по монограмме (для $d = 24$ см)	65	55	45	35	30	20	10

установленной разными авторами, независимо от района исследования (Ленинградская область, Белорусская ССР, Московская, Владимирская, Свердловская области, Башкирская АССР, Кавказ).

Для более детального анализа точности определения глубины залегания сучков по бровкам мы сопоставили значения глубины залегания заросших сучков березы, определенных по ГОСТ 2140—43 «Пороки древесины», с действительными значениями, полученными измерением.

В результате оказалось, что средняя глубина залегания вершин заросших сучков по ГОСТ 2140—43 получилась на 40% больше действительной. Это объясняется прежде всего тем, что в ГОСТ 2140—43 заголовок таблицы из работы К. К. Ходоровского был заимствован неточно. К. К. Ходоровский, предназначая свою расчетную таблицу для определения глубины залегания заросших сучков, заметил, что указанные показатели относятся к головке сучка, т. е. к самой толстой и при этом сросшейся части заросшего сучка.

Чтобы определить глубину залегания наиболее близкого к периферии конца несросшейся части заросшего сучка, который В. Н. Быстров и М. В. Шаховкин называли острием

шпильки, нужно указанные в таблице показатели глубины залегания заросшего сучка уменьшать примерно на 2 см. Этот конец можно также называть вершиной сучка. В противоположность этому в ГОСТ 2140—43 «Пороки древесины» вершиной сучка названо место, которое и в то время и теперь называется головкой сучка.

Из изложенного можно заключить, что глубину залегания вершины заросших сучков березы нельзя определять по таблице, помещенной в ГОСТ 2140—43: таблица должна быть заменена более правильной.

В табл. 8 приведен вариант такой исправленной таблицы для определения глубины залегания вершины заросшего сучка березы по углу между усами бровки и диаметру сортимента без коры в месте зарастания сучка (таблица составлена по материалам К. К. Ходоровского, А. С. Матвеева-Мотина и Ф. П. Моисеенко).

Таблица 8

Данные для определения глубины залегания вершины заросшего сучка березы по углу между усами бровки и диаметру сортимента без коры в месте зарастания сучка

Диаметр сортимента без коры у места зарастания сучка в см	Глубина залегания вершины заросшего сучка в мм при угле между усами бровки в градусах										
	160 и более	150	140	130	120	110	100	90	80	70	60 и менее
16	60	50	45	40	35	30	25	20	15	15	10
20	70	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15
24	80	70	65	60	55	50	40	35	30	25	20
28	90	80	75	70	65	60	50	45	40	30	25
32	100	90	85	80	75	70	60	50	45	35	30
36	110	100	95	90	85	80	70	60	55	45	40
40	120	115	110	105	95	90	85	75	65	55	50

Однако при разработке нового стандарта на пороки древесины проведенная ранее исследовательская работа не была принята во внимание. В новый ГОСТ 2140—43 «Древесина. Пороки» таблица включена без изменений, за исключением редакционных поправок (с целью уменьшения числа строчек). В нем числовые показатели глубины залегания заросших сучков березы по бровкам указаны для размеров круглых лесных материалов с градацией в 8 см, вместо 4 см по действующему стандарту.

Определение глубины залегания вершины заросшего сучка березы по длине уса бровки. Ветви на стволах всех пород имеют разную толщину. Чем ветвь толще, тем острее угол образует она со стволом, а чем угол острее, тем длиннее будут усы

бровки при таком сучке. С дерева начинают опадать раньше мелкие ветви, с более короткими усами бровки. На месте отпавшей ветви ее основание — сучок зарастает, однако усы бровки при таком сучке продолжают удлиняться, но уже более медленно, чем при живой ветви. Наконец, при очень давно заросших сучках усы бровки могут укорачиваться за счет нижнего, самого старого конца. В этом месте корковый, растрескавшийся конец уса бровки постепенно растягивается и сливается с окружающей его неповрежденной берестой, а затем отслаивается и отпадает.

На краях одинаковой толщины более короткие усы бровки будут характеризовать более глубокое залегание заросших сучков. Указанную обратную зависимость глубины залегания заросших сучков от длины уса бровки установил А. С. Матвеев-Мотин в 1947 г. Наиболее подробно этот вопрос изучен П. Н. Мегалинским (1950).

В табл. 9 приведены показатели тесноты и достоверности указанной связи по его исследованиям.

Таблица 9

Показатели тесноты и достоверности связи глубины залегания заросших сучков от длины уса бровки (по данным П. Н. Мегалинского)

Диаметры стволов и их частей в см	Число наблюдений	Статистические показатели		
		r	$\pm m_r$	$\frac{r}{m_r}$
12	95	-0,63	$\pm 0,06$	10
16	230	-0,48	$\pm 0,05$	9
20	172	-0,61	$\pm 0,05$	12
24	123	-0,62	$\pm 0,06$	10
28	91	-0,54	$\pm 0,08$	7
Итого	711	-0,58	$\pm 0,025$	40

Чтобы правильно оценить приведенные материалы, следует напомнить, что по тем же самым данным своего исследования П. Н. Мегалинский получил связь глубины залегания заросшего сучка с углом между усами бровки (независимо от диаметра сортимента) равной $+0,49 \pm 0,03$, а достоверность связи $\left(\frac{r}{m_r}\right)$ около 16.

П. Н. Мегалинский устанавливал сначала связь глубины залегания головки заросшего сучка с длиной уса бровки, а затем вычисленные показатели уменьшал на 2 см, как поступали В. Н. Быстров, М. В. Шаховский и К. К. Ходоровский.

В табл. 10 приведены показатели глубины залегания вершины заросшего сучка после указанной выше корректировки.

Таблица 10

Данные для определения глубины залегания вершины заросшего сучка по длине уса бровки (по П. Н. Мегалинскому)

Диаметр кряжа без коры в см	Глубина залегания вершины заросшего сучка в мм при длине уса бровки в см									
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
16	28	23	18	13	8	3	—	—	—	—
20	44	39	34	30	25	20	16	11	6	—
24	59	55	50	46	42	38	34	30	26	22
28	74	70	66	63	59	56	52	48	44	41
32	90	86	83	80	76	72	70	66	63	60

На основе своего исследования П. Н. Мегалинский заключил, что длина уса бровки, если она связана с толщиной ствола (или его части) может дать приближенное представление и о диаметре заросшего сучка и о глубине его залегания.

Точность описанного способа определения глубины залегания сучков березы по длине уса бровки, по-видимому, такая же, как и по углу между усами бровки.

Определение глубины залегания заросших сучков по виду (рисунку) раневых пятен. Изложенное выше убеждает в том, что определение глубины залегания заросших сучков березы по бровкам отличается недостаточно высокой точностью. Кроме того, такая методика применима лишь к древесным породам, на коре которых сохраняются бровки. Для практики же важно разработать более точный способ определения глубины залегания сучков, применимый по возможности к любой древесной породе, как сохраняющей, так и не сохраняющей бровки. В качестве универсального диагностического признака для определения заросших сучков использовано так называемое раневое пятно.

Раневое пятно, покрывшее слепое отверстие в стволе над изломом ветви, с возрастом непрерывно изменяется по цвету, текстуре и форме. При этом продольный диаметр раневого пятна остается неизменным, а поперечный все время увеличивается. Сначала наружные слои коры раневого пятна растягиваются вместе с лубом, растут, а затем разрываются с образованием глубоких и широких трещин, доходящих почти до луба. Указанная зависимость рисунка и формы раневого

пятна от возраста, точнее — от давности заращения сучка, первоначально и была использована для оценки глубины залегания заросших сучков. Для этого раневые пятна, прикрывающие заросшие сучки, были разделены на пять групп: поверхностное залегание, неглубокое (до 3 см), глубокое (до 5 см) очень глубокое (примерно до 8 см) и весьма глубокое (более 8 см).

Первая группа раневых пятен характеризуется поверхностным залеганием заросших сучков. Раневые пятна имеют округлую форму, четкое очертание, обычно выпуклы и по границам имеют ясные ободки. Цвет раневых пятен — коричневый, ярко-черный или ярко-серый. Усы бровки — выпуклые, ребристые.

При заращании сучка со шпилькой или при изломе сучка перпендикулярно оси сучка на раневом пятне образуется углубление — «кратер». Рассеченный излом сучка зарастает с образованием многослойного раневого пятна.

Вторая группа раневых пятен характеризуется неглубоким заращанием сучков (до 3 см). Раневые пятна сохраняют очертание и ободок, но последний имеет одну или две узкие трещины. Окраска раневого пятна — бледно-серая. От центра раневого пятна (от «кратера» или другого образования) отходят мелкие радиальные трещины, не нарушающие цельности и четкости очертания пятен. Усы бровки выпуклые, но не ребристые, а достаточно сглаженные.

Третья группа раневых пятен характеризуется достаточно глубоким залеганием сучков (до 5 см). Раневые пятна рассечены одной или двумя трещинами шириной до 2—3 мм, параллельными продольной оси ствола, но границы пятен легко определимы. Окраска раневых пятен почти сливается с окраской бровок и берестой над и под раневым пятном. «Кратер» превращается в точку. Усы бровки — разорванные и сглаженные и почти слившиеся с окружающей берестой; нижние концы усов начинают отслаиваться и отлетать.

Четвертая группа характеризуется очень глубоким заращанием сучков (до 8 см). Раневые пятна растянуты в поперечном направлении и разорваны на несколько частей широкими трещинами. Окраска раневых пятен почти сливается с окраской усов бровки. Границы раневых пятен опознаются с трудом.

Пятая группа характеризуется весьма глубоким залеганием сучков (более 8 см). Раневые пятна растянуты в поперечном направлении и разорваны настолько сильно, что их границы проследить почти невозможно. Окраска пятен сливается с окраской усов бровок и прилегающей к ним бересты.

Правильность оценки сырья по указанным выше признакам была проверена путем лущения чураков березы на Тавдинском фанерном комбинате. Перед лущением каждый фанерный чурак получил целевую производственную оценку; чураки были подразделены на две группы: а) с выходом высококачественного шпона, б) с выходом шпона средних сортов.

Результаты оценки приведены в табл. 11.

Таблица 11

Результаты оценки качества фанерных чураков по раневым пятнам

Сорт чураков	Число чураков				Число определений	
	из которых высококачественный шпон проектировался	из которых высококачественный шпон не проектировался	Итого	из которых высококачественный шпон получен в действительности	правильных	ошибочных
1	8	15	23	11	18	5
2	5	27	32	5	30	2
3	9	7	16	7	14	2
Итого	22	49	71	23	62	9
%	31	69	100	32	87	13

Таким образом, выход высококачественного шпона был запроектован из 22 чураков, а в действительности получен из 23; однако общее число ошибок было 9, в том числе по глубине залегания заросших сучков только 3, а прочие 6 ошибок были вызваны недоучетом скрытой пятнистости, методика опознавания которой по внешним признакам к тому времени А. С. Матвеевым-Мотиним еще не была разработана.

Описанное предложение не получило внедрения в широкую производственную практику, по-видимому, из-за трудностей запоминания признаков. При такой дробной классификации данный метод может служить только для особо тщательной рассортировки высококачественных кражей.

В тех случаях, когда требуется быстро установить глубину залегания заросших сучков в двух-трех градациях, т. е. менее 5 см, 5—8 см и более 8 см, можно пользоваться упрощенной классификацией.

Первая группа. Сучки залегают на глубине менее 5 см. Раневые пятна имеют округлую выпуклую форму, сравнительно четкое очертание. Радиально расходящиеся от центра раневого пятна трещины не превышают ширины 2—3 мм. Окраска пятен — от ярко-серой, коричневой до бледно-серой. Усы бровки — от выпуклых и ребристых до сглаженных и незначительно разорванных небольшими трещинами.

Признаками двух последних групп можно принять приведенные выше признаки четвертой и пятой групп (см. стр. 49).

Определение глубины залегания заросших сучков листовенных пород по форме раневых пятен. Форма раневых пятен, как уже говорилось, с возрастом видоизменяется, при этом продольный диаметр пятна остается почти неизменным, а поперечный диаметр, наоборот, непрерывно увеличивается (растягивается). Увеличение поперечного диаметра раневого пятна сопровождается соответствующим увеличением глубины залегания заросшего сучка. Следовательно, желательны установить зависимость глубины залегания заросшего сучка от формы раневого пятна, т. е. от соотношения диаметров раневых пятен.

В момент полного зарастания сучка диаметры раневого пятна связаны отношением, выраженным равенством

$$b_0 = ka_0, \quad (1)$$

где:

a_0 и b_0 — продольный и поперечный диаметры раневого пятна;

k — коэффициент, зависящий от древесной породы и вида сучка, глубина которого определяется.

Одновременно в момент полного зарастания сучка, поперечный диаметр раневого пятна b_0 находится в некотором, вполне определенном, отношении к длине окружности, а также к радиусу r_0 ствола или сортимента в месте зарастания сучка.

В процессе дальнейшего прироста ствола по диаметру сучок скрывается на некоторой глубине h , кора растягивается, а с ней растягивается и поперечный диаметр раневого пятна b .

Однако отношение поперечного диаметра раневого пятна b к соответствующему радиусу ствола r остается все время неизменным, т. е.

$$\frac{b_0}{r_0} = \frac{b}{r} = \frac{b_n}{r_n} = \text{const}, \quad (2)$$

или

$$r_0 = \frac{b_0 r}{b}. \quad (3)$$

Глубина залегания заросшего сучка h будет выражаться разностью радиусов, т. е.

$$h = r - r_0. \quad (4)$$

После замены r_0 в уравнении (4) соответственным значением из уравнения (3) будем иметь

$$h = r - \frac{b_0 r}{b}. \quad (5)$$

Заменяв b_0 на ka_0 ($a \approx a_0$) из уравнения (1) и разделив обе части уравнения на r получим

$$H = 1 - k \frac{a}{b}, \quad (6)$$

где: H — относительная глубина залегания заросшего сучка, выраженная в долях радиуса ствола в месте зарастания сучка.

Изложенные соображения справедливы для всех древесных пород. Индивидуальные особенности пород отражаются в коэффициенте k .

Коэффициент k устанавливается опытным путем. Преобразовав формулу (6) относительно k , получим новую формулу

$$k = (1 - H) : (a : b). \quad (7)$$

По этой формуле и определяют конкретные числовые значения k для каждого сучка, зная действительную глубину его залегания, выраженную в долях радиуса r , и отношение продольного диаметра a раневого пятна к поперечному b .

По образцам древесины различных древесных пород, собранным в различных районах СССР для изучения закономерности изменения глубины залегания вершины несросшейся части заросшего сучка, определены следующие средние коэффициенты:

Береза Московской области	1,34 ± 0,02
» Свердловской области	1,30 ± 0,02
» Горьковской области	1,35 ± 0,01
Ясень Белорусской ССР	1,20 ± 0,35
» Украинской ССР	1,28 ± 0,02
Клен остролистный Украинской ССР	1,40 ± 0,02
» ложноплатановый Украинской ССР	1,30 ± 0,02
Бук Северо-Осетинской АССР	1,04 ± 0,015
» Украинской ССР	1,02 ± 0,018
Липа Горьковской области	1,11 ± 0,015
Ольха Белорусской ССР	0,90 ± 0,02
» Украинской ССР	0,90 ± 0,025
Осина Московской области	0,80 ± 0,015

Приведенные средние показатели коэффициентов k в формуле (6) дают возможность заключить, что район исследования не оказал заметного влияния на зависимость глубины залегания заросших сучков от формы раневых пятен, поэтому коэффициенты для березы, ясеня, бука и ольхи в разных районах получились практически одинаковые. Однако они различны по породам, которые можно подразделить на пять групп, приняв для каждой из них следующие средние коэффициенты (k):

Береза, ясень, клен (остролистный и ложноплатановый), дуб	1,35
Липа	1,1
Бук	1,0
Ольха	0,9
Осина	0,8

Пользуясь формулой (6), легко выразить глубину залегания заросших сучков также в абсолютных мерах и построить соответствующую таблицу, в которой глубина залегания (в мм) будет указана в зависимости от отношения диаметров раневого пятна $\frac{a}{b}$ и диаметра сортимента в месте зарастания сучка.

Например, раневое пятно на березовом чураке толщиной 30 см имеет диаметры: продольный $a = 20$ мм, поперечный $b = 40$ мм.

Относительная глубина залегания вершины несросшейся части заросшего сучка, выраженная в долях радиуса чурака в месте зарастания сучка, по формуле (6) равна

$$H = 1 - \frac{ka}{b} = 1 - \frac{1,35 \cdot 20}{40} = 0,325.$$

Абсолютная величина глубины залегания заросшего сучка по радиусу (в мм) соответственно будет

$$150 \cdot 0,325 = 50.$$

Данные для определения глубины залегания заросших сучков в зависимости от отношения диаметров раневых пятен и диаметра сортимента по группам пород в месте зарастания сучка приводятся в табл. 12.

По раневым пятнам можно определять отдельно глубину залегания частей заросшего сучка: сросшейся, частично сросшейся и несросшейся.

Табл. 12 составлена для определения глубины залегания вершины несросшейся части заросшего сучка.

Для определения глубины залегания сросшейся и частично сросшейся части заросшего сучка в формуле (6) нужно изменить коэффициент k .

Для определения по табл. 12 глубины залегания вершины несросшейся части заросшего сучка нужно измерить в сантиметрах диаметр чурака без коры в месте зарастания сучка и в миллиметрах — диаметры раневого пятна: продольный и поперечный. Измерение диаметров раневых пятен показано на рис. 19 и др.

На практике во многих случаях можно обходиться без измерений диаметров раневых пятен, определяя отношения между ними глазомерно. Когда известно отношение ($\frac{a}{b}$) и диаметр чурака, глубина залегания определяется по таблице без особого труда. Например, диаметр чурака 26 см; диаметры раневого пятна: продольный 20 мм, поперечный 40 мм.

Определим глубину залегания заросшего сучка березы, липы, ольхи черной и осины.

Отношение диаметров раневого пятна:

$$20 : 40 = 0,5.$$

Глубина залегания заросших сучков в зависимости от отношения диаметров раневых пятен и диаметра сортамента

Диаметры чураков в см	Глубина залегания вершины несросшейся части заросшего сучка в мм при отношении диаметров раневых пятен $\left(\frac{a}{b}\right)$								
	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2

Береза, ясень, клен (остролистный и ложноплатановый), дуб ($k=1,35$)

16	—	—	—	5	15	25	35	50	60
20	—	—	—	5	20	30	45	60	75
24	—	—	—	5	25	40	55	70	90
28	—	—	—	10	25	45	65	85	100
32	—	—	—	10	30	50	75	95	115
36	—	—	—	10	35	60	85	105	130
40	—	—	—	10	40	65	90	120	145

Л и п а ($k=1,1$)

16	—	—	10	20	25	35	45	55	60
20	—	—	10	25	35	45	55	65	80
24	—	—	15	30	40	55	65	80	95
28	—	—	15	30	50	65	80	95	110
32	—	—	20	35	55	70	90	105	125
36	—	—	20	40	60	80	100	120	140
40	—	—	25	45	70	90	110	135	155
44	—	—	25	50	75	100	125	145	170
48	—	—	30	55	80	110	135	160	185
52	—	—	30	60	90	115	145	175	205
56	—	—	35	65	95	125	155	190	220
60	—	—	35	70	100	135	170	200	235

Б у к ($k=1,0$)

16	—	10	15	25	30	40	50	55	65
20	—	10	20	30	40	50	60	70	80
24	—	10	25	35	50	60	70	85	95
28	—	15	30	40	55	70	85	100	110
32	—	15	30	50	65	80	95	110	130
36	—	20	35	55	70	90	100	125	145
40	—	20	40	60	80	100	120	140	160
44	—	20	45	65	90	110	130	155	175
48	—	25	50	70	95	120	145	170	190
52	—	25	50	80	105	130	155	180	210
56	—	30	55	85	110	140	170	195	225
60	—	30	60	90	120	150	180	210	240
64	—	30	65	95	130	160	190	225	255
68	—	35	70	100	135	170	205	240	270
72	—	35	70	110	145	180	215	255	290
76	—	40	75	115	150	190	230	270	305
80	—	40	80	120	160	200	240	280	320

Диаметры чураков в см	Глубина залегания вершины несросшейся части заросшего сучка в мм при отношении диаметров раневых пятен $\left(\frac{a}{b}\right)$									
	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	

Черная ольха ($k=0,9$)

16	10	15	20	30	35	45	50	60	65
20	10	20	30	35	45	55	65	75	80
24	10	25	35	45	55	65	75	90	100
28	15	25	40	50	65	75	90	100	115
32	15	30	45	60	75	90	100	115	130
36	20	35	50	65	85	100	115	130	150
40	20	40	55	75	90	110	130	145	165

Осина, тополь ($k=0,8$)

16	15	20	30	35	40	50	55	60	65
20	20	30	35	45	50	60	70	75	85
24	25	36	45	55	60	70	80	90	100
28	30	40	50	60	75	85	95	105	120
32	30	45	60	70	85	95	110	120	135
36	35	50	65	80	95	110	120	135	150
40	40	55	70	90	105	120	135	150	170
44	40	60	80	95	115	130	150	165	185
48	45	65	85	105	125	145	165	180	200
52	50	75	95	115	135	155	175	200	220
56	55	80	100	125	145	170	190	215	235
60	60	85	110	130	155	180	205	230	250

Для диаметра 26 см в табл. 12 нет данных; нужно брать числа средние между строчками: 24 и 28 см. По этим данным (диаметр 26 см, отношение диаметров раневого пятна—0,5) глубина залегания вершины заросшего сучка по породам будет: для березы, ясеня и клена 42,5 мм, липы 600 мм, бука 65 мм, ольхи черной 70 мм, осины 77,5 мм.

Предположим, что нам нужно отсортировать сырье, в котором глубина залегания вершин заросших сучков была бы не менее 40 мм. По данным табл. 12 заключаем, что чураки разной толщины с заданной глубиной залегания сучков могут быть отобраны в том случае, если отношение диаметров раневых пятен будет не более величин, указанных в табл. 13.

Приведенные в табл. 13 отношения, выражающиеся простыми дробями от $\frac{2}{5}$ до $\frac{4}{5}$, нетрудно запомнить и определить глазомерно по виду раневых пятен.

По ГОСТ 9462—60 «Лесоматериалы круглые лиственных пород» в березовых лесоматериалах 1-го сорта для заросших сучков допускаются бровки с углом между усами 120° и более;

в лесоматериалах 1-го сорта других пород допускаются раневые пятна, прикрывающие заросшие сучки, растянутые поперек оси ствола, причем поперечный диаметр пятна должен быть

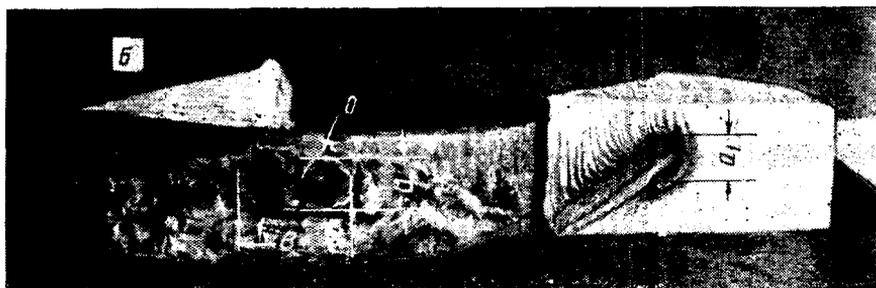
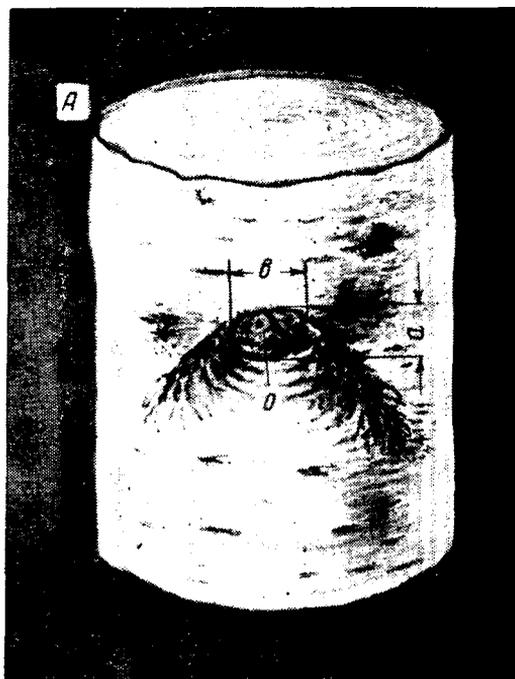


Рис. 19. Измерение диаметров (a и b) раневых пятен O , прикрывающих заросшие сучки, для определения глубины залегания сучков:
 A — на березе; B — на осине

больше продольного: в дубовых, кленовых и ясеневых лесоматериалах — в 3 раза и более и в лесоматериалах буковых, грабовых, липовых, ольховых, осиновых и тополиных — в 2 раза

**Предельные отношения диаметров раневых пятен
для разных древесных пород при глубине залегания заросших сучков
не менее 40 мм**

Диаметры сучков в см	Наибольшие отношения диаметров раневых пятен $\left(\frac{a}{b}\right)$ по породам при глубине залегания заросших сучков не менее 40 см			
	береза	липа	ольха черная	осина
До 20	$\frac{2}{5}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{4}$
24—28	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{4}{5}$
32—36	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{4}{5}$	1
40	$\frac{3}{5}$	$\frac{3}{4}$	1	1

Примечание: a — продольный диаметр; b — поперечный диаметр, и более, т. е. бессучковый слой (если считать его от глубины залегания вершины заросшего сучка) древесины при обычных размерах бревен (20—36 см) у разных пород должен составлять: березы не менее 5—9 см; дуба, клена остролистного, ясеня 6—11 см, липы 5—8 см, ольхи 6—10 см, бука 5—9 см, осины и тополя 6—11 см, т. е. отношение должно колебаться от 0,2 до 0,7.

Теснота и достоверность связи действительной глубины залегания заросших сучков с соответствующими теоретическими значениями, определенными по формулам или по табл. 12, характеризуются показателями, сведенными в табл. 14.

Приведенные показатели тесноты и достоверности связи указывают на высокую точность определения глубины залегания заросших сучков лиственных пород по раневым пятнам. Чтобы яснее судить о высокой точности и достоверности такого определения, целесообразно сравнить приведенные выше показатели с соответствующими показателями тесноты и достоверности определения глубины залегания заросших сучков по углу между усами бровки.

Теснота связи глубины залегания заросших сучков березы с углом между усами бровки в среднем по разным исследованиям выражается коэффициентом корреляции $r=0,6$, а аналогичная связь с формой раневых пятен $r=0,9$. Ошибки вычисления коэффициентов корреляции составят:

$$\text{по бровкам} \dots \dots \dots (1,0-0,6^2) : \sqrt{n_1} = 0,64 : \sqrt{n_1} ;$$

$$\text{по раневым пятнам} \dots \dots \dots (1,0-0,9^2) : \sqrt{n_2} = 0,19 : \sqrt{n_2}.$$

Чтобы обеспечить одну и ту же достоверность связи $\frac{r}{m_r}$ нужно исследовать выборочно разное число образцов, так как точность вычисления коэффициентов корреляции получилась различной.

Теснота и достоверность связи действительной глубины залегания заросших сучков с соответствующими теоретическими значениями

Порода	Число наблюдений	Статистические показатели связи		
		r	$\pm m_r$	$\frac{r}{m_r}$
Береза	360	0,945	0,0057	165
»	250	0,900	0,0120	75
»	1000	0,877	0,0081	108
Итого	1610	0,896	0,0049	183
Ясень	80	0,964	0,0077	112
»	220	0,952	0,0062	153
Итого	300	0,955	0,0054	177
Клен (остролистный и ложноплатановый)	450	0,820	0,0156	53
Бук	440	0,928	0,0066	141
»	200	0,946	0,0075	126
Итого	640	0,932	0,0052	180
Липа	500	0,860	0,0116	74
Ольха	500	0,911	0,0076	120
Осина	160	0,965	0,0055	175

Достоверность связи будет одинаковой при таком соотношении числа образцов:

$$0,64^2 : n_1 = 0,19^2 : n_2;$$

$$n_1 : n_2 = 0,64^2 : 0,19^2 = 0,4096 : 0,0361 = 11.$$

Таким образом, для обеспечения такой же достоверности связи глубины залегания заросших сучков по бровкам, как и по раневым пятнам, в первом случае нужно исследовать в 11 раз больше образцов и получить связь в 1,5 раза менее тесную, чем по раневым пятнам.

Дополнительные признаки для определения глубины залегания заросших сучков по раневым пятнам. Выше уже говорилось, что раневые пятна имеют признаки, позволяющие группировать закрытые или заросшие сучки по виду (рисунку) раневых пятен: а) на зарастающие с короткой несросшейся частью; б) на зарастающие с длинной несросшейся частью.

Такая группировка помогает существенно повышать точность определения глубины залегания заросших сучков по форме раневых пятен. В подтверждение этого приведем один пример. При разделении заросших сучков березы на две группы последние оказались примерно равными. Коэффициенты k в формуле (6) получились равными:

$$\begin{array}{l} \text{для первой группы} \dots\dots\dots 1,15 \\ \text{» второй} \dots\dots\dots 1,53. \end{array}$$

Теснота и достоверность связи глубины залегания диаметров заросших сучков с формой раневых пятен выражаются по указанным группам такими величинами:

$$\begin{aligned} \text{для первой группы } r \pm m_r &= 0,980 \pm 0,0035; \quad \frac{r}{m_r} = 280 \\ \text{» второй » } r \pm m_r &= 0,927 \pm 0,0110; \quad \frac{r}{m_r} = 84 \end{aligned}$$

Такая группировка раневых пятен повышает точность и достоверность связи между глубиной залегания сучков, заросших с короткой несросшейся частью, и формой раневого пятна.

Не претендуя на абсолютную точность, можно принять для расчетов следующие коэффициенты k (табл. 15) в зависимости от характера зарастания сучков.

Таблица 15

Значение коэффициентов k для разных пород в зависимости от характера зарастания сучков

Порода	Коэффициенты k (формула 6) при определении глубины залегания сучков, заросших		
	с короткой несросшейся частью	с длинной несросшейся частью	в среднем
Береза, ясень, клен остролиственный	1,1	1,5	1,35
Липа	1,0	1,35	1,1
Бук	0,9	1,1	1,0
Ольха	0,8	1,0	0,9
Осина	1,0	0,7	0,8

Если предположить, что глубина залегания заросших сучков равна 40 мм, а приближенные признаки, по которым можно отобрать отрезки ствола с залеганием заросших сучков на указанной глубине, будут для всех случаев общими, то получаются те же дроби, выражающие отношения диаметров раневых пятен (табл. 13). Значение дробей следует брать на одну строчку выше или ниже в зависимости от величины шпильки. Так, если определяются заросшие сучки без шпильки или с малыми шпильками, дроби, выражающие форму раневых пятен, берутся (для заданных диаметров сортиментов) на одну строчку ниже; если же определяются заросшие сучки с длинными шпильками, дроби, выражающие форму раневых пятен, берутся (для заданных диаметров) на одну строчку выше. Например, заросшие сучки в чураках липы толщиной 24—28 см могут залегать на глубине не менее 40 мм в том случае, если отношение диаметров раневых пятен равно:

- для сучков, заросших с длинными шпильками — не более $\frac{1}{2}$;
- для сучков без учета длины шпилек — не более $\frac{3}{5}$;
- для сучков, заросших с короткими шпильками — не более $\frac{2}{3}$.

Определение заросших вторичных побегов по раневым пятнам. По виду раневых пятен можно во многих случаях отличать основные заросшие сучки от заросших вторичных побегов. Вторичные побеги часто зарастают с образованием прорости. Это

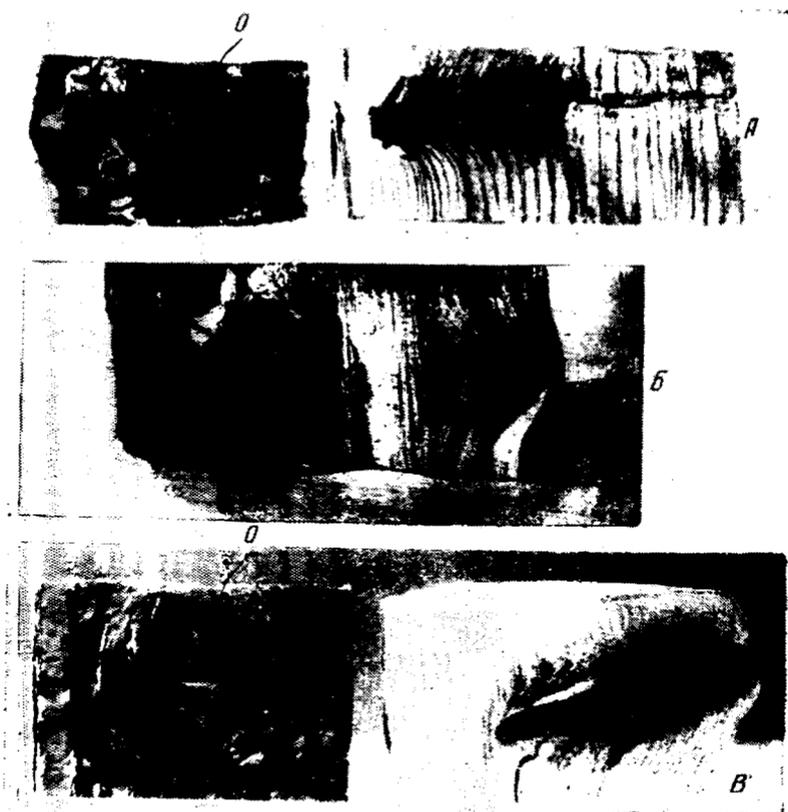


Рис. 20. Раневые пятна *O* на коре, прикрывающие основания (сучки) вторичных побегов *i*:

A — на дубе; *B* — на вязе; *V* — на липе

в свою очередь вызывает образование вокруг вторичного побега выпуклого коркового образования — желвака. Сам побег кажется как бы утопленным в толще коры. Раневые пятна, прикрывающие заросшие или зарастающие сучки, сильно сжаты с боков (рис. 20). В момент зарастания вторичного сучка раневые пятна бывают или вытянутыми вдоль оси ствола, или круглыми, так как отмершие ветви опадают со ствола, как правило, сравнительно быстро. Глубину залегания заросших вто-

ричных побегов можно определять или по табл. 12 или пользоваться формулами, если коэффициенты k в формуле (6) будут иметь такие числовые значения: для ясеня, клена остролистного и ложноплатанового, бука, вяза, ольхи — 0,9, для липы, дуба — 1.

* * *

Определение размеров заросших сучков у лиственных пород вполне доступно. Заросшие сучки опознаются по коре, на которой остаются заметными бровки, раневые пятна, вздутия и ряд других дополнительных признаков.

Заключенные в древесине ствола основания ветвей как у заросших, так и открытых сучков могут быть сросшимися, частично сросшимися и несросшимися. Состояние срастания древесины сучка и ствола по овалу на боковой поверхности сорти-мента приблизительно характеризует степень срастания сучка в толще ствола. Размеры участка ствола, включающего сросшийся открытый сучок, определяются по расстоянию от нижнего конца усов бровки до верхней точки овала открытого сучка. При отношении продольного (наибольшего) диаметра сучка к его поперечному диаметру

1,1	1,4	1,8	2,0
протяжение участка ствола, включающего сучок, соответственно составляет			
0,5	1,0	1,5	1,7

радиуса чурака в том месте, где находится сучок. Сросшаяся часть заросшего сучка располагается в границах от нижнего конца бровки до нижнего ободка раневого пятна, частично сросшаяся и несросшаяся части — по длине (вдоль оси ствола) раневого пятна.

Определение диаметра заросшего сучка по длине уса бровки является недостоверным и рекомендация его в ГОСТ 2140—61 не обоснована.

Средние диаметры сросшейся части (головки) заросших сучков по длине раневых пятен определяются вполне удовлетворительно. Для бука, дуба, липы и ольхи диаметр сросшейся части равен 0,9; для березы, ясеня, клена (остролистного и ложноплатанового) — 0,8, и для осины и граба — 0,7 продольного диаметра раневого пятна.

Диаметры несросшейся части заросшего сучка на середине ее длины у березы, клена (остролистного и ложноплатанового) и ясеня составляют в среднем половину диаметра раневого пятна. У осины диаметр несросшейся части заросшего сучка обычно равен диаметру сросшейся части, т. е. 0,7 продольного диаметра раневого пятна; у бука, граба, липы и ольхи — $\frac{2}{3}$ продольного диаметра раневого пятна.

Если усы бровки не соприкасаются с ободком раневого пятна или окаймляют его сверху, то несросшаяся часть заросшего сучка очень мала. Если же усы бровки соприкасаются с ободком раневого пятна и сливаются с ним, то в толще ствола несросшаяся часть заросшего сучка длинная. При длинной шпильке из несросшейся части в средней части раневого пятна образуется кратерообразное углубление с отходящими от него довольно широкими радиальными трещинами, идущими поперек ствола. На древесных породах (липа, ольха, дуб, ясень), на коре которых бровки не сохраняются, длинные несросшиеся сучки опознаются по углублениям на коре, похожим на щели.

Глубина залегания головки (конца сросшейся части) и вершины (конца шпильки) сучка зависит от угла между усами бровки, отношения между продольным и поперечным диаметрами раневых пятен и толщины сортимента. Данные для определения глубины залегания вершины шпильки приведены в табл. 8 и 12. Для определения глубины залегания головки сросшейся части заросшего сучка к табличным данным необходимо прибавить 2 см.

Длина уса бровки с учетом толщины края может дать также сравнительно точное представление о глубине залегания заросшего сучка. Глубину залегания заросших сучков можно с достаточной точностью определить также и по рисунку раневых пятен.

Формы раневых пятен, характеризующие зарастание сучков: а) с короткой несросшейся частью и б) с длинной несросшейся частью, влияют на коэффициент k , используемый при определении глубины залегания вершин заросших сучков по отношению продольного и поперечного диаметров раневых пятен. В первом случае — он меньше, во втором — больше на 0,1—0,2 от средних показателей k по породам. Поэтому при пользовании таблицей 12 в таких случаях надо значение дроби $\frac{a}{b}$ снизить или повысить на 0,1—0,2.

Зарастание сучки от вторичных побегов характерны выпуклым корковым образованием. Глубину залегания вершины сучков от вторичных побегов можно определить по табл. 12 при коэффициенте $k=0,9$ (по черной ольхе) — для ясеня, клена, остролистного и ложноплатанового, бука, вяза и ольхи, при $k=1,0$ (по буку) — для липы и дуба.

Глава II

ГНИЛИ, ОКРАСКИ, ПЯТНИСТОСТИ, ЛОЖНОЕ ЯДРО И РАНЫ ГРИБНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

При определенных условиях древесина растущего дерева и в срубленном виде заражается различными видами дереворазрушающих и деревоокрашивающих грибов, развитие которых приводит к изменению цвета и структуры древесины и образованию грибных окрасок и гнилей, некоторых видов пороков строения древесины и ран.

Образование грибных окрасок и гнилей непосредственно связано с развитием грибов в древесине. В остальных случаях участие грибов в изменении состояния древесины происходит в тесном взаимодействии с другими факторами. Заражение деревоокрашивающими грибами и начальные стадии поражения древесины дереворазрушающими грибами характеризуются изменением цвета древесины при сохранении основных физических свойств ее. Грибные окраски и гнили древесины в ГОСТ 2140—61 делятся на: заболонные (периферические) — заболонные грибные окраски, плесень, побурение, заболонная и наружная трухлявая гниль — и внутренние (в центральной или ядровой части древесины) — внутренняя темнина и внутренняя гниль. Ложное ядро и пятнистость отнесены к порокам строения древесины.

Начальные стадии поражения древесины растущего дерева дереворазрушающими грибами, которые характеризуются изменением цвета древесины центральной части ствола без снижения ее твердости, известны под названием внутренней темнины. У лиственных безъядровых пород темнокрашенная древесина внутренней части ствола называется ложным ядром. Внешние признаки внутренней темнины и ложного ядра сходны.

Ложное ядро по природе образования больше напоминает грибные окраски древесины. Поэтому включение его в ГОСТ 2140—61 в группу пороков строения древесины следует считать неудачным, тем более, что в группе грибных окрасок и гнилей имеются пороки, в образовании которых грибы играют незначительную роль (например, побурение древесины).

Внутренняя гниль — наиболее распространенный и вредоносный порок древесины растущих деревьев. В ГОСТ 2140—61 внутренние гнили в зависимости от цвета и характера разрушения древесины разделяются на три разновидности: пеструю ситовую, бурую трещиноватую и белую мраморную.

Перечисленные разновидности обусловлены тремя характерными типами гниения древесины и являются типичными для гнилей. При деструктивном типе гниения, который вызывает бурую трещиноватую гниль, происходит постепенное и равномерное разрушение оболочек клеток. Сгнившая древесина распадается на призмы, становится трухлявой. Опилки — пылевидные, растриваются в порошок.

При смешанном, деструктивно-коррозионном типе гниения, характеризующем белую мраморную разновидность гнили, происходит разрушение оболочек клеток древесины продольными трещинами. Сгнившая древесина расслаивается, при расщеплении отделяются тонкие волокна. Опилки — крупные, нитчато-волокнистые.

При коррозионном типе гниения, обуславливающим развитие пестрой ситовой гнили, наблюдается неравномерное, пятнистое разрушение клеток и тканей; в древесине образуются пустоты. Древесина становится пористой. Опилки — крупчато-волокнистые.

Среди указанных разновидностей гнилей имеются переходные формы. Кроме того, в зависимости от возбудителей и породы дерева гнили имеют индивидуальные особенности. Подробная характеристика основных признаков гнилей дана И. Я. Шемякиным (1960).

В зависимости от расположения по высоте дерева различают гнили: корневую (напennую), ствольную и верхинную. По расположению в поперечном сечении ствола гнили бывают: центральные (по ГОСТ 2140—61 — внутренние), центрально-заболонные, или смешанные, сплошные и периферические, ограничивающиеся зоной заболони. Следует выделить также внутренние кольцевые гнили.

К признакам, характеризующим хозяйственную вредоносность гнилей грибного происхождения, можно отнести проведенную Г. Орлоем (Orłos H., 1960, [143]) оценку экологической функции грибов-деревооразрушителей, определяющей распространение гнилевых фаутов в лесу.

Принятое определение гнили, по И. Я. Шемякину (1960) состоит из совокупности характерных и устойчивых признаков, в число которых входят: название порока (гниль), название поражаемой породы дерева, характерные признаки гнили. К характеристике порока добавляется название возбудителя гнили. В связи с тем, что видов гнилей много и для практического ис-

пользования достаточно деление на приведенные в новом стандарте разновидности гнилей, мы приводим названия гнилей с указанием вида возбудителя и поражаемой породы, упуская индивидуальные признаки внутри разновидности. Такая характеристика значительно облегчает учет гнилевых пороков.

Так, на дубе несколько видов грибов вызывает пеструю ситовую гниль. Типичную ситовую гниль из них вызывает лишь дуболюбивый трутовик (*Polyporus dryophilus* Berk.). Пестрая ситовая гниль от оранжевого трутовика (*Polyporus croceus* Fr.) отличается узкотрещиноватой структурой, от раздробленного стереума (*Stereum frustulosum* (Pers.) Fr.) — крупноямчатой структурой, от гриба ржавой химиохеты (*Hymenochaete rubiginosa* (Dicks.) Lev.) — мелкоячеистой структурой. На клене пестрая ситовая гниль от трутовика Литшауэра (*Polyporus Litschaueri* (Lohw.) Bond.) имеет более светлый оттенок. На хвойных породах характерная пестрая ситовая гниль образуется при поражении стволов: у сосны — сосновой губкой (*Trametes pini* (Brot.) Fr.), у ели — еловой губкой (*Trametes abietis* Sacc.)

Типичную белую мраморную гниль образует настоящий трутовик (*Fomes fomentarius* Gill.) на осине, березе, ольхе и на некоторых других мягколиственных породах. На ясене древесина, пораженная настоящим трутовиком, не имеет характерного мраморного рисунка. На осине и березе гниль, близкую к характерной белой мраморной гнили от настоящего трутовика, образуют ложные трутовики (*Fomes igniarius* f. *betulae* и *F. igniarius* f. *tremulae* Bond.).

На дубе, кроме настоящего трутовика, белую гниль образуют ложный (*Fomes robustus* Karst.) и дубовый корневой трутовик (*Polyporus dryadeus* (Pers.) Fr.), вуиллеминия (*Vuilleminia comedens* Maire.), ирпекс (*Irpex lacteus* Fr.), пория (*Poria ambigua* Bress.) и опенок (*Armillaria mellea* (Vahl.) Quéf.). Но всем им несвойствен характерный для данной разновидности мраморный рисунок. Белые гнили вяза от рожковидной вешенки (*Pleurotus ostreatus* Jacq.) и вязового трутовика (*Polyporus ulmarinus* Lohw. ex Fr.) и ясени от щетинистоволового трутовика (*Polyporus hispidus* Fr.) имеют светло-желтый оттенок, белая гниль многих лиственных пород от чешуйчатого трутовика (*Polyporus squamosus* Hunds, ex Fr.) не имеет характерных для разновидности черных линий. Значительная часть белых гнилей (особенно внутренних) в срубленной древесине не развивается или скорость разрушения древесины этими гнилями сильно уменьшается. Белая мраморная гниль от настоящего трутовика на срубленной древесине развивается быстрее. По положению в сечении ствола она чаще бывает заболонной или заболонно-ядровой (твердый и мягкий мрамор), лишь на отдельных породах (липе, ясене и клене) она выступает в качестве внутренней гнили. Поэтому внутреннюю белую мраморную гниль следовало

назвать просто белой гнилью или разбить на две отдельные разновидности: белую гниль и мраморную гниль; тем более, что при поражении с заболони и сплошном характере распространения белая мраморная гниль от настоящего трутовика (в виде твердого и мягкого мрамора) в новом стандарте выделена не только отдельной разновидностью, но даже в отдельную группу.

Образцом третьей разновидности внутренней гнили — бурой трещиноватой — может послужить гниль сосны, вызываемая трутовиком Швейнитца (*Polyporus Schweinitzii* Fr.). На дубе приблизительно сходную гниль вызывают серно-желтый трутовик (*Polyporus sulphureus* (Bull.) Fr.), гриб печеночник (*Fistulina hepatica* Fr.) и дубовая губка (*Daedalea quercina* (L.) Fr.). Развитие бурой трещиноватой гнили в стволе растущих деревьев часто приводит к образованию дупла. Разрушение древесины остролистного клена кленовым трутовиком (*Fomes connatus* (Gill) Fr.) почти всегда оканчивается дуплом. Дупла в стволах растущих деревьев образуются не только в результате развития бурой трещиноватой гнили. Дупла для гнезд птицами в основном пробиваются в стволах, пораженных белой мраморной и пестрой ситовой гнилями (И. Я. Шемякин, 1959, [118]). Дуплистость стволов является распространенным и вредоносным пороком древесины растущих деревьев, влияющим на выход ликвидной массы. К сожалению, в ГОСТ 2140 — 61 об этом пороке не упоминается.

О гнили и грибных окрасках в стволах растущих деревьев судят по внешним признакам. На срубленной древесине гнили и окраски открываются на поперечном срезе и учитываются по диаметру или в долях диаметра торца. В пиломатериалах учет гнилей и окрасок ведется в долях ширины, длины и толщины, в условиях механизированного процесса распиловки — чаще в долях площади соответствующей стороны. В фанере и шпоне определяется процент пораженной площади листа.

Грибница и плодовые тела сумчатых и несовершенных грибов зеленого, голубого, черного, розового и сине-зеленого цвета образуют плесень на поверхности древесины, хранящейся в сырых местах. Очень близким к плесеням пороком являются заболонные грибные окраски в виде синевы и оранжевых, желтых, розовых и коричневых цветных заболонных пятен. От выделения плесеней в самостоятельный вид порока новый ГОСТ выиграл мало, фактически отделять их от других цветных заболонных пятен затруднительно (розовая плесень и розовые пятна и т. д.). По глубине расположения заболонные окраски подразделяются на поверхностные (до 2 мм) и глубокие (более 2 мм). В круглых сортаментах глубина боковой синевы и окрасок определяется в долях диаметра торца. В пило-

материалах определяется глубина проникновения и процент пораженной поверхности.

Изменение цвета свежей заболони лиственных пород под влиянием происходящих биохимических процессов с участием грибов и без них по ГОСТ 2140—61 характеризует порок под названием «побурение». Побурение предшествует твердой заболонной гнили и часто наблюдается в древесине бука, березы и ольхи.

Заболонная гниль, твердая и мягкая, образуется под воздействием дереворазрушающих грибов в срубленной древесине, а также в древесине усохших деревьев. У безъядровых пород заболонная гниль часто распространяется в спелую древесину центральной части. Мягкая заболонная гниль обычно окрашена в более светлые тона.

Наружная трухлявая гниль возникает при длительном хранении древесины во влажных условиях с застойным воздухом. Сроки поражения древесины наружной трухлявой гнилью зависят от породы дерева, характера обработки (окорки) и условий хранения. Гниль — бурая призматическая, распадается на части и растрескивается в порошок. На сортаментах при любых размерах порок учитывается.

Ложное ядро отличается от настоящего ядра неоднородным строением и менее правильной формой. Для ложного ядра характерна более темная окраска древесины с различными неравномерно выраженными цветными оттенками. По механическим свойствам ложное ядро не отличается от заболони. В некоторых случаях наблюдается пониженная сопротивляемость древесины с пороком ударным нагрузкам. На растущих деревьях ложное ядро является часто предшественником гнили, тогда как на срубленной древесине по сравнению с заболонью ложное ядро обладает повышенной стойкостью к загниванию. Порок растущих деревьев открывается при валке ствола. В круглых лесоматериалах и пиломатериалах порок измеряется так же, как и внутренняя темнина и внутренняя гниль.

Пятнистость древесины, в частности радиальная (челноки), в виде пятен ненормальной окраски внутри древесины, нередко возникает под воздействием грибов. В круглых лесоматериалах как порок не учитывается. В пиломатериалах и фанере определяется площадь зоны пятнистости в процентах соответствующей поверхности сортамента. Крупные пятна измеряются по длине и ширине и по количеству на 1 пог. м или 1 м².

Развитие заболонной гнили на растущих деревьях приводит к образованию значительных площадей омертвевших участков древесины, которые известны по ГОСТ 2140—61 как сухобокость. Древесина под сухобокостью окрашена или имеет признаки развития заболонной гнили. По краям окружена

наплывами в виде валиков. Для сухобокости характерна вдавленность по сравнению с остальной поверхностью ствола. Нередко сухобокость является признаком развития внутренних гнилей. При меньших размерах сухобокость зарастает в толщу ствола, образуя проросты, открытую и закрытую.

Многие пороки, вызываемые повреждением древесины грибами, встречаются реже, чем сучки, пороки формы ствола, строения древесины и т. д. Появление сравнительно безвредных плесеней означает явное неблагополучие в хранении древесины и часто является предвестником поражения древесины сильными дереворазрушителями. Нередко древесина одновременно поражается несколькими видами пороков грибного происхождения. Размеры пораженной части в этом случае суммируются.

В отличие от сучков пороки грибного происхождения не всегда имеют четко выраженную связь с внешними признаками. Наиболее точным критерием распространения порока в стволе растущего дерева или в лесоматериале являются плодовые тела гриба—возбудителя порока. Ясно выраженных признаков, отличающих плодовые тела возбудителей заболонных и внутренних гнилей, нет, т. е. характер гнили всегда зависит от вида возбудителя. Даже при наличии плодовых тел размеры гнили в стволе подвержены значительным колебаниям. Поэтому основные гнили рассматриваемых пород приведены ниже с указанием возбудителей.

Глава III

РАЗМЕРЫ ЗАБОЛОННЫХ ГНИЛЕЙ И ГРИБНЫХ ОКРАСОК

Заболонные окраски и гнили, которые располагаются на растущих деревьях под корой на различной высоте ствола, часто относят к скрытым порокам.

Ряд заболонных гнилей и грибных окрасок можно определить по изменению окраски коры, которое связано с повреждением, частичным или полным отмиранием камбиального слоя на отдельных участках ствола. Развитие заболонных гнилей у стоящих на корне деревьев приводит к образованию сухобокости, а при окольцовывании ствола пороком — к сухостою и суховершинности.

Типичным примером заболонной гнили является гниль, вызываемая желтым стереумом (*Stegeum hirsutum* Fr.). Гриб поражает дуб и другие лиственные породы. Нередко внешним признаком гнили, а также часто сопутствующей ей прорости (закрытой) является резкое почернение коры ствола (рис. 21). Гниль распространяется лишь в зоне поранения ствола. Э. А. Оганова (1954, [96]) относит жел-



Рис. 21. Почернение коры дуба как признак закрытой прорости и белой заболонной гнили от желтого стереума

тый стереум к типичным разрушителям заболонной древесины. Заболонная гниль от желтого стереума развивается довольно медленно, поражая несколько годовых слоев заболони. Обычно большие скорости развития гнили отмечаются лишь во влажную погоду или при хранении древесины в местах с влажным застойным воздухом.

На растущих деревьях разрушающиеся с периферийной части ствола сучья зарастают в ствол, образуя очаги распространения желтого стереума в ядровой части ствола. Исследования показали, что на шести модельных деревьях дуба в возрасте 200 лет (28 очагов поражения) средняя толщина заболонной гнили составила 11 см, наибольшая — 16 см. Среднее протяжение гнили по стволу 4,6 м, с колебаниями от 1,5 до 6 м. На более молодых деревьях (70—90 лет) обычное протяжение гнили 0,5—1,5 м. Присутствие в стволе мягкой заболонной гнили от желтого стереума определяется по плодовым телам (40% случаев) и по крупным усохшим ветвям. Гриб поражает и другие лиственные породы.

Другим распространенным возбудителем заболонной гнили лиственных пород является опенок (*Armillaria mellea* Quel).

Стволы дуба, пораженные опенком, имели более светлую кору. При ударе обухом топора по комлевой части ствола кора отделяется от древесины и отваливается (рис. 22). Под отмершей корой встречаются характерные черные ризоморфы гриба или белая веерообразная грибница. Гниль от опенка — напенная, заболонная, мягкая, белая, обрамленная черными линиями. По стволу гниль не поднимается выше 5 м. Средняя толщина зоны поражения древесины на старовозрастных деревьях дуба была равна 8 см (от 4 до 10 см), средний объем гнили — 0,012 м³.



Рис. 22. Ствол 150-летнего дуба, пораженный мягкой заболонной гнилью от опенка

Сравнительно быстрое отделение коры при поражении деревьев опенком затрудняет разрушение древесины другими дереворазрушающими грибами. При несвоевременной рубке усохших от опенка деревьев древесина их обесценивается червоточной.

На осине гниль от опенка заходит в толщу ствола глубже. Максимальный объем гнили доходит до 3—5% объема ствола. При поражении опенком кора осины также светлеет, делается мягкой, способной распадаться на волокна. При отмирании дерева ополенный ствол высыхает и растрескивается. Поражение

мертвой древесины осины основным разрушителем — настоящим трутовиком в этом случае задерживается.

Но если дерево поражено ложным трутовиком, то отделение коры задерживается и усохшее дерево быстро поражается настоящим трутовиком. Древесина такого дерева может быть использована лишь на топливо.

Древесина отмерших деревьев и обнаженная древесина растущих экземпляров, а также лесоматериалы часто поражаются заболонными грибными окрасками. В эту группу пороков по ГОСТ 2140—43 «Пороки древесины» входили синева, плесень, плесневые окраски, кофейная темнина. В новом ГОСТ 2140—61 «Древесина. Пороки» плесень выделена из группы заболонных грибных окрасок и рассматривается отдельно. Но в характере этих окрасок нет значительных различий, поэтому мы рассмотрим плесень вместе с указанными пороками.

Глубокие заболонные окраски обычно наблюдаются в местах обдира коры. Часть окрасок проникает в сортименты через торец. Характер распространения окрасок в древесине зависит также от вида гриба и состояния древесины (А. Т. Вакин, 1950; Е. И. Мейер, 1953; Л. А. Белякова, 1954; А. Т. Вакин, И. А. Чернцов и М. В. Акиндинов, 1954; Georgevitsch, 1927; Lagerberg, Lundberg, Melin, 1927).

Усохшие от опенка дерева осины уже на второй год на 100% поражаются заболонной синевой. Деревья, усохшие от черного рака, наоборот, поражились синевой значительно меньше (8%).

Окраску древесины можно определить по цвету плодового тела, мицелия и спор гриба, обычно встречающихся на поверхности пораженного места. Так, для черных апотеций сумчатого гриба *Vulgaria polymorpha* Fr., выступающих из трещин коры дуба, характерна черная окраска древесины; зеленым плодовым телам грибов из рода *Chlorosplenium* соответствуют зеленые окраски древесины; кроваво-красную окраску древесины дуба вызывает гриб *Peniophora sanguinea* Bres., образующий кроваво-красные мицелиальные пленки.

Наибольшие протяжения заболонных грибных окрасок по стволу отмечены: на осине — для синевы (до 16 м); на березе — для синевы (до 12 м) и зеленой плесени (до 7 м); на дубе — для коричневой окраски (до 11 м), черной и темно-коричневой окрасок (до 3—5 м), на тополях — для бурой окраски (до 18 м). Наименьшие протяжения из заболонных грибных окрасок были характерны для пятен красного цвета.

Почти на всех породах глубокая окраска наблюдалась при поражении древесины синевой. На мертвой древесине березы глубоко в ствол проникали зеленые окраски (плесени). Пурпурно-красная окраска обычно была поверхностной, т. е.

проникала на глубину не более 2—3 мм и распространялась небольшими пятнами.

Наружная трухлявая гниль, вызываемая биржевыми грибами и некоторыми видами домовых грибов, на растущих деревьях встречается сравнительно редко. В лесу этот порок распространен лишь на мертвой древесине. Развитие его происходит в основном при длительном хранении древесины на складах в условиях переменной влажности. Поражение древесины биржевыми грибами легко определяется по плодовым телам, выступающей гнили и отмершей коре.

В складских условиях на лесоматериалах черной ольхи, дуба, вяза можно встретить плодовые тела зимнего гриба *Collybia velutipes* Curt. Гриб в первую очередь вызывает отмирание коры. Между корой и древесиной образуются светло-коричневые ризоморфы гриба, менее мощные, чем у опенка. Плодовые тела гриба появляются лишь во влажное время года — поздней осенью или в зимние оттепели. Кора на пораженном месте окрашена светлее. На растущих деревьях поражение зимним грибом определяется по темным подтекам вытекающего сока. Гниль — желтая, заболонная, лишь иногда переходит во внутреннюю.

На лесоматериалах и усыхающих деревьях и ветвях лиственных пород можно встретить плодовые тела грибов *Hymenochaete rubiginosa* (Dicks.) Lev., *Vuilleminia comedens* Maire, *Schizophyllum commune* Fr., *Polyporus zonatus* (Fr.), *P. hirsutus* (Wulf) Fr., *P. versicolor* Fr. *Lenzites betulina* (L.) Fr., вызывающих типичные заболонные гнили. Гнили от указанных грибов распространяются вверх и вниз по стволу на 20—30 см больше зоны, занятой плодовыми телами. Средняя толщина гнилей колеблется в пределах от 2 до 10 см. Некоторые из перечисленных грибов могут поражать древесину через торцы сортиментов.

Неповрежденная кора на срубленной древесине может служить временной защитой от поражения заболонными окрасками и гнилями. Кора содержит много влаги и защитных веществ. По мере высыхания на ней образуются трещины, по которым проникает грибная инфекция, вызывающая заболонные гнили древесины. В большинстве случаев такие грибы, по классификации А. Т. Вакина, относятся к сапрофитам-пионерам со слабой и средней разрушительной способностью. Они подготавливают условия для заселения мертвой древесины сапрофитами с сильной разрушительной способностью. Но бывают и исключения из этого правила. Так, срубленная древесина осины, березы и некоторых других пород в коре при хранении в условиях повышенной влажности сразу же заражается сильными разрушителями древесины, в частности настоящим трутовиком.

Данные о размерах прироста заболонных гнилей и окрасок в литературе почти не приводятся. По данным А. Л. Щербина-Парфененко (1953) гриб *Diaporthe fasciculata* Nit., вызывающий рак стволов дуба и заболонные твердую и мягкую гнили, по длине ствола распространяется в 15—50 раз быстрее, чем по его окружности. Скорость поражения ствола по оси за сутки составила 3 см, а за 3,5 летних месяца поражение достигло 4,14 м.

Учет встречаемости заболонных гнилей по сравнению с внутренними значительно облегчен. Большинство грибов, вызывающих заболонные гнили, почти ежегодно образует однолетние плодовые тела. Плодовые тела у них обычно появляются в период влажного времени года. В сухое время года для диагноза (распознавания) таких гнилей характерными признаками служат остатки плодовых тел. Некоторые заболонные гнили определяются по грибницам возбудителей, которые обычно находятся под отмершей корой. Так, плодовые тела опенка в качестве диагностического признака белой заболонной гнили могут быть использованы лишь в течение 2—3 недель. В то же время поражение ствола заболонной гнилью от опенка без особых затруднений определяется по характерным крупным темноокрашенным ризоморфам или веерообразной белой грибнице. На основе различий в строении грибницы и по характерным видоизмененным ее формам были определены признаки наружных трухлявых гнилей, вызываемых домовыми и частично биржевыми грибами.

Пленки грибниц незначительной плотности, окрашенные в светлые тона, часто образуются под свежееотмершей корой при поражении древесины заболони на небольшой глубине.

Известные трудности для учета представляют размеры поражения заболони стволов сумчатыми грибами, образующими мелкие плодовые тела. У некоторых сумчатых грибов, в частности *Diatrype stigma* (Hoffm.) Winter, плодовые тела в нижней части ствола дуба скрыты в лубе коры и выступают на поверхность только в области гладкой коры. А. Л. Щербин-Парфененко (1953) приводит интересные данные о признаках поражения деревьев белой акации грибом *Pseudovalsa profusa* Fries. в Манычском лесхозе Ростовской области. При наружном осмотре на поверхности коры дерева не было заметно признаков болезни. Но стоило снять отмершую кору, как в лубе и на поверхности заболони обнаружались многочисленные плодотворения гриба, сплошь покрывающие ствол. Поверхность заболони отмерших от этого гриба деревьев настолько чернеет, что кажется обугленной.

Почти во всех случаях поражения древесины заболонными или сплошными гнилями кора вздувается, естественный цвет ее изменяется. У осины, ясеня, клена и липы кора окрашивается

чаще в светлые тона, у березы появляются оранжевые или грязные пятна. У дуба при сильном поражении гнилями кора во влажных условиях темнеет и на ней появляются колонии мхов и лишайников, в сухих же условиях — кора окрашена, наоборот, светлее; в обоих случаях пластинки корки легко отделяются от лубяной части.

Развитию заболонных гнилей в стволе растущих деревьев часто предшествует побурение древесины, распространяющееся от механических повреждений ствола и ветвей. Разрушение древесины в этом случае происходит при прямом воздействии на обгаженную древесину атмосферной влаги, воздуха, различных сапрофитных грибов и бактерий. Древесина заболони при этом сереет (твердая заболонная гниль), затем истлевает, образуя мягкую заболонную гниль. Характерными внешними признаками заболонных гнилей раневого происхождения¹ являются: сухобокость, раны, грозобойные полосы, обломанные ветви. Древесина с заболонной гнилью на растущих деревьях сохраняется долго лишь при высыхании оголенной поверхности. При увлажнении древесины заболонная твердая гниль переходит во внутреннюю темнину, а затем в стволе развиваются типичные внутренние гнили (иногда до образования дупла).

Побурение свежесрубленной древесины вызывается медленным просыханием древесины с торцов, а затем ненормальными биологическими и биохимическими процессами, которые дополняют и развивают в ее живых клетках, с последующим появлением и развитием различных видов грибов, разрушающее действие которых приводит к неравномерной окраске древесины. В круглых лесоматериалах различают торцовое и боковое побурение.

Торцовое побурение распространяется от торцов вдоль волокон древесины с различной скоростью. В березовых (и букковых) кряжах торцовое побурение увеличивается на 30 см в месяц; примерно через 1—2 месяца после побурения могут появиться признаки развивающейся мраморной гнили (обычно от настоящего трутовика).

После поперечного распила свежесрубленного хлыста на сортименты и во время их хранения торцы начинают подсыхать и на них появляются солнечные трещины и ненормальная (желтая, затем красно-бурая) окраска. По такому торцу еще нельзя сказать что-либо определенное о степени поражения древесины побурением за пределами подсохшей части сортимента.

Торцовое побурение обнаруживают на свежих поперечных распилах сортиментов за пределами подсохшей части в виде красновато-бурой окраски центральной части торца. При сла-

¹ В фитопатологии такие гнили известны под названием «раневых гнилей» (А. Т. Вакин, 1954; Э. А. Оганова, 1954).

бом поражении древесины побурение наблюдается в виде отдельных (разрозненных) пятен, а при сильном поражении может занимать все сечение торца.

На продольных разрезах торцовое побурение наблюдается в виде продольных языков бурого цвета, сливающихся в сторону подсохшего торца и выклинивающихся вершинами в противоположную сторону. При длительном хранении коротких кряжей и чураков ненормально окрашенные языки, идущие с противоположных торцов, сливаются концами (сквозное побурение древесины).

Боковое побурение начинается с боковой поверхности сортимента и распространяется к сердцевине. На поперечном разрезе оно наблюдается в виде наружного кольца красновато-бурой окраски или в виде сектора, а на продольном — в виде бурой полос и крупных пятен.

У березы начало побурения древесины характеризуется красновато-бурой окраской, видимой только на свежем распиле. По прошествии нескольких часов окраска пораженной древесины становится более бледной, а окраска нормальной древесины, наоборот, темнеет, в результате чего граница между нормально и ненормально окрашенной древесиной исчезает. При немедленной искусственной сушке пиломатериалов и шпона ненормальная окраска более заметна, так как цвет нормально окрашенной древесины не меняется.

Размеры побурения определяются при пробном поперечном распиливании или раскалывании чурака или кряжа. Размер торцового побурения выражается в сантиметрах, считая от торца вдоль сортимента, или в долях длины сортимента, а бокового побурения — глубиной в сантиметрах или в долях диаметра сортимента.

Побурению подвержены главным образом круглые неокоренные лесоматериалы, а также пиломатериалы крупных сечений.

Древесина всех пород, которая начала гнить, при хранении в летнее время продолжает портиться. Поэтому необходимо предохранить ее от поражения побурением. В специальных руководствах описаны способы рационального предохранения круглых лесоматериалов лиственных пород от побурения и дальнейшего загнивания. Особо эффективными являются замораживание и мокрое хранение. Заготовленную зимой древесину замораживают в снегу и во льду. Мокрый способ применяется при хранении кряжей, заготовленных летом; при этом кряжи погружаются полностью в воду.

Для определения размера поражения древесины побурением как мы отметили, рекомендуется пробное поперечное распиливание кряжей. Однако этот способ контроля за качеством

круглых лесоматериалов нельзя применять в широких размерах. Он является трудоемким и приводит к полной порче древесины.

Более целесообразно применять такие приемы контроля за качеством круглых лесоматериалов, которые гарантируют целостность кряжей. На древесных породах, в частности на березе, размер поражения древесины побурением можно определить по коре. При поражении побурением изменяется цвет боковой поверхности кряжа в лубе и без коры.

Кора на березовых кряжах, которые не поражены побурением, имеет такой же цвет, как на живых деревьях; береста плотно прилегает к лубу, луб плотно прилегает к древесине, но отделяются они друг от друга без крупных задиров: береста может быть отделена от луба, а вся кора по камбиальному слою — от древесины. Поверхность луба после снятия бересты на молодой древесине — ярко-зеленая; с возрастом зеленая окраска бледнеет, переходит в светло-желтую.

При открытом хранении неокоренных кряжей в летнее время происходит подсыхание древесины с торцов. Луб от древесины и береста от луба также не отделяются. На части кряжа, где древесина с торца подсохла, береста отделяется от луба с большими задирами или даже совсем не отделяется. Обнаженная (очищенная) поверхность луба на подсохшей древесине имеет красно-бурый цвет. По протяжению луба, имеющего красно-бурю окраску, можно судить о размерах подсохшей части древесины от торца вдоль кряжа. Подсыхание древесины на расстоянии 1—2 см от поверхности торца не следует рассматривать, как существенное поражение древесины задыханием, если древесина сразу же будет разделана (распилена, разлушена и т. п.).

За подсыханием поверхности торца и появлением на нем солнечных трещин происходит образование начальной стадии побурения, характеризующейся более глубоким изменением окраски древесины. Параллельно этому происходит отмирание луба и изменение его окраски с зеленой или желтой на ярко-красную или красно-бурю в виде разной формы полос и языков (или на всей поверхности кряжа). Протяжение луба, имеющего ненормальную, красно-бурю окраску, определяет размер наибольшего поражения древесины побурением в периферийных слоях. Физико-механические свойства древесины, пораженной побурением, не отличаются от свойств нормальной древесины.

Торцовое побурение при некоторых условиях сопровождается боковым побурением, и древесина всего чурака может иметь однотонную бурю окраску. Однако такие случаи редки. Чаще торцовое побурение заходит далеко в виде языков, боковое — с какой-то одной стороны кряжа, а часть древесины может

иметь нормальную окраску или, наоборот, может быть поражена заболонной гнилью.

По мере перехода побурения в твердую заболонную гниль между лубом и берестой можно наблюдать развитие грибов и других образований в виде оранжевых или черных пятен размером до 3—5 мм, разбросанных по однотонному фону. Появление полосатости характеризует выход оранжевой грибницы на поверхность кряжа через чечевички бересты, в результате чего указанные места вздуваются, а однотонность окраски луба нарушается.

Появление в березовой древесине крупных белесых выцветов в виде пятен и полос, а также черных извилистых линий, характеризующих мраморную гниль, определяется по грязно-серым или грязно-бурым пятнам и полосам, разбросанным по темно-бурому лубу. Под грязно-серыми и грязно-бурыми пятнами располагаются белесые выцветы. Часто на наружной поверхности березовых кряжей, пораженных мягкой заболонной (мраморной) гнилью, можно наблюдать плесени оранжевого (от фузариума и др.), зеленого (от пенициллиума или аспергиллуса) или черного (от капнодиума) цветов. При этом цвет бересты становится ненормально тусклым, обычно грязно-серым.

Обнажив боковую поверхность кряжа до древесины, можно видеть характер ее поражения. Однотонная бурая окраска боковой поверхности окоренного кряжа характеризует побурение, а грязно-серая окраска — стадию гнили. Грязные пятна указывают на местонахождение в кряже древесины, пораженной мраморной гнилью.

О мраморе можно судить также по размеру трещин на торцах. Кряжи, пораженные побурением, имеют не крупные трещины, в глубине которых заметна побуревшая древесина однотонной окраски. Кряжи, пораженные заболонной мраморной гнилью, имеют более глубокие трещины, стенки которых окрашены светлее. Однако определение заболонной мраморной гнили в березовых кряжах по трещинам на торцах менее надежно, чем по цвету луба и окоренной боковой поверхности сортамента. Последний прием позволяет не только определить, что дерево заражено заболонной мраморной гнилью, но и, что особенно важно, указать местонахождение гнили и ее протяжение. Заболонная белая мраморная гниль от настоящего трутовика по окоренной поверхности кряжей легко определяется и на ряде других лиственных пород (осине, клене остролистном, ясене, липе, ольхе и др.).

На многих других древесных породах процесс поражения древесины побурением, а затем и твердой и мягкой заболонными гнилями проходит несколько иначе. Этот раздел еще не изучен и должен служить предметом специальных исследований.

В некоторой мере этот пробел заполняют данные А. Т. Вакина (1950), А. Т. Вакина и Е. И. Мейер (1938).

Вокруг заросших сучков часто происходит изменение цвета древесины и образование внутренней темнины в непосредственной близости от заболони. Порок образуется в том случае, если между кольцом прорости вокруг несросшейся части заросшего сучка и зоной присучковой свилеватости древесины остаются узкие щели, в которые проникает воздух, окисляя содержимое живых клеток. В результате этого древесина приобретает характерную окраску. Совокупность пятен подобной окраски в стволе (или кортименте) сравнительно молодых и не пораженных гнилями деревьев чаще имеет характер обыкновенной пятнистости. У деревьев более старшего возраста они приобретают характер внутренней темнины, у безъядровых лиственных пород — ложного ядра.



Рис. 23. Присучковая пятнистость при заросшем сучке на липовой фанере:

l — чехол пятнистости;
i — заросший сучок

На приведенных рисунках (см. рис. 3 и др.), воспроизводящих радиальные разрезы через сердцевину заросших сучков, можно наблюдать и прорости с включением коры и пятнистость, которая особенно четка на разрезах через заросшие сучки осины.

Рассматривая эти рисунки, можно заключить, что размер участков, полос и пятен окраски древесины по радиусу и длине сортимента находится в зависимости от длины несросшейся части сучка. Присучковые щели были открыты для проникновения атмосферного воздуха и влаги внутрь ствола. Напомним, что окрашенная защитная древесина окружает чехол прорости при сучке со всех сторон.

В тангенциальном направлении зона окраски окаймляет несросшуюся часть сучка чаще тонким покровом, а вдоль оси ствола, наоборот, распространяется вверх и вниз на сравнительно большое расстояние.

Зона окрашенной древесины при сучке выклинивается на концах и в целом имеет вид длинного чехла с короткой и широкой частью в середине (рис. 23).

Внешний конец несросшейся части заросшего сучка прикрыт колпаком прорости, сверху которой располагается зона окрашенной защитной древесины (пятнистости, темнины или ложного ядра).

При лущении на фанеру чураков с заросшими сучками выявляется сначала пятнистость, потом прорости и, наконец, несросшиеся части заросших сучков с проростью и окаймляющими их с боков участками темнины или ложного ядра.

Длина внутренней темнины (ложного ядра) или челнока пятнистости при несросшейся части заросших сучков очень изменчива, что, как уже говорилось, зависит от длины несросшейся части заросшего сучка, а также от состояния и возраста древесной породы и диаметра самого сучка.



Рис. 24. Березовый отрубок, поврежденный заболонником. Слева — три серии лицевой и оборотной стороны лущеного шпона и пластинка (крайняя слева) радиального разреза через вентиляционные отверстия *l*

В некоторых случаях побурение древесины происходит при повреждении заболонниками. На рис. 24 в правой части изображен отрубок березы длиной 35 см и диаметром 20 см, поврежденный березовым заболонником. На половине боковой поверхности отрубка ясно видны четыре очага повреждений (по 10—20 летних отверстий в каждом очаге, а всего до 200 летних отверстий на 1 пог. м чурака). В левой части рисунка сверху изображены полоски лущеного шпона, полученного при оцилиндровке чурака: сверху — лицевая сторона, внизу — оборотная. Окраска лицевой стороны шпона колеблется от черного до совершенно светлого цвета неповрежденной древесины. Нижние (оборотные) пластинки шпона имеют вполне нормальный цвет.

На крайней левой пластинке можно видеть радиальный продольный разрез через серию отверстий *l* одного очага летных

отверстий заболонника. Ярко-черная окраска коры распространяется на всю толщину луба (между древесиной и берестой), а ненормально окрашенная древесина под летными отверстиями ходов березового заболонника занимает не более половины толщины луба.

Все это (пластинки шпона и радиальный разрез через ходы) показывает, что повреждение березовых кряжей и чураков березовым заболонником вызывает ненормальную окраску (пятнистость) древесины, распространяющуюся от коры в глубь древесины кряжа или чурака на небольшую глубину, что почти не влияет на выход одноцветного лущеного шпона.

* * *

Появление заболонных окрасок и гнилей в основном связано с отмиранием живого камбия растущих и усохших деревьев, с длительным хранением срубленной древесины в условиях переменной влажности. Поражение заболони окрасками по внешнему виду определяется по состоянию коры (которая нередко отделяется), появлением черных, оранжевых, розовых и коричневых бесформенных масс грибицы на коре и под корой.

Плесени сине-зеленого, розового и других цветов появляются при хранении древесины в сырых непроветриваемых местах. Определяются легко по характерным легко стирающимся бесформенным массам грибицы тех же цветов под корой и на коре.

Признаками неглубоких гнилей обычно являются многочисленные мелкие (иногда распростертые и сезонные) плодовые тела, сравнительно тонкие пленки и характерные ризоморфы грибов на коре и под корой или на обнаженной поверхности древесины. Размеры заболонных гнилей зависят от видов грибов-возбудителей. Часто наружные размеры поражения на коре (иногда зона роста плодовых тел) соответствуют размерам гнили в древесине. Кора обычно вздувается, иногда разрывается, естественный цвет ее изменяется.

Более глубокие заболонные гнили, переходящие в смешанную, затем в сплошную, вызываются грибами, образующими крупные плодовые тела. В коре и под корой образуются мощные слои грибицы. Признаком развивающейся смешанной или сплошной гнили является предварительное побурение древесины на большую глубину. Дополнительным признаком поражения древесины березы мраморной (мягкой заболонной) гнилью от настоящего трутовика служит появление грязно-серых или грязно-бурых пятен и полос, разбросанных по однотонному темно-бурому фону луба. Для уточнения размеров поражения древесину следует окорить или сделать пробную распиловку.

Побурение свежесрубленной древесины березы определяется по отмершему лубу и изменению окраски его с зеленой или желтой на ярко-красную или красно-бурую. Размер пораженной части луба соответствует размеру побурения в заболонной части. В центральной части порок может быть и в больших размерах.

Ненормальные наплывы (вздутия) при сучках при небольших размерах обычно характеризуют присучковую темнину и небольшую гниль, локализованную в этом месте. У старовозрастных и больных деревьев этот же внешний признак характеризует внутреннюю темнину или ложное ядро и гниль крупных размеров.

Нередко внешними признаками побурения или местной пятнистости в заболонной части являются повреждения насекомыми, в частности заболонниками и некоторыми видами усачей и златок.

Глава IV

РАЗМЕРЫ ВНУТРЕННИХ ГНИЛЕЙ, ТЕМНИНЫ И ЛОЖНОГО ЯДРА

Определение протяжения внутренних гнилей, ложного ядра и темнины

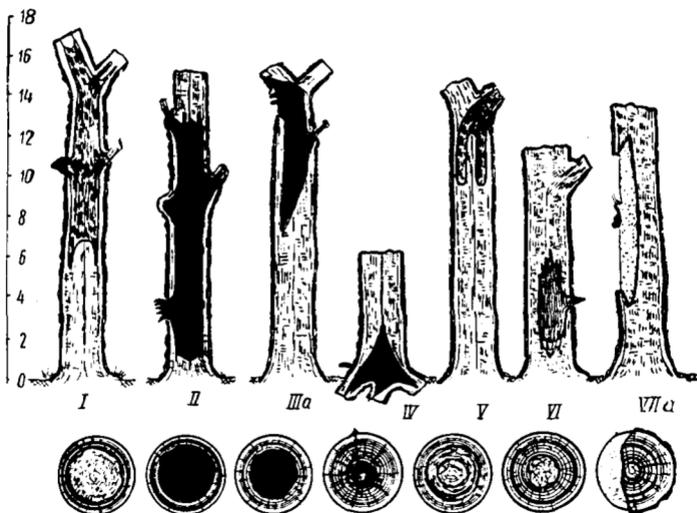
Внутренняя темнина и внутренняя гниль — распространенные пороки растущих деревьев. Они появляются у растущего дерева в ядре, спелой древесине или в центральной части ствола.

В стволе дуба внутренняя темнина сосредоточена в двух местах: в зоне отмерших ветвей и в напенной части. По определению на 26 образцах в Теллермановском лесу, в 92% случаев внутренняя темнина выявлялась по внешним признакам, в том числе незаросшим пенькам от усохших и обломившихся нижних кронесущих ветвей (69% случаев), табачным сучкам (15%), наростам на стволах (23%), утолщениям сучкового узла (начала многовершинности) и пасынкам (23%). Как видно из приведенных данных, порок нередко открывался несколькими внешними признаками. Лишь в 8% случаев внутренняя темнина не имела ясно выраженной связи с внешними признаками.

При размере зоны отмерших ветвей на стволе 4,8 м протяжение темнины по стволу составило 3,5 м, при 5,1—4,9 м, при 6,9—5,8 м и при 8,4 м—10,5 м. Внутренняя стволовая темнина в среднем на 2,6 м не доходила до верхней границы зоны отмерших ветвей и на 1,6 м переходила нижнюю границу.

Напенная темнина в стволе старовозрастных деревьев дуба (24 наблюдения) в 43% случаев имела связь с сухобокостью, в 13% — с механическими повреждениями, в 29% — с ребристой закомелистостью, в 13% — с резко выраженной округлой закомелистостью и в 17% — с обнажениями корневых лап. В 43% случаев напенная темнина не имела ясно выраженной связи с внешними признаками.

Высота в м



Высота в м

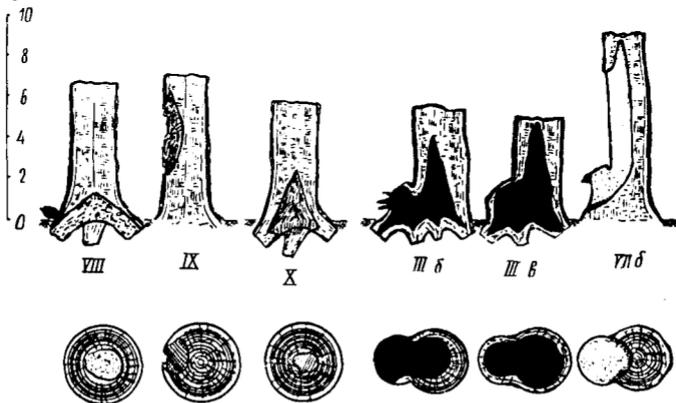


Рис. 25. Схема распространения основных гнилей дуба семенного и порослевого происхождения в продольном и поперечном сечениях ствола:

I — пестрая ситовая от дуболюбивого трутовика; *II* — бурая трещиноватая от серно-желтого трутовика; *IIIa* — бурая трещиноватая от дубовой губки в семенных насаждениях, *IIIб* и *IIIв* — в порослевых насаждениях при открытом и заросшем пне; *IV* — бурая трещиноватая от печеночника; *V* — пестрая ситовая от раздробленного стереума; *VI* — пестрая ситовая от оранжевого трутовика; *VIIa* — белая мраморная от ложного трутовика в семенных и *VIIб* — в порослевых насаждениях; *VIII* — белая мраморная от дубового корневого трутовика; *IX* — внутренняя темнина стволовая раневая и *X* — внутренняя темнина стволовая напенная

Протяжение напенной темнины на дубе колебалось от 0,5 до 3 м. При связи с внешними признаками протяжение темнины корректировалось размерами этих признаков. Так, длине шрама, раневой полосы или сухобокости в 0,5—1 м обычно соответствовала темнина протяжением 1,5—3 м. При связи темнины с обнажениями корневых лап и ребристой закомелистостью (ройкой) протяжение ее не превышало 1,5 м.

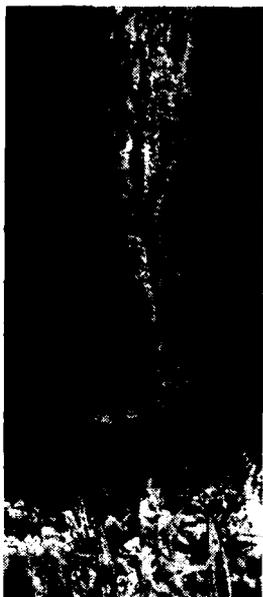


Рис. 26. Поражение ствола порослевого дуба белой мраморной гнилью от ложного трутовика. Гнилевая язва (сухобокость) имеет форму треугольника. Ниже плодового тела — пеня, по которому проникла гниль

Напенная темнина открывается при валке ствола. О глубине проникновения темнины внутрь сортифта можно также судить при разделке ствола по диаметру этого порока на пне.

Смешанные заболонно-ядровые гнили на растущих деревьях занимают переходное положение от заболонных (периферических) гнилей к типичным центральным, т. е. внутренним. Смешанные гнили в отличие от заболонных распространяются и на ядровую или спелую часть древесины, в отличие от внутренних они разрушают частично и заболонь. Внутренние гнили также выходят на поверхность ствола по древесине крупных незаросших сучков или в местах механического повреждения. На месте выхода гнили гриб образует плодовые тела, причем гниль вверх и вниз от места выхода по заболони распространяется незначительно.

Типичным примером заболонно-ядровой гнили на растущих деревьях является белая мраморная гниль дуба от ложного трутовика *Fomes robustus* Karst.

По расположению в стволе вызываемая ложным трутовиком дуба гниль бывает комлевой и стволовой, а на более старых деревьях вершинно-стволовой (рис. 25, VIIa и VIIб).

Характерным внешним признаком белой мраморной гнили дуба являются гнилевые язвы на стволе (рис. 26). Размер язвы зависит от продолжительности развития гнили. Иногда одна язва образуется при слиянии расположенных рядом очагов.

Общее протяжение гнили в стволе, по И. Я. Шемякину (1959, [117]), находится в зависимости от длины гнилевой язвы, и эта зависимость устойчива. В 94 случаях из 100 для стволов с диаметром от 14 до 36 см общая протяженность гнили рав-

нялась двойной длине гнилевой язвы. Протяженность гнили в средней части ствола колебалась:

от 0,45	до 2,3 м,	в стволах	диаметром	10—24 см;
» 1,3	» 4,9	» »	»	24—38 »
» 1,6	» 6,8	» »	»	38—52 »
» 1,7	» 8,5	» »	»	свыше 52 см.

Как показали исследования указанного автора, а также А. Т. Вакина (1932), Ф. А. Соловьева (1938) и И. А. Алексева (1959), в стволах крупномерных старовозрастных деревьев протяжение белой мраморной гнили по высоте дерева в зависимости от ее положения бывает различным.

При расположении в вершинной части ствола и толстых ветвях гниль имеет меньшие размеры (табл. 16).

Таблица 16

Протяжение белой мраморной гнили в зависимости от ее расположения по высоте дерева

Возраст моделей	Протяженность гнили в м			
	в комлевой части	в стволовой части	в вершинной части	в толстых ветвях
180	5,2	7,0	1,3	0,7
90	1,4	2,5	—	—

Гниль чаще встречается в подкронной части ствола, средние положения верхних и нижних границ отмечены на 10,9 и 4,6 м высоты ствола старовозрастного дуба. У деревьев порослевого происхождения границы гнили приходятся на комлевую часть ствола (соответственно 3,1 и 0,8 м).

У заболонно-ядровых гнилей протяженность порока в стволе можно определить и по другим признакам. В числе их следует указать на возраст раневой древесины, определяемый по числу годовичных слоев. Возникновение раневой древесины связано с ответной реакцией дерева на заражение. Нередко такая реакция дерева приводит к образованию наплывов и наростов. В некоторых случаях зона, занятая такими наплывами и наростами, является показателем протяженности внутренней гнили. Полностью затянущаяся раневой древесиной язва означает, что гниль от ложного трутовика дуба локализована. В этом случае протяжение гнилевой язвы может быть определено по длине шрама.

Приуроченность к определенным участкам ствола отмечена и для других внутренних гнилей дуба (табл. 17).

Для многих гнилей дуба характерна такая закономерность: чем больше влаголюбив гриб, тем ниже расположена гниль по

Размеры внутренних гнилей дуба, вызываемых различными грибами по высоте дерева*

Название гнили	Число модельных деревьев	Верхние границы в м	Нижние границы в м	Среднее протяжение в м ($M \pm m$)	В % высоты ствола
Белая мраморная гниль от дубового корневого трутовика	7	1,1	0	1,1	3,8
Бурая трещиноватая гниль от печеночника	41	3,8	0	$3,8 \pm 0,43$	$13,2 \pm 1,5$
Пестрая ситоватая гниль от оранжевого трутовика	5	6,2	2,2	4,0	13,9
Бурая трещиноватая гниль от серно-желтого трутовика	46	11,6	1,2	$10,4 \pm 0,87$	$36,1 \pm 3,0$
Белая мраморная гниль от ложного трутовика	25	10,9	4,6	$6,3 \pm 0,76$	$21,9 \pm 2,6$
Пестрая ситовая гниль от дуболюбивого трутовика	37	15,4	6,1	$9,3 \pm 0,93$	$32,3 \pm 3,2$
Бурая трещиноватая гниль от дубовой губки	21	15,1	7,3	$7,8 \pm 0,88$	$27,2 \pm 3,1$
Пестрая ситовая гниль от раздробленного стереума	4	14,9	9,9	5,0	17,4

* В качестве модельных брались деревья I класса роста в возрасте 150—220 лет.

стволу, и наоборот. По этой же причине некоторые напенные гнили, находящиеся в зависимости от влияния почвенной влажности на разлагающуюся древесину, выше первой четверти ствола не поднимаются (рис. 25, IV и VIII). К ним относятся центральная бурая трещиноватая гниль от печеночника и белая мраморная гниль от дубового корневого трутовика. Нередко в напенной части ствола встречаются бурая трещиноватая гниль от серно-желтого трутовика (рис. 27), пестрая ситовая гниль от оранжевого трутовика и бурая трещиноватая гниль от дубовой губки.

Уменьшение влажности древесины дуба способствует поражению стволов пестрой гнилью от дуболюбивого трутовика, поэтому поражения пестрой гнилью находятся на второй и третьей четверти высоты ствола (рис. 25, I). Бурая трещиноватая гниль от дубовой губки на старовозрастных деревьях поражает сучковый узел и крупные отмирающие кроннесущие ветви (рис. 25, IIIa), в результате чего границы расположения бурой трещиноватой гнили от дубовой губки на старовозрастных деревьях семенного происхождения были выше, чем на де-

ревьях порослевого происхождения. По данным анализа 63 учетных деревьев порослевого происхождения с указанной гнилью, верхние ее границы приходились на 1,9 м высоты дерева, нижние — на 0,3 м; среднее протяжение гнили составило $1,6 \pm 0,12$ м.

У более сильных дереворазрушителей, вызывающих образование внутренних гнилей, развитие плодовых тел происходит при определенном объеме гнили. По И. Я. Шемякину (1959 [117]), плодовые тела ложного трутовика дуба начинают развиваться лишь тогда, когда в стволе имеются все три стадии гни-

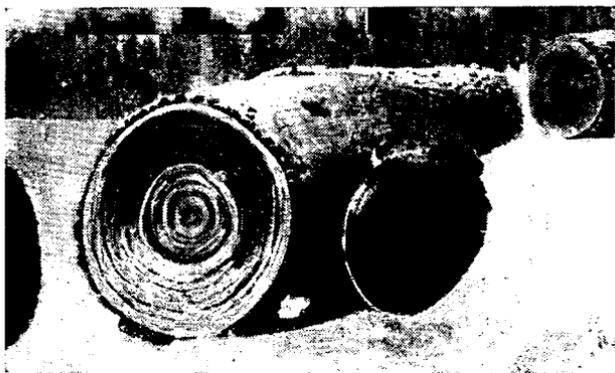


Рис. 27. Четыре стадии разрушения древесины дуба бурой трещиноватой гнилью от серно-желтого трутовика

ния и на боковой поверхности ствола или ветви образуется гнилевая язва. По исследованиям авторов данной книги, на деревьях дуба старше 160 лет плодовые тела ложного трутовика отмечались при объеме всей гнили $0,38$ м³ и гнили последней стадии разрушения $0,11$ м³, т. е. при большем объеме, чем в моделях, где плодовые тела отсутствовали (табл. 18).

Для модельных деревьев с плодовыми телами ложного трутовика были характерны также и наибольшие протяжения гнили. Такое же положение было отмечено для гнилей от дубовой губки и дуболюбивого трутовика.

Места прикрепления плодовых тел дубовой губки и ложного трутовика в большинстве случаев совпадали с местами инфекции гриба и чаще всего встречались в средней части расположения гнили в стволе.

У дуболюбивого трутовика плодовые тела образовались ближе к нижней границе гнили. Присутствие плодового тела указанного гриба в комлевой части ствола характеризует сквозное поражение пестрой ситовой гнилью. Такие стволы при качественной оценке должны быть отнесены к деревянным.

Связь между развитием плодовых тел грибов и объемом гнили

Название возбу- дителя гнили	С плодовыми телами					Без плодовых тел			
	средний объем об- следованных ство- лов без коры в м ³	протяжение гнили в м	в % от высоты ствола	средние объ- емы гнили в м ³		протяжение гнили в м	в % от высоты ствола	средние объ- емы гнили в м ³	
				всех стадий	последней стадии			всех стадий	последней стадии
Дубовая губка	8,00	11,2	38,9	0,84	0,25	7,1	24,6	0,70	0,22
Дуболюбивый трутовик	3,87	15,8	54,8	1,19	0,45	9,1	31,6	0,46	0,16
Ложный трутовик	5,36	10,2	35,4	0,38	0,11	5,5	19,1	0,28	0,05

Образование в комлевой части стволов дуба плодовых тел гриба серно-желтого трутовика означает наличие дупла в стволе (80% случаев) и сильно развитой гнили в подкронной части ствола. При дополнительных признаках — наростах, крупных незаросших сучках и сучковом дупле такие стволы должны быть отнесены к дровяным.

В комлевой части растущих стволов дуба нередко встречаются также плодовые тела гриба печеночника, оранжевого и дубового корневого трутовиков. Образование плодового тела оранжевого трутовика связано со значительным разрушением древесины (до 6 м) комлевой части ствола пестрой ситовой гнилью.

Плодовое тело гриба печеночника совпадает с поражением центральной (ближе к сердцевине) части первого трехметрового сорта буреющей трещиноватой гнилью. Ствол при отсутствии других пороков относится к деловым, но качество первого комлевого сорта обычно снижается на один сорт (рис. 28).

Дубовый корневой трутовик вместе с опенком разрушает древесину корней старовозрастных деревьев. Плодовые тела гриба у основания ствола указывают лишь на незначительное поражение нижнего торца комлевого сорта белой мраморной (светло-желтой) гнилью. Плодовое тело дубового корневого трутовика (рис. 29) по внешнему виду напоминает плодовое тело дуболюбивого трутовика. Оба они однолетние, коричневого цвета и примерно одинаковые по форме. Микологическая сторона различий между этими грибами не представляла бы существенного интереса для лесозащитной практики, если бы гнили, вызываемые ими, не влияли по-разному на деловые качества деревьев. Дубовый корневой трутовик выше корневой шейки плодовых тел не образует. У дуболюбивого трутовика

плодовые тела расположены в первой, второй и третьей четвертях высоты ствола, но изредка они встречаются и в напенной части. У корневого трутовика плодовые тела, засыхая, сохраняются в течение нескольких лет, а у дуболюбивого трутовика быстро разрушаются насекомыми и редко остаются на зиму.



Рис. 28. Напенная бурая трещиноватая гниль дуба от гриба печеночника

Ткани плодового тела у первого имеют лучистое строение, у второго — песчанистую структуру. Растущие деревья, пораженные только белой мраморной гнилью от дубового корневого трутовика, можно относить к деловым. А плодовое тело дуболюбивого трутовика в комлевой части ствола указывает на полную потерю деловых качеств древесины, пораженной пестрой ситовой гнилью.

Иногда при многоочаговом поражении гнили в стволе не сливаются. В этом случае наибольшие размеры гнилей приходится на подкронную и комлевую части дерева.

В связи с большими трудностями определения периода развития гнили в стволе (т. е. возраста гнили) в фитопатологии



Рис. 29. Свежие и засохшие плодовые тела дубового корневого трутовика

определяют средний возраст массового поражения деревьев гнилями. Под массовым поражением понимается поражение не менее 5% деревьев в древостое, причем поражение имеет тенденцию к возрастанию. Возраст деревьев, при котором начинается массовое поражение гнилями, хотя и подвержен значительным колебаниям, тем не менее является важным лесоводственным критерием при определении возраста рубки многих пород. С ним приходится считаться и при промышленной таксации лесосек.

При вычислении среднего возраста массового поражения деревьев пользуются материалами фитопатологического обследования аналогичных древостоев разных классов возраста. Иногда для этих целей можно воспользоваться и разновозрастной структурой древостоев.

Для определения возраста, в котором произошло заражение дерева гнилью, С. И. Ванин (1934) рекомендовал применять несколько измененный метод Вейра. По этому методу были вычислены вероятные возрасты массового поражения деревьев дуба дереворазрушающими грибами в Теллермановском лесу (табл. 19).

Массовое поражение семенных деревьев дуба в нагорных дубняках дуболюбивым и ложным трутовиками, по данным Е. А. Шуманова (1954) и А. Т. Вакина (1954), для этого массива отмечаются уже в сравнительно молодом возрасте. Ложный трутовик — основной разрушитель древесины дуба в 40—60-летних древостоях. Деревья 60—80-летнего возраста уже сильно поражены дуболюбивым трутовиком. Пораженные деревья через 30—40 лет разрушения образуют бурелом. Поэтому в таблице приведены возрасты вторичного поражения деревьев указанными грибами. Массовые осмотры срубленных деревьев подтвердили правильность этого положения.

Таблица 19

Возраст древостоев, при котором наблюдается массовое поражение деревьев дуба дереворазрушающими грибами в Теллермановском лесу

Название гнили	Начало массового поражения в насаждениях	
	семенного происхождения	порослевого происхождения
Пестрая ситовая гниль от дуболюбивого трутовика	60—80 и 130—150	60—70
Бурая трещиноватая гниль от серно-желтого трутовика	150—170	50—60
Бурая трещиноватая гниль от дубовой губки	140—160	30—40
Бурая трещиноватая гниль от гриба печеночника	140—160	40—50
Белая мраморная гниль от ложного трутовика	40—60 и 130—140	30—40
Пестрая ситовая гниль от раздробленного стереума	150—170	120—130
Белая мраморная гниль от дубового корневого трутовика	160—180	90—100
Пестрая ситовая гниль от оранжевого трутовика	160—180	—
Внутренняя темнина	140—160	20—30

Поражение семенных деревьев клена остролистного кленовым трутовиком в лучших условиях роста в Теллермановском лесу происходит в 70—80 лет, последние стадии развития гнили от него обычно наблюдаются уже в возрасте 80—90 лет. Ложное ядро в стволе семенной липы развивается в 80—90 лет, внутренняя гниль — в 100—110 лет. Порослевые же экземпляры липы уже в 70—80 лет сильно поражены внутренней гнилью. По данным Н. О. Каттерфельда (1939), в Башкирии поражение стволов липы гнилями происходит в 20—65-летнем возрасте деревьев.

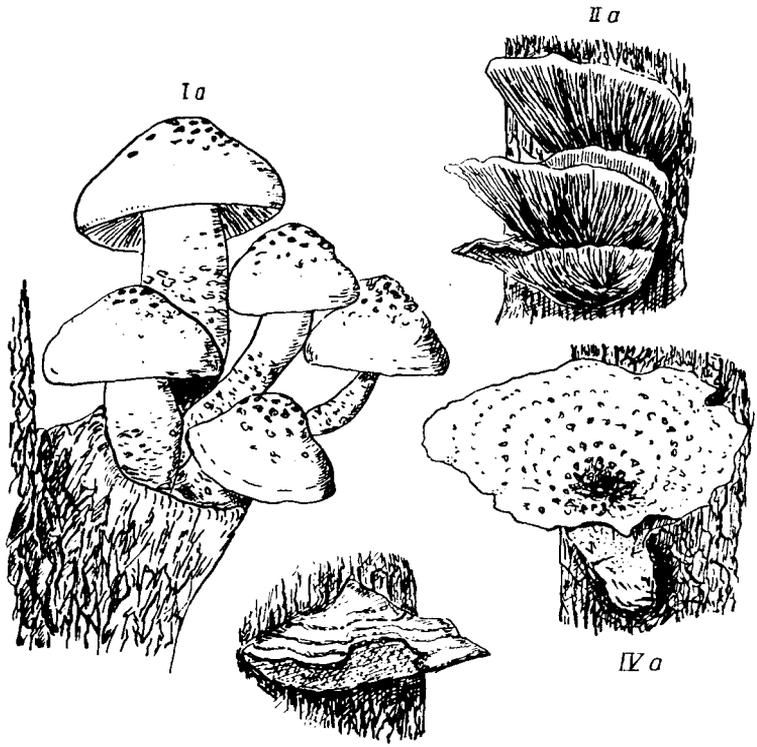
Массовое поражение деревьев осины ложным трутовиком в пойменных насаждениях Хоперского заповедника происходит в возрасте 20—30 лет, в нагорных дубняках — в 30—40 лет. В том же массиве черноольховые насаждения поражаются внутренней белой мраморной гнилью от ложного трутовика в возрасте 40—50 лет. Поражение деревьев березы ложным трутовиком относится к возрасту 40—50 лет. В насаждениях надлуговой террасы береза разрушается белой мраморной гнилью от настоящего трутовика в возрасте 70—80 лет.

У грибов-деревообразителей с многолетними плодовыми телами возраст поражения можно определить по числу слоев в плодовых телах. При этом следует учесть и то обстоятельство, что в отдельные неблагоприятные для роста гриба годы слои выпадают. Выпадение годичных слоев в плодовых телах грибов происходит чаще, чем у деревьев.

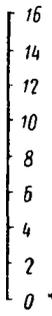
Нередко образование плодовых тел дереворазрушающими грибами после заражения происходит в разные сроки. В одном и том же очаге заражения встречаются плодовые тела разных возрастов. Поэтому при разном возрасте плодовых тел ложного трутовика дуба наблюдаются лишь незначительные расхождения в протяжении гнили.

При отсутствии плодовых тел характерными признаками гнили в стволе и ее протяженности являются ненормальности в форме ствола, раны, отмершие ветви, ослабленное состояние дерева и т. д. Комлевая кривизна взрослых деревьев липы в Теллермановском лесу всегда была связана с ложным ядром или внутренней гнилью в этой части ствола. Нередко ложное ядро липы поднималось выше комлевой кривизны на 9—15 м.

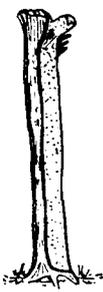
Протяженность бурой трещиноватой гнили от серно-желтого трутовика можно определить по размеру зоны крупных отмерших ветвей, наростов и утолщений ствола. Протяженность сплошной белой мраморной гнили от настоящего трутовика в стволах клена остролистного, липы, ясеня и вяза часто соответствует суховершинной части ствола (расстоянию от вершины до первых живых водяных побегов). Гнили от чешуйчатого трутовика и ильмовой вещенки нередко простираются от сучкового дупла до основания ствола (рис. 30, IV θ).



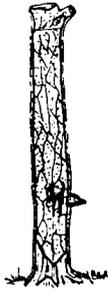
Высота в м



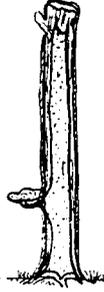
Iв



IIв



IIIв



IVв

III а



Iδ



IIδ



IIIδ



IVδ

Рис. 30. Плодовые тела грибов — возбудителей основных гнилей ильмовых и схемы распространения гнилей в продольном и поперечном сечениях ствола:

Ia, Iб, Iв — ильмовая вешенка и внутренняя бурая трещиноватая гниль; IIa, IIб, IIв — рожковидная вешенка и смешанная белая гниль; IIIa, IIIб, IIIв — настоящий трутовик и белая мраморная гниль; IVa, IVб, IVв — чешуйчатый трутовик и внутренняя белая мраморная гниль

Внутренние гнили яблони, белой ивы и ряда других пород распространены в зоне древесины со старой корой или отваливающимися пластинками корки.

Иногда при значительной давности поражения гниль в результате локализации дальше в стволе не развивается. Разрушительная способность гриба во многом определяется предрасположением дерева и его тканей к поражению. Чем компактнее развиты ствол и крона дерева, тем оно больше противостоит поражению дереворазрушающим грибом и интенсивнее локализует очаги поражения, и наоборот. Обычно наиболее качественные стволы встречаются среди деревьев, имеющих диаметр на высоте груди ближе к среднему диаметру или даже несколько меньше его.

Интенсивность разрушения древесины гнилью по длине ствола определяется линейным приростом, т. е. скоростью ежегодного роста гнили по протяжению ствола вверх и вниз. Однако этот вопрос фитопатологами изучен недостаточно (Münch, 1915; Ф. А. Соловьев, 1938; А. Т. Вакин, 1950).

В условиях Воронежской области, по данным И. Я. Шемякина (1959 [117]), за год белая мраморная гниль от ложного трутовика дуба разрастается по длине от 2,6 до 32,2 см.

Ежегодный прирост бурой трещиноватой гнили дуба от дубовой губки в длину, по исследованиям И. А. Алексеева на 20 пнях составил $5,45 \pm 0,281$ см. На стволах растущих деревьев прирост этого порока в длину был несколько большим (от 6 до 20 см). Более быстрый рост в длину в стволе растущих деревьев дуба, в пределах 5—30 см в год, отмечен для такой же гнили от серно-желтого трутовика. Наибольший же прирост в длину на дубе отмечен для пестрой ситовой гнили, вызываемой дуболюбивым трутовиком. На ослабленных деревьях в солонцовых дубняках он колебался от 30 см до 1,5 м.

Значительные приросты вдоль оси ствола отмечены также у бурой трещиноватой гнили клена остролистного от кленового трутовика, белой мраморной гнили лиственных пород, вызываемой настоящим трутовиком, белой мраморной гнили осины, березы, ольхи черной и других пород, вызываемой ложным трутовиком, которые в отдельных случаях достигают 1,5—3 м в год. Такой значительный прирост гнили часто объясняется наличием в стволе нескольких очагов поражения. Он характерен лишь для начального периода поражения. С возрастом инфекции скорость роста гнилей в стволе замедляется. Быстрому загниванию центральной части ствола березы, осины, ольхи, клена остролистного, липы и др. способствуют ложное ядро и внутренняя темнина.

Скорость роста сквозных внутренних гнилей по оси ствола в некоторой мере определяется и ограничивается высотой дерева и его линейным приростом. Между этими величинами

Н. О. Каттерфельд (1939) обнаружил такую зависимость: среднее увеличение протяженности гнили по оси ствола с увеличением возраста поражения происходит в несколько раз быстрее, чем средний прирост ствола в высоту. Но рост дерева в высоту несколько опережал увеличение размеров гнили по длине (высоте) ствола.

При одинаковом объемном приросте гнилей линейные приросты могут быть разными. Так, объемные приросты бурой трещиноватой гнили от серно-желтого трутовика и пестрой ситовой гнили от дуболюбивого трутовика незначительно отличаются друг от друга (соответственно 15—30 дм^3 и 12—25 дм^3 в год). В то же время прирост пестрой ситовой гнили по длине ствола в 2—3 раза больше прироста бурой трещиноватой гнили. Объясняется это тем, что пестрая ситовая гниль от дубового трутовика в стволе распространяется длинными язычками по узкой слойной древесине подзаболонной части, а бурая трещиноватая гниль чаще поражает древесину сплошь.

Наибольшую относительную протяженность имеют: на дубе гнили от серно-желтого и дуболюбивого трутовиков; на клене остролистном гнили от трутовиков кленового и Литшауэра; на липе гниль от настоящего трутовика; на березе и осине гниль от ложного трутовика; на ильме гниль от чешуйчатого трутовика; на ясене гнили от трутовиков Литшауэра и настоящего.

В 40-летнем черноольховом насаждении порослевого происхождения начальная стадия гнили от ложного трутовика принимается за ложное ядро, гниль в конечной стадии разрушения в этом возрасте встречается лишь в комлевой части. По данным Е. Г. Мозолевской (1961), внутренняя гниль черной ольхи в пораженном ложным трутовиком дереве в возрасте 60 лет занимала все протяжение ствола (18,5 м). По-видимому, автор при анализе объединил несколько очагов различных гнилей.

Даже при сильном поражении вершинная часть ствола черной ольхи протяжением 3—5 м обычно свободна от внутренней гнили.

Протяженности некоторых напennых и комлевых гнилей коррелятивно связаны с их диаметрами на пне. Для бурой трещиноватой гнили дуба от печеночника эта связь выражена коэффициентом корреляции $r \pm m_r = 0,69 \pm 0,082$ (при $\frac{r}{m_r} = 8,4$).

При диаметре гнили на пне, см 10; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80
Протяжение гнили по стволу
составило, м 1,8; 2,7; 3,5; 4,8; 5,1; 5,9; 6,7; 7,5.

Связь между диаметрами внутренней гнили и ложного ядра на пне и их протяженностью по стволу у клена остролистного и липы недостоверна. Указанные пороки на пне при любом диаметре указывают на сквозное поражение ствола, за исключе-

нием 3—7 м вершинной части. Протяженность внутренней гнили и ложного ядра у этих пород корректируются высотой ствола и протяженностью зоны незаросших сучков от отмерших ветвей.

У липы и клена остролистного в месте расположения внутренней гнили почти всегда образуется дупло. Дуплистость свойственна толстомерным стволам клена с диаметром на высоте груди выше 30 см* (в возрасте старше 90 лет). Дуплообразование происходит при диаметре гнили на пне более 20 см. Диаметр дупла на клене в среднем составлял 55% от диаметра



Рис. 31. Дупло вяза, образовавшееся вследствие поражения чешуйчатым трутовиком. Дупло определялось выстукиванием

ложного ядра с гнилью и лишь в редких случаях достигал 70—80%. Протяженность дупла клена, как и гнили и ложного ядра, даже при малом диаметре на пне достигает значительной величины. Дупло по гнили заходит во все крупные ветви кроны. Из-за малого сбega и комлево-стволового характера распространения точно определить связь между диаметром дупла на пне и его протяжением невозможно. У клена остролистного центральное дупло скрыто от прямого наблюдения. У клена полевого дупло от чешуйчатого трутовика по обломанным сучкам выходит наружу.

Дуплистость взрослых деревьев липы является распространенным пороком (Н. А. Голосов, 1937; М. Л. Дворецкий и др., 1943; И. А. Алексеев, 1958 [3] и др.). Дуплообразование у липы так же, как и у клена, происходит по внутренней гнили, развивающейся по ложному ядру. В отличие от клена, на липе дупло имеет напенно-комлевой характер расположения в стволе и сбег его значителен. Чем толще ствол и больше диаметр гнили на

* Данные относятся к нагорной части Теллермановского леса.

пне, тем дупло выше поднимается по стволу. Дупло в напенной части может охватить все сечение гнили и нередко имеет выход наружу.

Скрытая напенно-комлевая дуплистость, развивающаяся по внутренней белой мраморной гнили от чешуйчатого трутовика, характерна также и для вяза (рис. 31) и ясеня. Дупла на дубе, белой иве, тополе и черной ольхе, развивающиеся по бурой трещиноватой гнили от серно-желтого трутовика, чаще имеют выход наружу. В последнем случае дупло выше 4—5 м по стволу обычно не поднимается.

Диаметры внутренних гнилей и темнины

Распространение гнили по сечению ствола и высоте зависит от вида гриба-возбудителя, возраста инфекции и свойств древесины. Развитие внутренних гнилей в древесине происходит различными путями: одни гнили развиваются от сердцевины к заболони (бурая трещиноватая гниль дуба от печеночника), вторые — от подзаболонной части ядра к сердцевине (пестрая ситовая гниль дуба от дуболюбивого трутовика), третьи чаще развиваются в середине ядра по широким годовым кольцам (пестрая ситовая гниль дуба от раздробленного стереума), четвертые производят сплошное разрушение ядра (бурая трещиноватая гниль лиственных пород от серно-желтого трутовика и белая мраморная гниль дуба от ложного трутовика).

Нередко в стволе дуба по годовым кольцам распространяется внутренняя темнина, называемая красным поясом. Красный пояс в большинстве случаев является начальной стадией внутренних гнилей, но нередко он вызывается и физико-механическими причинами, в частности возникающими в результате повреждения стволов морозом (А. С. Матвеев-Мотин, 1953). Красный пояс, вызываемый дуболюбивым трутовиком (начальная стадия пестрой ситовой гнили), обычно расположен в подзаболонной части ядра. Он имеет коричневатую окраску, распространяется по узким годичным кольцам и развиваясь нередко переходит на соседние кольца.

Красный пояс, вызываемый серно-желтым трутовиком, обычно занимает центральную часть поперечного сечения ствола и имеет розоватую окраску. Для него характерна также и значительная ширина. Границы пояса расплывчаты.

Красный пояс, образующийся в результате повреждения морозом, окрашен в буроватые тона и строго ограничен одним или несколькими рядом лежащими годовыми слоями.

Кроме того, в стволах многих лиственных пород встречается темно-красная окраска, вызываемая грибами из рода фузариум. Иногда окраски занимают все сечение ствола. Внешние признаки их не определены.

На растущих деревьях прирост гнили в толщину ствола происходит довольно медленно. Здесь в некоторой мере сказывается сдерживающее влияние живого дерева. Поэтому центральные гнили, сравнительно быстро разрушая ядровую или спелую часть, при соприкосновении с жизнедеятельными тканями замедляют свой прирост или совсем прекращают его (А. М. Анкудинов, 1939). Мицелий, проникая в здоровую древесину, вызывает ряд изменений. Эти изменения иногда сопровождаются выделением смол и камедий, обладающих способностью, действуя чисто механически, не только задерживать продвижение грибницы, но иногда и совсем останавливать ее дальнейшее распространение (Zeller, 1917, цит. по А. С. Бондарцеву, 1953).

Опубликованных данных о скорости роста отдельных гнилей в толщину ствола очень мало. Здесь можно сослаться на упомянутую работу Мюнха (Münch, 1915). А. Т. Вакин (1959) привел интересные данные скорости разрушения мертвой древесины дуба, ясеня, липы и других пород во время хранения в лесу. По данным И. Я. Шемякина (1959) [117], белая мраморная гниль дуба ежегодно увеличивается по радиусу ствола от 0,3 до 1,4 см.

Скорость роста белой мраморной гнили дуба от ложного трутовика по окружности ствола, по трехлетним наблюдениям авторов данной книги на семи зараженных деревьях, колебалась, в зависимости от условий вегетационного периода, от 0,1 до 1,9 см. Максимальный прирост гнилевой язвы по окружности ствола был отмечен во влажном 1960 г. (2,5 см). Ежегодный прирост гнили в радиальном направлении (в глубь ствола) непосредственно за зоной раневой древесины составил от 0,2 до 1,0 см. Чем старше дерево, тем медленнее белая мраморная гниль распространяется в глубь ствола, и тем больше принимает характер периферической гнили.

Другие центральные гнили в начальные периоды поражения показывают значительно большие приросты в толщину ствола, превышающие прирост древесины. Это положение относится к большинству гнилей, развивающихся по ложному ядру (на клене, липе, осине и березе), показывающих ежегодный прирост в толщину ствола 1,5—3 см.

Исключительно большой разрушительной способностью обладают некоторые грибы — разрушители срубленной и мертвой древесины. К числу их относится настоящий трутовик, вызывающий мраморную гниль лиственных пород. О быстрой разрушительной способности указанного гриба можно судить по такому примеру.

В 1953 г. в Хоперском заповеднике для опытных целей были окольцованы здоровые стволы осины. В течение 1953—1954 гг., по наблюдениям Е. Г. Гнатенко, деревья полностью усохли. Первые признаки поражения деревьев белой мраморной гнилью от

настоящего трутовика отмечены в конце лета 1954 г. В 1955 г. на двух пробах (из трех), заложенных в насаждениях старше 50 лет, заражение настоящим трутовиком отмечалось на всех окольцованных деревьях по появившимся плодовым телам. В момент рубки, в 1957 г., из-за разрушения гнилью всего сечения ствола 50% деревьев было превращено в бурелом. Таким образом, в течение 3 лет гниль распространилась по всему сечению ствола. При среднем диаметре окольцованных деревьев 38 см средняя скорость охвата мраморной гнилью сечения ствола составила 378 см² в год.

В табл. 20 приведены скорости охвата сечения ствола отдельными гнилями на дубе, осине и клене остролистном.

Таблица 20

Скорость распространения гнили по сечению ствола у разных пород

Название возбудителя гнили	Скорость охвата сечения ствола гнилью в см ² в год			Средняя скорость в % от площади сечения ствола
	макси- мальная	мини- мальная	средняя	
На дубе (160—200 лет)				
Дуболюбивый трутовик	90—250	1—4	16—49	0,6—2,0
Серно-желтый трутовик	150—770	2—9	16—76	0,4—1,8
Дубовая губка	80—250	0,5—2,5	12—59	0,3—1,7
Печеночник	60—320	0,1—0,3	10—51	0,1—0,6
Ложный трутовик	50—140	0,1—0,4	8—24	0,2—0,7
На осине (40—50 лет)				
Настоящий трутовик	320—630	20—39	150—310	14—25
Ложный »	40—50	2,6—3,9	13—20	2,5—3,8
На клене остролистном (90—140 лет)				
Кленовый трутовик	40—120	0,9—5,7	7—22	0,5—1,7

Как видно из таблицы, наибольшей разрушительной способностью обладают настоящий и серно-желтый трутовики. Ложный трутовик на дубе, повреждающий заболонную (жизнедеятельную) часть ствола, по сравнению с другими гнилями показывает меньшую скорость охвата сечения ствола.

Скорости роста размеров гнилей по сечению ствола ограничиваются размерами ствола, а также зависят от других причин. Поэтому показатели даны с большими колебаниями. Средняя скорость охвата сечения ствола гнилью дана в процентах. Наибольшие приросты гнили по сечению ствола показывают настоящий и ложный трутовики на осине, что характеризует быструю разрушаемость стволов осины указанными гнилями.

Приводимые для ложного трутовика, а также для других гнилей дуба цифры относятся к старовозрастным деревьям. На

более молодых деревьях прирост белой мраморной гнили дуба от ложного трутовика по сечению ствола значительно бóльший и составляет 2—3%, а иногда и больше.

О размерах распространения гнили по сечению ствола можно судить по внешним признакам. У белой мраморной гнили дуба таким признаком является размер гнилевой язвы. Чем больше размер язвы по окружности ствола или больше глубина, тем большее сечение ствола поражено гнилью. Наибольшие размеры большинства стволовых гнилей по диаметру и сечению ствола встречаются в местах проникновения инфекции в ствол, нередко совпадающих с местами прикрепления плодового тела к стволу, или несколько ниже их. Наибольшее распространение гнили по диаметру ствола наблюдается в комлевой и напенной частях ствола. Разрушения древесины с охватом всего сечения ствола вызывают настоящий (на осине, березе, черной ольхе и др.) и окаймленный трутовики (на липе), а также березовая губка (рис. 32 и 33).

На дубе до 80—94% сечения ствола могут занимать гнили от ложного, серно-желтого и дуболюбивого трутовиков и дубовой губки; до половины сечения ствола — печеночник, дубовый корневой трутовик и раздробленный стереум.

По новому стандарту ГОСТ 2140—61 внутренняя гниль в круглых лесоматериалах измеряется на торце, где она более развита. Но такой способ учета может приводить к переоценке или недооценке порока.

Развитие пестрой ситовой гнили дуба от дуболюбивого трутовика и ряда других внутренних гнилей сопровождается полосным распространением начальных стадий гнилей. На торце сортимента они выступают в виде кольца, дуг или площадки темнины. Если размеры гнили увеличиваются вверх по стволу (центр очага находится выше среза), за диаметр пораженной части следует принимать половину расстояния между крайними дугами, кольцами или площадками выступающей на торец темнины. Если центр очага окажется внутри сортимента, то за диаметр гнили лучше принимать все расстояние между крайними полосками, кругами и площадками, а при односторонней дуге — расстояния между сердцевинной и дугой.

Площади сечения заболонных и кольцевых смешанных гнилей S вычисляются по формуле:

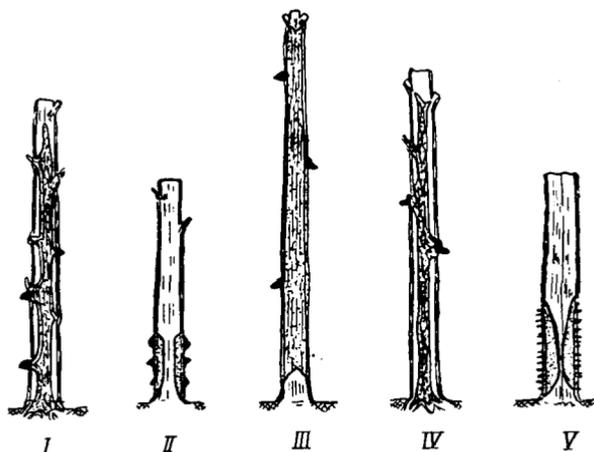
$$S = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) = \frac{\pi}{4} (D + d) (D - d).$$

Если в приведенной формуле диаметр здоровой части d выразить через диаметр сортимента без коры D и двойную толщину гнили $2h_{\text{ср}}$ т. е. $D - d = 2h_{\text{ср}}$, или $d = D - 2h_{\text{ср}}$, то формула окончательно примет такой вид:

$$S = \pi (D - h_{\text{ср}}) h_{\text{ср}}.$$

Высота от пня
в метрах

22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0



Ia



IVa



Ia

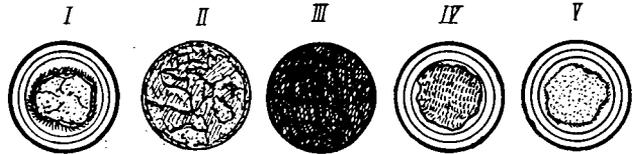
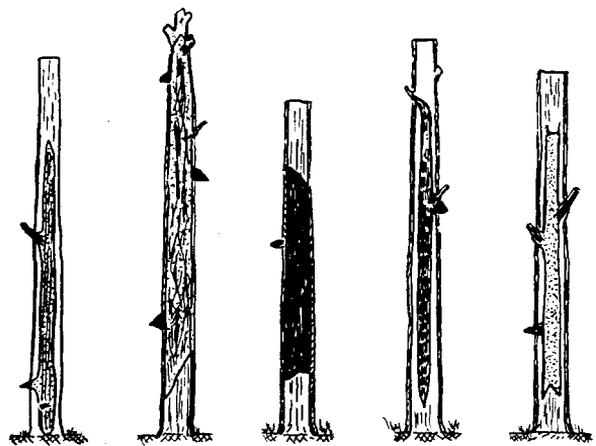
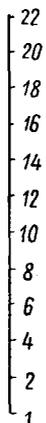


Va

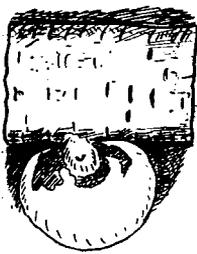
Рис. 32. Схема распространения основных гнилей осины (I—III) и черной ольхи (IV—V) в продольном и поперечном сечениях ствола:

I — внутренняя белая мраморная гниль осины от ложного трутовика; Ia — плодовое тело гриба; II — заболонная белая гниль осины от гриба *Trametes trogii*; IIa — плодовые тела гриба; III — сплошная белая мраморная гниль осины от настоящего трутовика; IV — внутренняя белая мраморная гниль черной ольхи от ложного трутовика; IVa — плодовое тело гриба; V — заболонная белая гниль черной ольхи от лучевого трутовика; Va — плодовое тело гриба; h — толщина гнили

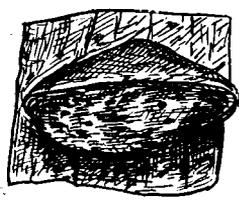
Высота в м



Ia



IIIa



Va

Рис. 33. Схема распространения основных гнилей березы бородавчатой (I—III) и ясеня обыкновенного (IV—V) в продольном и поперечном сечениях ствола:

I — внутренняя белая мраморная гниль березы от ложного трутовика, Ia — плодое тело гриба; II — сплошная белая мраморная гниль березы от настоящего трутовика; III — сплошная бурая трещиноватая гниль от березовой губки; IIIa — плодое тело гриба (вид сверху); IV — внутренняя пестрая ситовая гниль ясеня от трутовика Литшауэра; V — внутренняя белая мраморная гниль ясеня от щетинистоволосого трутовика; Va — плодое тело гриба

Средняя глубина залегания гнили по всей окружности ствола $h_{\text{ср}}$ вычисляется как средняя величина от четырех взаимно-перпендикулярных замеров или (если гниль лишь частично окольцевала ствол) как средняя глубина h_1 в зоне (дуге) поражения l , отнесенная ко всей окружности C торца сортимента, или $h_{\text{ср}} = h_1 \frac{l}{C}$.

Развитие стволовых гнилей влияет на механическую устойчивость деревьев. Пораженные гнилью деревья усыхают на корне, вываливаются или обламываются. Разрушение деревьев связано с расположениями гнили по сечению ствола. Нами были отмечены деревья вяза и липы с центральным дуплом, занимающим до 90—95% сечения ствола, которые еще стояли на корне. При выходе гнили на поверхность ствола разрушение дерева наступает при меньшем поражении древесины по сечению.

На дубе опасными размерами гнили по сечению ствола являются для белой мраморной гнили от ложного трутовика — площадь гнили более 40%, для пестрой ситовой гнили от дуболюбивого трутовика — более 65%, для бурой трещиноватой гнили от серно-желтого трутовика — более 70%, для бурой трещиноватой гнили от печеночника — более 80%. Для осины площадь гнили, равная 25—40%, уже оказывается опасной для дерева. В большинстве случаев облом ствола происходит в местах наибольшего развития гнили, в зоне мертвых ветвей и в местах прикрепления плодовых тел.

С увеличением диаметра ствола увеличиваются диаметры гнилей и внутренней темнины. У клена остролистного и липы наибольшие диаметры гнилей находятся в коррелятивной зависимости от диаметра ствола (у клена $r \pm m_r = 0,63 \pm 0,114$ при $\frac{r}{m_r} = 5,3$ и у липы $r \pm m_r = 0,81 \pm 0,062$ при $\frac{r}{m_r} = 13,1$). На старовозрастных деревьях дуба также отмечена тенденция к увеличению размеров гнилей с повышением диаметра ствола. Но из-за разного положения отдельно взятых гнилей на стволе связь их с диаметром ствола на высоте груди определить точно очень трудно.

Для определения размеров некоторых скрытых сквозных внутренних гнилей отдельными исследователями предлагалось использовать видовое число гнили, вычисленное по соотношению объема гнили к объему цилиндра, по диаметру гнили на высоте груди ствола и протяжению ее. У деревьев клена остролистного в Теллермановском лесу (возраст исследованных учетных деревьев 80—150 лет) видовое число гнили в 75% случаев совпадало с видовым числом стволов. Видовые числа центральных гнилей у липы колебались в пределах от 0,200 до 0,700, но связь их с видовыми числами стволов установить не удалось. На чер-

ной ольхе колебания видовых чисел сквозной внутренней гнили были еще большими (от 0,150 до 0,970).

Объемы внутренних гнилей и темнины

При оценке состояния таксируемых насаждений, определении сортиментной структуры и ликвидной массы их важным моментом является определение объемов гнилей.

Объем гнили в стволе определяется как сумма объемов гнили в каждом сортименте. Последний вычисляется по формуле объема цилиндра, построенного по среднему диаметру гнили из двух измерений на верхнем и нижнем отрубках,

$$V_{\text{гн. ств}} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n = \sum V_{\text{гн. сорт}}; \quad (8)$$

$$V_{\text{гн. сорт}} = \frac{\pi l}{4} \left(\frac{d_1 + d_2}{2} \right)^2 = \frac{\pi l}{16} (d_1 + d_2)^2; \quad (9)$$

$$V_{\text{гн. ств}} = \sum \frac{\pi l}{16} (d_1 + d_2)^2; \quad (10)$$

$V_{\text{гн. ств}}$ — объем стволовой гнили;

$V_{\text{гн. сорт}}$ — объем гнили в сортименте;

l — протяжение гнили в сортименте, при сквозном поражении соответствует длине сортимента;

d_1 и d_2 — диаметры гнили в верхнем и нижнем торцах сортимента.

При большом сбеге гнили объем ее вычисляется по формуле усеченного конуса:

$$V_{\text{гн. сорт}} = \frac{\pi l}{12} (d_1^2 + d_2^2 + d_1 d_2) = (g_1 + g_2 + \sqrt{g_1 g_2}) \frac{l}{3}, \quad (11)$$

где:

g_1 — наибольшее сечение гнили в торце;

g_2 — наименьшее сечение гнили в торце.

Объем заболонных кольцевых гнилей вычисляется по формуле

$$V_{\text{гн. сорт}} = l(S - S_{\text{зд}}) = \frac{\pi l}{4} (D^2 - d_{\text{зд}}^2), \quad (12)$$

где:

S — средняя площадь сечения сортимента без коры;

$S_{\text{зд}}$ — средняя площадь здоровой части сечения отрубка;

D — средний диаметр отрубка без коры, как средний от замеров на верхнем и нижнем концах сортимента;

$d_{\text{зд}}$ — средний диаметр здоровой древесины, определяемой по среднему диаметру отрубка с вычетом двойной средней толщины гнили h (рис. 32).

Эту же формулу (12) можно преобразовать в удобный для практического применения вид, подставив формулу площади сечения кольцевых смешанных гнилей ($S = \pi(D - h_{cp})h_{cp}$),

$$V_{\text{гн. сорт}} = \pi l (D - h_{cp}) h_{cp}, \quad (13)$$

где вместо $d_{зд}$ в предыдущей формуле в расчет принимается толщина гнили (h_{cp}).

Когда гниль охватывает полностью сечение сортимента, то ее объем определяют, как и объем отрубка, по формуле объема цилиндра:

$$V_{\text{гн. сорт}} = V_{\text{сорт}} = \frac{\pi D^2 l}{4} \quad (14)$$

где:

D — средний диаметр отрубка без коры;

l — длина отрубка.

Объем сплошной гнили можно выразить через окружность сортимента без коры C

$$V_{\text{гн. сорт}} = \frac{CDl}{4}, \quad (15)$$

где:

C — окружность в срединной части сортимента или средняя от окружностей в верхнем и нижнем отрубках, определяется без коры;

D — средний диаметр сортимента без коры;

l — длина сортимента, соответствующая длине полностью пораженной части.

При смешанной заболонно-ядровой гнили вместо величины окружности отрубка C в предыдущей формуле (15) в расчет следует принять размер дуги h (сектора), занятой гнилью, и формула примет такой вид:

$$V_{\text{гн. сорт}} = \frac{hDl}{4}. \quad (16)$$

Точность измерений размеров гнилей из-за неправильной формы расположения их в стволе бывает значительно меньшей, чем при обычных измерениях таксационных признаков деревьев.

При вычислении объема, связанном с умножением данных измерений диаметра и высоты гнили, уменьшается точность результатов. Поэтому для выяснения действительного объема гнили следует брать, как верные, лишь первые одну-две цифры. Чем длиннее отрубок и меньше по размерам гниль, тем меньше бывает точность определения размеров гнили. Измерение размеров гнили в начальной стадии поражения значительно труднее, чем в конечной стадии.

Как указывал В. И. Талиев (1930), видимые признаки заболонения выявляются лишь при значительном развитии процессов поражения. Плодовые тела на стволах обычно указывают

не на средние объемы гнилей, а на максимальные или близкие к ним. Для максимальных объемов бурой трещиноватой гнили дуба от серно-желтого трутовика были характерны открытые дупла, крупные незаросшие мертвые сучки, изменения цвета коры дерева и т. д. Связь максимальных объемов скрытой центральной гнили с крупными отмершими ветвями отмечалась и на черной ольхе (И. А. Алексеев, 1961).

С увеличением возраста деревьев и их среднего диаметра увеличиваются и объемы внутренних стволовых гнилей. Но эта закономерность может быть отнесена лишь к отдельным массивам и участкам с одинаковым уровнем хозяйственного вмешательства. Гнили не являются обязательными для деревьев. И при соответствующей гигиене в лесу можно сократить число деревьев с гнилью до минимума, а отсюда размеры поражения будут иными. Но, с другой стороны, сохранение древостоев отдельных пород на корне до определенного возраста, а особо ценных древостоев — до возраста естественной спелости связано с обязательным присутствием грибного поражения древесины растущих деревьев. В Теллермановском лесу, который известен своими сохранившимися старовозрастными дубравами, при самых лучших условиях произрастания дуба — в нагорных дубняках на темно-серых суглинках — при среднем возрасте моделей 180 лет (от 75 до 300 лет) из 155 учетных стволов на 121 (78,1%) имелась стволовая гниль. Число фауговых стволов с пораженными стволовой гнилью крупными ветвями составило 90%. С увеличением возраста деревьев увеличивались процент стволов с внутренними гнилями и средние объемы гнилей (связь между объемом гнилей и возрастом деревьев дуба выражалась коэффициентом корреляции $r \pm m_r = 0,59 \pm 0,042$ при $\frac{r}{m_r} = 14$).

Анализ 155 учетных деревьев разного возраста позволил сравнить прирост древесины с развитием в стволе гнили

Таблица 21

Изменение объема гнили в стволах дуба в зависимости от возраста деревьев

Возраст	Объем ствола без коры в м ³	Объем гнилой древесины в м ³	В % от объема ствола
100	0,84	0	0
120	2,13	0	0
140	3,42	0,08	2,3
160	4,72	0,44	9,3
180	6,02	0,80	13,3
200	7,30	1,16	15,9
220	8,60	1,52	17,7
240	9,89	1,88	19,0

(табл. 21). Для наглядности цифры даны в переводе на один обезличенный ствол.

Из приведенных цифр видно, что в массиве доля гнилой части древесины дуба с возрастом деревьев увеличивается. Это увеличение в основном идет за счет деструктивных гнилей. Средний объемный прирост обезличенной гнили в год составил $0,018 \text{ м}^3$, или 27,7% среднего объемного прироста древесины, в том числе деструктивных гнилей — $0,013 \text{ м}^3$.

Максимальные объемы гнилей в Теллермановском лесу были отмечены И. А. Алексеевым (1959) у деревьев наиболее крупномерных. С увеличением размеров пораженных деревьев уменьшается процента той или иной гнили от объема ствола не наблюдается. Исключением может быть лишь пестрая ситовая гниль дуба от дуболюбивого трутовика. Связь между объемом обезличенной гнили и диаметром ствола у исследованных деревьев выражалась коэффициентом корреляции $r \pm m_r = 0,61 \pm 0,052$ (при $\frac{r}{m_r} = 11,7$). Вероятные значения объемов гнилей в зависимости от диаметров стволов приведены ниже.

Диаметры ствола на
высоте груди в см 50; 60; 70; 80; 90; 100; 110; 120
Вероятные значения
объема обезличен-
ной гнили в м^3 0; 0,24; 0,53; 0,82; 1,11; 1,40; 1,69; 1,98.

Изменения объемов ложного ядра и внутренней гнили с увеличением возраста деревьев у клена остролистного происходят неравномерно (табл. 22).

Таблица 22

Связь объемов ложного ядра и внутренней гнили в стволах
клена остролистного с возрастом деревьев

Возраст	Объем ствола без коры в м^3	Объем ложного ядра и началь- ных стадий развития гнили в м^3	Объем гнили в конечной стадии разру- шения древесины в м^3
90	0,58	0,02	0,002
100	0,64	0,12	0,006
110	0,75	0,22	0,009
120	0,93	0,34	0,010
130	1,15	0,40	0,013
140	1,45	0,50	0,017
150	1,86	0,58	0,026
160	2,40	0,65	0,050
170	2,95	0,72	0,092
180	3,54	0,77	0,140

С увеличением возраста деревьев осины также увеличиваются размеры внутренней белой мраморной гнили от ложного трутовика. Эта закономерность отмечалась почти для всех осин-

ников в Европейской части СССР. В Хоперском заповеднике деревья, устойчивые к поражению белой мраморной гнилью от ложного трутовика, представлены естественными гибридными формами осины с белым тополем. Чем гибрид ближе по наследственным свойствам к белому тополю, тем меньше встречается случаев поражения. Объемы гнили в таких деревьях также были незначительными. Участки насаждений с примесью устойчивой к поражению ложным трутовиком формы осины в указанном массиве составляли лишь 12 га, или 0,6% от площади, занятой осинниками.

Остальные осинники Хоперского заповедника уже в возрасте 25—30 лет на 80—90% были поражены внутренней гнилью. В более старшем возрасте гниль наблюдалась у всех деревьев, причем размеры ее увеличивались. Табл. 23 построена с использованием материалов восьми пробных площадей, заложенных лесоустроителем Эльстером в вязово-ежевично-ландышевых осинниках Хоперского заповедника. В указанном типе леса подбирались наиболее чистые насаждения I—VIII классов возраста, относящиеся к Ia бонитету и одной линии развития. Последняя устанавливалась сравнением графиков хода роста по высоте модельных деревьев, выбранных среди экземпляров I класса роста (по Крафту). В пойменных насаждениях осины поражение внутренней гнилью начинается с III класса возраста. Прирост гнили с возрастом деревьев увеличивается. Некоторая задержка в приросте гнили отмечается лишь в период максимального прироста деревьев. С возраста 55 лет прирост гнили превышает прирост древесины. В осиновых древостоях худших бонитетов объемный прирост гнили был еще выше.

Таблица 23

Ход роста древесины и гнили осины в вязово-ежевично-ландышевых осинниках Хоперского заповедника (Ia бонитет)

Основная часть насаждения										Отпад		Насаждение в целом		
возраст (лет)	высота в м	диаметр в см	число стволов	запас общий в м ³	в том числе запас гнили		прирост текущий		прирост средний		запас в м ³		запас в м ³	
					в м ³	в %	общий в м ³	гнили в м ³	общий в м ³	гнили в м ³	общий	гнили	общий	гнили
10	9,0	6,0	5640	75	0	0	7,5	0	7,5	0	—	—	75	0
20	14,0	9,5	3100	145	0	0	7,0	0	7,0	0	30	0	175	0
30	17,7	13,7	1780	210	7	3,3	6,5	0,7	7,0	0,2	45	2	255	9
40	22,2	20,5	930	307	47	15,3	9,7	4,0	7,7	1,2	87	13	394	60
50	25,6	26,2	645	400	66	16,5	9,3	1,9	8,0	1,3	54	9	454	75
60	27,7	30,0	530	465	121	23,9	6,5	5,5	7,7	2,0	31	7	496	128
70	29,3	32,7	470	509	191	37,5	4,4	7,0	7,3	2,8	20	8	529	199

Увеличение объемов гнилей с повышением возраста древостоев и отдельных деревьев отмечено также для липы, березы, черной ольхи и вяза.

В зависимости от размеров поражения и положения гнили в стволе в той или иной мере нарушаются нормальные физиологические процессы в дереве, ослабляется его механическая устойчивость; разрушаются крононесущие ветви дерева. Для оценки качественного состояния растущих деревьев авторами были использованы четыре категории состояния: жизненные, относительно жизненные, больные и усыхающие. К жизненным экземплярам относились деревья без заметных признаков разрушения. Для относительно жизненных деревьев характерны относительно небольшие размеры разрушения и повреждения ствола, ветвей и корней, которые при благоприятных условиях могут быть компенсированы за счет новообразований. К больным относились живые деревья, которые в результате прогрессирующего разрушения ствола, кроны и корней при любых условиях обречены на медленное отмирание. Деревья с явными признаками скорого отмирания имели ствол почти полностью окольцованный заболонными гнилями, червоточиной или другими повреждениями, разрушенную более чем на $\frac{3}{4}$ крону и усыхающие корни. С другой стороны, состояние деревьев также определяется и их естественной дифференциацией в лесу. При значительном распространении грибных болезней в старовозрастном лесу усыхающие, больные и относительно жизненные деревья в большом количестве встречаются среди деревьев I и II классов роста (по классификации Крафта). Деревья I и II классов, сохраняющие прирост в высоту, были более здоровыми, чем деревья тех же классов при прекращении роста. Деревья дуба с притупленным ростом имели большие объемы стволовых гнилей (табл. 24).

Таблица 24

Объемы внутренних гнилей в стволах деревьев дуба с разной энергией роста в высоту

Возраст	Объемы внутренних стволовых гнилей в м ³	
	деревья I и II классов роста, сохраняющие прирост в высоту	деревья I и II классов роста с притупленным ростом
100	0	0
120	0,01	0,05
140	0,02	0,46
160	0,03	0,63
180	0,26	0,86
200	0,56	2,06
220	1,48	2,17
240	—	2,27
Средние	0,18	1,60

У взятых в отдельности больных деревьев средний объем обезличенных гнилей составил $1,45 \text{ м}^3$ (19,4% от объема ствола), или был в 6 раз больше, чем у относительно жизненных и в 150 раз больше, чем у жизненных деревьев без признаков ослабления. Гнили, развивающиеся в срубленной древесине, при одном и том же возрасте деревьев дуба, больше встречались на больных, чем на относительно жизненных и жизненных.

Средние абсолютные объемы ствольных гнилей у клена остролистного и липы уменьшаются от деревьев I до IV класса роста, а проценты гнилей остаются примерно одинаковыми.

Средний объем той или иной гнили и доля гнилой древесины в общем объеме ствола зависят от характера расположения гнили в стволе и от размеров и породы дерева. Наибольшие объемы характерны для гнилей, расположенных в комлевой части по всему сечению ствола или на большей ее части. Один и тот же вид гриба, встречаясь на различных породах, может вызывать образование разных по объему гнилей.

Для примера можно указать на мраморную гниль, вызываемую настоящим трутовиком. При 3—5-летней давности поражения на дубе (50 лет) объем гнили составил $0,01 \text{ м}^3$ (2%), клене остролистном (100 лет) — $0,18 \text{ м}^3$ (23%) и осине (80 лет) — $1,51 \text{ м}^3$ (100%). Большие объемы белой мраморной гнили на осине и березе объясняются также одновременным возникновением на стволе нескольких очагов поражения, сливающихся друг с другом.

В общем объеме гнили, включающем все видимые невооруженным глазом ненормально окрашенные (темнина) и разрушенные грибом части ствола, доля последних стадий разрушения древесины бывает значительно меньшей (табл. 25). Наибольшие объемы гнилей последних стадий разрушения древесины дуба отмечены для бурых трещиноватых гнилей от серно-желтого трутовика и дубовой губки. Разрушение древесины указанными гнилями обычно сопровождается полной потерей структуры древесины и образованием в стволе дупла. На клене остролистном быстрое разрушение гнилой древесины с образованием дупла отмечено при поражении трутовиками кленовым и Литшауэра, на вязе — ильмовой вешенкой и чешуйчатым трутовиком.

Развитие деструктивных гнилей в стволе обычно снижает выход ликвидной древесины. Определение объема ствола, пораженного деструктивной гнилью, по таблицам при обработке материалов перечета приводит к завышению кубатуры. При рубке перестойных дубрав и Теллермановском лесу на отдельных лесосеках такое завышение кубатуры отмечено: для дуба до 5—11%, клена остролистного до 3—6% и вяза до 2—3%.

Таблица 25*

Объем гнили в конечной стадии разрушения древесины
в зависимости от вида гриба, ее вызывающую

Название гнили	Число модельных деревьев	Объем гнили в конечной стадии разрушения древесины		
		максимальный в м ³	средний	
			в м ³	в % от объема всей гнили
Бурая трещиноватая гниль от серно-желтого трутовика . . .	46	3,00	0,50	42
Бурая трещиноватая гниль от дубовой губки	21	1,43	0,24	31
Пестрая ситовая гниль от дуболюбивого трутовика	37	0,81	0,21	29
Белая мраморная гниль от ложного трутовика	25	0,37	0,07	21
Бурая трещиноватая гниль от печеночника	41	0,25	0,03	9
Пестрая ситовая гниль от раздробленного стереума	4	0,20	0,05	14

* Модельные деревья относятся к деревьям I класса роста в возрасте 150—220 лет.

У ряда напенных и комлевых гнилей существует корреляционная связь между диаметром гнили на пне и объемом гнили в стволе. Так, для бурой трещиноватой гнили от печеночника эта связь выражается коэффициентом корреляции $r \pm m_r = 0,77 \pm 0,065$ при $\frac{r}{m_r} = 11,8$. Вероятные значения объема бурой трещиноватой гнили в зависимости от ее диаметра на пне (41 модельное дерево, возраст 150—220 лет) приведены в табл. 26.

Таблица 26

Связь между диаметром гнили на пне и объемом гнили в стволе дуба

Диаметр гнили на пне в см	Объем бурой трещиноватой гнили дуба от печеночника		Диаметр гнили на пне в см	Объем бурой трещиноватой гнили дуба от печеночника	
	в м ³	в %		в м ³	в %
10	0,01	0,2	50	0,47	5,2
20	0,12	2,0	60	0,59	6,0
30	0,24	3,4	70	0,71	7,0
40	0,36	4,5	80	0,82	8,2

Максимальные диаметры ложного ядра и гнили у клена остролистного и липы обычно приходится на 2—4 м выше пня по стволу (рис. 34,35). Поэтому объемы указанных пороков не имеют коррелятивной связи с их диаметрами на пне. С другой стороны, объемы сквозных внутренних гнилей, темнины и ложного ядра липы и клена находятся в довольно тесной коррелятивной связи с диаметром ствола на высоте груди. Эта связь в старовозрастных древостоях Теллермановского леса для липы (для 54 стволов в возрасте 65—200 лет) выражалась корреляционным уравнением

$$V_{\text{гн. вер}} = V_{\text{гн. ср}} + r \frac{\sigma_1}{\sigma_2} (D_{1,3 \text{ ств}} - D_{1,3 \text{ ср}}),$$

при коэффициенте корреляции $r \pm m_r = 0,73 \pm 0,065$ ($\frac{r}{m_r} = 11,2$).

В приведенной формуле уравнения:

$V_{\text{гн. вер}}$ — вероятное значение объема гнили при данном диаметре ствола на высоте груди;

$V_{\text{гн. ср}}$ — среднее значение объема гнили для взятых модельных деревьев;

$D_{1,3 \text{ ств}}$ — данное значение диаметра ствола;

$D_{1,3 \text{ ср}}$ — средний диаметр взятых модельных деревьев;

σ_1 и σ_2 — средние квадратические отклонения первой ($V_{\text{гн}}$) и второй ($D_{\text{ств}}$) статистических величин.

Путем подстановки цифровых значений в уравнение вычислены следующие вероятные значения объема гнили (табл. 27).

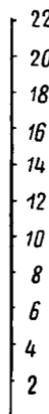
Таблица 27

Связь между объемом внутренней гнили и диаметром ствола у липы (на высоте груди)

Диаметр ствола на высоте груди в см	Объем сквозной внутренней гнили липы		Диаметр ствола на высоте груди в см	Объем сквозной внутренней гнили липы	
	в м ³	в % от объ- ема ствола без коры		в м ³	в % от объ- ема ствола без коры
32	0,09	11	48	0,27	14
36	0,14	13	52	0,32	13
40	0,18	15	56	0,36	12
44	0,23	14	60	0,41	12

У клена остролистного связь объема центральной гнили и ложного ядра с диаметром ствола на высоте груди выражена еще теснее. Коэффициент корреляции, на основании замеров у 44 стволов в возрасте 60—160 лет, был равен $r \pm m_r = 0,86 \pm 0,047$, при $\frac{r}{m_r} = 18,3$. А вероятные значения объема гнили приведены в табл. 28.

Высота в м



I



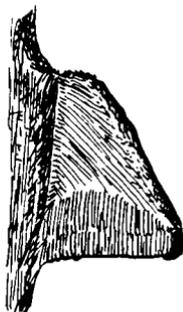
II



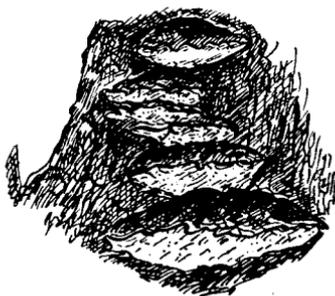
III



IV



Ia

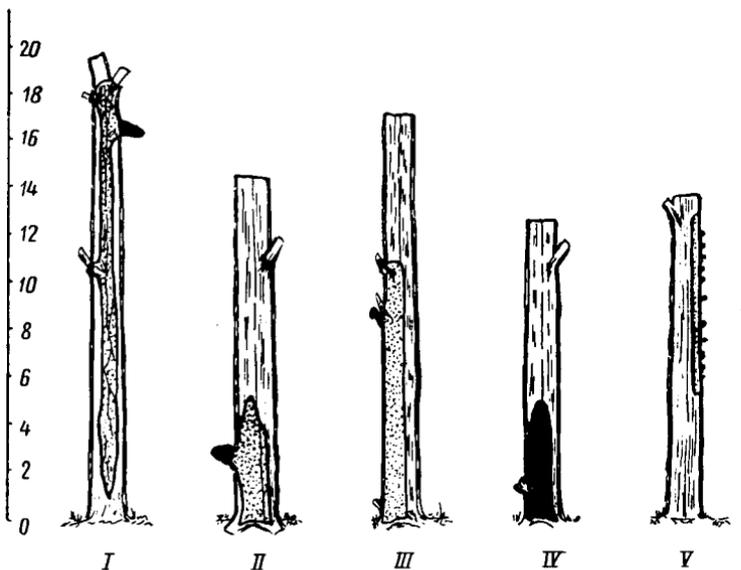


IIa

Рис. 34. Схема распространения основных гнилей клена остролиственного в продольном и поперечном сечениях ствола:

I — внутренняя пестрая ситовая гниль от трутовика Литшауэра; Ia — плодовое тело гриба в разрезе; II — внутренняя бурая трещиноватая гниль от кленового трутовика; IIa — плодовые тела гриба; III — заболонная белая гниль от гриба *Stereum hirsutum* Fr.; IV — сплошная белая мраморная гниль от настоящего трутовика

Высота в м



IVa



Va

Рис. 35. Схема распространения основных гнилей липы мелколистной в продольном и поперечном сечениях ствола:

I — ложное ядро и белая мраморная гниль от настоящего трутовика; II — внутренняя белая мраморная гниль от чешуйчатого трутовика; III — смешанная белая гниль от рожковидной вешенки; IV — сплошная бурая трещиноватая гниль от окаймленного трутовика; IVa — плодовое тело гриба; V — заболонная белая гниль от щелестника обыкновенного; Va — плодовые тела гриба

Связь между объемом внутренней гнили и диаметром ствола у клена остролистного (на высоте груди)

Диаметр ствола на высоте груди в см	Объем сквозной внутренней гнили и ложного ядра клена		Диаметр ствола на высоте груди в см	Объем сквозной внутренней гнили и ложного ядра клена	
	в м ³	в % от объема ствола без коры		в м ³	в % от объема ствола без коры
28	0,17	31	44	0,54	34
32	0,26	34	48	0,63	32
36	0,36	35	52	0,73	32
40	0,45	34	56	0,82	31

Объем ложного ядра и внутренней сквозной гнили в стволе клена остролистного в условиях Теллермановского леса определяется по формуле

$$V_{\text{гн. и ложн. ядра}} = 0,5g(H - 5),$$

где:

g — площадь сечения гнили и ложного ядра на высоте груди ствола;

H — высота дерева.

При массовых анализах модельных деревьев можно найти подобные закономерные связи между объемами центральных (внутренних) гнилей и диаметрами стволов на высоте груди и гнилей на пне и у других пород, в частности у осины, березы, бука и черной ольхи.

Таблица 29*

Средние годовые приросты гнилей в стволах дуба и осины

Название гнили	Число модельных деревьев	Средние годовые приросты гнилей в дм ³		
		максимальные	минимальные	средние
Бурая трещиноватая гниль дуба от серно-желтого трутовика . . .	46	80—150	2—4	15—30
Пестрая ситовая гниль дуба от дуболюбивого трутовика	37	60—120	1—3	12—25
Белая мраморная гниль дуба от ложного трутовика	25	24—47	1—2	6—10
Бурая трещиноватая гниль дуба от дубовой губки	21	28—55	1—3	10—15
Бурая трещиноватая гниль дуба от печеночника	41	12—25	Менее 0,1	4—6
Белая мраморная гниль осины от настоящего трутовика	38	220—300	10—20	120—200

* Возраст модельных деревьев дуба 150—200 лет, осины — 55 лет.

Объемные приросты гнилей древесных пород в фитопатологической литературе освещены недостаточно. На основе проведенных анализов модельных деревьев были определены примерные размеры средних годовичных приростов гнилей дуба и сплошной мраморной гнили на осине (табл. 29).

Таким образом, наибольшей разрушительной способностью обладают настоящий, серно-желтый и дуболюбивый трутовики. Приведенные цифры относятся к средним условиям разрушения древесины. Фактический ежегодный прирост в зависимости от внешних условий и состояния разрушающегося субстрата может иметь еще большие колебания. Так, в древесине пня дуба прирост бурой трещиноватой гнили от дубовой губки в среднем составил $17,1 \pm 1,91 \text{ дм}^3$, в отдельные годы на некоторых пнях гниль прирастала до 60—70 дм^3 .

Определение встречаемости гнилевых пороков на растущих деревьях

Получение более или менее точных данных, характеризующих причины, качественную и количественную стороны распространения гнилевых пороков в лесу, часто связано с большими затруднениями, вызванными необходимостью рубки большого числа модельных деревьев. Большая часть внутренних гнилей и темнины скрыта от прямого наблюдения, некоторые их внешние признаки выражены неясно. «Диагностика, основанная на рассмотрении симптомов зараженного организма, в фитопатологии оказывается менее надежной чем в медицине», — писал известный швейцарский фитопатолог Э. Гойман¹.

Плодовые тела гриба на стволе растущего дерева — верный признак развивающегося поражения. Лучше всего гнилевой порок в стволе определяется, если плодовое тело гриба-дерево-разрушителя крупное, многолетнее, резко выделяется от окружающего фона ствола по окраске и растет на наиболее доступной для обозрения комлевой части ствола.

Некоторые грибы, в частности серно-желтый, дуболюбивый и оранжевый трутовики, даже при значительном поражении деревьев дуба в отдельные годы совершенно не образуют плодовых тел. Так, в засушливом 1954 г. из 6177 обследованных старовозрастных деревьев дуба ни на одном не было встречено плодовое тело серно-желтого трутовика. Зараженность деревьев этим грибом при учете по характерной для него бурой трещиноватой гнили на срубленных деревьях составила 29,7%. При повторном обследовании их во влажном 1960 г. на 3,5% деревьев имелись плодовые тела гриба.

¹ Э. Гойман. Инфекционные болезни растений. М., изд-во иностранной литературы, 1954, стр. 499.

Некоторые грибы, образующие многолетние плодовые тела, развиваются скрытно даже при значительном размере поражения без образования органов плодоношения. Из 3003 обследованных стволов черной ольхи, 40% которых было поражено внутренней белой мраморной гнилью, только 7 стволов имели плодовые тела возбудителей, видимые при наружном осмотре. На 1568 стволах клена остролистного, более 60% которых имело бурую трещиноватую и белую мраморную гнили, не обнаружили ни одного плодового тела из возбудителей этих гнилей.

Приведенные примеры показывают, что учет гнилевых пороков по плодовым телам возбудителя дает заниженные результаты. Только для гнилей от ложного и настоящего трутовиков на осине, белой иве и некоторых других породах учет по плодовым телам дает более или менее точные данные.

Наиболее подходящим периодом для учета зараженности лесов дереворазрушающими грибами является вторая половина лета — начало осени, когда на стволах чаще всего имеются свежие и засохшие не отпавшие плодовые тела. Микроскопические признаки грибниц большинства дереворазрушающих грибов выражены довольно слабо, и лишь изредка применяются для массовых диагнозов гнилей стоящих на корню деревьев.

Для глазомерного определения отдельных гнилей чаще приходится пользоваться дополнительными внешними признаками, проверенными на срубленных деревьях.

Большинство внутренних стволовых гнилей раскрывается при валке и раскряжевке дерева. Валка ствола сразу же облегчает учет напенных и некоторых стволовых гнилей, спускающихся по стволу до уровня пня. Анализ состояния напенной части дерева на 50% гарантирует правильность определения деловых качеств ствола в прикорневой части. Но этот метод может быть использован лишь в ограниченные сроки после рубки леса. Так, грибные окраски древесины, заболонные гнили и внутренняя темнина на пнях могут учитываться лишь в течение 3—5 месяцев после рубки. В летние месяцы сроки учета указанных пороков сокращаются до 1—2 месяцев. Начальные стадии гнилей могут быть учтены на пнях до 1 года после рубки, а гнили последних стадий разрушения древесины и дуплистость стволов — на лесосеках до 3—4-летней давности рубки.

Для выяснения точности учета встречаемости гнилевых пороков древесины в лесу по плодовым телам и на лесосеке (по пням и на разделанных сортиментах) приведем данные обследования пробных площадей, заложенных в 200-летнем дубовом насаждении Теллермановского леса, до рубки и после рубки (табл. 30).

Точность учета гнилей в стволах дуба по плодовым телам*

Название гнили	Зараженность деревьев в %		
	по плодовым телам	по пням	по пням и на сортаментах
Пестрая ситовая гниль дуба от дуболюбивого трутовика	1,6	1,6	19,5
Бурая трещиноватая гниль дуба от серно-желтого трутовика . .	0	22,8	32,8
Бурая трещиноватая гниль дуба от дубовой губки	3,9	0,8**	14,9
Белая мраморная гниль дуба от ложного трутовика	5,5	4,7	18,0
Пестрая ситовая гниль дуба от раздробленного стереума . . .	0	0	4,7
Бурая трещиноватая гниль дуба от печеночника	0,8	28,9	28,9
Белая мраморная гниль дуба от дубового корневого трутовика	1,6	4,7	4,7
Пестрая ситовая гниль дуба от оранжевого трутовика	0,8	2,3	3,9

* Число обследованных деревьев: 864; 1025; 580.

** В порослевых насаждениях точность учета поражения стволов дуба гнилью от дубовой губки при учете по пням составляет 80 — 90%.

Таким образом, учет по пням дает точные сведения о встречаемости напенных гнилей, вызываемых дубовым корневым трутовиком, печеночником, а также напенных раневых гнилей. С точностью более 50% могут быть учтены гнили от серно-желтого и оранжевого трутовиков. Для других гнилей учет по пням дает заниженные результаты. Таким образом, учет по пням после валки деревьев дает более точные результаты распространения напенных и комлевых гнилей, чем учет по плодовым телам. Сквозные гнили клена остролистного, липы, осины и некоторых других пород после валки дерева обычно открываются полностью, но размеры их по диаметру на пне не всегда можно определить.

Наиболее точно встречаемость гнилевых пороков устанавливается при учете на разделанных сортаментах. В качестве диагностических признаков гнилей в этом случае используются: изменение нормальной окраски древесины и других ее физических свойств, признаки грибного поражения древесины (остатки плодовых тел, мицелий, налет спор, «черные линии», «защитное ядро» и т. д.), положение гнили в стволе дерева. В не-

которых случаях уделяется внимание и запаху (запах плесени при разрушении древесины).

При учете на сортиментах гниль выявляется на торцовом разрезе древесины. В таком виде она значительно отличается от гнили в продольном сечении ствола (по цвету и структуре). Гниль в торцовом срезе чаще бывает окрашена темнее; мелкие трещины, образующиеся при гниении, часто забиваются опил-

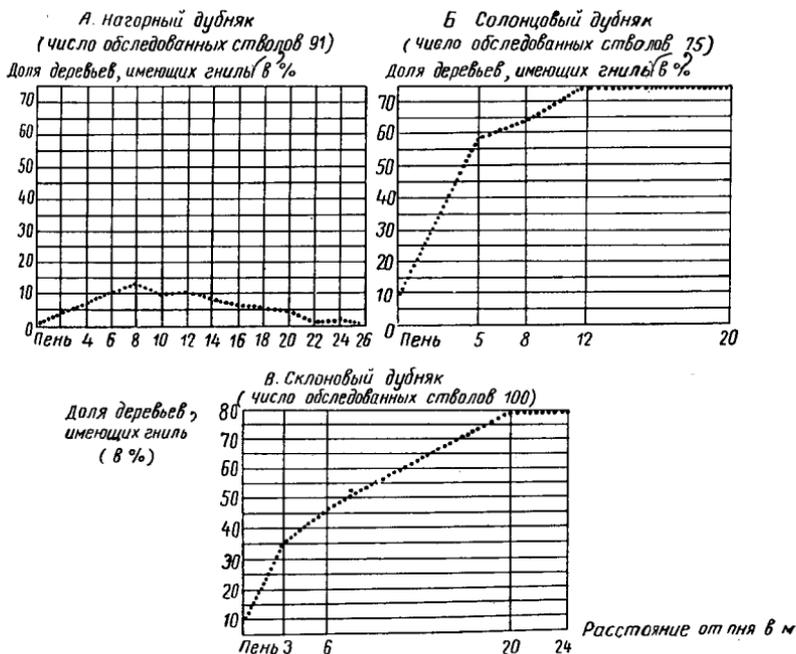


Рис. 36. Встречаемость пестрой ситовой гнили дуба от дуболюбивого трутовика в зависимости от положения по высоте ствола и типов леса. Данные анализа стволов в 150—180-летних дубняках Теллермановского леса

ками. Зимой на цвет и структуру гнили в торцовом срезе влияет замерзшая в древесине вода. Поэтому при необходимости точного определения вида гнили следует подновить срез или отколоть кусок древесины. Диагностические признаки отдельных гнилей подробно освещены в имеющихся определителях (С. И. Ванин, 1934; Альбом ЦНИИМОД «Пороки древесины», 1938; А. С. Бондарцев, 1953; Д. В. Соколов, 1959).

Гнили, незначительные по размерам и обычно локализованные около основания небольших усохших ветвей, часто не выходят на торец сортимента. И чем короче длина сортимента, тем меньше размеры скрытого порока. На основании учета

гнилевых пороков на сортиментах можно построить график встречаемости гнилей по высоте дерева (рис. 36). Данные учета можно свести в таблицу. Так, в табл. 31 приводятся данные о встречаемости основных гнилей в старовозрастных деревьях дуба по высоте ствола в Теллермановском лесу и в Тульских засеках.

Таблица 31

Встречаемость гнилей по высоте дерева у дуба

Название гнили	Число модельных деревьев	Встречаемость гнили по высоте ствола в % от числа обследованных деревьев										
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22

В Теллермановском лесу

Пестрая ситовая от дуболюбивого трутовика	193	4	7	10	13	10	10	8	6	5	5	2
Бурая трещиноватая от серно-желтого трутовика	193	26	26	30	32	33	30	28	21	12	7	4
Бурая трещиноватая от дубовой губки	193	7	9	10	10	14	12	11	9	3	2	1
Белая мраморная от ложного трутовика	193	6	9	11	10	9	4	4	2	2	2	2
Бурая трещиноватая от печеночника	193	12	11	10	5	0	0	0	0	0	0	0
Пестрая ситовая от раздробленного сте-реума	155	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	1
Белая мраморная от дубового корневого трутовика	193	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

В Тульских засеках

Внутренние гнили	395	31	29	23	23	20	24	22	24	—	—	—
------------------	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	---	---	---

Приведенные цифры показывают не только распространение гнилей, но и характер их расположения в стволе. Гнили от серно-желтого, дуболюбивого и ложного трутовиков и дубовой губки могут появляться во всех сортиментах. Бурая трещиноватая гниль от печеночника и белая мраморная гниль от дубового корневого трутовика встречаются лишь в комлевых кряжах.

С увеличением диаметра ствола на высоте груди у старовозрастных деревьев дуба процент скрытопораженных гнилевыми пороками деревьев возрастает. Большая часть из них от-

квяется при разделке ствола, остальные, в основном начальные стадии гнилей,— лишь при дальнейшем раскрое древесины.

Для производства очень важно установить, развивается ли гниль после рубки дерева или нет. В срубленной древесине замедляются и постепенно прекращаются физиологические процессы, присущие живому дереву. Древесина сохнет с торца и с боковой поверхности (по ранам и через кору). Это отражается на процессе развития гнилей. Одни гнили после рубки дерева полностью прекращают развитие (гнили от дуболюбивого трутовика на дубе, ложного трутовика на осине и березе), другие резко замедляют рост, третьи не изменяют свой рост и развитие (гнили от серно-желтого и чешуйчатого трутовиков), у четвертых прирост гнили резко увеличивается (гнили от дубовой губки на дубе, лучевого трутовика *Polyporus radiatus* Sow. ex, Fr. на черной ольхе, настоящего и окаймленного трутовиков на лиственных породах), а некоторые гнили продолжают развиваться в течение 2—3 лет (гнили от ложных трутовиков на дубе и ольхе).

Один и тот же гриб на разных породах показывает различную разрушительную способность. Как сообщали В. Н. Козлов и А. А. Нимвицкий (1954), при одинаковых условиях хранения в течение 1 года белой мраморной гнилью от настоящего трутовика поражалось 88% березовых, 38% осиновых и 16% липовых дров. Серно-желтый трутовик, встречаясь на растущих деревьях, значительные объемы гнили образует лишь на дубе (до 6 м³) и белой иве (до 3,5 м³). На белом и черном тополях гниль от него ограничивается комлевой частью, на черной ольхе, ясене, клене остролистном и липе крупных размеров достигает лишь на усыхающих и усохших экземплярах.

За последнее время отдельные исследователи проводят опыты по выявлению различных технических приемов для определения скрытых пороков древесины и их размеров. В основу положены резкие изменения физических и химических свойств древесины, которые происходят при ее гниении. Однако в этих методах еще много несовершенного. Так, по исследованиям Н. А. Крылова и Е. М. Гужовой (1961), даже при поражении однотипной гнилью электропроводность древесины, по сравнению со здоровой, в одних случаях (осина, дуб) повышается, в других (береза) понижается. Здесь, по-видимому, помимо влияния породы, химического состава разложившейся древесины, следует учесть и влияние неоднородного строения древесины.

* * *

Внутренняя гниль и внутренняя темнина в стволе появляются в результате поражения древесины многочисленными видами дереворазрушающих и деревоокрашивающих грибов. Каждый

возбудитель вызывает характерные только для него изменения в цвете и структуре древесины. Размеры порока и расположение его в стволе также зависят от вида гриба. Из большого числа дереворазрушающих грибов на отдельных породах наиболее часто и в больших размерах древесину поражают лишь отдельные виды возбудителей.

Внутренние гнили и темнина в большинстве случаев появляются в стволах живых деревьев как следствие болезни, вызванной инфекцией гриба. Поэтому встречаемость, размеры и виды пороков зависят от состояния самого дерева.

Скрытая внутренняя темнина в стволе дуба определяется по незаросшим пенькам от крупных ветвей, табачным сучкам, наростам на стволах, утолщениям сучкового узла, пасынкам, сухобокости, резко выраженным ребристой и округлой закомелистостям. Признаки внутренних гнилей почти всегда одновременно являются и внешними признаками темнины.

Протяжение внутренних гнилей определяется по размеру зоны расположения плодовых тел, гнилевых язв и других признаков на стволе с поправкой на скрытую зону поражения. Размеры скрытой зоны (даже по отдельным возбудителям) значительно колеблются, но для большинства лиственных пород ориентировочно было установлено, что бурые трещиноватые гнили чаще встречаются в нижней, комлевой и подкронной частях ствола; пестрая ситовая гниль в большей мере располагается в верхней и срединной частях ствола, а белая мраморная гниль чаще бывает стволовой или сквозной.

Наиболее достоверным внешним признаком внутренней гнили являются плодовые тела возбудителя на стволе. Плодовые тела вырастают обычно при максимальных или близких к ним размерах поражения. Косвенным признаком, указывающим на протяжение внутренней гнили в стволе, являются многие пороки формы ствола, раны, трещины, сучки (загнившие, гнилые, табачные), встречающиеся в зоне поражения.

Интенсивность образования плодового тела, крупные размеры его вызывают большую скорость разрушения древесины. Однако возраст многолетнего плодового тела не всегда характеризует возраст и размеры поражения.

Размер гнили более всего зависит от биологической особенности возбудителя. Некоторые гнили быстрее растут вдоль оси ствола, другие — по сечению ствола, третьи локализируются в определенной зоне.

Протяженность некоторых нагнетных и комлевых гнилей коррелятивно связаны с их диаметром на пне. Но при стволовом характере распространения напной гнили этот метод неприемлем. Возраст дерева, размеры стволов косвенно влияют на размеры поражения дерева внутренними гнилями: с увеличением возраста дерева и размера ствола обычно размеры внут-

ренных гнилей увеличиваются. Для старовозрастных деревьев многих лиственных пород эта связь доказана. Для сквозных гнилей липы и клена связь между диаметром ствола на высоте груди и диаметром гнили в этом месте и объемом ее вполне достоверна. С другой стороны, таксационные признаки внутренних гнилей менее постоянны, чем у деревьев. Поэтому использование этих связей для практических целей удастся лишь в строго определенных условиях.

Наиболее подходящим периодом для учета распространения внутренних гнилей является вторая половина лета — начало осени, когда на стволах чаще всего имеются свежие и засохшие но не отпавшие плодовые тела.

Правильный анализ состояния напеченной части дерева на 50% гарантирует точность определения деловых качеств ствола в прикорневой зоне. Поэтому о распространении внутренних гнилей можно судить по открывающейся при валке ствола гнили на пне. В насаждениях порослевого происхождения точность учета по пням более высокая, чем в насаждениях семенного происхождения.

Глава V

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГНИЛЕВЫХ ПОРОКОВ РАСТУЩИХ ДЕРЕВЬЕВ ПО ДРУГИМ ПРИЗНАКАМ

Роль сучков в распространении стволовых гнилей

Размеры и характер распространения сучков по стволу с возрастом претерпевают значительные изменения: происходит увеличение их диаметров, изменяется процент гнилых, несросшихся, сросшихся и частично сросшихся сучков на отдельных участках ствола. С возрастом в древесине ветвей образуется ядро. При отмирании ветвей с ядровой древесиной через образовавшиеся пеньки в ствол проникают дереворазрушающие грибы.

Очищение ствола от ветвей происходит при активном разрушении их древесины грибами. Виды грибов меняются в зависимости от диаметров разрушающихся ветвей. Чем толще ветвь, тем больше видов стволовых гнилей встречается в разрушающейся древесине ветви и тем дольше она разрушается. Одновременно увеличивается опасность перехода гнили в ствол.

При произрастании в густом лесу очищение стволов дуба от ветвей в 20—80-летнем возрасте происходит при размере ветвей от 4 до 8 см. Древесина таких небольших ветвей значительно отличается от древесины ствола. При отмирании они поражаются грибами *Clithris quercina* Rhem., *Cytospora intermedia* Sacc., *Vuilleminia comedens* Maire, *Diaporthe quercus* Fr., *Diatrypella minuta* Nit. и др. Через сравнительно небольшие сучки происходит заражение деревьев ложным трутовиком, некоторыми ежевиковыми и телефоровыми грибами. Часто при этом образуется белая гниль, охватывающая в первую очередь заболонную часть ветви. Так, пораженные *Vuilleminia comedens* ветки опадают, оставляя торчащую на стволе ядровую часть сука, которая постепенно обрастает древесиной ствола в виде «бутылки» (П. И. Изюмский и П. И. Ключник, 1953).

С возрастом процесс очищения ствола от сучьев распространяется выше. С наступлением возраста 100—120 лет у дуба происходит уже частичное разрушение нижних крононесущих ветвей, достигших за длительный период роста значительных размеров. Древесина таких ветвей мало отличается от древесины ствола и разрушается она обычными стволовыми гнилями. Дальнейшее развитие гнили в стволе зависит от скорости затягивания ран на месте отмершей ветви и вида гриба-деревоуничтожителя.

Мертвые ветви дуба толщиной 8—15 см обычно поражаются ложным и дуболюбивым трутовиками, грибами *Poria ambigua*, *Irpex lacteus* и *Stereum hirsutum*. Наиболее толстые ветви поражаются серно-желтым трутовиком, раздробленным стереумом и дубовой губкой.

По исследованию А. Т. Вакина (1932) в Чувашской АССР, встречаемость гнилых (и табачных) сучков в дубовых насаждениях не зависит от возраста. По исследованиям авторов данной книги в Теллермановском лесу (Воронежская область), число пораженных стволовыми гнилями усохших ветвей у старовозрастных деревьев дуба было больше (табл. 32).

Таблица 32

Связь между количеством усохших ветвей, пораженных гнилью, и возрастом деревьев дуба

Возраст обследованных деревьев	Число обследованных деревьев	Среднее число усохших ветвей	В том числе пораженных стволовыми гнилями
До 140 лет	10	6,7	1,1
141—160	14	6,1	2,0
161—180	34	5,5	2,7
181—200	28	5,3	4,1
201—220	14	7,0	5,9
Старше 220	13	7,8	7,2
Среднее по 113 стволам		6,0	3,8

Для характеристики связи между мертвыми ветвями и распространением отдельных гнилевых пороков в старовозрастных деревьях дуба (количество обследованных деревьев 155, возраст 100—250 лет) в указанном массиве (в условиях нагорных дубрав) приведем табл. 33.

Таким образом, на старовозрастных деревьях дуба отмершие крупные ветви служат местом проникновения всех основных стволовых гнилей. Они являются наиболее устойчивыми внешними признаками поражения стволов пестрой ситовой гнилью от раздробленного стереума, бурой трещиноватой

Внешние признаки поражения дуба гнилью*

Внешние признаки пораженных деревьев гнилью	В % от общего числа случаев поражения						
	дуболюбивый трутовик	серно-желтый трутовик	дубовая губка	ложный трутовик	раздробленный стереум	оранжевый трутовик	стволовая раневая гниль (темнина)
Крупные отмершие ветви	66	48	72	15	80	20	80
Наросты (вздутия и слепаки) и сучковые дупла	14	68	34	0	20	40	0
Утолщения сучковых узлов	7	71	24	0	0	0	0
Табачные** и гнилые сучки незаросшие гнилые пенки тонких ветвей . . .	36	2	7	38	0	0	0
Суховершинность	36	9	14	0	0	0	20

* Один и тот же порок в некоторых случаях выявлялся несколькими внешними признаками.

** Переход табачных сучков в стволовую гниль у более молодых деревьев является не правилом, как отмечено в ГОСТ 2140—43, а скорее исключением.

гнилью от дубовой губки, пестрой ситовой гнилью от дуболюбивого трутовика и стволовой раневой гнилью (темниной). Высокий процент (48%) распространения гнили по отмершим крупным ветвям показывает и серно-желтый трутовик, вызывающий бурую трещиноватую гниль. Утолщения ствола у сучкового узла, наросты и сучковые дупла на стволах старовозрастных деревьев являются устойчивыми внешними диагностическими признаками поражения стволов бурыми трещиноватыми гнилями от серно-желтого трутовика и дубовой губки. Табачные и гнилые небольших размеров сучки характерны для поражения стволов ложным и дуболюбивым трутовиками. Суховершинные деревья дуба больше поражаются дуболюбивым трутовиком.

И. Я. Шемякин (1959 [117]), подробно изучавший случаи поражения деревьев дуба ложным трутовиком, приводит интересные данные о роли мертвых ветвей в распространении паразита: 87% случаев поражения стволов ложным трутовиком были связаны с пасынком — толстым суком, образующим малый угол с осью ствола.

Причина уязвимости пасынка и сучкового узла дереворазрушающими грибами заключается в накоплении здесь излишней атмосферной влаги. Боссгард (Bosshard, 1955), исследовавший влияние сучкового узла на распределение влаги в стволе ясеня, обнаружил, что содержание воды непосредственно под пазухой ствола и ветви при средней влажности нормальной древесины 40% поднимается до 70%.

Повышенное содержание воды в стволе отмечалось на протяжении 2,2 м ниже сучкового узла. Средняя высота расположения сучковых узлов у старовозрастных деревьев дуба в Теллермановском лесу составляла $14,3 \pm 1,1$ м. И чем ниже они были расположены, тем больше поражались гнилями.

Развитие центральной белой мраморной гнили от ложного трутовика у 30—35-летней осины, по данным В. С. Ермиловой (1939), зависит от количества и диаметров незаросших сучков, приходящихся на единицу длины ствола. Порок имеет тем большие размеры, чем толще сучки и больше их число на единицу длины ствола. У 40—45-летней осины размеры гнили в стволе незначительны в том случае, если на 1 пог. м ствола при диаметре не более 0,8—0,9 см приходится менее двух (иногда и одного) сучков.

На липе, по данным Н. О. Каттерфельда (1939); для заражения ствола белой центральной гнилью большое значение имеют отломанные незаросшие пеньки ветвей и гнилые сучки.

Усыхание кроны и суховершинность деревьев большинства лиственных пород в конечном итоге приводят к развитию в стволе вершинно-стволовой заболонной, смешанной, сплошной и, реже, внутренней гнили. На деревьях вяза с усыхающей от голландской болезни (в хронической стадии) кроной развиваются плодовые тела ильмовой и рожковидной вешенок. От ильмовой вешенки в стволе развивается внутренняя бурая трещиноватая (темно-бурая кольцевая) гниль, от рожковидной вешенки — заболонная (смешанная) белая мраморная гниль. Поражение больных деревьев гнилями ускоряет их гибель, а древесина может быть использована лишь на низкосортные дрова (см. рис. 30). Поражение верхней половины ствола сплошной белой мраморной гнилью от настоящего трутовика у клена остролистного, ясеня и черной ольхи также связано с первоначальным усыханием вершины деревьев и ветвей кроны (обычно от сумчатых грибов).

С суховершинностью и с другими патологическими факторами связано развитие на стволах многих лиственных пород водяных побегов. Их появление, по исследованиям О. Г. Каппера (1935) и И. В. Туркевича (1955), приводит к усиленной трате влаги деревьями. В результате перехватывания воды водяными побегами, окольцовывающими ствол в нижней части кроны, вершина дерева начинает испытывать недостаток влаги. Ослабленная недостатком влаги вершина и ствол легко поражаются дереворазрушающими грибами. Появление водяных побегов и суховершинности на молодых стволах дуба и белой акации в условиях степных дубрав, по А. Л. Шербин-Парфененко (1953), свидетельствует о сильном развитии диапортового микоза и заболонной белой мраморной (с желтоватым оттенком) гнили в стволе. Водяные побеги на стволах дуба в сухих

условиях местопроизрастания при отсутствии плодовых тел являются устойчивым внешним признаком поражения ствола пестрой ситовой гнилью от дуболюбивого трутовика. По И. Я. Шемякину (1959 [117]) сучки, развившиеся из водяных побегов, не способствуют заражению белой мраморной гнилью от ложного трутовика. Водяные побеги, отличаясь по характеру древесины от древесины ствола, не могут послужить основной причиной проникновения в ствол и ряда других дереворазрушающих грибов.

Мертвые ветви не только являются воротами для первоначальной инфекции гриба-дереворазрушителя. Мертвые, незаросшие сучки, как указывает А. Т. Вакин (1954), способствуют проникновению в нежизнеспособные ткани дерева воздуха и этим вызывают высыхание тканей. Это создает условия для развития внутренней темнины, а на безъядровых породах — ложного ядра. Появление патологического ложного ядра и темнины обычно является предвестником поражения древесины внутренними гнилями.

Нередко проникающая другим путем (через раны) стволовая внутренняя гниль заходит в древесину ветви и вызывает ее преждевременное разрушение и отмирание. Таким образом, пеньки отмерших ветвей позволяют обнаружить внутреннюю стволовую гниль.

Значение других пороков древесины в распространении темнины и гнилей

В распространении стволовых гнилей имеют большое значение многочисленные виды ранений участков ствола. Известный фитопатолог А. А. Ячевский (1910) отмечал, что пока не повреждена кора, ствол растущего дерева защищен от поражения извне. Ветер, снег, дождь, молния, затопление, град и сильная жара могут наносить повреждения или вызывать гибель отдельных частей дерева и тем облегчать проникновение дереворазрушающих грибов в ствол. Человек и животные также прямо или косвенно являются виновниками ранений. Ворота для проникновения инфекции дереворазрушающих грибов нередко создают некоторые патогенные бактерии и грибы. Кроме того, деревья могут получать ранения также и сами по себе, в процессе роста. Ниже мы рассмотрим лишь наиболее характерные связи стволовых гнилей с другими пороками.

В распространении стволовых гнилей и окрасок большое значение имеют повреждения коры и древесины насекомыми. Насекомые могут играть прямую или косвенную роль в переносе инфекции гриба в ствол. В числе активных переносчиков грибных окрасок и гнилей древесины отмечена большая часть заболонников, лубоедов и короедов, нападающих на живые или ослабленные деревья. Переносчиками голландской болезни

ильмовых являются струйчатый заболонник и заболонник-разрушитель (С. И. Ванин, 1955). Гриб — возбудитель указанной болезни может зимовать в теле переносчиков. При повреждении дерева насекомыми грибная инфекция заносится в древесину. Гриб, развиваясь в стволе, вызывает закупорку сосудов и появление бурой кольцевой, иногда челночной пятнистости древесины. Внешним признаком этой пятнистости в стволе является болезненное состояние дерева и ходы насекомых — переносчиков болезни.

С насекомыми попадают в стволы деревьев также многие виды грибов — возбудителей синевы. У большинства лиственных пород и еще более у хвойных по указанной причине поверхностная червоточина в стволе сопровождается поражением заболонной части грибными окрасками.

С глубокой червоточиной связано распространение многих видов внутренних гнилей и окрасок (А. И. Воронцов, 1961). Так, проникновение возбудителя белой мраморной гнили осины и тополя — ложного трутовика в ствол происходит по двум каналам: по отмершим сучкам и ходам усачей, древоточца пахучего и других насекомых, повреждающих комлевою часть ствола. Для некоторых видов тополей ходы усачей и стеклянниц являются основными воротами для проникновения указанной гнили. Отверстия, буровая мука (белого цвета) и обильное сокоистечение в комлевой части ствола взрослых деревьев осины и тополей указывают на развивающуюся внутреннюю гниль в стволе. У более молодых деревьев эти признаки относятся к внутренней темнине.

П. Н. Борисов (1940) указывал, что ходы большого осинового усача служат местом проникновения в ствол спор и ризоморф опенка. По данным В. П. Гречкина (1951), на тополях и осинах сплетения ходов, сделанных зеленой узкотелой златкой, вызывают отмирание коры. Впоследствии участок коры зарастает в древесину, образуя пророст. От этой прорости в стволе образуется темнина, распространяющаяся вверх и вниз по стволу и соединяющаяся с внутренней гнилью. На поверхности коры, возле ходов вредителя, остается выпуклый черноватый рубец.

В некоторых случаях насекомые могут оказывать ускоряющее влияние на развитие болезни, хотя они не переносят ее возбудителей и не наносят повреждений, через которые гриб попадает в ствол. К числу таких насекомых относятся многие виды усачей, златок и других разрушителей древесины, которые проделывают ходы в центральную часть ствола, уже пораженного грибами — возбудителями внутренней гнили, и тем самым ускоряют рост гриба и соответственно процесс гниения древесины. Так, стволы, пораженные бурой трещиноватой гнилью от серно-желтого трутовика, нередко имели повреждения отко-

рабельного сверлила и древоточца пахучего. По наблюдениям в Теллермановском лесу, плодовые тела этого наиболее вредоносного для дуба гриба возникали даже при незначительных повреждениях, вызванных жуком-олем. Обычно такие места обильно истекали соком (П. А. Положенцев и И. А. Алексеев, 1959).

Приведенный обзор показывает, что насекомые играют важную роль в распространении и развитии стволовых гнилей и грибных окрасок. Изучение роли энтомологических факторов в развитии грибных болезней леса еще находится в начальной стадии. Детальные исследования способов питания, развития и размножения насекомых могут раскрыть тайны проникновения в ствол многих видов грибов-деревообразователей, а ходы и другие признаки заселения ствола насекомыми могут стать внешними признаками тех или иных внутренних гнилей.

На стволах почти всех древесных пород встречаются внутренние трещины — метиковые и отлупные. Особенно они распространены в толстомерных стволах старовозрастных деревьев.

Внутренние трещины значительно ускоряют развитие окрасок и гнилей. При анализе стволов дуба, клена остролистного, вяза и других пород нами многократно отмечались внутренние трещины, заполненные гифами различных грибов. Особенно внутренние трещины благоприятствуют развитию бурых трещиноватых гнилей дуба. Отлупные трещины ускоряют развитие пестрой ситовой (крупноямчатой) гнили дуба от раздробленного стереума. Развитие пестрой ситовой гнили дуба от дуболюбивого трутовика чаще происходит в стволах без трещин.

Как мы указывали выше, опенок обычно поражает заболонную часть ствола. Проникая по идущим от корневой шейки внутренним трещинам, опенок нередко в старовозрастных дубах вызывает и внутреннюю белую гниль.

Как метиковые, так и отлупные трещины не имеют связи с внешней поверхностью ствола. Они обычно открываются только после валки и раскряжевки дерева. Поэтому для определения размеров внутренних гнилей метик и отлуп могут быть использованы лишь на срубленной древесине.

В распространении стволовых гнилей значительно большую роль играют наружные трещины, возникающие под воздействием низких и высоких температур. Вопрос о роли морозных (морозобойных) трещин в распространении стволовых гнилей в фитопатологической литературе рассматривался многократно (М. Д. Шеф, 1925; А. Т. Вакин, 1932 и 1954; Н. А. Голосов, 1937; А. К. Денизов, 1954 и др.). По результатам исследований авторов данной книги на старовозрастных деревьях дуба, число морозных трещин, связанных с гнилью, составило 75,9%. Через морозные трещины в ствол проникали почти все виды основных деревообразующих грибов дуба. Но больше других связь

с морозными трещинами показывал ложный трутовик (23% от числа обследованных очагов), а при расположении трещин в напенной и комлевой частях ствола — печеночник (24%) и опенок (24%). Для опознавания гнилей от указанных грибов незаросшие морозные трещины являются дополнительным внешним признаком.

На спелых и перестойных экземплярах черной ольхи морозные трещины являются устойчивым признаком центральной белой мраморной гнили в стволе.

Грозобойные трещины, если они своевременно зарастали, в большинстве случаев оказывались стерильными от грибного поражения (рис. 37).

Пластевые трещины усушки по сухобокости нередко бывают местами проникновения дереворазрушающих и дереворазрушающих грибов. Они являются внешними признаками раневых гнилей на ряде лиственных пород. Кроме того, по пластевым трещинам на растущих деревьях распространяются поражения биржевых гнилей, на липе по трещинам усушки — плодовые тела щелелистника обыкновенного. На липе, клене остролистном, вязе и на других породах долго незарастающие наружные трещины являются устойчивыми внешними признаками внутренних гнилей. По данным Н. О. Каттерфельда (1939), при поражении через трещины развитие гнили в стволе липы бывает исключительно интенсивным.

Происхождение кривизны стволов нередко связано с патологическими явлениями. У дуба и ряда других лиственных и хвойных пород кривизна является признаком плохих условий роста (например, при произрастании на солонцовых почвах) или частых повреждений (скотом и др.). Резко выраженная кривизна ствола старовозрастного дуба нередко указывает на внутреннюю гниль в стволе (гниль от ложного и дуболюбивого трутовика и т. д.) или окраску (темнины).

Особенно это характерно для старовозрастных деревьев липы, клена остролистного, ясеня и ильмовых. В Теллерманов-

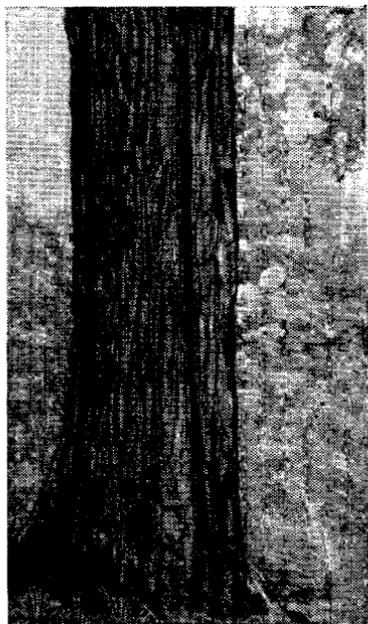


Рис. 37. Грозобойные трещины на стволе дуба без признаков загнивания

ском лесу при характерной комлевой кривизне из 54 исследованных стволов липы 49 (91%) оказались с гнилью и 11 стволов (20%) — с дуплом. Н. О. Каттерфельд (1939) кривизну относит к основным признакам, характеризующим присутствие гнили в стволе взрослых деревьев липы. По данным указанного автора, прямые стволы поражались внутренней гнилью на 20%, а при искривленности число пораженных стволов возрастало до 55%. Количество стволов с максимальными объемами гнилей соответственно составляли 1% и 32%. Средний объем гнили в искривленных стволах черной ольхи, по исследованиям В. В. Гуляева (1939), в 4,4 раза был выше, чем в прямых. По данным авторов этой книги, искривленные деревья черной ольхи, вяза и клена остролистного также показывали большую зараженность и большие объемы гнилей (И. А. Алексеев, 1959, 1961).

Развитие ребристой закомелистости (ройки) нередко связано с отмиранием корней дерева в результате загнивания. Исследования Н. Е. Ивановой (1953), И. Н. Елагина и В. Н. Мина (1952) показали, что развитию ройки у старовозрастных деревьев дуба способствует также и их тенденция к поверхностному расположению корней. В результате происходит как бы поднятие корневой шейки и увеличение размеров ребристой закомелистости. У стволов дуба при сильном развитии ребристой закомелистости и обнажениях корневых лап отмечалась большая пораженность напенной раневой, бурой трещиноватой (от печеночника и серно-желтого трутовика) и белой мраморной (от дубового корневого трутовика и опенка при внутреннем поражении) гнилями. Но при отсутствии дополнительных признаков ребристая закомелистость у дуба не может явиться устойчивым внешним признаком напенной гнили. У взрослых деревьев вяза приподнятые корневые лапы и ройка относятся к достоверным признакам напенной гнили. По данным Н. О. Каттерфельда (1939), стволы липы с приподнятыми корневыми лапами больше поражались гнилями.

С округлой закомелистостью стволов дуба отмечалась некоторая связь распространения бурых трещиноватых гнилей: от серно-желтого трутовика (28% от всего учтенного числа очагов) и печеночника (29%). В условиях Хинельского лесничества А. Н. Леонтьев (1929) считал закомелистость верным признаком гнили от серно-желтого трутовика.

В порослевых насаждениях дуба округлая (чаще овальная) закомелистость является устойчивым внешним признаком поражения напенной части ствола бурой трещиноватой гнилью от дубовой губки (иногда и от серно-желтого трутовика). Несколько реже с ней связано развитие в напенной части ствола белой мраморной гнили от ложного трутовика и бурой трещиноватой гнили от печеночника.

Резко выраженная округлая закомелистость у большинства

спутников дуба (клена остролистного, липы, вяза и ясеня), а также и у белой ивы указывает на значительное развитие в стволе напенной гнили. У клена остролистного и липы напенная гниль нередко переходит в сквозную. Ненормальная или односторонняя округлая закомелистость, которая образовалась в результате зарастания пней отмерших или срубленных материнских и сросшихся порослевых деревьев, чаще бывает пораженной гнилями, чем обычная закомелистость (рис. 38).

Тангенциальный наклон волокон (косослой) и свилеватость в некоторых случаях меняют направление развития гнилей в



Рис. 38. Напенное дупло от бурой трещиноватой гнили в стволе дуба и его внешний признак — ненормальная округлая закомелистость

стволе. Для деревьев дуба с косослойной древесиной была характерна большая поражаемость гнилями. Свилеватая древесина оказалась более устойчивой к гнилям.

В некоторых случаях образование свилеватой древесины связано с развитием раковых язв и опухолей. Рак деревьев относится к распространенным порокам древесины на многих лиственных породах. Развитие язвенных и опухолевых раковых образований исследователи (И. Я. Шемякин, 1948, 1961; Э. А. Оганова, 1954 [97]; В. П. Гречкин, 1951; П. Миллер, 1956) объясняют поражением деревьев бактериями, грибами, насекомыми, механическими повреждениями и для некоторых древесных пород (например, карельской березы) — наследственными свойствами. Дж. Лич (1956) связывает появление новых очагов рака каштана на больших расстояниях от зарегистрированных очагов заражения с дятлами, питающимися соками больных деревьев и насекомыми. Болезнь на новые участки они переносят во время миграции.

Как отмечает В. П. Гречкин (1951), раковые раны нередко **зарастают** в толщу ствола. Внешние признаки заросших раковых язв и опухолей характерны, присутствие и размеры их в стволе определяются сравнительно легко.

Разрушение камбия при развитии раковых болезней создает условия для проникновения в ствол дереворазрушающих грибов. А. Н. Леонтьев (1929) на стволах дуба различал три типа наплывов: боковые, в виде валиков и кольцевые. Кольцевые наплывы, если не связаны с мертвыми сучками, обычно на загнивании ствола не влияют. Застарелые раковые язвы на боковых наплывах являются верным признаком гнили (рис. 39). Если раковая опухоль без признаков гнили обуславливает отход в дрова $\frac{1}{2}$ —1 м ствола (4—8% объема деловых сортиментов), то гниль на опухоли увеличивает потери деловой древесины в 1,5—2 раза, а иногда и больше.

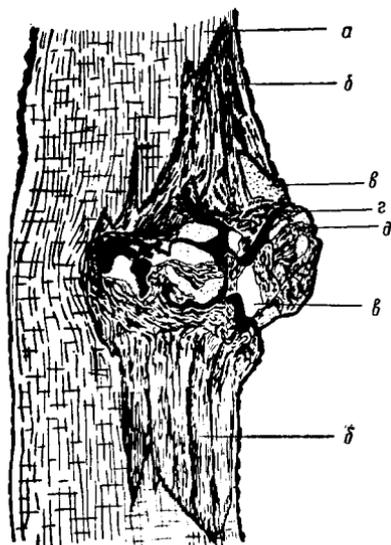


Рис. 39. Развитие белой мраморной гнили дуба от ложного трутовика по раку:

а — здоровая древесина; б — начальная стадия поражения; в — гниль третьей стадии; г — заросшая кора (прорость); д — участки свилеватой древесины в зоне язвы (схематизированный разрез)

мраморной гнилью от ложного трутовика (8%). На опухолевом раке дуба развивались лишь плодовые тела ложного трутовика. Значительная часть опухолей и язв на дубе была свободной от гнилей.

Раковые язвы на других твердолиственных породах (бактериальный и эндоксилиновый рак ясеня, ступенчатый рак на клене остролистном и вязе) не имели признаков поражения своловыми гнилями. Восприимчивые обычно к поражению ложным трутовиком деревья осины не реагируют на процесс заражения и развития плодового тела гриба на стволе. Гибридные формы осины уже проявляют признаки устойчивости. Вокруг плодовых тел гриба у таких деревьев часто возникают раковые наплывы типа опухолево-язвенного рака. На дубе небольшие

наплывы образуются при образовании плодовых тел дуболюбивого трутовика по гнилому и табачному сучку. Эти наплывы являются довольно устойчивыми внешними признаками пестрой ситовой гнили от указанного гриба.

По данным Н. О. Каттерфельда (1939 [65]), в липняках Башкирии 20—80% стволов имели ступенчатый рак, вызываемый сумчатым грибом *Nectria galligena* Bres. Гриб вначале поражает ветви, затем переходит в ствол. Образовавшаяся большая площадь обнаженной раком древесины подвергается нападению стволовых вредителей и грибов-дереворазрушителей. Из числа пораженных раком взрослых деревьев (75 лет) 87% были поражены внутренними гнилями. Таким образом, на старовозрастных деревьях липы раковые заболевания являются верными признаками поражения стволов внутренней гнилью.

Раковые язвы на черной ольхе, осине, тополях и ивах, образующиеся при поражении сумчатыми грибами из родов *Valsa*, *Sepangium* и *Huroxylon*, в большинстве случаев не имеют связи с внутренними гнилями.

Воротами для инфекции большинства дереворазрушающих грибов являются механические ранения древесины и их последствия. Роль механических повреждений в возникновении грибных окрасок и гнилей древесины зависит от давности размера и характера повреждения древесины. Поверхностные повреждения (обдиры коры, затески) и карры (из группы ран) служат местами проникновения в ствол грибов, вызывающих заболонные окраски и заболонные гнили. Через глубокие раны в ствол проникают и грибы, вызывающие внутренние гнили.

Механические повреждения на дубе не всегда являются диагностическими признаками внутренних гнилей и окрасок. На липе они являются более устойчивыми признаками.

Сухобокость, наружное одностороннее омертвление древесины ствола, образовавшееся на месте крупных незаросших ран, на стволах большинства лиственных пород относится к признакам поражения дерева внутренними гнилями и внутренней темной (рис. 40). На дубе по сухобокости в ствол обычно проникают дубовая губка, ложный трутовик и раневые гнили. На клене остролистном обычно по ранам в ствол проникает трутовик Литшауэра, на черной ольхе, клене, ясене — зимний гриб. Вниз от сухобокости гнили развиваются больше, чем вверх. Развивающаяся по сухобокости внутренняя гниль часто открывается образованием дупла.

Для некоторых гнилей и окрасок в качестве диагностических признаков могут быть использованы некоторые ненормальные образования на поверхности ствола. Так, деревьям дуба, пораженным пестрой ситовой гнилью от дуболюбивого трутовика, свойственны: «неопрятная» крона с редким облиствением и водными побегами, негладкая тускло окрашенная кора, обилие

лишайников на стволах (А. Т. Вакин, 1954). Изменение цвета коры характерно также при поражении стволов дуба серно-желтым трутовиком, опенком, дубовой губкой, ложным трутовиком и желтым стереумом. В условиях степных дубрав, по исследованиям А. Л. Щербина-Парфененко (1953), появление суховершинности и водяных побегов на молодых стволах дуба и белой акации свидетельствует о сильном развитии диапортового микоза и светло-желтой гнили с черными линиями. Другими признаками такого грибного поражения стволов являются



Рис. 40. Внутренняя темнина ясеня обыкновенного, развивающаяся по механическому повреждению

появление продольных трещин в коре и сокоистечение. Кора на этом месте окрашена темнее, чем обычная, с черными пятнами засохшей жидкости. При снятии коры луб имеет запах масляно-кислого брожения.

При отсутствии явных признаков на поражение деревьев гнилями и окрасками косвенно могут указывать резкие отклонения фенологических показателей. Растянутые сроки листораспускания, ненормальный цвет, мелкие размеры, раннее пожелтение и недружное опадание листьев являются первичными признаками поражения камбиальной части ствола сосудистыми микозами и общего ослабления дерева. Во время опытов, проведенных авторами этой книги, пораженные бактериальным раком ветви бальзамического тополя (в древесине имелось побурение) распускались на 5 дней раньше, чем непораженные ветви с того же дерева.

Нередко даже незначительное ослабление дерева березы, которое едва заметно по состоянию кроны, уже через год влечет массовое появление по всему стволу плодовых тел настоящего трутовика. Систематическое повреждение побегов липы, ясеня и клена остролистного горной цикадой вызывает ослабление вершинной части ствола, в результате чего развивается сухо-

вершинность, а затем и мраморная гниль от настоящего трутовика.

Несмотря на то, что симптомы болезней у деревьев выражены менее ясно, чем у животных, любые болезненные проявления и у них выражаются целой серией внешних признаков. Чем больше по размерам поражение ствола, тем легче гниль определяется по внешним признакам. Одни и те же внешние признаки характерны для нескольких видов гнилей. Табл. 34 содержит данные связи отдельных гнилей дуба с негнилевыми пороками, которые подтверждают указанное положение.

Таблица 34

Связь отдельных видов гнилей дуба с негнилевыми пороками

Виды негнилевых пороков, способствующих развитию гнили*	В % от числа очагов гнили:						
	бурая трещиноватая гниль от серно-желтого трутовика	пестрая ситоватая гниль от дуболюбивого трутовика	бурая трещиноватая гниль от печеночника	бурая трещиноватая гниль от дубовой губки	белая мраморная гниль от ложного трутовика	заболонная белая гниль от опенки	внутренняя темная раневого происхождения (стволовая)
Червоточина:							
а) поверхностная	—	—	—	—	—	50	—
б) глубокая	16	—	—	7	—	—	—
Трещины:							
а) метиковые	22	—	76	21	—	25	—
б) отлупные	6	—	11	—	—	10	—
в) морозные	16	7	24	10	23	25	—
г) трещины усушки (пластевые)	—	—	—	10	11	—	8
Кривизна	—	7	—	—	—	—	—
Закомелистость:							
а) ребристая	—	—	11	—	—	—	—
б) округлая	28	—	22	7	—	5	—
Сбежистость (ступенчатая)	16	—	—	21	—	—	—
Наклон волокон тангенциальный (природный)	6	—	—	—	—	—	—
Свилеватость	—	—	—	—	8	—	—
Механические повреждения	6	—	2	10	8	8	8
Сухобокость	12	2	2	17	50	50	23
Рак	6	11	7	—	8	—	—

* Связь указанных гнилей с сучками рассмотрена в табл. 33.

В качестве устойчивых признаков ствольных гнилей старовозрастных деревьев дуба к упомянутым уже крупным усохшим ветвям, наростам, табачным и гнилым сучкам можно добавить

морозные трещины на стволах, изменение состояния коры ствола, сухобокость, резко выраженную закомелистость. Для отдельных гнилей значение признаков в зависимости от положения очага может быть различным. Так, по данным И. Я. Шемякина (1959 [117]), полученным на основе анализа 3003 стволов в возрасте от 10 до 220 лет, поражению семенных деревьев дуба естественного происхождения ложным трутовиком способствовали: в комлевой части — ранения и трещины (51,2%), ушиб коры (25,1%), пасынок (13,4%), сухобокость (8,6%); в средней части ствола — пасынок (84,1%) и горизонтальная ветвь (8,3%); в верхней части ствола — пасынок (46,2%) и разрыв коры при сучковом узле (19,4%).

Внутренние гнили в ствол черной ольхи проникали через отмершие ветви (40,0%), мертвые пни (28,5%), затески и сухобокости (26,0%), морозные трещины (4,5%) и по ходам насекомых — усачей (1%) (В. В. Гуляев, 1939). Поражение стволов липы внутренними гнилями происходили в основном по морозным трещинам, разрывам коры, механическим повреждениям ствола и раковым язвам. Из других признаков по надежности определения гнили в стволе идут: приподнятость корневых лап, пустоты между ними, выпуклости на стволе, наплывы и бугры у основания мертвых ветвей, толстые незаросшие сучки и медленное зарастание сучков (Н. О. Каттерфельд, 1939).

Признаки, взятые в отдельности, не всегда могут быть достоверным критерием определения пораженности дерева той или иной гнилью. Наиболее достоверные результаты получаются при нескольких, нередко взаимосвязанных признаках. Внешние признаки гнилевого поражения часто меняются в зависимости от условий местопроизрастания и возраста деревьев.

Некоторые закономерности распространения стволовых гнилей в лесу

Гнили не являются обязательным пороком древесины растущего дерева. Их развитие целиком определяется источником инфекции в лесу в виде плодовых тел, мицелия грибов и их спор; подходящим субстратом, восприимчивой к поражению данным видом гриба породы дерева; ранением и другими повреждениями, через которые заразное начало проникает в ствол; условиями среды.

Распространению болезней способствуют факторы, ослабляющие древостой и делающие деревья восприимчивыми к поражению. Только в редких случаях грибами поражаются деревья лучшего роста и состояния. Восприимчивость к поражению дереворазрушающими грибами во многом определяется условиями местопроизрастания, происхождением леса, хозяйственной деятельностью человека и другими факторами.

Чтобы судить о распространении отдельных гнилевых пороков в зависимости от условий местопроизрастания приведем табл. 35. Исходными материалами для составления таблицы явились результаты детального обследования порослевых деревьев дуба на 202 маршрутных пробных площадях, заложенных в разных типах леса Хоперского заповедника. Из 11 694 обследованных стволов белую мраморную гниль от ложного трутовика имело 391 (3,4%) деревьев, бурую трещиноватую гниль от серно-желтого трутовика — 277 (2,4%), пеструю ситовую гниль от дуболюбивого трутовика — 290 (2,5%), бурую трещиноватую гниль от дубовой губки — 884 (7,6%) и напенную бурую трещиноватую гниль от печеночника — 587 (5,0%). Остальные гнилевые пороки (их имели 1120, или 9,5% обследованных деревьев), чтобы не усложнять таблицу, не приводятся. Крупные гнилевые пороки имели 16,5% деревьев. На некоторых из них встречались по два, иногда и три гнилевых порока. Более остальных приведенными гнилевыми пороками были поражены солонцовые дубняки, меньше — осоко-снытевые. Остальные типы леса по фаунтиности занимали промежуточное положение.

Степень поражения деревьев ложным трутовиком примерно одинакова во всех обследованных типах условий местопроизрастаний. Несколько более высокие проценты пораженных деревьев отмечены в пойменных дубняках XI класса возраста (16,7%) и боровых дубняках надлуговой террасы (12,5%). Поражение сравнительно молодых деревьев указанным пороком зависело от долго не зарастающих ран в комлевой части и отмерших, но не отпавших ветвей в подкронной части ствола. Возникновение многочисленных ран в пойменных насаждениях связано с половодъемом, морозными трещинами и разрушением сросшихся в комле стволов порослевых экземпляров. С повышением возраста насаждений намечается тенденция к увеличению численности пораженных пороком деревьев. Деревья I—II классов по Крафту поражаются ложным трутовиком одинаково, а в нагорных осоко-снытевых дубняках даже больше, чем деревья плохого роста (III—V классов).

Бурая трещиноватая гниль от серно-желтого трутовика больше встречается на деревьях старших возрастов. С ухудшением условий местопроизрастания процент пораженных деревьев увеличивается. Порок часто встречается в пойменных порослевых насаждениях на деревьях с крупными ранами. Наибольшие размеры гнили характерны для старовозрастных деревьев.

Пестрая ситовая гниль от дуболюбивого трутовика особенно характерна для древостоев худших условий местопроизрастания дуба. Во влажных условиях пестрая ситовая гниль встречается меньше, чем в сухих. Эти свойства дуболюбивого трутовика впервые выявил А. Т. Вакин (1954). В дубняках надлуговой

**Распространение гнилевых пороков в порослевых деревьях дуба
в зависимости от условий местопроизрастания**

Название гриба-деревообразователя	Количество пораженных деревьев в %							
	классы возраста древостоев (10-летние)							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Нагорные осоко-снытевые дубняки (Д₂₋₃)								
Ложный трутовик	0	0,7	0,9	1,0	3,1	1,9	1,7	—
Серно-желтый трутовик	0	0,2	0,7	0,5	1,9	2,4	1,7	—
Дуболюбивый трутовик	0	0,9	0	1,2	0,8	2,4	3,4	—
Дубовая губка	11,5	5,2	8,1	12,8	5,3	7,1	6,8	—
Печеночник	3,4	7,1	5,9	5,9	6,1	8,2	5,1	—
Нагорные солонцовые и склоновые дубняки (Д₁)								
Ложный трутовик	0	2,6	0	2,9	—	—	3,0	1,5
Серно-желтый трутовик	0,8	7,9	0	0	—	—	9,0	15,4
Дуболюбивый трутовик	1,6	0	1,5	2,9	—	—	12,1	15,4
Дубовая губка	12,5	2,6	7,5	2,9	—	—	3,0	13,9
Печеночник	15,6	17,1	26,9	2,9	—	—	16,7	15,4
Пойменные вязово-ежевично-ландышевые дубняки (ВС₃₋₄)								
Ложный трутовик	1,0	6,1	5,6	3,8	3,7	5,4	—	16,7
Серно-желтый трутовик	0	0,5	3,0	1,0	4,3	5,7	—	6,4
Дуболюбивый трутовик	1,0	0,8	0,9	0,2	2,8	2,5	—	7,7
Дубовая губка	2,1	3,1	10,3	9,3	9,8	7,9	—	5,1
Печеночник	0	1,3	0,7	1,0	2,2	0,8	—	1,3
Боровые дубняки надлуговой террасы (В₂)								
Ложный трутовик	12,5	4,2	3,0	2,2	3,5	—	—	—
Серно-желтый трутовик	0	0	3,0	2,2	2,5	—	—	—
Дуболюбивый трутовик	2,5	5,1	6,5	9,7	4,1	—	—	—
Дубовая губка	0	5,1	3,7	3,5	9,0	—	—	—
Печеночник	2,5	8,8	13,9	5,7	18,9	—	—	—

террасы сильнопораженные стволы уже в 40-летнем возрасте имели до 40—50% гнилой древесины.

Массовое поражение стволов дубовой губкой часто вызывается порослевым происхождением насаждений. Сравнительно молодые деревья (IV—V классов возраста) поражаются бурой трещиноватой гнилью в основном через разрушающиеся материнские пни, а более старые — из-за гибели рядом стоящих деревьев. При сухих условиях произрастания деревьев разрушение материнских пней указанным грибом происходит в более поздние сроки. В пойме быстрый рост порослевых экземпляров

дуба в молодости предупреждает поражение деревьев дубовой губкой через пни материнских деревьев. Распространение порока здесь больше связано с гибелью рядом стоящих сросшихся комлями деревьев (число деревьев в одном порослевом кусте в пойме в 1,5—2 раза больше, чем в нагорной части).

Бурая трещиноватая гниль дуба от гриба-печеночника наиболее характерна для дубняков в нагорной части и надлуговой террасе. В пойме гриб-печеночник встречается меньше. По-видимому, гриб не выносит длительного затопления лесов полыми водами. Массовое поражение стволов бурой трещиноватой гнилью от печеночника вызвано разрушением материнских пней в порослевых насаждениях. Нередко печеночник, как сапрофит, поселяется на пнях по гнили от дубовой губки, разрушает древесину до образования дупла, а затем переходит через дупло в напенную часть рядом стоящего дерева. Плодовое тело гриба в дупле прикрепляется к незначительно разрушенной древесине комля растущего дерева. В семенных насаждениях печеночник в комлевую часть стволов проникает по морозным трещинам и образует типичную бурую трещиноватую гниль.

Суммарная фауность исследованных насаждений с увеличением возраста деревьев повышалась.

При длительном низкоствольном хозяйстве процент пораженных комлевыми и напеленными гнилями деревьев увеличивается. И чем выше оборот рубки в низкоствольном хозяйстве, тем больше доля пораженных бурой трещиноватой (деструктивными) гнилями стволов. По сравнению с семенными порослевые насаждения уже в сравнительно молодом возрасте значительно поражаются гнилями (табл. 36).

Высокий процент пораженных дубовой губкой и другими доразрушающими грибами деревьев приводит к увеличению ежегодного отпада и изреживанию порослевых насаждений. В Хоперском заповеднике, например, порослевые древостои уже в 110—120-летнем возрасте в основном представлены незначительно продуцирующими насаждениями. В общем запасе насаждений суммарный объем гнили составил: в 90 лет $5,8 \text{ м}^3$, в 100 лет $8,2 \text{ м}^3$, в 110 лет $13,8 \text{ м}^3$. В семенных насаждениях дуба Теллермановского леса суммарные объемы гнилей начинают резко возрастать после 130 лет (табл. 37).

Процент пораженных гнилевыми пороками деревьев той или иной породы при относительно равных условиях зависит также и от самого состава насаждений. Чем больше процент участия равномерно размещенных по дубовому насаждению спутников дуба, тем меньше доля пораженных гнилевыми пороками деревьев. Высококачественные деревья чаще встречаются в древостоях с участием липы, клена остролистного, ясеня и ильма. В пойме значительное участие вяза в составе дубняков ухудшает качество древостоя; осокорь, белый тополь, осина

Поражение деревьев дуба гнилями в семенных и порослевых насаждениях

Средний возраст насаждений	% пораженных* гнилевыми пороками стволов			
	всего	в том числе пораженных гнилями		
		от серно-желтого трутовика	от дубовой губки	от ложного трутовика
Семенного происхождения				
70	3,3	0	0	2,9
90	—	—	—	—
110	15,0	0	0,7	3,0
130	13,0	2,5	1,0	3,0
150	22,5	4,0	3,8	3,5
170	29,6	6,0	1,1	2,6
190	34,1	8,9	2,0	2,8
Порослевые насаждения				
35	14,8	0	11,5	0
45	17,0	0,2	5,2	0,7
55	16,3	0,7	8,1	0,9
65	23,3	0,5	12,8	1,0
75	21,4	1,9	5,3	3,1
85	31,6	2,4	7,1	1,9
95	22,0	1,7	6,8	1,7

* Данные обследования нагорных осоко-снытевых дубяжков Теллермановского леса и Хоперского заповедника по внешним признакам (количество обследования деревьев семенного происхождения 6177, порослевого происхождения — 3187). Гнили незначительных размеров не учитывались.

Таблица 37

Суммарные объемы гнилей в семенных дубовых насаждениях разного возраста

Возраст насаждений	Запас на 1 га в м ³	
	общий (дуба)	в том числе гнили
130	220	8,2
150	240	32,6
170	310	48,8
190	390	77,3

(в более молодых насаждениях) задерживают рост дуба в высоту, поэтому его фаутиность резко увеличивается. При равномерном росте осины с дубом дуб имеет меньше пороков, чем при росте дуба с вязом. В последнем случае поражение деревьев пестрой ситовой гнилью от дуболюбивого трутовика резко возрастает.

Чистые дубовые насаждения с подлеском меньше поражены гнилевыми пороками, чем без подлеска.

Интересные данные о поражаемости деревьев липы гнилевыми пороками в зависимости от состава насаждений приводит Н. О. Каттерфельд (1939). В составе лиственных насаждений число здоровых деревьев липы было в 3 раза меньше, чем в составе елово-пихтовых.

Как показали исследования И. А. Алексеева в Хоперском заповеднике на 20 временных и 5 постоянных (заложенных в 1930 г. проф. М. В. Давидовым) пробных площадях, поражение деревьев черной ольхи пороками зависит от увлажнения почвы. Как избыток влаги в почве, так и недостаток ее влияют на число пораженных стволовыми гнилями и другими пороками деревьев (табл. 38).

Как видно из приведенной таблицы, наибольший процент стволов без гнилей и других крупных пороков наблюдается в оптимальных условиях влажности — в условиях болотного оль-

Таблица 38

Поражение деревьев черной ольхи пороками в зависимости от условий произрастания

Названия пороков	Количество пораженных деревьев в %							
	ольшаник при-террасный			ольшаник болотный			ольшаник осоковый	
	классы возраста (10-летние)							
	V	VI	VIII	IV	V	VI	VIII	IV
Внутренняя темнина	1,1	21,8	17,0	0	0,6	1,7	3,0	0
Внутренние гнили	3,0	35,2	26,4	3,0	5,2	10,9	9,7	12,8
В том числе:								
белая мраморная	3,0	30,7	25,5	3,0	5,2	8,2	8,5	11,4
бурая трещиноватая	0	4,2	0,9	0	0	0,3	0	0
Заболонные гнили (смешанные и сплошные)	6,5	28,5	27,7	12,7	6,3	11,5	9,1	72,8
Трухлявая гниль	0,5	0,2	0,5	3,0	0,4	1,2	0,6	0
Дулистость	2,0	24,3	38,2	0	0,2	3,8	6,1	3,6
Сучки (загнившие, гнилые и табачные)	5,4	12,3	33,0	2,4	3,1	6,5	10,4	40,0
Повреждения насекомыми	8,0	15,4	27,3	7,2	6,7	11,3	18,9	87,9
Морозные трещины	0	9,1	18,2	0	1,2	3,0	0,6	0
Закомелистость (округлая)	10,0	23,3	20,1	4,6	0	5,5	15,9	14,3
Механические повреждения	15,0	30,3	7,3	3,1	2,4	4,9	15,8	0
Без признаков гнили и крупных пороков	87,0	16,8	5,5	81,3	82,4	70,3	72,7	8,0
Число обследованных деревьев	100	402	110	307	313	406	82	100

шаника. Процент стволов с внутренними и заболонными гнилями здесь значительно меньше, чем в условиях недостаточно увлажненных (притеррасные ольшаники) или переувлажненных со слабым стоком (осоковые ольшаники). То же самое положение наблюдается с распространением и других пороков. Заболонные гнили и червоточина, загнившие, гнилые и табачные сучки больше всего встречались в усыхающих насаждениях осоковых ольшаников.



Рис. 41. Суховершинность и усыхание деревьев дуба, связанные с развитием заболонной гнили. Древоустой ослаблен чрезмерной пастьбой скота

На характер распространения стволовых гнилей оказывает большое влияние деятельность человека в лесу. Всякое хозяйственное вмешательство в той или иной степени нарушает естественный ход развития леса, улучшая или ухудшая его состояние. Кроме того, как последствия любого вмешательства на деревьях остаются различные ранения, по которым развиваются гнилевые пороки. Так, после кулисных рубок дубовых насаждений происходит массовое повреждение побегов и ветвей липы, ясеня и ильмовых горной цикадой и последующее развитие суховершинности. Суховершинные деревья легко поражаются мраморной гнилью от настоящего трутовика. На стволах растущих по краю лесосеки деревьев часто встречаются механические повреждения различных размеров (И. А. Алексеев, 1958 [2]).

Еще С. Я. Черняк (1883) указывал на то, что состояние порослевого леса целиком зависит от пастьбы скота. Затравленный скотом порослевой лес коряв, пни материнских деревьев в таких насаждениях легче передают гнили появившейся поросли (рис. 41). О том, как влияет пастьба скота на распространение гнилевых и других пороков в порослевом лесу, можно судить по данным табл. 39. Систематическая пастьба скота почти в 2 раза увеличила фаутность дубовых древостоев. Пастьба скота и сенокосение в ильмовых насаждениях приводят к сплошному усыханию деревьев. Усохшие деревья уже через 3—4 года сплошь поражаются различными гнилями (от настоящего трутовика, обыкновенной и ильмовой вешенок, ильмового трутовика).

Таблица 39

Влияние пастьбы скота на фаутность дубовых насаждений

Название пороков	% стволов с пороками*	
	без пастьбы скота	с пастьбой скота
Внутренние и заболонные гнили	29,7	43,1
Дуплистость	11,4	16,0
Морозные трещины	6,8	13,4
Рак	9,7	10,6
Червоточина	12,1	13,7
Механические повреждения	10,3	9,4
Кривизна	2,3	10,3
Пасынок	5,2	10,9
Водяные побеги	14,3	31,4
Здоровые и деловые стволы	65,1	42,9
Всего учтено стволов	175	351

* Пробные площади закладывались в Хоперском заповеднике, в порослевых насаждениях дуба VII класса возраста; тип леса — вязово-ежевично-ландышевый пойменный дубняк.

По исследованиям Н. О. Каттерфельда (1939), в древостоях липы при постоянной пастьбе скота число пораженных раком и гнилями стволов резко увеличивается.

Экологические условия развития грибов-дереворазрушителей также имеют некоторое значение в географическом распространении гнилевых пороков. Гриб-печеночник и дубовый корневой трутовик севернее Курской и Воронежской областей встречаются очень редко (А. С. Бондарцев, 1953). Дуболюбивый трутовик также имеет склонность к распространению в районах с более теплым климатом. Серно-желтый трутовик, дубовая губка, раздробленный и желтый стереумы встречаются по всему ареалу распространения дуба примерно одинаково (А. С. Бондарцев, 1926; А. А. Юницкий, 1927; А. Ф. Григорьев, 1930;

А. Т. Вакин, 1932, 1954; Ф. А. Соловьев, 1931; Н. А. Голосов, 1937; Е. С. Арутюнян, 1954; М. В. Насонова, 1957; И. А. Алексеев, 1959, [2]).

Поражение перестойных деревьев дуба белой мраморной гнилью от ложного трутовика в различных географических зонах составляло: в дубравах Чувашии 5,2% (А. Т. Вакин, 1932), Хинельского лесничества Брянской области 10,2% (И. И. Кузовлев, 1928), Тульских засек 18,0% (Н. А. Голосов, 1937). Дуплистость стволов липы в Тульских засеках была отмечена у 52% старовозрастных деревьев (Н. А. Голосов, 1937), в Теллермановском лесу у 13,3%.

По данным И. Е. Андреева (по С. И. Ванину, 1955), в Горьковской области зараженность березы в возрасте от 50 до 90 лет ложным трутовиком доходила до 87%. В Теллермановском лесу и Хоперском заповеднике, т. е. в более южных районах, только 40% 60—110-летних деревьев имели незначительно развитую белую мраморную гниль от этого гриба.

Разрушительная деятельность настоящего трутовика активнее проявляется в южных районах, чем в северных. Интенсивность разрушения усыхающих деревьев березы бурой трещиноватой гнилью от березовой губки во влажных условиях Марийской республики происходит несколько быстрее, чем в Хоперском заповеднике Воронежской области и Называевском лесхозе Омской области, где климат более сухой.

Интенсивная разрушительная деятельность грибов часто совпадает с периодом интенсивного роста плодовых тел и споро-выделения. Последние обстоятельства, по исследованиям Орлоя (Orłoj, 1960 [142]), зависят от видов грибов и климатических условий.

Возбудитель бурой трещиноватой гнили лиственных пород серно-желтый трутовик в Маринском лесхозе Кемеровской области и Пышкино-Троицком лесхозе Томской области обычно образует плодовые тела и выбрасывает споры в июле-августе месяцах. В Чувашской республике — с конца июня до начала сентября, в Воронежской и Черниговской областях — с середины мая до середины октября. Поэтому пораженные грибом деревья лиственных пород в западных районах встречаются больше, чем в восточных; максимальные объемы гнилей также отмечены в западных районах.

Поздняя форма дуба в условиях Теллермановского леса пестрой ситовой гнилью от дуболюбивого трутовика поражается меньше, чем ранняя. В отдельных колочных лесах Омской области внутренней гнилью от ложного трутовика (более 1/2 диаметра в комлевых срезах) поражена береза бородавчатая на 50%, береза пушистая только на 20%.

Гибридные формы осины, часто встречающиеся в поймах рек, при диаметре на высоте груди от 12 до 20 см еще не

имеют ложного ядра, от 20—30 см имеют ложное ядро, не без признаков загнивания; деревья толще 30 см имеют внутреннюю гниль менее $\frac{1}{4}$ диаметра торца, т. е. в допустимых размерах.

Приведенные сведения о влиянии экологических условий развития отдельных дереворазрушающих грибов и форм древесных пород на географическое распространение гнилевых пороков далеко не полные. Дальнейшие исследования в этом направлении помогут выявлению гнилеустойчивых форм отдельных древесных пород и определению лесоводственной целесообразности выращивания той или иной породы в определенных почвенно-климатических условиях.

* * *

Развитие внутренних гнилей в стволах растущих деревьев в большинстве случаев связано с проникновением инфекции через отмершие ветви. У дуба основные гнили чаще проникают через отмершие крупные кроненесущие ветви, у осины, клена остролистного и некоторых других пород — также и через отмершие ветви небольших размеров.

Особенно наглядно связь внутренних гнилей с состоянием ветвей у дуба проявляется в перестойном возрасте. Но связь инфекции отдельных возбудителей с состоянием ветвей проявляется различно. У осины, березы, ольхи, липы и многих других лиственных пород с отмершими ветвями связано развитие в стволе внутренней белой мраморной гнили.

Внутренняя стволовая гниль нередко открывается через пеньки от отмерших крупных ветвей. Наплывы (вздутия), утолщения ствола у сучкового узла, водяные побеги, табачные сучки, суховершинность деревьев являются косвенными, но довольно устойчивыми внешними признаками поражения стволов старовозрастных деревьев внутренней гнилью.

Повреждения деревьев насекомыми обычно указывают на поражение древесины заболонными грибными окрасками и заболонными гнилями. Связь внутренней гнили с червоточинной (в основном глубокой) только на осине и тополях выражена более или менее четко.

Незаросшие морозные трещины на отдельных породах являются довольно устойчивыми внешними признаками бурой трещиноватой и белой мраморной гнилей.

На клене остролистном, липе и вязе ненормальная кривизна стволов является дополнительным признаком внутренней гнили в клеевой части ствола.

Ребристая и ненормальная округлая закомелистости, приподнятости корневых лап в спелых и перестойных насаждениях являются довольно устойчивыми внешними признаками нагетных

внутренних гнилей (в основном бурой трещиноватой). Напеченная и комлевая гниль легко определяются выстукиванием топором или высверливанием буравом.

Деревья дуба с косослойной древесиной больше были поражены внутренними гнилями.

На старовозрастных деревьях липы (в условиях Башкирии) рак является верным признаком поражения ствола белой мраморной гнилью.

Сушобокость и другие пороки из группы раков на стволах почти всегда указывают на внутреннюю окраску и гнили.

Признаками внутренних гнилей могут быть и другие ненормальности на поверхности ствола, а также болезненное состояние самого дерева. Но взятые в отдельности, они не могут служить достоверными признаками внутренней гнили.

Симптомы болезней (какими являются поражение древесины внутренними гнилями и окрасками) у деревьев выражены слабо. Труднее опознаются признаки гнилей в начальной стадии поражения. Одни и те же внешние признаки часто характерны для нескольких видов возбудителей (отсюда и разновидностей) гнилей. Для распознавания гнили и ее размеров в стволе следует принимать во внимание несколько взаимосвязанных внешних признаков.

Поражение стволов внутренними гнилями и темниной зависит от ряда причин. К их числу относятся: происхождение насаждений, характер ухода и других видов хозяйственного вмешательства, условия местопроизрастания, гнилеустойчивые формы, состав насаждения и т. д.

Глава VI

ПОРОКИ СТРОЕНИЯ ДРЕВЕСИНЫ

На растущих деревьях и круглых лесных материалах встречаются следующие пороки этой группы: наклон волокон (косослой), свилеватость, крень, двойная сердцевина, внутренняя заболонь, сердцевина (сердцевинная трубка). Образование этих пороков связано с индивидуальными особенностями роста дерева той или иной породы. ГОСТ 2140—61 «Древесина. Пороки» относит сюда ложное ядро и пятнистость. Образование ложного ядра и пятнистости часто связано с явлениями патологического порядка. Поэтому последние два порока мы рассмотрели выше.

Внутренняя заболонь определяется на торцах поперечных разрезов ствола или лесоматериала. Вопрос о возможности точно определить указанный порок по внешним признакам, не прибегая к поперечным разрезам, не изучен. О пороке в стволе растущих деревьев можно судить по частоте встречаемости на раннее заготовленных лесоматериалах в условиях данной местности и массива.

Наклон волокон (косослой), свилеватость, двойную сердцевину (пасынок) и крень можно определить полностью и частично по внешним признакам.

Наклон волокон. По ГОСТ 2140-61 «Древесина. Пороки» наклон волокон определяется, как отклонение направления волокон от продольной оси сортимента. Наклон волокон бывает: тангенциальный (природный косослой), характеризующийся винтообразным направлением волокон и радиальный (искусственный косослой), образующийся в результате перерезывания волокон и годовых слоев.

По исследованиям Н. П. Куликова (1935) и Н. Л. Леонтьева (1952), тангенциальный наклон волокон, больше всего выявляется в спелом возрасте деревьев. Замечено, что на одних породах преобладает левое вращение волокон, на других — правое. Размеры наклона волокон к центру ствола уменьшаются. На сосне периферический левый наклон волокон в толще ствола постепенно выравнивается и нередко переходит в правый.

Свойство волокон уменьшать величину своего наклона от периферии к центру используется на производстве. Для сокращения потерь и увеличения сортности пиломатериалов их кромки с наклоном волокон обычно обрезаются.

Процент косослоя на сосне снизу вверх от комля возрастает, на старовозрастных дубах чаще преобладает комлевой наклон волокон.

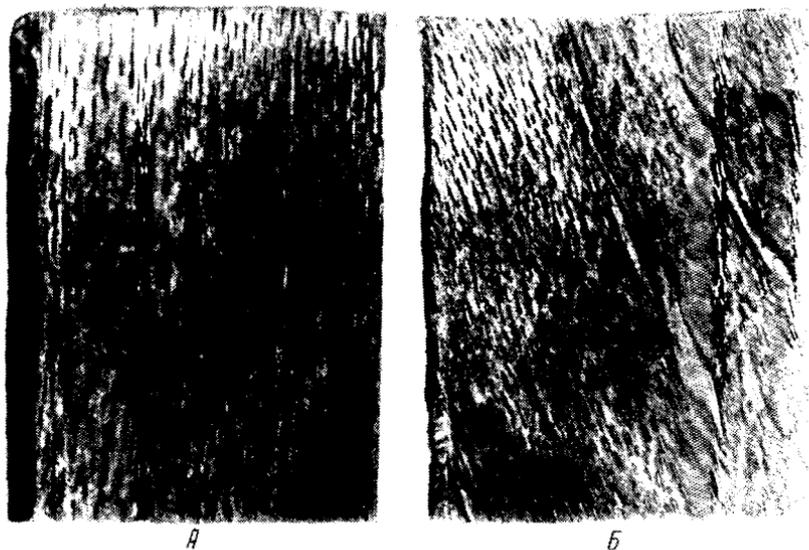


Рис. 42. Выход сердцевинных лучей на камбиальную поверхность коры бука: А — на прямослойной древесине; Б — на древесине с тангенциальным наклоном волокон

Тангенциальный наклон волокон на стволах растущих деревьев и круглых лесоматериалах яснее всего обнаруживается по направлению трещин, видимых на боковой поверхности окоренных лесоматериалов (в частности, морозных трещин и трещин усушки), затем по направлению трещин на пробковой (корковой) части коры (например, на дубе, ясене, липе, клене остролистном, ильме).

Если же кора еще гладкая, глянцевая, то для того, чтобы обнаружить тангенциальный наклон волокон, снимают полоску коры вдоль оси ствола или вырубает прямоугольник коры, одна из сторон которого должна быть параллельна оси ствола. Полоску коры снимают в том случае, если луб прочный, волокнистый (например, на липе, клене, ильме, вязе, ясене и других породах); при этом отделение коры происходит по естествен-

ному направлению волокон луба и древесины, что и позволяет определять наклон волокон в периферической части.

На древесных породах, имеющих крупные сердцевинные лучи (дуб, бук и др.), тангенциальный наклон волокон хорошо опознается по их расположению на боковой поверхности сортифта или ствола, а также на внутренней (камбиальной) стороне коры.

На рис. 42, А видны сердцевинные лучи на коре бука, снятой с кряжа, имеющего почти прямое расположение волокон древесины, а на рис. 42, Б показана пластинка коры, вырезанная параллельно оси ствола. Линии выхода сердцевинных лучей образуют со стороны пластинки угол, который и характеризует величину наклона волокон. Она определяется отклонением волокна от прямого направления и выражается в процентах или в долях диаметра сортифта на 1 пог. м его длины.

В данном случае (рис. 42, Б) наклон волокон составляет 40%, или 0,8 диаметра, так как образец коры для рисунка взят с кряжа диаметром 50 см. Из кряжа с таким большим наклоном волокон были заготовлены секторы для обувных колодок (ГОСТ 6240—52), при этом тангенциальный наклон волокон древесины не вызывал браковки секторов, а полезный выход уменьшился лишь на 5—10%.

Свилеватость — волнистое расположение волокон древесины.

Волнистое расположение волокон наблюдается на плоскостях продольного раскола по радиусу. Такое расположение волокон в некоторых случаях (например, в мебельном производстве, при выработке облицовочного шпона) оценивается положительно, так как дает красивую (струйчатую) текстуру обработанных поверхностей (рис. 43). Методика определения волнистой свилеватости в кряже по внешним признакам (по коре) еще недостаточно разработана.

Путаное расположение волокон вызывает на плоскостях продольного раскола по радиусу гребни неправильной формы и выдиры, глубоко заходящие друг за друга.

Путаную свилеватость в кряжах можно опознавать по коре.

На древесных породах, покрытых трещиноватой корой или коркой (например, дуб, ясень, ильм, вяз, клен остролистный, осина и др.), путаная свилеватость опознается по размеру и

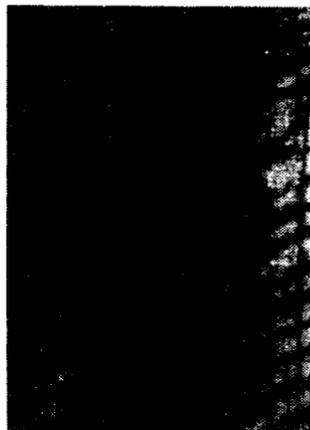


Рис. 43. Волнистость волокон в древесине ореха

расположению трещин на корке. Стволы или лесоматериалы, хорошо раскалывающиеся, имеют на корке длинные, глубокие, правильные трещины, похожие на желобки или канавки, и ясно выраженные гребни между желобками и канавками. Стволы же или лесоматериалы, имеющие путаную свилеватость, по-

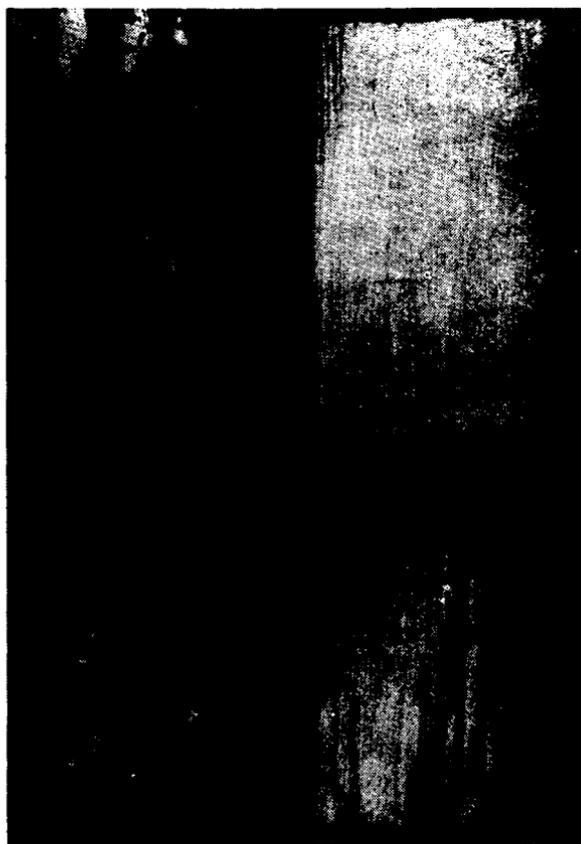


Рис. 44. Кора липы, имеющая правильное (вверху) и путаное (внизу) расположение волокон древесины. Справа радиальные расколы древесины

крыты коркой, состоящей из небольших пластинок с короткими, неглубокими извилистыми трещинами. Кора между заметными трещинами обычно не имеет ясно выраженных гребней правильной формы, а как бы рассекается поперечными перегородками на большое число отдельных небольших площадок, поверхность которых более приглажена, чем на краях, не имеющих путаной свилеватости.

Правильное и путаное расположение волокон древесины видно на рис. 44. В верхней части рисунка представлены кора (слева) и плоскость раскола по радиусу (справа), имеющие правильное расположение волокон, а в нижней части — аналогичные данные для свилеватой древесины.

На некоторых древесных породах, покрытых гладкой корой (например, бук), путаная свилеватость определяется по текстуре внутренней (прикамбиальной) стороны коры или боковой поверхности окоренного кряжа.

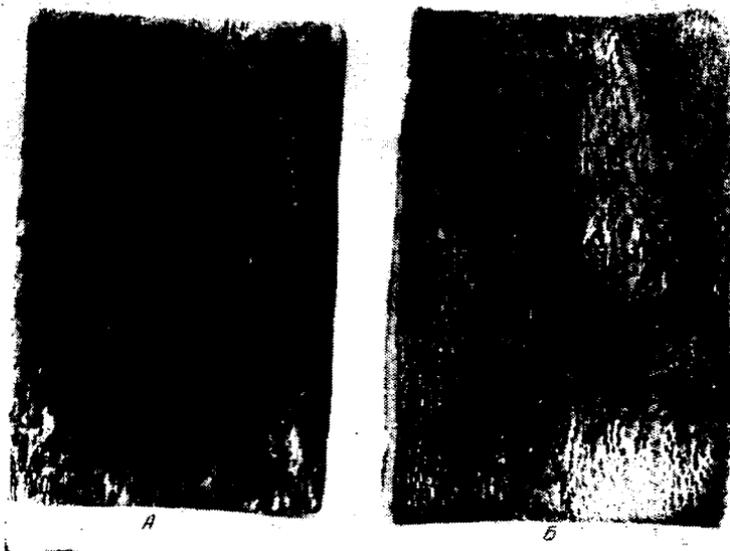


Рис. 45. Камбиальная сторона коры бука:

А — с правильным расположением сердцевинных лучей и волокон древесины; Б — с неправильным (путаным) расположением сердцевинных лучей и путаным расположением волокон, т. е. с путаной свилеватостью

На рис. 45, А показано расположение сердцевинных лучей бука в древесине при правильном расположении волокон. В этом случае сердцевинные лучи бывают крупные по величине и располагаются в виде пунктирных непересекающихся линий. Такая древесина раскладывается очень легко, без сколов и выдиров.

На рис. 45, Б видны очень мелкие сердцевинные лучи, расположенные близко друг к другу в продольном и поперечном направлениях и образующие ломаные пересекающиеся пунктирные линии, которые характеризуют путаное расположение волокон. Правильно расколоть такую древесину очень трудно. Плоскости раскола получаются с большим количеством глубоких выдиров, затрудняющих дальнейшую обработку древесины.

Описанные признаки, определяющие степень расколимости (следовательно, и свилеватости) древесины бука широко используются рабочими Северного Кавказа при отборе кряжей для выработки буковой колотой клепки и секторов для обувных колодок.

Описанный способ определения путаной свилеватости А. С. Матвеевым-Мотиным (1955) назван северокавказским.

Определение свилеватости по коре имеет большое практическое значение. Свилеватые кряжи нецелесообразно применять для выработки мелких заготовок способом раскалывания (клепка, фриза, обувные секторы и др.). Раскалывание таких кряжей очень трудоемко и ведет к порче сырья. Свилеватое сырье должно предназначаться преимущественно для выработки таких заготовок и сортиментов, в которых высокое сопротивление раскалыванию играет положительную роль (например, колесные ступицы), или для выработки пиломатериалов, лицевые поверхности которых не подвергаются чистой обработке строганием (так как свилеватая древесина строгается очень плохо).

Годовые слои ствола часто имеют неодинаковую ширину. Если с одной стороны откладываются более широкие, а с противоположной более узкие слои, то наблюдается эксцентричное расположение годовых слоев, т. е. сердцевина смещается от геометрического центра в сторону. Эксцентричность, по Л. М. Перельгину (1954), вызывается различными условиями: неравномерным (однобоким) развитием кроны (например, крона «флагом»), действием ветра и др. У таких стволов поперечный разрез имеет форму эллипса, большая ось которого совпадает с направлением ветра, «флагом» кроны и т. п. На вогнутой стороне ствола хвойных пород годовые слои значительно шире, чем на выпуклой, а на лиственных породах, наоборот, более широкие слои образуются на выпуклой стороне.

Особенно ярко эксцентричность строения годовых слоев выражена в боковых ветвях. Как правило, в ветвях лиственных пород сердцевина всегда ближе к нижней стороне ветви, а в ветвях хвойных пород — к верхней.

В древесине многих пород часто наблюдается ненормальное местное утолщение поздней зоны годовых слоев. Эти местные изменения строения древесины выражаются резким утолщением поздней (летней) зоны годовых слоев и повышением их твердости. В хвойных породах они называются кренью, а в лиственных породах — тяговой древесиной.

Различают крень сплошную (однобокую) и прожилковую (местную).

Сплошная крень наблюдается по одну сторону от сердцевины ствола и обязательно сопровождается эксцентричностью годовых слоев, а также овальным сечением поперечного разреза ствола. Стволы с кренью обычно имеют саблевидную кривизну

у основания. Такой вид стволов является достоверным признаком креновой древесины.

Прожилковая или местная крень на торцах лесоматериалов имеет вид отдельных полуколец или колец. Встречается она в разных частях ствола. Определение местной крени по виду (габитусу) ствола ненадежно.

* * *

Пороки строения древесины по внешним признакам определяются в зависимости от вида порока. К числу наиболее легко определяемых пороков относятся двойная сердцевина, наклон волокон, эксцентричность ствола. Частично по внешним признакам можно определить свилеватость, крень и пятнистость.

Тангенциальный наклон волокон обнаруживается по направлению трещин (морозных, трещин усушки), видимых на боковой поверхности лесоматериалов, а также по направлению трещин и по расположению сердцевинных лучей на пробковой части коры. Природный косослой может быть определен также снятием полоски коры вдоль оси ствола или прочерчиванием на боковой поверхности сортифта продольной черты металлической пластинкой, гвоздем.

На дубе, ясене, ильме, вязе, клене остролистном и осине путаная свилеватость опознается по неправильному расположению (неглубоких, налегающих как бы одна на другую внахлестку) трещин на корке. Гребни корки неправильной формы. Иногда (на буке) путаная свилеватость определяется по текстуре внутренней стороны коры или боковой поверхности окоренного кряжа (сердцевинные лучи расположены в виде мелких ломаных пересекающихся линий).

Стволы со сплошной кренью имеют саблевидную кривизну у основания. Определение прожилковой или местной крени по габитусу ствола ненадежно.

Глава VII

ЗАКРЫТАЯ ПРОРОСТЬ

По ГОСТ 2140 — 61 «Древесина. Пороки» прорость определяется, как заросший в древесину участок коры или мертвой древесины. Прорость называется закрытой (т. е. заросшей), когда омертвевшая древесина или кора обрастает сожмнутыми слоями живой древесины. Не полностью заросшая слоями древесины прорость называется открытой.

Закрытая прорость наблюдается на торце в виде отлуповидной трещины, от которой отходит радиальная щель по направлению к периферии сортимента; трещина и щель обычно заполнены корой.

В круглых сортиментах глубина прорости определяется по радиусу торца от периферии к центру в сантиметрах или в долях диаметра торца.

Прорость, скрытую в толще древесины и не вскрытую при поперечном разрезе ствола, также можно опознать точно. Ранение, нанесенное стволу, вызывает омертвление камбия. Поврежденная часть зарастает в результате деятельности окружающих рану камбиальных клеток, которые формируют ежегодно слои древесины и луба. У места повреждения древесина откладывается не сразу: сначала на рану ложится кора боковых наплывов (каллюсов), затем годовое кольцо смыкается и древесина начинает закрывать рану.

Новая (молодая) кора, прикрывшая рану, имеет гладкую поверхность, яркую окраску, четко отличающую ее от коры на неповрежденной части ствола. Расцветка молодой коры со временем меняется, но отличие ее от старой коры не исчезает. Этот участок коры, прикрывающей рану, называется раневым пятном, раневой полосой.

На рис. 46 (слева) видно раневое пятно *O* на коре березы; справа — на разрезе — видна заросшая прорость *a*₁.

Протяжение прорости *a*₁ вдоль оси ствола в точности соответствует протяжению раневого пятна *a*, видимого на коре ствола или сортимента; следовательно, протяжение раневого

пятна на коре березы определяет протяжение прорости (коры) вдоль оси ствола.

Протяжение раневого пятна на коре, измеренное поперек оси ствола, соответствует протяжению пораженной части древесины по окружности внутри ствола.

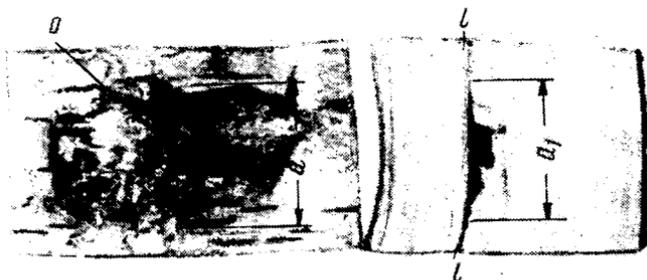


Рис. 46. Раневое пятно O без бровки, на коре березы:
 a — длина; a_1 — закрытая прорость; l — челнок пятнистости древесины

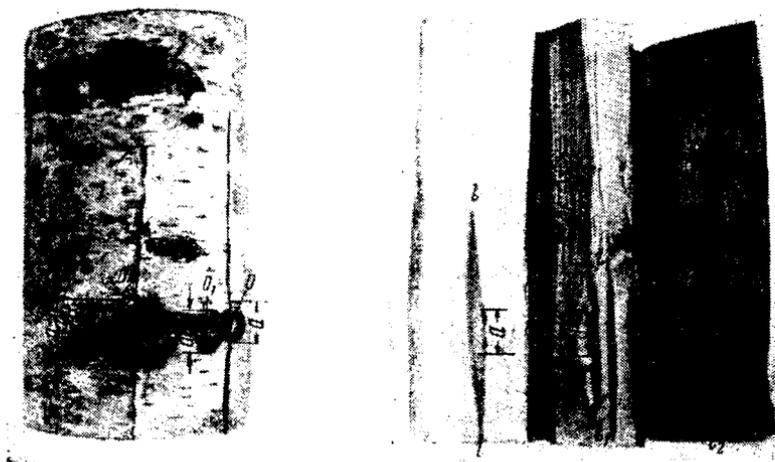


Рис. 47. Черные раневые пятна:
 O, O_1, O_2 ; на коре березы; a, a_1, a_2 — длина прорости;
 l_1, l_2 — челноки пятнистости

Если от краев раны, заметной на коре, наметить радиальные плоскости до центра отрубка, ширина по окружности отлуповидной трещины, образовавшейся на ране и заросшей в стволе, поместится полностью между этими плоскостями.

На рис. 47 (слева, внизу) видны раневые пятна (черные

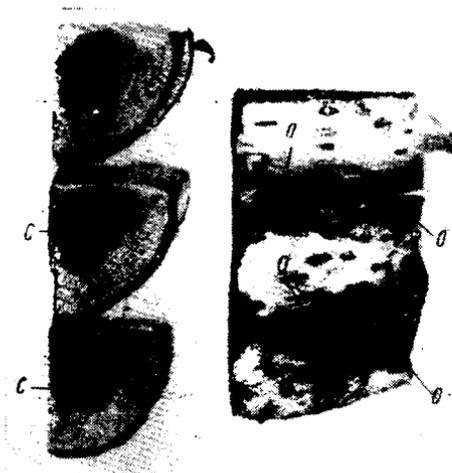


Рис. 48. Повреждение бересты *O* в виде каймы; *C* — повреждения древесины в виде отгупной трещины



Рис. 49. Раневые пятна на бересте березы от птичьих наклевов и их отпечатки *O* на оборотной стороне бересты: *O*₁ — наиболее давние; *O*₂ — средней давности; *O*₃ — менее давние

пятна), являющиеся результатом птичьих наклевов. В правой же части рисунка показана внутренняя (оборотная) сторона того же отрубка со вскрытыми путем раскалывания простоями.

На рис. 48 видны аналогичные повреждения бересты в более сильной степени (береста удалена в виде неширокой каймы почти на всей окружности). На нижней части рисунка видны темные отгупные трещины и отдельные прорости.

Повреждения древесины наклевами особенно хорошо заметны на внутренней (желтой) стороне бересты и на лубе (рис. 49).

На рис. 50 показаны: слева — раневое пятно на коре осины, а справа — половина раневого пятна и радиальный разрез, на котором видно поражение древесины ствола большим осиновым усачом.

Раневое пятно на коре осины может прикрывать прорость, в составе которой имеется не только кора, но также грибница ложного трутовика и даже зачатки плодового тела. Поверхность раневого пятна, прикрывающего грибное заболевание, в отличие от раневого пятна, прикрывающего рану механического происхождения без поражения грибницей, более шероховата, разделена неглубокими трещинами на отдельные бугорки.

На рис. 51 представлена серия образцов с раневыми полосами на коре липы, а на разрезах видны прорости. Эта серия повреждений отличается от всех предыдущих тем, что длина

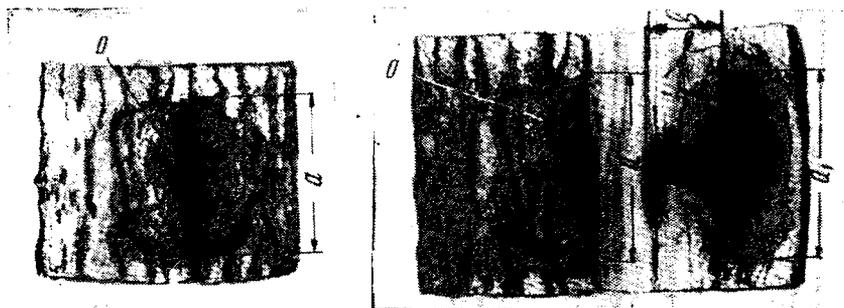


Рис. 50. Раневое пятно *O* без бровки на коре осины:
a — длина; *a*₁ — прорость и пятнистость древесины; *b* — длина отверстия от повреждения усачом.

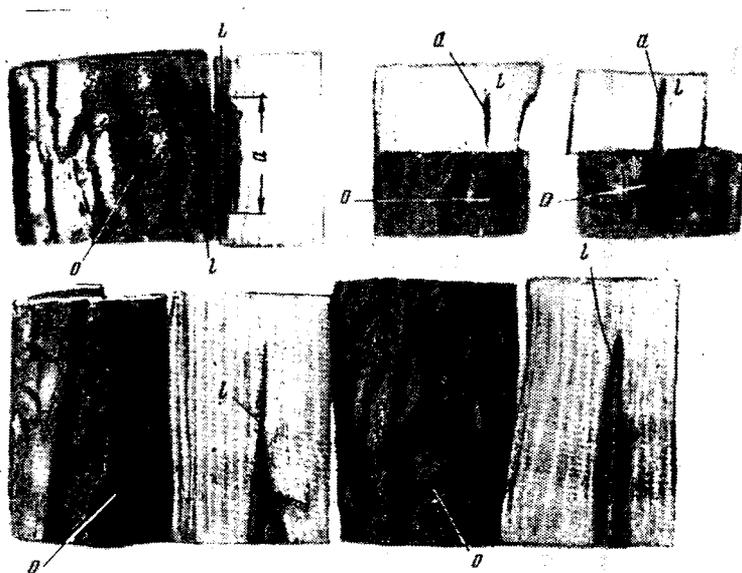


Рис. 51. Раневые полосы и пятна *O* на коре липы:
a — закрытые прорости; *l* — пятнистость древесины

прорости, как правило, меньше длины раневой полосы на коре. Это объясняется тем, что кора липы (лубяные волокна коры) отличается высоким сопротивлением продольному разрыву и

слабым сопротивлением поперечному разрыву (радиальному раскалыванию). Поэтому в процессе роста дерева раневая щель на липе раздвигается, разрывается на концах и удлиняется.

На одних древесных породах (береза, осина, тополь, ольха и др.), на которых луб рыхлый, в процессе роста дерева раневая щель не удлиняется; в этих случаях длина прорости точно определяется по длине раневого пятна или раневой полосы на коре боковой поверхности ствола или сортифта. На других породах (липа, орех, вяз, ильм, ясень, клен остролистный и др.), на которых формируется плотный волокнистый луб, длина прорости, как правило, значительно меньше длины раневой полосы.

По цвету и рисунку коры можно также определять глубину залегания закрытой прорости, не выходящей на торец сортифта, а именно:

а) если кора раневой полосы молодая, гладкая, глянцевая, цвет ее светло-коричневый и ярко-черный (береза, ольха), ярко-серовато-черный (осина, тополь) или серовато-зеленый (дуб, ясень), это указывает, что прорость заросла на небольшой глубине (до 3 см);

б) если кора раневого пятна по цвету мало отличается от неповрежденной коры, а отличается от нее только рисунком (текстурой), это означает, что прорость заросла на значительной глубине (более 3 см).

Интересные наблюдения над скрытыми проростями березы провел А. М. Анкудинов (1935, 1938, 1941). По его данным, закрытая прорость определяется по участкам сильно растрескавшейся коры; по бокам этой полосы береста загнута в виде трубки.

Такое отгибание коры, которая может даже скручиваться в трубку, наблюдается главным образом в тех случаях, когда ранение бересты произведено острым режущим инструментом до луба в период сокодвижения и при этом на значительной длине. Даже при сильных ранениях стволов березы, наносимых топором в виде затесок коры и древесины при проведении визиров, береста лишь слегка отгибается от лубяного слоя коры.

Большие раны, покрытые вторичной (раневогой) корой, приобретают бледную окраску, приближающуюся к цвету неповрежденной бересты, указывают на сравнительно давнее происхождение раны, заросшей в стволе на большой глубине.

Прорость при заросших сучках. Отмирание боковых ветвей можно рассматривать, как своеобразное ранение дерева.

На отмершей части ветви отложение слоев древесины и коры прекращается, кора на сучке присыхает и зарастает, оставаясь между древесиной отмершей ветви и древесиной ствола по всей

боковой поверхности ветви. После того как отмершая ветвь обломится, отпадет и на стволе останется от нее пенек (сучок) или даже слепое отверстие в толще ствола, происходит полное обрастание сучка древесиной ствола; изолирующий слой защитной древесины, окрашенной в темный цвет (см. рис. 3 и др.), будет при этом формироваться вокруг всей несросшейся части сучка и в том числе вокруг самого конца заросшего сучка.

После этого мертвая часть сучка оказывается покрытой проростью и защитной окрашенной древесиной. В процессе роста ствола клетки камбия в присучковой зоне упираются в мертвую древесину или кору сучка, сминаются, образуют поверх чехла из прорости кольцо односторонней свилеватости, лежащей в пределах зоны защитной древесины. Плотного соприкосновения свилеватой древесины и прорости не происходит, между ними остается щель.

На тангенциальных разрезах ствола через несросшуюся часть заросших сучков присучковые прорости имеют вид окружности или эллипса, вытянутого вдоль оси ствола и разъединяющего сучковую и ствольную древесину.

Особенно характерны и четки такие кольцевые прорости вокруг сучков осины, так как кора на отмерших ветвях осины хорошо сохраняется, долго не гниет.

В пиломатериалах и шпоне для фанеры сучки с кольцевыми проростями при высушении лесоматериалов выпадают с образованием сквозных отверстий (выпадающих сучков).

От закрытой (заросшей) прорости, появляющейся после ранения дерева, следует отличать прорость, возникшую в результате ненормального роста или строения древесины; она может быть у шейки корня и в другой части ствола.

У шейки корня в углублениях ребристой закомелистости (ройки), между двумя порослевыми стволами, растущими от одного пня, между двумя вершинами одного дерева, между стволом и пасынком кора сначала защемляется, а потом полностью зарастает, образуя прорость. При валке дерева такая закрытая прорость обнаруживается на срезе пня. В ствольной части дерева поперечный разрез при раскряжке на сортименты может не попасть на закрытую прорость, и она, таким образом, останется скрытой. Однако местонахождение и размеры таких проростей можно опознать по коре.

На разрезе через заросший сучок березы (рис. 52) отчетливо видна прорость из двух слоев коры, заросшей между стволом и сучком, имеющим острый угол к оси ствола. Чтобы определить длину такой прорости, не прибегая к разрезу ствола, следует обратить внимание на усы бровки: усы бровки на коре, прикрывающей заросший сучок без вросшей коры (см. рис. 7), отличны от усов бровки, которые прикрывают заросший сучок с проростью, включающей кору (рис. 52). В первом случае усы



Рис. 52. Раздвоенные усы бровки *g* и формирующееся раневое пятно *O* на коре березы при зарастающем сучке; за сучком — двуслойная прорость *l*

имеют вид жгутов, гребней с трещинами, отходящими от них в обе стороны, во втором случае — они раздвоенные.

Раздвоенная часть уса бровки прикрывает прорость с корой. Протяжение раздвоенной части уса бровки в точности (с учетом кривизны боковой поверхности ствола) соответствует протяжению прорости.

На древесных породах, на коре которых усы бровок не сохраняются, закрытая прорость с корой при сучке или пасынке опознается по щели на коре (рис. 53).

В этом случае протяжение части ствола, на которой имеется щель, также в точности соответствует протяжению закрытой прорости.

В буковых стволах и кряжах очень часто наблюдаются прорости, в том числе и прорости от неправильного строения древесины. В первой фазе развития ненормальное отклонение в росте проявляется в виде ройки, т. е. ребристой закомелости. Под последней подразумеваются наружные продольные углубления, появляющиеся в комлевой части ствола между двумя сходящимися корнями, связанные с образованием корневых наплывов. Поперечное сечение комлевой части сортимента с таким пороком имеет звездообразно-лопастную форму. На стволах лиственных пород, в особенности на буке, углубления, по-

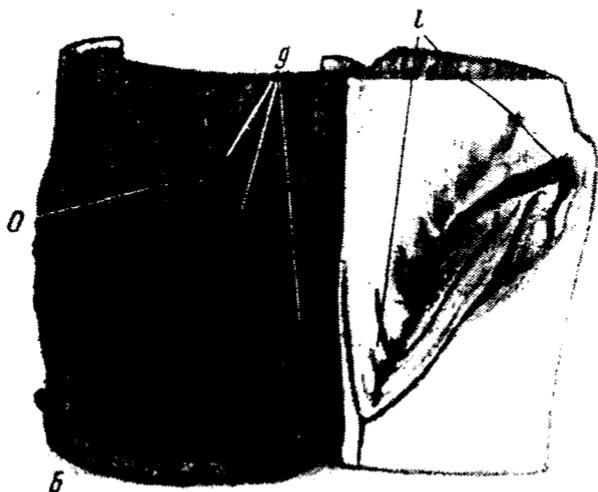


Рис. 53. Щели *g* на коре, прикрывающие тростности *l*:
 А — на липе между двумя вершинами; Б — на липе в зоне при-
 сучковой свилеватости; *O* — раневое пятно от заросшего сучка

добные ройкам, можно наблюдать также в стволовой части де-
 рева. Они образуются при срастании двух деревьев, а также
 при других, еще не выясненных, условиях. На рис. 54 воспроиз-
 ведено такого рода большое углубление *h* на стволе бука.
 С течением времени стенки больших углублений сближаются за
 счет прироста дерева в толщину и углубления превращаются в
 щели.

Затем такого рода щели зарастают полностью или частично, оставляя на краже знак в виде неглубокого желоба или еле заметной складки коры, похожей на шов. Под такими складками коры обычно обнаруживаются весьма глубокие прорости, достигающие почти до самой сердцевины ствола или сортимента.

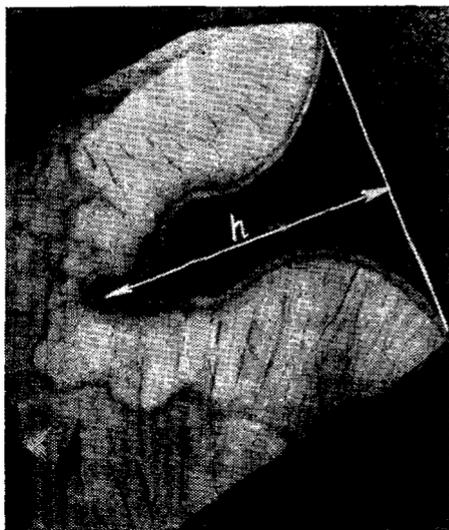


Рис. 54. Деталь широкого углубления h на стволе, похожего на ребристую замелюность

Образование указанной прорости завершает ненормальный рост ствола, проявлявшийся вначале так, как показано на рис. 54.

Нередко признаком закрытой прорости являются раковые язвы, заросшие в стволе (см. рис. 39).

* * *

Из группы ран к скрытым порокам относится закрытая прорость. Прорость раневого происхождения опознается на поверхности ствола по гладкой, отличающейся от неповрежденной части, коре, называемой раневой полосой (пятном). Глубина прорости определяется состоянием коры раневой полосы: при молодой, гладкой и глянцевой коре прорость находится на глубине не более 3 см. Протяжение прорости вдоль оси ствола (на березе, осине, тополе) соответствует протяжению раневой полосы (пятна). Ширина полосы (пятна) по середине гребня валов показывает размер пораженной части по окружности ствола. На липе, орехе, вязе, ильме, ясене и клене остролистном длина прорости значительно меньше длины раневой полосы. Прорости, образовавшиеся от поврежденной птичьими наклевами, насекомыми, обнаруживаются по следам этих повреждений на коре.

Поверхность раневого пятна при грибном поражении более шероховата, на ней можно заметить небольшие трещины.

Прорость при заросших сучках нередко проявляется в виде чехла вокруг сучка. Она определяется по характерным раздвоенным усам или щелям на бровке. Протяжение раздвоенной части уса бровки или части ствола со щелью соответствует протяжению прорости. Ребристая форма ствола также иногда приводит к образованию прорости.

Глава VIII

НЕКОТОРЫЕ МАЛОИЗВЕСТНЫЕ СКРЫТЫЕ ПОРОКИ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД

Открываемыми (см. введение) названы такие пороки древесины, которые обнаруживаются на торцах поперечных разрезов стволов или сортиментов. Из большой группы указанных пороков негнилевого происхождения остановимся только на трех: на сердцевинных повторениях, на морозобойной пятнистости и на повреждениях артиллерией.

Сердцевинные повторения на торцах сортиментов (рис. 55, А) имеют вид бурых точек или черточек. Они возникают в результате повреждения камбиального слоя ствола минирующей березовой сердцевинной мухой (*Agromyza carbonaria* Kangas), откладывающей яйца на стволе и ветвях. Указанные повреждения встречаются особенно часто на ольхе и березе. Ниже дается описание повреждения по Е. И. Мейер (1936) и производственным материалам фанерной промышленности.

Вышедшие из яиц личинки вгрызаются через кору в камбий и начинают питаться им и прилегающими к нему живыми клетками. Взрослые личинки после завершения цикла питания протачивают в коре отверстия, выходят наружу, падают на землю, где и окукливаются в ложном коконе.

На месте повреждения возникает новый камбиальный слой, а выведенное пространство заполняется паренхимными клетками с довольно толстыми оболочками, содержащими в полостях ярко-красный (ольха) или буро-коричневый (береза) пигмент, который на свету быстро темнеет. Клетки очень рыхлы, похожи на клетки сердцевины ствола. Поэтому повреждения древесины и называют сердцевинными повторениями.

Личинки проделывают по камбиальному слою два вида ходов. Узкие и длинные ходы идут вверх и вкось. На фанерном шпоне их называют прожилками. Более широкие ходы (до 3—4 мм), напоминающие полость, проходят тангенциально (по слою). Такие ходы принято называть гнездами. В зависимости от того, через какой из этих двух видов хода личинка пройдет

поперечный разрез кряжа, сердцевинные повторения имеют вид или пятнышка, или черточки.

На продольно-радиальном разрезе оба вида повреждений выглядят как тонкие (до 0,1 мм) полоски или черточки (а на рис. 55, Б), а на тангенциальном прожилки — как узкие извилистые полоски (в на рис. 55, Б), а гнезда — как широкие пятна (б на рис. 55, В).

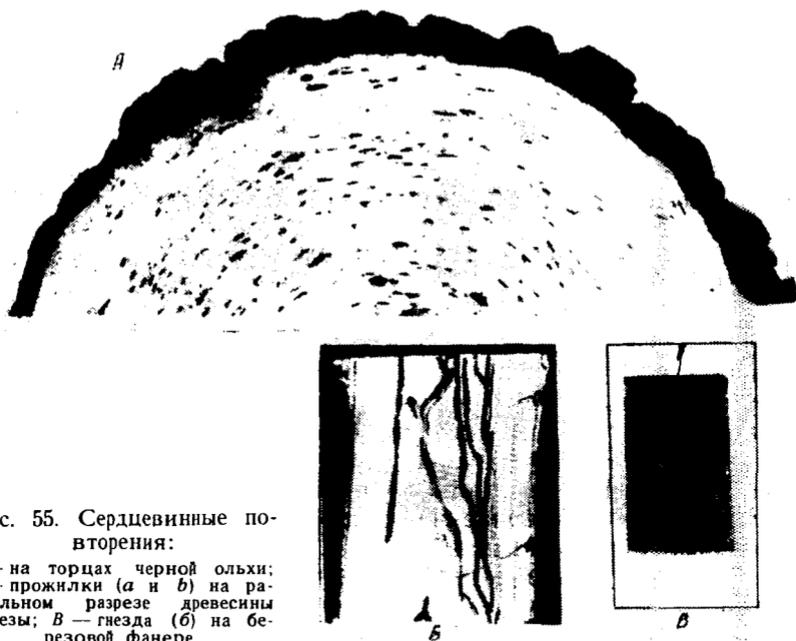


Рис. 55. Сердцевинные повторения:

А — на торцах черной ольхи;
Б — прожилки (а и б) на радиальном разрезе древесины березы; В — гнезда (б) на березовой фанере

На свежем поперечном разрезе ольхового ствола сердцевинные повторения заметны в виде ярко-красных точек и черточек по годовому слою, которые быстро буреют; на березе они более бледны, но также заметны.

О сердцевинных повторениях можно также судить по коре. В местах, где личинка врывается под кору, остается черное раневое пятно величиной с булавочную головку. Там же, где личинка выходит на поверхность после завершения цикла питания, рана имеет диаметр до 1 мм. Указанные знаки с возрастом растягиваются в поперечном направлении и принимают вид горизонтальной «бровки» или большой чечевички. Однако обнаружить сердцевинные повторения по раневым точкам микроскопических размеров (0,1—1 мм) довольно трудно, в особенности на ольхе и других породах, кора которых растрескивается.

Сердцевинные повторения снижают качество рифленого аккумуляторного шпона. В клееной фанере они допускаются. Отбор древесины без сердцевинных повторений для лущения на аккумуляторный шпон лучше проводить в процессе раскряжевки на складах, осматривая торцы кряжей. Редкие сердцевинные повторения на торцах ольховых кряжей допускаются. Браковать следует кряжи с густым расположением на торце бурых черточек и пятен. Еще лучше отбирать необходимый материал для выработки аккумуляторного шпона после лущения, т. е. в качестве сырья принимать готовый лущеный шпон.

Древесина стволов часто разрушается под действием высокой или низкой температуры. При высоких температурах кора присыхает к древесине и на этом месте под корой образуется сухобокость.

При резких понижениях температуры ствол растрескивается по радиусу с образованием открытой раны — морозной трещины. При оттаивании ствола трещина может закрыться. Если же ствол вновь подвергается влиянию низких температур, рана снова открывается. На месте трещины при ее зарастании образуется раневая полоса, шрам, или гребень, а под ним окрашенная, или защитная (А. Т. Вакин, 1939; С. И. Ванин, 1948; Л. А. Иванов, 1935) древесина, которая определяется так же, как рана от механических повреждений.

Если дерево повреждается равномерно по всей боковой поверхности, трещина может не появиться. В этом случае самые молодые слои древесины приобретают бурую защитную окраску, распространяющуюся на один или несколько слоев в зависимости от породы и степени повреждения. На поперечных разрезах окрашенная древесина имеет вид бурого кольца, которое называют морозным кольцом.

На рис. 56, А, Б, В показаны разные стадии побурения древесины. Образец (рис. 56, А) взят из кряжа, поврежденного морозом зимой 1939/40 г. и срубленного зимой 1947/48 г.

На рис. 56, Г изображено повреждение дуба. В левой части видна половина раневой (морозобойной) полосы, в центре — заросшая прорость на другой половине образца, отделенной от первой по морозной трещине, впоследствии закрывшейся и заросшей. В правой части показан внутренний сектор, отколовшийся от первых двух образцов по годовому слою без признаков задира древесины, т. е. по чистому кольцевому отступу. На той же части образца в центре видна наиболее темная часть, над которой располагалась морозобойная полоса в момент образования морозной трещины.

Методика определения морозного кольца по внешним признакам еще не разработана.

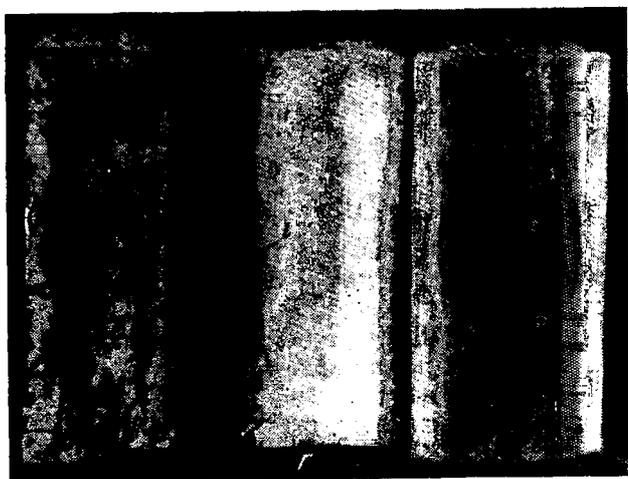
Повреждения стволов артиллерией. Повреждения леса, нанесенные во время войны огнем артиллерии (снарядами,



Б



В



Г

Рис. 56. Морозная кольцевая пятнистость с.
А — ясень; *Б* — осины; *В* — вяза; *Г* — дуба; *И* — прорость на дубе

бомбами, а также пулями, имеют различный вид. Деревья бомбами вырываются с корнем или расщепляются, от действия взрывной волны и осколков бомб с деревьев срезаются ветви. Обстрел из орудий и минометов причиняет аналогичные повреждения. На оставшихся деревьях наблюдаются те или иные травматические повреждения от действия осколков и пуль. И. Я. Шемякин (1961), начавший первым изучать травматические повреждения от осколков и пуль, делит указанные повреждения на следующие типы: 1) расщеп всего ствола; 2) боковой отщеп части ствола; 3) глубокий ровный надрез; 4) сухобокость от застрявших в стволе осколков; 5) заросшие осколочные и пулевые ранения; 6) срезанные вершины и сучки; 7) пулевой след в древесине ствола, простреленного навывлет. В результате поражений первых трех типов деревья погибают или делаются весьма уродливыми. Во всех других случаях осколочные и пулевые ранения зарастают и на поверхности деревьев образуется раневая ткань наподобие обычных ран, описанных выше. Из-за неправильной формы ранения (от осколка) или его малой площади (от пули и мелких осколков) заросшие раны трудно заметить. При валке и раскряжке деревьев (особенно при продольном распиливании и лущении кряжей) заросшие в древесине осколки и пули вызывают порчу инструментов и машин: топоров, поперечных и продольных пил, лущильных ножей, рамных пил и ножей фанерострогальных станков. Для уменьшения указанной порчи нужно внимательно осматривать кряжи, поступающие в обработку.

Заросшие в деревьях осколки и пули оказывают воздействие



Рис. 57. Ранения древесины пулей и осколками:

А — пулевое ранение дуба; Б — следа раневого пятна О на коре ольхи; справа — темнокоричневое ложе а в древесине; В — повреждения а древесины картечью на ольховой фанере

на древесину. Так, древесина растущего дуба около пуль и осколков окрашивается в темно-серый, почти черный цвет (рис. 57, А). Окраска распространяется от осколков дальше всего по длине волокон (от 3 до 5 см), появляется под ранами, но отличается от раневой пятнистости химическим воздействием на древесину окисляющегося металла.

В других случаях потемнение древесины ограничивается только близлежащими клетками. Объясняется оно тем, что раскаленный металл пули прижигает ложе раны (см. правую часть рис. 57, Б), создается изолирующая оболочка из мертвых темноокрашенных клеток, препятствующих дальнейшему распространению окраски (пятнистости) древесины вдоль и поперек волокон.

На рис. 57, В показано повреждение древесины не описанного И. Я. Шемякиным типа. На тангенциальном разрезе древесины повреждение этого типа имеет вид округлых темных пятен правильной формы. По окраске древесины и ее строению темные пятна походят на разновидность сердцевинных повторений, называемую гнездами. В действительности же эти пятна, видимо, иного происхождения: они появляются, надо полагать, вследствие удара (ушиба) по боковой поверхности дерева шариками картечи.

Осколочные и пулевые ранения по внешним признакам трудно заметить из-за малой величины раневых пятен (см. О на левой части рис. 57, Б). Повреждения картечью заметить еще труднее, так как они совсем не оставляют на коре характерного следа. Они легко опознаются только на тонком лушечном шпоне, а на толстом шпоне — только при сильном просвечивании.

* * *

Сердцевинные повторения на березе и ольхе, вызванные повреждениями березовой сердцевинной мухи на молодых деревьях (до растрескивания коры) определяются по черному раневому пятну (до 1 мм) на поверхности коры, которое с возрастом растягивается в поперечном направлении и принимает вид горизонтальной бровки или чечевички.

Морозное кольцо, образующееся при равномерном поражении ствола по окружности, при зарастании в ствол по внешним признакам обнаруживается нечетко. В первые годы после поражения о нем судят по изменению цвета коры.

Пулевые и осколочные ранения стволов из-за малой величины раневых пятен могут быть обнаружены лишь при тщательном осмотре стволов с гладкой корой или по окоренной боковой поверхности сортиментов.

Глава IX

ВЛИЯНИЕ ВНУТРЕННИХ ГНИЛЕЙ И ДРУГИХ СКРЫТЫХ ПОРОКОВ ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД НА ВЫХОД ДЕЛОВЫХ СОРТИМЕНТОВ

Учет гнилевых пороков, как и пороков негнилевого происхождения, проводится для рационального использования выращенной древесины и прежде всего направлен на определение размеров поражения.

Наиболее крупные пороки, занимающие деловую часть и имеющие недопустимые размеры по сечению ствола, определяют его деловое качество. Учитываемые пороки допустимых размеров определяют сортность лесоматериалов. Если порок проходит в лесоматериал, то его размеры приходится учитывать при дальнейшей обработке древесины. Пороки, определяющие сортность сортимента, оказывают влияние на выход продукции при раскрое. При раскрое древесины изменяется состав учитываемых пороков и их допустимые размеры.

Искусство рациональной разделки сортимента и раскроя древесины заключается в своевременном определении порока и его удалении с неделовой частью при максимальном сохранении в пораженной части деловой древесины высших сортов.

Будучи взаимосвязанными, пороки древесины на деловые качества деревьев влияют совместно. На дубе, например, встречаются следующие комбинации сортообразующих фаутов: сучки и внутренняя гниль (рис. 58); трещины и смешанная или внутренняя гниль, сухобокость, червоточина и внутренняя гниль, кривизна и пестрая ситовая гниль; сбежистость, кривизна и сучки и т. д.

Как внутренние, так и наружные гнили и окраски относятся к основным порокам древесины многих лиственных пород. Они вместе с сучками определяют деловые качества деревьев, выход и сортность лесоматериалов, а также и выход пиломатериалов или другой продукции переработки древесины.

В практике лесного хозяйства из-за неправильного определения распространения и размера пороков при перечете сомни-

тельные стволы переводятся в полуделовые или нередко оцениваются как явно дровяные, что приводит к занижению выхода деловой древесины. Для наглядности можно привести такой пример. При отводе одной делянки (в кв. 26 Карачанского лесничества) в старовозрастном дубовом насаждении в 1954 г. Теллермановским механизированным лесхозом из 147 круглых



Рис. 58. Разделка крупномерного ствола дуба, имеющего два крупных порока: бурую трещиноватую гниль и сучки; а — вздутия от заросших сучков.

стволов дуба было выделено: деловых 13 (9%), полуделовых 114 (78%) и дровяных 20 (13%). Фактический выход деловой древесины после разделки составил на 82% выше пересчетных данных. Кроме того, около 10% деловой древесины было обесценено из-за расщепов и облома стволов при валке, а также и из-за неправильной разметки сортиментов.

Из взятых при производственных рубках учетных деревьев дуба средний выход деловых сортиментов составил: из делового ствола 65,1% (с колебаниями от 48 до 79%), из полуделового ствола 44,4% (с колебаниями от 8 до 69%) и дровяного ствола 32,4% (с колебаниями от 0 до 73%). Приведенные

цифры вновь подтверждают необходимость правильного учета всех деловых отрезков при качественной оценке деревьев, усовершенствования техники перече́та, с разделением стволов на деловые, $\frac{3}{4}$ -, $\frac{1}{2}$ - и $\frac{1}{4}$ -деловые. Особенно необходимо такое разделение при промышленной таксации крупномерных деревьев ценных пород.

Чтобы показать влияние скрытой фаутиности перестойных деревьев отдельных пород на результаты материальной оценки, приведем табл. 40, построенную по материалам проверки лесосек в Теллермановском лесу.

Таблица 40

Влияние скрытой фаутиности на выход деловой древесины

Название сортиментов	Распределение деловой древесины по породам (в % от итогов по пере́чету)									
	дуб 190 лет		ясень 140 лет		клен 120 лет		ильм 120 лет		липа 100 лет	
	по пере- ту	фактиче- ски	по пере- чету	фактиче- ски						
Лесоматериалы для распиловки	57	73	100	0	83	63	—	—	78	81
Лесоматериалы, используемые в круглом виде . .	0	12	0	167	17	112	29	229	22	61
Лесоматериалы, используемые в колотом виде . .	43	135	—	—	—	—	—	—	—	—
Остальная поделочная древесина	0	17	—	—	—	—	71	0	—	—
Итого . . .	100	237	100	167	100	175	100	229	100	142

Как видно из таблицы, наибольшие расхождения получились для дуба и ильма, наименьшие — для липы. При оценке деловых качеств древесины дуба значение скрытых пороков было значительно преувеличено; ясеня и клена остролистного — недооценено.

Отдельные группы пороков влияли на качество сортиментов при разделке стволов старовозрастных деревьев дуба следующим образом (табл. 41).

В обоих рассмотренных типах леса сучки и гнили явились основными пороками древесины дуба, определившими выход и сортность деловых сортиментов. В осоковых дубняках на южных склонах, т. е. при худших условиях роста дуба, увеличивалось отрицательное значение пороков формы ствола. Из гриб-

Таблица 41

Влияние отдельных групп пороков на качество сортиментов при разделке стволов дуба

Название групп пороков	Снижение сортности	Перевод в менее ценные сортименты*	Потеря деловой древесины
А. Нагорные осоко-снытевые дубняки			
Сучки	20,6	9,2	—
Грибные окраски и гнили	12,8	27,5	18,1
Повреждения насекомыми	—	—	0,5
Прочие пороки	3,7	20,1	4,5
Б. Нагорные осоковые дубняки на южных склонах			
Сучки	23,7	6,4	—
Грибные окраски и гнили	22,1	1,2	9,6
Пороки формы ствола	8,6	2,4	—
Повреждения насекомыми	0,6	—	—
Прочие пороки	4,5	6,2	2,5

* Здесь имелось в виду использование фанерных и пилочных кражей из-за наличия пороков недопустимых размеров для частичной выработки колотой клепки и другой поделочной древесины.

ных окрасок и гнилей по вредоносности первое место занимали внутренние гнили. И, естественно, чем больше был размер порока в стволе, тем больше происходило потерь деловой древесины (табл. 42).

Таблица 42

Влияние размеров пороков на выход деловой древесины дуба

Объем обезличенной внутренней гнили в м ³	Снижение выхода деловой древесины	
	в м ³	в % от выхода из здорового ствола
0,18	0,25	9,7
0,44	0,62	15,3
0,80	1,00	19,6
1,16	1,37	22,4
1,52	1,74	23,7
1,88	2,12	25,6

По проведенным ЦНИИМЭ в различных массивах исследованиям, из 705 учтенных дубовых кряжей оказалось некондиционных по ГОСТ 726—44 всего 76 (10,8%) кряжей, в том числе по внутренней гнили 19 (2,7%). Из 441 ясеневых кряжей не удовлетворяли требованиям ГОСТ 726—44 34 кряжа (8%), в том числе по размеру сучков 22, по гнили и темнине 9 и по кривизне 3 (А. С. Матвеев-Мотин и др., 1958).

Влияние отдельных гнилевых фаутов на выход деловой древесины зависит и от особенностей расположения их в стволе. Некоторые гнили развиваются только в деловой части ствола, другие встречаются в корнях, в зоне кроны и в ветвях. Поэтому первая группа больше влияет на выход лесоматериалов, чем вторая группа гнилей. Здесь учитывается также и положение гнили по сечению ствола (табл. 43).

Таблица 43

Влияние отдельных видов гнилей на выход деловой древесины

Объем гнили в м ³	Вероятные значения потерь выхода деловой древесины в м ³			
	от бурой трещиноватой гнили от серно-желтого трутовика	от пестрой ситовой гнили от дуболюбивого трутовика	от бурой трещиноватой гнили от дубовой губки	от бурой трещиноватой гнили от печеночника
0,30	0,06	0,17	0,18	0,02
0,60	0,52	0,47	0,39	0,12
0,90	0,94	0,77	0,60	0,22
1,20	1,33	1,07	0,81	0,31
1,50	1,71	1,37	1,03	—
1,80	2,10	1,67	1,24	—
2,10	2,49	1,98	1,45	—
2,40	2,87	2,28	—	—
2,70	3,26	2,58	—	—
3,00	3,65	2,88	—	—

Бурая трещиноватая гниль от серно-желтого трутовика и пестрая ситовая гниль от дуболюбивого трутовика при одинаковом объеме больше снижают выход деловой древесины, чем бурая трещиноватая гниль от печеночника. Зато эта гниль (бурая трещиноватая), проходя в деловые сортименты, больше влияет на выход пилопродукции. Из 41 случая поражения лишь в 5 гниль от печеночника вызвала снижение выхода деловой древесины, а в 21 случае — из-за нее произошло снижение сортности наиболее ценных комлевых лесоматериалов. При продольной распиловке кряжей с указанным пороком снижился

выход полуобрезных досок на 13%; выход досок низших сортов на 16,5% получился большим, чем при отсутствии порока.

Максимальные объемы внутренних гнилей и темнины в пиловочных кряжах дуба (ГОСТ 726—44) I, II и III сортов в Теллермановском лесу соответственно составляли 0,1%, 5% и 28%. При распиловке лесоматериалов указанных сортов отходы из-за внутренней гнили составили: в кряжах III сорта—40%, II сорта—10%. В пиловочных кряжах I сорта гнилевые пороки отсутствовали, поэтому они не оказали влияние на образование отходов при распиловке.

С повышением возраста пораженных деревьев и увеличением размеров внутренних гнилей средний выход кряжей для строганой фанеры даже из высококачественных стволов уменьшается. Поэтому увеличение выхода фанерного кряжа происходит лишь до определенного диаметра на высоте груди. Зависимость выхода фанерных кряжей от диаметра деревьев дуба приведена ниже.

Диаметр ствола на высоте груди в см	50;	60;	70;	80;	90;	100;	110;	120
Средний выход фанерного кряжа в Теллермановском лесу в м ³	0,32;	0,49;	0,70;	1,64;	2,67;	2,87;	2,32;	1,38

К аналогичному заключению пришел и М. М. Михайлов (1961). В то же время следует заметить, что в сортиментных таблицах Н. П. Анучина (1949), М. Л. Дворецкого (Сортиментные таблицы, 1943) и др. такое резкое уменьшение выхода фанерного кряжа с повышением диаметра высококачественных деревьев не отмечено. В нашем случае оно обусловлено влиянием скрытых при учете на корне метиковых трещин и бурой трещиноватой гнили от печеночника, а также внутренней темнины, спускающейся из зоны мертвых сучков. Эти пороки сильно сокращают длину фанерного кряжа. Из больных, ослабленных деревьев, а также из наиболее толстых в насаждении экземпляров выход лесоматериалов значительно ниже, чем из здоровых деревьев наиболее часто встречающихся размеров.

В отношении оценки влияния фаутов на качество деловой древесины в растущем стволе не может быть единого подхода. Некоторые пороки древесины, обусловленные условиями роста дерева (сучки, пороки формы ствола и др.), по сути дела, сами по себе не могут вызывать потери деловой древесины, но в то же время они могут быть косвенной причиной потерь при валке и разделке ствола. Особенно характерно это положение при связи упомянутых пороков с гнилями.

Рассмотрим особенности влияния отдельных гнилей и окрасок дуба и других пород на выход и сортность лесоматериалов по ГОСТ 9462—60 «Лесоматериалы круглые лиственных пород» на примере исследования заготовленных в Теллермановском лесу сортиментов.

Начальные стадии бурой трещиноватой гнили от серно-желтого трутовика обычно наблюдаются в виде розового кольца диаметром, занимающим почти всегда более $\frac{1}{2}$ диаметра торца лесоматериала (см. рис. 27). Розовая окраска предшествует гнили и может распространяться на 1—3 м, иногда и более. Древесина розового кольца почти всегда сохраняет механические свойства непораженной древесины. По ГОСТ 9462—60 при размере до $\frac{1}{2}$ диаметра торца розовое кольцо, как внутренняя темнина, допускается в крупномерных кряжах III сорта¹. Конечные стадии гнили от серно-желтого трутовика развиваются при складском хранении. Условием допуска порока в лесоматериал является своевременная переработка древесины, сушка и пропитка антисептиками. При переходе гнили в III стадию диаметр гнили в торце кряжа обычно (более 80% случаев поражения) превышает допустимые размеры, т. е. всегда более $\frac{1}{3}$. В сортиментах I, II и III сортов пороки в третьей стадии допускаются лишь изредка, в наиболее крупномерных кряжах.

Пестрая сивая гниль от дуболюбивого трутовика. Начальные стадии гнили в виде внутренней темнины развиваются в подзаболонной части ядра. По механическим свойствам они уступают здоровой древесине. Встречаются в крупномерных лесоматериалах III сорта. При складском хранении гниль не развивается. Гниль в третьей стадии охватывает почти всю ядровую часть и в деловой древесине почти всегда (за исключением случаев захода гнили по крупным сучкам) не допускается.

Начальные стадии белой мраморной гнили от ложного трутовика в виде темноокрашенной древесины мало изменяют ее механические свойства и в большинстве случаев в деловых сортиментах дуба допускаются. Гниль при хранении во влажных условиях может развиваться 2—3 года. В круглых лесоматериалах I, II и III сортов гниль допускается лишь в крупномерных кряжах с охватом до $\frac{1}{3}$ окружности заболони и глубине прохождения гнили с одной стороны торца до $\frac{1}{3}$ диаметра кряжа.

От комля **бурая трещиноватая гниль от печеночника** проходит в лесоматериалы почти всех сортов. Нередко пороки сопровождаются одной или двумя морозными трещинами, входящими до сердцевины. Для повышения сортности лесоматериала при значительном поражении бурой трещиноватой гнилью лучше

¹ По указанному стандарту дубовая древесина рекомендована к применению только в первых трех сортах.

от комля отрезать 1—2-метровый сортимент более низкого сорта.

Бурая трещиноватая гниль от дубовой губки быстро развивается при складском хранении. В лесоматериалах допускается лишь в начальной стадии поражения и при допустимых размерах. Пораженная древесина должна быть своевременно высушена.

Пестрая ситовая гниль дуба от раздробленного стереума обычно встречается в подкронной части ствола. Места сильно развитой гнили совпадают с расположением крупных сучков. Диаметр отлупной трещины от развивающейся гнили достигает $\frac{1}{2}$ диаметра торца. В сортиментах III сорта допускаются лишь начальные стадии гнили, в сортиментах I и II сортов порок обычно не встречается.

Начальные стадии пестрой гнили от оранжевого трутовика в виде внутренней темнины допускаются в круглых лесоматериалах всех сортов. Гниль в третьей стадии занимает от $\frac{1}{5}$ до $\frac{1}{2}$ диаметра торца и в деловую древесину допускается только в крупномерных кряжах. Порок нередко сопровождается бурой трещиноватой гнилью от серно-желтого трутовика.

Напенная белая мраморная гниль от корневого трутовика в сортиментах II и III сортов допускается всегда. В крупномерных сортиментах (более 40 см) она встречается и в I сорте.

Раневые гнили при небольших размерах обычно допускаются в круглые лесоматериалы всех сортов.

Начальная стадия бурой трещиноватой гнили клена остролистного от кленового трутовика — ложное ядро при грязно-зеленой окраске с признаками гнили допускается в деловых сортиментах при размере до $\frac{1}{2}$ диаметра торца. Более половины заготовленных в Теллермановском лесу кряжей клена имели диаметры ложного ядра более $\frac{1}{2}$ диаметра торца, поэтому их деловые качества при выработке паркетной фризы были забракованы и для выработки лущеного шпона и строганой фанеры потребители ее брали очень неохотно.

Если ложное ядро клена приняло буроватый цвет, его следует рассматривать, как гниль. При развитии дулла гниль почти всегда имеет недопустимые размеры. Почти аналогичный вывод можно сделать и по другим центральным гнилям клена. Кроме того, некоторые из них еще выходят в заболонную часть ствола. Имея несколько меньшее протяжение по стволу, такие гнили изредка позволяют вырезать из вершинной части ствола деловые лесоматериалы II, III и IV сортов.

Настоящий трутовик на клене остролистном и ясене вызывает белую гниль, несколько отличающуюся от обычной вызываемой им типичной мраморной гнили на березе и осине. Поражение деревьев клена настоящим трутовиком, как и другими заболонными и смешанными гнилями полностью обесценивает

древесину, так как на деловые качества древесины одновременно влияют два порока: ложное ядро и центральная гниль от кленового трутовика или от других грибов, с одной стороны, и смешанная, переходящая в сплошную, гниль от настоящего трутовика — с другой.

На ясени гниль от настоящего трутовика определяется не столько по мраморному рисунку, сколько по рыжевато-бурытым пятнам и полоскам мицелия и потерей характерного блеска на расколоте поверхности чурака. Механические свойства древесины изменены. Древесина годна лишь в дрова. Полного обесценивания лесоматериала в начальной стадии поражения настоящим трутовиком (как мы отмечали выше, ее легко можно определить по изменению цвета лубяной части и очищенной от коры боковой поверхности кряжа) можно избежать своевременной окоркой пораженной древесины.

Во всех случаях поражения (кроме дуба) появление плодовых тел настоящего трутовика означает сильное разрушение значительной части ствола.

Ложное ядро у липы обычно в торце лесоматериала занимает от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ диаметра. На свежесрубленной древесине ложное ядро по твердости уступает здоровой древесине, а при высушении эта разница мало заметна, но зато по ложному ядру появляются трещины недопустимых размеров. При обычных размерах сортиментов (22—30 см в верхнем отрубе) в половине случаев поражения ложное ядро липы допускалось в деловые лесоматериалы. Поражение выше допустимых размеров отмечалось при суховершинности и резко выраженной комлевой кривизне стволов.

При рубке деревьев черной ольхи в возрасте 40—50 лет ложное ядро (начальная стадия белой мраморной гнили) не превышало допустимых в деловых сортиментах размеров.

Плодовые тела ложного трутовика у осины и черной ольхи на стволах толще 26 см указывают на внутреннюю белую мраморную гниль недопустимых в деловых сортиментах размеров. Стволы вяза, ильма и ясени с плодовыми телами чешуйчатого трутовика в комлевой части непригодны для заготовки комлевых деловых сортиментов. При плохом общем состоянии деревьев стволы эти оцениваются, как дровяные.

Появление многочисленных плодовых тел рожковидной весенки на стволах вяза указывает на сильно развитую смешанную (иногда сплошную) светлую гниль в стволе, не позволяющую вырезать деловые кряжи.

Твердая и мягкая заболонные гнили (от поражения опенком, зимним грибом и другими грибами — разрушителями срубленной древесины) по ГОСТ 9462 — 60 в I и II сортах не допускаются, в III сорте дубовых кряжей допускаются без ограничения; в лесоматериалах III сорта остальных лиственных

пород допускаются в кряжах толщиной 20 см и более размером до $\frac{1}{10}$ диаметра соответствующего торца. При толщине кряжей 20—25 см поражение опенком обычно охватывает 3—5 см диаметра торца кряжа, поэтому в круглых лесоматериалах всех сортов (кроме дубовых кряжей) оно не допускается. В этом случае приходится делать откомлевку кряжа на 2—3 м, что неэкономично.

Установленные нормы допуска заболонных гнилей не позволяют использовать древесину сухостойных деревьев в качестве деловых кряжей. Исключение составляет дуб. Кроме того, для большинства лиственных пород эти нормы допуска ограничивают сроки использования срубленной древесины (в условиях складского хранения без применения предохранительных мер) 1—2 годами или вегетационными периодами.

Свежий сухостой может быть использован для заготовки лесоматериалов соответствующих сортов, если усыхание связано: а) с поражением сосудистыми микозами (дуба, ильмовых и других); б) отмиранием луба и камбия (у осины и тополей при поражении черным раком от грибов (*Huroxylon ruinaturn* (Ске.) Роп, *Valsa sordida* Nke.; в) отмиранием корней; г) повреждением живой кроны; д) заселением коры и луба короedами.

Синева допускается лишь в начальной стадии поражения. При значительной скорости развития синевы пораженная древесина некоторых пород (например, у осины) быстро теряет свои деловые качества. Вообще в рассматриваемом стандарте для тонкомерных кряжей к синеве требования более завышены, чем к заболонным гнилям и заболонным окраскам. Например, в дубовых кряжах III сорта заболонная гниль допускается без ограничения, а менее опасная, заболонная синева дуба от гриба *Ophiostoma quecus* допускается лишь при размере пятен не более $\frac{1}{10}$ диаметра торца.

Поверхностная червоточина у большинства лиственных пород сопровождается грибной окраской древесины. В то же время поверхностная червоточина служит косвенным признаком заселения ствола техническими вредителями, вызывающими образование глубокой и неглубокой червоточины. По указанной причине в лесоматериалах I сорта допуск короedных повреждений следовало бы ограничить 1—2 свежими маточными ходами на 1 пог м длины лесоматериала. По сравнению с заболонными гнилями и заболонными прибными окрасками нормы допуска глубокой червоточины завышены. Вряд ли целесообразно в III сорте лесоматериалов, используемых для мебели, бочковой тары, деревянного судостроения допускать на 1 пог. м сортифта 5 отверстий глубокой червоточины.

Требования указанного стандарта к размерам видимых и легкооткрываемых пороков более жесткие, чем к скрытым. Так, закрытая прорость в лесоматериалах всех сортов не учиты-

ваются, в то же время затески, зарубы, запилы, скол у торца и открытая прорость учитываются. В дубовых кряжах — лесоматериалах III сорта эти пороки при незначительной глубине повреждения в заболонной части, как и заболонную темнину и заболонную гниль, следовало бы допускать без ограничения.

По ГОСТ 9462—60 в лесоматериалах для выработки авиационных пиломатериалов в авиационной зоне нормируется только число годовых слоев на 1 см радиуса. Здесь следовало бы еще указать, что резкий переход от зоны широких колец к зоне узких колец в соотношении более 3:1 во избежание отлупа не допускается.

Пороки при обработке древесины на выход деловой продукции влияют по-разному: одни сказываются на качестве обработки и образуют видимый брак (пороки строения древесины, трещины, гнили), другие не влияют на качество обработки и часто менее заметны (мелкая глубокая червоточина, темнина).

В процессе обработки древесины крупные пороки полностью изолируются от кондиционной пилопродукции. Поэтому, чем дальше зашла от исходной операции обработка древесины, тем меньше содержит пиломатериал (в виде полуфабриката или готовой детали) пороков по числу и размерам.

Сортность необрезных пиломатериалов на практике обычно определяется по площади или длине доски, свободной от недопустимых пороков. Так, в 1955 г. при пробной распиловке пиловочных кряжей дуба из Теллермановского леса I, II и III сортов (по ГОСТ 726—44), выход пиломатериалов I—III сортов в сумме соответственно составил 61%, 54% и 24%.

Основными сортообразующими пороками в пиломатериалах были сучки, заболонные окраски, внутренняя темнина и внутренняя гниль, а также пороки формы ствола. Пороки строения древесины в основном в учет не принимались. Червоточина (особенно мелкая) в большинстве случаев не учитывалась, так как ее отверстия были заполнены опилками¹. Сырые детали мебели, получающиеся после двух-трехкратного раскроя полуобрезных пиломатериалов, не содержат гнилей, ненормальных окрасок и крупных сучков. Качество их уже определяется другими пороками — червоточиной, пороками строения древесины, мелкими сросшимися сучками. Как происходит изоляция пороков в процессе раскроя древесины дуба, можно судить по следующим данным. Первый (поперечный) раскрой необрезных досок II сорта показал следующее распределение пилопродукции: деловых отрезков 66,3%; отходов 33,7% (из-за потерь при оторцовке 8,4%, из-за темнины 7,8%, из-за сучков 17,5%).

¹ На пропуск скрытых пороков недопустимых размеров в деловой части часто оказывают влияние условия определения качества пилопродукции при механизированном процессе распиловки.

При втором раскрое отходы составили: из-за сучков 8,6%, темнины (заходящей полосками) 33,9% и других причин — 7,4%; выход сырых деталей составил 50,1%.

Значительная часть пороков, проходящая в сырых деталях, выявляется после сушки их. Сушка сама по себе как бы служит проверкой качества деталей. Сортировка деталей после сушки вновь выявляет недопустимые пороки. В одном из статистических материалов Теллермановского мебельного комбината (Воронежский совнархоз) за 1955 г. отмечалось, что из 11 280 шт. прошедших сушку дубовых деталей стула 1470 (13,0%) оказались совершенно непригодными для использования по своему назначению. Из них 320 шт. (2,8%) ушли в явный брак, а остальные были пущены в переработку. Процесс сушки особенно сильно отражается на качестве криволинейных и длинных деталей с тангенциальным и радиальным наклоном волокон и завитком.

Из 293 шт. забракованных после сушки деталей, по исследованиям И. А. Алексеева в указанном комбинате, 36% имели сросшиеся сучки, 9% — червоточину, 7% — наклон волокон, 8% — закрытую прорость и обзол; остальные 40% деталей до сушки были нормальными. После сушки из 105 сучков на этих деталях 85 имели трещины, 22 сучка (в сырых деталях с виду сросшихся) выпали совсем, 64 сучка вызвали искривление деталей. Более половины деталей с наклоном волокон (из всего количества рассмотренного брака) после сушки имели трещины, остальные были искривлены. Прорость в некоторых случаях так же вызывала искривление деталей при сушке. Широкослойная древесина сушилась хуже, чем мелкослойная. При резком переходе от широкослойной древесины к мелкослойной в деталях при сушке происходило образование отлупа. Древесина с червоточиной после сушки имеет более легкий вес, чем неповрежденная древесина. Древесина с радиальным наклоном волокон (искусственным косослоем) в мелких деталях сушку выдерживает лучше, чем с тангенциальным наклоном волокон (естественным косослоем).

Сортировка деталей перед чистой обработкой производится особенно тщательно. Но, несмотря на это, часть пороков древесины и дефектов сушки не выявляется. При осмотре продукции машинно-заготовительного цеха обнаружили следующие причины брака деталей чистой обработки: а) кромошный сучок у отверстия (узла связи), вызвавший расщеп детали; б) закрытая прорость, выявившаяся при чистой обработке; в) расщеп детали из-за радиального наклона волокон; г) мелкая глубокая червоточина; д) заболонь; е) темнина и глубокая окраска, образовавшаяся при сушке; ж) мелкий несросшийся (выпадающий) сучок на конце детали; з) частично сросшийся сучок (до сушки принимался за сросшийся).

Рекламация мебели, выпускаемой из дубовой древесины мебельными предприятиями нашей страны, в основном происходит из-за незаделанных сучков и трещин.

Влияние отдельных групп скрытых пороков древесины других лиственных пород на выход продукции обработки древесины рассматривалось также в работах А. П. Шаповала (1951) и А. С. Матвеева-Мотина и др. (1958).

* * *

В процессе раскроя древесины изменяется состав пороков древесины, в том числе и скрытых. Наиболее крупные и выходящие на торец пороки изолируются в отходы раньше, чем небольшие скрытые пороки. При учете сортообразующей роли пороков следует учесть взаимосвязанность пороков и их комплексное воздействие на качество древесины.

Учет скрытых пороков при определении качества древесины должен проводиться для установления вида и размера порока. Раскрой древесины должен быть направлен на более раннее удаление недопустимого порока с деловой частью при максимальном сохранении деловой древесины высших сортов в пораженном отрезке.

Обезличенная внутренняя гниль на дубе, клене остролистном, вязе и на ряде других пород вызывает на 15—20% потерь деловой древесины по объему больше, чем объемы самих гнилей.

Наибольшая вредоносность характерна для скрытых внутренних гнилей и пороков, расположенных в стволовой части. Процентное соотношение объемов гнилей от объемов сортиментов (по действовавшим до 1 июля 1963 г. стандартам) не соответствовало качественным критериям установленных сортов. В новых, унифицированных стандартах эти несоответствия несколько сглажены, но не совсем устранены. В них также видимые пороки переоценены, а скрытые пороки недооценены.

Упрощенный подход к учету внутренних гнилей без учета свойств возбудителей значительно обесценивает лесоматериалы в процессе хранения и дальнейшего использования.

Условием максимального использования древесины с гнилевыми пороками является одновременная заготовка пиломатериалов разных размеров, от крупных до мелких.

Глубокую червоточину в пиломатериалах опознать и определить очень трудно, так как ее отверстия заполняются опилками. Пороки строения древесины в пиломатериалах определяются по качеству обработки древесины (задиры волокон и т. д.). При искусственной сушке деталей дуба следует учесть отход в брак части сквозных, но с виду сросшихся сучков. Резкий переход от широкослойной древесины к узкослойной при сушке нередко ведет к образованию отлупа.

Глава X

ВНЕШНИЕ ПРИЗНАКИ ОТДЕЛЬНЫХ СКРЫТЫХ ПОРОКОВ ДРЕВЕСИНЫ ХВОЙНЫХ ПОРОД

Грибные окраски и гнилевые пороки

В древесине стволов хвойных пород также встречаются заболонные гнили и грибные окраски, плохо заметные при наружном осмотре.

По Е. И. Мейер (1953), на хвойных породах значительное распространение имеют следующие виды окрасок: синевая, зеленая, желтая, розовая, красная, коричневая, бурая и черная окраски. Каждая из перечисленных окрасок отличается разновидностями оттенков. Большинство из них глубже всего проникает в древесину с обнаженной поверхности заболони или с торца. Глубина проникновения порока зависит от вида возбудителя. При повреждении жизнедеятельная часть древесины (заболонь) более подвержена поражению разными видами окрасок, нежели центральная (ядровая) часть ствола.

Развитие грибных окрасок в древесине стволов усиливается с ухудшением общего состояния деревьев или при длительном хранении срубленной древесины в лесу. Даже ослабление дерева (пожелтение хвои, усыхание кроны, раны, карры при длительной подпочке, нападение стволовых вредителей) нередко является признаком, характеризующим присутствие грибных окрасок в стволе. Примером может послужить распространение синевы в очагах корневой губки.

Здоровые деревья сосны вокруг очагов обычно не имеют поражений древесины стволов синевой. При появлении первоначальных признаков ослабления деревьев (укороченная хвоя, потеря прироста, наклоненные стволы) число стволов с синевой составляет 2—5%. Среди сильно ослабленных и усыхающих деревьев уже 30—40% стволов поражены синевой. Среди сухостоя лишь изредка можно встретить стволы без посинелой древесины.

Большинство заболонных грибных окрасок и плесеней, появившихся на растущем или сухостойном дереве, продолжает интенсивно развиваться в срубленной древесине. Некоторые окраски развиваются только на валеже. К последним относится неглубокая зеленая окраска древесины хвойных пород, вызываемая сумчатыми и несовершенными грибами из родов *Chlosporidium*, *Penicillium* и *Aspergillus* (по ГОСТ 2140-61 отнесенная к плесеням). Зеленый цвет окраски древесины объясняется присутствием гиф и налета спор такого же цвета на поверхности древесины.

На срубленной древесине хвойных пород встречается также и желтизна, чаще вызываемая двумя причинами. В первом случае она происходит под воздействием физико-химических факторов, обусловленных длительным пребыванием сплавной древесины в воде; во втором случае желтизна — грибного происхождения. В последнем случае она проникает глубоко в древесину. На древесине имеются характерные дерновинки мицелия темно-зеленого или серовато-зеленого цвета, относящиеся к грибу *Verticillium glaucum* Wop. Поражает древесину сухостойных деревьев и срубленную древесину.

Цвет ненормально окрашенной древесины часто обуславливается цветом мицелия и органов размножения, в массе появляющихся на поверхности пораженного места. Как отмечали исследователи ненормальных окрасок древесины (С. И. Ванин, 1955; В. В. Миллер и И. А. Чернцов, 1934; Münch 1930; Melin and Nannfeldt, 1934 и др.), грибы синевы не обладают свойством выделять пигмент, окрашивающий древесину в синеватый цвет. Обычно мицелии их окрашены в коричневый или бурый тона. Характерная окраска синевы получается сочетанием цветов древесины и погруженных в нее гифов гриба.

Синева в хвойной древесине с большой точностью (при учете на стоящих деревьях) определяется по ослабленному состоянию дерева, каррам подсочки, характерному темному налету плодоношения гриба под корой, присутствию червоточины и ран. Развитию синевы в срубленной древесине способствует также и хранение древесины на сыром месте.

Розовые, бурые, коричневые и черные цвета окраски древесины определяются цветом развившейся грибницы и скоплений плодоношений грибов на поверхности пораженной древесины.

Появление грибной окраски древесины в большинстве случаев связано с повышенной влажностью воздуха и древесины. В отличие от стволовых гнилей приуроченность заболонных грибных окрасок к определенной высоте дерева выражена слабее. Чаще заболонные окраски и, в особенности, плесени встречались в нижней половине ствола. Северная сторона сухостойного дерева больше поражалась заболонными грибными окрасками и плесенями, чем южная.

В условиях складского хранения срубленной древесины появление заболонных грибных окрасок и плесеней предшествует поражению через некоторое время трухлявыми гнилями.

В числе пороков древесины хвойных пород наиболее вредными являются внутренние гнили, развившиеся в стволе растущих деревьев (рис. 59, I—IX).

Наиболее распространенным гнилевым пороком в сосновых лесах СССР является пестрая ситовая гниль от сосновой губки. Пороки в стволе растущих деревьев легко определяются по характерным для гриба плодовым телам (рис. 60, II), а также по присутствию отмерших ветвей на стволе деревьев в возрасте старше 60—70 лет, утолщений ствола, отдельных бугорков и вздутий. Гнилой и табачный сучки на стволе взрослого дерева сосны также являются достоверным признаком внутренней пестрой ситовой гнили от сосновой губки.

Для данного порока отмечено, что развитие его в течение 10 лет после заражения происходит без образования плодового тела. При ежегодном приросте 0,18 м, установленном Мёллером (Möller, 1904), к моменту образования плодового тела поражение гнили достигает 1,5—2,5 м. Диаметр гнили возле плодового тела в это время уже составляет более половины диаметра ствола. Гниль представлена всеми тремя стадиями разрушения древесины.

По исследованиям И. А. Алексева в Залесском лесохозяйственном хозяйстве (под Киевом) в 100—110-летнем сосновом древостое, подвергнутому длительной подсочке, 50% деревьев имели плодовые тела. Средняя зараженность древостоя с учетом скрытого поражения составила 72%. Такой высокий процент стволов с плодовыми телами значительно облегчает учет пестрой ситовой гнили сосны от сосновой губки на стоящих деревьях. А определение размеров внутренней гнили производится с учетом положения плодовых тел по высоте ствола.

Обычная высота расположения плодовых тел на стволе — 2—8 м от уровня пня. По В. П. Драверту (1929) средняя высота прикрепления плодового тела равна 6,1 м, по Г. И. Коневу (1929) в 120-летнем древостое — 4,1 м. В. Н. Братусь (1957) в зависимости от возраста насаждений установил следующие средние высоты расположения плодовых тел: в насаждениях 40—80 лет 2 м, 81—120 лет 3,1 м, 121—140 лет 6 м. При нескольких плодовых телах второй очаг гнили в стволе, по С. Ф. Негруцкому (1955), может быть только при расстоянии между двумя плодовыми телами 7—8 м. Обычно же все плодовые тела относятся к одному очагу гнили. Расстояние между крайними плодовыми телами при этом, как разница высоты расположения их ($h_2 - h_1$), характеризует зону явного поражения S (см. рис. 59).

Высота в м

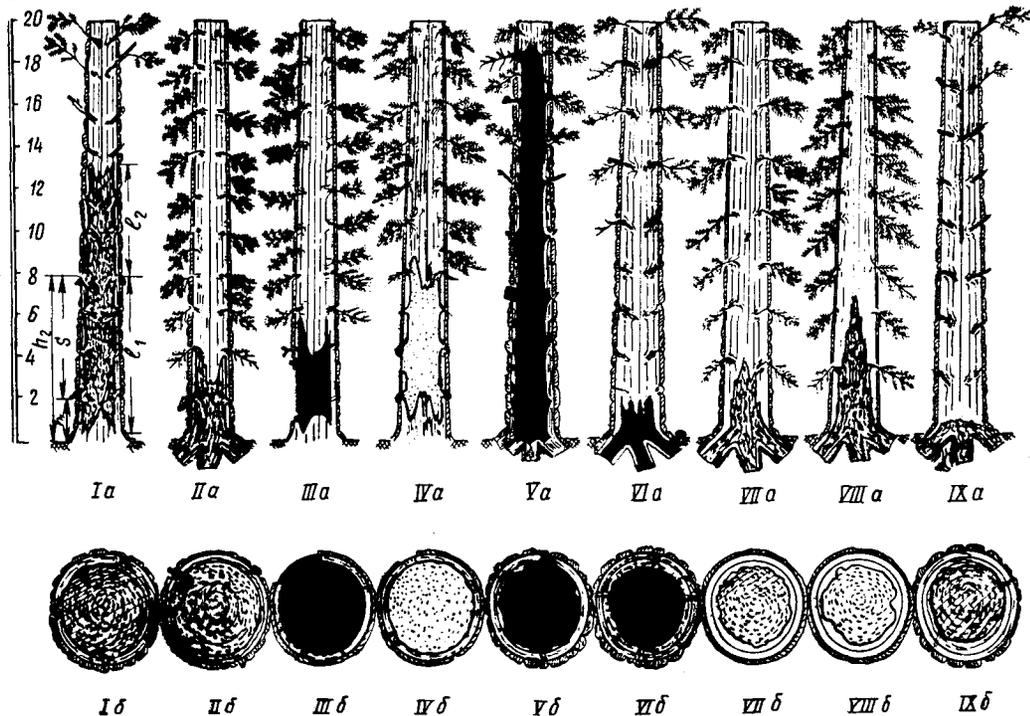


Рис. 59. Схема расположения основных внутренних гнилей сосны, ели, пихты и лиственницы в продольных и поперечных разрезах стволов:

Ia и *Iб* — пестрая ситовая гниль сосны от сосновой губки; h_2 — высота расположения верхнего плодового тела; h_1 — высота расположения нижнего плодового тела; *S* — зона явного поражения гнилью; l_1 — протяжение гнили вниз от верхнего плодового тела; l_2 — протяжение гнили вверх от верхнего плодового тела; *IIa* и *IIб* — пестрая ситовая гниль ели от еловой губки; *IIIa* и *IIIб* — бурая трещиноватая гниль ели от гриба *Stereum sapinotentum*. *IVa* и *IVб* — белая мраморная гниль пихты от трутовика Гартига; *Va* и *Vб* — бурая трещиноватая гниль лиственницы от лиственничной губки; *VIa* и *VIб* — бурая трещиноватая гниль сосны от трутовика Швейнитца; *VIIa, б* — *IXa, б* — пестрая ситовая гниль от корневой губки; *VIIa* и *VIIб* — на ели, *VIIIa* и *VIIIб* — на пихте; *IXa* и *IXб* — на сосне

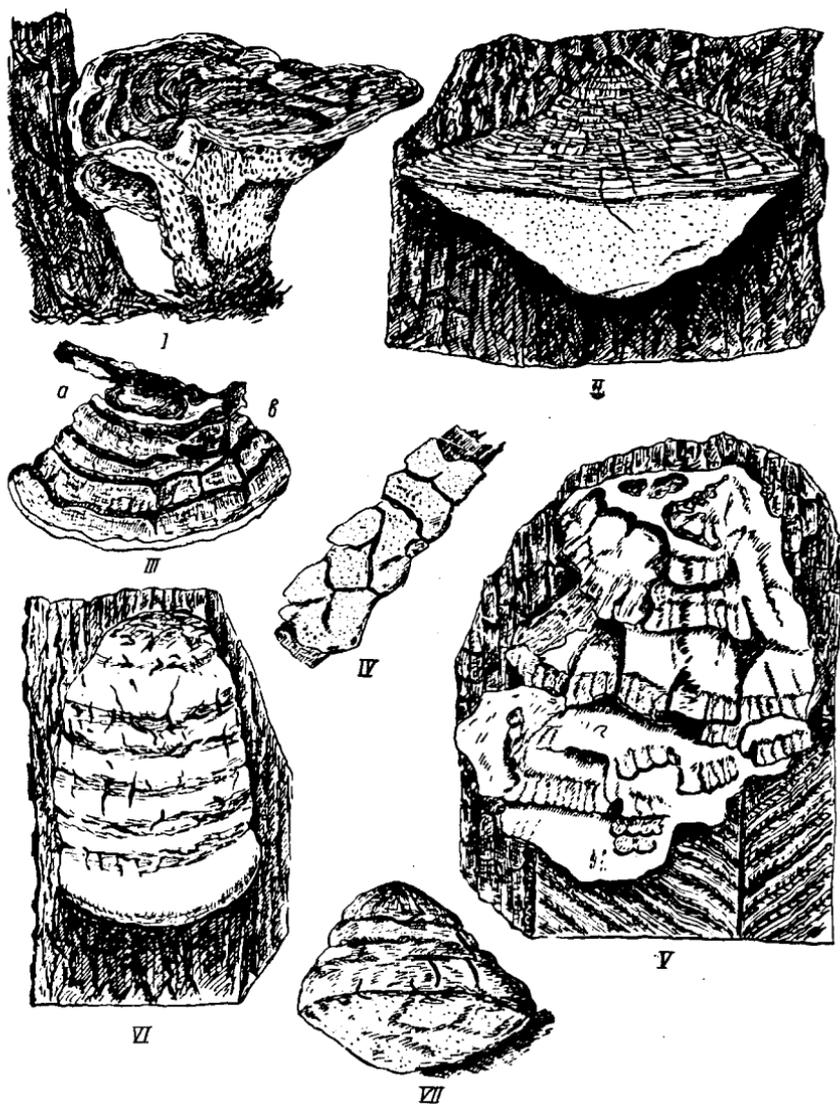


Рис. 60. Плодовые тела основных дереворазрушающих грибов растущих на деревьях сосны, ели, лиственницы и пихты:

I — трутовик Швейнитца (уменьшено в 1,5 раза); *II* — сосновая губка (в натуральную величину); *III* — корневая губка; *a* — резупинантная форма; *b* — копытообразная форма (уменьшено в 2 раза); *IV* — еловая губка (на ветке в натуральную величину); *V* — *Stereum sanguinolentum* (в натуральную величину); *VI* — лиственничная губка (уменьшено в 2 раза); *VII* — трутовик Гартига (уменьшено в 2 раза)

От зоны явного поражения гниль идет вверх l_2 и вниз $l_1 - S$. Нижние границы гнили, по Г. И. Коневу (1929), от плодового тела спускаются вниз от 1,5 до 3,5 м; по С. Ф. Негруцкому (1955), для 12 моделей протяжение этой скрытой нижней зоны поражения составило 3,4 м. По В. Н. Братусю (1957), из 148 исследованных деревьев гниль у 120 (81,1%), с высотой расположения плодового тела до 6 м, спускалась до пня, т. е. открывалась при валке. Лишь у 28 деревьев гниль оканчивалась выше уровня пня и из них у 5 стволов из комля можно было заготовить короткомерные (2—5 м) деловые сортименты. Таким образом, при расположении плодового тела гриба до 6 м по высоте ствола скрытая гниль не допускает заготовку комлевого делового сортимента.

Из исследований В. Н. Братуся можно заключить, что с ошибкой 20—25% протяжение гнили вниз от крайнего верхнего плодового тела l_1 можно определить по высоте расположения верхнего плодового тела h_2 или по размеру зоны явного поражения S прибавлением к ней высоты расположения нижнего плодового тела h_1 :

$$l_1^* = S + h_1,$$

или

$$l_1 = h_2.$$

Верхняя граница гнили от крайнего верхнего плодового тела, по Г. И. Коневу, расположена на расстоянии 1,5—3,5 м вверх по стволу, по С. Ф. Негруцкому — 4,8 м. В. Н. Братусь установил, что протяжение гнили вверх по стволу, как и вниз по стволу от верхнего плодового тела, зависит от высоты расположения его h_2 и колеблется в пределах от 0,4 до 7,6 м. В. Н. Братусь впервые выявил удобные для практического применения закономерные соотношения между общей протяженностью гнили и высотой расположения верхнего плодового тела, а также между протяжениями гнили вверх от верхнего плодового тела и вниз от него.

Основаниями для установления таких закономерностей явились как частота образования плодовых тел на пораженных стволах, так и значительная теснота связи между протяжением гнили и высотой расположения верхнего плодового тела (коэффициент корреляции для деревьев разных классов возраста колеблется от 0,53 до 0,69).

Отношение протяженности всей гнили l к высоте расположения верхнего плодового тела h_2 выражается коэффициентом k ($k = \frac{l}{h_2}$), изменяющимся в определенных пределах в зависимости от высоты расположения верхнего плодового тела.

С увеличением h_2 уменьшается k . При выходе гнили на пень протяжение ее равно

$$l = h_2 + l_2,$$

или

$$l = h_2 k.$$

Коэффициент k почти не зависит от возраста и Бонитета, поэтому В. Н. Братусь предлагает широко пользоваться им при определении протяжения гнили.

Если гниль не выходит на пень, для определения протяжения гнили можно использовать отношение между протяжениями гнили вверх и вниз от верхнего плодового тела, выраженное коэффициентом q , т. е. $\frac{l_2}{l_1} = q$.

Значение q также не зависит от возраста насаждений. Оно определяется по положению верхнего плодового тела. Для определения протяжения гнили вверх или вниз от верхнего плодового тела автор предлагает пользоваться отношениями $l_1 = \frac{l_2}{q}$ и $l_2 = l_1 q$. Один из показателей протяжения (l_1 или l_2) должен быть определен пробной распиловкой. Если гниль выходит на пень, $l_1 = h_2$ и протяжение гнили вверх от плодового тела может быть определено по формуле: $l_2 = h_2 q$.

Показатели l_1 ; l_2 ; l ; h_2 ; k и q , полученные В. Н. Братусем, сведены в табл. 44.

Таблица 44

Средние значения протяженностей всей гнили l , вверх l_2 и вниз l_1 от верхнего плодового тела и значения коэффициентов k и q (по данным В. Н. Братуся, 1957)

Высота расположения верхнего плодового тела h_2 в м	Среднее протяжение всей гнили l и крайние значения в м	Среднее протяжение гнили вниз от верхнего плодового тела l_1 и крайние значения в м	Среднее протяжение гнили вверх от верхнего плодового тела l_2 и крайние значения в м	Коэффициент $k = \frac{l}{h_2}$	Коэффициент $q = \frac{l_2}{l_1}$
От 0,1 до 2,5	5,6 (0,5—10,7)	1,3 (0,1—2,5)	4,3 (0,4—8,2)	4,3	3,3
От 2,6 до 5,0	9,7 (6,5—12,5)	3,8 (2,6—5,0)	5,9 (3,9—7,5)	2,5	1,6
От 5,1 до 7,5	12,2 (9,0—13,5)	6,1 (4,5—6,7)	6,1 (4,5—6,7)	1,9	1,0
От 7,6 до 10,0	13,3 (10,0—16,0)	7,8 (6,0—9,4)	5,5 (4,0—6,6)	1,5	0,7
От 10,1 до 15,0	16,2 (13,0—19,5)	10,1 (8,0—12,2)	6,1 (5,0—7,3)	1,3	0,6

Как видно из таблицы, с увеличением высоты расположения верхнего плодового тела уменьшаются значения обоих коэффициентов — k и q , увеличивается протяжение гнили в целом и вниз от верхнего плодового тела. Протяжение гнили вверх от верхнего плодового тела остается примерно одинаковым (4,3—6,1 м). Объясняется это тем, что по мере продвижения гнили вверх на стволе возникают новые молодые плодовые тела, расположенные выше прежних плодовых тел. Таким образом, высота расположения верхнего плодового тела увеличивается.

Автор, приведя значения l в зависимости от высоты расположения верхнего плодового тела, не пользуется размерами зоны расположения плодовых тел и высотой расположения самого старого плодового тела. Очевидно, чем больше протяжение зоны явного поражения, тем больше величина протяжения гнили как в целом, так и вниз от верхнего плодового тела. Для практических целей эта закономерность может быть использована и при двух очагах гнили в стволе; если на стволе в промежутке между плодовыми телами имеются дополнительные признаки (мертвые ветви, табачные и гнилые сучки, наросты), то очаги сливаются (промежуток между ними незначителен).

Наиболее старые плодовые тела, вырастающие в месте проникновения гриба в ствол, расположены в нижней части зоны явного поражения или нередко составляют ее нижнюю границу. В этом месте отмечается максимальный диаметр гнили. Следует учесть и то обстоятельство, что наиболее старые плодовые тела сосновой губки сильно усыхают, доля спороносящего гимениального слоя уменьшается и со временем плодовые тела срываются или обтягиваются коркой.

Сосновая губка более всего поражает стволы с плохим очищением от сучков. По данным В. Н. Братуся (1956), поражение грибом не зависит от диаметра деревьев: средний диаметр деревьев одновозрастного соснового насаждения является в то же время средним диаметром растущих в этом насаждении пораженных губкой деревьев. С возрастом насаждений число пораженных деревьев увеличивается. Заподсоченные насаждения более подвержены поражению сосновой губкой.

В спелом лесу объем гнили, приходящийся на один ствол, колеблется в пределах от 0,4 до 0,8 м³. Максимальные размеры гнили отмечены у наиболее толстомерных стволов; наибольшие проценты гнили и отходящей в дрова массы, наоборот, характерны для ослабленных деревьев с небольшим диаметром. В возрасте спелости из-за гнили в среднем бракуется 6—9 м комлевой части ствола. При нескольких плодовых телах сосновой губки и других дополнительных признаках, указывающих на явное поражение ствола, стволы относятся к дровяным и, значительно реже, к полуделовым. Потеря выхода деловой древесины из пораженного ствола в 100—120-летних древостоях

колеблется в пределах 30—80%. Пестрая ситовая гниль от сосновой губки в зоне явного поражения всегда занимает более $\frac{1}{2}$ диаметра торца и при обычной толщине бревен в деловые сортаменты не допускается.

Пестрая ситовая гниль ели от еловой губки по характеру распространения в стволе напоминает гниль от сосновой губки, но в отличие от последней гниль от еловой

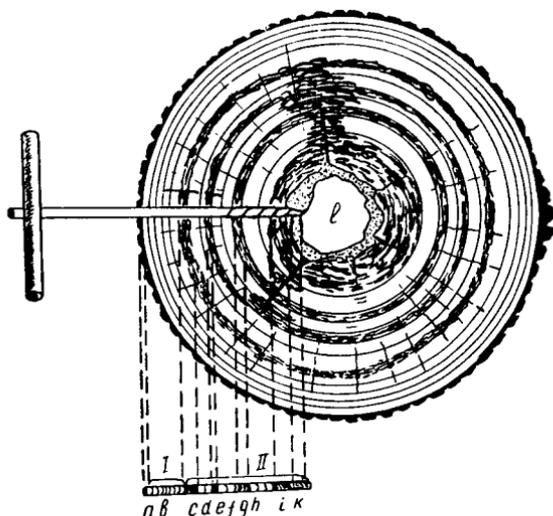


Рис. 61. Определение положения внутренней гнили в поперечном сечении ствола при помощи бурава Пресслера:

I — зона, свободная от гнили; *a* — кора; *b* — здоровая древесина; *II* — зона, пораженная гнилью; *c*; *e*; *g*: *i* — гниль в начальной стадии поражения; *d*; *f*; *h* — кольца с виду здоровой древесины в зоне поражения гнилью; *k* — гниль *III* стадии; *l* — дупло

губки всегда комлевая (рис. 59, *IIa* и *IIб*) иногда заходит даже в корни. Поражение пороком связано с отмиранием нижних ветвей деревьев. Гниль охватывает все сечение ствола, за исключением нескольких слоев прикамбиальной части древесины. Объем ее доходит до 60—65% объема ствола.

Внешние признаки гнили: иногда появляющиеся на нижней стороне ветвей плодовые тела (рис. 60, *IV*) мертвые заплывшие пеньки ветвей и резко выраженная закомелистость. Гниль в стволе при нечетко выраженных признаках А. Т. Вакин (1927) и С. Н. Горшин (1931) рекомендовали определять по глухому звуку, получающемуся при выстукивании обухом топора, а также пользуясь природным буровом Пресслера (рис. 61).

Бурая трещиноватая гниль ели от гриба *Stegium sanguinolentum* (Alb. et Schw.) Fr. Гриб, по-

данном Д. В. Соколова (С. И. Ванин, 1955), чаще поражает деревья, имеющие механические повреждения или раны от подсоски (рис. 60, V). В местах массового поражения ели гнилью раны и следы подсоски (карры любой давности нанесения) являются устойчивыми признаками порока. По длине ствола от места повреждения (карр) гниль распространяется в обоих направлениях (вверх и вниз) на 0,6—2 м (рис. 59, IIIa и IIIб).

Белая мраморная гниль пихты от трутовика Гартига. Порок встречается в нижней части ствола (рис. 59, IVa и IVб). По исследованиям в Маслянинском лесхозе Новосибирской области, протяжение гнили у 90-летних деревьев в среднем составляло 8—9 м. В зоне проникновения инфекции в ствол около усохших ветвей гниль нередко поражает и заболонь, принимая характер смешанной гнили. Выход гнили на поверхность ствола можно определить по отмершей коре и нарушению округлой формы ствола. Плодовые тела гриба образуются очень редко (рис. 60, VII).

В лесах Западной Сибири пораженность спелых древостоев пихты пороком доходит до 60—75%, по данным Б. И. Кравцова (1933), даже до 86%. Стволы при устойчивом признаке гнили почти всегда относятся к дровяным.

Бурая трещиноватая гниль лиственницы от лиственничной губки (рис. 59, Va и Vб). Гниль комлевая—стволовая, иногда даже сквозная. Протяжение ее достигает 18—20 м. Плодовые тела (рис. 60, VI) образуются редко (до 5—20% случаев поражения), к тому же часто срываются. Поэтому учет по плодовым телам дает неверное представление о пораженности деревьев пороком. По данным И. И. Минкевича (1960), 80% пораженных лиственничной губкой деревьев имели пожарную подсушину, 11% — механические повреждения. Деревья с гнилью были ослаблены физиологически. Наиболее характерными признаками ослабленного состояния дерева лиственницы являются: прогрессирующее усыхание вершины и кроны, ненормальная окраска хвои, ее пожелтение и опадение. На стволе появляются смоляные подтеки, следы заселения стволовыми вредителями (К. Е. Мурашкинский, 1927; С. И. Ванин, 1928; И. И. Журавлев, 1954).

Давность и степень поражения деревьев лиственничной губкой И. И. Минкевич ставит в прямую зависимость от состояния кроны. Одностороннее усыхание кроны в 61% случаев образования плодовых тел совпадало с выходом гнили на поверхность ствола. Сильное разрушение кроны, усыхание и облом вершины указывают на сквозное поражение ствола бурой трещиноватой гнилью.

Порок более характерен для перестойных и меньше для спелых лиственничных древостоев. Однако распространенность его в отдельных массивах различна.

Пестрая ситовая гниль хвойных пород от корневой губки. Порок у сосны выше напенной части не поднимается (рис. 59, *IXa* и *IXб*). Тем не менее пораженные корневой губкой деревья из-за повреждения ствольными вредителями и синевой при промтаксации чаще оцениваются как дровяные или полуделовые.

На ели и пихте пестрая ситовая гниль от корневой губки больше влияет на деловые качества стволов (рис. 59, *VIIa*, *VIIб*, *VIIIa* и *VIIIб*). По данным С. Н. Горшина (1935), потери деловой древесины из-за порока достигают: у ели до 52% и у пихты до 78%.

Порок определяется по плодовым телам (рис. 60, *IIIa* и *IIIб*) и гнили путем раскопки корней и обнажения корневой шейки усохших и ослабленных деревьев в характерных для гриба очагах¹. Деревьям, пораженным корневой губкой, почти во всех случаях характерны внешне легко определяемые изменения состояния кроны, вызванные нарушениями нормальных физиологических процессов в дереве (С. Ф. Негруцкий, 1955; Д. И. Здрайковский, 1958). Чем раньше гриб поражает жизнедеятельные органы дерева (корни, камбиальную часть), тем раньше проявляется патологическое состояние и тем меньше будут размеры гнили в стволе. При поражении же деревьев внутренними ствольными гнилями болезненное состояние дерева определяется при значительном развитии гнили. Для примера можно сослаться на упомянутое уже поражение стволов лиственницы бурой трещиноватой гнилью от лиственничной губки.

Болезненное состояние дерева может быть вызвано и другими причинами паразитарного и непаразитарного происхождения. Поэтому признак патологического состояния для диагностики гнилевых пороков должен приниматься с большими оговорками. При промышленной таксации и других обследованиях состояния древесины растущих деревьев на корне к более качественному следует отнести деревья здоровые, без признаков усыхания вершины и кроны, с правильно сформировавшимися стволами.

Внутренние гнили в ствольной части хвойных пород являются основным пороком, определяющим выход деловой древесины и ее сортность. Внутренние гнили больше всего встречаются в комлевых кряжах, несколько меньше — в ствольных и меньше всего — вершинных. Но крупномерные комлевые кряжи с допустимой гнилью позволяют вырезать более качественные пиломатериалы, чем кряжи с меньшей гнилью, но более тонкомерные, с сучками. Поэтому А. С. Матвеев-Мотин и др. (1956) при

¹ Очаговое усыхание деревьев сосны и образование бурелома из-за развития внутренней гнили может происходить при поражении корней и комлевой части ствола трутовиком Швейнитца (рис. 59, *VIa* и *VIб*, рис. 60 *1*).

разработке унифицированного стандарта на круглые лесоматериалы хвойных пород к допуску гнилевых пороков в деловую древесину предложили подходить более дифференцированно, с учетом размера основного сортообразующего порока — сучка, а также размера самих бревен. В унифицированном стандарте при допуске значительной гнили в бревнах I и II сортов случайный размер открывающейся гнили, которая в отдельных участках длинномерных кражей может иметь недопустимые размеры, полностью не учитывается. Поэтому, устанавливая допуск по стандарту здоровой части на торце до толщины (по радиусу) следовало бы указать и допустимую длину сортимента с гнилью.

При допуске в лесоматериалы внутренней темнины в стандарте не учтена связь ее с той или иной разновидностью гнили. Если темнина имеет связь с внутренней бурой трещиноватой гнилью, то допуск ее в бревна всех сортов следовало ограничить больше. Определение причастности темнины к той или иной гнили обычно производится при раскряжке ствола.

Скрытые негнилевые пороки древесины хвойных пород

Кратко изложенные выше способы определения по внешним признакам размеров и глубины залегания заросших сучков, проростей и ненормальных окрасок древесины лиственных пород применимы, по-видимому, и к хвойным породам. На хвойных породах также происходит отмирание сучков, которые затем зарастают, но не бесследно. Такие механические повреждения, как обдир (ошмыг) и ушиб коры, затески, зарубы, наклевы, обгрызание крупными и мелкими животными, бурелом, пожарная подсушина, морозобой и т. п., вызывают сухобокость (большое повреждение) или прорость (меньшее повреждение), а под ними — изменение окраски древесины, которая на разных породах имеет характерный цвет и по-разному влияет на физическое состояние древесины. Открытые механические повреждения в сортиментах учитываются. Не менее важно умение опознавать скрытые повреждения древесины хвойных пород, однако способы их опознавания почти не разработаны. Ниже приводятся некоторые наблюдения по этому вопросу.

Сосна. Выше отмечалось (см. рис. 11), что на коре сосны наблюдаются внешние признаки заросших в стволе сучков (бровки). Эти признаки сохраняются сравнительно недолго, а затем складчатая часть бровки отслаивается и отпадает, оставляя лишь ободок вокруг сучка, выходящего на боковую поверхность, где начинает формироваться раневое пятно, прикрывающее несросшуюся часть заросшего сучка. Однако и эта часть держится на коре сосны обыкновенной недолго, и на стволе остается только раневое пятно.

На рис. 62 показаны четыре образца коры и древесины с сучками из одной мутовки сосны, зарастающими или уже заросшими на различной глубине. В момент полного зарастания сучка раневое пятно имеет ясно выраженную темную окраску и, как правило, на его поверхности скапливается в застывшем виде смола. Скопление смолы является довольно хорошим признаком, по которому можно судить о неглубоком (поверхностном) залегании заросшего сучка. Дальнейшая трансформация раневых пятен выражается в растягивании их в поперечном направлении, что вызывает не только изменение формы, но и сильное растрескивание вторичной коры раневого пятна, а затем отслаивание ее.

На коре гладкокорых еосен, например сосны веймутовой (см. рис. 11, *Б*) раневые пятна имеют четкое очертание и сохраняются очень долго.

О неглубоком залегании сучков можно судить также по форме раневого пятна (рис. 62, *А* и *Б*), которое обычно растянуто вдоль оси ствола. Более глубокое залегание сучков (рис. 62, *В* и *Г*) характеризуется раневыми пятнами, растянутыми в поперечном направлении.

Заросшие сучки в большинстве лесоматериалов хвойных пород не учитывались и нормировались в лесоматериалах, поставляемых только по двум стандартам (ГОСТ 1015—49 и ГОСТ 1047—51). По новому ГОСТ 9463—60 «Лесоматериалы круглые хвойных пород», заросшие сучки допускаются с ограничением в лесоматериалах I сорта, в остальных сортах допускаются. Таким образом, требования к ним несколько увеличились. С другой стороны, в требованиях к допуску заросших сучков при определении лесоматериалов I и II сортов по новому стандарту переход все же довольно резкий. В I сорте заросшие сучки допускаются в том случае, если вздутия, прикрывающие сучки, имеют высоту над поверхностью не более 10 мм, во II сорте размеры вздутий — признаков заросших сучков допускаются без ограничения, а в пиловочном сырье I сорта по ГОСТ 1047—51 вздутия не допускались до 1954 г. (А. С. Матвеев-Мотин, Ф. Е. Янковский, А. Н. Попова, Н. В. Юдина, 1956).

На рис. 63 представлено несколько образцов древесины (секторов) с продольными разрезами через сердцевину одной мутовки заросших сучков. Образцы заготовлены из соснового кряжа диаметром 40 см. Наплывы заметны даже над сучками, заросшими на глубине 6—8 см (образцы 3 и 4).

На разрезах через заросшие сучки можно заметить смолу вокруг несросшейся части сучков, а также просмоление древесины против этой части как по окружности, так и по длине ствола. Засмолок по окружности имеет различную ширину. Это зависит от диаметра несросшейся части сучка. Длина же за-



Рис. 62. Раневые пятна *O*, прикрывающие заросшие сучки, на коре сосны обыкновенной, *i* — разрезы через сердцевину заросших сучков, *l* — засмолок

смолка, по-видимому, больше зависит от длины шпильки. Обычно засмолок на торце просвечивается на 5—10 см, а иногда и более; просвечивание вверх наблюдается на большее расстояние, чем вниз. Засмолок при заросшем сучке в сосновом стволе располагается аналогично присучковой пятнистости — челнокам в стволах лиственных пород.

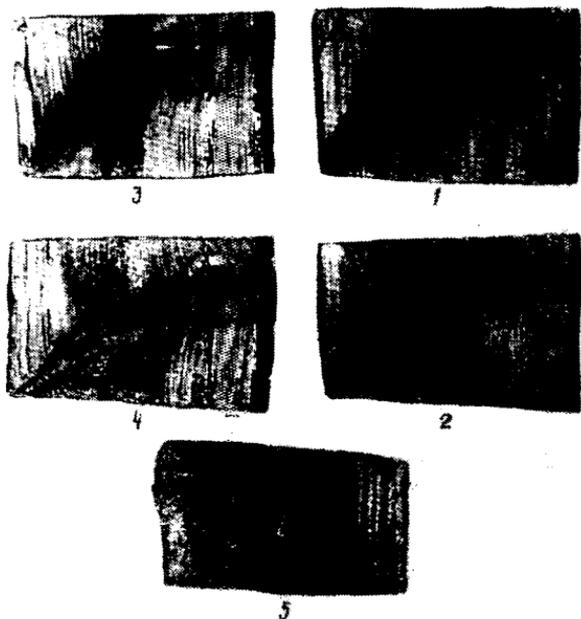


Рис. 63. Разрезы через сердцевину заросших сучков сосны толщиной 40 см

Раны от механического (обдир коры, заруб, затеска) и огневого воздействия зарастают с образованием прорости, образуя под раной засмолок (аналогично пятнистости).

Сосна в нижней части ствола довольно часто бывает повреждена морозными трещинами, которые зарастают обычно с образованием гребней. Морозные трещины в верхней части стволов (а также вместе с гнилью) встречаются редко. В этой части стволы сосны повреждаются морозом в виде отдельных пятен (рис. 64) с засмолками под ранами.

Заросшие раны и морозные трещины опознаются по шероховатой коре, зажатой между валиками боковых каллюсов.

На сосне наблюдается также очень характерное изменение окраски древесины около краев и других глубоких ранений стволов при отсутствии засмолка. Засмолок располагается обычно

под раной, а за боковыми наплывами (каллюсами) нередко наблюдается светло-желтая окраска.

Наиболее характерна для сосны немормальная окраска древесины, именуемая красными муаровыми пятнами. На рис. 64, справа, видна муаровая полоса на листе сосновой фанеры. Длина таких полос разнообразна. Встречаются красные муаровые полосы длиной до 4 м.

Пихта и ель. На рис. 65, А показана серия сучков годового побега на пихте. На побеге было 11 сучков, на фото-

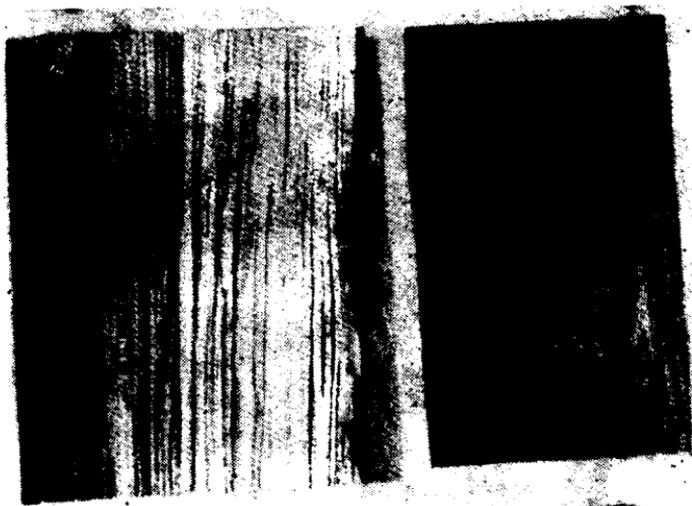


Рис. 64. Окраска вследствие механических повреждений:
а — сухобокость сосновой ветви; 1 — засмолок и окраска

снимке воспроизведено только 4. При каждом сучке пихты формируется особая выпуклая, похожая на бровку, подушка с характерными складками коры вокруг сучка. Подушка имеет форму симметричного или несимметричного треугольника, основание, или подошва которого перпендикулярна продольной оси ствола, а вершина может быть направлена как вверх, так и вниз, в зависимости от угла, под которым ветвь находится по отношению к продольной оси ствола. Если ветвь со стволом образует угол менее 90° (рис. 65, А, образец 2), основание треугольника расположено внизу; если угол равен 90° , основание имеет форму поперечной полоски, а если отмершая ветвь некоторое время была сильно наклонена к земле, т. е. угол ее с осью ствола был более 90° , основание треугольной складки расположено сверху, а вершина — внизу.

Симметричные складки образуются у сучков (ветвей), расположенных симметрично к стволу по радиусам, а

асимметричные — у сучков, расположенных асимметрично, т. е. с отклонением от радиального направления.

На верхнем образце (рис. 65, А, образец 1) сучки на радиальном разрезе ствола изогнуты, что объясняется особенностями роста ветви. Сначала молодая ветвь, имея большой прирост по диаметру, но небольшое вторичное ветвление и охвоевание, росла вверх под острым углом к оси ствола. Затем прирост по диаметру почти прекращается, а рост в длину продолжается. Под действием своего веса ветвь сильно изгибается вниз. После

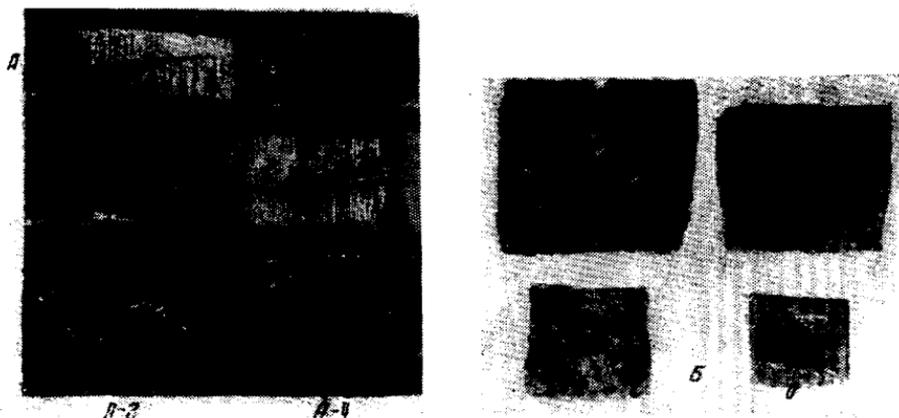


Рис. 65. Открытые и заросшие сучки пихты:

А — секторы древесины с открытыми сучками одного годового побега пихты; г — складчатая подушка (бровка); Б — раневые пятна О, прикрывающие заросшие сучки пихты

отмирания ветвь долго сохраняется в том же наклонном положении, оставаясь целой и обрастает с образованием на коре складок. Только после того как большая часть ее отломится, упадет и ветвь делается меньше и легче, оставшийся конец мертвой ветви (сучок) под влиянием внутренних упругих напряжений и под давлением живых клеток ствола, формирующихся ежегодно из камбия, примет положение, перпендикулярное оси ствола.

Складки сохраняются сравнительно долго не только при несросшихся открытых сучках, но и при заросших сучках пихты (рис. 65, А, образцы А-3 и А-4), а затем отпадают, и на их месте (рис. 65, Б) остаются только раневые пятна, прикрывающие заросшие сучки. По форме раневых пятен можно определить глубину залегания вершины несросшейся части заросшего сучка аналогично тому, как определяются заросшие сучки на лиственных породах.

На коре ели также образуются при сучках складчатые подушки, но они отслаиваются и опадают скорее, чем с коры пихты.

Ранения, нанесенные стволам пихты и ели, вызывают, как и на других древесных породах, изменение окраски древесины под раной. На рис. 66, *А* и *Б* воспроизведены легкие раны, нанесенные стволам ели. Под такими ранами на ели окраска дре-

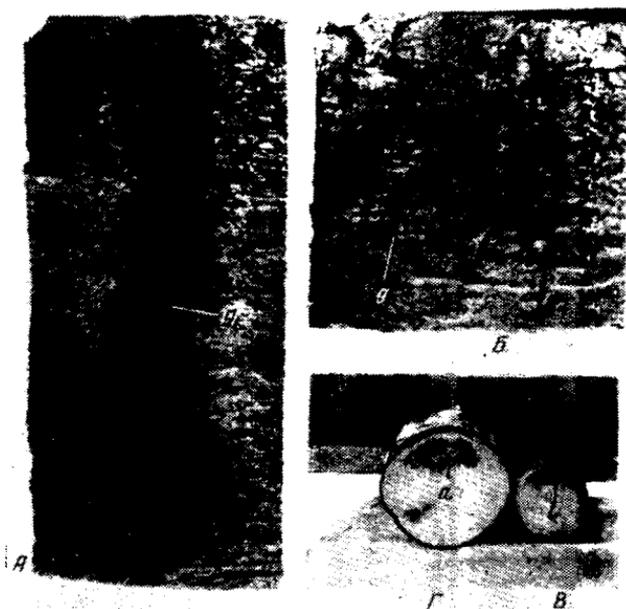


Рис. 66. Шрамы на коре от ран и повреждений древесины:

А и *Б* — шрамы *g* на коре ели; *В* и *Г* — красина древесины ели *l* от легких ран и гниль *a* от сильных ран

весины подвергается небольшому изменению (*l* на рис. 66, *В*). Под более интенсивными ранами, в особенности с удалением коры (обдир коры, сухобокость), древесина нередко не только окрашивается в темно-коричневый цвет, но и подвергается сильному разрушению — гниению (*a* на рис. 66, *Г*)

* * *

Признаками заболонных грибных окрасок хвойных пород являются изменения естественного цвета коры, ее легкая отделимость от древесины, плодовые тела, грибницы и споры грибов на коре и под корой, а также повреждения камбия на стволах растущих деревьев насекомыми, механическим способом и т. д.

Внутренние гнили хвойных пород также можно определять при наружном осмотре по индивидуальным признакам. По высоте расположения самых верхних плодовых тел сосновой губки можно установить размеры пестрой ситовой гнили в стволе вверх и вниз от плодового тела. Примерные размеры гнили в зависимости от высоты расположения верхнего плодового тела были приведены в табл. 44.

Другие дереворазрушающие грибы хвойных пород сравнительно редко образуют плодовые тела. Внешними признаками гнилей являются: пестрой гнили ели от еловой губки — мертвые заплывшие пеньки ветвей и закомелистость; бурой трещиноватой гнили ели от гриба *Stereum sanguinolentum* — сухобокость, прорости и карры от подсочки; белой мраморной гнили от трутовика Гартита — мертвые ветви, гнилевая язва; бурой трещиноватой гнили лиственницы от лиственничной губки — пожарные подсушины, механические повреждения, суховершинность деревьев; пестрой ситовой гнили от корневой губки — усыхающие, усохшие, ветровальные и буреломные деревья в характерных очагах развития гриба, характерная гниль корней.

Определение заросших сучков хвойных пород также возможно по внешним признакам. На сосне признаками неглубокого залегания сучка являются скопление смолы в месте зарастания сучка и щели на раневом пятне; при глубоком залегании раневые пятна растягиваются в поперечном направлении, сама мутовка долго заметна благодаря наплывам и утолщениям.

Заросшие в ствол раны и морозные трещины опознаются по шероховатой коре, зажатой между валиками боковых каллюсов.

На пихте и ели заросшие сучки определяются по характерным складкам в виде треугольника, направленного в зависимости от угла расположения ветви к стволу вершиной вверх или вниз. Глубина залегания сучка определяется по форме раневых пятен.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абутков Б. В., Исследование скрытой сучковатости березы в связи с процессом очищения ее от сучьев, Автореферат кандидатской диссертации, Л., 1955.

2. Алексеев И. А., Фитопатологическая оценка лесохозяйственных мероприятий в Теллермановском лесу, I Межвузовская конференция по защите леса. Тезисы докладов, т. I, М., 1958.

3. Алексеев И. А., Дуплистость старых деревьев, «Природа», 1958, № 8.

4. Алексеев И. А., Фаутность старовозрастных насаждений и влияние ее на долговечность деревьев и товарные качества лесоматериалов. Автореферат кандидатской диссертации, Воронеж, 1959.

5. Алексеев И. А., О состоянии черноольховых насаждений Хоперского заповедника. «Труды Хоперского гос. заповедника», вып. 4, М., 1961.

6. Анкудинов А. М., О новом стандарте на фанерное сырье, «Лесная индустрия», 1935, № 1.

7. Анкудинов А. М., Фаутность деловой березы и ее значение при рациональной раскряжке стволов, Лесотехническая академия им. С. М. Кирова, Л., Гослестехиздат 1938.

8. Анкудинов А. М., Сердцевинная гниль осины и меры борьбы с ней, Труды ВНИИЛХ, вып. 7. «Болезни древесины и меры борьбы с ними». Издание ВНИИЛХ, г. Пушкино Моск. обл., 1939.

9. Анкудинов А. М., Сучковатость и методы рациональной раскряжки березы, «Лесная промышленность», 1941, № 6.

10. Анкудинов А. М., Фаутность и методы рациональной раскряжки осины, «Лесная промышленность», 1944, № 9.

11. Анучин Н. П., Сортиментные таблицы дуба, Минлесбумпром, Гослесбумиздат, М. — Л., 1949.

12. Арутюян Е. В., Вредная микрофлора дубовых лесов Зангезура. Автореферат кандидатской диссертации, Ереван, 1954.

13. Басов А. И., Береза как сырье для фанерного производства, «Лесопромышленное дело», 1930 № 4, 5—6; 9—10.

14. Белякова Л. А., Некоторые данные по экологии и флоре грибов, вызывающих синеву древесины. Труды ин-та леса АН СССР, т. XVI, М., Издание Академии Наук СССР, 1954.

15. Большая Советская энциклопедия, т. 34, «Пороки древесины», изд. 2-е.

16. Бондарцев А. С., Микологическое исследование лесных массивов окрестностей Киева. «Труды по лесному опытному делу Украины», вып. 6, 1926.

17. Бондарцев А. С., Трутовые грибы европейской части СССР и Кавказа, изд. АН СССР, М. — Л., 1953.

18. Борисов П. Н., *Fomes ignarius* Fr. и некоторые его биологические особенности. Сборник трудов ЦНИИЛХ «Болезни леса и меры борьбы с ними», № 15, 1940.

19. Братусь В. Н., Некоторые данные о строении насаждений, пораженных сосновой губкой. Научные труды УСХА, т. VIII, Киев, 1956.

20. Братусь В. Н., К вопросу о распознавании границ красной гнили сосны по внешним признакам. Научные труды УСХА, т. IX, Киев, 1957.
21. Быстров В. Н. и Шаховкин М. В., Выявление выхода фанерного сырья в березовых древостоях, «Лесная индустрия», 1934, № 8.
22. Вакин А. Т., Сердцевинная гниль ели в дачах Ржевского лесничества Тверской губ., «Известия Ленинградского лесн. ин-та», вып. 35, 1927.
23. Вакин А. Т., Грибные болезни и другие пороки дубрав, М., Гослестехиздат, 1932.
24. Вакин А. Т., Цветовые пороки древесины лиственных пород, «Становление лесной промышленности», 1939, № 2.
25. Вакин А. Т., Грибные повреждения древесины лиственных пород в Теллермановском лесу. Труды Ин-та леса АН СССР, т. III, М.—Л., 1950.
26. Вакин А. Т., Фитопатологическое состояние дубрав Теллермановского леса, Труды Ин-та леса АН СССР, т. XVI, 1954.
27. Вакин А. Т. и Мейер Е. И., Красные полосы, «загар» и желтизна дубовой древесины, «Лесная индустрия», 1938, № 1.
28. Вакин А. Т., Чернцов И. А. и Акиндинов М. В., Исследования древесины ложного и морозного ядер бука в Закарпатской области, Труды Ин-та леса АН СССР, т. XVI, 1954.
29. Ванин С. И., Гниль дерева, ее причины и меры борьбы, М., изд. «Новая деревня», 1928.
30. Ванин С. И., Методы фитопатологического исследования болезней леса и повреждений древесины, М.—Л., Гослестехиздат, 1934.
31. Ванин С. И., Древесиноведение, изд. 3-е, М.—Л., Гослесбумиздат, 1949.
32. Ванин С. И., Краснина березы и причины, ее вызывающие. Труды ЛТА им. С. М. Кирова, № 63, Л., 1948. Ленинградской лесотехнической академии.
33. Ванин С. И., Лесная фитопатология, изд. 4-е, М.—Л., Гослесбумиздат, 1955.
34. Воронцов А. И., Биологические основы лесозащиты, М., изд. «Советская наука», 1961.
35. Гойман Э., Инфекционные болезни растений, М., изд. ИЛ, 1954.
36. Голосов Н. А., Перестойные древостои Тульских засек, пороки древесины и товарность. Труды по лесному делу Тульских засек, вып. 2, М., 1937.
37. Горшин С. Н., Зараженность, фаутиность и качественная производительность елово-пихтовых насаждений, «Известия Казанского лесотехн. ин-та», вып. 2 и 3, Казань, 1931.
38. Горшин С. Н., Главнейшие гнили хвойных деревьев и их отряжка, М., Гослестехиздат, 1935.
39. ГОСТ 2140—43, Пороки древесины, М., Стандартиздат, 1943.
40. ГОСТ 2140—61, Древесина. Пороки, М., Стандартиздат, 1962.
41. ГОСТ 1014—49, Кряжи и чураки березовые для выработки клееной фанеры, М., Стандартиздат, 1950.
42. ГОСТ 1015—49, Кряжи пиловочные авиационные, М., Стандартиздат, 1950.
43. ГОСТ 1047—51, Бревна пиловочные хвойных пород, М., Стандартиздат, 1952.
44. ГОСТ 6104—52, Кряжи для выработки ложевых заготовок, М., Стандартиздат, 1952.
45. ГОСТ 6240—52, Кряжи для обувных колодок, М., Стандартиздат, 1952.
46. ГОСТ 6317—52, Кряжи и чураки ольховые для выработки клееной фанеры, М., Стандартиздат, 1952.
47. ГОСТ 1299—53, Кряжи и чураки буковые для выработки клееной фанеры, М., Стандартиздат, 1953.
48. ГОСТ 93—54, Кряжи для выработки лыжных заготовок, М., Стандартиздат, 1954.

49. ГОСТ 9462—60, Лесоматериалы круглые лиственных пород. Размеры и технические требования, «Лесоматериалы круглые», М., Стандартгиз, 1961.
50. ГОСТ 9463—60, Лесоматериалы круглые хвойных пород, Размеры и технические требования, «Лесоматериалы круглые», М., Стандартгиз, 1961.
51. Гречкин В. П., Очерки по биологии вредителей леса, М., изд. МОИП, 1951.
52. Григорьев А. Ф., Зараженность лиственных лесов грибными вредителями, Казань, 1930.
53. Гуляев В. В., Сердцевинная гниль черной ольхи (*Alnus glutinosa* Gärth.) в деревьях порослевого и семенного происхождения, Труды ВНИИЛХ, вып. 7, «Болезни древесины и меры борьбы с ними», г. Пушкино Московск. обл., Изд. ВНИИЛХ, 1939.
54. Дворецкий М. Л., Крайнев В. П., Сортиментные таблицы для дуба, клена и липы (для северо-восточных районов водоохранной зоны), М., ГЛТИ, 1943.
55. Денисов А. К., Пойменные дубравы лесной зоны, М.—Л., Гослесбумиздат, 1954.
56. Драверт В. П., Сердцевинная гниль сосны в Соколовской и Боровлянской лесных дачах Бийского округа, Труды Сибирского ин-та сельск. хоз-ва и лесоводства, т. XII, вып. 3, Омск, 1929.
57. Елагин И. Н. и Мина В. Н., Корневая система дуба на темно-серых почвах и солонцах, «Лесное хозяйство», 1952, № 4.
58. Ермилова В. С., Причины развития гнили у осины и меры борьбы с ней. Труды ВНИИЛХ, вып. 7, «Болезни древесины и меры борьбы с ними», г. Пушкино Моск. обл. Издание ВНИИЛХ, 1939.
59. Журавлев И. И., Диагностика болезней древесных пород по признакам, доступным невооруженному глазу, ЛенНИИЛХ, Л., 1954.
60. Здрайковский Д. И., Определение устойчивости сосны в очагах корневой губки, «Лесное хозяйство», 1958, № 12.
61. Иванов Л. А., Анатомия растений, Л., Гослестехиздат, 1935.
62. Иванова Н. Е., Рост дубовых молодняков на темно-серых лесных суглинистых почвах нагорных дубрав лесостепи, М., изд. АН СССР, 1953.
63. Изюмский П. П. и Ключник П. И., Влияние обрезки ветвей и сучьев на грибные заболевания лесных пород, «Лесное хозяйство», 1953, № 8.
64. Каппер О. Г., Водяные побеги дуба, «Лесное хозяйство и лесозащита», 1935, № 11.
65. Каттерфельд Н. О., Сердцевинная гниль и другие заболевания ствола липы в Башкирии. Труды ВНИИЛХ, вып. 7, «Болезни древесины и меры борьбы с ними», г. Пушкино Моск. обл. Издание ВНИИЛХ, 1939.
66. Козлов В. Н. и Нимвицкий А. А., Технология пирогенетической переработки древесины, М., Гослесбумиздат, 1954.
67. Конев Г. И., Сердцевинная гниль сосны в Чумышском лесничестве Барнаульского округа. Труды Сибирского ин-та сельского х-ва и лесоводства, т. XII, вып. 3, Омск, 1929.
68. Кравцев Б. И., Грибные болезни сибирской пихты, Сибирский ин-т сельск. хоз-ва и лесоводства, Омск, 1933.
69. Крылов Н. А., Гукова Е. М., Обнаружение гнили в древесине измерением электропроводности. Научные записки Воронежского лесотехнического ин-та, т. XXVI, Воронеж, Воронежское книжное издательство, 1961.
70. Кузовлев И. И., Лесные заготовки дуба в Хинельском учебно-опытном лесничестве в 1925/26 гг., «Природа и хозяйство учебно-опытных лесничеств Ленинградского лесного ин-та», 1928.
71. Куликов Н. П., Косослой сосны и его влияние на качество древесины. Труды ЛТА, 6 (44), Л., Гослестехиздат.
72. Лапиров-Скобло С. Я., Пороки древесины, «Сборник дей-

ствующих стандартов и технических условий на продукцию лесозаготовок», М. — Л., Гослестехиздат, 1946.

73. Леонтьев А. Н., К вопросу о фауности дуба, «Лесное хозяйство», 1929, № 9.

74. Леонтьев Н. Л., Упругие деформации древесины, М. — Л., Гослесбумиздат, 1952.

75. Лич Дж., Бактерии, грибы, насекомые. Ежегодник Мин-ва земледелия США «Болезни растений», М., изд. ИЛ, 1956.

76. Матвеев-Мотин А. С., Скрытые пороки древесины и их определение по внешним признакам, М. — Л., Гослесбумиздат, 1952.

77. Матвеев-Мотин А. С., Рациональная разработка дуба, М. — Л., Гослесбумиздат, 1953.

78. Матвеев-Мотин А. С., Северокавказский способ определения путаной свилеватости бука по коре, М., ЦБТИ — ЦНИИМЭ, 1955.

79. Матвеев-Мотин А. С., Определение скрытых пороков древесины, М. — Л., Гослесбумиздат, 1956.

80. Матвеев-Мотин А. С., Янковский Ф. Е., Попова А. Н., Юдина Н. В., Обоснование и принципиальные положения унифицированного стандарта на круглых лесоматериалы хвойных пород. Труды ЦНИИМЭ, IV, М., 1956.

81. Матвеев-Мотин А. С., Янковский Ф. Е., Попова А. Н., Юдина Н. В., Обоснование основных положений унифицированного стандарта на лесоматериалы круглые лиственных пород. Труды ЦНИИМЭ, XI, 1958.

82. Мегалинский П. Н., Выращивание фанерной березы. ЛТА им. С. М. Кирова, Л., 1950.

83. Мейер Е. И., О челноках березовой древесины, «Механическая обработка древесины», 1936, № 11.

84. Мейер Е. И., Определитель деревоокрашивающих грибов, М. — Л., Гослесбумиздат, 1953.

85. Миллер В. В. и Вакин А. Т., Пороки древесины, Альбом, ЦНИИМОД, М., Каталогиздат, 1938.

86. Миллер В. В. и Чернцов И. А., Новые виды грибов — возбудителей синевы, Сб. ЦНИИМОД «Грибные повреждения древесины», М., Гослестехиздат, 1934.

87. Миллер П., Влияние погодных условий на развитие болезней. Ежегодник Мин-ва земледелия США «Болезни растений», М., изд. ИЛ, 1956.

88. Минкевич И. И., Лесопатологи в помощь такаторам, «Лесное хозяйство», 1960, № 3.

89. Михайлов М. М., Динамика товарности и возрасты технической спелости привольских нагорных семенных дубовых насаждений Чувашской АССР. Известия Высших уч. заведений, «Лесной журнал», 1961, № 5.

90. Мозолевская Е. Г., Санитарное состояние и биологическая устойчивость насаждений Хоперского заповедника, Труды Хоперского гос. заповедника, вып. IV, М., 1961.

91. Моисеенко Ф. П., Фауность березовых древостоев БССР. Сборник работ по лесному хозяйству, вып. VII, БелНИИЛХ, Гос. изд-во БССР, редакция научно-технической литературы, г. Минск, 1948.

92. Мурашкинский К. Е., Лиственничная губка, Омск, 1927.

93. Мясоедов С. С., О быстрорастущих и гнилеустойчивых формах осины. Сборник трудов по лесному хозяйству, Шиповская ЛОС, вып. I, Воронеж, 1958.

94. Насонова М. В., Фитопатологическая характеристика лесных полос Каменной Степи. Научные записки Воронежского лесотехн. ин-та, т. XIX, 1957.

95. Негруцкий С. Ф., Болезни сосны и борьба с ними в Хреновском бору. Автореферат кандидатской диссертации, Воронеж, Издание Воронежского лесотехнического института, 1955.

96. Оганова Э. А., Естественное разрушение древесины дуба, Труды Ин-та леса АН СССР, т. XVI, 1954.
97. Оганова Э. А., К биологии грибов, возбудителей раковых болезней ясени. Сообщения Ин-та леса АН СССР, вып. 3, 1954.
98. ОСТ 2618—31, Пороки древесины, М., изд. «Рационализация и стандартизация», 1931.
99. ОСТ 6719—34, Пороки древесины, М., Стандартгиз, 1938.
100. ОСТ НКЛес 237, Кряжи и чураки ольховые для фанерного производства, М., Стандартгиздат, 1943.
101. Перелыгин Л. М., Определитель пороков древесины по их внешним признакам, М.—Л., Гослестехиздат, 1947.
102. Перелыгин Л. М., Строение древесины, М., Изд-во АН СССР 1954.
103. Положенцев П. А. и Алексеев И. А., Насекомые — разрушители древесины дуба в Теллермановском лесу. Бюллетень об-ва естествоиспытателей при Воронежском гос. ун-те, т. XI, 1959.
104. Сборник действующих стандартов и технических условий на продукцию лесозаготовок, ВНИТОлес (В. В. Зиновьев), М.—Л., Гослестехиздат, 1947.
105. Соколов Д. В., Лесная фитопатология, Пособие для лабораторных занятий, Л., изд. ВЗЛТИ, 1959.
106. Соловьев Ф. А., Главнейшие грибные болезни лесных пород Сочинского района. Труды исследования по лесн. хоз-ву и лесн. пром-ти, вып. 14, 1931.
107. Соловьев Ф. А., Грибные болезни дубрав Шипова леса и Теллермановской рощи. Труды ЛТА, № 49, 1938.
108. Страсбургер Эд., Нолль Ф., Шенк Г., Шимпер А., Учебник ботаники для высших учебных заведений, М., изд. Сабашниковых. 1922.
109. Талиев В. И., Общая диагностика заболеваний растений. М.—Л., Сельхозиздат, 1930.
110. Тихомиров К. Т., Заготовка высококачественной березовой древесины, М., Гослестехиздат, 1935.
111. Туркевич И. В., Образование и развитие водяных побегов дуба и влияние их на жизнеспособность и качество насаждений. Автореферат кандидатской диссертации, Харьков, 1955.
112. Ходоровский К. К., Разработка государственных общесоюзных стандартов на березовые кряжи для ружейных и лыжных болванок, ЦНИИМЭ, М., 1940.
113. Черняк С. Я., О лесах в Ахтырском уезде, «Лесной журнал», 1883, № 4.
114. Шаповал А. Н., Нормы выхода качественных пиломатериалов и черновых заготовок из древесины бука, дуба и сосны, УкрНИИМОД, Киев, 1951.
115. Шемякин И. Я., Бактериальный рак ясени обыкновенного. Научные труды Воронежского лесохозяйств. ин-та, т. X, Гослестехиздат, М.—Л., 1948.
116. Шемякин И. Я., Фитопатологическая характеристика старовозрастных деревьев. Тезисы доклада на VII научной конференции ВЛХИ, Воронеж, 1955.
117. Шемякин И. Я., Некоторые новые данные к характеристике ложного трутовика дуба и вызываемой им гнили. Труды Воронежского Гос. заповедника, вып. VIII, 1959.
118. Шемякин И. Я., Дуплистые деревья надо сохранять. Сборник работ по лесному хоз-ву, ВНИТОлес, Воронеж, 1959.
119. Шемякин И. Я., О типах гниения древесины и признаках различия гнилей. Научные записки Воронежского лесотехнич. ин-та, т. XXI, 1960.
120. Шемякин И. Я., К вопросу о классификации опухолей, раковых

заболеваний и травм деревьев. Научные записки Воронежского лесотехнич. ин-та, т. XXVI, 1961.

121. Шеф М. Д., Исследование фауны дубовых насаждений по пням, «Изв. Казанского ин-та сельск. хоз-ва и лесоводства», вып. II, 1925.

122. Шуманов Е. А., Некоторые результаты фитопатологических исследований в дубняках. Сообщение Ин-та леса АН СССР, вып. 3, 1954.

123. Щербин-Парфененко А. Л., Раковые и сосудистые болезни лиственных пород, М.—Л., Гослесбумиздат, 1953.

124. Юницкий А. А., О возобновлении дуба торчками, «Лесоведение и лесоводство», вып. 4, 1927.

125. Юницкий А. А., Грибные заболевания перестойного леса, «В защиту леса», № 6, 1938.

126. Яблоков А. С., Воспитание и разведение здоровой осины, М., Гослесбумиздат, 1949.

127. Ячевский А. А., Болезни растений (фитопатология), т. I, СПб, 1910.

128. Bosshard H. H., Zur Physiologie des Eschenbraunkernes, «Schweiz. Zeitschr. für Forstwesen», 9—10, 1955.

129. Georgewitsch P., *Ceratostomella quercus* n. sp. Ein Parasit der Slavonischen Eichen. «Biol. Gen» 2 Bd. 11, Hf. 3, 1927.

130. Erteld W. und Achterberg W., Bildung der Astnarbe auf der Rinde, die Diagnostierung der Holzqualität und Bearbeitung der Rotbuche auf die Sortimente, «Archiv für Forstwesen», 7/8, 1954.

131. Erteld W. und Achterberg W., Die Bedeutung der Narbenbildung und des Faulkerns bei Roterlenschälholz, Mitteilung aus dem Institut für Forstnutzung in Eberswalde, «Archiv für Forstwesen» 7/8, 1955.

132. Knuchel H., Holzfehler, Bern, 1947.

133. Lagerberg T., Lundberg G., Melin E., Biological and practical researches into blueing in pine and spruce, Stockholm, 1927.

134. Mayer-Wegelin H., Astigkeit und Aushaltung des Buchenholzes, «Forstarchiv», 20, 1929.

135. Mayer-Wegelin H., Verwendung des Buchennutzholzes, «Forstarchiv», 12, 1929.

136. Mayer-Wegelin H., Astung, Hannover, 1936.

137. Melin E. and Nannfeldt I., Researches into the blueing of ground wood pulp., Stockholm, 1934.

138. Michael E., Hennig B., Handbuch für Pilzenfreunde, Jena Band I, 1958; Band, 1960.

139. Moller A., Über die Notwendigkeit und Möglichkeit wirksamer Bekämpfung des Kiefernbaumschwammes *Trametes pini* Fr. «Zeitschr. für Forst.-lagdwesen», 1904.

140. Münch E., Untersuchungen über Eichenkrankheiten, «Naturwissenschaftl. Zeitschr. für Forst.— und Landwirtschaftl.», 1915.

141. Münch E., Zur Kenntnis von *Ceratostomella pini piceae* und *cana*, «Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz», V. 40, Stuttgart, 1930.

142. Orłowski H., *Balana nad wysypamu zarodnikow grzybow z rodziny Polyporaceae* «Prace Insytutu Badawczego Lesnictwa», № 194, Warszawa, 1960.

143. Orłowski H., *Badania nad funkroa, ekologiczna, grzybow z rodziny Polyporaceae w rónych tyrach lase Białowieskiego Parku Narodowego*, «Prace Instytutu Badawczego Lesnictwa», nr. 193, Warszawa, 1960.

144. Schulz H., Untersuchungen an Frostrissen im Frühjahr, 1956. «Forstwissenschaftliches Centralblatt», 1/2, 1957.

145. Schwankl Alf., Die Rinde, das Gesichte des Baumes, Stuttgart, 1953.

146. Zentgraf Ed., Über die Empfindlichkeit der Holz—arten gegen Splitterschäden, «Allg. Forst. und Jagdzeitung», Hf. 8, 1952.

ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать	По чьей вине
23	22 снизу	с поверхностью раны,	над поверхностью раны,	автора
28	16 »	k_{∂}	k_g	корректора
32	13 »	$\frac{\eta}{m_{\eta}} = 36 > 4\xi = 0,046$	$\frac{\eta}{m_{\eta}} = 36 > 4; \xi = 0,046$	автора
57	17 »	36,0	35,6	»
46	11 »	ГОСТ 2140—43	ГОСТ 2140—61	»
52	24 »	$1,20 \pm 0,35$	$1,20 \pm 0,035$	»
55	14 »	600 мм	60 мм	корректора
65	10 »	Hunds, ex Fr.	Huds. ex Fr.	автора
	13 »	ulmarins	ulmarius	»
72	22 »	versicolor	versicolor,	»
153	9 »	раскладывается	раскалывается	корректора
177	14 сверху	III сорта	всех сортов	автора
192	1 снизу	sanquinolentum	sanguinolentum	корректора
208	7 »	Institutu	Instytutu	автора
	8 »	lase	lasu	»
	9 »	funkcja; ekologiczna,	funkcja, ekologiczna,	»
	10 »	Insytutu	Instytutu	»
	11 »	Balana nad wysypami	Badania nad wysypami	»
	14 »	Landwirtschanft	Landwirtschaft	

Алексей Степанович Матвеев-Мотин