

СОХРАНЕНИЕ КАЧЕСТВА ДРЕВЕСИНЫ



СПРАВОЧНИК: СОХРАНЕНИЕ КАЧЕСТВА ДРЕВЕСИНЫ

Справочник составлен рабочей группой:

| | |
|------------------------------|-----------------------------|
| Markku Mäkelä (председатель) | Metsäteho Oy |
| Heikki Alanne | Koskitukki Oy |
| Esa Korhonen | UPM-Kymmene Metsä |
| Jari Marjomaa | Aranna Oy |
| Ahti Pasanen | Stora Enso Metsä |
| Mika Viitala | Thomesto Oy |
| Оформление | Eerikki Soininen T:mi |
| Фото | Metsäteho Oy |
| Графика | Metsäteho Oy |
| Типография | Käpylä Print Oy |
| Перевод с финского языка | Venäjän kielipalvelu Azbuka |

© Metsäteho Oy
Хельсинки 2004

ISBN 951-673-187-2

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Предисловие | 2 |
| 1 Термины и определения | 3 |
| 2 Что происходит при изменении структуры древесины? | 4 |
| 3 Влияние изменений структуры древесины на использование лесоматериалов в производстве | 5 |
| 4 Гниль, возникшая в период роста дерева | 6 |
| 5 Складская гниль | 9 |
| 6 Изменение структуры древесины при хранении | 12 |
| 6.1 Балансы | |
| 6.2 Хвойный пиловочник | |
| 6.3 Березовый фанерный кряж | |
| 7 Способы хранения, применяемые в Финляндии | 16 |
| 7.1 Сплав леса и хранение древесины в водном бассейне | |
| 7.2 Орошение или дождевание | |
| 7.3 Низкотемпературное хранение | |
| 8 Выводы об изменениях качества древесины | 18 |

Предисловие

Информация данного справочника основывается на результатах многолетних исследований. В проекте участвовали, в частности: Metsäntutkimuslaitos (Научно-исследовательский институт леса), Oy Keskuslaboratorio Ab (Центральная лаборатория), UPM-Kymmene Pulp Center, Lännen Laboratoriot Oy, Finnforest Oyj, Metsä-Rauma Oy, Myllykoski Paper Oy, Sunila Oy, Metsäliitto-Yhtymän Tehdasmittaus Oy, Koskisen Oy, Koskitukki Oy, Metsäliitto Osuuskunta, Stora Enso Metsä и UPM-Kymmene Oyj.

1 Термины и определения

Гнилая древесина – более темная или светлая древесина, чем здоровая древесина. В гнилой древесине древесная ткань уже начала разлагаться в результате обмена веществ дереворазрушающих грибов. В ходе дальнейшего гниения плотность древесины снижается, волокнистые свойства ослабевают, выход целлюлозы уменьшается и отбелка осложняется.

Гриб синевы – общее название деревоокрашивающих грибов, вызывающих темный, обычно синеватый оттенок, в хвойных лесоматериалах. Гриб, вызывающий синеву, питается легкоразлагающимися веществами древесных клеток, но обычно не уничтожает клеточные стенки, из-за чего прочностные свойства древесины не меняются.

Синева, поражение грибами синевы, посинение – порок древесины в виде ненормальной окраски, вызванной грибами синевы.

Ненормальная окраска – общее название для отклонений от естественной цветовой гаммы древесины. Чаще всего ненормальная окраска вызвана грибами синевы, но и ферментные реакции, и бактерии могут вызывать ненормальную окраску.

Дереворазрушающий грибок, возбудитель гниения – общее название грибов, разлагающих живую или мертвую древесину.

Твердая гниль – гнилая древесина, твердость которой на начальном этапе существенно не отличается от твердости непопавшей древесины. Однако, прочностные свойства уже ослаблены.

Мягкая гниль – гнилая древесина, в которой разложение под действием дереворазрушающих грибов развилось настолько, что древесина потеряла прочность и ее строение начало разрушаться.

Гриб, вызывающий бурую гниль – дереворазрушающий грибок, который разлагает целлюлозу и гемицеллюлозу, но оставляет лигнин (бурая гниль).

Гриб, вызывающий белую гниль – дереворазрушающий грибок, который способен выборочно разлагать лигнин. Эти грибы вызывают или белую гниль с более светлым оттенком или коррозионную гниль с буроватым оттенком. Белая гниль встречается обычно у березы, а коррозионная гниль у ели.

Коррозионная гниль – это возбудители ячеистой гнили, которые в начальной стадии гниения разлагают как лигнин, так и целлюлозу, и поэтому древесина, как правило, получает буроватую окраску. В процессе разложения в древесине появляются более светлые пятна вследствие сильного разложения лигнина. Когда лигнин полностью разложен, продолжается разложение целлюлозы.

Армированная масса – древесная масса хвойных пород, придающая прочность бумаге: хорошо обкатывается на бумагоделательной или печатной машине.

Опаситет – показатель непрозрачности, светонепроницаемости бумаги (у непрозрачной бумаги этот показатель высокий).

2 Что происходит при изменении структуры древесины?

Большинство изменений структуры древесины, как в растущих деревьях, так и в заготовленных лесоматериалах, вызваны грибами. Менее вредными из них с точки зрения качества древесины являются *плесневые грибы*, встречающиеся в срубленной древесине. Они образуют грибницы, мицелии на поверхности древесины, а также на торцах. Обильный налет плесневых грибов может вызывать аллергические реакции у лиц, обращающихся с пораженными лесоматериалами.

Деревоокрашивающие грибы являются проблемой срубленной древесины. Эти грибы обычно не разрушают клеточные стенки и поэтому не ослабляют структуру древесины. Наличие ненормальной окраски приводит к ухудшению качества пиловочного и фанерного сырья, а также словых балансов для механической обработки.

Дереворазрушающие грибы разлагают лигнин, волокна и другие составляющие вещества древесины. Пораженная дереворазрушающими грибами древесина не всегда годится к определенному целевому использованию. Наличие гнили также затрудняет изготовление продукции и снижает качество и свойства конечной продукции. Дереворазрушающие грибы делятся на два вида: на грибы, вызывающие белую гниль, под действием которых разложение начинается в лигнине, и на грибы, вызывающие бурую гниль, действие которых начинается в целлюлозе и гемицеллюлозе.

3 Влияние изменений структуры древесины на использование лесоматериалов в производстве

Значение изменений структуры древесины при деревообработке зависит от уровня обработки. Чем меньше древесина обрабатывается, тем меньше в ней допускаются пороки.

В распиловке и облицовке шпоном все пороки древесины, включая и ненормальную окраску, влияют на результат деревообработки. Из-за наличия гнили сырье не годится к употреблению.

В механическом разбивании на волокна древесное сырье почти полностью превращается в механическую массу, и все пороки древесины переходят на массу. Ненормальная окраска и затемнения влияют на светлость массы, а гниль сокращает длину волокон. Пересыхание лесоматериалов осложняет окорку, и возможные остатки коры в массе снижают ее светлость. Кроме того, ослабляются прочностные свойства массы при растяжении и сопротивлении разрыву.

При производстве целлюлозы целлюлозные волокна древесины отделяются от других веществ путем химической обработки. Выход целлюлозы составляет меньше половины от массы использованного сырья в сухом виде. При варке целлюлозы лигнин древесной ткани растворяется под влиянием варочных химикатов, а целлюлозные волокна сохраняются. Грибницы, находящиеся в клетках и вызывающие ненормальную окраску древесины, не влияют на качество продукции. Обычно полученная масса еще отбеливается, и избыточный цвет снимается. Гниль разрушает целлюлозные волокна, что ведет к ухудшению качества продукции, а гниль поздней стадии снижает и выход.

4 Гниль, возникшая в период роста дерева

Гниль, возникающая в период роста дерева, является проблемой, в частности, в северной зоне бореальных хвойных лесов. В разных районах встречаются различные возбудители гнили. Корневая губка (*Heterobasidion annosum*) во многих районах является самым вредным возбудителем гнили растущего дерева. Под ее воздействием красная еловая гниль (пестрая гниль) распространяется с комлевой части на ствол ели, охватывая постепенно большую часть ствола. В гнили, развивающейся под действием корневой губки, между заболонной и сердцевинной частями древесины появляется ненормальная окраска, которая со временем охватывает полностью ядровую древесину. Сначала в ней развивается твердая гниль, которая позже превращается в мягкую. У сосны корневая губка вызывает корневую гниль сосны.



Фото 1. Фиолетовое кольцо часто является первым признаком корневой губки.



Фото 2. Твердая и мягкая гнили, вызванные корневой губкой.

Второй часто встречаемый возбудитель гнили растущего дерева – это *опенок* (*Armillariella borealis*), разлагающий именно сердцевинную древесину дерева. Этот гриб растет в старых, обычно, более низкокачественных деревьях. Опенок вызывает так называемую дупляную гниль, в результате которой вся сердцевинная древесина в комлевой части дерева загнивает (сердцевинная гниль). Опенок растет по стволу дерева, как правило, только до высоты одного метра.



Фото 3. Позже под воздействием опенка развивается дупло с темными краями.

Дереворазрушающие грибы, проникающие в дерево через повреждения от заготовки или других причин, могут также вызывать гниение древесины. Самым обычным из возбудителей гнили, возникающей в результате повреждения, считается гриб *стереем кровяной* (*Sanguinolentum st.*), а не корневая губка. Признаком этой гнили – это асимметричный налет гнили в стволе на той же стороне, где и повреждение.



Фото 4. Гниль, вызванная грибом стереем кровяной в результате повреждения ствола растущего дерева.

Древесина с гнилью, возникшей в период роста дерева, не годится ни к распиловке, ни в качестве сырья для механической массы. Годность к употреблению в производстве целлюлозы зависит от требований к качеству выпускаемой целлюлозы.

5 Складская гниль

Складская гниль древесины представляет собой гниль, возникающую в срубленной древесине под действием грибов в промежутке времени между ее заготовкой и потреблением. При благоприятной температуре и влажности древесины споры прорастают, и гифы проникают в древесину. Этот процесс, как правило, происходит поэтапно: первыми в работу вступают деревоокрашивающие грибы, которые создают пространство и благоприятные условия для жизни последующим за ними дереворазрушающим грибам.

В хвойных лесоматериалах изменения структуры древесины в начале отмечаются в виде пятен в заболонной древесине. В сосне синева может в летнее время появляться уже через пару недель после заготовки. Сердцевинная древесина при хранении обычно не подвергается изменениям в структуре. Чтобы строение хвойной древесины начало изменяться, древесина должна немного высохнуть.

Изменения структуры березовой древесины быстро развиваются и распространяются по всему кряжу. Распространению гнили в березе содействует торцовое побурение, быстро развивающаяся в торцах березового кряжа ненормальная окраска, вызванная бактериями. Влажность при заготовке березы создает благоприятные условия для незамедлительного возникновения спор.



Фото 5. Сосна зимней заготовки летом



Фото 6. Сосна зимней заготовки осенью



Фото 7. Ель зимней заготовки летом



Фото 8. Ель зимней заготовки осенью



Фото 9. Береза зимней заготовки летом



Фото 10. Береза зимней заготовки осенью



Фото 11. Осина зимней заготовки летом



Фото 12. Осина зимней заготовки осенью

Древесина со складской гнилью не годится как сырье для лесопильной и фанерной промышленности. Древесина, поврежденная складской гнилью не подходит для производства механической массы из-за пересыхания, поврежденного волокнистого строения, потери светлости.

Древесина со складской гнилью направляется, обычно, на заводы целлюлозной промышленности. Как сырье для производства целлюлозы, поврежденная древесина считается ниже качеством, чем здоровая древесина, поскольку складская гниль повредила заболонную древесину, содержащую лучшие волокна. Кроме того, гниль более развитой стадии влечет уменьшение выхода целлюлозы. Складская гниль считается более тяжелым пороком, чем гниль растущего дерева, потому что, начинающаяся с заболонной древесины складская гниль, быстро уничтожает большое количество древесины.

6 Изменение структуры древесины при хранении

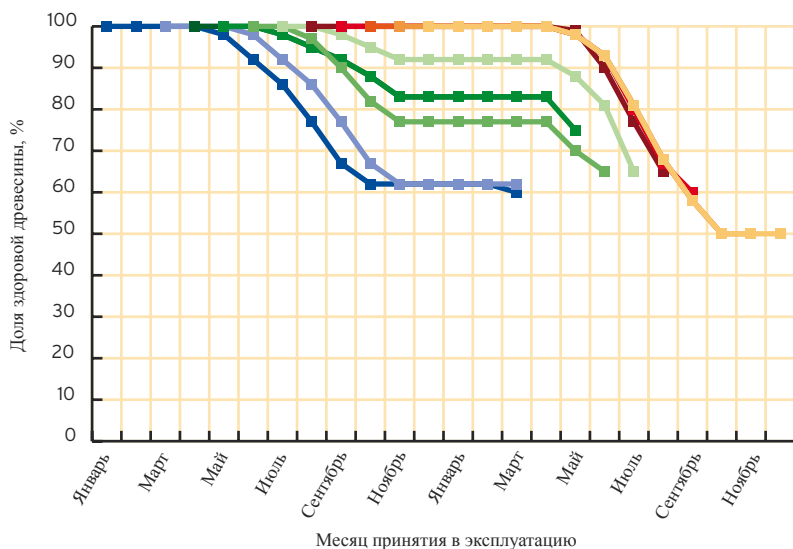
6.1 БАЛАНСЫ

В летнее время в балансах, хранящихся на складах, происходят значительные изменения в структуре древесины (Рис. 13).

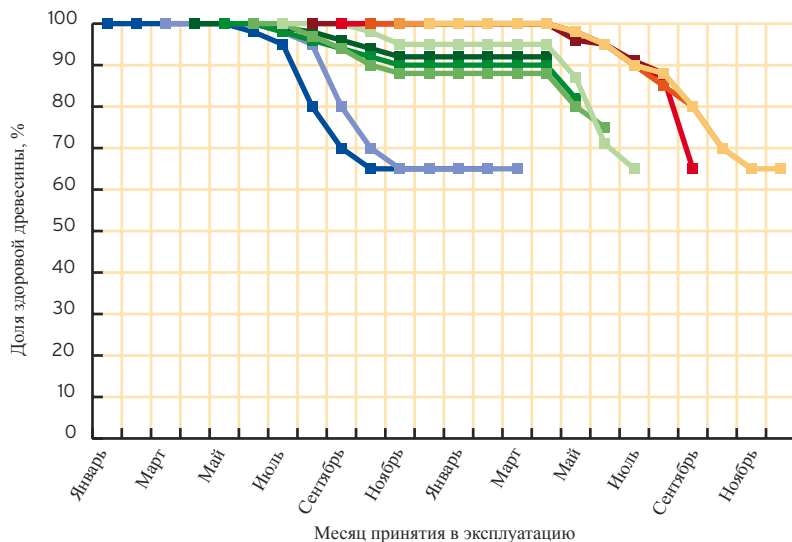
Рисунок 13. Доля здоровой древесины в балансах по породам древесины и по срокам принятия в эксплуатацию в Южной Финляндии. Здоровой древесиной считается та часть, в которой нет изменений волокнистой структуры или в которой кроме наличия ненормальной окраски имеется и неизменная древесина.



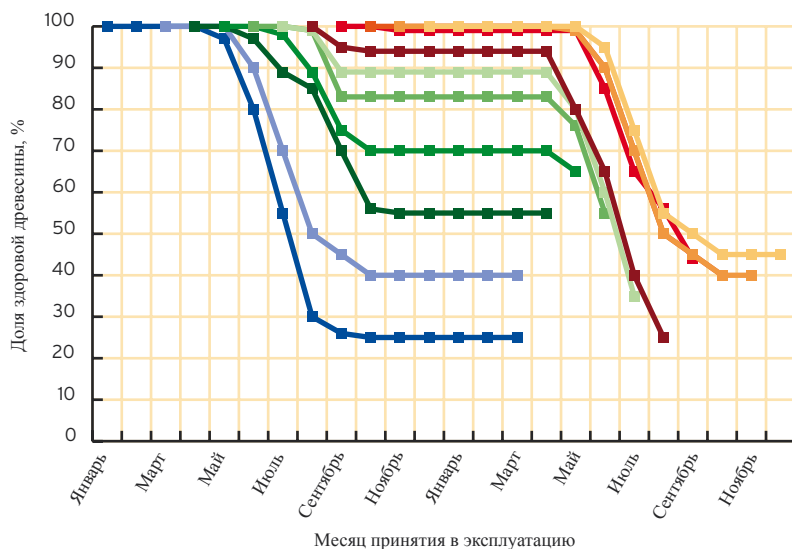
Сосновые балансы



Еловые балансы для механической обработки



Березовые балансы



В березовых балансах изменения в структуре древесины происходят быстрее, и их больше, чем в хвойных. А в сосновых балансах они происходят еще быстрее и в больших объемах, чем в еловых.

В сосновых и березовых балансах самые большие изменения появляются в торцевой древесине. Это необходимо учесть при изучении качества древесины путем наблюдения качества древесины на торцах бревен. В еловых балансах равномерные по глубине изменения строения обычно распространяются по всей длине лесоматериалов.

6.2 ХВОЙНЫЙ ПИЛОВОЧНИК

При весеннем и летнем хранении хвойного пиловочника, изменения в нем происходят быстро, нанося большие убытки.

Чаще всего качество пиловочника меняется вследствие повреждений, причиняемых короедами и другими насекомыми, а также в результате механических повреждений при заготовке и транспортировке лесоматериалов.

Повреждения, причиняемые насекомыми

Насекомые роятся в конце зимы или весной. В неокоренной древесине находят приют, в частности, различные короеды, усачи, долгоносики и большие сосновые лубоеды. В сосне, чаще всего, встречаются именно большие и малые сосновые лубоеды (*Blastophagus piniperda*, *Blastophagus minor*), четырехзубные короеды (*Pityogenes quodridens*), вершинные короеды (*Ips acuminatus*), стенографы (*Ips sexdentatus*), длинноусые усачи (*Acanthocinus aedilis*). В ели самыми обычными из насекомых-вредителей являются еловые граверы, или халькографы (*Pityogenes chalcographus*), типографы (*Ips typographus*) и еловые усачи рода *Tetropium spec.* Помимо всех названных в сосне и ели может поселиться полосатый древесинник (*Trypodendron lineatum*).

Насекомые кладут яйца под корой заготовленного хвойного пиловочника. Под корой постепенно развиваются личинки, которые проделывают ходы между стволовой древесиной и корой, иногда и в самой древесине. Проникая в кору, насекомые несут с собой споры грибов, вызывающих синеву, а с помощью личинок эти споры распространяются по древесине. Таким образом, возникает синева, которая отмечается в пиловочнике в начале летнего периода года. Характерным для синевы раннего лета является то, что она развивается под неповрежденной корой, а не в окоренных местах. Борьба против вреда, наносимого насекомыми можно вывозкой заготовленных лесоматериалов из леса и со складов на завод в максимально краткие сроки.

Хранение лесоматериалов в летнее время

При летнем хранении в хвойном пиловочнике появляется синева, а в торцах пиловочника также трещины от высыхания. Синева, развивающаяся в хвойном пиловочнике в середине и конце лета, обычно распространяется воздушным путем, т.е. споры из воздуха попадают на окоренные или поврежденные участки пиловочника. Возможна также начальная стадия развития твердой гнили.

6.3 БЕРЕЗОВЫЙ КРЯЖ

Из древесных пород береза является самой чувствительной в отношении изменений структуры древесины. Изменения древесного строения березы, в основном, развиваются через торцы березового кряжа. На торцах березового кряжа относительно быстро замечается наличие ненормальной окраски (Фото 14). Возбудитель окраски пока точно не установлен, но, вероятно, причиной является окисление смолы и/или бактериальное воздействие. Возбудитель ненормальной окраски воздействует на древесину в удобном месте, где впоследствии быстро возникает гниль. Процесс гниения начинается в березовых лесоматериалах намного быстрее, чем в хвойных.

Вторым пороком, возникающим в березовом кряже при хранении, является наличие трещин от высыхания. При лущении шпона трещины на торцах кряжей осложняют закрепление чураков к шпинделю лущильного станка и вызывают трещины по краям ленты шпона. Наибольшую помеху создают трещины от высыхания на поверхности кряжа (Фото 15). Они приводят к трещинам по всей ширине ленты шпона; такой шпон не годится к производству фанеры.

Фото 14. Ненормальная окраска в шпоне



Даже если в березовых кряжах имеются изменения структуры древесины, внешний вид торцов кряжей выглядит обычно лучше их реального состояния. Фактическое качество древесины выясняется, например, путем пиления диска с торца березы.

Выяснено, что окрашивание торцов, применяемое в некоторых районах России, не дает для березового кряжа положительного эффекта, и поэтому рекомендуется его не использовать в березовых кряжах, поставляемых в Финляндию.

Фото 15. Трещины в шпоне



7 Способы хранения, применяемые в Финляндии

Хранение лесоматериалов в водном бассейне и дождевание являются традиционными применяемыми в Финляндии способами хранения древесины для обеспечения качества. Более новым способом является низкотемпературное хранение древесины.

7.1 СПЛАВ ЛЕСА И ХРАНЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ В ВОДНОМ БАССЕЙНЕ

Лесосплав и связанное с ним хранение древесины в воде являются самыми старыми и дешевыми способами хранения древесины, обеспечивающими сохранение качества. Сплав применяется больше всего для транспортировки сосновых и еловых балансов, а водный способ хранения - для березовых кряжей. Этими методами сохраняется и даже увеличивается влажность лесоматериалов, и так уменьшается количество ненормальной окраски и предотвращается гниль.

До погружения лесоматериалов в воду, их высушивают до такой степени, что сплавной пучок держится необходимое время на поверхности воды. При сушке влажность хвойных лесоматериалов может снизиться настолько, что споры, причиняющие вред древесине, могут активизироваться. Поэтому в бревнах, опускаемых в воду, уже возможно наличие ненормальной окраски. В древесине, находящейся над поверхностью воды, начавшиеся изменения легче продолжают. Резкий перепад влажности между бревнами под и над поверхностью воды приводит к возникновению проблем при окорке и шлифовании еловых балансов для механической обработки.

При водном хранении по потеплению воды в июне древесина хвойных пород начинает темнеть. Поэтому, для сохранения белизны целлюлозной массы следовало бы хранящиеся в водных бассейнах еловые балансы, предназначенные для механической обработки, использовать не позже начала июля.

7.2 ОРОШЕНИЕ ИЛИ ДОЖДЕВАНИЕ

Орошение (дождевание) применяется для хранения хвойных пиловочников и березовых фанерных кряжей, а также еловых балансов для механической обработки. Цель – препятствование высуханию и образованию ненормальной окраски пиловочника, а также сохранение степени белизны балансов для механической обработки. Дождеванием компенсируется испарение влаги древесины.

Однако из-за изменений в структуре древесины дождевание не считается беспроблемным способом хранения. При недостаточном дождевании влажность древесины снижается и грибы, вызывающие синеву, начинают функционировать. А в пиловочнике в результате обильного, длительного дождевания будут нарушения проницаемости, которые проявляются в пиломатериалах, отделанных прозрачными покрытиями, в виде более темных пятен. В еловых балансах, предназначенных для механической обработки слишком длительное орошение или большой объем поливной воды вызывают продубину (таниновое окрашивание), что отрицательно влияет на степень белизны механической массы.

Помимо объема поливной воды, ее качество также является важным фактором для обеспечения положительного результата дождевания. Лучше всего использовать для полива холодную или прохладную чистую воду. Из этого можно сделать вывод, что способ выполнения дождевания имеет большое значение для получения конечного результата.

7.3 НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЕ ХРАНЕНИЕ

Низкотемпературное хранение используется для сохранения качества еловых балансов и березовых кряжей, заготовленных в начале зимнего периода. При низкотемпературном хранении влажность древесины остается более равномерной, а белизна еловых балансов для механической обработки зимней заготовки сохраняется качественной до конца летнего периода.

При таком способе хранения лесоматериалы укладываются в один крупногабаритный буртовой штабель. На самом верху этого штабеля из тех же лесоматериалов делается отдельный верхний слой, который перекрывает возможные промежутки. Такой масштабный штабель засыпают снегом с помощью снеговой пушки, или для поркытия собирают снег вокруг штабеля. Над снеговым слоем насыпают опилки или древесную кору.

В данный момент низкотемпературное хранение является самым надежным способом сохранения качества древесины зимней заготовки. В отношении березового кряжа оно является единственным методом борьбы с образованием ненормальной окраски древесины при летнем хранении.

8 Выводы об изменениях качества древесины

В процессе хранения качество древесины изменяется. Особенно большие изменения качества древесины происходят при летнем хранении лесоматериалов зимней заготовки. Ухудшение качества оказывает отрицательное влияние на возможности обработки древесины. Это, в свою очередь, напрямую влияет на стоимость древесины.

