

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени С. М. Кирова»

Кафедра фитопатологии и древесиноведения

Л. Л. Леонтьев, кандидат биологических наук, доцент

ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ И ЛЕСНОЕ ТОВАРОВЕДЕНИЕ

Учебное пособие по решению контрольных задач
для студентов очного и заочного отделений ЛХФ и МТД по курсам
«Лесное товароведение с основами древесиноведения»
(специальность 250100) и «Древесиноведение. Лесное товароведение»
(специальность 250403)

2-е издание

Санкт-Петербург
2011

Рассмотрено и рекомендовано к изданию
учебно-методической комиссией лесохозяйственного факультета
Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии
27 января 2011 г.

Рецензенты:

Всероссийский НИИ целлюлозно-бумажной промышленности (ВНИИБ)
(зам. генерального директора, кандидат технических наук **Ф. П. Шпаков**),
зав. лабораторией лесовосстановления
кандидат сельскохозяйственных наук, **О. И. Антонов**
(ФГУ «СПбНИИЛХ»)

УДК 630*81

Леонтьев, Л. Л.

Древесиноведение и лесное товароведение: учебное пособие /
Л. Л. Леонтьев. – СПб.: СПбГЛТУ, 2011. – 116 с.

ISBN 978-5-9239-0372-0

Представлено кафедрой фитопатологии и древесиноведения.

Учебное пособие составлено в помощь студентам, выполняющим
контрольные задания по курсам «Лесное товароведение с основами
древесиноведения» и «Древесиноведение. Лесное товароведение». В
пособии приведены все необходимые формулы и собраны справочные
данные нормативных документов, необходимые для решения задач
контрольных заданий.

Пособие предназначено для студентов заочного отделения, а также
для самостоятельной работы студентов очного отделения, специальностей 250403 и 250100.

Табл. 29. Ил. 2. Библиогр. 36 назв.

Темплан 2011 г. Изд. № 3.

ISBN 978-5-9239-0372-0

© СПбГЛТУ, 2011

Введение

Данное учебное пособие составлено в помощь студентам, изучающим курсы «Лесное товароведение с основами древесиноведения» и «Древесиноведение. Лесное товароведение» на заочном отделении, и студентам очного отделения, занимающимся самоподготовкой.

Учебное пособие составлено на основе практических задач, предлагаемых студентам-заочникам при написании контрольных работ в «Методических указаниях с контрольными заданиями...» 2009 г. издания по соответствующим курсам.

Исходя из этого, в учебном пособии представлены материалы лишь по тем разделам, по которым составлены практические задачи в «Методических указаниях ...», и в том объеме, в котором этот материал необходим для решения соответствующих задач.

Определение показателей макроструктуры древесины

К показателям макроструктуры древесины относятся: число годичных слоев в 1 см; средняя ширина годичного слоя; процент поздней древесины; процент заболони или ядра по радиусу, площади сечения или объему ствола.

Число годичных слоев в 1 см n определяется делением количества годичных слоев на радиальном отрезке N (шт.) на длину этого отрезка l (см):

$$n = \frac{N}{l}, \text{ шт./см.}$$

Средняя ширина годичного слоя $ШГС$ (мм) определяется делением длины радиального отрезка l (мм) на количество годичных слоев на этом отрезке N (шт.):

$$ШГС = \frac{l}{N}, \text{ мм.}$$

При поштучном измерении ширины каждого годичного слоя средняя ширина годичного слоя $ШГС$ определяется делением суммы ширин всех годичных слоев $\sum ШГС$ на количество годичных слоев на этом отрезке N :

$$\bar{\phi} \tilde{A} N = \frac{\sum \phi \tilde{A} N}{N}, \text{ мм.}$$

Процент поздней древесины $ПД$ (%) определяется как процентное отношение суммы ширин всех поздних зон годичных слоев $\sum ПД$ (мм или см) на радиальном отрезке, пересекающем целое число слоев, к длине этого отрезка l (мм или см):

$$\ddot{I} \ddot{A} = \frac{\sum \ddot{I} \ddot{A}}{l} \cdot 100, \text{ %.}$$

При поштучном измерении ширины каждого годичного слоя процент поздней древесины может определяться по отношению суммы ширин всех поздних зон годичных слоев $\sum ПД$ к сумме ширин всех годичных слоев $\sum ШГС$:

$$\bar{IA} = \frac{\sum IA}{\sum \phi \tilde{A} N} \cdot 100, \%$$

Процент заболони ZAB_R (или ядра $ЯДР_R$) (%) по радиусу определяется как процентное отношение ширины заболони (или ядра) (мм или см) на участке от сердцевины к коре к длине этого отрезка (или суммарной длине заболони и ядра по радиусу) (мм или см):

$$CA\bar{A}_R = \frac{R_{\text{чака}}}{R_{\text{чака}} + R_{\text{ядра}}} \cdot 100, \%$$

$$\beta\ddot{A}D_R = \frac{R_{\text{ядра}}}{R_{\text{чака}} + R_{\text{ядра}}} \cdot 100, \%$$

Процент заболони ZAB_S (или ядра $ЯДР_S$) (%) по площади сечения определяется как процентное отношение площади заболони (или ядра) (см^2) к площади целого сечения $S_{\text{спила}}$ (см^2):

$$CA\bar{A}_S = \frac{S_{\text{чака}}}{S_{\text{спила}}} \cdot 100 = \frac{(R_{\text{чака}} + R_{\text{ядра}})^2 - (R_{\text{ядра}})^2}{(R_{\text{чака}} + R_{\text{ядра}})^2} \cdot 100, \%$$

$$\beta\ddot{A}D_S = \frac{S_{\text{ядра}}}{S_{\text{спила}}} \cdot 100 = \frac{(R_{\text{ядра}})^2}{(R_{\text{чака}} + R_{\text{ядра}})^2} \cdot 100, \%$$

Процент заболони ZAB_V (или ядра $ЯДР_V$) (%) по объему определяется как процентное отношение объема заболони (или ядра) (м^3) в отрубке ствола, бревне или целом стволе к объему этого отрубка (бревна, ствола) (м^3):

$$CA\bar{A}_V = \frac{V_{\text{чака}}}{V_{\text{отрубка}}} \cdot 100 \quad \text{или} \quad CA\bar{A}_V = \frac{\sum V_{\text{чака}}}{V_{\text{ствола}}} \cdot 100, \%$$

$$\beta\ddot{A}D_V = \frac{V_{\text{ядра}}}{V_{\text{отрубка}}} \cdot 100 \quad \text{или} \quad \beta\ddot{A}D_V = \frac{\sum V_{\text{ядра}}}{V_{\text{ствола}}} \cdot 100, \%$$

ПРИМЕРЫ:

1. Определить показатели макроструктуры древесины сосны на участке длиной 17,9 мм, включающем 7 годичных слоев. Ширина поздних зон составила 0,5; 0,7; 0,6; 0,6; 0,7; 0,6 мм.

Решение:

Число годичных слоев в 1 см составляет:

$$n = \frac{7}{1,79} = 3,9 \text{ шт./см.}$$

Средняя ширина годичного слоя составила:

$$\phi \tilde{A} \tilde{N} = \frac{17,9}{7} = 2,6 \text{ мм.}$$

Процент поздней древесины равен:

$$\ddot{I}\ddot{A} = \frac{(0,5 + 0,7 + 0,6 + 0,6 + 0,7 + 0,6)}{17,9} \cdot 100 = 20,7 \text{ %.}$$

2. Определить процент ядра по радиусу и по площади на спиле лиственницы, если ширина заболони по радиусу составляет 2,3 см, а диаметр ядра 34,8 см.

Решение:

Процент ядра по радиусу составляет:

$$\beta \ddot{A} \dot{D}_R = \frac{R_{\text{ядро}}}{R_{\text{цветка}} + R_{\text{ядро}}} \cdot 100 = \frac{34,8 : 2}{2,3 + 34,8 : 2} \cdot 100 = 88,3 \text{ %.}$$

Процент ядра по площади составляет:

$$\beta \ddot{A} \dot{D}_S = \frac{(R_{\text{ядро}})^2}{(R_{\text{цветка}} + R_{\text{ядро}})^2} \cdot 100 = \frac{(34,8 : 2)^2}{(2,3 + 34,8 : 2)^2} \cdot 100 = 78,0 \text{ %.}$$

Определение влажности древесины и содержания в ней связанной и свободной воды

Влажность древесины (абсолютная влажность древесины) определяется по формуле

$$W = \frac{m_W - m_0}{m_0} \cdot 100, \text{ %},$$

где m_W – масса образца при данной влажности; m_0 – масса образца в абсолютно сухом состоянии.

Масса древесины при заданной влажности из этой формулы определяется как:

$$m_W = m_0 \cdot \left(1 + \frac{W}{100}\right).$$

Масса древесины в абсолютно сухом состоянии может быть найдена из формулы влажности:

$$m_0 = \frac{m_W}{\left(1 + \frac{W}{100}\right)}.$$

Относительная влажность древесины (всегда оговаривается) определяется по формуле

$$W_{\text{вд}} = \frac{m_W - m_0}{m_W} \cdot 100, \%$$

Влажность древесины обычно неравномерно распределяется по высоте и радиусу ствола.

Средняя влажность спила любого сечения (ствола, пилопродукции), при измерении влажности по отдельным зонам, определяется как средневзвешенное значение через соответствующие площади сечения, например заболони и ядра:

$$W_{\text{вд} \text{ на сечении}} = \frac{W_{\text{ядро}} \cdot S_{\text{ядро}} + W_{\text{заболонь}} \cdot S_{\text{заболонь}}}{S_{\text{ядро}} + S_{\text{заболонь}}}, \%$$

Средняя влажность целого ствола определяется как средневзвешенное значение через соответствующие объемы отрубков (участков) ствола, при этом влажность каждого отрубка определяется как среднее арифметическое значений влажности на его торцах, определенных по спилам:

$$W_{\text{вд} \text{ на стволе}} = \frac{\sum_{i=1}^{10} \frac{W_{i-1} + W_i}{2} \cdot V_i + W_{10} \cdot V_{10}}{\sum_{i=1}^{10} V_i}, \%$$

Вода, содержащаяся в древесине, может быть свободной или связанной. Влажность, при которой в древесине содержится максимальное количество связанной воды и полностью отсутствует свободная вода, называется пределом гигроскопичности $W_{\text{ПГ}}$. При решении задач условно принимается, что $W_{\text{ПГ}}$ независимо от породы равен 30%, и в диапазоне влажности древесины любой породы от 0 до 30% в ней содержится только связанная вода. При значениях влажности более 30% в древесине содержится максимальное количество связанной воды (30%) и некоторое количество свободной воды (вся остальная вода). Поэтому общая влажность древесины (при $W > 30\%$) может быть выражена уравнением

$$W = W_{\text{связ}} + W_{\text{своб}} .$$

Из этого уравнения можно определить количество той или иной воды (в %), содержащейся в древесине. Массу связанной или свободной воды следует определять по уравнениям, приведенным в начале данного раздела, с учетом следующего соотношения:

$$m_W = m_{\text{вд}} + m_{\text{своб}} + m_0 .$$

ПРИМЕРЫ:

1. Определить абсолютную и относительную влажность образца древесины бука, если его масса до высушивания была 8,45 г, а после высушивания в сушильном шкафу до абсолютно сухого состояния составила 6,33 г. Сколько свободной воды содержится в данной древесине при начальной влажности?

Решение:

Влажность древесины составляет:

$$W = \frac{m_W - m_0}{m_0} \cdot 100 = \frac{8,45 - 6,33}{6,33} \cdot 100 = 33,5 \text{ \%},$$

$$W_{\text{нð}} = \frac{m_W - m_0}{m_W} \cdot 100 = \frac{8,45 - 6,33}{8,45} \cdot 100 = 25,1 \text{ \%}.$$

Количество свободной воды составляет:

$$W_{\text{нð}} = W - W_{\text{нð}} = 33,5 - 30,0 = 3,5 \text{ \%}.$$

2. Определить влажность древесины березы в процессе сушки, если масса контрольного образца до начала сушки при влажности древесины 66,4% составила 0,79 кг, а в момент взвешивания составила 0,53 кг. Сколько свободной воды содержалось в данной древесине при контролльном взвешивании?

Решение:

Исходя из массы образца до начала сушки и значения влажности, можно определить его массу в абсолютно сухом состоянии:

$$m_0 = \frac{m_W}{\left(1 + \frac{W}{100}\right)} = \frac{0,79}{\left(1 + \frac{66,4}{100}\right)} = 0,475 \text{ кг}.$$

Влажность древесины при контролльном взвешивании составляет:

$$W = \frac{m_W - m_0}{m_0} \cdot 100 = \frac{0,53 - 0,475}{0,475} \cdot 100 = 11,6 \text{ \%}.$$

Поскольку влажность оказалась менее 30%, свободная вода в древесине данного образца *не содержится*.

3. Определить массу образца доски из древесины пихты в процессе высыхания, если известно, что начальная масса этого образца при влажности 128,9 % составила 1345 г, а влажность уменьшилась в 3 раза. Чему равна масса свободной воды, содержащейся в данном образце при начальной влажности?

Решение:

Влажность древесины при контрольном взвешивании составила:

$$W = 128,9 : 3 = 42,97 \%$$

Исходя из массы образца до начала сушки и значения влажности, можно определить его массу в абсолютно сухом состоянии:

$$m_0 = \frac{m_W}{\left(1 + \frac{W}{100}\right)} = \frac{1345}{\left(1 + \frac{128,9}{100}\right)} = 587,6 \text{ а.}$$

Отсюда масса образца при контрольном взвешивании составит:

$$m_W = m_0 \cdot \left(1 + \frac{W}{100}\right) = 587,6 \cdot \left(1 + \frac{42,97}{100}\right) = 840,1 \text{ а.}$$

Масса данного образца при полном отсутствии в нем свободной воды ($W=30\%$) составляет:

$$m_W = m_0 \cdot \left(1 + \frac{W}{100}\right) = 587,6 \cdot \left(1 + \frac{30}{100}\right) = 763,9 \text{ а.}$$

Поэтому масса свободной воды при начальной влажности будет равна:

$$m_{\text{воды}} = m_W - (m_W + m_0) = 1345 - 763,9 = 581,1 \text{ а.}$$

4. Определить среднюю влажность спила древесины ели, если влажность заболони составила 121%, а влажность спелой древесины 39%. Ширина заболони по радиусу составляет 4,7 см, а диаметр спелой древесины 15,9 см.

Решение:

Площадь спелой древесины и площадь заболони составляют:

$$\begin{aligned} S_{\text{спелая}} &= \pi \cdot \left(\frac{D_{\text{спелая}}}{2}\right)^2 = 3,1415 \cdot \left(\frac{15,9}{2}\right)^2 = 198,55 \text{ м}^2, \\ S_{\text{заболони}} &= \pi \cdot \left(\frac{D_{\text{заболони}}}{2} + R_{\text{заболони}}\right)^2 - \pi \cdot \left(\frac{D_{\text{спелая}}}{2}\right)^2 = 3,1415 \cdot \left[\left(\frac{15,9}{2} + 4,7\right)^2 - \left(\frac{15,9}{2}\right)^2\right] = \\ &= 304,16 \text{ м}^2. \end{aligned}$$

Средняя влажность спила древесины ели составляет:

$$\begin{aligned} W_{\text{спила}} &= \frac{W_{\text{заболони}} \cdot S_{\text{заболони}} + W_{\text{спелая}} \cdot S_{\text{спелая}}}{S_{\text{заболони}} + S_{\text{спелая}}} = \frac{121 \cdot 304,17 + 39 \cdot 198,55}{304,17 + 198,55} = \\ &= 88,61 \%. \end{aligned}$$

5. Определить среднюю влажность древесины ствола сосны, если влажность древесины на относительных высотах была: $W_0 = 67\%$; $W_{0,1} = 69\%$;

$W_{0,2} = 72\%$; $W_{0,3} = 76\%$; $W_{0,4} = 82\%$; $W_{0,5} = 98\%$; $W_{0,6} = 104\%$; $W_{0,7} = 122\%$; $W_{0,8} = 130\%$; $W_{0,9} = 139\%$. Объем соответствующих секций составил: $V_1 = 0,215 \text{ м}^3$; $V_2 = 0,171 \text{ м}^3$; $V_3 = 0,116 \text{ м}^3$; $V_4 = 0,110 \text{ м}^3$; $V_5 = 0,098 \text{ м}^3$; $V_6 = 0,079 \text{ м}^3$; $V_7 = 0,032 \text{ м}^3$; $V_8 = 0,016 \text{ м}^3$; $V_9 = 0,007 \text{ м}^3$; $V_{10} = 0,001 \text{ м}^3$.

Решение:

Средняя влажность каждой секции ствола от 1 до 9 определяется как среднее значение влажностей, определенных на его торцах, например:

$$W_1 \text{ по } V_1 = \frac{W_0 + W_{0,1}}{2} = \frac{67 + 69}{2} = 68 \text{ \%}.$$

Таким образом, средняя влажность древесины по секциям составит: $W_1 = 68\%$; $W_2 = 70,5\%$; $W_3 = 74\%$; $W_4 = 79\%$; $W_5 = 90\%$; $W_6 = 101\%$; $W_7 = 113\%$; $W_8 = 126\%$; $W_9 = 134,5\%$. Влажность последней секции (вершины) принимается равной влажности последнего спила: $W_{10} = W_{0,9} = 139\%$.

Средняя влажность целого ствола определяется по формуле

$$\begin{aligned} W_{\text{целого } V} &= \frac{\sum_{i=1}^{10} \frac{W_{i-1} + W_i}{2} \cdot V_i + W_{10} \cdot V_{10}}{\sum_{i=1}^{10} V_i} = \\ &= \frac{68 \cdot 0,215 + 70,5 \cdot 0,171 + 74 \cdot 0,116 + \dots + 126 \cdot 0,016 + 134,5 \cdot 0,007 + 139 \cdot 0,001}{0,215 + 0,171 + 0,116 + 0,110 + 0,098 + 0,079 + 0,032 + 0,016 + 0,007 + 0,001} = \\ &= \frac{67,461}{0,845} = 79,8 \text{ \%}. \end{aligned}$$

Определение показателей усушки и разбухания древесины и расчет по ним размеров образцов

К показателям, характеризующим процесс усушки древесины, относятся: усушка β и коэффициент усушки K_β .

К показателям, характеризующим процесс разбухания древесины, относятся: разбухание α и коэффициент разбухания K_α .

Усушка β и разбухание показывают величину усушки и разбухания в %, коэффициенты усушки K_β и разбухания K_α – интенсивность процесса.

Считается, что усушка и разбухание древесины происходят только при удалении из древесины связанной воды, то есть в диапазоне влажности от 0 % до $W_{\text{ПГ}} = 30\%$; изменение содержания свободной воды (при $W > 30\%$) усушки или разбухания древесины не вызывает.

Усушка и разбухание древесины могут быть линейными (например, в тангенциальном, радиальном и продольном направлениях), по площади, по объему.

Усушка и разбухание древесины обладают ярко выраженной анизотропией: в различных направлениях линейная усушка одного образца может сильно различаться. Наибольшая усушка (разбухание) происходит в тангенциальном направлении, меньше (часто примерно в 2 раза) в радиальном; в продольном направлении усушка близка к нулю:

$$\beta_{\text{танг}} > \beta_{\text{рад}} >> \beta_{\text{прод}}.$$

Анизотропию усушки и разбухания необходимо учитывать при определении размеров образцов. Например, усушка досок тангенциальной распиловки будет происходить по ширине в тангенциальном направлении, а по толщине – в радиальном; наоборот, при усушке ширина досок радиальной распиловки будет изменяться в радиальном направлении, а их толщина – в тангенциальном.

Усушка (и разбухание) древесины может быть полной, если влажность древесины изменяется от значений не менее 30% до абсолютно сухого состояния (разбухание – от абсолютно сухого состояния до 30% и выше), и частичной, если влажность древесины изменяется от значений менее 30% до абсолютно сухого состояния (разбухание – от абсолютно сухого состояния до влажности менее 30%).

Частичная объемная усушка определяется по формуле

$$\beta_{V_{\text{част}}}= \frac{V_{\text{max}} - V_W}{V_{\text{max}}} \cdot 100 \text{ , \%},$$

где V_{max} – объем образца при влажности равной или более 30%; V_W – объем образца при влажности $W < 30\%$.

Полная объемная усушка определяется по формуле

$$\beta_{V_{\text{полн}}} = \frac{V_{\text{max}} - V_0}{V_{\text{max}}} \cdot 100 \text{ , \%},$$

где V_{max} – объем образца при влажности равной или более 30%; V_0 – объем образца в абсолютно сухом состоянии.

По аналогичным формулам вычисляется линейная усушка, например, тангенциальная:

$$\beta_{\text{танг}} = \frac{t_{\text{max}} - t_W}{t_{\text{max}}} \cdot 100 \text{ , } \quad \beta_{\text{танг max}} = \frac{t_{\text{max}} - t_0}{t_{\text{max}}} \cdot 100 \text{ , \%},$$

где t_{max} – тангенциальный размер образца при влажности равной или более 30%; t_W – тангенциальный размер образца при влажности $W < 30\%$; t_0 – тангенциальный размер образца в абсолютно сухом состоянии.

Частичное объемное разбухание определяется по формуле

$$\alpha_{V \text{ разб}} = \frac{V_W - V_0}{V_0} \cdot 100, \%$$

где V_W – объем образца при влажности $W < 30\%$; V_0 – объем образца в абсолютно сухом состоянии.

Полное объемное разбухание определяется по формуле

$$\alpha_{V \text{ max}} = \frac{V_{\text{max}} - V_0}{V_0} \cdot 100, \%$$

где V_{max} – объем образца при влажности равной или более 30% ; V_0 – объем образца в абсолютно сухом состоянии.

По аналогичным формулам вычисляется линейное разбухание, например, радиальное:

$$\alpha_{\text{рад}} = \frac{r_W - r_0}{r_0} \cdot 100, \quad \alpha_{\text{рад max}} = \frac{r_{\text{max}} - r_0}{r_0} \cdot 100, \%$$

где r_{max} – радиальный размер образца при влажности равной или более 30% ; r_W – радиальный размер образца при влажности $W < 30\%$; r_0 – радиальный размер образца в абсолютно сухом состоянии.

По данным формулам, при известных значениях усушки или разбухания и объема (или размера) образца при одной из влажностей, может быть рассчитано значение другого объема (или размера):

$$\begin{aligned} V_W &= V_{\text{max}} \cdot \left(1 - \frac{\beta_{V \text{ разб}}}{100}\right), & V_0 &= V_{\text{max}} \cdot \left(1 - \frac{\beta_{V \text{ max}}}{100}\right), \\ V_{\text{max}} &= \frac{V_W}{1 - \frac{\beta_{V \text{ разб}}}{100}}, & V_{\text{max}} &= \frac{V_0}{1 - \frac{\beta_{V \text{ max}}}{100}}, \\ V_W &= V_0 \cdot \left(1 + \frac{\alpha_{V \text{ разб}}}{100}\right), & V_{\text{max}} &= V_0 \cdot \left(1 + \frac{\alpha_{V \text{ max}}}{100}\right), \\ V_0 &= \frac{V_W}{1 + \frac{\alpha_{V \text{ разб}}}{100}}, & V_0 &= \frac{V_{\text{max}}}{1 + \frac{\alpha_{V \text{ max}}}{100}}. \end{aligned}$$

Аналогичные формулы могут быть получены для линейных размеров, например:

$$r_W = r_{\text{max}} \cdot \left(1 - \frac{\beta_{\text{рад}}}{100}\right), \quad t_0 = \frac{t_W}{1 + \frac{\alpha_{\text{рад}}}{100}}.$$

Реальная интенсивность процесса усушки и разбухания различна на различных участках диапазона влажности от 0 до 30% , но в упрощенных

расчетах, в том числе при решении задач, усушка и разбухание принимаются равно интенсивными на всем диапазоне.

Поэтому коэффициент объемной усушки может быть рассчитан по формуле

$$K_{\beta_V} = \frac{\beta_{V_{\max}}}{W_{i\tilde{A}}}$$

или по формуле

$$K_{\beta_V} = \frac{\beta_{V_{\text{част}}}}{W_{i\tilde{A}} - W},$$

где $\beta_{V_{\max}}$ – полная объемная усушка образца древесины; $\beta_{V_{\text{част}}}$ – частичная объемная усушка образца древесины; $W_{\text{ПГ}}$ – предел гигроскопичности, равный 30%; W – конечная влажность, до которой происходит усушка ($W < 30\%$).

Коэффициент объемного разбухания рассчитывается по формуле

$$K_{\alpha_V} = \frac{\alpha_{V_{\max}}}{W_{i\tilde{A}}}$$

или по формуле

$$K_{\alpha_V} = \frac{\alpha_{V_{\text{част}}}}{W},$$

где $\alpha_{V_{\max}}$ – полное объемное разбухание образца древесины; $\alpha_{V_{\text{част}}}$ – частичное объемное разбухание образца древесины; $W_{\text{ПГ}}$ – предел гигроскопичности, равный 30%; W – влажность, до которой происходит разбухание ($W < 30\%$).

По аналогичным формулам вычисляются коэффициенты линейной усушки и разбухания.

Величина усушки и разбухания древесины может быть рассчитана исходя из этих формул по диапазону изменения влажности и соответствующим коэффициентам, например:

$$\alpha_{V_{\text{част}}} = K_{\alpha_V} \cdot W \quad \text{или} \quad \beta_{V_{\text{част}}} = K_{\beta_V} \cdot (W_{i\tilde{A}} - W).$$

ПРИМЕРЫ:

1. Определить объемную усушку и коэффициент объемной усушки образца древесины ясеня, если при содержании в его древесине 33% свободной воды его объем был 15,7 см³, а при влажности 8% составил 14,4 см³.

Решение:

Начальная влажность древесины составляет $W = 30 + 33 = 63\%$. Усушка данного образца происходила в диапазоне влажности от 30 до 8% и составила:

$$\beta_{V_{\text{ради}}}= \frac{V_{\max} - V_W}{V_{\max}} \cdot 100 = \frac{15,7 - 14,4}{15,7} \cdot 100 = 8,3 \text{ %}.$$

Коэффициент объемной усушки составит:

$$K_{\beta_V} = \frac{\beta_{V_{\text{ради}}}}{W_{\text{посл}} - W} = \frac{8,3}{30 - 8} = 0,38.$$

2. Определить толщину образца, выпиленного из еловой доски тангенциальной распиловки после ее высыхания до влажности 10%, если ее начальная толщина при влажности 118% составляла 77,7 мм, а коэффициенты усушки: объемной 0,43, радиальной 0,15, тангенциальной 0,27.

Решение:

Усушка по толщине доски тангенциальной распиловки будет происходить в радиальном направлении в диапазоне изменения влажности от 30 до 10% и составит:

$$\beta_{\text{ради}} = K_{\beta_{\text{ради}}} \cdot (W_{\text{посл}} - W) = 0,15 \cdot (30 - 10) = 3,0 \text{ %}.$$

Толщина доски при влажности 10% составит:

$$r_W = r_{\max} \cdot \left(1 - \frac{\beta_{\text{ради}}}{100}\right) = 77,7 \cdot \left(1 - \frac{3,0}{100}\right) = 75,4 \text{ мм}.$$

3. Размеры образца древесины клена при влажности 67 % были: $a = 31,8$ мм; $b = 31,2$ мм; $c = 30,9$ мм. При влажности 12 % размеры уменьшились и составили, соответственно: $a = 30,4$ мм; $b = 29,0$ мм; $c = 30,6$ мм. Определить направления в древесине, которым соответствуют размеры образца.

Решение:

При заданном изменении влажности в образце произошла частичная усушка. Изменение размеров составило: $\Delta a = 31,8 - 30,4 = 1,4$; $\Delta b = 31,2 - 29,0 = 2,2$; $\Delta c = 30,9 - 30,6 = 0,3$. Исходя из закономерностей анизотропии усушки древесины, можно определить, что направление a соответствует радиальному, b – тангенциальному, c – продольному направлениям.

4. При содержании в древесине 11 % свободной воды радиальный размер образца древесины липы был 57,5 мм. Коэффициенты разбухания данной древесины: объемного 0,48, радиального 0,17, тангенциального 0,31.

Определить радиальный размер образца после увеличения его влажности в 2 раза.

Решение:

Начальная влажность древесины при содержании 11% свободной воды составляет $W = 30 + 11 = 41\%$. После увеличения влажности в 2 раза влажность древесины составит 82%. При данном изменении влажности в древесине происходит увеличение содержания только свободной воды; разбухания древесины не происходит. Следовательно, размер образца не изменится и при влажности 82% составит 57,5 мм.

Определение показателей плотности и пористости древесины и расчет массы и объема образцов

К показателям, характеризующим плотность древесины, используемым при решении задач, относятся: плотность древесины при данной влажности ρ_W , базисная плотность $\rho_{\text{баз}}$, плотность древесины в абсолютно сухом состоянии ρ_0 и стандартная плотность ρ_{12} . Плотность древесины выражается в $\text{г}/\text{см}^3$ или в $\text{кг}/\text{м}^3$.

Плотность древесины при любой влажности рассчитывается по уравнению

$$\rho_W = \frac{m_W}{V_W},$$

где m_W – масса образца древесины при влажности W ; V_W – объем образца древесины при влажности W .

При изменении влажности древесины значение этой плотности будет изменяться.

Плотность древесины в абсолютно сухом состоянии ρ_0 и стандартная плотность ρ_{12} являются разновидностями данной плотности. Они рассчитываются по формулам:

$$\rho_0 = \frac{m_0}{V_0}, \quad \rho_{12} = \frac{m_{12}}{V_{12}},$$

где m_0 – масса образца древесины при влажности $W = 0\%$; m_{12} – масса образца древесины при влажности $W = 12\%$; V_0 – объем образца древесины при влажности $W=0\%$; V_{12} – объем образца древесины при влажности $W = 12\%$.

Базисная плотность древесины не зависит от изменения влажности и рассчитывается по уравнению

$$\rho_{\text{баз}} = \frac{m_0}{V_{\max}},$$

где m_0 – масса образца древесины при влажности $W = 0\%$; V_{\max} – объем образца древесины при влажности $W \geq 30\%$.

Из приведенных уравнений плотности можно определять значения массы или объемов образца, например:

$$m_0 = \rho_{баз} \cdot V_{\max}, \quad m_0 = \rho_0 \cdot V_0;$$

$$V_{\max} = \frac{m_0}{\rho_{баз}}, \quad V_{12} = \frac{m_{12}}{\rho_{12}}.$$

Для решения некоторых задач можно также использовать рассмотренные ранее уравнения влажности, усушки и разбухания.

При решении задач не следует пользоваться различными формулами пересчета одной плотности в другую, поскольку в них часто используются допущения, противоречащие конкретным условиям задачи. Не следует пользоваться и различными табличными данными по породам, так как свойства конкретного образца могут сильно отличаться от значений, типичных для породы.

Пористость древесины представляет процентное выражение количества пустот в данном объеме абсолютно сухой древесины:

$$\ddot{I} = \frac{V_{\text{пустот}}}{V_0} \cdot 100, \%$$

При решении практических задач обычно используют более удобную (но менее точную, особенно для древесины с большим содержанием экстрактивных веществ) формулу

$$\ddot{I} = \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho_{д.в.}}\right) \cdot 100, \%$$

где ρ_0 – плотность образца древесины в абсолютно сухом состоянии; $\rho_{д.в.}$ – плотность древесинного вещества; для всех пород $\rho_{д.в.}$ принимается равной $1,53 \text{ г}/\text{см}^3$ ($1530 \text{ кг}/\text{м}^3$).

Из данной формулы, зная пористость, можно определить плотность абсолютно сухой древесины ρ_0 :

$$\rho_0 = \rho_{д.в.} \cdot \left(1 - \frac{\ddot{I}}{100}\right).$$

ПРИМЕРЫ:

1. Определить плотность образца древесины осины при влажности 40% и его базисную плотность, если при содержании в его древесине 47% свободной воды его масса была 7,05 г и объем 13,33 см³.

Решение:

Наличие в древесине 47% свободной воды соответствует влажности $W = 30 + 47 = 77\%$. При влажности более 30% объем древесины не изменяется и соответствует максимальному объему, то есть $V_{77} = V_{40} = V_{\max} = 13,33 \text{ см}^3$.

Масса образца в абсолютно сухом состоянии определяется по формуле

$$m_0 = \frac{m_W}{\left(1 + \frac{W}{100}\right)} = \frac{7,05}{\left(1 + \frac{77}{100}\right)} = 4,0 \text{ г.}$$

Отсюда масса образца при влажности 40% составит:

$$m_W = m_0 \cdot \left(1 + \frac{W}{100}\right) = 4,0 \cdot \left(1 + \frac{40}{100}\right) = 5,6 \text{ г.}$$

Значения плотностей вычисляются по формулам:

$$\rho_{40} = \frac{m_{40}}{V_{40}} = \frac{5,6}{13,33} = 0,420 \text{ г/см}^3,$$

$$\rho_{\text{сух}} = \frac{m_0}{V_{\max}} = \frac{4,0}{13,33} = 0,300 \text{ г/см}^3.$$

2. Определить базисную плотность и пористость стандартного образца древесины ольхи, который при содержании в нем 6% свободной воды имел размеры $a = 29,8 \text{ мм}$; $b = 20,3 \text{ мм}$; $c = 19,9 \text{ мм}$ и массу 7,22 г. Коэффициент объемной усушки данной древесины 0,41.

Решение:

Для определения базисной плотности и пористости необходимо знать m_0 , V_{\max} и V_0 .

Наличие в древесине 6 % свободной воды соответствует влажности $W = 30 + 6 = 36\%$. При влажности более 30% объем древесины не изменяется и соответствует максимальному объему, то есть $V_{36} = V_{\max}$.

Объем стандартного образца определяется перемножением размеров сторон и выражается в см^3 : $V_{36} = V_{\max} = 29,8 \cdot 20,3 \cdot 19,9 = 12038 \text{ мм}^3 = 12,04 \text{ см}^3$.

Объем образца в абсолютно сухом состоянии можно определить, используя уравнения полной объемной усушки и коэффициента объемной усушки:

$$\begin{aligned} \beta_{V \max} &= K_{\beta_V} \cdot W_{\text{сух}} , \\ V_0 &= V_{\max} \cdot \left(1 - \frac{\beta_{V \max}}{100}\right) = V_{\max} \cdot \left(1 - \frac{K_{\beta_V} \cdot W_{\text{сух}}}{100}\right) , \\ V_0 &= 12,04 \cdot \left(1 - \frac{0,41 \cdot 30}{100}\right) = 10,56 \text{ см}^3 . \end{aligned}$$

Масса образца в абсолютно сухом состоянии определяется по формуле

$$m_0 = \frac{m_W}{\left(1 + \frac{W}{100}\right)} = \frac{7,22}{\left(1 + \frac{36}{100}\right)} = 5,31 \text{ г.}$$

Базисная плотность составит:

$$\rho_{\text{баз}} = \frac{m_0}{V_{\max}} = \frac{5,31}{12,04} = 0,441 \text{ г/см}^3.$$

Плотность в абсолютно сухом состоянии составит:

$$\rho_0 = \frac{m_0}{V_0} = \frac{5,31}{10,56} = 0,503 \text{ г/см}^3.$$

Пористость данного образца древесины будет равна:

$$\bar{\epsilon} = \left(1 - \frac{\rho_0}{\rho_{\text{баз}}}\right) \cdot 100 = \left(1 - \frac{0,503}{1,53}\right) \cdot 100 = 67,1 \text{ %.}$$

3. Во сколько увеличится объем образца древесины бука, имеющего плотность в абсолютно сухом состоянии $0,659 \text{ г/см}^3$ и базисную плотность $0,553 \text{ г/см}^3$, при его максимальном разбухании.

Решение:

Объемы образца древесины в абсолютно сухом состоянии и при максимальном разбухании фигурируют в формулах плотности. По условию задачи масса образца неизвестна, но требуется определить не абсолютные значения объемов, а их относительное изменение. Поэтому выражаем объемы через плотности:

$$V_{\max} = \frac{m_0}{\rho_{\text{баз}}}, \quad V_0 = \frac{m_0}{\rho_0}.$$

Величина увеличения объема будет равна:

$$\frac{V_{\max}}{V_0} = \frac{m_0 : \rho_{\text{баз}}}{m_0 : \rho_0} = \frac{\rho_0 \cdot m_0}{\rho_{\text{баз}} \cdot m_0} = \frac{\rho_0}{\rho_{\text{баз}}} = \frac{0,659}{0,553} = 1,19.$$

При максимальном разбухании объем образца древесины увеличится в 1,19 раза.

4. Образец древесины сосны характеризуется пористостью 67,3 % и полным объемным разбуханием 14,7 %. Определить его плотность в абсолютно сухом состоянии и базисную плотность.

Решение:

Из уравнения пористости можно определить плотность древесины в абсолютно сухом состоянии:

$$\rho_0 = \rho_{\text{баз}} \cdot \left(1 - \frac{\bar{\epsilon}}{100}\right) = 1,53 \cdot \left(1 - \frac{67,3}{100}\right) = 0,500 \text{ г/см}^3.$$

По условию задачи объем образца неизвестен, но его можно выразить через ρ_0 , V_0 и $\alpha_{V \max}$:

$$V_0 = \frac{m_0}{\rho_0}, \quad V_{\max} = V_0 \cdot \left(1 + \frac{\alpha_{V \max}}{100}\right) = \frac{m_0}{\rho_0} \cdot \left(1 + \frac{\alpha_{V \max}}{100}\right).$$

Отсюда базисная плотность равна:

$$\rho_{\text{баз}} = \frac{m_0}{V_{\max}} = \frac{m_0 \cdot \rho_0}{m_0 \cdot \left(1 + \frac{\alpha_{V \max}}{100}\right)} = \frac{\rho_0}{1 + \frac{\alpha_{V \max}}{100}}.$$

Подставляя известные значения, получаем:

$$\rho_{\text{баз}} = \frac{\rho_0}{1 + \frac{\alpha_{V \max}}{100}} = \frac{0,500}{1 + \frac{14,7}{100}} = 0,436 \text{ кг/м}^3.$$

5. Определить массу 18,5 м³ древесины пихты при влажности 74%. Базисная плотность данной древесины 0,325 г/см³.

Решение:

При влажности более 30% объем древесины не изменяется и соответствует максимальному объему, то есть $V_{74} = V_{\max} = 18,5 \text{ м}^3$.

Масса данной древесины в абсолютно сухом состоянии, исходя из уравнения базисной плотности, составляет:

$$m_0 = \rho_{\text{баз}} \cdot V_{\max} = 325 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 18,5 \text{ м}^3 = 6012,5 \text{ кг.}$$

Масса при влажности 88% находится из формулы влажности:

$$m_W = m_0 \cdot \left(1 + \frac{W}{100}\right) = 6012,5 \cdot \left(1 + \frac{74}{100}\right) = 10461,75 \text{ кг} = 10,46 \text{ т.}$$

6. Определить объем 23,1 м³ сырых березовых пиломатериалов после сушки до абсолютно сухого состояния, если базисная плотность этой древесины 544 кг/м³, а плотность в абсолютно сухом состоянии 617 кг/м³.

Решение:

Влажность сырых березовых пиломатериалов превышает 30%. При влажности более 30% объем древесины не изменяется и соответствует максимальному объему, то есть $V_{\text{сырой}} = V_{\max} = 23,1 \text{ м}^3$.

Масса данной древесины в абсолютно сухом состоянии из формулы базисной плотности составит:

$$m_0 = \rho_{\text{баз}} \cdot V_{\max} = 544 \cdot 23,1 = 12566,4 \text{ кг.}$$

Объем данной древесины в абсолютно сухом состоянии из формулы плотности в абсолютно сухом состоянии составит:

$$V_0 = \frac{m_0}{\rho_0} = \frac{12566,4}{617} = 20,367 \text{ м}^3.$$

Определение показателей звуковых свойств древесины и модуля упругости неразрушающим методом

К звуковым свойствам древесины относятся: скорость распространения звука в древесине, акустическое сопротивление, логарифмический декремент колебаний и акустическая константа.

Скорость распространения звука C может определяться разными способами. Прямой способ предполагает измерение времени распространения упругой продольной волны по длине образца:

$$C = \frac{l}{\tau},$$

где C – скорость звука, м/с; l – длина образца (расстояние между датчиками), м; τ – время распространения упругой волны, с.

В достаточно длинном образце в направлении колебательного движения частиц материала (продольные волны) скорость звука может определяться по уравнению

$$C = \sqrt{\frac{E}{\rho}},$$

где C – скорость звука, м/с; E – динамический модуль упругости, Н/м² (=Па); ρ – плотность материала, кг/м³.

По резонансной частоте вынужденных продольных колебаний образца скорость звука определяется по формуле

$$C = 2 \cdot l \cdot f_0,$$

где C – скорость звука, м/с; l – длина образца (расстояние между датчиками), м; f_0 – резонансная частота, Гц.

Зная скорость звука и плотность древесины, можно определить динамический модуль упругости без разрушения образца по уравнению

$$E = C^2 \cdot \rho.$$

Акустическое сопротивление R измеряется в Па·с/м и рассчитывается по формуле

$$R = \rho \cdot C.$$

Логарифмический декремент колебаний δ это натуральный логарифм отношения двух амплитуд, отделенных друг от друга интервалом в один период. Он характеризует скорость затухания колебаний из-за потерь энергии на внутреннее трение. Измеряется в неперах (Нп) и рассчитывается по формуле

$$\delta = \frac{\pi \cdot (f_1 - f_2)}{\sqrt{3} \cdot f_0},$$

где f_0 – частота резонансных колебаний, Гц; f_1 и f_2 – частоты колебаний с амплитудой, равной половине резонансной, Гц.

Показателем резонансной способности древесины является акустическая константа (константа излучения) K [м⁴/(кг · с)]:

$$K = \sqrt{\frac{E}{\rho^3}},$$

из данной формулы вытекает другая формула

$$K = \frac{C}{\rho}.$$

Древесина, обладающая резонансными свойствами, встречается не у всех пород (у ели, кедра, пихты); акустическая константа резонансной древесины должна быть не менее 12.

ПРИМЕРЫ:

1. Определить акустическую константу древесины ели, если скорость распространения звука в ее древесине составила 5660 м/с, а плотность 0,412 г/см³. Обладает ли данная древесина резонансной способностью?

Решение:

Акустическая константа данной древесины равна:

$$K = \frac{C}{\rho} = \frac{5660}{412} = 13,7.$$

Так как акустическая константа оказалась больше 12, данная древесина ели должна обладать резонансной способностью.

2. Определить динамический модуль упругости древесины дуба, если скорость распространения звука в его древесине составила 4790 м/с, а плотность 685 кг/м³.

Решение:

Динамический модуль упругости образца древесины дуба равен:

$$E = C^2 \cdot \rho = 4790^2 \cdot 685 = 15,7 \text{ ГPa}.$$

Определение показателей механических свойств древесины

В предлагаемых контрольных заданиях представлены задачи по определению следующих механических свойств древесины: прочность на сжатие, прочность на растяжение, прочность на статический изгиб, прочность на скальвание, ударная вязкость, твердость, износостойкость.

Механические свойства древесины очень сильно зависят от влажности и обладают сильно выраженной анизотропией.

Значения механических свойств в справочниках представляются при влажности древесины более 30% и при стандартной влажности 12%. Пересчет показателей механических свойств на стандартную влажность производится по формуле

$$\sigma_{12} = \sigma_W \cdot [1 + \alpha \cdot (W - 12)],$$

где σ_{12} – прочность при стандартной влажности; σ_W – прочность при влажности древесины в момент испытания; W – влажность в момент испытания; α – поправочный коэффициент на влажность.

Прочность древесины на сжатие вдоль волокон определяется на стандартных образцах примерным размером $20 \times 20 \times 30$ мм (последний размер вдоль волокон).

Прочность древесины на растяжение вдоль волокон определяется на стандартных образцах сложной формы с примерным размером работающего на разрыв сечения 20×4 мм.

Прочность древесины на *сжатие* вдоль волокон и на *растяжение* вдоль волокон рассчитывается по уравнению

$$\sigma_W = \frac{P_{\max}}{S},$$

где σ_W – предел прочности при влажности древесины в момент испытания W , МПа; P_{\max} – максимальная нагрузка, выдержанная образцом до разрушения, Н (или кгс); S – площадь сечения работающей поверхности, м^2 .

(Примечание: 1 кгс = 9,80665 Н; 1 Па = 10^{-4} Н/см 2 = $1,01972 \cdot 10^{-5}$ кгс/см 2).

Коэффициент α для испытаний на сжатие вдоль волокон принимается равным 0,04, а для испытаний на растяжение вдоль волокон 0,01.

Прочность древесины на сжатие поперек волокон (условный предел прочности) рассчитывается по аналогичному уравнению; коэффициент α принимается равным 0,035.

Условный предел прочности при сжатии поперек волокон для всех пород примерно в 10 раз меньше предела прочности при сжатии вдоль волокон.

Коэффициент α для испытаний на растяжение поперек волокон принимается равным 0,025. В среднем предел прочности древесины при *растяжении поперек волокон* составляет примерно 1/20 предела прочности при растяжении вдоль волокон.

Прочность древесины при статическом изгибе определяется на стандартных образцах примерным размером $20 \times 20 \times 300$ мм (последний размер вдоль волокон). Она определяется по формуле

$$\sigma_W = \frac{3 \cdot P_{\max} \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2},$$

где σ_W – предел прочности при влажности древесины в момент испытания W , МПа; P_{\max} – максимальная нагрузка, выдержанная образцом до разрушения, Н (или кгс); l – расстояние между опорами, равное 240 мм; b – ширина образца на поперечном сечении (радиальное направление), мм; h – высота образца на поперечном сечении (тангенциальное направление), мм.

Коэффициент α для данного испытания составляет 0,04.

Прочность на статический изгиб при направлении волокон не вдоль образца, а поперек – значительно ниже: у сосны и ели составляет всего 4–5%, а у бука – около 20 % предела прочности при обычном изгибе.

Прочность древесины на скальвание определяется на стандартных образцах сложной формы с примерным размером работающего на сдвиг сечения 20×30 мм (последний размер вдоль волокон) и рассчитывается по уравнению

$$\tau_W = \frac{P_{\max}}{S},$$

где τ_W – предел прочности при влажности древесины в момент испытания W , МПа; P_{\max} – максимальная нагрузка, выдержанная образцом до разрушения, Н (или кгс); S – площадь сечения работающей поверхности, м^2 .

Коэффициент α для скальвания вдоль волокон равен 0,03.

Твердость – способность материала сопротивляться проникновению в него другого твердого тела; рассчитывается по формуле

$$H_W^c = \frac{P}{\pi \cdot r^2}$$

где H_W^c – статическая твердость при влажности W , Па (или $\text{Н}/\text{мм}^2$); P – максимальная нагрузка в момент полного вдавливания сферической полу-сферы, Н (или кгс); r – радиус вдавливаемой полусферы, $r = 5,64$ мм.

Коэффициент α при испытаниях на твердость равен 0,03.

Статическая твердость торцовой поверхности выше, чем боковых поверхностей у хвойных пород в среднем на 40%, у лиственных – на 30%.

Ударная вязкость определяется на стандартных образцах примерным размером $20 \times 20 \times 300$ мм (последний размер вдоль волокон) и рассчитывается по формуле

$$A = \frac{Q}{b \cdot h},$$

где A – ударная вязкость при влажности W , Дж/см²; Q – работа, затраченная на излом образца, Дж; b – ширина образца (тангенциальное направление), см; h – высота образца (радиальное направление), см.

Коэффициент α при испытаниях на ударную вязкость равен 0,02.

Обычно при испытании древесины на ударную вязкость нагрузка прикладывается в тангенциальном направлении. При радиальном изгибе удар-

ная вязкость древесины хвойных и лиственных кольцесосудистых пород на 20–50 % больше.

Износостойкость древесины определяется на образцах размером 50×50×20 мм (последний размер по высоте образца) по показателю истирания t , который рассчитывается по формуле

$$t = h \cdot \frac{m_1 - m_2}{m_1},$$

где t – истирание древесины, мм; h – высота образца до испытания, мм; m_1 – масса образца до испытания, г; m_2 – масса образца после испытания, г.

Удельные характеристики механических свойств древесины используются для сравнительной оценки качества древесины (раньше назывались коэффициентами качества). Определяются по уравнению

$$K = \frac{\sigma}{\rho},$$

где σ – соответствующий показатель механических свойств древесины (прочность σ или τ в кПа, жесткость – модуль упругости E при сжатии вдоль волокон – в МПа, ударная вязкость при изгибе A – в Дж/см², твердость H – в Н/см²); ρ – плотность данной древесины, кг/м³.

ПРИМЕРЫ:

1. Определить прочность на сжатие вдоль волокон и удельную характеристику прочности при сжатии вдоль волокон древесины березы влажностью 15,5%, если размеры образца: радиальный – 19,63 мм, тангенциальный – 20,67 мм, вдоль волокон – 30,14 мм. Масса образца 7,54 г, а максимальная нагрузка, которую он выдержал до разрушения, составила 2080 кгс. Чему равна примерная прочность данной древесины при сжатии поперек волокон?

Решение:

Предел прочности на сжатие вдоль волокон древесины березы влажностью 15,5% рассчитывается по уравнению

$$\sigma_w = \frac{P_{\max}}{S} = \frac{2080}{2,067 \cdot 1,963} = 512,6 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 50,27 \text{ кПа}.$$

Плотность данной древесины в момент испытания составляет:

$$\rho_w = \frac{m_w}{V_w} = \frac{7,54}{2,067 \cdot 1,963 \cdot 3,014} = 0,6165 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} = 616,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}.$$

Удельная прочность на сжатие равна:

$$K = \frac{\sigma}{\rho} = \frac{50270 \text{ кПа}}{616,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}} = 81,54.$$

Условный предел прочности данной древесины при сжатии поперек волокон примерно равен 1/10 прочности на сжатие вдоль волокон, то есть $50,27 \cdot 1/10 = 5,03$ МПа.

2. Определить прочность древесины ели при растяжении вдоль волокон, если сечение рабочей части образца $20,34 \times 4,08$ мм, влажность древесины в момент испытания 10,8 %, а максимальная нагрузка, которую выдержал образец до разрушения, составила 940 кгс. Чему равен предел прочности данной древесины при стандартной влажности? Чему равна примерная прочность этой же древесины при растяжении поперек волокон?

Решение:

Предел прочности на растяжение вдоль волокон древесины ели влажностью 10,8 % рассчитывается по уравнению

$$\sigma_W = \frac{P_{\max}}{S} = \frac{940}{2,034 \cdot 0,408} = 1132,7 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 111,08 \text{ кг/мм}^2 .$$

В пересчете на стандартную влажность предел прочности составит:

$$\sigma_{12} = \sigma_W \cdot [1 + \alpha \cdot (W - 12)] = 111,08 \cdot [1 + 0,01 \cdot (10,8 - 12)] = 109,74 \text{ кг/мм}^2 .$$

Предел прочности данной древесины при растяжении поперек волокон примерно равен 1/20 прочности на растяжение вдоль волокон, то есть $109,74 \cdot 1/20 = 5,49$ МПа.

3. Определить прочность древесины сосны при статическом поперечном изгибе, если размеры образца: радиальный = 20,23 мм, тангенциальный = 20,08 мм, вдоль волокон = 295 мм, влажность древесины в момент испытания 8,7%, а максимальная нагрузка, которую выдержал образец до разрушения, составила 230 кгс. Чему равен предел прочности данной древесины при стандартной влажности?

Решение:

Предел прочности на статический поперечный изгиб древесины сосны влажностью 8,7% рассчитывается по уравнению

$$\sigma_W = \frac{3 \cdot P_{\max} \cdot l}{2 \cdot b \cdot h^2} = \frac{3 \cdot 230 \text{ кг} \cdot 24,0 \text{ м}}{2 \cdot 2,023 \text{ м} \cdot (2,008 \text{ м})^2} = 1015,1 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 99,55 \text{ кг/мм}^2 .$$

В пересчете на стандартную влажность предел прочности составит:

$$\sigma_{12} = \sigma_W \cdot [1 + \alpha \cdot (W - 12)] = 99,55 \cdot [1 + 0,04 \cdot (8,7 - 12)] = 86,41 \text{ кг/мм}^2 .$$

4. Определить прочность древесины клена при скальвании вдоль волокон, если размеры площади скальвания $20,98 \times 30,84$ мм, влажность древесины в момент испытания 14,8 %, а максимальная нагрузка, которую выдержал образец до разрушения, составила 1270 кгс. Чему равен предел прочности данной древесины при стандартной влажности?

Решение:

Предел прочности на скальвание вдоль волокон древесины клена влажностью 14,8% рассчитывается по уравнению

$$\tau_W = \frac{P_{\max}}{S} = \frac{1270}{2,098 \cdot 3,084} = 196,3 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2} = 19,25 \text{ кг/мм}^2.$$

В пересчете на стандартную влажность предел прочности составит:

$$\tau_{12} = \tau_W \cdot [1 + \alpha \cdot (W - 12)] = 19,25 \cdot [1 + 0,03 \cdot (14,8 - 12)] = 20,87 \text{ кг/мм}^2.$$

5. Определить торцовую твердость древесины бука при стандартной влажности, если в момент испытания на образце размером 51,34×51,19×50,65 мм и влажностью 13,1% она составила 67,4 Н/мм². Определить примерную твердость радиальной и тангенциальной поверхностей этой же древесины.

Решение:

В пересчете на стандартную влажность торцовая твердость древесины бука составит:

$$H_{12}^c = H_W^c \cdot [1 + \alpha \cdot (W - 12)] = 67,4 \cdot [1 + 0,03 \cdot (13,1 - 12)] = 69,6 \frac{\text{Н}}{\text{м}^2}.$$

Твердость торцовой поверхности древесины лиственных пород примерно на 30% выше твердости радиальной и тангенциальной поверхностей. Поэтому твердость радиальной и тангенциальной поверхностей этой же древесины составит:

$$69,6 : 1,3 = 53,5 \text{ Н/мм}^2.$$

6. Определить ударную вязкость древесины осины, если размеры образца: радиальный – 20,47 мм, тангенциальный – 20,84 мм, вдоль волокон – 298 мм, влажность древесины в момент испытания 13,7%, а работа, затраченная на излом образца, составила 28 Дж. Чему равна ударная вязкость данной древесины при стандартной влажности?

Решение:

Ударная вязкость древесины осины влажностью 13,7% рассчитывается по уравнению

$$A = \frac{Q}{b \cdot h} = \frac{28}{2,047 \cdot 2,084} = 6,56 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2}.$$

В пересчете на стандартную влажность предел прочности составит:

$$A_{12} = A_W \cdot [1 + \alpha \cdot (W - 12)] = 6,56 \cdot [1 + 0,02 \cdot (13,7 - 12)] = 6,78 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2}.$$

7. Определить износостойкость торцовой поверхности древесины сосны, если высота образца была 20,37 мм, масса до испытания 29,82 г, а масса после испытания 29,58 г.

Решение:

Износостойкость характеризуется показателем истирания, который составляет:

$$t = h \cdot \frac{m_1 - m_2}{m_1} = 20,37 \cdot \frac{29,82 - 29,58}{29,82} = 0,16 \text{ ил.}$$

Определение объема круглых лесоматериалов групповым методом

Круглые лесоматериалы могут быть деловыми, если они предназначены для использования в круглом виде (строительные бревна, столбы, рудничная стойка и т.д.) или для последующей переработки в щепу, пилопродукцию, шпон и т.д., и дровяными, если они предназначены исключительно для получения тепловой энергии.

Существуют различные методы группового определения объема круглых лесоматериалов: геометрические методы, весовой метод, метод гидростатического взвешивания. В данном пособии рассматривается только один геометрический метод, основанный на ГОСТ 2292–88.

При групповом измерении круглых лесоматериалов геометрическим методом по результатам измерений объем штабеля (поленница) определяется в складочной мере (складочных м³), а затем пересчитывается в плотную меру (м³).

При групповом измерении круглых лесоматериалов объем штабеля (поленница) в складочной мере определяется умножением его средней высоты $H_{\text{ср}}$ на длину L и на ширину b :

$$V_{\text{скл}} = H_{\text{ср}} \cdot L \cdot b, \text{ скл.м}^3.$$

Ширина штабеля принимается равной номинальной длине лесоматериалов $l_{\text{ном}}$, уложенных в штабель:

$$b = l_{\text{ном}}.$$

Высоту штабеля деловых лесоматериалов по ГОСТ 2292–88 определяют как среднее арифметическое измерений высот через каждый 1 метр длины, а высоту поленницы дров (по ГОСТ 2292–88 и ГОСТ 3243–88) – через каждые 3 м, но не менее 3-х измерений. По правилам других нормативных документов (например, ГОСТ Р 52117) на штабеле измерение высот может производиться с любым *постоянным* шагом, не превышающим 3 м.

Толщину подштабельных подкладок и прокладок (при их наличии) в высоту не включают (высота измеряется от верха подштабельных подкладок), а их объем, если они сделаны из тех же лесоматериалов, учитывают отдельно поштучным обмером.

При влажности лесоматериалов в штабеле (поленнице) более 25% их высота должна иметь неучитываемую надбавку на усушку и усадку в размере 2% от высоты штабеля для деловых лесоматериалов и 3% для дров¹.

Фактическую длину штабеля $L_{\text{факт}}$ измеряют на штабеле как расстояние между его боковыми сторонами. При отсутствии в штабеле клеток, фактическая длина сразу подставляется в уравнение складочного объема.

При наличии в штабеле клеток на их длину ($\sum l_{\text{кл}}$) вводится поправка, компенсирующая более рыхлую укладку лесоматериалов в клетках, по сравнению с основной частью штабеля. При этом за расчетную длину клеток принимают 0,8 их фактически измеренной протяженности. Расчетная длина всего штабеля будет определяться по уравнению

$$L = L_{\text{баз}} - \sum l_{\text{кл}} + 0,8 \cdot \sum l_{\text{кл}}.$$

Высоту и фактическую длину штабелей (поленниц) $L_{\text{факт}}$ измеряют в метрах с округлением до 0,01.

Объем лесоматериалов в плотных м³ (плотную меру) определяется умножением складочного объема на стандартный коэффициент полнодревесности $k_{\text{ст}}$ (переводной коэффициент):

$$V_{\text{ст}} = V_{\text{скл}} \cdot k_{\text{ст}}, \text{ м}^3.$$

Для беспрокладочных штабелей деловых лесоматериалов нормальной кладки при длине сортиментов не более 2 м стандартные коэффициенты полнодревесности устанавливают в зависимости от породы, длины и степени окорки по табл. 1.

Таблица 1
Стандартные коэффициенты полнодревесности круглых деловых лесоматериалов по ГОСТ 2292–88

Порода	Коэффициенты полнодревесности круглых деловых лесоматериалов в зависимости от степени окорки и длины					
	с корой		грубоокоренных		окоренных	
	длиной менее 1 м	длиной от 1 до 2 м	длиной менее 1 м	длиной от 1 до 2 м	длиной менее 1 м	длиной от 1 до 2 м
Ель и пихта	0,71	0,69	0,76	0,74	0,78	0,76
Сосна	0,69	0,67	0,76	0,74	0,78	0,76
Лиственница	0,67	0,65	0,76	0,74	0,78	0,76
Береза и осина	0,70	0,68	—	—	0,79	0,77
Липа	0,67	0,66	—	—	0,79	0,77

¹ В контрольных заданиях по определению объема штабеля (поленницы) влажность лесоматериалов не указывается и данная поправка не вводится.

Соответствующие стандартные коэффициенты для дров длиной не более 3 м в зависимости от породы, длины, толщины и наличия расколотых дров в партии определяют по табл. 2.

Таблица 2

Стандартные коэффициенты полнодревесности для дров по ГОСТ 3243–88

Номинальная длина полена, м	Вид поленьев			
	круглые		смесь круглых (40%) и расколотых (60%)	расколотые
	тонкие (толщина 3–10 см)	средние (толщина 11–14 см)		
Хвойные породы				
0,25	0,79	0,81	0,77	0,77
0,33	0,77	0,79	0,75	0,75
0,50	0,74	0,76	0,73	0,73
0,75	0,71	0,74	0,72	0,71
1,00	0,69	0,72	0,70	0,70
1,25	0,67	0,71	0,69	0,69
1,50	0,66	0,70	0,68	0,68
2,00	0,64	0,68	0,67	0,66
2,50	0,62	0,67	0,66	0,64
3,00	0,61	0,66	0,65	0,63
Лиственные породы				
0,25	0,75	0,80	0,76	0,76
0,33	0,72	0,78	0,74	0,74
0,50	0,69	0,75	0,71	0,71
0,75	0,65	0,72	0,69	0,69
1,00	0,63	0,70	0,68	0,68
1,25	0,61	0,68	0,67	0,67
1,50	0,60	0,67	0,66	0,65
2,00	0,58	0,65	0,65	0,63
2,50	0,56	0,63	0,64	0,62
3,00	0,55	0,62	0,63	0,60

При наличии в поленнице более 25 % кривых поленьев с высотой сучьев более 1 см коэффициент полнодревесности уменьшается для круглых на 0,07, для смеси круглых и расколотых на 0,05, для расколотых – на 0,04. При наличии в партии дров и хвойных и лиственных пород допускается применять коэффициенты по преобладающим (хвойным или лиственным) породам. Для партии дров объемом более 1000 складочных м³ при переводе в плотную меру допускается применять коэффициенты для смеси круглых и расколотых поленьев по преобладающим породам (хвойным или лиственным), но без учета снижения коэффициента за счет кривых поленьев.

Для контроля правильности укладки лесоматериалов в штабеле, а также для штабелей деловых сортиментов из смеси пород с разными коэффициентами полнодревесности и при разногласиях, возникших между сторонами при определении объема, определяется фактический коэффициент полнодревесности $k_{\text{факт}}$.

По правилам ГОСТ 2292–88 фактический коэффициент полнодревесности определяется по методу диагоналей.

Фактический коэффициент полнодревесности определяется на каждом пробном штабеле (поленнице) следующим образом. На лицевой стороне штабеля (поленницы) намечается прямоугольник высотой, равной высоте штабеля (поленницы), и основанием вдоль длины не менее 8 м. Стороны прямоугольника очерчиваются мелком или краской. В прямоугольнике проводят диагональ, которая должна пересечь не менее 60 шт. торцов лесоматериалов, уложенных в штабель (поленницу). При длине основания менее 8 м проводят две диагонали. Если диагональ пересекает менее 60 торцов лесоматериалов, указанным выше способом намечают еще один дополнительный прямоугольник вне клеток на том же или аналогичном пробном штабеле.

Длину диагонали измеряют в сантиметрах с точностью до 1 см. Протяженность каждого торца деловых лесоматериалов (без учета коры) или поленьев (с учетом коры) по длине диагонали измеряют с округлением результата по ГОСТ 2292–88 до 0,5 см; при этом доли менее 0,3 см не учитывают, а доли, равные 0,3 см и более, считают за 0,5 см.

Фактический коэффициент полнодревесности $k_{\text{факт}}$ определяют делением суммы протяжения торцов лесоматериалов по длине диагонали (или двум диагоналям) $\sum l_{\text{торц}}$ на длину всей диагонали (или двух диагоналей) $l_{\text{диаг}}$, с округлением результата (по современным нормативным документам) до 0,001:

$$k_{\text{факт}} = \frac{\sum l_{\text{торц}}}{l_{\text{диаг}}}.$$

Фактический коэффициент полнодревесности поленниц, состоящих из круглых дров, по ГОСТ 3243–88 допускается определять делением суммарной площади торцов поленьев, определенной на лицевой стороне поленницы в прямоугольнике площадью 4 м^2 , на площадь этого прямоугольника.

Существуют и иные методы определения коэффициентов полнодревесности.

Если фактический коэффициент полнодревесности равен или отличается не более чем на 0,01 от соответствующего стандартного коэффициента, кладка штабеля считается нормальной.

Не нормальной (более рыхлой) считается кладка штабеля, при которой фактический коэффициент полнодревесности отличается от соответствующего стандартного коэффициента более чем на 0,01.

При недостаточной плотности укладки лесоматериалов в штабелях, пересчет объема древесины в складочной мере производят умножением объема штабеля, определенного по измерениям на частное от деления фактического коэффициента полнодревесности, на стандартный коэффициент:

$$V_{\text{нед}}^* = V_{\text{нед}} \cdot \frac{k_{\text{станд}}}{k_{\text{нед}}}, \text{ м}^3.$$

Пересчет объема древесины в плотную меру для штабелей с недостаточной плотностью укладки производят умножением измеренного объема штабеля в складочной мере на фактический коэффициент полнодревесности:

$$V_{\text{пл}} = V_{\text{нед}} \cdot k_{\text{станд}}, \text{ м}^3,$$

или умножением пересчитанного объема в складочной мере на стандартный коэффициент полнодревесности:

$$V_{\text{пл}} = V_{\text{нед}}^* \cdot k_{\text{нед}}, \text{ м}^3.$$

ПРИМЕРЫ:

1. Штабель еловых неокоренных балансов номинальной длиной 1,5 м имел фактическую ширину от 1,51 до 1,72 м; общая длина штабеля составила 27,43 м. Для закрепления штабеля по его длине устроено 4 клетки длинами 1,55; 1,66; 1,61 и 1,58 м. Результаты измерения высот: от земли – 3,31; 3,36; 3,35; 3,40; 3,49; 3,45; 3,59; 3,44; 3,21; 3,13; 3,28; 3,20; 3,26; 3,34 м; от верха подштабельных подкладок – 3,19; 3,21; 3,20; 3,22; 3,33; 3,23; 3,44; 3,30; 3,11; 2,92; 3,15; 3,08; 3,14; 3,19 м. Для проверки правильности укладки был использован метод диагоналей; длина диагонали составила 18,41 м, сумма длин торцов, пересекаемых диагональю, составила: с корой – 12,89 м, без коры – 12,48 м. Определить объем еловых балансов в складочной и плотной мере с учетом плотности укладки штабеля.

Решение:

Складочный объем штабеля определяется по формуле

$$V_{\text{нед}} = I_{\text{нед}} \cdot L \cdot b.$$

Средняя высота штабеля определяется как среднее арифметическое измерений высот от верха подштабельных подкладок:

$$H_{\text{нед}} = \frac{\sum l_i}{N} = \frac{3,19 + 3,21 + \dots + 3,14 + 3,19}{14} = \frac{44,71}{14} = 3,19 \text{ м}.$$

Для закрепления штабеля устроено 4 клетки, поэтому расчетная длина штабеля определяется по формуле

$$L = L_{\text{общ}} - \sum l_{\text{вн}} + 0,8 \cdot \sum l_{\text{вн}}.$$

Суммарная длина клеток на данном штабеле равна: $1,55 + 1,66 + 1,61 + 1,58 = 6,40$ м, и расчетная длина данного штабеля составит:

$$L = 27,43 - 6,40 + 0,8 \cdot 6,40 = 26,15 \text{ м}.$$

За ширину штабеля принимается номинальная длина сложенных в нем лесоматериалов

$$b = l_{\text{ном}} = 1,5 \text{ м.}$$

Складочный объем штабеля таким образом составит:

$$V_{\text{скл}} = 3,19 \cdot 26,15 \cdot 1,5 = 125,13 \text{ м}^3.$$

Стандартный коэффициент полнодревесности для еловых неокоренных балансов длиной от 1 до 2 м по таблице составляет $k_{\text{ст}} = 0,69$.

Фактический коэффициент по результатам измерения диагонали и длин торцов (без коры) на диагонали равен:

$$k_{\text{факт}} = \frac{\sum l_{\text{диаг}}}{l_{\text{вн}}} = \frac{12,48}{18,41} = 0,678.$$

Фактический коэффициент меньше стандартного более, чем на 0,01. Это означает, что кладка штабеля не нормальная. Складочный объем данного штабеля, соответствующий нормальной кладке, будет равен:

$$V_{\text{скл}}^* = V_{\text{скл}} \cdot \frac{k_{\text{факт}}}{k_{\text{ст}}} = 125,13 \cdot \frac{0,678}{0,69} = 122,95 \text{ м}^3.$$

Объем данного штабеля еловых балансов в плотной мере составит:

$$V_{\text{пл}} = V_{\text{скл}}^* \cdot k_{\text{пл}} = 122,95 \cdot 0,69 = 84,84 \text{ м}^3.$$

2. Штабель из смеси круглых и расколотых березовых дров номинальной длиной 0,5 м имел фактическую ширину от 0,55 до 0,61 м; общая длина штабеля составила 13,52 м. Для закрепления штабеля по его длине устроено 3 клетки длинами 0,60; 0,58 и 0,54 м. Результаты измерения высот: от земли – 2,22; 1,91; 1,93; 2,11; 2,45 м; от верха подштабельных подкладок – 2,15; 1,82; 1,85; 1,99; 2,34 м. Для проверки правильности укладки был использован метод диагоналей; длина диагонали составила 8,92 м, сумма длин торцов, пересекаемых диагональю, составила: с корой – 6,28 м, без коры – 5,84 м. Определить объем березовых дров в складочной и плотной мере с учетом плотности укладки дров в штабеле.

Решение:

Складочный объем штабеля определяется по формуле

$$V_{\text{ск}} = \bar{l}_{\text{н}} \cdot L \cdot b.$$

Средняя высота штабеля определяется как среднее арифметическое измерений высот от верха подштабельных подкладок:

$$H_{\text{н}} = \frac{\sum l_i}{N} = \frac{2,15 + 1,82 + 1,85 + 1,99 + 2,34}{5} = \frac{10,15}{5} = 2,03 \text{ м}.$$

Для закрепления штабеля устроено 3 клетки, поэтому расчетная длина штабеля определяется по формуле

$$L = L_{\text{кл}} - \sum l_{\text{кл}} + 0,8 \cdot \sum l_{\text{кл}}.$$

Суммарная длина клеток на данном штабеле равна: $0,60 + 0,58 + 0,54 = 1,72 \text{ м}$, и расчетная длина данного штабеля составит:

$$L = 13,52 - 1,72 + 0,8 \cdot 1,72 = 13,18 \text{ м}.$$

За ширину штабеля принимается номинальная длина сложенных в нем лесоматериалов

$$b = l_{\text{ном}} = 1,5 \text{ м}.$$

Складочный объем штабеля таким образом составит:

$$V_{\text{ск}} = 2,03 \cdot 13,18 \cdot 0,5 = 13,38 \text{ м}^3.$$

Стандартный коэффициент полнодревесности для штабеля из смеси круглых и расколотых березовых дров номинальной длиной 0,5 м по таблице составляет $k_{\text{ст}} = 0,71$.

Фактический коэффициент по результатам измерения диагонали и длин торцов (вместе с корой) на диагонали равен:

$$k_{\text{фак}} = \frac{\sum l_{\text{диаг}}}{l_{\text{диаг}}} = \frac{6,28}{8,92} = 0,704.$$

Фактический коэффициент отличается от стандартного менее, чем на 0,01. Это означает, что данный штабель имеет нормальную кладку.

Объем данного штабеля березовых дров в плотной мере составит:

$$V_{\text{пл}} = V_{\text{ск}} \cdot k_{\text{фак}} = 13,38 \cdot 0,71 = 9,50 \text{ м}^3.$$

Определение объема круглых лесоматериалов поштучным обмером

Определение фактических и номинальных размеров круглых лесоматериалов при поштучном обмере

При поштучном обмере лесоматериалов измеряются длина и диаметры в коре или без коры в верхнем торце, нижнем торце или посередине длины, в зависимости от особенностей сортимента и выбранного метода определения объема.

Диаметры круглых лесоматериалов измеряются на участках, не имеющих пороков (пороки древесины не должны влиять на результаты измерения диаметров).

При измерении диаметра в нижнем торце комлевых бревен с закомелостью измерение производится на расстоянии 50 см от комлевого торца вверх по длине бревна. При наличии пороков, искажающих диаметр, в верхнем или нижнем торцах место измерения необходимо смещать на расстояние до 15 см от торца с целью исключения влияния пороков.

Фактические диаметры деловых сортиментов измеряются без коры (за исключением срединного диаметра у неокоренных лесоматериалов), а дров – с корой.

Точность измерения диаметра 0,1 см.

Более точные результаты получаются при измерении двух взаимно перпендикулярных диаметров и нахождении среднего арифметического значения в каждой точке измерения. Для партии, состоящей из 100 и более бревен, допускается измерение одного диаметра на бревне при обязательном измерении диаметров всех бревен партии в одном направлении. У лесоматериалов толщиной до 18 см независимо от количества лесоматериалов в партии может измеряться один диаметр в горизонтальном направлении.

Фактическая длина $l_{\text{факт}}$ при поштучном обмере круглых лесоматериалов измеряется как наименьшее расстояние между верхним и нижним торцами бревна в метрах с округлением результата до 0,01 м.

При определении объема за длину лесоматериала принимают ближайшую номинальную длину l_n , то есть, припуски и допустимые отклонения по длине при расчете объема не учитывают. Номинальная длина определяется в зависимости от древесной породы, назначения сортимента и используемых нормативных документов.

Номинальная длина конкретного сортимента определяется по ГОСТ 9462–88 и ГОСТ 9463–88 либо как значение, равное или кратное соответствующей номинальной длине l_n ГОСТ, приведенной в таблице (при отсутствии градации по длине):

$$l_{\text{н}} = n \cdot l_{\text{н ГОСТ}},$$

либо, как значение, равное сумме соответствующей номинальной длины $l_{\text{н ГОСТ}}$, приведенной в таблице, и произведения градации по длине $l_{\text{град}}$ (при наличии градации по длине) на целый множитель n :

$$l_{\text{н}} = l_{\text{н ГОСТ}} + n \cdot l_{\text{град}}.$$

При этом должно соблюдаться условие:

$$l_{\text{факт}} \geq l_{\text{н}} + l_{\text{min пр}} \pm l_{\text{откл}},$$

где $l_{\text{факт}}$ – фактическая длина сортимента, м; $l_{\text{н}}$ – номинальная длина сортимента, определяемая нормативным документом, м; $l_{\text{min пр}}$ – минимальная величина припуска по длине, определяемая нормативным документом, м; $l_{\text{откл}}$ – величина допустимого отклонения по длине (при его наличии), определяемая нормативным документом, м.

При нарушении градации длины или несоблюдении минимального припуска по длине объем бревна определяется по ближайшей меньшей номинальной длине, установленной стандартами на данный вид лесоматериалов.

Значения номинальной длины и градаций по длине для различных сортиментов лиственных (по ГОСТ 9462–88) и хвойных (по ГОСТ 9463–88) пород приведены в табл. 3 и 4, соответственно.

Величина припусков по длине лесоматериалов для продольной распиловки, строгания, использования в круглом виде, а также балансового долготя и спичечных кряжей по ГОСТ 9462–88 и ГОСТ 9463–88, должна быть от 0,03 до 0,05 м; для лущения, за исключением спичечных кряжей, – от 0,02 до 0,05 м на каждый чурак. При этом фактическая длина бревна или кряжа длиной 2 м и более может быть больше на 0,05 м по сравнению с номинальной вместе с припуском.

Для балансов в чураках припуск по длине не устанавливается. Предельное отклонение по длине балансов составляет $\pm 0,02$ м.

Таблица 3

**Общая характеристика (породы, сорта, толщина и номинальная длина)
сортиментов лиственных пород по ГОСТ 9462–88**

Назначение лесоматериалов	Древесная порода	Сорт	Толщина, см	Длина, м	Градация по длине, м
<i>Лесоматериалы для распиловки и строгания</i>					
1. Для выработки пиломатериалов и заготовок:					
а) общего назначения	все породы, кроме дуба, бук, ясеня, ильма, клена, граба	1, 2, 3	14 и более	2,0–6,0	0,25
	дуб, бук, ясень, ильм, клен, граб	1, 2, 3	14 и более	1,0–6,0	0,1
б) для лыж	береза	1	16 и более	1,5	–
	береза, клен, ильм, бук, ясень, граб	1	16 и более	2,0–2,4	0,1
в) для лож	береза	1	22 и более	0,5; 0,55; 0,65; 0,75; 1,05; 1,1; 1,2; 1,3; 1,5; 1,9; 2,0; 2,1 и кратные им	–
	бук	1	22 и более	0,5; 0,55; 0,65; 0,75; 1,1; 1,3 и кратные им	–
г) для клепки винных и пивных бочек	дуб	1	26 и более	не менее 0,6	0,1
д) для клепки заливных бочек	береза, осина, тополь, бук, липа и ива	1, 2	14 и более	не менее 0,6	0,1
е) для клепки сухотарных бочек и деталей ящиков	береза, осина, тополь, ольха, липа и ива	2, 3	12 и более	не менее 0,6	0,1
ж) для весел	бук и ясень	1	18 и более	3,0–5,5	0,1
з) для протезов	липа	1	16 и более	не менее 2,0	0,1

Продолжение табл. 3

Назначение лесоматериалов	Древесная порода	Сорт	Толщина, см	Длина, м	Градация по длине, м
ж) для весел	бук и ясень	1	18 и более	3,0–5,5	0,1
з) для протезов	липа	1	16 и более	не менее 2,0	0,1
2. Для выработки шпал железных дорог:					
а) широкой колеи	береза	2, 3	26 и более	2,75; 5,5	–
б) узкой колеи	береза	2, 3	20 и более	1,3; 1,5; 1,8	–
3. Для выработки переводных брусьев железных дорог:					
а) широкой колеи	береза	2, 3	26 и более	3,0-5,5	0,25
б) узкой колеи	береза	2, 3	20 и более	1,5; 1,65 1,8–3,2 3,5	– 0,2
4. Для выработки строганого шпона	все породы	1, 2	24 и более	не менее 1,5	0,1
<i>Лесоматериалы для лущения</i>					
5. Для выработки лущеного шпона	дуб, клен, ясень, береза, ильм, бук, граб, ольха, осина, тополь и липа	1, 2	16 и более	1,3; 1,6 и кратные им	–
	то же	1, 2	18 и более	1,91; 2,23; 2,54 и кратные им	–
6. Для производства спичек	осина, тополь, липа, ольха	1, 2	16 и более	не менее 2,0	0,1
<i>Лесоматериалы для выработки целлюлозы и древесной массы (балансы)</i>					
7. Для целлюлозы на химическую переработку	береза, тополь и осина	1	10–24	1,2; 1,5; 2,0 и кратные им	–
	тополь, осина	1	10–24	1,2; 1,5; 2,0 и кратные им	–

Окончание табл. 3

Назначение лесоматериалов	Древесная порода	Сорт	Толщина, см	Длина, м	Градация по длине, м
8. Для сульфитной и бисульфитной целлюлозы	береза, осина, тополь, ольха	1, 2	6–18	0,75; 1,0; 1,1; 1,2; 1,25; 2,0 и кратные им	—
9. Для сульфатной беленой целлюлозы	береза, осина, тополь, ольха	1, 2	6–24	0,75; 1,0; 1,1; 1,2; 1,25; 2,0 и кратные им	—
		3	6–40	0,75; 1,0; 1,1; 1,2; 1,25; 2,0 и кратные им	—
10. Для сульфатной небеленой целлюлозы, натронной, бисульфитной и нейтрально-сульфитной полуцеллюлозы, рафинерной древесной массы (РДМ), термомеханической массы (ТММ), химической термомеханической массы (ХТММ)	все породы	1, 2	6–24	0,75; 1,0; 1,1; 1,2; 1,25; 2,0 и кратные им	—
		3	6–40	0,75; 1,0; 1,1; 1,2; 1,25; 2,0 и кратные им	—
<i>Лесоматериалы для использования в круглом виде</i>					
11. Для строительства	все породы	2	12–24	4,0–6,5	0,5
12. Для вспомогательных и временных построек различного назначения (подтоварник)	все породы	2	8–11	не менее 3,00	0,25

Таблица 4

**Общая характеристика (породы, сорта, толщина и номинальная длина)
сортиментов хвойных пород по ГОСТ 9463–88**

Назначение лесоматериалов	Древесная порода	Сорт	Толщина, см	Длина, м	Градация по длине, м
<i>Лесоматериалы для распиловки и строгания</i>					
1. Для выработки пиломатериалов и заготовок:					
а) общего назначения	сосна, ель, пихта, лиственница, кедр	1; 2; 3	14 и более	3,0–6,5	0,25
б) черноморской сортировки, поставляемых на экспорт	сосна, ель, пихта, лиственница	1; 2	14 и более	4,0–8,0	0,25
в) северной сортировки, поставляемых на экспорт	сосна, ель, пихта, лиственница	1; 2	14 и более	4,0–7,0	0,3
г) авиационных	сосна, кедр корейский и сибирский, ель обыкновенная, аянская и сибирская, пихта европейская и кавказская, лиственница сибирская и даурская	1	26 и более	2,75 3,0–6,5	— 0,5
д) резонансных	ель, пихта европейская и кавказская, кедр	1	28 и более	3,0–6,5	0,5
е) судостроительных	сосна, ель, пихта, лиственница, кедр	1; 2	26 и более	3,0–6,5	0,5
ж) карандашных	кедр	1; 2	24 и более	3,0–6,5	0,5
з) для клепки заливных бочек	сосна, ель, пихта, лиственница, кедр	1; 2	14 и более	1,0–2,7 2,75 3,0–6,5	0,1 — 0,5
и) для клепки сухотарных бочек и деталей ящиков	сосна, ель, пихта, лиственница	2; 3	13 и более	1,0–2,7 2,75 3,0–6,5	0,1 — 0,5
	кедр	2	13–22	1,0–2,7 2,75 3,0–6,5	0,1 — 0,5
		3	13 и более	1,0–2,7 2,75 3,0–6,5	0,1 — 0,5
л) для изготовления брусьев проводников шахтных подъемов	лиственница	1; 2	20–46	4,5–6,5	0,5

Продолжение табл. 4

Назначение лесоматериалов	Древесная порода	Сорт	Толщина, см	Длина, м	Градация по длине, м
2. Для шпал железных дорог: а) широкой колеи	сосна, ель, пихта, лиственница, кедр	1; 2; 3	26 и более	2,75; 5,5	—
	сосна, ель, пихта, лиственница	2; 3	20 и более	1,3; 1,5; 1,8 и кратные им	—
3. Для переводных брусьев железных дорог: а) широкой колеи	сосна, ель, пихта, лиственница	1; 2; 3	26 и более	3,0–5,5	0,25
	сосна, ель, пихта, лиственница	2; 3	20 и более	1,5; 1,65 1,8–3,2 3,5 и кратные им	— 0,20 —
4. Для выработки строганого шпона	лиственница, сосна, кедр	1; 2	32 и более	Не менее 2,5	0,10
<i>Лесоматериалы для лущения</i>					
5. Для выработки лущенного шпона	сосна, лиственница, кедр, ель, пихта	1; 2 1; 2	18 и более 20 и более	1,3; 1,6 и кратные им 1,91; 2,23; 2,54 и кратные им	— —
<i>Лесоматериалы для выработки целлюлозы и древесной массы (балансы)</i>					
6. Для целлюлозы на химическую переработку: а) сульфитным способом	ель, пихта	1; 2	12–24	1,2; 1,5; 2,0 и кратные им	—
	сосна, лиственница	1; 2	12–24	1,2; 1,5; 2,0 и кратные им	—
7. Для сульфитной и бисульфитной целлюлозы, для белой древесной массы	ель, пихта	1; 2; 3	6–16	0,75; 1,0; 1,1; 1,2; 1,25; 2,0 и кратные им	—
	ель, пихта	1; 2	10–16	1,0; 1,1;	—

			1,2; 1,25; 1,5; 2,0 и кратные им	
--	--	--	---	--

Окончание табл. 4

Назначение лесоматериалов	Древесная порода	Сорт	Толщина, см	Длина, м	Градация по длине, м
8. Для целлюлозы, используемой в производстве электроизоляционных видов бумаги и картона	ель, пихта, сосна	1; 2; 3	12–22	0,75; 1,0; 1,1; 1,2; 1,25 и кратные им	—
9. Для сульфатной целлюлозы, бисульфитной полуцеллюлозы, рафинерной древесной массы (РДМ), термомеханической массы (ТММ) и химической термомеханической массы (ХТММ)	сосна, ель, пихта, кедр, лиственница	1, 2, 3	6–24	0,75; 1,0; 1,1; 1,2; 1,25; 2,0 и кратные им	—

Лесоматериалы для использования в круглом виде

10. Для мачт судов и радио	сосна, ель, лиственница, кедр, пихта европейская и кавказская	1, 2	по особому заказу		
12. Для свай гидротехнических сооружений и элементов мостов	сосна, лиственница, ель, пихта европейская и кавказская	2	22–34	6,5; 8,5	—
13. Для опор линий связи и электропередач а) для опор линий связи, автоблокировки и опор линий электропередач напряжением ниже 35 кВ	сосна, лиственница, ель, пихта	1, 2	16–22	4,5; 6,5; 8,5; 9,5; 11,0; 13,0	—
б) для опор линий электропередач напряжением 35 кВ и выше	сосна, лиственница	1, 2	по особому заказу		
14. Для строительства	сосна, ель, пихта, лиственница	1, 2	14–24	3,0–6,5	0,5
15. Для вспомогательных и временных построек различного назначения (подтоварник)	сосна, ель, пихта, лиственница, кедр	2	6–13	3,0–6,5	0,5
16. Для шпалер хмельни-	сосна, ель, пихта,	1, 2	13–20	7,5–9,5	1,0

ков	лиственница				
17. Для разделки на рудничную стойку	сосна, ель, пихта, лиственница, кедр	1, 2	7–24	4,0–6,5	0,5

ПРИМЕРЫ:

1. Определить номинальную длину соснового бревна для выработки пиломатериалов общего назначения по ГОСТ 9463–88, имеющего фактическую длину 4,27 м.

Решение:

По данному нормативному документу бревна пиловочные должны иметь длину от 3,0 до 6,5 м с градацией 0,25 м и припуск по длине 0,03–0,05 м. Ближайшая номинальная длина, не превышающая фактическую, равна:

$$l_n = l_{n\text{ ГОСТ}} + n \cdot l_{\text{град}} = 3,0 + 5 \cdot 0,25 = 4,25 \text{ м.}$$

Но при этом не будет соблюден минимальный припуск, равный 0,03 м. Поэтому номинальная длина берется на шаг градации меньше и составляет:

$$l_n = l_{n\text{ ГОСТ}} + n \cdot l_{\text{град}} = 3,0 + 4 \cdot 0,25 = 4,00 \text{ м.}$$

2. Определить номинальную длину букового долготья для выработки лущеного шпона по ГОСТ 9462–88, имеющего фактическую длину 4,00 м.

Решение:

По ГОСТ 9462–88 номинальная длина лесоматериалов для выработки лущеного шпона может быть 1,3; 1,6; 1,91; 2,23 и 2,54 м и кратна этим значениям. Припуск по длине лесоматериалов для лущения составляет 0,02–0,05 м на каждый чурак.

Ближайшее к фактической длине значение номинальной длины получается $l_{n\text{ ГОСТ}} = 1,3$ м:

$$l_n = n \cdot l_{n\text{ ГОСТ}} = 3 \cdot 1,3 = 3,9 \text{ м.}$$

При этом припуск должен составлять от $0,02 \cdot 3 = 0,06$ м до $0,05 \cdot 3 = 0,15$ м. Разница фактической длины сортимента (4,0) и рассчитанной номинальной (3,9) составляет 0,10 м. Минимальный припуск соблюден. Длина 3,9 м должна быть взята как номинальная длина данного сортимента.

Определение объема круглых лесоматериалов, измеряемых поштучно, по ГОСТ 2292–88 и МВИ 003–07

При поштучном определении объема деловых сортиментов и дров по ГОСТ 2292–88 и МВИ 003–07 объем определяется по таблицам ГОСТ 2708–75 по стандартной (номинальной) длине и толщине бревна в верхнем торце. Выдержки из ГОСТ 2708–75, в достаточном для решения контрольных задач диапазоне длины и толщины круглых лесоматериалов, приведены в табл. 5.

При определении толщины бревна в верхнем торце значение фактического диаметра сортимента в верхнем торце (с корой или без коры), определенное при измерении (или среднее арифметическое значение измерений), округляют до номинального (стандартного) значения с учетом градации по толщине.

Таблица 5
Значения объемов круглых лесоматериалов по ГОСТ 2708–75

Толщина, см	Объем, м ³ , при длине сортиментов, м									
	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,25	2,3	2,4	2,5	2,6
3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	—	—	0,0037	0,0040	0,0043	0,0044	0,0045	0,0048	0,0051	0,0054
5	—	—	0,0053	0,0056	0,0059	0,0061	0,0063	0,0068	0,0071	0,0074
6	0,0064	0,0069	0,0073	0,0077	0,0081	0,0083	0,0085	0,0089	0,0093	0,0096
7	0,0088	0,0094	0,0100	0,0100	0,0100	0,0110	0,0110	0,0120	0,0120	0,0120
8	0,0098	0,0100	0,0110	0,0110	0,0120	0,0120	0,0120	0,0130	0,0140	0,0150
9	0,0120	0,0130	0,0140	0,0150	0,0150	0,0160	0,0160	0,0170	0,0180	0,0190
10	0,0150	0,0160	0,017	0,018	0,019	0,019	0,020	0,021	0,022	0,023
11	0,0200	0,0210	0,022	0,023	0,024	0,024	0,025	0,026	0,027	0,028
12	0,0230	0,0240	0,026	0,027	0,028	0,028	0,029	0,030	0,031	0,033
13	0,0260	0,0280	0,030	0,032	0,033	0,033	0,034	0,035	0,036	0,038
14	0,031	0,033	0,035	0,037	0,038	0,039	0,040	0,042	0,043	0,045
16	0,039	0,042	0,044	0,046	0,048	0,049	0,051	0,053	0,056	0,058
18	0,050	0,053	0,056	0,059	0,062	0,063	0,065	0,068	0,071	0,074
20	0,061	0,065	0,069	0,073	0,076	0,077	0,079	0,083	0,087	0,091
22	0,075	0,079	0,084	0,089	0,093	0,095	0,098	0,103	0,107	0,111
24	0,092	0,098	0,103	0,108	0,114	0,116	0,119	0,125	0,130	0,135
26	0,109	0,116	0,123	0,129	0,135	0,138	0,141	0,147	0,154	0,160
28	0,128	0,136	0,144	0,150	0,157	0,161	0,165	0,172	0,180	0,187
30	0,147	0,156	0,165	0,173	0,181	0,185	0,190	0,200	0,200	0,210
32	0,170	0,180	0,190	0,200	0,200	0,210	0,210	0,220	0,230	0,240
34	0,190	0,200	0,210	0,220	0,230	0,240	0,240	0,250	0,260	0,270
36	0,210	0,220	0,230	0,240	0,250	0,260	0,270	0,280	0,290	0,300
38	0,230	0,240	0,260	0,270	0,280	0,290	0,300	0,310	0,320	0,340
40	0,25	0,27	0,28	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34	0,36	0,37
42	0,28	0,30	0,31	0,33	0,34	0,35	0,36	0,38	0,39	0,41
44	0,30	0,32	0,34	0,36	0,37	0,38	0,39	0,41	0,43	0,44
46	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41	0,42	0,43	0,45	0,47	0,49
48	0,36	0,38	0,41	0,43	0,45	0,46	0,47	0,49	0,51	0,53
50	0,40	0,42	0,44	0,47	0,49	0,50	0,51	0,54	0,56	0,58
52	0,43	0,46	0,48	0,51	0,54	0,55	0,56	0,59	0,61	0,63
54	0,47	0,50	0,53	0,55	0,58	0,60	0,61	0,63	0,66	0,69
56	0,51	0,54	0,57	0,60	0,63	0,64	0,66	0,69	0,72	0,75
58	0,55	0,58	0,61	0,65	0,68	0,69	0,71	0,74	0,77	0,80
60	0,59	0,63	0,66	0,70	0,73	0,74	0,76	0,79	0,83	0,86

Продолжение табл. 5

Толщина, см	Объем, м ³ , при длине сортиментов, м									
	2,7	2,75	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,25	3,3	3,4
3	—	—	—	—	0,0045	0,0047	0,0050	0,0051	0,0052	0,0055
4	0,0057	0,0058	0,0059	0,0062	0,0065	0,0068	0,0071	0,0072	0,0073	0,0076
5	0,0077	0,0079	0,0081	0,0084	0,0088	0,0091	0,0094	0,0096	0,0100	0,0100
6	0,0100	0,0100	0,0100	0,0110	0,0120	0,0120	0,0130	0,0130	0,0130	0,0140
7	0,0130	0,0130	0,0130	0,0140	0,0150	0,0150	0,0160	0,0160	0,0160	0,0170
8	0,0150	0,0160	0,0160	0,0170	0,0170	0,0180	0,0190	0,0200	0,0200	0,0200
9	0,0200	0,0200	0,0200	0,0210	0,0210	0,0220	0,0230	0,0240	0,0240	0,0250
10	0,024	0,024	0,024	0,025	0,026	0,027	0,028	0,029	0,029	0,030
11	0,029	0,029	0,030	0,031	0,032	0,033	0,034	0,034	0,035	0,036
12	0,034	0,035	0,035	0,036	0,038	0,039	0,041	0,042	0,043	0,045
13	0,040	0,041	0,042	0,043	0,045	0,047	0,048	0,049	0,050	0,052
14	0,047	0,047	0,048	0,050	0,052	0,054	0,056	0,057	0,058	0,059
16	0,061	0,063	0,064	0,066	0,069	0,072	0,074	0,075	0,077	0,079
18	0,077	0,079	0,080	0,083	0,086	0,090	0,093	0,095	0,096	0,099
20	0,095	0,097	0,100	0,103	0,107	0,111	0,114	0,116	0,118	0,122
22	0,116	0,118	0,121	0,125	0,130	0,135	0,140	0,143	0,145	0,150
24	0,140	0,143	0,146	0,151	0,157	0,162	0,168	0,170	0,173	0,179
26	0,166	0,169	0,173	0,179	0,185	0,191	0,197	0,200	0,200	0,210
28	0,194	0,198	0,200	0,210	0,220	0,220	0,230	0,230	0,240	0,240
30	0,220	0,230	0,230	0,240	0,25	0,25	0,26	0,27	0,27	0,28
32	0,250	0,250	0,260	0,270	0,28	0,29	0,30	0,30	0,31	0,32
34	0,280	0,290	0,290	0,300	0,32	0,33	0,34	0,34	0,35	0,36
36	0,320	0,330	0,340	0,350	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41
38	0,350	0,360	0,370	0,380	0,39	0,40	0,42	0,43	0,44	0,45
40	0,38	0,39	0,40	0,41	0,43	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49
42	0,42	0,43	0,44	0,46	0,47	0,49	0,50	0,51	0,52	0,54
44	0,46	0,47	0,48	0,50	0,52	0,53	0,55	0,56	0,57	0,59
46	0,51	0,52	0,53	0,55	0,57	0,59	0,61	0,62	0,63	0,65
48	0,55	0,56	0,57	0,60	0,62	0,64	0,66	0,67	0,68	0,70
50	0,60	0,61	0,63	0,65	0,67	0,70	0,72	0,73	0,74	0,77
52	0,66	0,67	0,68	0,71	0,73	0,76	0,78	0,79	0,81	0,83
54	0,72	0,73	0,74	0,77	0,80	0,82	0,85	0,86	0,88	0,90
56	0,78	0,79	0,80	0,83	0,86	0,89	0,92	0,94	0,95	0,98
58	0,83	0,85	0,86	0,89	0,92	0,96	0,99	1,00	1,02	1,05
60	0,89	0,91	0,93	0,96	0,99	1,03	1,06	1,07	1,09	1,13

Продолжение табл. 5

Толщина, см	Объем, м ³ , при длине сортиментов, м									
	3,5	3,6	3,7	3,75	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,25
3	0,0057	0,0059	0,0061	0,0062	0,0063	0,0065	0,0067	0,0069	0,0071	0,0072
4	0,0079	0,0082	0,0085	0,0086	0,0087	0,0090	0,0093	0,0100	0,0110	0,0110
5	0,0110	0,0110	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0130	0,0130	0,0140	0,0140
6	0,0140	0,0140	0,0150	0,0150	0,0160	0,0160	0,0170	0,0170	0,0180	0,0180
7	0,0180	0,0180	0,0190	0,0190	0,0200	0,0200	0,0210	0,0220	0,0230	0,0230
8	0,0210	0,0220	0,0230	0,0230	0,0240	0,0250	0,0260	0,0270	0,0280	0,0290
9	0,0260	0,0270	0,0280	0,0290	0,0300	0,0310	0,0320	0,0330	0,0340	0,0350
10	0,031	0,032	0,033	0,033	0,034	0,035	0,037	0,038	0,039	0,041
11	0,037	0,039	0,040	0,041	0,042	0,043	0,045	0,047	0,048	0,049
12	0,046	0,047	0,048	0,049	0,050	0,051	0,053	0,055	0,057	0,058
13	0,053	0,055	0,057	0,057	0,058	0,060	0,062	0,065	0,067	0,068
14	0,061	0,064	0,066	0,067	0,068	0,070	0,073	0,075	0,077	0,078
16	0,082	0,084	0,087	0,088	0,90	0,092	0,095	0,098	0,101	0,102
18	0,103	0,107	0,110	0,111	0,113	0,117	0,120	0,124	0,127	0,129
20	0,126	0,130	0,134	0,136	0,139	0,143	0,147	0,151	0,156	0,158
22	0,154	0,159	0,164	0,166	0,170	0,173	0,178	0,183	0,188	0,190
24	0,184	0,190	0,195	0,198	0,200	0,200	0,210	0,210	0,220	0,220
26	0,210	0,220	0,230	0,230	0,240	0,240	0,250	0,250	0,260	0,260
28	0,250	0,260	0,260	0,270	0,270	0,280	0,290	0,300	0,300	0,310
30	0,29	0,29	0,30	0,31	0,31	0,32	0,33	0,34	0,35	0,35
32	0,33	0,34	0,35	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40
34	0,37	0,38	0,39	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46
36	0,42	0,43	0,44	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51
38	0,46	0,47	0,49	0,50	0,51	0,52	0,53	0,54	0,56	0,57
40	0,50	0,52	0,53	0,54	0,55	0,57	0,58	0,61	0,61	0,62
42	0,56	0,57	0,59	0,60	0,61	0,62	0,64	0,66	0,67	0,68
44	0,61	0,63	0,65	0,66	0,67	0,68	0,70	0,72	0,74	0,75
46	0,67	0,69	0,71	0,72	0,73	0,75	0,77	0,79	0,81	0,82
48	0,73	0,75	0,77	0,78	0,79	0,82	0,84	0,86	0,88	0,89
50	0,79	0,82	0,84	0,85	0,86	0,89	0,91	0,94	0,96	0,97
52	0,86	0,89	0,91	0,93	0,94	0,97	0,99	1,02	1,04	1,05
54	0,93	0,96	0,99	1,00	1,02	1,05	1,07	1,10	1,13	1,14
56	1,01	1,04	1,07	1,08	1,10	1,13	1,16	1,19	1,22	1,23
58	1,08	1,12	1,15	1,16	1,18	1,21	1,25	1,28	1,31	1,33
60	1,16	1,20	1,23	1,25	1,27	1,30	1,33	1,37	1,41	1,42

Продолжение табл. 5

Тол- щина, см	Объем, м ³ , при длине сортиментов, м									
	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,75	4,8	4,9	5,0	5,1
3	0,0073	0,0075	0,0078	0,0081	0,0083	0,0084	0,0086	0,0089	0,0092	0,0095
4	0,0110	0,0110	0,0110	0,0120	0,0120	0,0120	0,0120	0,0130	0,0130	0,0130
5	0,0140	0,0150	0,0150	0,0160	0,0160	0,0160	0,0170	0,0170	0,0180	0,0180
6	0,0180	0,0190	0,0190	0,0200	0,0200	0,0210	0,0210	0,0210	0,0220	0,0230
7	0,0240	0,0250	0,0250	0,0250	0,0260	0,0260	0,0260	0,0270	0,0280	0,0290
8	0,0290	0,0300	0,0310	0,0320	0,0330	0,0330	0,0340	0,0350	0,0350	0,0360
9	0,0350	0,0360	0,0370	0,0390	0,0400	0,0400	0,0410	0,0420	0,0430	0,0450
10	0,041	0,042	0,044	0,045	0,047	0,047	0,048	0,049	0,051	0,053
11	0,050	0,052	0,053	0,055	0,057	0,058	0,059	0,060	0,062	0,064
12	0,059	0,061	0,063	0,065	0,067	0,068	0,069	0,071	0,073	0,075
13	0,069	0,072	0,074	0,077	0,079	0,080	0,082	0,083	0,085	0,088
14	0,080	0,082	0,084	0,086	0,089	0,090	0,092	0,094	0,097	0,100
16	0,104	0,107	0,110	0,113	0,116	0,117	0,118	0,121	0,124	0,127
18	0,131	0,135	0,138	0,142	0,145	0,147	0,150	0,152	0,156	0,160
20	0,160	0,165	0,170	0,174	0,178	0,180	0,183	0,187	0,190	0,196
22	0,193	0,198	0,200	0,200	0,210	0,210	0,220	0,220	0,230	0,230
24	0,230	0,230	0,240	0,240	0,250	0,250	0,260	0,260	0,270	0,270
26	0,270	0,270	0,280	0,290	0,300	0,300	0,310	0,310	0,320	0,320
28	0,310	0,320	0,330	0,330	0,340	0,350	0,350	0,360	0,370	0,370
30	0,36	0,37	0,38	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41	0,42	0,43
32	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49
34	0,47	0,48	0,49	0,50	0,51	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55
36	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,62
38	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,64	0,65	0,67	0,68
40	0,63	0,65	0,66	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,74	0,75
42	0,69	0,71	0,73	0,74	0,76	0,77	0,78	0,80	0,81	0,83
44	0,76	0,78	0,80	0,82	0,84	0,85	0,86	0,87	0,89	0,91
46	0,83	0,85	0,87	0,90	0,92	0,93	0,94	0,96	0,98	1,00
48	0,90	0,93	0,95	0,97	1,00	1,01	1,02	1,04	1,06	1,09
50	0,99	1,01	1,03	1,06	1,08	1,09	1,11	1,13	1,15	1,18
52	1,07	1,10	1,12	1,15	1,17	1,19	1,20	1,23	1,25	1,28
54	1,16	1,19	1,21	1,24	1,27	1,28	1,30	1,33	1,35	1,38
56	1,25	1,28	1,31	1,34	1,37	1,38	1,40	1,43	1,46	1,49
58	1,35	1,38	1,41	1,44	1,48	1,49	1,51	1,54	1,57	1,61
60	1,44	1,48	1,51	1,55	1,58	1,60	1,61	1,65	1,68	1,72

Продолжение табл. 5

Толщина, см	Объем, м ³ , при длине сортиментов, м									
	5,2	5,25	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,75	5,9	6,0
3	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,011	0,011	0,011	0,012	0,012
4	0,013	0,013	0,013	0,014	0,014	0,015	0,015	0,015	0,015	0,016
5	0,019	0,019	0,019	0,020	0,020	0,021	0,021	0,021	0,022	0,023
6	0,023	0,023	0,024	0,024	0,025	0,025	0,026	0,027	0,027	0,028
7	0,030	0,030	0,030	0,031	0,032	0,033	0,034	0,034	0,035	0,036
8	0,037	0,037	0,038	0,039	0,040	0,041	0,042	0,042	0,044	0,045
9	0,046	0,046	0,047	0,048	0,049	0,050	0,051	0,051	0,053	0,055
10	0,054	0,055	0,056	0,057	0,058	0,060	0,061	0,062	0,063	0,065
11	0,066	0,067	0,068	0,069	0,070	0,073	0,074	0,075	0,078	0,080
12	0,077	0,078	0,080	0,081	0,083	0,085	0,087	0,088	0,091	0,093
13	0,090	0,091	0,093	0,095	0,097	0,100	0,101	0,102	0,106	0,108
14	0,102	0,104	0,106	0,108	0,110	0,113	0,115	0,116	0,120	0,123
16	0,130	0,132	0,134	0,137	0,140	0,143	0,146	0,147	0,152	0,155
18	0,164	0,166	0,167	0,170	0,175	0,179	0,183	0,184	0,190	0,194
20	0,200	0,200	0,200	0,210	0,210	0,210	0,220	0,220	0,230	0,23
22	0,240	0,240	0,240	0,250	0,250	0,260	0,260	0,260	0,270	0,28
24	0,280	0,280	0,290	0,290	0,300	0,300	0,310	0,310	0,320	0,33
26	0,330	0,340	0,340	0,350	0,350	0,360	0,370	0,370	0,380	0,39
28	0,380	0,390	0,390	0,400	0,410	0,410	0,420	0,430	0,440	0,45
30	0,44	0,45	0,45	0,46	0,47	0,48	0,49	0,49	0,51	0,52
32	0,50	0,51	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,58	0,59
34	0,56	0,57	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,63	0,65	0,66
36	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,68	0,70	0,71	0,72	0,74
38	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,76	0,77	0,78	0,80	0,82
40	0,77	0,78	0,79	0,80	0,82	0,84	0,85	0,86	0,89	0,90
42	0,85	0,86	0,87	0,89	0,90	0,92	0,94	0,95	0,98	1,00
44	0,93	0,94	0,95	0,97	0,99	1,01	1,03	1,04	1,07	1,09
46	1,02	1,03	1,04	1,06	1,08	1,11	1,13	1,14	1,17	1,19
48	1,11	1,12	1,13	1,15	1,18	1,20	1,22	1,23	1,27	1,30
50	1,21	1,22	1,23	1,26	1,28	1,31	1,33	1,34	1,38	1,41
52	1,31	1,32	1,34	1,36	1,39	1,42	1,44	1,46	1,50	1,53
54	1,41	1,43	1,44	1,47	1,50	1,53	1,56	1,58	1,62	1,65
56	1,53	1,54	1,56	1,59	1,62	1,65	1,68	1,70	1,74	1,78
58	1,64	1,66	1,67	1,71	1,74	1,77	1,81	1,82	1,88	1,91
60	1,76	1,77	1,79	1,83	1,86	1,90	1,94	1,95	2,01	2,05

Окончание табл. 5

Толщина, см	Объем, м ³ , при длине сортиментов, м										
	6,1	6,2	6,25	6,3	6,4	6,5	6,6	7,0	7,5	8,0	8,5
3	0,012	0,012	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,015	0,017	0,018	0,019
4	0,016	0,016	0,016	0,017	0,017	0,018	0,018	0,020	0,023	0,026	0,028
5	0,023	0,024	0,024	0,024	0,025	0,025	0,026	0,029	0,032	0,036	0,039
6	0,028	0,029	0,029	0,030	0,031	0,031	0,032	0,037	0,042	0,047	0,051
7	0,037	0,038	0,039	0,039	0,039	0,040	0,041	0,045	0,051	0,058	0,064
8	0,046	0,047	0,047	0,048	0,049	0,051	0,052	0,057	0,064	0,071	0,078
9	0,056	0,057	0,058	0,059	0,060	0,061	0,062	0,069	0,076	0,084	0,092
10	0,067	0,069	0,070	0,071	0,073	0,075	0,077	0,082	0,090	0,100	0,110
11	0,081	0,083	0,084	0,085	0,087	0,090	0,092	0,098	0,108	0,120	0,130
12	0,095	0,097	0,098	0,099	0,100	0,103	0,105	0,114	0,125	0,138	0,150
13	0,110	0,112	0,114	0,115	0,117	0,120	0,122	0,132	0,144	0,158	0,173
14	0,125	0,127	0,128	0,130	0,133	0,135	0,138	0,150	0,164	0,179	0,195
16	0,160	0,163	0,164	0,166	0,170	0,172	0,175	0,189	0,200	0,220	0,240
18	0,197	0,200	0,200	0,200	0,210	0,210	0,210	0,230	0,250	0,280	0,300
20	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,26	0,26	0,28	0,30	0,33	0,36
22	0,28	0,29	0,29	0,30	0,30	0,31	0,31	0,34	0,37	0,40	0,43
24	0,33	0,34	0,34	0,35	0,35	0,36	0,37	0,40	0,43	0,47	0,50
26	0,40	0,41	0,41	0,42	0,42	0,43	0,43	0,46	0,50	0,54	0,58
28	0,46	0,46	0,47	0,47	0,48	0,49	0,50	0,53	0,58	0,63	0,67
30	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55	0,56	0,57	0,61	0,66	0,72	0,78
32	0,60	0,61	0,62	0,62	0,63	0,64	0,65	0,70	0,76	0,82	0,88
34	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,78	0,85	0,92	0,98
36	0,75	0,76	0,77	0,78	0,79	0,80	0,82	0,88	0,95	1,02	1,10
38	0,83	0,85	0,86	0,87	0,88	0,90	0,91	0,97	1,05	1,13	1,22
40	0,92	0,93	0,94	0,95	0,97	0,99	1,00	1,07	1,16	1,25	1,35
42	1,01	1,03	1,04	1,05	1,07	1,08	1,10	1,18	1,28	1,38	1,48
44	1,11	1,13	1,14	1,15	1,17	1,20	1,21	1,30	1,40	1,51	1,62
46	1,21	1,23	1,24	1,26	1,28	1,30	1,32	1,41	1,53	1,65	1,77
48	1,32	1,34	1,35	1,37	1,39	1,41	1,44	1,54	1,67	1,80	1,93
50	1,43	1,46	1,47	1,48	1,51	1,54	1,56	1,67	1,81	1,95	2,10
52	1,56	1,58	1,59	1,61	1,64	1,67	1,69	1,81	1,97	2,12	2,28
54	1,68	1,71	1,73	1,74	1,77	1,80	1,83	1,96	2,12	2,29	2,46
56	1,81	1,84	1,86	1,88	1,91	1,95	1,98	2,11	2,28	2,46	2,64
58	1,95	1,98	2,00	2,02	2,05	2,08	2,12	2,27	2,45	2,63	2,83
60	2,08	2,12	2,13	2,15	2,19	2,23	2,27	2,42	2,62	2,81	3,02

Круглые лесоматериалы хвойных и лиственных пород в соответствии с ГОСТ 2292–88, ГОСТ 9462–88 и ГОСТ 9463–88 по толщине разделяют на три группы:

- мелкие, толщиной от 6 до 13 см, с градацией по толщине 1 см;
- средние, толщиной от 14 до 24 см, с градацией по толщине 2 см;
- крупные, толщиной 26 см и более, с градацией по толщине 2 см.

При толщине круглых лесоматериалов менее 14 см округление производится до целого числа; при этом доли менее 0,5 см не учитываются, а долю 0,5 см и более округляют до большего целого числа.

При толщине круглых лесоматериалов 14 см и более фактические значения диаметра или средние значения диаметров в верхнем торце округляют до ближайшего целого четного числа; при этом доли четных чисел отбрасывают, а нечетные числа и их доли округляют до ближайшего большего четного.

Например, бревно с фактическими диаметрами в верхнем торце 21,5 и 23,9 см будет иметь среднее значение диаметра 22,7 см. Толщина данного бревна составит 22 см.

Метод определения объема круглых лесоматериалов является не очень точным методом, поскольку отклонение сбега бревна от «нормального» и округление диаметра до толщины может привести к значительному расхождению определенного по таблицам и фактического объема сортимента.

Пределы относительной погрешности измерения объема партии круглых лесоматериалов (в количестве 50 шт. бревен и более) с применением данного метода согласно МВИ 003–07 с вероятностью 0,95 не превышают $\pm 8\%$.

ПРИМЕРЫ:

1. Еловое бревно для выработки пиломатериалов общего назначения имеет следующие размеры: диаметры в верхнем торце в коре $d_1 = 26,0$ см, $d_2 = 23,5$ см, без коры $d_1 = 24,2$ см, $d_2 = 21,9$ см; в нижнем торце в коре $D_1 = 33,2$ см, $D_2 = 30,7$ см; без коры $D_1 = 31,0$ см, $D_2 = 28,1$ см; длина бревна по расстоянию между центрами торцов составляет 6,35 м, по минимальному расстоянию между торцами – 6,32 м. Определить номинальные размеры и объем данного бревна по ГОСТ 2292–88.

Решение:

По ГОСТ 9463–88 бревна пиловочные должны иметь длину от 3,0 до 6,5 м с градацией 0,25 м и припуск по длине 0,03–0,05 м. Фактическая длина данного бревна равна 6,32 м. Ближайшая номинальная длина, не превышающая фактическую, равна $3,0 + 13 \cdot 0,25 = 6,25$ м.

Среднее арифметическое диаметров бревна в верхнем торце без коры равно: $(24,2 + 21,9) : 2 = 23,05$ см, что соответствует номинальной толщине 24 см. Объем бревна по таблицам ГОСТ 2708–75 по $l_n = 6,25$ и $d_n = 24$ равен $V = 0,34 \text{ м}^3$.

2. Балансовое долготье из пихты для выработки целлюлозы сульфитным способом имеет следующие размеры: диаметры в верхнем торце в коре $d_1 = 14,3$ см, $d_2 = 14,6$ см, без коры $d_1 = 13,4$ см, $d_2 = 13,5$ см; в нижнем торце в коре $D_1 = 17,2$ см, $D_2 = 17,6$ см; без коры $D_1 = 15,9$ см, $D_2 = 15,2$ см; длина бревна по расстоянию между центрами торцов составляет 3,09 м, по минимальному расстоянию между торцами – 3,04 м. Определить номинальные размеры и объем данного бревна по ГОСТ 2292–88.

Решение:

По ГОСТ 9463–88 балансы для выработки целлюлозы сульфитным способом должны иметь длину 1,2; 1,5 и 2,0 м и кратную им. Припуск по длине 0,03–0,05 м. Фактическая длина данного бревна равна 3,04 м. Ближайшая номинальная длина, не превышающая фактическую, равна $1,5 \cdot 2 = 3,0$ м.

Среднее арифметическое диаметров бревна в верхнем торце без коры равно: $(13,4 + 13,5) : 2 = 13,45$ см, что соответствует номинальной толщине 13 см.

Объем бревна по таблицам ГОСТ 2708–75 по $l_h = 6,25$ и $d_h = 24$ равен $V = 0,045 \text{ м}^3$.

Определение объема круглых лесоматериалов, измеряемых поштучно, по формулам по МВИ 001–07, МВИ 002–07, ОСТ 13–303–92, ГОСТ Р 52117

Данные нормативные документы предусматривают различные методы определения объема круглых лесоматериалов по формулам. Следует понимать, что другие нормативные документы могут предлагать для определения объема иные формулы. В данном пособии ограничимся рассмотрением двух методов определения объема по формулам: метода концевых сечений и метода срединного сечения.

При использовании метода *концевых сечений* объем сортимента определяется по измерениям диаметров в верхнем и нижнем торцах и номинальной длине по формуле

$$V_{\text{конц. сеч}} = \frac{3,14159 \cdot l_i \cdot (d_a^2 + D_i^2)}{80000},$$

где $V_{\text{конц. сеч}}$ – объем сортимента по методу концевых сечений, м^3 ; l_i – номинальная длина сортимента, м; d_a – диаметр бревна в верхнем торце, см; D_i – диаметр бревна в нижнем торце, см.

Диаметры на концевых сечениях (торцах) могут измеряться с корой (для дров) или без коры (для деловых лесоматериалов). При измерениях на каждом торце двух диаметров, в расчет берутся средние арифметические значения без какого-либо округления.

При использовании метода *срединного сечения* объем сортимента определяется по результатам измерения диаметра посередине длины бревна и номинальной длине по формуле

$$V_{\text{сред. сеч}} = \frac{3,14159 \cdot l_i \cdot d_{\text{над}}^2}{40000},$$

где $V_{\text{сред. сеч}}$ – объем сортимента по методу срединного сечения, м³; l_i – номинальная длина сортимента, м; $d_{\text{ср}}$ – диаметр бревна на середине длины, см.

Фактический диаметр на середине длины бревна у неокоренных лесоматериалов обычно измеряется вместе с корой. Если обмеряемый лесоматериал должен учитываться без коры (деловые лесоматериалы), вводится поправка, исключающая кору при определении объема бревна.

Поправка вводится либо на диаметр, либо на объем. В первом случае измеренный с корой диаметр уменьшается на двойную толщину коры, определенную выборочными измерениями. Во втором случае, вычисленный по измерениям диаметров с корой, объем умножается на поправочный коэффициент, представляющий собой отношение суммы площадей сечений бревен специальной выборки, измеренных без коры и с корой.

При определении объема бревен по формулам, значения объемов отдельных бревен округляют до 0,001 м³, а всей партии – до 0,01 м³.

Пределы относительной погрешности измерения объема партии круглых лесоматериалов (в количестве 50 шт. бревен и более) с вероятностью 0,95 для метода концевых сечений согласно МВИ 001–07 не превышают ±5%, а для метода срединного сечения согласно МВИ 002–07 не превышают ±6%.

ПРИМЕРЫ:

1. Сосновое бревно для выработки пиломатериалов общего назначения по ГОСТ 9463–88 имеет следующие размеры: диаметры в верхнем торце в коре $d_1 = 26,0$ см, $d_2 = 23,5$ см, без коры $d_1 = 24,2$ см, $d_2 = 21,9$ см; в нижнем торце в коре $D_1 = 33,2$ см, $D_2 = 30,7$ см; без коры $D_1 = 31,0$ см, $D_2 = 28,1$ см; длина бревна по расстоянию между центрами торцов составляет 4,55 м, по минимальному расстоянию между торцами – 4,52 м. Определить номинальные размеры и объем данного бревна по методу концевых сечений.

Решение:

По ГОСТ 9463–88 бревна пиловочные должны иметь длину от 3,0 до 6,5 м с градацией 0,25 м и припуск по длине 0,03–0,05 м. Фактическая длина данного бревна равна 4,52 м. Ближайшая номинальная длина, не превышающая фактическую, равна $3,0 + 6 \cdot 0,25 = 4,50$ м. Но при этой номинальной длине на припуск остается $4,52 - 4,50 = 0,02$ м, что менее значения минимального припуска 0,03 м. Поэтому номинальная длина берется на шаг градации меньше и составит для данного бревна 4,25 м.

Среднее арифметическое диаметров бревна в верхнем торце без коры равно: $(24,2 + 21,9) : 2 = 23,05$ см, в нижнем торце: $(31,0 + 28,1) : 2 = 29,05$ см. Объем бревна по методу концевых сечений равен:

$$V_{\text{бревна}} = \frac{3,14159 \cdot 4,25 \cdot (23,05^2 + 29,05^2)}{80000} = 0,22952\dots = 0,230 \text{ м}^3.$$

2. Дровяное березовое долготье имеет следующие размеры: диаметры в верхнем торце в коре $d_1 = 14,3$ см, $d_2 = 14,6$ см, без коры $d_1 = 13,4$ см, $d_2 = 13,5$ см; в нижнем торце в коре $D_1 = 17,2$ см, $D_2 = 17,6$ см; без коры $D_1 = 15,9$ см, $D_2 = 15,2$ см; длина бревна по расстоянию между центрами торцов составляет 3,98 м, по минимальному расстоянию между торцами – 3,97 м. Определить номинальные размеры и объем данного бревна по методу концевых сечений.

Решение:

По ГОСТ 3243–88 дрова должны иметь длину 0,25; 0,33; 0,50; 0,75 и 1,0 м или кратную этим значениям. Припуск по длине для дров не устанавливается. Допустимое отклонение по длине для дровяного долготья составляет от – 0,05 м до + 0,10 м. Фактическая длина данного бревна равна 3,97 м. Ближайшая номинальная длина, с учетом допустимых отклонений, равна $1,0 \cdot 4 = 4,0$ м.

Среднее арифметическое диаметров бревна в верхнем торце в коре равно: $(14,3 + 14,6) : 2 = 14,45$ см, в нижнем торце: $(17,2 + 17,6) : 2 = 17,4$ см. Объем бревна по методу концевых сечений равен:

$$V_{\text{бревна}} = \frac{3,14159 \cdot 4,00 \cdot (14,45^2 + 17,4^2)}{80000} = 0,080 \text{ м}^3.$$

Определение качества и маркировка круглых лесоматериалов

Основным показателем качества лесоматериалов является отсутствие нормируемых для данного сортимента пороков древесины, или их наличие в размерах и количестве, не превышающем установленных норм. Данный показатель качества часто, но не всегда, выражается сортом лесоматериала.

Определение качества лесоматериалов по наличию или отсутствию пороков невозможно без четкого представления о пороках и способах их измерения в различных лесоматериалах. Определения и способы измерения пороков оговариваются ГОСТ 2140–81 и в данном пособии для круглых лесоматериалов и пилопродукции детально не разбираются.

Основными стандартами, оговаривающими требования к качеству круглых деловых лесоматериалов, являются ГОСТ 9462–88, распростра-

няющийся на круглые лесоматериалы лиственных пород, предназначенные для использования в различных отраслях промышленности и строительства, и ГОСТ 9463–88, распространяющийся на круглые лесоматериалы хвойных пород. Требования к дровам хвойных и лиственных пород, используемых в качестве топлива, устанавливает ГОСТ 3243–88.

Перечисленные стандарты в зависимости от назначения сортимента устанавливают требуемые размеры, породу и сорт круглых лесоматериалов (см. табл. 3 и 4).

Качество древесины деловых лесоматериалов лиственных и хвойных пород, производимых по ГОСТ 9462–88 и ГОСТ 9463–88, должно соответствовать требованиям, указанным в табл. 6 и 8, соответственно. Кроме этого, в зависимости от назначения круглые лесоматериалы, выпускаемые по данным стандартам, должны отвечать дополнительным требованиям, указанным в табл. 7 и 9.

Ряд дополнительных технических требований к круглым лесоматериалам хвойных и лиственных пород указан в тексте соответствующих ГОСТов. Эти требования не влияют на сорт, но их несоблюдение может привести к несоответствию лесоматериалов требованиям стандартов. Данные требования перечислены ниже.

Лесоматериалы, предназначенные для распиловки, строгания и лущения, выпускают неокоренными; допускается обдир коры. В лиственных лесоматериалах I сорта для лущения обдир коры не должен превышать 15% общей площади сортимента.

Скос пропила допускается в пределах припуска по длине при условии сохранения его минимального значения. В балансах скос пропила не нормируется.

Козырьки, образующиеся при валке деревьев, корневые лапы и наросты должны быть опилены. Козырьки в лесоматериалах для выработки пиломатериалов (кроме авиационных и резонансных) и в балансах (кроме балансов для древесной массы) допускаются.

Сучья должны быть срезаны (обрублены) бровень с поверхностью неокоренного бревна. Допускаются сучки высотой не более 2 см от поверхности неокоренного бревна. Высоту остатков сучьев измеряют в сантиметрах без учета высоты присучкового наплыва.

Таблица 6

**Нормы ограничения пороков древесины в круглых лесоматериалах
лиственных пород по ГОСТ 9462–88**

Порок древесины по ГОСТ 2140	Норма ограничения пороков древесины для сортов		
	I	II	III
1. Сучки и пасынок: а) все разновидности, за исключением табачных сучков		в мелких лесоматериалах допускаются в средних и крупных лесоматериалах допускаются диаметром, см, не более:	допускаются диаметром, см, не более:
б) табачные	3 не допускаются	7 допускаются диаметром, см, не более:	4 7
2. Грибные поражения: а) ядерная гниль и дупло	в мелких лесоматериалах не допускаются; в остальных допускаются, укладывающиеся во вписанную в торец полосу (вырезку), размером не более: в средних лесоматериалах: 1/10 1/4 1/3 диаметра соответствующего торца с выходом на один торец в лесоматериалах толщиной от 26 до 38 см: 1/4 1/3 1/3 диаметра соответствующего торца с выходом на один торец		
б) побурение	в лесоматериалах толщиной 40 см и более: 1/3 1/2 1/2 диаметра соответствующего торца с выходом на один торец		
в) заболонная гниль	не допускается	допускается без белых пятен и выцветов	допускается
г) наружная трухлявая гниль	не допускается		

Окончание табл. 6

Порок древесины по ГОСТ 2140	Норма ограничения пороков древесины для сортов		
	I	II	III
3. Червоточина	не допускается неглубокая и глубокая	допускается	
4. Трещины: а) все разновидности, кроме боковых и торцовых от усушки	допускаются, укладывающиеся во вписанные в торец круг или полосу размером не более: 1/3 1/2 диаметра соответствующего торца		допускаются
б) боковые от усушки	1/20 1/5 диаметра соответствующего торца		1/5
в) торцовые от усушки	установленного припуска	допускаются глубиной не более: диаметра верхнего торца	
5. Кривизна: а) простая	допускается с отношением стрелы прогиба в месте наибольшего искривления к длине сортимента в процентах, не более: в лесоматериалах толщиной до 24 см: 1 2 3 в лесоматериалах толщиной от 26 см и более: 2 3 5		
б) сложная	допускается в размере половины нормы простой кривизны		
6. Механические повреждения (заруб, запил, скол, отщеп, вырыв), а также прорость открытая, сухобокость и рак	допускаются глубиной не более суммы 1/10 диаметра верхнего торца и полуразности диаметров бревна в месте повреждения и верхнего торца	допускаются	

Таблица 7

Дополнительные требования к круглым лесоматериалам лиственных пород по ГОСТ 9462–88

Назначение лесоматериалов	Дополнительные требования	
	<i>Лесоматериалы для распиловки</i>	
1. Для выработки: а) пиломатериалов и заготовок всех назначений б) клепки заливных бочек	Допускаются боковые трещины от усушки, механические повреждения, прорость и сухобокость, расположенные в полосе, соответствующей размером, указанным в табл. 6, подпункт 4а; во II сорте допускаются сучки размером не более 10 см Сучки в лесоматериалах II сорта допускаются размером не более 3 см	

Продолжение табл. 7

Назначение лесоматериалов	Дополнительные требования
в) шпал железных дорог	Допускается открытая прорость, сухобокость, гнили при наличии по всей длине бревна сегмента здоровой древесины высотой 22 см (для шпал широкой колеи) и 14 см (для шпал узкой колеи) с выходом одной шпалы на каждый одинарный размер длины лесоматериала
г) переводных брусьев железных дорог широкой колеи	Ядровая гниль, табачные сучки и побурение не допускаются. Ложное ядро допускается не более 1/3 диаметра торца
д) заготовок для лыж	В партии должно быть не менее 1/3 объема лесоматериалов с заросшими сучками, имеющими в бровках угол между усами 120° и более. Ложное ядро не допускается размером более 0,5 диаметра торца в лесоматериалах толщиной до 26 см и 0,6 диаметра торца – в лесоматериалах толщиной 26 см и более. Допускается ядровая гниль размером не более 1/3 диаметра торца с выходом на оба торца
ж) резонансных пиломатериалов и заготовок	Зона древесины, свободная от ложного ядра, должна быть не менее 13 см
<i>Лесоматериалы для лущения</i>	
2. Для выработки лущеного шпона	<p>В березовых лесоматериалах I сорта допускаются заросшие сучки с бровками, имеющими угол между усами 120° и более; в лесоматериалах I сорта других пород допускаются раневые пятна, прикрывающие заросшие сучки, без наплыпов и растянутые поперек оси ствола. При этом поперечный диаметр пятна должен быть более продольного: в лесоматериалах буковых, грабовых, липовых, ольховых, осиновых и тополевых – в два раза и более; в лесоматериалах дубовых, кленовых и ясеневых – в три раза и более.</p> <p>Ядровая гниль и дупло допускаются размером не более 10 см в центральной части торца.</p> <p>Боковые трещины от усушки не допускаются. Открытая и закрытая прорости, механические повреждения, трещины (кроме боковых трещин усушки), сухобокость, рак допускаются вне зоны лущения. Зона лущения должна быть не менее 5 см в первом сорте и 4 см – во втором сорте по радиусу как от внутренней поверхности коры к центру, так и от центра к коре (вне зоны «карандаша»).</p> <p>Торцовые трещины, в т. ч. трещины от усушки, допускаются в пределах вписанного в торец круга размером не более установленного в табл. 6, подпункт 4а.</p> <p>Кривизна в чураках толщиной 16 и 18 см не должна превышать норм I сорта.</p> <p>Лесоматериалы длиной 1,30 и 1,60 м толщиной 16 см и лесоматериалы длиной 1,91 м и более диаметром 18 см допускаются в количестве не более 10%</p>

Окончание табл. 7

Назначение лесоматериалов	Дополнительные требования
<i>Лесоматериалы для выработки целлюлозы и древесной массы</i>	
3. Для балансов	<p>Обугленность не допускается.</p> <p>Червоточина, трещины, механические повреждения допускаются.</p> <p>В балансах для сульфатной целлюлозы сучки всех разновидностей, пасынок, открытая прорость и сухобокость допускаются.</p> <p>В балансах для целлюлозы на химическую переработку, для сульфитной и бисульфитной небеленой целлюлозы и для белой древесной массы ядровая гниль и табачные сучки не допускаются.</p> <p>В балансах I и II сортов кривизна допускается размером не более 3%.</p> <p>Балансы допускается поставлять колотыми, при этом их толщина по расколу и по внешней окружности не должна быть менее 5 см.</p> <p>Для сульфатной целлюлозы и бисульфитной полуцеллюлозы допускается использование древесного сырья с нормами ограничения пороков древесины, согласованными между поставщиком и потребителем и установленными в отраслевой НТД.</p> <p>По согласованию с потребителем допускается изготовление балансов толщиной до 14 см с длинами, установленными в лесоматериалах для выработки пиломатериалов общего назначения.</p> <p>Максимальная толщина балансов одинарной длины (чураков) не ограничивается</p>
<i>Лесоматериалы для использования в круглом виде</i>	
4. Лесоматериалы для строительства и подтоварник	Грибные поражения (табл. 6, подпункт 2а) и табачные сучки не допускаются

Таблица 8

Нормы ограничения пороков древесины в круглых лесоматериалах хвойных пород по ГОСТ 9463–88

Порок древесины по ГОСТ 2140	Норма ограничения пороков древесины для сортов		
	I	II	III
1. Сучки и пасынок: а) все разновидности, за исключением табачных сучков	в мелких лесоматериалах допускаются в средних лесоматериалах допускаются диаметром, см, не более 3 8 в крупных лесоматериалах допускаются диаметром, см, не более 5 10	допускаются допускаются	допускаются
б) табачные	не допускаются	допускаются диаметром, см, не более 2 5	

Продолжение табл. 8

Порок древесины по ГОСТ 2140	Норма ограничения пороков древесины для сортов		
	I	II	III
2. Грибные поражения:			
a) ядровая гниль и дупло	не допускаются	в мелких лесоматериалах не допускаются допускаются укладывающиеся во вписанную в торец полосу (вырезку) размером не более: в средних лесоматериалах 1/5 1/3 диаметра соответствующего торца с выходом на один торец в лесоматериалах толщиной от 26 до 38 см 1/4 1/3 диаметра соответствующего торца с выходом на один то- рец	диаметра соответствующего торца с выходом на один то- рец; в лесоматериалах длиной до 3 м – 1/2 диаметра соот- ветствующего торца с выходом на второй торец не более 1/4 его диаметра
	1/3 1/3 диаметра соответствующего торца с выходом на один то- рец	в лесоматериалах толщиной 40 см и более 1/2 диаметра соответствующего торца с выходом на второй торец не более 1/4 его диамет- ра	
b) заболонная гниль	не допускается	допускается глубиной по ра- диусу не более 1/10 диаметра соответствующего торца	
v) наружная трухлявая гниль	не допускается		
g) заболонные грибные окраски (синева и цвет- ные заболонные пятна)	допускаются глубиной по радиусу не более 1/20 диаметра со- ответствую- щего торца	допускаются глубиной по радиусу не бо- лее 1/10 диа- метра соот- ветствующего торца	допускаются
3. Червоточина	неглубокая и глубокая не допускается	поверхностная допускается неглубокая и глубокая допускается до: 5 10 отверстий в среднем на 1 м длины	

Окончание табл. 8

Порок древесины по ГОСТ 2140	Норма ограничения пороков древесины для сортов		
	I	II	III
4. Трешины: а) все разновидности, кроме боковых и торцо- вых от усушки	допускаются укладывающи- еся во вписанные в торец круг или полосу (вырезку) размером не более: 1/3 1/3 диаметра соответствующего торца		допускаются
б) боковые от усушки	1/20	1/20	1/5 диаметра соответствующего торца
в) торцовые от усушки	допускаются протяжением по длине сортимента не более: установленного припуска		диаметра верхнего торца
5. Кривизна: а) простая	допускается с отношением стрелы прогиба в месте наибольше- го искривления к длине сортимента в процентах, не более: 1,0 1,5 2,0		
б) сложная	допускается в размере половины нормы простой кривизны		
6. Механические повре- ждения (заруб, запил, скол, отщеп, вырыв), а также прорость открытая, сухобокость и рак	допускаются глубиной не бо- лее суммы 1/10 диаметра верхнего торца и полуразно- сти диаметров бревна в месте повреждения и верхнего торца		допускаются

Таблица 9

**Дополнительные требования к круглым лесоматериалам
хвойных пород по ГОСТ 9462–88**

Назначение лесоматериалов	Дополнительные требования
<i>Лесоматериалы для распиловки и строгания</i>	
1. Для выработки: а) пиломатериалов всех назначений	В лесоматерикалах II сорта допускаются открытая прорость, ме- ханические повреждения и сухобокость, расположенные в по- лосе (вырезке) размером, установленным в табл. 8, подпункт 4а. Допускается одновременное наличие ядровой и заболонной гнили в лесоматериалах III сорта при условии, что суммарный размер поражения гнилями не превышает норм, установленных в табл. 8, подпункт 2а
б) пиломатериалов черноморской и север- ной сортировки, по- ставляемых на экспорт	Глубокая червоточина не допускается
в) клепки заливных бочек	Сучки допускаются размером не более 3 см в средних и 5 см в крупных лесоматериалах

Продолжение табл. 9

Назначение лесоматериалов	Дополнительные требования
г) шпал железных дорог	Открытая прорость, сухобокость, рак, метиковые трещины, механические повреждения, гнили и заболонные грибные окраски допускаются при наличии по всей длине бревна сегмента здоровой древесины (без гнили) высотой 22 см (для широкой колеи) и 14 см (для узкой колеи) с выходом одной шпалы на каждый одинарный размер длины лесоматериала
д) переводных брусьев железных дорог и брусьев проводников шахтных подъемов	Ядровая гниль и табачные сучки не допускаются; заболонные грибные окраски допускаются
е) авиационных пиломатериалов	Авиационная зона на протяжении всей длины лесоматериала шириной по радиусу верхнего торца должна быть не менее 5 см и не менее 1/2 окружности торца. В авиационной зоне любые сучки и крень не допускаются
ж) резонансных пиломатериалов	В лесоматериалах ширина годичных слоев не должна превышать 4 мм при разнице в ширине соседних слоев не более 2 мм, при этом ширина поздней древесины должна быть не более 30%. Крень не учитывается в центральной части торца размером 10 см, а на остальной части торца допускается в бревнах толщиной до 34 см – в трехгодичных слоях, и в бревнах толщиной 36 см и более – в четырехгодичных слоях. Сучки диаметром до 10 мм не учитываются. Учитываемые сучки на первых 2 м от комля не допускаются. Синева и цветные заболонные пятна допускаются поверхностные. Водослой допускается по нормам допуска ядровой гнили, указанным в табл. 8, подпункте 2б
з) карандашных пиломатериалов	В кедровых лесоматериалах сплошная крень не допускается. Местная крень допускается толщиной не более 0,2 диаметра бревна, при длине дуги не более 0,5 диаметра бревна
2. Для выработки строганого шпона	Допускаются трещины метиковые, отлупные, морозные, боковые, водослой, открытая прорость, механические повреждения, сухобокость и рак, укладывающиеся в вырезку размером не более 1/5 диаметра верхнего торца. Сучки, кроме табачных, допускаются размером не более 5 см
<i>Лесоматериалы для лущения</i>	
3. Для выработки лущеного шпона	Сучки и пасынок в чураках II сорта допускаются размером не более 7 см. Ядровая гниль и дупло допускаются размером не более 6 см в центральной части торца. Боковые трещины от усушки не допускаются. Торцовые трещины, в том числе трещины от усушки, измеряются размерами вписанного в торец круга и допускаются в пределах не более установленных в табл. 8, подпункт 4а. Прорость (открытая и закрытая), механические повреждения, трещины (кроме боковых трещин от усушки), сухобокость и рак допускаются вне зоны лущения. Зона лущения по радиусу должна быть не менее 5 см в I сорте и не менее 4 см во II сорте (вне зоны карандаша)

Окончание табл. 9

Назначение лесоматериалов	Дополнительные требования
<i>Лесоматериалы для выработки целлюлозы и древесной массы (балансы)</i>	
4. Для балансов	<p>Обугленность не допускается.</p> <p>Заболонные грибные окраски, червоточина, трещины и механические повреждения допускаются.</p> <p>В балансах для сульфатной целлюлозы и бисульфитной полуцеллюлозы сучки всех разновидностей, пасынок, открытая прорость и сухобокость допускаются.</p> <p>В балансах для целлюлозы на химическую переработку, для сульфитной и бисульфитной беленой целлюлозы, для белой древесной массы, для целлюлозы, используемой в производстве электроизоляционных видов бумаги и картона, гнили и табачные сучки не допускаются.</p> <p>В балансах кривизна допускается размером не более 3%.</p> <p>Балансы допускается поставлять колотыми, при этом их толщина по расколу и по внешней окружности не должна быть менее 5 см.</p> <p>Для сульфитной и бисульфитной беленой целлюлозы, сульфатной целлюлозы и бисульфитной полуцеллюлозы (табл. 4, подпункты 7 и 9) допускается использование древесного сырья с нормами ограничения пороков древесины, согласованными между поставщиком и потребителем и установленными в отраслевой нормативно-технической документации.</p> <p>По согласованию с потребителем допускается изготавливать балансы толщиной до 14 см с длинами, установленными для лесоматериалов для выработки пиломатериалов (пиловочника) всех назначений. Максимальная толщина балансов одинарной длины (в чурках) не ограничивается</p>
<i>Лесоматериалы для использования в круглом виде</i>	
5. Всех назначений	<p>Гнили и табачные сучки не допускаются.</p> <p>Заболонные грибные окраски и трещины допускаются</p>
6. Для мачт судов	В лесоматериалах толщиной 8–13 см размеры сучков не должны превышать 2 см
7. Для мачт радио	В лесоматериалах II сорта толщиной 26 см и более кривизна допускается не более 1%
8. Для опор линий связи и электропередач	Сучки допускаются с ненормированными размерами. Кривизна в лесоматериалах для линий связи допускается до 5%
9. Для разделки на рудничную стойку	<p>В лесоматериалах размеры здоровых сучков не нормируются, зарубы и запилы не допускаются, выколы сучков и другие поверхностные повреждения допускаются глубиной не более 1/20 диаметра торца в месте повреждения.</p> <p>Не допускается наличие двух радиальных трещин, направленных по одному диаметру с двух противоположных сторон боковой поверхности, превышающих в общей сумме глубину в 1/2 диаметра соответствующего торца.</p> <p>Количество поставляемых пихтовых лесоматериалов устанавливается в договоре между потребителем и поставщиком</p>

Инородные включения, обнаруживаемые при визуальном осмотре лесоматериалов, должны быть удалены.

В хвойных лесоматериалах одновременное наличие заболонной и ядровой гнили не допускается.

При одновременном наличии заболонной и ядровой гнили в лиственных лесоматериалах III сорта заболонная гниль допускается глубиной по радиусу не более 1/20 диаметра соответствующего торца. В дубовых лесоматериалах допускается одновременное наличие обеих гнилей в нормах, установленных в табл. 6.

Пороки древесины, не оговоренные выше и не указанные в соответствующих таблицах, допускаются. Наличие таких пороков не влияет на сортность лесоматериалов, выпускаемых в соответствии с рассматриваемыми нормативными документами.

Сорт любого сортимента определяется отдельно по каждому пороку. Если стандарт предполагает равные нормы ограничения какого-либо порока в двух или нескольких сортах (например, II–III), при определении общего сорта по данному пороку выбирается лучший сорт (II). Общий сорт сортимента определяется сортом наихудшего порока (худшим сортом).

В соответствии с требованиями ГОСТ 2292–88 маркировке подлежат круглые лесоматериалы толщиной 14 см и более.

Маркировка должна содержать обозначение общего сорта и толщины лесоматериалов, а если нормативно-технические документы устанавливают только один сорт лесоматериалов – то только обозначение толщины. Сорт обозначается арабскими или римскими цифрами: 1 или I – первый сорт, 2 или II – второй сорт и 3 или III – третий сорт. Толщина обозначается последней цифрой номинального диаметра арабскими цифрами; например, толщина 18, 28, 38, 48 и т.д. будет обозначаться цифрой 8; толщина 20, 30, 40 и т.д. будет обозначаться цифрой 0 (рис. 1).

Маркировка наносится на верхние торцы лесоматериалов в пунктах их производства любыми средствами, обеспечивающими сохранность маркировки до получения лесоматериалов потребителем.

Маркировке не подлежат круглые лесоматериалы длиной до 2 м включительно независимо от толщины (за исключением лесоматериалов, предназначенных для выработки авиационных пиломатериалов, лыжных и ложевых заготовок, кряжей для лущения и строгания, лесоматериалов ценных лиственных пород), а также балансы, рудничная стойка и дрова. Допускается поштучно не маркировать лесоматериалы, объем которых определяется групповыми методами, а также поставляемые плотовым и молевым сплавом.

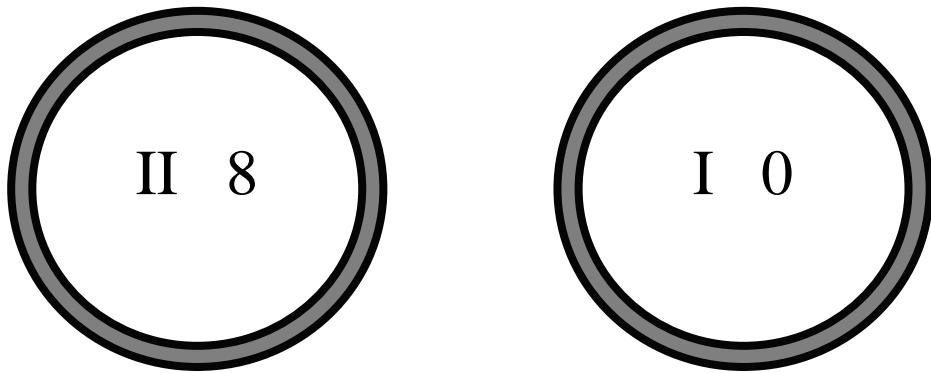


Рис. 1. Примеры маркировки бревна II сорта толщиной 18 см и бревна I сорта толщиной 30 см

ПРИМЕРЫ:

1. Еловое бревно для выработки пиломатериалов общего назначения имеет следующие размеры: диаметры в верхнем торце в коре $d_1 = 23,2$ см, $d_2 = 21,9$ см, без коры $d_1 = 22,5$ см, $d_2 = 20,8$ см; в нижнем торце в коре $D_1 = 31,8$ см, $D_2 = 29,1$ см; без коры $D_1 = 30,7$ см, $D_2 = 25,6$ см; длина бревна по расстоянию между центрами торцов составляет 4,29 м, по минимальному расстоянию между торцами – 4,26 м. На бревне имеются загнившие сучки размером 31 мм, синева на нижнем торце глубиной от 19 до 25 мм и простая кривизна по всей длине бревна со стрелой прогиба 41 мм. Определить сорт по каждому пороку и общий сорт (по ГОСТ 9463–88) данного бревна.

Решение:

Толщина данного елового бревна по ГОСТ 9463–88 равна 22 см, бревно по толщине относится к средним лесоматериалам.

По табл. 8 в средних лесоматериалах загнившие сучки размером 31 мм не допускаются в I сорте ($31 \text{ мм} > 3,0 \text{ см}$) и допускаются во II сорте (не более 8 см). Сорт по сучкам – II.

Синева на нижнем торце глубиной от 19 до 25 мм проникает на глубину не более 25 мм / 25,6 см = 1/10,24 < 1/10, что соответствует II сорту.

Простая кривизна по всей длине бревна со стрелой прогиба 41 мм имеет отношение стрелы прогиба к длине сортимента 41 мм / 4,26 м = 0,96 % – менее 1,0 %, что соответствует I сорту.

Дополнительных требований к бревну пиловочному по имеющимся на нем порокам в табл. 9 нет.

Общий сорт елового пиловочного бревна – II.

2. Сосновое бревно для строительства имеет следующие размеры: диаметры в верхнем торце в коре $d_1 = 25,2$ см, $d_2 = 26,3$ см, без коры $d_1 = 24,4$ см, $d_2 = 25,6$ см; в нижнем торце в коре $D_1 = 38,2$ см, $D_2 = 38,5$ см; без коры $D_1 = 31,8$ см, $D_2 = 32,5$ см; длина бревна по расстоянию между центрами

торцов составляет 6,11 м, по минимальному расстоянию между торцами – 6,08 м. На бревне имеются здоровые сучки размером 82 мм, трещины усушки, выходящие на боковую поверхность и нижний торец, глубиной до 46 мм и сухобокость на нижнем торце длиной 135 и глубиной 29 мм. Определить сорт по каждому пороку и общий сорт (по ГОСТ 9463–88) данного бревна.

Решение:

Толщина данного елового бревна по ГОСТ 9463–88 равна 26 см, бревно по толщине относится к крупным лесоматериалам.

По табл. 8 в крупных лесоматериалах здоровые сучки размером 82 мм не допускаются в I сорте ($82 \text{ мм} > 5,0 \text{ см}$) и допускаются во II сорте (не более 10 см). Сорт по сучкам – II.

Трещины усушки, выходящие на боковую поверхность и нижний торец, по ГОСТ 2140–81 относятся к боковым трещинам усушки. Трещины глубиной до 46 мм на нижнем торце проникают на глубину не более: $46 \text{ мм} / 31,8 \text{ см} = 1/6,9$; это не соответствует I и II сорту (больше $1/20$) и соответствует III сорту (не более $1/5$). Однако по таблице дополнительных требований (табл. 9) в лесоматериалах, предназначенных для использования в круглом виде всех назначений, трещины допускаются без ограничения во всех сортах. Сорт строительного бревна по трещине – I.

Сухобокость на нижнем торце глубиной 29 мм не превышает суммы $1/10$ диаметра верхнего торца и полуразности диаметров бревна в месте повреждения (диаметра нижнего торца) и верхнего торца, равной: $24,4/10 + (31,8 - 24,4)/2 = 6,14 \text{ см}$. По сухобокости бревно соответствует I-II сорту.

Общий сорт соснового строительного бревна – II.

3. Буковое бревно для выработки лущеного шпона имеет следующие размеры: диаметры в верхнем торце в коре $d_1 = 44,8 \text{ см}$, $d_2 = 39,8 \text{ см}$, без коры $d_1 = 41,6 \text{ см}$, $d_2 = 36,3 \text{ см}$; в нижнем торце в коре $D_1 = 54,2 \text{ см}$, $D_2 = 48,5 \text{ см}$; без коры $D_1 = 49,9 \text{ см}$, $D_2 = 44,1 \text{ см}$; длина бревна по расстоянию между центрами торцов составляет 2,62 м, по минимальному расстоянию между торцами – 2,60 м. На бревне имеются здоровые сучки размером 69 мм, ядровая гниль в центральной части ствола с выходом на оба торца диаметром 100 мм, отлупная трещина с выходом на нижний торец, укладывающаяся во вписанный в торец круг размером 13,8 см, и сложная кривизна со стрелой прогиба 1,5 см на длине 144 см, и со стрелой прогиба 3,2 см на длине 397 см. Определить сорт по каждому пороку и общий сорт (по ГОСТ 9462–88) данного бревна.

Решение:

Толщина данного букового бревна по ГОСТ 9462–88 равна 38 см, бревно по толщине относится к крупным лесоматериалам.

По табл. 6 в крупных лесоматериалах здоровые сучки размером 69 мм не допускаются в I сорте ($69 \text{ мм} > 3,0 \text{ см}$) и допускаются во II сорте (не более 7 см). Сорт по сучкам – II.

Ядровая гниль в центральной части ствола с выходом на оба торца диаметром 100 мм в лесоматериалах толщиной от 26 до 38 см и длиной до 3 м по табл. 6 соответствует лишь III сорту (до 1/2 диаметра одного торца и до 1/4 – второго торца). По таблице дополнительных требований (табл. 7) в лесоматериалах для выработки лущеного шпона ядровая гниль допускается не более 10 см в центральной части торца. Сорт данного бревна по ядровой гнили – I.

Отлупная трещина с выходом на нижний торец, укладывающаяся во вписанный в торец круг размером 13,8 см, занимает не более 1/3,2 диаметра нижнего торца, что по табл. 6 соответствует I сорту (не более 1/3).

Величина сложной кривизны в % составляет: при стреле прогиба 1,5 см на длине 144 см: $1,5/1,44 = 1,04\%$, и при стреле прогиба 3,2 см на длине 397 см: $3,2/3,97 = 0,81\%$. Сложная кривизна оценивается по худшему значению – 1,04%. По табл. 6 в лесоматериалах толщиной 26 см и более такая кривизна не соответствует I сорту (более 2,0% : 2=1,0%) и соответствует II сорту (не более 3,0% : 2=1,5%).

Общий сорт букового бревна для выработки лущеного шпона – II.

4. Сосновое балансовое долготье для выработки целлюлозы сульфатным способом имеет следующие размеры: диаметры в верхнем торце в коре $d_1 = 15,9 \text{ см}$, $d_2 = 16,5 \text{ см}$, без коры $d_1 = 14,0 \text{ см}$, $d_2 = 15,8 \text{ см}$; в нижнем торце в коре $D_1 = 24,7 \text{ см}$, $D_2 = 21,6 \text{ см}$; без коры $D_1 = 23,5 \text{ см}$, $D_2 = 19,8 \text{ см}$; длина бревна по расстоянию между центрами торцов составляет 4,90 м, по минимальному расстоянию между торцами – 4,83 м. На бревне имеются гнилой сучок размером 88 мм, пасынок диаметром 110 мм, боковая трещина усушки с выходом на нижний торец глубиной 8 см и простая кривизна по всей длине бревна со стрелой прогиба 13,5 см. Определить сорт по каждому пороку и общий сорт (по ГОСТ 9463–88) данного бревна.

Решение:

Толщина данного соснового балансового долготья по ГОСТ 9463–88 равна 14 см, бревно по толщине относится к средним лесоматериалам.

По табл. 8 в средних лесоматериалах гнилые сучки размером 88 мм не допускаются во II сорте ($88 \text{ мм} > 8,0 \text{ см}$) и допускаются в III сорте (без ограничения по размеру). По таблице дополнительных требований (табл. 9) в балансах для сульфатной целлюлозы сучки всех разновидностей допускаются без ограничения. Поэтому сорт по сучкам – I.

Аналогично, пасынок диаметром 110 мм по табл. 8 соответствует III сорту, но по табл. 9 допускается и в I сорте. Поэтому сорт по пасынку также I.

Боковая трещина усушки с выходом на нижний торец глубиной 8 см проникает на глубину $8/19,8 \text{ см} = 1/2,5$, что по табл. 8 не соответствует даже III сорту (больше 1/5). Но по дополнительным требованиям (табл. 9) в любых балансах трещины допускаются без ограничения во всех сортах. Сорт долготья по трещине – I.

Простая кривизна по всей длине сортимента со стрелой прогиба 13,5 см имеет отношение стрелы прогиба к длине сортимента $13,5 \text{ см} / 4,83 \text{ м} = 2,8 \%$, что более 2,0 % и не соответствует даже III сорту. Однако по таблице дополнительных требований (табл. 9) в лесоматериалах, предназначенных для производства целлюлозы, простая кривизна допускается со стрелой прогиба до 3% во всех сортах. Следовательно сорт балансового долготья по кривизне – I.

Общий сорт соснового балансового долготья – I.

Определение размеров и объема обрезных пиломатериалов

Длину пиломатериалов определяют в метрах по наименьшему расстоянию между торцами с округлением до 0,01 м.

Толщину определяют в миллиметрах в любом месте длины пиломатериала, но не ближе 150 мм от торца.

Ширину пиломатериалов с параллельными кромками определяют в миллиметрах в любом месте длины пиломатериала или заготовки, где нет обзола, но не ближе 150 мм от торца.

Объем пиломатериалов определяется по *номинальным*, а не по фактическим размерам, по ГОСТ 5306–83 или перемножением номинальных размеров с округлением результата до $0,000001 \text{ м}^3$.

Номинальные размеры пиломатериалов хвойных пород, изготовленных по ГОСТ 8486–86, устанавливаются ГОСТ 24454–80.

Для внутреннего рынка и экспорта длина этих пиломатериалов должна быть от 1,0 до 6,5 м с градацией 0,25 м; для изготовления тары – от 0,5 м с градацией 0,1 м; для экспорта – от 0,9 до 6,3 м с градацией 0,3 м; для мостовых брусьев – 3,25 м.

Значения номинальной толщины равны: 16, 19, 22, 25, 32, 40, 44, 50, 60, 75, 100, 125, 150, 175, 200 и 250 мм.

Значения номинальной ширины обрезных пиломатериалов составляют 75, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250 и 275 мм. Для авто- и вагоностроения могут изготавливаться пиломатериалы шириной 110 и 130 мм. Номинальные размеры основных значений толщины и ширины хвойных пиломатериалов даются в виде таблицы сечений (табл. 10).

Кроме этого предусмотрено изготовление пиломатериалов других номинальных размеров сечениями:

- для экспорта – 63×160, 90×90, 90×125, 50×300, 63×300, 75×300, 100×300 мм;
- для платформ грузовых автомобилей – 40×180, 70×150 мм;
- для брусьев нефтяных вышек – 400×400, 360×360, 200×400, 180×350, 150×300, 300×300 мм;
- для мостовых брусьев – 200×240, 220×260 мм.

Номинальные размеры пиломатериалов лиственных пород, изготовленных по ГОСТ 2695–83, составляют:

по длине:

- из древесины твердых лиственных пород – от 0,5 до 6,5 м с градацией 0,1 м;
- из древесины мягких лиственных пород и березы – от 0,5 до 2,0 м с градацией 0,1 м и от 2,0 до 6,5 м с градацией 0,25 м;

по толщине: 19, 22, 25, 32, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100 мм;

по ширине (обрязные): 60, 70, 80, 90, 100, 110, 130, 150, 180, 200 мм.

Таблица 10

Номинальные размеры хвойных пиломатериалов по толщине и ширине

Толщина пиломатериалов, мм	Ширина пиломатериалов, мм								
16	75	100	125	150					
19	75	100	125	150	175	200			
22	75	100	125	150	175	200	225		
25	75	100	125	150	175	200	225	250	275
32	75	100	125	150	175	200	225	250	275
40	75	100	125	150	175	200	225	250	275
44	75	100	125	150	175	200	225	250	275
50	75	100	125	150	175	200	225	250	275
60	75	100	125	150	175	200	225	250	275
75	75	100	125	150	175	200	225	250	275
100		100	125	150	175	200	225	250	275
125			125	150	175	200	225	250	
150				150	175	200	225	250	
175					175	200	225	250	
200						200	225	250	
250								250	

Допускается изготовление пиломатериалов из мягких лиственных пород и березы, предназначенных для использования взамен хвойных, с размерами по ГОСТ 24454–80, а хвойных пород – иных размеров по согласованию с потребителем.

Номинальные размеры толщины, ширины и длины указаны для древесины влажностью 20%.

Фактический размер пилопродукции при 20% влажности древесины может отличаться от номинального размера в большую или меньшую сторону на величину, не превышающую допустимое отклонение (допуск), оговариваемую нормативно-технической документацией. В этом случае пиломатериал считается соответствующим данному номинальному размеру, и при определении объема в расчет берется не фактический размер при влажности 20%, а номинальный размер.

Для пилопродукции, изготовленной из древесины хвойных пород с размерами по ГОСТ 24454–80, величины допусков составляют:

по длине	от + 50 мм до – 25 мм;
по толщине:	при толщине до 32 мм включительно ± 1 мм;
	при толщине от 40 до 100 мм включительно ± 2 мм;
	при толщине более 100 мм ± 3 мм;
по ширине для обрезных пиломатериалов:	
	при ширине до 100 мм включительно ± 2 мм;
	при ширине более 100 мм ± 3 мм.

Для пиломатериалов длиной менее 1,5 м предельные отклонения по длине не устанавливают.

Аналогичные допуски устанавливаются для пилопродукции, изготовленной из древесины лиственных пород по ГОСТ 2695–83:

по длине	от + 50 мм до – 25 мм;
по толщине:	при толщине не более 32 мм ± 1 мм;
	при толщине более 32 мм ± 2 мм;
по ширине для обрезных пиломатериалов:	
	при ширине не более 100 мм ± 2 мм;
	при ширине более 100 мм ± 3 мм.

Если фактический размер определяется при влажности большей или меньшей 20%, фактическая ширина и толщина должна быть больше или меньше на соответствующую величину усушки, установленную по ГОСТ 6782.1–75 (табл. 11–14) и ГОСТ 6782.2–75 (табл. 15–22).

При отклонении фактического размера пилопродукции от номинального на величину больше предусмотренной соответствующим нормативным документом по допускам и величине усушки пилопродукция признается не соответствующей нормативной документации.

ГОСТ 6782.1–75 устанавливает величины усушки хвойной пилопродукции смешанной распиловки (с тангенциально-радиальным направлением годичных слоев) в мм для поперечных размеров – толщины или ширины. Поправка на усушку по длине не вводится.

В табл. 11 и 12 приведены значения величины усушки при высыхании древесины пилопродукции смешанной распиловки от влажности более 37 до конечной влажности от 5 до 37%.

При проверке размеров фактические значения толщины или ширины пилопродукции смешанной распиловки для любой ее влажности устанавливают по табл. 13 и 14, в зависимости от древесной породы.

Величины усушки пилопродукции тангенциальной или радиальной распиловки в тангенциальном направлении принимают такими же, как и при смешанной распиловке (как в табл. 11–14).

Величины усушки пилопродукции тангенциальной или радиальной распиловки в радиальном направлении устанавливают путем умножения величин усушки для смешанной распиловки на коэффициент 0,6.

Величины усушки для пилопродукции, выпиливаемой из древесины с влажностью ниже 37%, определяют как разность между величинами усушки, указанными в таблицах 11 и 12, для требуемой конечной и фактической начальной влажности древесины.

Величины усушки для номинальных размеров пилопродукции, отличающихся от приведенных в таблицах на 1–2 мм, принимают по ближайшему номинальному размеру. Величины усушки для номинальных размеров пилопродукции, отличающихся от приведенных в таблицах более чем на 2 мм, определяют методом интерполяции.

По величинам усушки при высыхании пилопродукции до конечной влажности от 5 до 37% можно определить и расчетные фактические размеры для влажности, при которой установлены номинальные размеры, или иной влажности.

Величины усушки пилопродукции лиственных пород устанавливаются по ГОСТ 6782.2–75.

Величину усушки лиственной пилопродукции в тангенциальном направлении для конечной влажности от 5 до 34% устанавливают по табл. 15 и 16, в зависимости от древесной породы.

При проверке размеров фактические значения толщины или ширины пилопродукции в тангенциальном направлении для любой ее влажности устанавливают по табл. 19 и 20, в зависимости от древесной породы.

Величину усушки пилопродукции смешанной распиловки (с тангенциально-радиальным направлением годичных слоев) принимают такой же, как для тангенциальных направлений (по табл. 15, 16, 19, 20).

Таблица 11

**Величины усушки пилопродукции смешанной распиловки из древесины
ели, сосны, кедра, пихты для конечной влажности от 5 до 37%, мм**

Номинальные размеры толщины и ширины пилопродукции, мм	Конечная влажность пилопродукции, %										
	5–7	8–10	11–13	14–16	17–19	20–22	23–25	26–28	29–31	32–34	35–37
13	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,2	0,1
16	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
19	1,1	1,0	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
22	1,2	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2
25	1,4	1,2	1,1	1,1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2
28	1,5	1,4	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,2
32	1,7	1,6	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2
40	2,1	2,0	1,7	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2
45	2,3	2,2	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	0,9	0,7	0,5	0,3
50	2,5	2,4	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3	1,0	0,8	0,6	0,3
56	2,8	2,6	2,4	2,2	2,0	1,7	1,5	1,2	0,9	0,6	0,3
60	3,0	2,8	2,6	2,4	2,1	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,4
63	3,1	2,9	2,8	2,5	2,2	1,9	1,6	1,3	1,0	0,7	0,4
66	3,3	3,1	2,9	2,6	2,3	2,0	1,7	1,4	1,1	0,7	0,4
70	3,4	3,2	3,0	2,8	2,5	2,1	1,8	1,5	1,1	0,8	0,4
75	3,7	3,5	3,3	3,0	2,6	2,3	2,0	1,6	1,2	0,8	0,5
80	3,9	3,7	3,5	3,2	2,8	2,4	2,1	1,7	1,3	0,9	0,5
86	4,2	4,0	3,7	3,4	3,0	2,6	2,2	1,8	1,4	1,0	0,5
90	4,4	4,2	3,9	3,6	3,2	2,7	2,3	1,9	1,4	1,0	0,5
96	4,6	4,4	4,1	3,6	3,2	2,7	2,3	1,9	1,4	1,0	0,6
100	4,8	4,6	4,2	3,7	3,4	2,8	2,4	1,9	1,5	1,1	0,6
110	5,3	5,0	4,6	4,0	3,5	3,0	2,6	2,0	1,6	1,2	0,7
116	5,6	5,3	4,8	4,2	3,7	3,2	2,8	2,2	1,7	1,2	0,7
120	5,8	5,4	5,1	4,4	3,8	3,3	2,9	2,2	1,7	1,3	0,7
125	6,0	5,6	5,1	4,7	4,0	3,4	3,0	2,3	1,8	1,3	0,8
130	6,2	5,9	5,4	4,8	4,2	3,6	3,1	2,4	1,9	1,4	0,8
140	6,7	6,4	5,8	5,0	4,5	3,8	3,3	2,6	2,0	1,5	0,8
150	7,1	6,7	5,9	5,2	4,6	3,9	3,3	2,6	2,0	1,5	0,8
160	7,6	7,1	6,2	5,3	4,7	4,1	3,5	2,8	2,2	1,5	0,8
165	7,8	7,3	6,4	5,5	4,9	4,2	3,6	3,0	2,2	1,6	0,8
170	8,1	7,6	6,7	5,7	5,0	4,4	3,7	3,0	2,3	1,6	0,9
180	8,5	8,0	7,0	6,1	5,2	4,4	3,8	3,1	2,3	1,6	0,9
190	9,0	8,4	7,3	6,4	5,5	4,7	4,0	3,3	2,5	1,7	0,9
200	9,4	8,9	7,8	6,7	5,8	4,9	4,2	3,4	2,6	1,7	1,0
210	9,9	9,2	8,1	7,1	6,1	5,2	4,4	3,6	2,7	1,8	1,0
220	10,4	9,7	8,5	7,4	6,4	5,4	4,6	3,8	2,9	1,9	1,1
230	10,8	10,0	8,9	7,7	6,7	5,7	4,8	4,0	3,0	2,0	1,1
240	11,3	10,5	9,3	8,1	7,0	5,9	5,0	4,1	3,1	2,1	1,2
250	11,8	10,9	9,7	8,4	7,3	6,2	5,3	4,3	3,3	2,2	1,2
254	11,9	11,0	9,8	8,5	7,4	6,3	5,3	4,4	3,3	2,2	1,2
260	12,2	11,3	9,9	8,5	7,4	6,4	5,4	4,5	3,3	2,2	1,3
270	12,7	11,6	10,1	8,6	7,6	6,5	5,4	4,5	3,4	2,3	1,4
280	13,1	11,8	10,5	8,7	7,7	6,6	5,6	4,5	3,5	2,4	1,4
290	13,6	12,3	10,7	9,0	8,0	6,9	5,8	4,7	3,6	2,5	1,5
300	14,1	12,6	10,9	9,3	8,2	7,1	6,0	4,9	3,7	2,6	1,5

Таблица 12

**Величины усушки пилопродукции смешанной распиловки из древесины
лиственницы для конечной влажности от 5 до 37%, мм**

Номинальные размеры толщины и ширины пилопродукции, мм	Конечная влажность пилопродукции, %										
	5–7	8–10	11–13	14–16	17–19	20–22	23–25	26–28	29–31	32–34	35–37
13	1,0	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,1
16	1,3	1,2	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1
19	1,4	1,3	1,3	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3	0,1
22	1,6	1,6	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,3
25	1,8	1,6	1,4	1,4	1,2	1,0	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3
28	2,0	1,8	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,4	0,3
32	2,2	2,1	1,8	1,7	1,4	1,3	1,0	0,9	0,7	0,5	0,3
40	2,7	2,6	2,2	2,1	1,8	1,6	1,3	1,0	0,8	0,5	0,3
45	3,0	2,9	2,6	2,3	2,1	1,8	1,6	1,2	0,9	0,7	0,4
50	3,3	3,1	2,9	2,6	2,3	2,0	1,7	1,3	1,0	0,8	0,4
56	3,6	3,4	3,1	2,9	2,6	2,2	2,0	1,6	1,2	0,8	0,4
60	3,9	3,6	3,4	3,1	2,7	2,3	2,1	1,7	1,3	0,9	0,5
63	4,1	3,8	3,6	3,3	2,9	2,5	2,1	1,7	1,3	0,9	0,5
66	4,2	4,0	3,8	3,4	3,0	2,6	2,2	1,8	1,4	0,9	0,5
70	4,5	4,2	3,9	3,6	3,3	2,7	2,3	2,0	1,4	1,0	0,5
75	4,8	4,6	4,3	3,9	3,4	3,0	2,6	2,1	1,6	1,0	0,7
80	5,1	4,8	4,6	4,2	3,6	3,1	2,7	2,2	1,7	1,2	0,7
86	5,4	5,2	4,8	4,4	3,9	3,4	2,9	2,3	1,8	1,3	0,7
90	5,7	5,5	5,1	4,7	4,2	3,5	3,0	2,5	1,8	1,3	0,7
96	6,0	5,7	5,3	4,7	4,2	3,5	3,0	2,5	1,8	1,3	0,8
100	6,3	6,0	5,5	4,8	4,4	3,6	3,1	2,5	2,0	1,4	0,8
110	6,9	6,5	6,0	5,2	4,6	3,9	3,4	2,6	2,1	1,6	0,9
116	7,2	6,9	6,2	5,5	4,8	4,2	3,6	2,9	2,2	1,6	0,9
120	7,5	7,0	6,6	5,7	4,9	4,3	3,8	2,9	2,2	1,7	0,9
125	7,8	7,3	6,6	6,1	5,2	4,4	3,9	2,9	2,3	1,7	1,0
130	8,1	7,7	7,0	6,2	5,5	4,7	4,0	3,1	2,5	1,8	1,0
140	8,7	8,3	7,5	6,5	5,9	4,9	4,3	3,4	2,6	2,0	1,0
150	9,3	8,6	7,7	6,8	6,0	5,1	4,3	3,4	2,6	2,0	1,0
160	9,9	9,0	8,1	6,9	6,1	5,3	4,6	3,6	2,9	2,0	1,0
165	10,2	9,5	8,3	7,2	6,4	5,5	4,7	3,9	2,9	2,1	1,0
170	10,5	9,9	8,7	7,4	6,5	5,7	4,8	3,9	3,0	2,1	1,2
180	11,1	10,4	9,1	7,9	6,8	5,7	4,9	4,0	3,0	2,1	1,2
190	11,7	10,9	9,5	8,3	7,2	6,1	5,2	4,3	3,3	2,2	1,2
200	12,3	11,6	10,1	8,7	7,5	6,4	5,5	4,4	3,4	2,2	1,3
210	12,9	12,0	10,5	9,2	7,9	6,8	5,7	4,7	3,5	2,3	1,3
220	13,5	12,6	11,1	9,6	8,3	7,0	6,0	4,9	3,8	2,5	1,4
230	14,1	13,0	11,6	10,0	8,7	7,4	6,2	5,2	3,9	2,6	1,4
240	14,7	13,7	12,1	10,5	9,1	7,7	6,5	5,3	4,0	2,7	1,6
250	15,3	14,2	12,6	10,9	9,5	8,1	7,0	5,6	4,3	2,9	1,6
254	15,5	14,3	12,7	11,1	9,6	8,2	7,0	5,7	4,3	2,9	1,6
260	15,9	14,7	12,9	11,1	9,6	8,3	7,0	5,9	4,3	2,9	1,7
270	16,5	15,1	13,1	11,2	9,9	8,5	7,0	5,9	4,4	3,0	1,8
280	17,1	15,2	13,7	11,3	10,0	8,6	7,3	5,9	4,6	3,1	1,8
290	17,7	16,0	13,9	11,7	10,4	9,0	7,5	6,1	4,7	3,3	2,0
300	18,3	16,4	14,2	12,1	10,7	9,2	7,8	6,4	4,8	3,4	2,0

Таблица 13

**Величины усушки пилопродукции смешанной распиловки из древесины
ели, сосны, кедра, пихты для номинальных размеров при влажности 20%
и любой влажности в момент проверки, мм**

Номинальные размеры толщины и ширины пило- продукции, мм	Влажность пиломатериалов, %							
	12–14	15–17	18–22	23–25	26–30	31–33	34–38	38 и выше
13	-0,2	-0,1	0,0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5
16	-0,2	-0,1	0,0	+0,1	+0,2	+0,4	+0,5	+0,6
19	-0,2	-0,1	0,0	+0,1	+0,2	+0,4	+0,5	+0,6
22	-0,2	-0,2	0,0	+0,2	+0,3	+0,4	+0,6	+0,7
25	-0,3	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,5	+0,7	+0,8
28	-0,3	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,6	+0,8	+1,0
32	-0,3	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,6	+0,8	+1,0
40	-0,4	-0,2	0,0	+0,2	+0,5	+0,8	+1,0	+1,3
45	-0,4	-0,3	0,0	+0,3	+0,6	+0,8	+1,2	+1,4
50	-0,5	-0,3	0,0	+0,3	+0,6	+1,0	+1,3	+1,6
56	-0,5	-0,3	0,0	+0,3	+0,7	+1,1	+1,4	+1,8
60	-0,6	-0,4	0,0	+0,4	+0,8	+1,1	+1,6	+1,9
63	-0,6	-0,4	0,0	+0,4	+0,8	+1,2	+1,6	+2,0
66	-0,6	-0,4	0,0	+0,4	+0,9	+1,2	+1,7	+2,1
70	-0,7	-0,4	0,0	+0,4	+0,9	+1,3	+1,8	+2,2
75	-0,7	-0,4	0,0	+0,4	+1,0	+1,4	+2,0	+2,4
80	-0,8	-0,5	0,0	+0,5	+1,0	+1,5	+2,1	+2,6
86	-0,8	-0,5	0,0	+0,5	+1,1	+1,6	+2,2	+2,8
90	-0,9	-0,5	0,0	+0,5	+1,2	+1,7	+2,3	+2,8
96	-0,9	-0,6	0,0	+0,6	+1,2	+1,7	+2,3	+2,8
100	-0,9	-0,6	0,0	+0,6	+1,2	+1,7	+2,3	+2,9
110	-1,0	-0,7	0,0	+0,7	+1,3	+1,9	+2,5	+3,2
116	-1,0	-0,7	0,0	+0,7	+1,4	+2,0	+2,7	+3,4
120	-1,1	-0,7	0,0	+0,7	+1,4	+2,0	+2,8	+3,5
125	-1,2	-0,8	0,0	+0,8	+1,5	+2,1	+2,9	+3,6
130	-1,2	-0,8	0,0	+0,8	+1,6	+2,2	+3,0	+3,8
140	-1,2	-0,8	0,0	+0,8	+1,7	+2,4	+3,2	+4,1
150	-1,2	-0,8	0,0	+0,8	+1,7	+2,4	+3,3	+4,1
160	-1,2	-0,8	0,0	+0,8	+1,8	+2,6	+3,5	+4,3
165	-1,3	-0,8	0,0	+0,8	+1,8	+2,6	+3,6	+4,4
170	-1,3	-0,8	0,0	+0,8	+1,8	+2,7	+3,7	+4,6
180	-1,7	-0,9	0,0	+0,9	+1,8	+2,9	+3,8	+4,7
190	-1,7	-1,0	0,0	+1,0	+1,9	+3,0	+4,0	+4,9
200	-1,8	-1,0	0,0	+1,0	+2,0	+3,2	+4,2	+5,2
210	-1,9	-1,0	0,0	+1,0	+2,1	+3,4	+4,4	+5,5
220	-2,0	-1,1	0,0	+1,1	+2,2	+3,5	+4,6	+5,7
230	-2,0	-1,2	0,0	+1,2	+2,3	+3,7	+4,8	+6,0
240	-2,2	-1,2	0,0	+1,2	+2,4	+3,8	+5,0	+6,2
250	-2,2	-1,2	0,0	+1,2	+2,5	+4,0	+5,2	+6,5
254	-2,2	-1,3	0,0	+1,3	+2,5	+4,0	+5,3	+6,6
260	-2,2	-1,3	0,0	+1,3	+2,6	+4,0	+5,2	+6,5
270	-2,2	-1,4	0,0	+1,4	+2,7	+4,0	+5,4	+6,8
280	-2,2	-1,4	0,0	+1,4	+2,8	+4,2	+5,6	+7,0
290	-2,2	-1,4	0,0	+1,4	+2,9	+4,4	+5,8	+7,2
300	-2,2	-1,5	0,0	+1,5	+3,0	+4,5	+6,0	+7,5

Таблица 14

**Величины усушки пилопродукции смешанной распиловки из древесины
лиственницы для номинальных размеров при влажности 20%
и любой влажности в момент проверки, мм**

Номинальные размеры толщины и ширины пилопродукции, мм	Влажность пиломатериалов, %							
	12–14	15–17	18–22	23–25	26–30	31–33	34–38	38 и выше
13	-0,2	-0,1	0,0	+0,1	+0,3	+0,4	+0,6	+0,7
16	-0,2	-0,2	0,0	+0,2	+0,3	+0,5	+0,7	+0,8
19	-0,2	-0,2	0,0	+0,2	+0,3	+0,5	+0,7	+0,8
22	-0,3	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,6	+0,8	+1,0
25	-0,4	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,6	+0,9	+1,1
28	-0,4	-0,2	0,0	+0,2	+0,5	+0,7	+1,0	+1,2
32	-0,4	-0,2	0,0	+0,2	+0,5	+0,8	+1,1	+1,3
40	-0,5	-0,3	0,0	+0,3	+0,6	+1,0	+1,3	+1,6
45	-0,5	-0,4	0,0	+0,4	+0,7	+1,1	+1,5	+1,8
50	-0,6	-0,4	0,0	+0,4	+0,8	+1,2	+1,6	+2,0
56	-0,7	-0,4	0,0	+0,4	+0,9	+1,4	+1,8	+2,3
60	-0,8	-0,5	0,0	+0,5	+1,0	+1,5	+2,0	+2,5
63	-0,8	-0,5	0,0	+0,5	+1,0	+1,6	+2,1	+2,6
66	-0,8	-0,5	0,0	+0,5	+1,0	+1,6	+2,2	+2,7
70	-0,9	-0,6	0,0	+0,6	+1,1	+1,8	+2,3	+2,9
75	-0,9	-0,6	0,0	+0,6	+1,2	+1,9	+2,5	+3,1
80	-1,0	-0,6	0,0	+0,6	+1,3	+2,0	+2,6	+3,3
86	-1,1	-0,7	0,0	+0,7	+1,4	+2,2	+2,8	+3,5
90	-1,2	-0,7	0,0	+0,7	+1,4	+2,2	+3,0	+3,7
96	-1,2	-0,8	0,0	+0,8	+1,4	+2,2	+3,0	+3,6
100	-1,2	-0,8	0,0	+0,8	+1,5	+2,3	+3,0	+3,8
110	-1,3	-0,9	0,0	+0,9	+1,6	+2,5	+3,3	+4,2
116	-1,3	-0,9	0,0	+0,9	+1,7	+2,7	+3,5	+4,4
120	-1,4	-1,0	0,0	+1,0	+1,8	+2,8	+3,6	+4,6
125	-1,6	-1,0	0,0	+1,0	+1,9	+2,9	+3,8	+4,8
130	-1,6	-1,0	0,0	+1,0	+2,0	+3,0	+3,9	+4,9
140	-1,6	-1,1	0,0	+1,1	+2,1	+3,2	+4,2	+5,3
150	-1,6	-1,1	0,0	+1,1	+2,1	+3,2	+4,2	+5,3
160	-1,6	-1,1	0,0	+1,1	+2,2	+3,4	+4,5	+5,6
165	-1,7	-1,2	0,0	+1,2	+2,3	+3,5	+4,6	+5,8
170	-1,7	-1,2	0,0	+1,2	+2,4	+3,6	+4,8	+6,0
180	-2,2	-1,3	0,0	+1,3	+2,5	+3,6	+4,9	+6,1
190	-2,2	-1,3	0,0	+1,3	+2,7	+3,8	+5,1	+6,5
200	-2,3	-1,4	0,0	+1,4	+2,8	+4,0	+5,4	+6,8
210	-2,4	-1,5	0,0	+1,5	+2,9	+4,2	+5,7	+7,1
220	-2,6	-1,5	0,0	+1,5	+2,9	+4,4	+5,7	+7,3
230	-2,6	-1,6	0,0	+1,6	+3,0	+4,6	+6,0	+7,6
240	-2,8	-1,7	0,0	+1,7	+3,1	+4,8	+6,2	+7,9
250	-2,8	-1,8	0,0	+1,8	+3,2	+5,0	+6,5	+8,2
254	-2,8	-1,8	0,0	+1,8	+3,3	+5,0	+6,6	+8,4
260	-2,8	-1,8	0,0	+1,8	+3,4	+5,0	+6,8	+8,4
270	-2,8	-1,8	0,0	+1,8	+3,5	+5,1	+7,0	+8,6
280	-2,8	-1,8	0,0	+1,8	+3,6	+5,3	+7,3	+9,0
290	-2,8	-1,8	0,0	+1,8	+3,8	+5,5	+7,5	+9,3
300	-2,9	-1,8	0,0	+1,8	+3,9	+5,7	+7,8	+9,6

Таблица 15

Величины усушки пилопродукции из древесины дуба, березы, клена, ясения, ольхи, осины и тополя в тангенциальном направлении для конечной влажности от 5 до 34%, мм

Номинальные размеры толщины и ширины пилопродукции, мм	Конечная влажность пилопродукции, %									
	5–7	8–10	11–13	14–16	17–19	20–22	23–25	26–28	29–31	32–34
16	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,4	0,3	0,2	0,1
19	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1
22	1,6	1,4	1,2	1,1	0,9	0,8	0,6	0,4	0,3	0,1
25	1,8	1,6	1,4	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1
28	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,5	0,3	0,1
32	2,3	2,1	1,8	1,6	1,4	1,1	0,9	0,6	0,4	0,2
35	2,5	2,3	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,7	0,4	0,2
40	2,9	2,6	2,3	2,0	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,2
45	3,3	2,9	2,6	2,3	1,9	1,5	1,3	0,9	0,6	0,2
50	3,6	3,2	2,9	2,5	2,1	1,8	1,4	1,0	0,6	0,2
55	4,0	3,5	3,2	2,8	2,3	1,9	1,5	1,1	0,7	0,3
60	4,4	3,9	3,5	3,0	2,5	2,1	1,6	1,2	0,8	0,3
65	4,7	4,2	3,7	3,3	2,7	2,3	1,7	1,3	0,8	0,3
70	5,1	4,5	4,0	3,5	2,9	2,5	1,8	1,4	0,9	0,4
75	5,4	4,9	4,3	3,8	3,2	2,6	2,0	1,5	0,9	0,4
80	5,8	5,2	4,6	4,0	3,4	2,8	2,2	1,6	1,0	0,4
90	6,5	5,8	5,2	4,5	3,8	3,1	2,5	1,8	1,1	0,5
100	7,3	6,4	5,7	5,0	4,3	3,5	2,8	2,0	1,3	0,5
110	8,0	7,0	6,3	5,5	4,7	3,8	3,0	2,2	1,4	0,6
120	8,7	7,7	6,9	6,0	5,1	4,0	3,3	2,4	1,5	0,6
130	9,4	8,4	7,5	6,5	5,5	4,5	3,5	2,6	1,6	0,7
140	10,2	9,0	8,0	7,0	6,0	4,9	3,8	2,9	1,8	0,7
150	10,9	9,7	8,7	7,5	6,4	5,3	4,1	3,0	1,9	0,8
160	11,6	10,3	9,2	8,0	6,8	5,6	4,4	3,2	2,0	0,8
170	12,3	11,0	9,8	8,5	7,2	5,9	4,6	3,4	2,1	0,9
180	13,1	11,7	10,3	9,0	7,6	6,3	4,9	3,6	2,3	0,9
190	13,8	12,3	10,9	9,5	8,1	6,7	5,2	3,8	2,4	1,0
200	14,5	13,0	11,5	10,0	8,5	7,0	5,5	4,0	2,5	1,0
210	15,2	13,6	12,1	10,5	8,9	7,3	5,8	4,2	2,6	1,0
220	15,9	14,2	12,7	11,0	9,4	7,6	6,0	4,4	2,8	1,1
230	16,7	14,7	13,2	11,5	9,8	8,0	6,3	4,6	2,9	1,2
240	17,4	15,5	13,8	12,0	10,2	8,4	6,6	4,8	3,0	1,2
250	18,1	16,2	14,4	12,5	10,6	8,7	6,9	5,0	3,1	1,2
260	18,8	16,8	15,0	13,0	11,0	9,1	7,2	5,2	3,3	1,3
270	19,5	17,5	15,5	13,5	11,5	9,5	7,5	5,4	3,4	1,3
280	20,3	18,1	16,1	14,0	11,9	9,8	7,7	5,6	3,5	1,4
290	21,0	18,7	16,7	14,5	12,3	10,1	7,9	5,8	3,6	1,4
300	21,7	19,4	17,3	15,0	12,8	10,5	8,3	6,0	3,8	1,5

Таблица 16

**Величины усушки пилопродукции из древесины букса, граба, ильма и липы
в тангенциальном направлении для конечной влажности от 5 до 34%, мм**

Номинальные размеры толщины и ширины пилопродукции, мм	Конечная влажность пилопродукции, %									
	5–7	8–10	11–13	14–16	17–19	20–22	23–25	26–28	29–31	32–34
16	1,6	1,5	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,1
19	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1
22	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3	1,1	0,9	0,6	0,4	0,2
25	2,5	2,3	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,7	0,4	0,2
28	2,8	2,6	2,3	2,0	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,2
32	3,3	2,9	2,6	2,2	1,9	1,6	1,2	0,9	0,6	0,2
35	3,6	3,2	2,8	2,5	2,1	1,7	1,4	1,0	0,6	0,2
40	4,1	3,6	3,2	2,8	2,4	2,0	1,5	1,1	0,7	0,3
45	4,6	4,1	3,6	3,1	2,7	2,2	1,8	1,3	0,8	0,3
50	5,1	4,6	4,0	3,5	3,0	2,5	1,9	1,4	0,9	0,4
55	5,6	5,0	4,4	3,9	3,3	2,7	2,2	1,5	0,9	0,4
60	6,1	5,5	4,8	4,2	3,6	2,9	2,3	1,7	1,1	0,4
65	6,6	5,9	5,2	4,6	3,9	3,2	2,5	1,8	1,1	0,5
70	7,1	6,4	5,6	4,9	4,2	3,4	2,7	2,0	1,2	0,5
75	7,6	6,8	6,0	5,3	4,5	3,7	2,9	2,1	1,3	0,5
80	8,1	7,3	6,4	5,6	4,8	3,9	3,1	2,2	1,4	0,6
90	9,1	8,1	7,3	6,3	5,4	4,4	3,5	2,5	1,6	0,7
100	10,1	9,1	8,1	7,0	6,0	4,9	3,9	2,8	1,7	0,7
110	11,2	10,0	8,9	7,7	6,5	5,4	4,2	3,1	1,9	0,8
120	12,2	10,9	9,7	8,4	7,1	5,8	4,6	3,4	2,1	0,8
130	13,2	11,8	10,5	9,1	7,7	6,4	5,0	3,6	2,3	0,9
140	14,2	12,4	11,3	9,8	8,3	6,9	5,4	3,9	2,4	1,0
150	15,2	13,7	12,1	10,5	8,9	7,4	5,8	4,2	2,6	1,0
160	16,3	14,6	12,9	11,2	9,5	7,8	6,2	4,5	2,8	1,1
170	17,3	15,5	13,7	11,9	10,1	8,3	6,5	4,8	3,0	1,1
180	18,3	16,4	14,5	12,6	10,7	8,8	6,9	5,0	3,1	1,2
190	19,3	17,2	15,3	13,3	11,3	9,3	7,3	5,3	3,3	1,3
200	19,9	18,2	16,1	14,0	11,9	9,8	7,7	5,6	3,5	1,4
210	21,4	19,1	16,9	14,8	12,5	10,2	8,1	5,9	3,7	1,5
220	22,3	20,0	17,7	15,4	13,1	10,8	8,5	6,2	3,9	1,6
230	23,4	20,9	18,6	16,1	13,7	11,3	8,9	6,4	4,0	1,6
240	24,4	21,8	19,3	16,8	14,3	11,8	9,3	6,7	4,2	1,7
250	25,4	22,7	20,1	17,5	14,9	12,3	9,6	7,0	4,4	1,8
260	26,4	23,2	20,9	18,2	15,5	12,7	10,0	7,3	4,6	1,8
270	27,6	24,6	21,8	18,9	16,1	13,2	10,4	7,6	4,7	1,9
280	28,9	25,9	22,5	19,6	16,8	13,6	10,8	7,8	4,9	2,0
290	29,9	26,4	23,4	20,3	17,3	14,2	11,2	8,1	5,1	2,0
300	31,0	28,0	24,1	21,0	17,8	14,7	11,5	8,4	5,3	2,1

Таблица 17

**Величины усушки пилопродукции из древесины дуба, бук, ильма,
клена, ясения, осины, тополя и ольхи в радиальном направлении
для конечной влажности от 5 до 34%, мм**

Номинальные размеры толщины и ширины пилопродукции, мм	Конечная влажность пилопродукции, %									
	5–7	8–10	11–13	14–16	17–19	20–22	23–25	26–28	29–31	32–34
16	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
19	0,7	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
22	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,1
25	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
28	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
32	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
35	1,3	1,2	1,1	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1
40	1,5	1,4	1,2	1,0	0,9	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1
45	1,7	1,5	1,4	1,2	1,0	0,8	0,7	0,5	0,3	0,1
50	1,9	1,7	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1
55	2,1	1,9	1,7	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,2
60	2,3	2,0	1,8	1,6	1,3	1,1	0,9	0,6	0,4	0,2
65	2,5	2,2	2,0	1,7	1,4	1,2	0,9	0,7	0,4	0,2
70	2,6	2,4	2,1	1,8	1,6	1,3	1,0	0,7	0,5	0,2
75	2,8	2,5	2,3	2,0	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,2
80	3,0	2,7	2,4	2,1	1,8	1,5	1,2	0,8	0,5	0,2
90	3,4	3,1	2,7	2,3	2,0	1,6	1,3	0,9	0,6	0,2
100	3,8	3,4	3,0	2,6	2,2	1,8	1,4	1,0	0,6	0,3
110	4,2	3,7	3,3	2,9	2,4	2,0	1,6	1,2	0,7	0,3
120	4,5	4,1	3,6	3,1	2,7	2,2	1,7	1,3	0,8	0,3
130	4,9	4,4	3,9	3,4	2,9	2,4	1,9	1,4	0,9	0,3
140	5,3	4,7	4,2	3,6	3,1	2,6	2,0	1,5	0,9	0,4
150	5,7	5,1	4,5	3,9	3,3	2,7	2,1	1,6	1,0	0,4
160	6,0	5,4	4,8	4,2	3,5	2,9	2,3	1,7	1,0	0,4
170	6,4	5,8	5,1	4,4	3,8	3,1	2,4	1,8	1,1	0,4
180	6,8	6,1	5,4	4,7	4,0	3,3	2,6	1,9	1,2	0,5
190	7,2	6,4	5,7	4,9	4,2	3,5	2,7	2,0	1,2	0,5
200	7,5	6,8	6,0	5,2	4,4	3,6	2,9	2,1	1,3	0,5
210	7,9	7,1	6,3	5,5	4,6	3,8	3,0	2,2	1,4	0,6
220	8,3	7,4	6,6	5,7	4,9	4,0	3,2	2,3	1,4	0,6
230	8,7	7,8	6,9	6,0	5,1	4,2	3,3	2,4	1,5	0,6
240	9,1	8,1	7,2	6,2	5,3	4,4	3,4	2,5	1,6	0,6
250	9,4	8,5	7,5	6,5	5,5	4,6	3,6	2,6	1,6	0,7
260	9,8	8,8	7,8	6,8	5,7	4,7	3,7	2,7	1,7	0,7
270	10,2	9,1	8,1	7,0	6,0	4,9	3,9	2,8	1,7	0,7
280	10,6	9,5	8,4	7,3	6,2	5,1	4,0	2,9	1,8	0,7
290	10,9	9,8	8,7	7,5	6,4	5,3	4,1	3,0	1,9	0,8
300	11,3	10,1	9,0	7,8	6,6	5,5	4,3	3,1	2,0	0,8

Таблица 18

**Величины усушки пилопродукции из древесины березы, граба и липы
в радиальном направлении для конечной влажности от 5 до 34%, мм**

Номинальные размеры толщины и ширины пилопродукции, мм	Конечная влажность пилопродукции, %									
	5–7	8–10	11–13	14–16	17–19	20–22	23–25	26–28	29–31	32–34
16	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
19	1,2	1,1	1,0	0,8	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1
22	1,4	1,3	1,1	1,0	0,8	0,7	0,5	0,4	0,2	0,1
25	1,6	1,4	1,3	1,1	0,9	0,8	0,6	0,5	0,3	0,1
28	1,8	1,6	1,4	1,2	1,1	0,9	0,7	0,5	0,3	0,1
32	2,0	1,8	1,6	1,4	1,2	1,0	0,8	0,6	0,4	0,1
35	2,2	2,0	1,8	1,5	1,3	1,1	0,8	0,6	0,4	0,2
40	2,6	2,3	2,0	1,8	1,5	1,2	1,0	0,7	0,4	0,2
45	2,9	2,6	2,3	2,0	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,2
50	3,2	2,9	2,5	2,2	1,9	1,5	1,2	0,9	0,6	0,2
55	3,5	3,2	2,8	2,4	2,1	1,7	1,3	1,0	0,6	0,2
60	3,8	3,4	3,0	2,6	2,3	1,9	1,5	1,1	0,7	0,3
65	4,2	3,7	3,3	2,9	2,4	2,0	1,6	1,2	0,7	0,3
70	4,5	4,0	3,6	3,1	2,6	2,2	1,7	1,2	0,8	0,3
75	4,8	4,3	3,8	3,3	2,8	2,3	1,8	1,3	0,8	0,3
80	5,1	4,6	4,1	3,5	3,0	2,5	1,9	1,4	0,9	0,4
90	5,7	5,2	4,6	4,0	3,4	2,8	2,2	1,6	1,0	0,4
100	6,4	5,7	5,1	4,4	3,7	3,1	2,4	1,8	1,1	0,4
110	7,0	6,3	5,6	4,8	4,1	3,4	2,7	1,9	1,2	0,5
120	7,7	6,9	6,1	5,3	4,5	3,7	2,9	2,1	1,3	0,5
130	8,3	7,4	6,6	5,7	4,9	4,1	3,2	2,3	1,4	0,6
140	8,9	8,0	7,1	6,2	5,2	4,3	3,4	2,5	1,5	0,6
150	9,6	8,6	7,6	6,6	5,6	4,6	3,6	2,6	1,6	0,7
160	10,2	9,2	8,1	7,0	6,0	4,9	3,9	2,8	1,7	0,7
170	10,9	9,7	8,6	7,5	6,4	5,2	4,1	3,0	1,9	0,8
180	11,5	10,3	9,1	7,9	6,8	5,6	4,4	3,2	2,0	0,8
190	12,1	10,9	9,6	8,4	7,1	5,9	4,6	3,4	2,1	0,8
200	12,8	11,4	10,1	8,8	7,5	6,2	4,8	3,5	2,2	0,9
210	13,4	12,0	10,6	9,2	7,9	6,5	5,1	3,7	2,3	0,9
220	14,0	12,6	11,1	9,7	8,2	6,8	5,3	3,9	2,4	1,0
230	14,7	13,2	11,6	10,1	8,6	7,1	5,6	4,1	2,6	1,0
240	15,3	13,7	12,2	10,6	9,0	7,4	5,8	4,2	2,6	1,1
250	16,0	14,3	12,7	11,0	9,4	7,7	6,1	4,4	2,7	1,1
260	16,6	14,9	13,2	11,4	9,7	8,0	6,3	4,6	2,8	1,1
270	17,2	15,5	13,7	11,9	10,1	8,3	6,5	4,8	3,0	1,2
280	17,9	16,0	14,2	12,3	10,5	8,6	6,8	4,9	3,1	1,2
290	18,5	16,6	14,7	12,8	10,9	8,9	7,0	5,1	3,2	1,3
300	19,1	17,2	15,2	13,2	11,2	9,2	7,3	5,3	3,3	1,3

Таблица 19

Величины усушки пилопродукции из древесины дуба, березы, клена, ясеня, ольхи, осины и тополя в тангенциальном направлении для номинальных размеров при влажности 20% и любой влажности в момент проверки, мм

Номинальные размеры толщины и ширины пилопродукции, мм	Конечная влажность пилопродукции, %										35 и выше
	5–7	8–10	11–13	14–16	17–19	20–22	23–25	26–28	29–31	32–34	
16	-0,6	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5	+0,6
19	-0,7	-0,5	-0,4	-0,2	-0,1	0,0	+0,2	+0,3	+0,5	+0,6	+0,7
22	-0,8	-0,6	-0,4	-0,3	-0,1	0,0	+0,2	+0,4	+0,5	+0,7	+0,8
25	-0,9	-0,7	-0,5	-0,4	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,6	+0,8	+0,9
28	-1,0	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0,0	+0,2	+0,5	+0,7	+0,9	+1,0
35	-1,3	-1,1	-0,8	-0,6	-0,3	0,0	+0,2	+0,5	+0,8	+1,0	+1,2
40	-1,5	-1,2	-0,9	-0,6	-0,3	0,0	+0,3	+0,6	+0,9	+1,2	+1,4
45	-1,8	-1,4	-1,1	-0,8	-0,4	0,0	+0,3	+0,6	+0,9	+1,3	+1,5
50	-1,8	-1,4	-1,1	-0,8	-0,4	0,0	+0,4	+0,8	+1,2	+1,6	+1,8
55	-2,1	-1,4	-1,3	-0,9	-0,4	0,0	+0,4	+0,8	+1,2	+1,6	+1,9
60	-2,3	-1,8	-1,4	-0,9	-0,4	0,0	+0,5	+0,9	+1,3	+1,8	+2,1
65	-2,4	-1,9	-1,4	-1,0	-0,4	0,0	+0,6	+1,0	+1,5	+2,0	+2,3
70	-2,6	-2,0	-1,5	-1,0	-0,4	0,0	+0,7	+1,1	+1,6	+2,1	+2,5
75	-2,8	-2,3	-1,7	-1,2	-0,6	0,0	+0,6	+1,1	+1,7	+2,2	+2,6
80	-3,0	-2,4	-1,8	-1,2	-0,6	0,0	+0,6	+1,2	+1,8	+2,4	+2,8
90	-3,4	-2,7	-2,1	-1,4	-0,7	0,0	+0,6	+1,3	+2,0	+2,6	+3,1
100	-3,8	-2,9	-2,4	-1,5	-0,8	0,0	+0,7	+1,5	+2,2	+3,0	+3,5
110	-4,2	-3,2	-2,5	-1,7	-0,9	0,0	+0,8	+1,6	+2,4	+3,2	+3,8
120	-4,7	-3,7	-2,9	-2,0	-0,9	0,0	+0,8	+1,6	+2,5	+3,4	+4,0
130	-4,9	-3,9	-3,0	-2,0	-1,0	0,0	+1,0	+1,9	+2,9	+3,8	+4,5
140	-5,3	-4,1	-3,1	-2,1	-1,1	0,0	+1,1	+2,0	+3,0	+4,2	+4,9
150	-5,6	-4,4	-3,4	-2,2	-1,1	0,0	+1,2	+2,3	+3,4	+4,5	+5,3
160	-6,0	-4,7	-3,8	-2,4	-1,2	0,0	+1,2	+2,4	+3,6	+4,8	+5,6
170	-6,4	-5,1	-3,9	-2,6	-1,3	0,0	+1,3	+2,5	+3,8	+5,0	+5,9
180	-6,8	-5,4	-4,0	-2,7	-1,3	0,0	+1,4	+2,7	+4,0	+5,4	+6,3
190	-7,1	-5,6	-4,2	-2,8	-1,4	0,0	+1,5	+2,9	+4,3	+5,7	+6,7
200	-7,5	-6,0	-4,5	-3,0	-1,5	0,0	+1,5	+3,0	+4,5	+6,0	+7,0
210	-7,9	-6,3	-4,8	-3,2	-1,6	0,0	+1,5	+3,1	+4,7	+6,3	+7,3
220	-8,3	-6,6	-5,1	-3,4	-1,8	0,0	+1,6	+3,2	+4,8	+6,5	+7,6
230	-8,7	-6,7	-5,2	-3,5	-1,8	0,0	+1,7	+3,4	+5,1	+6,8	+8,0
240	-9,0	-7,1	-5,4	-3,6	-1,8	0,0	+1,8	+3,6	+5,4	+7,2	+8,4
250	-9,4	-7,5	-5,7	-3,8	-1,9	0,0	+1,8	+3,7	+5,6	+7,5	+8,7
260	-9,7	-7,7	-5,9	-3,9	-1,9	0,0	+1,9	+3,9	+5,8	+7,8	+9,1
270	-10,0	-8,0	-6,0	-4,0	-2,0	0,0	+2,0	+4,1	+6,1	+8,2	+9,5
280	-10,5	-8,3	-6,3	-4,2	-2,1	0,0	+2,1	+4,2	+6,3	+8,4	+9,8
290	-11,2	-8,9	-6,8	-4,4	-2,2	0,0	+2,2	+4,3	+6,5	+8,7	+10,1
300	-11,2	-8,9	-6,8	-4,5	-2,3	0,0	+2,2	+4,5	+6,7	+9,0	+10,5

Таблица 20

**Величины усушки пилопродукции из древесины букса, граба, ильма и липы
в тангенциальном направлении для номинальных размеров при влажности 20%
и любой влажности в момент проверки, мм**

Номинальные размеры толщины и ширины пилопродукции, мм	Влажность пилопродукции, %										
	5–7	8–10	11–13	14–16	17–19	20–22	23–25	26–28	29–31	32–34	35 и выше
16	-0,8	-0,7	-0,5	-0,3	-0,2	0,0	+0,1	+0,3	+0,5	+0,7	+0,8
19	-1,0	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,6	+0,8	+0,9
22	-1,1	-0,9	-0,7	-0,4	-0,2	0,0	+0,2	+0,5	+0,7	+0,9	+1,1
25	-1,3	-1,1	-0,8	-0,6	-0,3	0,0	+0,2	+0,5	+0,8	+1,0	+1,2
28	-1,4	-1,2	-0,9	-0,6	-0,3	0,0	+0,3	+0,6	+0,9	+1,2	+1,4
32	-1,7	-1,3	-1,0	-0,6	-0,3	0,0	+0,4	+0,7	+1,0	+1,4	+1,6
35	-1,9	-1,5	-1,1	-0,8	-0,4	0,0	+0,4	+0,7	+1,1	+1,5	+1,7
40	-2,1	-1,6	-1,2	-0,8	-0,4	0,0	+0,5	+0,9	+1,3	+1,7	+2,0
45	-2,4	-1,9	-1,4	-0,9	-0,5	0,0	+0,5	+0,9	+1,4	+1,9	+2,2
50	-2,6	-2,1	-1,5	-1,0	-0,5	0,0	+0,6	+1,1	+1,6	+2,1	+2,5
55	-2,9	-2,3	-1,7	-1,2	-0,6	0,0	+0,6	+1,2	+1,8	+2,3	+2,7
60	-3,2	-2,6	-1,9	-1,3	-0,7	0,0	+0,6	+1,2	+1,8	+2,5	+2,9
65	-3,4	-2,7	-2,0	-1,4	-0,7	0,0	+0,7	+1,4	+2,1	+2,7	+3,2
70	-3,7	-3,0	-2,2	-1,5	-0,8	0,0	+0,7	+1,4	+2,2	+2,9	+3,4
75	-3,9	-3,1	-2,3	-1,6	-0,8	0,0	+0,8	+1,6	+2,4	+3,2	+3,7
80	-4,2	-3,4	-2,5	-1,7	-0,9	0,0	+0,8	+1,7	+2,5	+3,3	+3,9
90	-4,7	-3,7	-2,9	-1,9	-1,0	0,0	+0,9	+1,9	+2,8	+3,7	+4,4
100	-5,2	-4,2	-3,2	-2,1	-1,0	0,0	+1,0	+2,1	+3,2	+4,2	+4,9
110	-5,8	-4,6	-3,5	-2,3	-1,1	0,0	+1,2	+2,3	+3,5	+4,6	+5,4
120	-6,4	-5,1	-3,9	-2,6	-1,3	0,0	+1,2	+2,4	+3,7	+5,0	+5,8
130	-6,8	-5,4	-4,1	-2,7	-1,3	0,0	+1,4	+2,8	+4,1	+5,5	+6,4
140	-7,3	-5,5	-4,4	-2,9	-1,4	0,0	+1,5	+3,0	+4,5	+5,9	+6,9
150	-7,8	-6,3	-4,7	-3,1	-1,5	0,0	+1,6	+3,2	+4,8	+6,4	+7,4
160	-8,5	-6,8	-5,1	-3,4	-1,7	0,0	+1,6	+3,3	+5,0	+6,7	+7,8
170	-9,0	-7,2	-5,4	-3,6	-1,8	0,0	+1,8	+3,5	+5,3	+7,2	+8,3
180	-9,5	-7,6	-5,7	-3,8	-1,9	0,0	+1,9	+3,8	+5,7	+7,6	+8,8
190	-10,0	-7,9	-6,0	-4,0	-2,0	0,0	+2,0	+4,0	+6,0	+8,0	+9,3
200	-10,9	-8,4	-6,3	-4,2	-2,1	0,0	+2,1	+4,2	+6,3	+8,5	+9,8
210	-11,2	-8,9	-6,7	-4,6	-2,3	0,0	+2,1	+4,3	+6,5	+8,7	+10,2
220	-11,5	-9,2	-6,9	-4,6	-2,3	0,0	+2,3	+4,6	+6,9	+9,2	+10,8
230	-12,1	-9,6	-7,3	-4,8	-2,4	0,0	+2,4	+4,9	+7,3	+9,7	+11,3
240	-12,6	-10,0	-7,5	-5,0	-2,5	0,0	+2,5	+5,1	+7,6	+10,1	+11,8
250	-13,1	-10,4	-7,8	-5,2	-2,6	0,0	+2,7	+5,3	+7,9	+10,5	+12,3
260	-13,7	-10,5	-8,2	-5,5	-2,8	0,0	+2,7	+5,4	+8,1	+10,9	+12,7
270	-14,4	-11,4	-8,6	-5,7	-2,9	0,0	+2,8	+5,6	+8,5	+11,3	+13,2
280	-15,3	-12,3	-8,9	-6,0	-3,0	0,0	+2,8	+5,8	+8,7	+11,6	+13,6
290	-15,7	-12,2	-9,2	-6,1	-3,1	0,0	+3,0	+6,1	+9,1	+12,2	+14,2
300	-16,3	-13,3	-9,4	-6,3	-3,1	0,0	+3,2	+6,3	+9,4	+12,6	+14,7

Таблица 21

Величины усушки пилопродукции из древесины дуба, бук, ильма, клена, ясеня, осины, тополя и ольхи в радиальном направлении для номинальных размеров при влажности 20% и любой влажности в момент проверки, мм

Номинальные размеры толщины и ширины пилопродукции, мм	Влажность пилопродукции, %										
	5–7	8–10	11–13	14–16	17–19	20–22	23–25	26–28	29–31	32–34	35 и выше
16	-0,3	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,3	+0,3
19	-0,3	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,3	+0,4
22	-0,4	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,3	+0,4
25	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5
28	-0,6	-0,5	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5
32	-0,6	-0,5	-0,4	-0,2	-0,1	0,0	+0,1	+0,3	+0,4	+0,5	+0,6
35	-0,6	-0,5	-0,4	-0,2	-0,1	0,0	+0,1	+0,3	+0,5	+0,6	+0,7
40	-0,8	-0,7	-0,5	-0,3	-0,2	0,0	+0,1	+0,3	+0,5	+0,6	+0,7
45	-0,9	-0,7	-0,6	-0,4	-0,2	0,0	+0,1	+0,3	+0,5	+0,7	+0,8
50	-1,0	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,6	+0,8	+0,9
55	-1,1	-0,9	-0,7	-0,4	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,6	+0,8	+1,0
60	-1,2	-0,9	-0,7	-0,5	-0,2	0,0	+0,2	+0,5	+0,7	+0,9	+1,1
65	-1,3	-1,0	-0,8	-0,5	-0,2	0,0	+0,3	+0,5	+0,8	+1,0	+1,2
70	-1,3	-1,1	-0,8	-0,5	-0,3	0,0	+0,3	+0,6	+0,8	+1,1	+1,3
75	-1,4	-1,1	-0,9	-0,6	-0,3	0,0	+0,3	+0,6	+0,9	+1,2	+1,4
80	-1,5	-1,2	-0,9	-0,6	-0,3	0,0	+0,3	+0,7	+1,0	+1,3	+1,5
90	-1,8	-1,5	-1,1	-0,7	-0,4	0,0	+0,3	+0,7	+1,0	+1,4	+1,6
100	-2,0	-1,6	-1,2	-0,8	-0,4	0,0	+0,4	+0,8	+1,2	+1,5	+1,8
110	-2,2	-1,7	-1,3	-0,9	-0,4	0,0	+0,4	+0,8	+1,3	+1,7	+2,0
120	-2,3	-1,9	-1,4	-0,9	-0,5	0,0	+0,5	+0,9	+1,3	+1,9	+2,2
130	-2,5	-2,0	-1,5	-1,0	-0,5	0,0	+0,5	+1,0	+1,5	+2,1	+2,4
140	-2,7	-2,1	-1,6	-1,0	-0,5	0,0	+0,6	+1,1	+1,5	+2,2	+2,6
150	-3,0	-2,4	-1,8	-1,2	-0,6	0,0	+0,6	+1,1	+1,7	+2,3	+2,7
160	-3,1	-2,5	-1,9	-1,3	-0,6	0,0	+0,6	+1,2	+1,9	+2,5	+2,9
170	-3,3	-2,7	-2,0	-1,3	-0,7	0,0	+0,7	+1,3	+2,0	+2,7	+3,1
180	-3,5	-2,8	-2,1	-1,4	-0,7	0,0	+0,7	+1,4	+2,1	+2,8	+3,3
190	-3,7	-2,9	-2,2	-1,5	-0,7	0,0	+0,8	+1,5	+2,3	+3,0	+3,5
200	-3,9	-3,2	-2,4	-1,6	-0,8	0,0	+0,8	+1,5	+2,3	+3,1	+3,6
210	-4,1	-3,3	-2,5	-1,7	-0,8	0,0	+0,8	+1,6	+2,4	+3,2	+3,8
220	-4,3	-3,4	-2,6	-1,7	-0,9	0,0	+0,8	+1,7	+2,6	+3,4	+4,0
230	-4,5	-3,6	-2,7	-1,8	-0,9	0,0	+0,9	+1,8	+2,7	+3,6	+4,2
240	-4,7	-3,7	-2,8	-1,8	-0,9	0,0	+1,0	+1,9	+2,8	+3,8	+4,4
250	-4,8	-3,9	-2,9	-1,9	-0,9	0,0	+1,0	+2,0	+3,0	+3,9	+4,6
260	-5,1	-4,1	-3,1	-2,1	-1,0	0,0	+1,0	+2,0	+3,0	+4,0	+4,7
270	-5,3	-4,2	-3,2	-2,1	-1,1	0,0	+1,0	+2,1	+3,2	+4,2	+4,9
280	-5,5	-4,4	-3,3	-2,2	-1,1	0,0	+1,1	+2,2	+3,3	+4,4	+5,1
290	-5,6	-4,5	-3,4	-2,2	-1,1	0,0	+1,2	+2,3	+3,4	+4,5	+5,3
300	-5,8	-4,6	-3,5	-2,3	-1,1	0,0	+1,2	+2,4	+3,5	+4,7	+5,5

Таблица 22

**Величины усушки пилопродукции из древесины березы, граба и липы
в радиальном направлении для номинальных размеров при влажности 20%
и любой влажности в момент проверки, мм**

Номинальные размеры толщины и ширины пилопродукции, мм	Влажность пилопродукции, %										
	5–7	8–10	11–13	14–16	17–19	20–22	23–25	26–28	29–31	32–34	35 и выше
16	-0,5	-0,4	-0,3	-0,2	-0,1	0,0	+0,1	+0,2	+0,3	+0,4	+0,5
19	-0,6	-0,5	-0,4	-0,2	-0,1	0,0	+0,1	+0,3	+0,4	+0,5	+0,6
22	-0,7	-0,6	-0,4	-0,3	-0,1	0,0	+0,2	+0,3	+0,5	+0,6	+0,7
25	-0,8	-0,6	-0,5	-0,3	-0,1	0,0	+0,2	+0,3	+0,5	+0,7	+0,8
28	-0,9	-0,7	-0,5	-0,3	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,6	+0,8	+0,9
32	-1,0	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2	0,0	+0,2	+0,4	+0,6	+0,9	+1,0
35	-1,2	-0,9	-0,7	-0,4	-0,2	0,0	+0,3	+0,5	+0,7	+0,9	+1,1
40	-1,4	-1,1	-0,9	-0,6	-0,3	0,0	+0,2	+0,5	+0,8	+1,0	+1,2
45	-1,5	-1,2	-0,9	-0,6	-0,3	0,0	+0,3	+0,6	+0,9	+1,2	+1,4
50	-1,7	-1,4	-1,0	-0,7	-0,4	0,0	+0,3	+0,6	+0,9	+1,3	+1,5
55	-1,8	-1,5	-1,1	-0,7	-0,4	0,0	+0,4	+0,7	+1,1	+1,5	+1,7
60	-1,9	-1,5	-1,1	-0,7	-0,4	0,0	+0,4	+0,8	+1,2	+1,6	+1,9
65	-2,2	-1,7	-1,3	-0,9	-0,4	0,0	+0,4	+0,8	+1,3	+1,7	+2,0
70	-2,3	-1,8	-1,4	-0,9	-0,4	0,0	+0,5	+1,0	+1,4	+1,9	+2,2
75	-2,5	-2,0	-1,5	-1,0	-0,5	0,0	+0,5	+1,0	+1,5	+2,0	+2,3
80	-2,6	-2,1	-1,6	-1,0	-0,5	0,0	+0,6	+1,1	+1,6	+2,1	+2,5
90	-2,9	-2,4	-1,8	-1,2	-0,6	0,0	+0,6	+1,1	+1,8	+2,4	+2,8
100	-3,3	-2,6	-2,0	-1,3	-0,6	0,0	+0,6	+1,3	+2,0	+2,7	+3,1
110	-3,6	-2,9	-2,2	-1,4	-0,7	0,0	+0,7	+1,5	+2,2	+2,9	+3,4
120	-4,0	-3,2	-2,4	-1,6	-0,8	0,0	+0,8	+1,6	+2,4	+3,2	+3,7
130	-4,2	-3,3	-2,5	-1,6	-0,8	0,0	+0,9	+1,8	+2,7	+3,5	+4,1
140	-4,6	-3,7	-2,8	-1,9	-0,9	0,0	+0,9	+1,8	+2,8	+3,7	+4,3
150	-5,0	-4,0	-3,0	-2,0	-1,0	0,0	+1,0	+2,0	+3,0	+3,9	+4,6
160	-5,3	-4,3	-3,2	-2,1	-1,1	0,0	+1,0	+2,1	+3,2	+4,2	+4,9
170	-5,7	-4,5	-3,4	-2,3	-1,1	0,0	+1,1	+2,2	+3,3	+4,4	+5,2
180	-5,9	-4,7	-3,5	-2,3	-1,2	0,0	+1,2	+2,4	+3,6	+4,8	+5,6
190	-6,2	-5,0	-3,8	-2,5	-1,2	0,0	+1,3	+2,5	+3,8	+5,1	+5,9
200	-6,6	-5,2	-3,9	-2,6	-1,3	0,0	+1,4	+2,7	+4,0	+5,1	+6,2
210	-6,9	-5,5	-4,1	-2,7	-1,4	0,0	+1,4	+2,8	+4,2	+5,6	+6,5
220	-7,2	-5,8	-4,3	-2,9	-1,4	0,0	+1,5	+2,9	+4,4	+5,8	+6,8
230	-7,6	-6,1	-4,5	-3,0	-1,5	0,0	+1,5	+3,0	+4,5	+6,1	+7,1
240	-7,9	-6,3	-4,8	-3,2	-1,6	0,0	+1,6	+3,2	+4,8	+6,3	+7,4
250	-8,1	-6,6	-5,0	-3,3	-1,7	0,0	+1,6	+3,3	+5,0	+6,6	+7,7
260	-8,6	-6,9	-5,2	-3,4	-1,7	0,0	+1,7	+3,4	+5,2	+6,9	+8,0
270	-8,9	-7,2	-5,5	-3,6	-1,8	0,0	+1,8	+3,5	+5,3	+7,1	+8,3
280	-9,3	-7,4	-5,6	-3,7	-1,9	0,0	+1,8	+3,7	+5,5	+7,4	+8,6
290	-9,6	-7,7	-5,8	-3,9	-2,0	0,0	+1,9	+3,8	+5,7	+7,6	+8,9
300	-9,9	-8,0	-6,0	-4,0	-2,0	0,0	+1,9	+3,9	+5,9	+7,9	+9,2

Величину усушки для лиственной пилопродукции в радиальном направлении для конечной влажности от 5 до 34% устанавливают по табл. 17 и 18, в зависимости от древесной породы.

При проверке размеров фактические значения толщины или ширины пилопродукции в радиальном направлении для любой ее влажности устанавливают по табл. 21 и 22, в зависимости от древесной породы.

Величину усушки для пилопродукции, выпиливаемой из древесины с влажностью ниже 35%, определяют как разность между величинами усушки, указанными в табл. 15–18, для требуемой конечной и фактической начальной влажности древесины, в зависимости от направления и древесной породы.

Величину усушки для номинальных размеров пилопродукции, отличающихся от приведенных в табл. 15–22 на 1–2 мм, принимают по ближайшему номинальному размеру. Величину усушки для номинальных размеров пилопродукции, отличающихся от приведенных в табл. 15–22 более чем на 2 мм, определяют методом интерполяции.

ПРИМЕРЫ:

1. Сосновая доска тангенциальной распиловки изготавливается для внутреннего рынка с номинальными размерами (по ГОСТ 8486–86 и ГОСТ 24454–80): длина 5,5 м, ширина 100 мм, толщина 40 мм. При влажности 66% она имела следующие фактические размеры: длину 5,55 м, ширину 101,1 мм и толщину 41,9 мм. Определить фактические размеры данной доски при влажности 20% и оценить, соответствует ли она по длине, ширине и толщине номинальным размерам.

Решение:

При изменении влажности древесины от 66 до 20% произойдет усушка, которая согласно ГОСТ 6782.1–75 (табл. 11) составит:

для толщины 40 мм: $1,2 \text{ мм} \times 0,6 = 0,72 \text{ мм}$;

для ширины 100 мм: 2,8 мм;

для длины: 0 мм.

Фактические размеры данной доски при влажности 20% окажутся:

толщина $41,9 - 0,72 = 41,18 \text{ мм}$;

ширина $101,1 - 2,8 = 98,3 \text{ мм}$;

длина 5,55 м.

Величина допустимых предельных отклонений по ГОСТ 24454–80 для данной доски составляет $\pm 2 \text{ мм}$ для толщины и ширины и от $+50 \text{ мм}$ до -25 мм для длины. Следовательно, фактические размеры при влажности 20% могут быть:

толщина от 38 до 42 мм;

ширина от 98 до 102 мм;

длина от 5,475 до 5,55 м.

По всем размерам данная доска не выходит за рамки допустимых отклонений и соответствует номинальным размерам.

2. Дубовая доска радиальной распиловки изготавливается для внутреннего рынка с номинальными размерами (по ГОСТ 2695–83): длина 3,80 м, ширина 180 мм, толщина 60 мм. При влажности 52% она имела следующие фактические размеры: длину 3,79 м, ширину 185,2 мм и толщину 60,5 мм. Определить размеры данной доски при влажности 20% и оценить, соответствует ли она по длине, ширине и толщине номинальным размерам.

Решение:

При изменении влажности древесины от 52 до 20% произойдет усушка, которая согласно ГОСТ 6782.2–75 составит:

для толщины 60 мм: 2,1 мм (табл. 15);

для ширины 180 мм: 3,3 мм (табл. 17);

для длины: 0 мм.

Фактические размеры данной доски при влажности 20% окажутся:

толщина $60,5 - 2,1 = 58,4$ мм;

ширина $185,2 - 3,3 = 181,9$ мм;

длина 3,79 м.

Величина допустимых предельных отклонений по ГОСТ 2695–83 для данной доски составляет ± 2 мм для толщины; ± 3 мм для ширины и от +50 мм до –25 мм для длины. Следовательно, фактические размеры при влажности 20% могут быть:

толщина от 58 до 62 мм;

ширина от 177 до 183 мм;

длина от 3,775 до 3,85 м.

По всем размерам данная доска не выходит за рамки допустимых отклонений и соответствует номинальным размерам.

3. Лиственничная доска смешанной распиловки для внутреннего рынка (по ГОСТ 8486–86 и ГОСТ 24454–80) при влажности 50% имеет следующие фактические размеры: длину 6,24 м, ширину 131,4 мм и толщину 77,1 мм. Определить номинальные размеры данной доски и ее размеры при влажности 12% (по ГОСТ 6782.1–75).

Решение:

При изменении влажности древесины от 50 до 20% произойдет усушка, т. е. номинальные размеры поперечного сечения будут, скорее всего, меньше фактических размеров при влажности 50% и составят: толщина 75 мм, ширина 125 мм (по ГОСТ 24454–80). Ближайшая номинальная длина равна 6,25 м (поправка на усушку не вводится, допустимые отклонения не превышаются).

При изменении влажности древесины от 50 до 12% произойдет усушка, которая согласно ГОСТ 6782.1–75 (табл. 12) составит:

для толщины 75 мм: 4,3 мм;

для ширины 125 мм: 6,6 мм.

Фактические размеры данной доски при влажности 12% окажутся:

толщина $77,1 - 4,3 = 72,8$ мм;

ширина $131,4 - 6,6 = 124,8$ мм;

длина 6,24 м.

4. Березовая доска радиальной распиловки для внутреннего рынка (по ГОСТ 2695–83) при влажности 74% имеет следующие фактические размеры: длину 4,29 м, ширину 204,8 мм и толщину 70,5 мм. Определить номинальные размеры данной доски и ее размеры при влажности 6% (по ГОСТ 6782.2–75).

Решение:

Согласно ГОСТ 6782.2–75 при влажности древесины 74% размеры березовой доски радиальной распиловки должны быть:

для номинальной толщины (радиальный размер) 65 мм: $65 + 2,3 = 67,3$ мм; для 70 мм: $70 + 2,5 = 72,5$ мм (табл. 19);

для номинальной ширины (тангенциальный размер) 190 мм: $190 + 5,9 = 195,9$ мм; для 200 мм: $200 + 6,2 = 206,2$ мм (табл. 22).

Исходя из фактических размеров при влажности древесины 74% и величины допустимых отклонений можно заключить, что номинальные размеры данной доски: толщина 70 мм, ширина 200 мм.

С учетом усушки данной доски при изменении влажности от 74 до 6% фактические размеры данной доски при влажности 6% окажутся:

толщина $70,5 - 5,1 = 65,4$ мм (по табл. 15);

ширина $204,8 - 12,8 = 190,0$ мм (по табл. 18);

длина 4,29 м.

5. Сосновая доска радиальной распиловки для внутреннего рынка (по ГОСТ 8486–86 и ГОСТ 24454–80) при влажности 6% имеет следующие фактические размеры: длину 4,73 м, ширину 219,5 мм и толщину 72,0 мм. Определить номинальные размеры данной доски и ее размеры при влажности 66% (по ГОСТ 6782.1–75).

Решение:

При влажности 6% размеры доски, скорее всего (с учетом допустимых отклонений), окажутся меньше номинальных. Исходя из фактических размеров при данной влажности номинальные размеры (по ГОСТ 24454–80) должны быть:

толщина 75 мм, ширина 225 мм, длина 4,75 м.

При изменении влажности древесины от 6 до 66% изменение размеров, согласно ГОСТ 6782.1-75 (табл. 11) составит:

для толщины 75 мм: 3,7 мм;

для ширины 225 мм (интерполяция между 220 и 230 мм) для тангенциального направления: $(10,4 + 10,8) : 2 = 10,6$ мм;

для ширины 225 мм для радиального направления: $10,6 \text{ мм} \times 0,6 = 6,36$ мм.

Фактические размеры данной доски при влажности 66% окажутся:

толщина $72,0 + 3,7 = 75,7$ мм;

ширина $219,5 + 6,36 = 225,86$ мм;

длина 4,73 м.

Определение качества пиломатериалов

ГОСТ 2695–83 является основным нормативным документом, определяющим требования к качеству лиственных пиломатериалов. Данный стандарт распространяется на пиломатериалы лиственных пород, предназначенные для использования в народном хозяйстве, и не распространяется на авиационные пиломатериалы.

В ГОСТ 2695–83 оговариваются также номинальные размеры и допустимые отклонения номинальных размеров лиственных пиломатериалов.

По качеству пиломатериалы, изготовленные из древесины лиственных пород, в соответствии с ГОСТ 2695–83 разделяются на три сорта – I, II и III. Нормы допускаемых пороков для каждого сорта приведены в табл. 23.

На кромках обрезных пиломатериалов толщиной свыше 60 мм пороки древесины допускаются по нормам, предусмотренным для пласти. Пиломатериалы III сорта длиной более 3 м, на 1/2 длины которых нет сортобразующих пороков либо имеются только неучитываемые сучки в нормах I сорта или на 2/3 длины которых имеются пороки в нормах I сорта, относятся ко II сорту. В обрезных дубовых пиломатериалах I и II сортов заболонь допускается размером 1/2 толщины и соответственно 1/3 и 1/2 длины пиломатериалов, в III сорте допускается без ограничения.

Буковые пиломатериалы должны быть пропарены. По требованию потребителя буковые пиломатериалы изготавливают непропаренными.

ГОСТ 8486–86 является основным нормативным документом, оговаривающим требования к качеству хвойных пиломатериалов. Он распространяется на пиломатериалы хвойных пород, предназначенные для использования в народном хозяйстве и на экспорт, и не распространяется на резонансные и авиационные пиломатериалы.

По ГОСТ 8486–86 пиломатериалы должны изготавляться из древесины сосны, ели, пихты, лиственницы и кедра (сосны кедровой).

Номинальные размеры хвойных пиломатериалов и предельные отклонения от номинальных размеров в данном стандарте не приводятся. Эти показатели для хвойных пиломатериалов устанавливает ГОСТ 24454–80.

По качеству древесины и обработки доски и бруски разделяют на пять сортов (отборный, I, II, III и IV), а брусья – на четыре сорта (I, II, III и IV). Нормы ограничения пороков для всех сортов приведены в табл. 24.

Пороки древесины, не указанные в табл. 23 и 24 (в ГОСТах), допускаются.

Определения всех пороков и правила измерения их размеров должны соответствовать ГОСТ 2140–81.

Наибольшее влияние на качество пиломатериалов лиственных и хвойных пород оказывают сучки, обзол, покоробленности и трещины.

Оценка качества пиломатериалов должна производиться по худшей пласти или кромке, а брусков и брусьев квадратного сечения – по худшей стороне. Общий сорт пиломатериала определяется сортом наихудшего порока (наихудшим сортом).

Маркировка пилопродукции производится в соответствии с ГОСТ 6564–84. На пиломатериалы она наносится при их длине 1,0 м и более.

При маркировке на торце или пласти пиломатериала определенными символами указывается его общий сорт. Маркировке подлежат отборный, I, II и III сорта; IV сорт не маркируется.

Поскольку в пакете пласти не видны, а торцы всегда доступны для осмотра, на практике маркировка пиломатериалов обычно наносится только на торцы.

При маркировке по ГОСТ 6564–84 сорта обозначаются так, как показано на рис. 2.

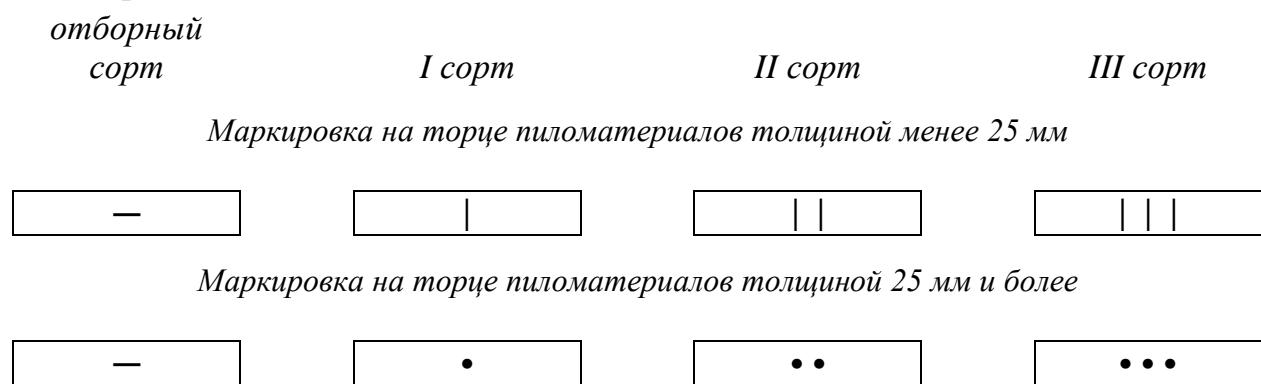


Рис. 2. Схема маркировки пилопродукции на торцах в зависимости от толщины и сорта

Таблица 23

**Требования к качеству древесины пиломатериалов лиственных пород
в соответствии с ГОСТ 2695–83**

Пороки древесины по ГОСТ 2140	Нормы ограничения пороков в пиломатериалах для сортов		
	I	II	III
1. Сучки сросшиеся здоровые	не учитываются, кроме групповых, размером, мм, до: 10 20 50 допускаются на любом однометровом участке длины на пластях пиломатериалов шириной до 100 мм 1 шт. размером до 20 мм 2 шт. размером до 50 мм, но не более 1/2 ширины суммарной величиной размеров до 300 мм на пластях пиломатериалов шириной от 110 до 200 мм 2 шт. размером до 20 мм 3 шт. размером до 50 мм суммарной величиной размеров до 300 мм на пластях пиломатериалов шириной от 210 до 400 мм 2 шт. размером до 40 мм 3 шт. размером до 50 мм суммарной величиной размеров до 300 мм на пластях пиломатериалов шириной свыше 400 мм 2 шт. размером до 40 мм или 1 шт. размером до 60 мм 3 шт. размером до 50 мм или 2 шт. размером до 70 мм суммарной величиной размеров до 300 мм		
1.2. кромочные	В пиломатериалах шириной свыше 200 мм и длиной более 3,0 м при отсутствии других нормируемых пороков на каждые последующие 1,5 м длины допускается по одному сучку независимо от его расположения размером, мм, до: 60 80 на кромках обрезных пиломатериалов толщиной до 32 мм 1 шт. размером 1/3 толщины 1 шт. размером 1/2 толщины допускаются толщиной от 40 до 60 мм 2 шт. размером 1/3 толщины 2 шт. размером 1/2 толщины допускаются		

Продолжение табл. 23

Пороки древесины по ГОСТ 2140	Нормы ограничения пороков в пиломатериалах для сортов		
	I	II	III
2. Сучки частично сросшиеся здоровые и несросшиеся здоровые	не учитываются, кроме групповых, размером, мм, до: — 15 30 допускаются на любом однометровом участке длины разме- ром, мм, до:		
2.1. пластевые	20	40	суммарной величи- ной размеров до 150 мм
2.2. кромочные	в общем числе сросшихся здоровых	на кромках обрезных пиломатериалов	суммарной величи- ной размеров до 150 мм
3. Сучки выпадающие, загнившие, гнилые и табачные	не допускаются	не учитываются, кроме групповых, раз- мером, мм, до: 10 25 допускаются на любом однометровом участке длины:	
3.1. пластевые		на пластях пиломатериалов в общем числе сросшихся здоровых: 1 шт. размером до 40 мм	суммарной величи- ной размеров до 150 мм
3.2. кромочные		на кромках обрезных пиломатериалов в общем числе здоровых в пределах уста- новленных для них размеров	
Примечание. В пиломатериалах длиной свыше 3 м допускается наличие одного суч- ка с размерами, установленными для смежного более низкого сорта.			
4. Треугольники пластевые и кромочные несквоз- ные (на обрезных кромках), в том числе с выходом на торец	1/6	1/3	1/2 толщины и длины пиломатериала
5. Треугольники пластевые н несквозные, выходящие на оба торца	не допускаются	допускается одна глубиной до: 1/5	1/3 толщины пиломатериалов
Примечание. В буковых пиломатериалах шириной более 200 мм в III сорте, при отсутствии других трещин, глубина пластевых трещин, выходящих на оба торца не нормируется.			

Продолжение табл. 23

Пороки древесины по ГОСТ 2140	Нормы ограничения пороков в пиломатериалах для сортов		
	I	II	III
6. Трешины пластевые и кромочные сквозные, в том числе выходящие на торец	1/20 допускаются общей длиной до: длины пиломатериалов	1/10	1/3
7. Трешины отлупные	не допускаются	допускаются длиной до: 1/20 длины пиломатериалов	1/5
8. Трешины торцовые	допускаются глубиной до 3/4 ширины пиломатериала	допускаются глубиной не более ширины пиломатериала	допускаются
Примечание. При влажности древесины более 22% размеры допускаемых трещин уменьшаются вдвое.			
9. Наклон волокон	допускается, %, до: 5	10	допускается
10. Свилеватость	допускается до 1/4 площади пласти пиломатериалов	допускается	
11. Прорость 11.1. односторонняя	допускается длиной и шириной до: 1/20 длины и ширины пиломатериалов	допускается	
11.2. сквозная	не допускается	допускается 1/10 длины и ширины пиломатериалов	допускается
12. Внутренняя забо- лонь	не допускается	допускается	
13. Грибные яdroвые пятна и полосы	не допускаются	допускаются до 10 % площади пласти пиломатериала	допускаются
14. Побурение	не допускается	допускается, % площади пласти пиломатериалов, до: 5 15	
15. Плесень	допускается в виде отдельных пятен и полос	допускается	

Продолжение табл. 23

Пороки древесины по ГОСТ 2140	Нормы ограничения пороков в пиломатериалах для сортов		
	I	II	III
16. Заболонные грибные окраски (синева и цветные заболонные пятна)			
16.1. поверхностные	допускаются в виде отдельных пятен и полос		допускаются
16.2. глубокие	не допускаются	допускаются, % до: 10 20 площади пласти пиломатериалов	
17. Ядровая и заболонная гниль	не допускаются	допускаются в виде отдельных пятен и полос, %, общей площадью до: в необрезных пиломатериалах 5 10 в обрезных пиломатериалах не допускаются 5	
18. Наружная трухлявая гниль		не допускается	
19. Повреждения паразитными растениями и червоточины	допускаются поверхностные на обзолных частях пиломатериалов	допускаются на любом однометровом участке длины пиломатериалов, шт., до: 3 5 в том числе не более одной крупной червоточины В дубовых пиломатериалах глубокие не допускаются	
20. Механические повреждения и пороки обработки	допускаются в пределах отклонений от номинальных размеров, предусмотренных ГОСТ 2695–83		допускаются
21. Инородные включения		не допускаются	
22. Скос пропила	допускается до 5% соответственно толщины или ширины пиломатериалов		
23. Обзол			
23.1. тупой	допускается в обрезных пиломатериалах на пластиах и кромках размером в долях ширины соответствующей стороны до: 1/5 1/3 1/2		
23.2. острый	не допускается	допускается на каждой кромке размером до: 1/4 1/2 длины пиломатериала	

Окончание табл. 23

Пороки древесины по ГОСТ 2140	Нормы ограничения пороков в пиломатериалах для сортов		
	I	II	III
24. Покоробленность	допускается, %, до:		
24.1. продольная по пласти и кромке, кры- ловатость	0,5	1,0	2,0
24.2. поперечная	1,0	2,0	3,0
	ширины пиломатериала		
Примечание. Покоробленность по кромке в необрезных пиломатериалах не норми- руется. При влажности древесины более 22% размеры допускаемых поперечной, про- дольной покоробленности и крыловатости уменьшаются вдвое.			

Непараллельность пластей и кромок допускается в пределах отклонений от номинальных размеров, установленных настоящим стандартом.

Таблица 24

**Требования к качеству древесины пиломатериалов хвойных пород
в соответствии с ГОСТ 8486–86**

Пороки древесины по ГОСТ 2140–81	Нормы ограничения пороков в пиломатериалах для сортов									
	отборный	I	II	III	IV					
1. Сучки сросшиеся здоровые, а в брусьях и частично сросшиеся и несросшиеся здоровые:	допускаются размером в долях ширины стороны и в количестве на любом однометровом участке длины на каждой из сторон, не более:									
1.1. пластевые и ребровые	раз- мер	кол- во, шт.	раз- мер	кол- во, шт.	раз- мер	кол- во, шт.	раз- мер	кол- во, шт.	раз- мер	кол- во, шт.
1.2. кромочные на пиломатериалах: толщиной до 40 мм	1/5	2	1/4	3	1/3	4	1/2	4	допускаются	
толщиной 40 мм и более	1/3	1	1/2	2	2/3	2	во всю кром- ку	2	допускаются	
1/4, но не более 15 мм	1/4,	2	1/3	2	1/2	3	то же	3	допускаются	
Примечание. В брусьях количество сучков не нормируется.										

Продолжение табл. 24

Пороки древесины по ГОСТ 2140–81	Нормы ограничения пороков в пиломатериалах для сортов																		
	отборный	I	II	III	IV														
2. Сучки частично сросшиеся и несросшиеся	допускаются в общем числе сросшихся здоровых сучков размером в долях ширины стороны и в количестве на любом однометровом участке длины на каждой из сторон, не более:																		
	размер	кол-во, шт.	размер	кол-во, шт.	размер	кол-во, шт.	размер	кол-во, шт.	размер	кол-во, шт.									
2.1. пластевые и ребровые	1/8	2	1/5	2	1/4	3	1/3	3	1/2	4									
2.2. кромочные на пиломатериалах: толщиной до 40 мм	1/4	1	1/3	1	1/2	2	во всю кром-ку	2	во всю кром-ку	2									
толщиной 40 мм и более	10 мм	1	1/4	2	1/3	2	2/3	2	то же	3									
3. Сучки загнившие гнилые и табачные	не допускаются	допускаются в общем числе частично сросшихся и несросшихся здоровых сучков тех же размеров и не более половины их количества																	
Примечания.																			
1. Сучки размером менее половины максимально допускаемых не учитываются.																			
2. В пиломатериалах толщиной 40 мм и более (за исключением отборного сорта), допускаются продолговатые и сшивные сучки размером по меньшей оси (диаметру) до 6 мм и глубиной залегания до 3 мм без ограничения размера по большей оси (диаметру).																			
3. Пасынок допускается по нормам несросшихся сучков. В отборном сорте не допускается.																			
4. Размер сучка определяют расстоянием между касательными к контуру сучка, проведенными параллельно продольной оси пиломатериала. За размер продолговатого и сшивного сучка на пластях пиломатериалов и на всех сторонах брусков и брусьев принимают половину расстояния между касательными, проведенными параллельно продольной оси пиломатериала.																			
5. В пиломатериалах длиной более 3 м допускается наличие одного сучка размером, предусмотренным в нормах смежного более низкого сорта.																			
6. На участке пиломатериалов длиной, равной его ширине, наибольшая сумма размеров сучков, лежащих на прямой линии, пересекающей сучки в любом направлении, не должна превышать предельного размера допускаемых сучков.																			
7. В пиломатериалах для несущих конструкций сумма размеров всех сучков, расположенных на участке длиной 200 мм, не должна превышать предельного размера допускаемых сучков.																			
8. Древесина, окружающая табачные сучки, не должна иметь признаков гнили.																			

Продолжение табл. 24

Пороки древесины по ГОСТ 2140–81	Нормы ограничения пороков в пиломатериалах для сортов				
	отборный	I	II	III	IV
4. Трешины пластевые и кромочные, в том числе выходящие на торец	допускаются длиной в долях длины пиломатериала, не более: неглубокие 1/6 глубокие 1/10	1/4	неглубокие и глубокие 1/3	1/2	допускаются при условии сохранения целостности пиломатериала
5. Трешины пластевые сквозные, в том числе выходящие на торец	допускаются длиной в мм, не более: 100	150	200	1/6	допускаются общей длиной в долях длины пиломатериала, не более: 1/4
6. Трешины торцевые (кроме трещин усушки)	не допускаются	допускаются на одном торце длиной в долях ширины пиломатериала, не более: 1/4	1/3	1/2	допускаются при условии сохранения целостности пиломатериала
7. Наклон волокон	допускается не более 5%	допускается			
8. Крень	не допускается	допускается не более 20% площади пласти пиломатериала	допускается		
9. Кармашки	допускаются односторонние на любом однометровом участке длины в количестве 1 шт. длиной не более 50 мм	допускаются на любом однометровом участке длины пиломатериала в шт., не более: 2	4	допускаются	
10. Сердцевина и двойная сердцевина	не допускается	допускается без отлупных и радиальных трещин только в пиломатериалах толщиной 40 мм и более	допускается		

Продолжение табл. 24

Пороки древесины по ГОСТ 2140–81	Нормы ограничения пороков в пиломатериалах для сортов				
	отборный	I	II	III	IV
11. Прорость	не допускается	допускается односторонняя шириной в долях соответствующей стороны пиломатериала, не более: 1/10 1/5 1/4 и длиной в долях длины пиломатериала, не более: 1/20 1/10 1/10			допускается
12. Рак	не допускается	допускается протяжением в долях длины пиломатериала до 1/5 1/3 но не более 1 м			допускается
13. Грибные ядерные пятна (полосы)	не допускаются	допускаются общей площадью в % от площади пиломатериала, не более: 10 20			допускаются
14. Заболонные грибные окраски и плесень	не допускаются	допускаются поверхностные в виде пятен и полос; глубокие допускаются общей площадью в % от площади пиломатериала, не более: 10 20 50			допускаются
15. Гнили	не допускаются	не допускаются			допускается только пестрая ситовая ядерная гниль в виде пятен и полос общей площадью не более 10 % площади пиломатериала
16. Червоточина	допускается неглубокая на обзорных частях пиломатериала	допускается на любом однометровом участке длины пиломатериала в шт., не более: 2 3 6			
17. Инеродные включения (проволока, гвозди, металлические осколки и др.)		не допускаются			

Окончание табл. 24

Пороки древесины по ГОСТ 2140-81	Нормы ограничения пороков в пиломатериалах для сортов																
	отборный	I	II	III	IV												
18. Обзол (в обрезных пиломатериалах)	острый не допускается тупой допускается на пластях и кромках размером в долях ширины соответствующих сторон пиломатериала без ограничения по длине, не более: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">1/6</td> <td style="width: 25%;">1/6</td> <td style="width: 25%;">1/6</td> <td style="width: 25%;">1/3</td> </tr> </table> допускается на отдельных участках кромок размером в долях ширины кромки, не более: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">1/3</td> <td style="width: 25%;">1/3</td> <td style="width: 25%;">1/3</td> <td style="width: 25%;">2/3</td> </tr> </table> и протяженностью в долях длины пиломатериала, не более: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">1/6</td> <td style="width: 25%;">1/6</td> <td style="width: 25%;">1/6</td> <td style="width: 25%;">1/4</td> </tr> </table>					1/6	1/6	1/6	1/3	1/3	1/3	1/3	2/3	1/6	1/6	1/6	1/4
1/6	1/6	1/6	1/3														
1/3	1/3	1/3	2/3														
1/6	1/6	1/6	1/4														
					допускается тупой и острый при условии, что пласти пропилены не менее, чем на 1/2 ширины, а кромки не менее, чем на 3/4 длины пиломатериала												
Примечания. 1. Кора на обзолах экспортных пиломатериалов не допускается. 2. Обрезные пиломатериалы, соответствующие по всем показателям требованиям определенного сорта, но с обзолом, превышающим установленную норму для этого сорта, допускается переводить в необрезные с сохранением сортности.																	
19. Скос пропила	В пиломатериалах один торец (в экспортных пиломатериалах оба торца) должен быть опилен перпендикулярно к продольной оси пиломатериала. Отклонение от перпендикулярности торца к пласти и кромке допускается до 5 % ширины и толщины пиломатериала соответственно																
20. Риски, волнистость, вырыв	допускаются в пределах отклонений от номинальных размеров, установленных в ГОСТ 24454-80			допускаются	допускаются												
21. Покоробленности																	
21.1. покоробленность продольная по пласти и кромке, крыловатость	допускается стрела прогиба в долях длины пиломатериала в %, не более: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">0,2</td> <td style="width: 25%;">0,2</td> <td style="width: 25%;">0,2</td> <td style="width: 25%;">0,4</td> </tr> </table>					0,2	0,2	0,2	0,4								
0,2	0,2	0,2	0,4														
Примечание. В необрезных пиломатериалах продольная покоробленность по кромке не нормируется.																	
21.2. покоробленность попечная	допускается стрела прогиба в долях ширины пиломатериала в %, не более: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">1</td> <td style="width: 25%;">2</td> </tr> </table>					1	1	1	2								
1	1	1	2														
Примечание. Нормы покоробленности установлены для пиломатериалов с влажностью не более 22 %. При большей влажности эти нормы уменьшаются вдвое.																	

ПРИМЕРЫ:

1. На пласти буковой доски влажностью 12% длиной 5,5 м, шириной 270 мм и толщиной 80 мм имеются здоровые сросшиеся сучки размером 23 мм – 3 шт., 17 мм – 5 шт., здоровые частично сросшиеся сучки размером 19 мм – 4 шт., риски на пласти глубиной 2 мм, и тангенциальная пятнистость древесины. На доске также имеется поперечная покоробленность со стрелой прогиба 3 мм. Определить сорт доски по каждому из пороков (по ГОСТ 2695–83), общий сорт доски и показать схему ее маркировки на торце.

Решение:

Сорт по здоровым сросшимся пластевым сучкам:

а) максимальный размер сучков данного вида (по условию 23 мм) в досках шириной от 210 до 400 мм соответствует I сорту (табл. 23);

б) в I сорте не учитываются кроме групповых здоровые сросшиеся сучки размером до 10 мм; таких сучков на данной доске нет;

с) количество учитываемых сучков на доске равно: $3 + 5 = 8$ шт. Максимальное количество учитываемых сучков в I сорте может быть $2 \text{ шт./м} \times 5,5 \text{ м} = 11$ шт. Поскольку $8 < 11$ по количеству сучков доска также соответствует I сорту.

Сорт по здоровым частично сросшимся пластевым сучкам:

а) максимальный размер сучков данного вида (по условию 19 мм) в досках шириной от 210 до 400 мм соответствует I сорту (табл. 23);

б) в I сорте все здоровые частично сросшиеся сучки учитываются;

с) по количеству учитываемые частично сросшиеся сучки допускаются в общем числе сросшихся здоровых сучков. Из 11 допускаемых на данной доске в I сорте сучков фактически имелось учитываемых здоровых сросшихся 8 шт. Следовательно, сучков других видов может быть: $11 - 8 = 3$ шт. Фактически на доске имеется 4 шт. частично сросшихся сучка. Поскольку $4 > 3$ по количеству частично сросшихся сучков доска не соответствует I сорту и соответствует II сорту.

Сорт по рискам:

Механические повреждения и пороки обработки (в т. ч. риски) допускаются в I и II сортах в пределах допустимых отклонений. Для рисок, расположенных на пласти, следует смотреть отклонение по толщине доски, которое составляет для досок толщиной 80 мм (более 32 мм) ± 2 мм. Следовательно, по данному пороку сорт доски I – II.

Сорт по тангенциальной пятнистости:

Тангенциальная пятнистость не указана в табл. 23 (в ГОСТе). Следовательно, по данному пороку ограничений нет и сорт доски I.

Сорт по поперечной покоробленности:

Поперечная покоробленность со стрелой прогиба 3 мм в процентном выражении на доске шириной 270 мм составляет:

$$3 \times 100 / 270 = 1,1 \%$$

Это не соответствует I сорту (до 1,0%) и соответствует II сорту (до 2,0%). Сорт по покоробленности II.

Общий сорт данной доски II. Маркировка:



2. На пласти осиновой доски влажностью 45% длиной 5,25 м, шириной 150 мм и толщиной 25 мм имеются здоровые сросшиеся сучки размером 26 мм – 1 шт., 23 мм – 6 шт., 20 мм – 4 шт., 15 мм – 7 шт. и табачные сучки размером 39 мм – 2 шт., 23 мм – 3 шт. На одну пластину доски выходит отлупная трещина длиной 88 см; на торце – круглый здоровый частично сросшийся сучок 32 мм и сколы глубиной 1 мм и длиной 15 мм. На кромке доски имеется плесень шириной 32 мм и длиной 119 см. Определить сорт доски по каждому из пороков (по ГОСТ 2695–83), общий сорт доски и показать схему ее маркировки на торце.

Решение:

Сорт по здоровым сросшимся пластевым сучкам:

а) поскольку сучок максимального размера (26 мм) один, а длина пиломатериала превышает 3 м, определение сорта начинаем со второго по размеру сучка данного вида (по условию 23 мм). Такие сучки в досках шириной от 110 до 200 мм соответствует II сорту (табл. 23), причем сучок размером 26 мм соответствует даже не смежному более низкому, а этому же сорту (до 50 мм);

б) во II сорте не учитываются кроме групповых здоровые сросшиеся сучки размером до 20 мм; таких сучков на данной доске $4 + 7 = 11$ шт.;

с) количество учитываемых сучков на доске равно: $1 + 6 = 7$ шт. Максимальное количество учитываемых сучков во II сорте может быть $2 \text{ шт./м} \times 5,25 \text{ м} = 10$ шт. Поскольку $7 < 10$ по количеству сучков доска также соответствует II сорту.

Сорт по табачным пластевым сучкам:

а) максимальный размер табачных сучков (по условию 39 мм) соответствует II сорту (табл. 23);

б) во II сорте не учитываются кроме групповых табачные сучки размером до 10 мм; по условию задачи таких сучков нет;

с) по количеству учитываемые частично сросшиеся сучки допускаются в общем числе сросшихся здоровых сучков и в количестве не более 1 шт./м, то есть не более $1 \times 5,25 \text{ м} = 5$ шт. Из 10 допускаемых на данной доске во II сорте сучков фактически имелось учитываемых здоровых сросшихся 7 шт. Следовательно, сучков других видов может быть: $10 - 7 = 3$ шт. Фактически на доске имеется $2 + 3 = 5$ шт. табачных сучков. Поэтому, несмотря на то, что количество имеющихся табачных сучков (5 шт.) не превышает количество

допускаемых табачных сучков (5 шт.), из-за того, что эти сучки не входят в общее число сросшихся здоровых сучков ($5 > 3$), по количеству табачных сучков доска не соответствует II сорту и относится к III сорту.

Сорт по отлупной трещине:

Длина отлупной трещины составляет $88/525 \approx 1/6$ длины пиломатериала. Следовательно, по данному пороку сорт доски III (II сорт – до $1/20$ не подходит, III – до 1,5 подходит).

Сорт по торцевому кругловому здоровому частично сросшемуся сучку:

Торцевые сучки не указаны в табл. 23 (в ГОСТе). Следовательно, по данному пороку ограничений нет и сорт доски I.

Сорт по сколам:

Механические повреждения и пороки обработки (в т.ч. сколы) допускаются в I и II сортах в пределах допустимых отклонений. Для рисок, расположенных на пласти, следует смотреть отклонение по толщине доски, которое составляет для досок толщиной 25 мм (до 32 мм) ± 1 мм. Следовательно, по данному пороку сорт доски I – II.

Сорт по плесени:

Плесень указанных размеров представляет отдельную полосу, что соответствует I сорту.

Общий сорт данной доски III. Маркировка:



3. На пласти сосновой доски влажностью 20% длиной 6,53 м, шириной 174 мм и толщиной 41 мм имеются здоровые сросшиеся сучки размером 42 мм – 3 шт., 24 мм – 11 шт., 21 мм – 15 шт. На кромке этой доски имеются здоровые несросшиеся сучки размером 25 мм – 4 шт., 22 мм – 5 шт., 12 мм – 10 шт. На наружной пласти доски имеется несквозная трещина усушки глубиной 12 мм и длиной 59 см, и засмолок длиной 133 см и шириной 89 мм. Определить сорт доски по каждому из пороков (по ГОСТ 8486–86), общий сорт доски и показать схему ее маркировки на торце.

Решение:

Сорт по здоровым сросшимся пластевым сучкам:

а) максимальный размер сучков данного вида (по условию 42 мм) в досках номинальной шириной 175 мм соответствует I сорту (табл. 24). В этом сорте на данной доске допускаются сучки размером не более $175 \times 1/4 = 43,75$ мм;

б) в I сорте не учитываются здоровые сросшиеся сучки размером менее половины максимально допускаемых, т.е. менее $43,75/2 = 21,88$ мм; таких сучков на данной доске 15 шт.;

с) количество учитываемых сучков на доске равно: $3 + 11 = 14$ шт. Максимальное количество учитываемых сучков в I сорте может быть

$3 \text{ шт./м} \times 6,5 \text{ м} = 19$ шт. Поскольку $14 < 19$, по количеству сучков доска также соответствует I сорту.

Сорт по здоровым несросшимся кромочным сучкам:

а) максимальный размер сучков данного вида (по условию 25 мм) в досках номинальной толщиной 40 мм и более соответствует III сорту (табл. 24). В этом сорте на данной доске допускаются кромочные несросшиеся сучки размером не более $40 \times 2/3 = 26,7$ мм;

б) в III сорте не учитываются сучки размером менее половины максимально допускаемых, т.е. менее $26,7/2 = 13,3$ мм; таких сучков на данной доске 10 шт.;

с) по количеству учитываемые несросшиеся сучки в III сорте допускаются в общем числе сросшихся здоровых сучков и в количестве не более 2 шт./м, то есть не более $2 \times 6,5 \text{ м} = 13$ шт. Поскольку на данной доске отсутствуют сросшиеся здоровые кромочные сучки, количество учитываемых несросшихся сучков не должно превышать 13 шт. Фактически на доске имеется $4 + 5 = 9$ шт. несросшихся сучков. Поскольку $9 < 13$, по количеству несросшихся кромочных сучков доска соответствует III сорту.

Сорт по трещине усушки:

Несквозная трещина усушки глубиной 12 мм, в соответствии с ГОСТ 2140–81 относится к глубоким. В долях длины эта трещина занимает $59/650 = 1/11$. Следовательно, по данному пороку сорт доски отборный.

Сорт по засмолку:

Засмолок не указан в табл. 24 (в ГОСТе). Следовательно, по данному пороку ограничений нет и сорт доски отборный.

Общий сорт данной доски III. Маркировка:

• • •

4. На пласти пихтовой доски влажностью 66% длиной 3,79 м, шириной 131 мм и толщиной 33 мм имеются здоровые сросшиеся сучки размером 26 мм – 2 шт., 20 мм – 4 шт., 12 мм – 4 шт., 10 мм – 7 шт. и здоровые частично сросшиеся сучки размером 16 мм – 1 шт., 8 мм – 4 шт. Доска имеет два односторонних кармашка на пласти длиной 48 и 36 мм и продольную покоробленность по кромке со стрелой прогиба 7 мм. Определить сорт доски по каждому из пороков (по ГОСТ 8486–86), общий сорт доски и показать схему ее маркировки на торце.

Решение:

Сорт по здоровым сросшимся пластевым сучкам:

а) максимальный размер сучков данного вида (по условию 26 мм) в досках номинальной шириной 130 мм соответствует отборному сорту (табл. 24). В этом сорте на данной доске допускаются сучки размером не более $130 \times 1/5 = 26$ мм;

b) в отборном сорте не учитываются здоровые сросшиеся сучки размером менее половины максимально допускаемых, т.е. менее $26/2 = 13$ мм; таких сучков на данной доске $4 + 7 = 11$ шт.;

c) количество учитываемых сучков на доске равно: $2 + 4 = 6$ шт. Максимальное количество учитываемых сучков в отборном сорте может быть $2 \text{ шт./м} \times 3,75 \text{ м} = 7$ шт. Поскольку $6 < 7$, по количеству сучков доска также соответствует отборному сорту.

Сорт по здоровым частично сросшимся пластевым сучкам:

a) максимальный размер сучков данного вида (по условию 16 мм) в досках номинальной шириной 130 мм соответствует отборному сорту (табл. 24). В этом сорте на данной доске допускаются пластевые частично сросшиеся сучки размером не более $130 \times 1/8 = 16,25$ мм;

b) в отборном сорте не учитываются сучки размером менее половины максимально допускаемых, т.е. менее $16,25/2 = 8,1$ мм; таких сучков на данной доске 4 шт.;

c) по количеству учитываемые частично сросшиеся сучки в отборном сорте допускаются в общем числе сросшихся здоровых сучков и в количестве не более 2 шт./м, то есть не более $2 \times 3,75 \text{ м} = 7$ шт.. Фактически на доске имеется 1 частично сросшийся сучок. Поскольку $1 < 7$, и данный сучок входит в общее число допускаемых здоровых сросшихся сучков (1 шт. $\leq 7-6=1$ шт.) по количеству частично сросшихся сучков доска соответствует отборному сорту.

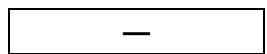
Сорт по кармашкам:

Односторонние кармашки длиной не более 50 мм в количестве не более 1 шт./м по таблице 24 соответствуют отборному сорту.

Сорт по продольной покоробленности:

Продольная покоробленность по кромке 7 мм волях длины доски в % составляет: $0,7 \times 100 / 375 = 0,19\%$. Следовательно, по данному пороку сорт доски может быть от отборного до II (отборный-II).

Общий сорт данной доски отборный. Маркировка:



Определение номинальных размеров, учет и оценка качества фанеры общего назначения

Технические требования к фанере общего назначения оговариваются ГОСТ 3916.1–96 и ГОСТ 3916.2–96. Особенности классификации пороков древесины в фанере общего назначения приведены в ГОСТ 30427–96.

Данный комплекс стандартов использует целый ряд специфичных пороков и дефектов, определения которых отсутствуют в ГОСТ 2140–81. К таким порокам относятся:

Булавочный сучок – здоровый сросшийся сучок диаметром не более 3 мм;

Сомкнутая трещина – трещина шириной не более 0,2 мм (по ГОСТ 30427–96);

Разошедшаяся трещина – трещина шириной более 0,2 мм (ГОСТ 30427–96);

Зазор в соединении;

Дефекты кромок листа при шлифовании и обрезке;

Косина – дефект, характеризующийся отклонением от прямоугольной формы листа фанеры;

Металлические включения – наличие металлических включений, таких как скобки из цветного металла во внутренних слоях фанеры;

Нахлестка шпона – местное утолщение, вызванное нахлестом шпона друг на друга в одном слое фанеры;

Наличие клеевой ленты;

Недостача шпона – дефект, характеризующийся отсутствием части листа шпона в фанере;

Пузырь – местное всучивание поверхности фанеры в результате расслоения;

Прошлифовка – местное снятие наружного слоя шпона до клеевого;

Просачивание клея – дефект в виде пятен на поверхности фанеры в результате проникновения клея из нижерасположенного клеевого;

Расслоение – разделение двух смежных слоев шпона по клеевому шву;

Отпечаток – местное изменение толщины наружного слоя.

Некоторые пороки древесины сведены в новые, не встречающиеся в других стандартах группы:

Отклонение в строении древесины включает: наклон волокон, свилеватость, завиток, темные глазки, групповые глазки.

Здоровое изменение окраски включает: ложное ядро, пятнистость, внутреннюю заболонь, синеву, цветные заболонные пятна, продубину, желтизну, светлую химическую окраску.

Нездоровое изменение окраски включает: грибные ядерные пятна (полосы), побурение, темные заболонные грибные окраски.

Учет и оценка некоторых пороков в фанере специфичны.

Пороки древесины и дефекты обработки, имеющие ограничения по числу и размерам, оцениваются из расчета на 1 м² поверхности или на всю площадь листа, за исключением трещин, зазора в соединениях и нахлестки.

За диаметр сучка (отверстия) принимают среднее арифметическое значение минимального и максимального диаметров.

При использовании фанеры в конструкционных целях за диаметр сучка (отверстия) принимают диаметр, измеренный перпендикулярно направлению волокон.

Допустимое количество сучков (отверстий) определяют в штуках на 1 м² поверхности листа фанеры.

Накол и червоточину измеряют по наибольшему диаметру и учитывают в штуках на 1 м² площади листа фанеры.

Сомкнутую и разошедшуюся трещины, зазор в соединении, нахлестку шпона измеряют по максимальной длине и ширине и учитывают в штуках на 1 м ширины листа фанеры.

Ложное ядро, пятнистость, синеву, внутреннюю заболонь, цветные заболонные пятна, светлую химическую окраску, продубину, желтизну, грибные яdroвые пятна (полосы), побурение, темные заболонные грибные окраски, засмолок, вырыв измеряют по длине и ширине занимаемой ими зоны или выражают в процентах площади листа фанеры.

Фанеру подразделяют в зависимости от внешнего вида поверхности на сорта, по степени водостойкости клеевого соединения на марки, по степени обработки поверхности на шлифованную и нешлифованную.

Фанера считается изготовленной из той породы древесины, из которой изготовлены ее наружные слои.

Для изготовления наружных слоев фанеры общего назначения по ГОСТ 3916.1–96 применяют шпон лиственных пород: березы, ольхи, клена, ильма, бук, осины, тополя, липы; для внутренних слоев, кроме названных, также применяют шпон хвойных пород (сосны, ели, пихты, лиственницы и кедра).

Для изготовления наружных слоев фанеры общего назначения по ГОСТ 3916.2–96 применяют шпон хвойных пород: сосны, лиственницы, ели, пихты и кедра; внутренние слои такой фанеры могут быть изготовлены из шпона лиственных пород при условии сохранения механических и эксплуатационных свойств фанеры.

Сорт фанеры устанавливают по оценке сорта каждого из наружных слоев.

Общий сорт каждого наружного слоя определяется сортом наихудшего порока, имеющегося на наружном слое.

По качеству наружные слои фанеры общего назначения подразделяют на пять сортов. Лучший сорт наружного слоя листа фанеры – «элит», обозначается для шпона лиственных пород «Е», для шпона хвойных пород «Ex». Остальные сорта обозначаются по мере снижения сорта римскими цифрами от I до IV для лиственных пород и от Ix до IVx для хвойных пород.

Наружный слой листа фанеры, обладающий лучшим качеством, считается лицевым, худший по качеству – обратным. При равных сортах лицевым может быть любой наружный слой.

Сорт листа фанеры обозначается дробью: в числитеце указывается сорт лицевого слоя, в знаменателе – обратного.

Возможные комбинации сортов фанеры приведены ниже:

– для фанеры с наружными слоями из шпона лиственных пород:

E/E E/I E/II E/III E/IV I/I I/II I/III I/IV
II/II II/III II/IV III/III III/IV IV/IV

– для фанеры с наружными слоями из шпона хвойных пород:

Ex/Ex Ex/Ix Ex/IIx Ex/IIIx Ex/IVx Ix/Ix Ix/IIx Ix/IIIx Ix/IVx
IIx/IIx IIx/IIIx IIx/IVx IIIx/IIIx IIIx/IVx IVx/IVx

Длину и ширину листа фанеры измеряют в двух точках параллельно кромкам на расстоянии не менее 100 мм от кромок металлической рулеткой с погрешностью 1 мм. За фактическую длину (ширину) принимают среднее арифметическое значение двух измерений.

Толщину измеряют на расстоянии не менее 25 мм от кромок и посередине каждой стороны листа толщиномером или микрометром с ценой деления не более 0,1 мм.

За фактическую толщину листа принимают среднее арифметическое значение результатов четырех измерений.

Разнотолщность в одном листе определяют как разницу между наибольшей и наименьшей толщиной четырех измерений.

Номинальные размеры длины, ширины и толщины листов фанеры и предельные допустимые отклонения по ним приведены в табл. 25 и 26.

Учет фанеры производят в квадратных метрах и (или) в кубических метрах. Объем одного листа определяют с точностью до 0,00001 м³, объем партии фанеры – с точностью до 0,01 м³. Площадь листа фанеры учитывают с точностью до 0,01 м², площадь листов в партии – с точностью до 0,5 м².

Маркировка наносится несмываемой краской на обратную сторону каждого листа фанеры с указанием марки, сорта фанеры, номера сортировщика.

Таблица 25

Номинальная длина (ширина) и предельные отклонения по длине (ширине) нешлифованной фанеры с наружными слоями из шпона лиственных и хвойных пород по ГОСТ 3916.1–96 и ГОСТ 3916.2–96

Длина (ширина) листов фанеры	Предельное отклонение
с наружными слоями из шпона лиственных пород	
1200, 1220, 1250	±3,0
1500, 1525, 1800, 1830	±4,0
2100, 2135, 2440, 2500	±4,0
2700, 2745, 3050, 3600, 3660	±5,0
с наружными слоями из шпона хвойных пород	
1200; 1220; 1250	±3,0
1500; 1525; 1800; 1850; 2100; 2135; 2400; 2440; 2500	±4,0
2700; 2745; 3000; 3050; 3600; 3660	±5,0

Таблица 26

Слойность, номинальная толщина и предельные отклонения по толщине нешлифованной фанеры с наружными слоями из шпона лиственных и хвойных пород по ГОСТ 3916.1–96 и ГОСТ 3916.2–96

Номинальная толщина фанеры	Слойность фанеры (в скобках – хвойной), не менее	С наружными слоями из шпона			
		лиственных пород	хвойных пород	Предельное отклонение	Разнотолщинность
3	3 (–)	+0,4 -0,3	0,6	–	–
4	3 (3)	+0,8 -0,4		+0,9 -0,4	
6,5	5 (3)	+0,9 -0,4		+1,0* -0,5	
9	7 (5)	+1,0 -0,5		+1,0* -0,5	1,0
12	9 (5)	+1,1 -0,6		+1,1 -0,6	
15	11 (7)	+1,2 -0,7		+1,2 -0,7	
18	13 (9)	+1,3 -0,8		+1,3 -0,8	
21	15 (9)	+1,4 -0,9		+1,4 -0,9	1,5
24	17 (11)	+1,5 -1,0		+1,5 -1,0	
27	19 (11)	+1,6 -1,1		+1,6 -1,1	
30	21 (13)	+1,7 -1,2		+1,7 -1,2	2,0

* В ГОСТ 3916.2–96 допущена опечатка: вместо 1,0 напечатано 0,1.

Допускается изготавливать фанеру других длин, толщин и слойности по согласованию изготовителя с потребителем.

Листы фанеры должны быть обрезаны под прямым углом. Косина не должна превышать 2 мм на 1 м длины кромки листа.

Отклонение от прямолинейности кромок не должно превышать 2 мм на 1 м длины листа.

В наружных слоях фанеры не допускаются пороки древесины и дефекты обработки, превышающие ограничения, установленные в табл. 27 или 28. Пороки древесины и дефекты обработки, не указанные в этих таблицах, не допускаются.

В фанере шириной до 1525 мм наружный слой сорта Е (Ex) может быть составлен из двух полос шпона с соединением по центру листа. В фанере шириной 1525 мм наружный слой сорта Е (Ex) может быть из трех полос шпона одинаковой ширины. Наружные слои сортов I и II (Ix и Ix) допускается составлять из неограниченного количества полос шпона.

Для сортов Е, I, II (Ex, Ix и Ix) соединения шпона должны быть параллельны кромкам фанеры, а полосы подобраны по цвету.

Вставки из шпона должны подходить к поверхности, прочно держаться и соответствовать по направлению волокон древесине породы наружного слоя фанеры. Для сорта II (Ix и Ix) вставки должны соответствовать цвету древесины.

Замазки должны быть подобраны по цвету древесины данного сорта, обеспечивать приклеивание облицовочных материалов, не выкрашиваться при механической обработке и гнутье фанеры, не растрескиваться.

Максимальное количество видов допускаемых пороков древесины и дефектов обработки на поверхности фанеры с наружными слоями из шпона указанных сортов приведено в табл. 29.

Таблица 27

Нормы ограничения пороков древесины и дефектов обработки в наружных слоях фанеры из древесины лиственных пород по ГОСТ 3916.1-96

Наименование пороков древесины и дефектов обработки по ГОСТ 30427	Фанера с наружными слоями из шпона сортов				
	E	I	II	III	IV
1. Булавочные сучки	не допускаются	допускаются			
2. Здоровые сросшиеся светлые и темные сучки	не допускаются	допускаются диаметром, мм, не более 15 25 в количестве на 1 м ² шт., не более 5 10 с трещинами шириной, мм, не более 0,5 1,0	допускаются с трещинами шириной не более 1,5 мм	допускаются	допускаются
3. Частично сросшиеся, не-сросшиеся, выпадающие сучки, отверстия от них, червоточина	не допускаются	допускаются диаметром, мм, не более 6 6 6 40 в количестве на 1 м ² поверхности листа, шт., не более 3 6 10 без ограничения количества			
4. Сомкнутые трещины	не допускаются	допускаются длиной, не более 200 мм в количестве не более 2 шт. на 1 м ширины листа	допускаются		
5. Разошедшиеся трещины	не допускаются		допускаются длиной, мм, не более 200 300 600 шириной, мм, не более 2 2 5 в количестве, шт., не более 2 2 без ограничения на 1 м ширины листа при условии заделки замазками	допускаются длиной до 600 мм, шириной до 5 мм при условии заделки замазками	
6. Светлая прорость	не допускается	допускается			
7. Темная прорость	не допускается		допускается в общем числе с нормами п.2 настоящей таблицы	допускается	

Продолжение табл. 27

Наименование пороков древесины и дефектов обработки по ГОСТ 30427	Фанера с наружными слоями из шпона сортов						
	E	I	II	III	IV		
8. Отклонение в строении древесины	допускается незначительное случайного характера, кроме темных глазков	допускается					
9. Здоровое изменение окраски	не допускается	допускается не более 15 % поверхности листа	допускается				
10. Незддоровое изменение окраски	не допускается			допускается			
11. Гниль	не допускается						
12. Накол	не допускается	допускаются в общем числе с нормами п. 3 настоящей таблицы					
13. Нахлестка в наружных слоях	не допускается	допускается длиной, мм, не более 100 200 в количестве, шт., не более 1 2 на 1 м ширины листа		допускается			
14. Недостача шпона, дефекты кромок листа при шлифовании и обрезке	не допускаются	2	допускаются шириной, мм, не более: 5 5 5	5			
Примечание. Норма дефекта обработки «недостача шпона» относится и к внутренним слоям фанеры.							
15. Наличие клеевой ленты	не допускается	допускается в нешлифованной фанере					
16. Просачивание клея	не допускается	допускается, %, не более 2 5 поверхности листа		допускается			
17. Царапины	не допускаются	допускаются					
18. Вмятина, отпечаток, гребешок	не допускаются	допускаются глубиной (высотой) в пределах значений предельных отклонений по толщине			допускается		
19. Вырыв волокон	не допускается	допускается, %, поверхности листа, не более 5 15		допускается			

Окончание табл. 27

Наименование пороков древесины и дефектов обработки по ГОСТ 30427	Фанера с наружными слоями из шпона сортов						
	E	I	II	III	IV		
20. Прошлифовка	не допускается		допускается не более 1% поверхности листа		допускается		
21. Покоробленность	В фанере толщиной до 6,5 мм не учитывается, толщиной 6,5 мм и более допускается со стрелой прогиба не более 15 мм на 1 м длины диагонали листа фанеры						
22. Металлические включения	не допускаются			допускаются скобки из цветного металла			
23. Зазор в соединениях	не допускается	допускается шириной, мм, не более 1 2 5 в количестве, шт., не более 1 1 без ограничения на 1 м ширины листа					
24. Расслоение, пузыри, закорина	не допускаются						
25. Волнистость (для шлифованной фанеры), ворсистость, рябь	не допускаются	допускаются незначительные	допускаются				
26. Вставки из древесины: а) для починки сучков и отверстий	не допускаются	допускаются при заделке в количестве не более 8 шт. на 1 м ² листа	допускаются				
б) для починки разошедшихся трещин	не допускаются	допускаются шириной, мм, не более 30 50 длиной, мм, не более 300 500 в количестве не более 2 шт. на 1 м ширины листа	допускаются				
27. Двойная вставка	не допускается	допускается, шт., не более 1 2 на 1 м ² листа	допускаются				

Таблица 28

**Нормы ограничения пороков древесины и дефектов обработки
в наружных слоях фанеры по ГОСТ 3916.2–96**

Наименование пороков древесины и дефектов обработки по ГОСТ 30427	Фанера с наружными слоями из шпона сортов				
	Iх	Іх	ІІх	ІІІх	ІVх
1. Булавочные сучки	допускаются до 3 шт. на 1 м ² поверхности листа	допускаются			
2. Здоровые сросшиеся светлые и темные сучки	не допускаются	допускаются диаметром, мм, не более 20 в количестве, шт., на 1 м ² поверхности листа не более 10. Сердцевинные трещины шириной более 1,0 мм должны быть заделаны замазками	40	70	допускаются
3. Частично сросшиеся, несросшиеся выпадающие сучки, отверстия от них, червоточина	не допускаются	допускаются диаметром, мм, не более 6 допускаются диаметром, мм, до 10 при условии заделки замазками в количестве на 1 м ² поверхности листа, шт., не более 3	6	40	100 без ограничения количества
4. Сомкнутые трещины	не допускаются	допускаются			
5. Разошедшиеся трещины	не допускаются	допускаются длиной, мм, не более 250 шириной, мм, не более 3 в количестве, шт., не более 2 на 1 м ширины листа при условии заделки замазкой	400	600	без ограничения 15 без ограничения количества

Продолжение табл. 28

Наименование пороков древесины и дефектов обработки по ГОСТ 30427	Фанера с наружными слоями из шпона сортов						
	Ex	Ix	IIx	IIIx	IVx		
6. Светлая пропость	не допускается	допускается					
7. Темная пропость	не допускается		допускается шириной, мм, не более 6 длиной, мм, не более 50	100	допускается		
8. Засмолок	не допускается		допускается общей площадью не более 1/10 поверхности листа	допускается			
9. Кармашек	не допускается		допускаются шириной, мм, не более 6	75	допускается		
10. Отклонение в строении древесины	не допускается	допускается					
11. Здоровое изменение окраски	не допускается	допускается не более, %, поверхности листа 30	допускается				
12. Нездоровое изменение окраски	не допускается				допускается		
13. Гниль	не допускается						
14. Накол	не допускается	допускается в общем числе с нормами п.3 настоящей таблицы					
15. Нахлестка	не допускается		допускается длиной, мм, не более 200 400 в количестве на 1 м ширины листа, шт., не более 3 5	допускается			
16. Недостача шпона, дефекты кромок листа при шлифовании и обрезке	не допускается	допускается от кромок, мм, не более 2 5 15					
Примечание. Норма дефекта обработки «недостача шпона» относится и к внутренним слоям фанеры.							
17. Наличие клеевой ленты	не допускается	допускается только в нешлифованной фанере			допускается		
18. Просачивание клея	не допускается		допускается не более, %, поверхности листа 5	10	допускается		

Окончание табл. 28

Наименование пороков древесины и дефектов обработки по ГОСТ 30427	Фанера с наружными слоями из шпона сортов						
	Ex	Ix	IIx	IIIx	IVx		
19. Царапины	не допускаются			допускаются			
20. Вмятина, отпечаток, гребешок	не допускаются		допускаются высотой (глубиной) в пределах значений предельных отклонений по толщине	допускаются			
21. Вырыв волокон	не допускаются		допускается не более, %, поверхности листа 5	15	допускаются		
22. Прошлифовка	не допускается			допускается не более 1 % поверхности листа	допускается		
23. Покоробленность	В фанере толщиной до 9 мм не учитывается, толщиной 9 мм и более допускается со стрелой прогиба не более 15 мм на 1 м длины диагонали листа фанеры						
24. Металлические включения	не допускаются		допускаются скобки из цветного металла				
25. Зазор в соединении	не допускается		допускается шириной, не более, мм, 3 10 15 в количестве, шт., не более 1 2 без при условии заделки замазкой	ограничения			
26. Расслоение, пузырь, закорина	не допускаются						
27. Волнистость (для шлифованной фанеры), рябь шпона, ворсистость	не допускаются		допускаются				
28. Вставки из древесины: а) для починки сучков и отверстий	не допускаются	допускаются размером, не более 80 мм в количестве не более 5 шт. на 1 м ² поверхности листа	без ограничения	допускаются			
б) для починки разошедшихся трещин	не допускаются		допускаются длиной, мм, не более 500 800 шириной, мм, не более 30 60 в количестве не более 2 шт. на 1 м ширины листа	допускаются			
29. Двойная вставка	не допускается		допускается не более 1 шт. на 1 м ² листа	допускается			

Таблица 29

**Максимальное количество допускаемых пороков в наружных слоях фанеры
по ГОСТ 3016.1–96 и 3016.2–96**

Сорт шпона наружных слоев фанеры	Максимальное количество допускаемых пороков древесины и дефектов обработки
фанера с наружными слоями из шпона лиственных пород	
E	Без видимых пороков древесины и дефектов обработки
I	3
II	6
III	9
IV	Без ограничения количества пороков древесины и дефектов обработки. Ограничение размеров по пп. 3, 5, 11, 12, 14, 24 табл. 25
фанера с наружными слоями из шпона хвойных пород	
Ex	Без видимых пороков древесины и дефектов обработки (кроме п. 1 табл. 26)
Ix	6
IIx	9
IIIx	12
IVx	Без ограничения количества пороков древесины и дефектов обработки. Ограничение размера по пп. 3, 5, 13, 14, 26 табл. 26

ПРИМЕРЫ:

1. Лист нешлифованной фанеры общего назначения размером 2437×1833 мм толщиной 14,3 мм с наружными слоями из березового шпона имеет следующие пороки:

на одной стороне листа: червоточины размером 1,5 мм – 15 шт.; 4 светлых прорости длиной 112 мм; 65 прожилок шириной 1 мм и длиной 12–25 мм;

на другой стороне листа: здоровые сросшиеся сучки размером 22 мм – 21 шт.; две трещины, не заделанные замазками, шириной 0,7 мм и длиной 160 и 177 мм; глазки светлые 14 шт.; нахлестка шпона длиной 103 мм.

Определить номинальные размеры листа фанеры, сорт по каждому из пороков (по ГОСТ 3916.1–96), общий сорт каждой стороны и общий сорт листа фанеры.

Решение:

Номинальные размеры данного листа фанеры 2440×1830×15 мм.

Сорт одной стороны листа:

– червоточки размером до 6 мм допускаются в I–III сорте; количество имеющихся червоточек на 1 м² листа фанеры составляет:

$$\frac{15\phi\delta}{2,44i \cdot 1,83i} = 3,4\phi\delta.i^{-2}.$$

По количеству червоточин сорт листа II.

– светлые прорости независимо от их размера и количества допускаются в I – IV сортах.

– прожилки являются разновидностью пятнистости и относятся к здоровому изменению окраски. Общая площадь прожилок не превышает 15 % площади листа фанеры, поэтому сорт по прожилкам I.

Общий сорт этой стороны листа фанеры II.

Сорт другой стороны листа:

– здоровые сросшиеся сучки размером 22 мм допускаются во II сорте (не более 25 мм); количество имеющихся сучков на 1 м² листа фанеры составляет:

$$\frac{21\phi\delta}{2,44i \cdot 1,83i} = 4,7\phi\delta.i^{-2}.$$

По количеству сучков данного размера сорт листа фанеры также II (не более 10 шт./м²).

– трещины шириной 0,7 мм являются разошедшимися. Такие трещины, при условии заделки замазками, допускаются во II сорте (длиной до 200 мм), не заделанные замазками – в III сорте (длиной до 300 мм). Сорт по трещинам III.

– глазки относятся к отклонению в строении древесины; сорт по светлым глазкам, как незначительному отклонению случайного характера, – Е.

– нахлестка шпона длиной 103 мм допускается в III сорте.

Общий сорт второй стороны листа фанеры III.

Общий сорт листа фанеры II/III.

2. Лист нешлифованной фанеры общего назначения размером 1528×1524 мм толщиной 17,4 мм с наружными слоями из елового шпона имеет следующие пороки:

на одной стороне листа: здоровые сросшиеся сучки размером 20 мм – 7 шт., 16 мм – 5 шт.; прорости темные шириной 6 мм длиной 40–50 мм в количестве 14 шт.; две полосы продубинны длиной 152,8 см и шириной 29,3 см и 33,2 см;

на другой стороне листа: отверстия от выпавших сучков, заделанные замазками, размером 19 мм – 12 шт.; трещины, не заделанные замазками, шириной 1,0 мм и длиной 194, 307 и 287 мм; 18 кармашков длиной 52 мм и шириной 21 мм.

Определить номинальные размеры листа фанеры, сорт по каждому из пороков (по ГОСТ 3916.2–96), общий сорт каждой стороны и общий сорт листа фанеры.

Решение:

Номинальные размеры данного листа фанеры $1525 \times 1525 \times 18$ мм.

Сорт одной стороны листа:

– здоровые сросшиеся сучки размером не более 20 мм допускаются в Ix сорте; количество имеющихся сучков на 1 м² листа фанеры составляет:

$$\frac{(7 + 5) \text{ фд.}}{1,525 \text{ м} \cdot 1,525 \text{ м}} = 5,2 \text{ фд./м}^2.$$

По количеству сучков сорт листа также Ix (не более 10 шт./м²).

– прорости темные шириной не более 6 мм длиной не более 50 мм независимо от количества допускаются во IIx сорте.

– продубина относится к здоровому изменению окраски; общая площадь продубины не превышает 30% площади листа фанеры, поэтому сорт по продубине Ix.

Общий сорт этой стороны листа фанеры IIx.

Сорт другой стороны листа:

– отверстия от выпавших сучков, размером 19 мм допускаются в IIIx сорте (не более 40 мм) без ограничения количества.

– трещины шириной 1,0 мм являются разошедшимися. Такие трещины длиной не более 400 мм допускаются во IIx сорте в количестве 3 шт. на 1 м ширины листа. Сорт по трещинам IIx.

– кармашки шириной 21 мм допускаются в IIIx сорте (шириной не более 75 мм).

Общий сорт второй стороны листа фанеры IIIx.

Общий сорт листа фанеры IIx/IIIx.

Библиографический список

Основной

1. Уголев, Б. Н. Древесиноведение с основами лесного товароведения / Б. Н. Уголев. –Изд. 3-е. – М.: Лесн. пром-сть, 2001. – 340 с.
2. Полубояринов, О. И. Древесиноведение. Таблицы. Формулы. Графики: учеб. пособие / О. И. Полубояринов. – СПб.: ЛТА, 1982. – 28 с.
3. Леонтьев, Л. Л. Древесиноведение с основами лесного товароведения. Пороки древесины: учеб. пособие / Л. Л. Леонтьев, Г. И. Зарудная. – СПб., 2001. – 40 с.
4. Леонтьев, Л. Л. Лесоматериалы круглые: учеб. пособие / Л. Л. Леонтьев. – СПб., 2003. – 76 с.
5. Оценка и учет лесоматериалов: учеб. пособие / В. П. Полищук [и др.]. – СПб., 2011. – 132 с.
6. Федеральный закон № 184-ФЗ. О техническом регулировании.
7. ГОСТ 2140–81. Видимые пороки древесины. Классификация, термины и определения, способы измерения. – М., 2000. – 118 с.
8. ГОСТ 3243–88. Дрова. Технические условия. – М., 1989. – 6 с.
9. ГОСТ 9462–88. Лесоматериалы круглые лиственных пород. Технические условия. – М., 1997. – 15 с.
10. ГОСТ 9463–88. Лесоматериалы круглые хвойных пород. Технические условия. – М., 1998. – 15 с.
11. ГОСТ 2292–88. Лесоматериалы круглые. Маркировка, сортировка, транспортирование, методы измерения и приемка. – М., 1990. – 12 с.
12. ГОСТ Р 52117–2003. Лесоматериалы круглые. Методы измерений. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003. – 20 с.
13. ОСТ 13-43–79. Лесоматериалы круглые. Геометрический метод определения объема и оценка качества лесоматериалов, погруженных в вагоны и на автомобили. – М., 1979. – 14 с.
14. ОСТ 13-303–92. Лесоматериалы круглые. Методы поштучного измерения объема. – М., 1992. – 18 с.
15. МВИ 001–07. Поштучное измерение объема круглых неокоренных лесоматериалов с корой и без коры с использованием средств измерений геометрических величин. Методика выполнения измерений объема партии круглых лесоматериалов по методу концевых сечений.
16. МВИ 002–07. Поштучное измерение объема круглых неокоренных лесоматериалов с корой и без коры с использованием средств измерений геометрических величин. Методика выполнения измерений объема партии круглых лесоматериалов по методу срединного сечения.
17. МВИ 003–07. Поштучное измерение объема круглых неокоренных лесоматериалов с корой и без коры с использованием средств измерений геометрических величин. Методика выполнения измерений объема партии круглых лесоматериалов с применением таблиц объемов.

18. ГОСТ 2695–83. Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия. – М., 1999. – 11 с.
19. ГОСТ 8486–86. Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия. – М., 1999. – 14 с.
20. ГОСТ 24454–80. Пиломатериалы хвойных пород. Размеры. – М., 1988. – 4 с.
21. ГОСТ 6564–84. Пиломатериалы и заготовки. Правила приемки, методы контроля, маркировка и транспортирование. – М., 1986. – 12 с.
22. ГОСТ 6782.1–75. Пилопродукция из древесины хвойных пород. Величина усушки. – М., 1988. – 10 с.
23. ГОСТ 6782.2–75. Пилопродукция из древесины лиственных пород. Величина усушки. – М., 1988. – 19 с.
24. ГОСТ 30427–96. Фанера общего назначения. Общие правила классификации по внешнему виду. – Минск, 1997. – 12 с.
25. ГОСТ 3916.1–96. Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона лиственных пород. Технические условия. – Минск, 1997. – 20 с.
26. ГОСТ 3916.2–96. Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона хвойных пород. Технические условия. – Минск, 1997. – 20 с.

Дополнительный

27. Боровиков, А. М. Справочник по древесине / А. М. Боровиков, Б. Н. Уголов. – М.: Лесная пром-сть, 1989. – 296 с.
28. Осипенко, Ю. Ф. Лесное товароведение / Ю. Ф. Осипенко, В. П. Рябчук. – Львов: Вища школа, 1979. – 279 с.
29. Лапиров-Скабло, С. Я. Лесное товароведение / С. Я. Лапиров-Скабло. – М.: Высшая школа, 1968. – 469 с.
30. Вакин, А. Т. Пороки древесины / А. Т. Вакин, О. И. Полубояринов, В. А. Соловьев. – М., 1980. – 112 с.
31. Леонтьев, Н. Л. Оценка качества круглых лесоматериалов / Н. Л. Леонтьев. – М., 1977. – 96 с.
32. Перелыгин, Л. М. Древесиноведение / Л. М. Перелыгин. – М., 1969. – 320 с.
33. Синькевич, А. Л. Пороки древесины / А. Л. Синькевич. – Л., 1964. – 100 с.
34. Полубояринов, О. И. Плотность древесины / О. И. Полубояринов. – М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 160 с.
35. Методические указания к проведению лабораторных работ по физико-механическим испытаниям древесины / сост.: О. И. Полубояринов, А. М. Сорокин. – Л.: ЛТА, 1988.
36. Лесное товароведение. Обмер и учет лесоматериалов и фанеры: метод. указания / сост.: А. М. Сорокин, Г. И. Зарудная, Л. А. Маслова. – СПб., 1997. – 36 с.

Оглавление

Введение	3
Определение показателей макроструктуры древесины	3
Определение влажности древесины и содержания в ней связанной и свободной воды	5
Определение показателей усушки и разбухания древесины и расчет по ним размеров образцов	9
Определение показателей плотности и пористости древесины и расчет массы и объема образцов	14
Определение показателей звуковых свойств древесины и модуля упругости неразрушающим методом	19
Определение показателей механических свойств древесины	20
Определение объема круглых лесоматериалов групповым методом	26
Определение объема круглых лесоматериалов поштучным обмером	33
<i>Определение фактических и номинальных размеров круглых лесоматериалов при поштучном обмере</i>	33
<i>Определение объема круглых лесоматериалов, измеряемых поштучно, по ГОСТ 2292–88 и МВИ 003–07</i>	42
<i>Определение объема круглых лесоматериалов, измеряемых поштучно, по формулам по МВИ 001–07, МВИ 002–07, ОСТ 13–303–92, ГОСТ Р 52117</i>	50
Определение качества и маркировка круглых лесоматериалов	52
Определение размеров и объема обрезных пиломатериалов	66
Определение качества пиломатериалов	85
Определение номинальных размеров, учет и оценка качества фанеры общего назначения	101
Библиографический список	115

Леонтьев Леонид Леонидович

ДРЕВЕСИНОВЕДЕНИЕ И ЛЕСНОЕ ТОВАРОВЕДЕНИЕ

Учебное пособие по решению контрольных задач
для студентов очного и заочного отделений ЛХФ и МТД по курсам
«Лесное товароведение с основами древесиноведения»
(специальность 250100) и «Древесиноведение. Лесное товароведение»
(специальность 250403)

2-е издание

Редактор *Л. В. Лукьянчук*
Компьютерная верстка – *Р. П. Абакаров*

Подписано в печать с оригинал-макета 23.12.11.
Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Уч.-изд. л. 7,25. Печ. л. 7,25. Тираж 150 экз. Заказ № 319. С 3.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
Издательско-полиграфический отдел СПбГЛТУ
194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 5.