ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58459— 2019

КОНСТРУКЦИИ ДЕРЕВЯННЫЕ

Определение нормативных и расчетных значений механических свойств древесины и материалов на ее основе

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Центральной научно-исследовательской, проектной и строительной лабораторией (ООО «ЦНИПС ЛДК»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 144 «Строительные материалы, изделия и конструкции»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 ноября 2019 г. № 794-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Обозначения 3
5 Механические свойства, определяемые при испытании образцов 3
6 Расчетные значения механических свойств древесины и материалов на ее основе, определяемые по результатам испытаний образцов 5
Приложение А (обязательное) Значение квантилей распределения Стьюдента 6
Приложение Б (рекомендуемое) Расчет нормативных значений прочности древесины и материалов на ее основе по результатам испытаний менее 40 образцов в выборке 7

Введение

В настоящем стандарте учтены некоторые требования в части определения нормативных значений механических свойств европейского стандарта ЕН 14358:2006 «Timber structures. Calculation of characteristic 5-percentile values and acceptance criteria for a sample» («Конструкции деревянные. Расчет значений характеристик 5 %-ного квантиля и критериев приемлемости образца»).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КОНСТРУКЦИИ ДЕРЕВЯННЫЕ

Определение нормативных и расчетных значений механических свойств древесины и материалов на ее основе

Timber structures. Determination of the normative and calculated values of the mechanical properties of wood and materials based on it

Дата введения — 2020—06—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения нормативных и расчетных значений механических свойств и плотности для древесины и материалов на ее основе по результатам испытаний стандартных образцов.

Нормативные значения механических свойств и плотности древесины, определяемые в соответствии с настоящим стандартом, применяют для оценки соответствия классам прочности, установленным в ГОСТ 33080 и ГОСТ 33081, или сорту древесины.

Требования настоящего стандарта следует учитывать при разработке нормативных технических документов, определении нормативных и расчетных значений прочностных и упругих характеристик, а также плотности древесины и материалов на ее основе.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2695 Пиломатериалы лиственных пород. Технические условия.

ГОСТ 3916.1 Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона лиственных пород. Технические условия.

ГОСТ 3916.2 Фанера общего назначения с наружными слоями из шпона хвойных пород. Технические условия.

ГОСТ 4598 Плиты древесноволокнистые. Технические условия.

ГОСТ 8486 Пиломатериалы хвойных пород. Технические условия.

ГОСТ 9620 Древесина слоистая клееная. Отбор образцов и общие требования при испытании.

ГОСТ 9621 Древесина слоистая клееная. Методы определения физических свойств.

ГОСТ 9622 Древесина слоистая клееная. Методы определения предела прочности и модуля упругости при растяжении.

ГОСТ 9624 Древесина слоистая клееная. Методы определения прочности при скалывании.

ГОСТ 9625 Древесина слоистая клееная. Методы определения предела прочности и модуля упругости при статическом изгибе.

ГОСТ 10633 Плиты древесностружечные. Общие правила подготовки и проведения физико-механических испытаний.

ГОСТ 10634 Плиты древесностружечные. Методы определения физических свойств.

ГОСТ 10635 Плиты древесностружечные. Методы определения предела прочности и модуля упругости при изгибе.

Издание официальное

ГОСТ 10636 Плиты древесностружечные. Метод определения предела прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты.

ГОСТ 11539 Фанера бакелизированная. Технические условия.

ГОСТ 16483.0 Древесина. Общие требования к физико-механическим испытаниям.

ГОСТ 16483.1 Древесина. Метод определения плотности.

ГОСТ 16483.3 Древесина. Метод определения предела прочности при статическом изгибе.

ГОСТ 16483.10 Древесина. Методы определения предела прочности при сжатии вдоль волокон.

ГОСТ 16483.11 Древесина. Метод определения условного предела прочности при сжатии поперек волокон.

ГОСТ 16483.24 Древесина. Метод определения модуля упругости при сжатии вдоль волокон.

ГОСТ 16483.25 Древесина. Метод определения модуля упругости при сжатии поперек волокон.

ГОСТ 16483.26 Древесина. Метод определения модуля упругости при растяжении вдоль волокон.

ГОСТ 16483.27 Древесина. Метод определения модуля упругости при растяжении поперек волокон.

ГОСТ 16483.28 Древесина. Метод определения предела прочности при растяжении поперек волокон.

ГОСТ 16483.30 Древесина. Метод определения модулей сдвига.

ГОСТ 21554.1 Пиломатериалы и заготовки. Методы определения модуля упругости при статическом изгибе.

ГОСТ 21554.2 Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при статическом изгибе.

ГОСТ 21554.3 Пиломатериалы и заготовки. Метод контроля прочности при изгибе, растяжении и сжатии.

ГОСТ 21554.4 Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при продольном сжатии.

ГОСТ 21554.5 Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при продольном растяжении.

ГОСТ 21554.6 Пиломатериалы и заготовки. Метод определения предела прочности при скалывании вдоль волокон.

ГОСТ 27751 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения.

ГОСТ 33080 Конструкции деревянные. Классы прочности конструкционных пиломатериалов и методы их определения.

ГОСТ 33081 Конструкции деревянные клееные несущие. Классы прочности элементов конструкций и методы их определения.

ГОСТ 33124 Брус многослойный клееный из шпона. Технические условия.

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **коэффициенты надежности:** Коэффициенты, учитывающие возможные неблагоприятные отклонения значений нагрузок, характеристик материалов и расчетной схемы строительного объекта от реальных условий его эксплуатации, а также уровень ответственности строительных объектов по ГОСТ 27751.

3.2 **нормативные характеристики физических свойств материалов:** Значения физико-механических характеристик материалов, устанавливаемые в нормативных документах или технических условиях и контролируемые при их изготовлении, при строительстве и эксплуатации строительного объекта по ГОСТ 27751.

3.3 **обеспеченность:** Вероятность благоприятной реализации значения переменной случайной величины.

Примечание — Для нагрузок «обеспеченность» — вероятность непревышения заданного значения, для характеристик материалов «обеспеченность» — вероятность значений, меньших или равных заданным по ГОСТ 27751.

4 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения:

E — значение модуля упругости древесины или материала на ее основе;

$E_{ср}$ — среднее значение модуля упругости древесины или материала на ее основе;

$E_{ср}$ — среднее значение модуля упругости древесины или материала на ее основе для I выборки;

X — значение механического свойства, определенное по результатам испытания;

$X_{ср}$ — среднее значение механического свойства, определенное по результатам испытания;

$X_{н}$ — нормативное значение механического свойства, определенное по результатам испытания;

P_{γ} — относительная точность определения выборочного среднего с доверительной вероятностью γ;

$R_{н}$ — нормативное значение сопротивления древесины или материала на ее основе;

$R_{р}$ — расчетное значение сопротивления древесины или материала на ее основе;

R_i — значение предела прочности в i выборке;

c_v — коэффициент вариации свойства древесины;

n — количество испытанных образцов;

n_j — количество образцов в выборке j;

$t_{0,05}$ — квантиль в предполагаемой статистической функции распределения с обеспеченностью 0,95, для которой определяется нормативное значение механического свойства;

t_{γ} — квантиль распределения Стьюдента;

γ — доверительная вероятность;

γ_m — коэффициент надежности по материалу;

γ_f — коэффициент надежности по нагрузке;

s_R — стандартное отклонение;

k_S — коэффициент, учитывающий ограниченность выборки при определении нормативного значения механического свойства;

$\rho_{0,05}$ — 5 %-ный квантиль значения плотности для выборки j;

$\rho_{ср}$ — среднее значение плотности всех образцов в выборке.

5 Механические свойства, определяемые при испытании образцов

5.1 Отбор образцов для испытаний

5.1.1 Образцы для определения механических свойств и плотности древесины, а также материалов на ее основе, следует отбирать в соответствии со следующими требованиями:

- для древесины по ГОСТ 16483.0;
- пиломатериалов по ГОСТ 8486 и ГОСТ 2695;
- древесины клееной по ГОСТ 33081;
- древесины слоистой клееной по ГОСТ 9620 и ГОСТ 9621;
- бруса многослойного клееного из шпона по ГОСТ 33124;
- плит древесностружечных, древесноволокнистых и плит с ориентированной стружкой по ГОСТ 10633.

5.1.2 Минимальное количество n_{min} испытываемых образцов вычисляют по формуле

$$n_{min} = \frac{c_v^2 t_\gamma^2}{P_\gamma^2}, \quad (1)$$

где c_v — коэффициент вариации свойства древесины, %;

γ — требуемая доверительная вероятность;

t_γ — квантиль распределения Стьюдента;

P_γ — относительная точность определения выборочного среднего с доверительной вероятностью γ.

Относительную точность определения выборочного среднего принимают 5 % при доверительной вероятности 0,95. Для ориентировочных испытаний доверительную вероятность принимают равной 0,68.

В расчетах t_γ принимают с учетом предполагаемого количества единиц отбора согласно приложению А. При отличии расчетной величины n от предполагаемой расчет повторяют до тех пор, пока различие между ними будет не более 1.

При неизвестном c_v количество образцов n в каждой выборке не должно быть меньше 40.

5.1.3 Качество материала, размер поперечного сечения, форма образцов должны быть одинаковыми во всей выборке и приниматься в зависимости от определяемой характеристики материала в соответствии со следующими требованиями:

- для образцов из древесины — по ГОСТ 16483.1, ГОСТ 16483.3, ГОСТ 16483.10, ГОСТ 16483.11, ГОСТ 16483.24—ГОСТ 16483.28, ГОСТ 16483.30;
- для образцов из пиломатериалов — по ГОСТ 2695, ГОСТ 8486, ГОСТ 21554.1—ГОСТ 21554.6;
- для образцов из древесины слоистой клееной — ГОСТ 3916.1, ГОСТ 3916.2, ГОСТ 11539, ГОСТ 9621, ГОСТ 9622, ГОСТ 9624, ГОСТ 9625;
- для образцов из древесностружечных и древесноволокнистых плит, а также плит с ориентированной стружкой — ГОСТ 4598, ГОСТ 10633, ГОСТ 10634, ГОСТ 10635, ГОСТ 10636.

5.1.4 При определении нормативных значений механических свойств (прочностных и упругих) по результатам испытаний образцов натуральной величины допускается количество n_j образцов в выборке принимать менее 40 шт., но не менее 5 шт., при этом нормативные значения следует определять согласно приложению Б.

5.2 Проведение испытаний

Испытания образцов по определению механических свойств древесины и материалов на ее основе проводят в соответствии с требованиями (предъявляемыми как к самим материалам, так и к форме образцов), методам их испытаний, установленных в ГОСТ 16483.1, ГОСТ 16483.3, ГОСТ 16483.10, ГОСТ 16483.11, ГОСТ 16483.24—ГОСТ 16483.28, ГОСТ 16483.30, ГОСТ 2695, ГОСТ 8486, ГОСТ 21554.1—ГОСТ 21554.6, ГОСТ 3616.1, ГОСТ 3616.2, ГОСТ 3616.1, ГОСТ 11539, ГОСТ 9621, ГОСТ 9622, ГОСТ 9624, ГОСТ 9625, ГОСТ 4598, ГОСТ 10633, ГОСТ 10634, ГОСТ 10635, ГОСТ 10636, ГОСТ 33081, ГОСТ 33124.

5.3 Нормативные значения механических свойств древесины и материалов на ее основе, определяемые по результатам испытаний образцов

Нормативные значения механических свойств (прочности, модуля упругости и плотности) определяются, как минимальные вероятностные значения с обеспеченностью 0,95, по результатам испытания выборки образцов в соответствии с требованиями 5.1 и 5.2.

Величину нормативного значения $X_н$ механического свойства определяют из условия

$$X_н = X_{ср}(1 - t_{0,05} \cdot C_v), \quad (2)$$

где $X_{ср}$ — среднее значение механического свойства, определенное по результатам испытания;

$t_{0,05}$ = 1,7 (при объеме выборки 40 шт.);

c_v — коэффициент вариации свойства древесины.

Примечание — При необходимости средние или нормативные значения для выборки должны быть откорректированы до значений, соответствующих стандартным образцам и условиям испытания.

6 Расчетные значения механических свойств древесины и материалов на ее основе, определяемые по результатам испытаний образцов

6.1 Расчетные характеристики древесины и материалов на ее основе, согласно требованиям ГОСТ 27751, должны учитывать отличия свойств материалов в образцах и реальных конструкциях (размерные эффекты, изменение свойств во времени, различия температурных условий, изменение влажности материала).

Расчетные значения R_p испытанных стандартных образцов с учетом режимов нагружения принимаются с вероятностью не ниже 0,99 и определяются по формуле

$$R_p = \frac{R_н}{\gamma_m}, \quad (3)$$

где $R_н$ — нормативное значение сопротивления древесины или материала на ее основе, рассчитанное по формуле (1);

γ_m — коэффициент надежности по материалу.

6.2 Расчетные значения модулей упругости и сдвига для расчета по первой группе предельных состояний принимаются с вероятностью не ниже 0,95 и $\gamma_m = 1$, а для расчета по второй группе предельных состояний — по средним значениям с $\gamma_m = 1$.

В необходимых случаях расчетные значения модулей упругости и сдвига древесины и материалов на ее основе следует умножать на коэффициенты, учитывающие сорт материала, температурно-влажностные условия эксплуатации и длительности нагружения конструкций.

6.3 Расчетные значения плотности древесины и материалов на ее основе для расчета по первой группе предельных состояний принимаются с вероятностью не ниже 0,95 и умножается на коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,1$, а для расчета по второй группе предельных состояний — $\gamma_f = 1$.

Приложение А
(обязательное)

Значение квантилей распределения Стьюдента

Объем выборки, шт.	Значение t_γ при доверительной вероятности γ		Объем выборки, шт.	Значение t_γ при доверительной вероятности γ		Объем выборки, шт.	Значение t_γ при доверительной вероятности γ	
	0,68	0,95		0,68	0,95		0,68	0,95
5	1,134	2,761	15	1,031	2,145	25	1,015	2,064
6	1,104	2,571	16	1,029	2,131	26	1,015	2,060
7	1,084	2,447	17	1,026	2,120	27	1,014	2,056
8	1,070	2,365	18	1,024	2,110	28	1,013	2,052
9	1,060	2,306	19	1,023	2,103	29	1,012	2,048
10	1,053	2,262	20	1,021	2,093	30	1,012	2,045
11	1,046	2,228	21	1,020	2,086	35	1,009	2,032
12	1,041	2,201	22	1,019	2,080	40	1,007	2,023
13	1,037	2,179	23	1,017	2,074	45	1,006	2,015
14	1,034	2,160	24	1,016	2,069	≥50	1,005	2,010

Для промежуточных значений t_γ определяется по интерполяции.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Расчет нормативных значений прочности древесины и материалов на ее основе по результатам испытаний менее 40 образцов в выборке

Нормативные значения сопротивлений древесины и материалов на ее основе рассчитываются с вероятностью 0,95 по величинам временных сопротивлений (пределов прочности) на основе результатов испытаний образцов по формуле (Б.1) в предположении, что полученные результаты подчиняются логнормальному распределению.

$$R_н = \exp(R_{ср} - k_S \cdot S_R), \quad (Б.1)$$

где k_S определяют по таблице Б.1;

$R_{ср}$ рассчитывают по формуле (Б.2);

S_R рассчитывают по формуле (Б.3).

$$R_{ср} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \ln R_i, \quad (Б.2)$$

$$S_R = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n} (\ln R_i - R_{ср})^2}. \quad (Б.3)$$

Таблица Б.1 — Значения коэффициента k_S в зависимости от числа образцов n_i в выборке

Число образцов n_i в выборке, шт.	Значение коэффициента k_S
5	2,463
10	2,104
15	1,991
20	1,932
25	1,895
30	1,869
35	1,849

УДК 624.011.1:006.354 МКС 91.080.20

Ключевые слова: древесина, коэффициент надежности, логнормальное распределение, механические характеристики, модуль упругости, нормативные характеристики, обеспеченность, плотность, сопротивление

БЗ 7—2019/17

Редактор *Е.А. Моисеева*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 13.11.2019. Подписано в печать 10.12.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru