

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р
57341—
2016/
EN 13271:2001

ИЗДЕЛИЯ КРЕПЕЖНЫЕ ДЛЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Прочностные характеристики

(EN 13271:2001, Timber fasteners — Characteristic load-carrying capacities and slip-moduli for connector joints, IDT)

Издание официальное



Москва
Стандартинформ
2019

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Центральным научно-исследовательским, проектно-конструкторским и технологическим институтом им. В.А. Кучеренко (ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко), отделением Акционерного общества «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство») на основе перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 8 декабря 2016 г. № 2000-ст

4 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту ЕН 13271:2001 «Крепежные детали для деревянных изделий. Грузонесущие и скользящие характеристики соединений» (EN 13271:2001 «Timber fasteners — Characteristic load-carrying capacities and slip-moduli for connector joints», IDT).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного европейского стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных европейских стандартов соответствующие им национальные и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Ноябрь 2019 г.

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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2017, 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.....	1
4 Обозначения	2
5 Соединения на кольцевых и тарельчатых шпонках.....	2
5.1 Типы шпонок	2
5.2 Нормативные несущие способности.....	2
5.3 Дополнительные исходные условия	3
5.4 Нормативные коэффициенты податливости.....	3
6 Соединения на зубчато-кольцевых шпонках.....	3
6.1 Типы шпонок	3
6.2 Нормативные несущие способности.....	3
6.3 Дополнительные исходные условия	4
6.4 Нормативные коэффициенты податливости.....	4
Приложение А (обязательное) Определение несущей способности соединений на кольцевых и тарельчатых шпонках	5
Приложение В (обязательное) Определение несущей способности соединений на зубчато-кольцевых шпонках	6
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных европейских стандартов национальным и межгосударственным стандартам	8

ИЗДЕЛИЯ КРЕПЕЖНЫЕ ДЛЯ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Прочностные характеристики

Fasteners for timber structures. Strength properties

Дата введения — 2017—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методику определения несущей способности шпоночных соединений в деревянных конструкциях и их параметры.

Настоящий стандарт также содержит рекомендации по определению нормативных значений коэффициентов податливости соединений для цельной древесины (в соответствии с EN 338) и для клееной древесины (в соответствии с EN 1194).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения):

EN 338¹⁾, Structural timber — Strength classes (Конструкции деревянные. Классы прочности)

EN 912, Timber fasteners — Specifications connectors for timbers (Крепежные изделия для древесины. Технические требования к соединительным элементам для древесины)

EN 1194²⁾, Timber structures — Glued laminated timber — Strength classes and determination of characteristic values (Пиломатериалы клееные многослойные для деревянных конструкций. Классы прочности и определение характеристических значений)

EN 26891, Timber structures — Joints made with mechanical fasteners — General principles for the determination of strength and deformation characteristics (ISO 6891:1983) [Конструкции деревянные. Соединения, выполненные с помощью механического крепления. Основные принципы определения характеристики прочности и деформации (ISO 6891:1983)]

ENV 1995-1-1, Eurocode 5 — Design of timber structures — Part 1-1: General — Common rules for buildings (Еврокод 5: Проектирование деревянных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины и определения:

3.1 Типы соединений:

- однослойное соединение деревянных элементов на одной кольцевой шпонке, стянутое болтом;
- однослойное соединение деревянных элементов на двух тарельчатых шпонках, установленных парно, стянутое болтом;

- однослойное соединение деревянных элементов на двух односторонних зубчато-кольцевых шпонках, установленных парно, или на одной двухсторонней зубчато-кольцевой шпонке, стянутое болтом.

¹⁾ Заменен на EN 338 (2016—04).

²⁾ Заменен на EN 14080 (2013—06).

4 Обозначения

$R_{b,0}$ — нормативная несущая способность болта для $\alpha = 0^\circ$, Н;
 R_b — нормативная несущая способность болта для $\alpha \neq 0^\circ$, Н;
 $R_{c,k}$ — нормативная несущая способность зубчато-кольцевой шпонки, Н;
 $R_{c,0,k}$ — нормативная несущая способность кольцевой или тарельчато-кольцевой шпонки для $\alpha = 0^\circ$, Н;
 $R_{j,0,k}$ — нормативная несущая способность соединения на зубчато-кольцевой шпонке для $\alpha = 0^\circ$, Н;
 $R_{j,\alpha,k}$ — нормативная несущая способность соединения на зубчато-кольцевой шпонке для $\alpha \neq 0^\circ$, Н;
 $a_{3,t}$ — расстояние до нагруженного торца элемента, мм;
 $a_{3,c}$ — расстояние до ненагруженного торца элемента, мм;
 a_4 — расстояние до кромки элемента (нагруженной или ненагруженной), мм;
 $a_{4,t}$ — расстояние до нагруженной кромки элемента, мм;
 $a_{4,c}$ — расстояние до ненагруженной кромки элемента, мм;
 d_b — диаметр болта, мм;
 d_c — диаметр шпонки, мм;
 d_1 — диаметр отверстия под шпонку, мм;
 h_e — глубина посадки шпонки или глубина посадки зуба шпонки соответственно, мм;
 t_1 — толщина крайнего элемента, мм;
 t_2 — толщина среднего элемента, мм;
 k_{ser} — коэффициент податливости согласно ЕН 26891, Н/мм;
 $k_{\alpha 3}$ — коэффициент изменения $a_{3,t}$;
 k_t — коэффициент изменения для t_1 и t_2 ;
 k_a — коэффициент изменения для α ;
 k_p — коэффициент изменения для ρ_k ;
 α — угол между вектором приложения нагрузки и направлением волокон древесины, град;
 ρ_k — нормативная плотность древесины, кг/м³.

5 Соединения на кольцевых и тарельчатых шпонках

5.1 Типы шпонок

К соединениям на шпонках типа А и В, согласно определению в ЕН 912, применимы следующие рекомендации.

5.2 Нормативные несущие способности

Нормативную несущую способность соединения на кольцевых или тарельчатых шпонках определяют при следующих условиях:

$$\alpha = 0, \quad (1a)$$

$$a_{3,t} = 2d_c, \quad (1b)$$

$$a_4 = 0,6d_c, \quad (1c)$$

$$t_1 = 3h_e, \quad (1d)$$

$$t_2 = 5h_e, \quad (1e)$$

$$\rho_k = 350 \text{ кг/м}^3. \quad (1f)$$

Нормативную несущую способность соединения на шпонках определяют по следующим формулам:

$$R_{c,0,k} = \min \begin{cases} 35d_c^{1,5}, \\ 31,5d_c, \end{cases} \quad (2a) \quad (2b)$$

где $R_{c,0,k}$ измеряется в ньютонах, а d_c и h_e — в миллиметрах.

Условия, не упомянутые в формулах (1a)–(1f), см. в приложении А.

5.3 Дополнительные исходные условия

Нормативные несущие способности определяются по формулам (2а) и (2б), относящимся к соединениям на шпонках, стянутых болтами, приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Требования для болтов, стягивающих соединения на кольцевых и тарельчатых шпонках
Размеры в миллиметрах

Тип шпонки	d_c	d_b	
		min	max
От А1 до А5	До 130 вкл.	12	24
А1, А4, А5	Св. 130	$0,1d_c$	24
В	—	$d_1 - 1$	d_1

Под головкой болта и гайкой необходимо устанавливать шайбы, имеющие длину стороны или диаметр не менее $3d_b$ и толщину не менее $0,3d_b$. При этом вся поверхность шайб должна контактировать с древесиной.

5.4 Нормативные коэффициенты податливости

Нормативные коэффициенты податливости k_{ser} задаются следующей формулой:

$$k_{ser} = 0,6 d_c \rho_k. \quad (3)$$

Размерность:

k_{ser} — Н/мм; d_c — мм; ρ_k — кг/м³.

6 Соединения на зубчато-кольцевых шпонках

6.1 Типы шпонок

К соединениям на шпонках типа С, согласно определению в ЕН 912, применимы следующие рекомендации.

6.2 Нормативные несущие способности

$$\alpha = 0, \quad (4a)$$

$$a_{3,t} = 1,5d_c, \quad (4b)$$

для типов от С1 до С9

$$a_{3,t} = 2d_c, \quad (4c)$$

для типов С10 и С11

$$a_4 = 0,6d_c, \quad (4d)$$

$$t_1 = 3h_e, \quad (4e)$$

$$t_2 = 5h_e, \quad (4f)$$

$$\rho_k = 350 \text{ кг/м}^3. \quad (4g)$$

Условия, не упомянутые в формулах (4а)–(4г), см. в приложении В.

Нормативную несущую способность соединения на шпонках определяют по формуле

$$R_{j,0,k} = R_{c,k} + R_{b,0,k}, \quad (5)$$

где $R_{c,k} = 18d_c^{1,5}$ для типов от С1 и С9

(6)

$R_{c,k} = 25d_c^{1,5}$ для типов от С10 и С11.

(7)

Размерность:

$R_{c,k}$ — Н;

d_c — мм.

В формуле (6) $d_c = d$ для типов С5, С8 и С9, $d_c = \sqrt{a_1 a_2}$ для типов С3 и С4.

Значения d , a_1 и a_2 см. в ЕН 912.

$R_{b,0,k}$ — нормативная несущая способность болта, в соответствии с ENV 1995-1-1.

6.3 Дополнительные исходные условия

Нормативные несущие способности, определенные по формулам (5), (6) и (7), относящиеся к соединениям на шпонках, стянутых болтами, приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Требования для болтов в соединениях на зубчато-кольцевых шпонках

Размеры в миллиметрах

Тип шпонки	d_b	
	min	max
C1, $d_c \leq 75$	10	d_1
C1, $d_c \geq 95$	10	30
C2	$d_1 - 1$	d_1
C3	12	d_1
C4	$d_1 - 1$	d_1
C5	10	30
C6	10	d_1
C7	$d_1 - 1$	d_1
C8	10	d_1
C9	$d_1 - 1$	d_1
C10	10	30
C11	$d_1 - 1$	d_1

Под головкой болта и гайкой необходимо устанавливать шайбы, имеющие длину стороны или диаметр не менее $3d_b$ и толщину не менее $0,3d_b$. При этом вся поверхность шайб должна контактировать с древесиной.

6.4 Нормативные коэффициенты податливости

$$k_s = 0,3d_c\rho_k \text{ типов С10 и С11.} \quad (8)$$

Размерность:

k_{ser} — Н/мм²; d_c — мм; ρ_k — кг/м³.

В формуле (8) имеем

$$d_c = d \text{ для типов С5, С8 и С9;}$$

$$d_c = \sqrt{a_1 a_2} \text{ для типов С3 и С4.}$$

Значения d , a_1 и a_2 см. в ЕН 912.

**Приложение А
(обязательное)**

Определение несущей способности соединений на кольцевых и тарельчатых шпонках

A.1 Общие положения

Настоящее приложение позволяет определить несущую способность соединений на кольцевых и тарельчатых шпонках в деревянных конструкциях для условий, не оговоренных в 5.2 [формулы (1а)–(1f)].

A.2 Нормативная несущая способность

Нормативную несущую способность соединения на кольцевых или тарельчатых шпонках определяют по следующей формуле:

$$R_{c,0,k} = \min \begin{cases} 35d_c^{1.5} k_\alpha k_p k_{a3} k_t, \\ 31.5d_c h_e k_\alpha k_p k_t, \end{cases} \quad (\text{A.1a})$$

$$(\text{A.1b})$$

где $k_\alpha = \frac{1}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha}$, (A.2)

здесь $k_{90} = 1.3 + 0.001d_c$, (A.3)

$$k_p = \min \begin{cases} 1.75, \\ \frac{\rho_k}{350}, \end{cases} \quad (\text{A.4a})$$

$$(\text{A.4b})$$

$$k_{a3} = \min \begin{cases} 1.25, \\ \frac{a_{3,t}}{2d_c}, \end{cases} \quad (\text{A.5a})$$

$$(\text{A.5b})$$

k_{a3} следует применять для соединений на шпонках, нагруженных под углом к направлению волокон древесины в диапазоне $—30^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$.

При $a_{3,t} < 1.5 d_c$ данные формулы не применяют.

$$k_t = \min \begin{cases} 1, \\ \frac{t_1}{3h_e}, \\ \frac{t_2}{5h_e}, \end{cases} \quad (\text{A.6a})$$

$$(\text{A.6b})$$

$$(\text{A.6c})$$

где $t_1 > 2.25 h_e$ и $t_2 \geq 3.75 h_e$.

A.3 Дополнительные требования

Минимальные расстояния до ненагруженного торца ($a_{3,c}$) и до кромки (a_4) находят по формулам:

$$a_{3,c} = 1.2d_c \text{ для } 150^\circ \leq \alpha \leq 210^\circ; \quad (\text{A.7})$$

$$a_{3,c} = (0.4 + 16|\sin\alpha|)d_c \text{ для } 90^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ \text{ и для } 210^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ; \quad (\text{A.8})$$

$$a_{4,t} = (0.6 + 0.2\sin\alpha)d_c \text{ для } 0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ; \quad (\text{A.9})$$

$$a_{4,c} = 0.6d_c \text{ для всех других значений } \alpha. \quad (\text{A.10})$$

Обозначения, использованные в формулах, см. в разделе 4.

Приложение В
(обязательное)

Определение несущей способности соединений на зубчато-кольцевых шпонках

B.1 Общие положения

Настоящее приложение позволяет определить несущую способность соединений на зубчато-кольцевых шпонках в деревянных конструкциях для условий, не оговоренных в 6.2 [формулы (4а)–(4г)].

B.2 Нормативная несущая способность

Нормативную несущую способность соединения на зубчато-кольцевых шпонках определяют по следующей формуле:

$$R_{j, \alpha, k} = R_{ck} k_p k_t k_{a3} + R_{b, \alpha, k} \quad (\text{B.1})$$

где $k_p = \min \begin{cases} 1,50, \\ \frac{\rho_k}{350}, \end{cases}$ (B.2a)

$$\frac{\rho_k}{350}, \quad (\text{B.2b})$$

$$k_t = \min \begin{cases} 1, \\ \frac{t_1}{3h_e}, \\ \frac{t_2}{5h_e}, \end{cases} \quad (\text{B.3a})$$

$$\frac{t_1}{3h_e}, \quad (\text{B.3b})$$

$$\frac{t_2}{5h_e}, \quad (\text{B.3c})$$

здесь $t_1 \geq 2,25 h_e$ и $t_2 \geq 3,75 h_e$.

Для типов от С1 до С9:

$$k_{a3} = \min \begin{cases} 1, \\ \frac{a_{3,t}}{1,5d_c}, \end{cases} \quad (\text{B.4a})$$

$$\frac{a_{3,t}}{1,5d_c}, \quad (\text{B.4b})$$

где минимальное значение $a_{3,t}$ должно быть равно

$$a_{3,t,min} = \max \begin{cases} 1,1d_c, \\ 7d_b, \end{cases} \quad (\text{B.5a})$$

$$7d_b, \quad (\text{B.5b})$$

$$80 \text{ мм.} \quad (\text{B.5c})$$

В формулах (B.4b) и (B.5a) имеем:

$d_c = d$ для типов С5, С8 и С9;

$d_c = \sqrt{a_1 a_2}$ для типов С3 и С4.

со значениями d , a_1 и a_2 по ЕН 912.

Для типов С10 и С11:

$$k_{a3} = \min \begin{cases} 1, \\ \frac{a_{3,t}}{2d_c}, \end{cases} \quad (\text{B.6a})$$

$$\frac{a_{3,t}}{2d_c}, \quad (\text{B.6b})$$

где минимальное значение $a_{3,t}$ должно быть равно:

$$a_{3,t,min} = \max \begin{cases} 1,5d_c, \\ 7d_b, \\ 80 \text{ мм.} \end{cases} \quad (\text{B.7a})$$

$$7d_b, \quad (\text{B.7b})$$

$$80 \text{ мм.} \quad (\text{B.7c})$$

В формуле (B.1):

R_{ck} — нормативная несущая способность шпонки, в соответствии с формулой (6) или (7);

$R_{b,a,k}$ — нормативная несущая способность болта по ЕНВ 1995-1-1.

B.3 Дополнительные требования

Минимальные расстояния до ненагруженного торца ($a_{3, c}$) и до кромки (a_4):
- для типов от С1 до С9:

$$a_{3, c} = 1,2d_c \text{ для } 150^\circ \leq \alpha \leq 210^\circ; \quad (\text{B.8})$$

$$a_{3, c} = (0,9 + 0,6|\sin \alpha|)d_c \text{ для } 90^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ \text{ и для } 210^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ; \quad (\text{B.9})$$

$$a_{4, t}(0,6 + 0,2\sin \alpha)d_c \text{ для } 0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ; \quad (\text{B.10})$$

$$a_{4, c} = 0,6dc \text{ для всех других значений } \alpha. \quad (\text{B.11})$$

В формулах (B.8) и (B.11):

$d_c = d$ для типов С5, С8 и С9.

$d_c = \sqrt{a_1 a_2}$ для типов С3 и С4.

Значения d , a_1 и a_2 даны в ЕН 912.

- для типов С10 и С11:

$$a_{3, e} = 1,2d_c \text{ для } 150^\circ \leq \alpha \leq 210^\circ; \quad (\text{B.12})$$

$$a_{3, e} = (0,4 + 1,6|\sin \alpha|)d_c \text{ для } 90^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ \text{ и для } 210^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ; \quad (\text{B.13})$$

$$a_{4, t} = (0,6 + 0,2\sin \alpha)d_c \text{ для } 0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ; \quad (\text{B.14})$$

$$a_{4, c} = 0,6dc \text{ для всех других значений } \alpha. \quad (\text{B.15})$$

Обозначения, использованные в формулах, см. в разделе 4.

**Приложение ДА
(справочное)**

Сведения о соответствии ссылочных европейских стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального и межгосударственного стандарта
EN 338	NEQ	ГОСТ 33080—2014 «Конструкции деревянные. Классы прочности конструкционных пиломатериалов и методы их определения»
EN 912	—	*
EN 1194	—	*
EN 26891	IDT	ГОСТ Р 57161—2016/EN 26891:1991 «Соединения механические деревянных конструкций. Основные принципы определения прочностных и деформационных характеристик»
ENV 1995-1-1	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного европейского стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- NEQ — неэквивалентные стандарты;
- IDT — идентичные стандарты.

УДК 624.011.1:006.354

ОКС 91.080

Ключевые слова: деревянные конструкции, соединения, пластическая деформация, коэффициент податливости, кольцевые и пластинчатые шпонки

Редактор *Д.А. Кожемяк*
 Технический редактор *И.Е. Черепкова*
 Корректор *И.А. Королева*
 Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 18.11.2019. Подписано в печать 21.11.2019. Формат 60×84 $\frac{1}{8}$. Гарнитура Ариал.
 Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,21.

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.
www.gostinfo.ru info@gostinfo.ru