

ШУРУП С КОНИЧЕСКОЙ ГОЛОВКОЙ ДЛЯ ПЛАСТИН

ШУРУП ДЛЯ ПЕРФОРИРОВАННЫХ ПЛАСТИН

Цилиндрический подголовник разработан для крепления металлических элементов. Эффект шпунтового соединения с круглым отверстием пластины и гарантирует исключительные статические свойства.

СТАТИКА

Рассчитывается в соответствии с Еврокодом 5 в случае соединений сталь-дерево с толстой пластиной также тонкими металлическими элементами.

Превосходные значения сопротивления сдвигу.

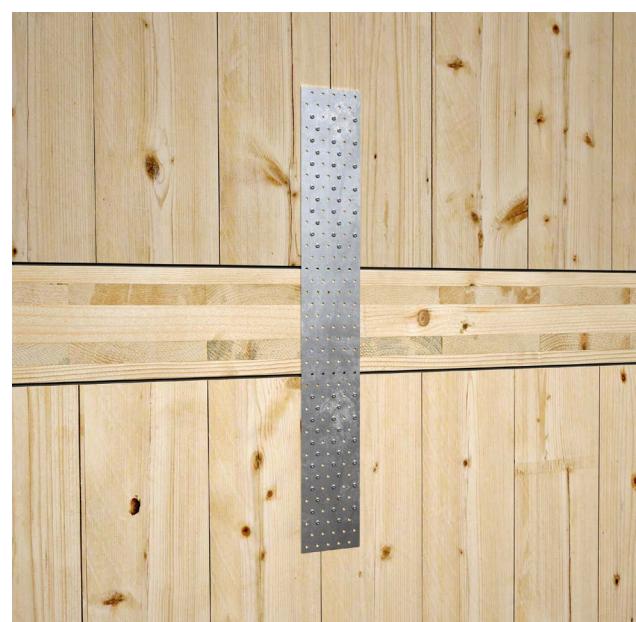
ДРЕВЕСИНА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Испытан и сертифицирован для применения на многочисленных типах инженерной древесины, таких как CLT, GL, ЛВЛ, ОСП и Beech LVL.

Исполнение LBS5 до длины 40 мм сертифицировано для использования без предварительного высверливания отверстий на Beech LVL.

ПЛАСТИЧНОСТЬ

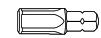
Высокая пластичность подтверждена циклическими испытаниями SEISMIC-REV в соответствии с EN 12512.



SOFTWARE



MANUALS



BIT INCLUDED

ДИАМЕТР [мм]

3,5 7 12

ДЛИНА [мм]

25 200

КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ

SC1 SC2

КОРРОЗИОННАЯ АТМОСФЕРНАЯ АКТИВНОСТЬ

C1 C2

КОРРОЗИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

T1 T2

МАТЕРИАЛ



углеродистая сталь с
электрогальванической оцинковкой

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- панели на основе дерева
- массив дерева
- клееная древесина
- CLT и ЛВЛ
- древесина высокой плотности



АРТИКУЛЫ И РАЗМЕРЫ

	d ₁ [мм]	АРТ. №	L [мм]	b [мм]	шт.
5 TX 20	LBS525	25	21	500	
	LBS540	40	36	500	
	LBS550	50	46	200	
	LBS560	60	56	200	
	LBS570	70	66	200	
7 TX 30	LBS760	60	55	100	
	LBS780	80	75	100	
	LBS7100	100	95	100	

LBS HARDWOOD EVO

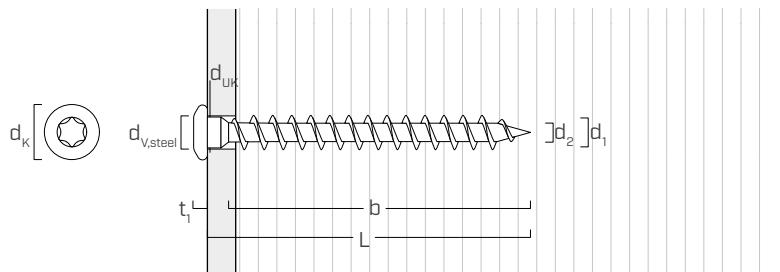
ШУРУП С КРУГЛОЙ ГОЛОВКОЙ ДЛЯ ПЛАСТИН НА ТВЕРДОЙ ДРЕВЕСИНЕ



ДИАМЕТР [мм]	3	(5	7)	12
ДЛИНА [мм]	25	(60	200)	200

Также поставляется LBS HARDWOOD EVO, L от 80 до 200 мм, диаметр Ø5 и Ø7 мм, см. стр. 244.

ГЕОМЕТРИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ГЕОМЕТРИЯ

Номинальный диаметр	d ₁ [мм]	5	7
Диаметр головки	d _K [мм]	7,80	11,00
Диаметр наконечника	d ₂ [мм]	3,00	4,40
Диаметр подголовника	d _{UK} [мм]	4,90	7,00
Толщина головки	t ₁ [мм]	2,40	3,50
Диаметр отверстия в стальной пластине	d _{V,steel} [мм]	5,0÷5,5	7,5÷8,0
Диаметр предварительного отверстия ⁽¹⁾	d _{V,S} [мм]	3,0	4,0
Диаметр предварительного отверстия ⁽²⁾	d _{V,H} [мм]	3,5	5,0

(1) Предварительное отверстие для хвойных пород дерева (softwood).

(2) Предварительное засверливание только для твёрдых пород древесины и буковой фанеры (LVL).

ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Номинальный диаметр	d ₁ [мм]	5	7
Прочность на отрыв	f _{tens,k} [кН]	7,9	15,4
Момент деформации	M _{y,k} [Нм]	5,4	14,2

	древесина хвойных пород (softwood)	ЛВЛ из хвойных пород (LVL softwood)	ЛВЛ из предварительно просверленного бука (beech LVL predrilled)	ЛВЛ из бука ⁽³⁾ (beech LVL)
Характеристическая прочность при выдергивании	f _{ax,k} [Н/мм ²]	11,7	15,0	29,0
Характеристическая прочность при выдергивании головки	f _{head,k} [Н/мм ²]	10,5	20,0	-
Принятая плотность	ρ _a [кг/м ³]	350	500	730
Расчетная плотность	ρ _k [кг/м ³]	≤ 440	410÷550	590÷750

(3) Действительно для d₁ = 5 мм и l_{ef} ≤ 34 мм

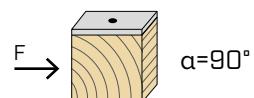
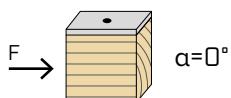
Для применения с другими материалами смотрите ETA-11/0030.

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ | МЕТАЛЛ - ДЕРЕВО



шурупы, ввинченные **БЕЗ** предварительного вы сверливания отверстий

$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

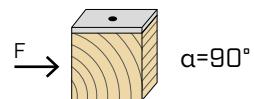
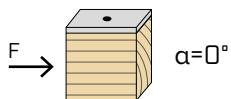


d_1 [мм]	5	7
a_1 [мм]	$12 \cdot d - 0,7$	42
a_2 [мм]	$5 \cdot d - 0,7$	18
$a_{3,t}$ [мм]	$15 \cdot d$	75
$a_{3,c}$ [мм]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,t}$ [мм]	$5 \cdot d$	25
$a_{4,c}$ [мм]	$5 \cdot d$	25

d_1 [мм]	5	7
a_1 [мм]	$5 \cdot d - 0,7$	18
a_2 [мм]	$5 \cdot d - 0,7$	18
$a_{3,t}$ [мм]	$10 \cdot d$	50
$a_{3,c}$ [мм]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,t}$ [мм]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,c}$ [мм]	$5 \cdot d$	25



шурупы, завинченные **В** предварительно просверленное отверстие



d_1 [мм]	5	7
a_1 [мм]	$5 \cdot d - 0,7$	18
a_2 [мм]	$3 \cdot d - 0,7$	11
$a_{3,t}$ [мм]	$12 \cdot d$	60
$a_{3,c}$ [мм]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$ [мм]	$3 \cdot d$	15
$a_{4,c}$ [мм]	$3 \cdot d$	15

d_1 [мм]	5	7
a_1 [мм]	$4 \cdot d - 0,7$	14
a_2 [мм]	$4 \cdot d - 0,7$	14
$a_{3,t}$ [мм]	$7 \cdot d$	35
$a_{3,c}$ [мм]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$ [мм]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$ [мм]	$3 \cdot d$	15

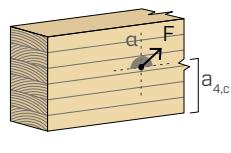
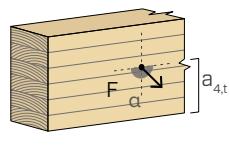
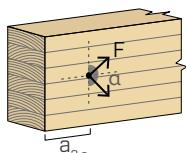
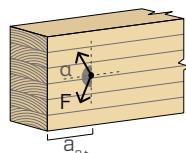
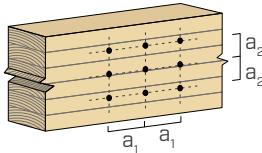
α = угол, образованный направлениями силы и волокон
 $d = d_1$ = номинальный диаметр шурупа

нагруженный край
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

ненагруженный край
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

нагруженный край
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

ненагруженный край
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



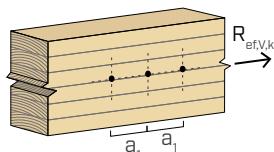
ПРИМЕЧАНИЕ

- Минимальные расстояния соответствуют стандарту EN 1995:2014 в соответствии с ETA-11/0030.
- В случае соединений дерево-дерево минимальные расстояния (a_1 , a_2) должны быть умножены на коэффициент 1,5.

- Для соединения деталей из древесины пихты Дугласа (*Pseudotsuga menziesii*) минимальный шаг и расстояния, параллельные волокнам, могут приниматься с коэффициентом 1,5.

ЭФФЕКТИВНОЕ КОЛИЧЕСТВО ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ

Несущая способность соединения, выполненного с применением нескольких шурупов одного типа и размера, может быть ниже суммы несущих способностей отдельных соединений. Для ряда из n шурупов, расположенных параллельно направлению волокон на расстоянии a_1 , эффективная характеристическая несущая способность равна:

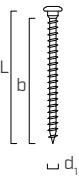
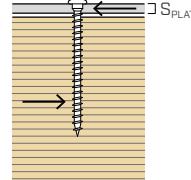
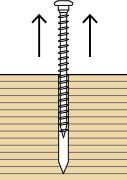


$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

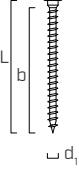
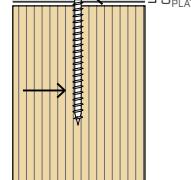
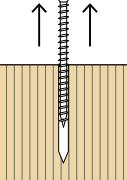
Значение n_{ef} приведено в расположенной ниже таблице в зависимости от n и a_1 .

n	a ₁ (*)										
	4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	$\geq 14 \cdot d$
2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Для промежуточных значений a_1 можно линейно интерполировать.

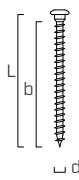
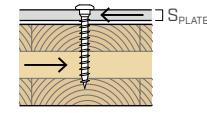
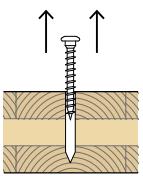
геометрия			СДВИГ								РАСТЯЖЕНИЕ	
			сталь-древесина $\varepsilon=90^\circ$								выдергивание резьбовой части $\varepsilon=90^\circ$	
												
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	$R_{V,90,k}$ [кН]								$R_{ax,90,k}$ [кН]	
S_{PLATE}			1,5 мм	2,0 мм	2,5 мм	3,0 мм	4,0 мм	5,0 мм	6,0 мм		-	
5	25	21	1,59	1,58	1,56	-	-	-	-		1,33	
	40	36	2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13		2,27	
	50	46	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36		2,90	
	60	56	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52		3,54	
	70	66	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68		4,17	
S_{PLATE}			3,0 мм	4,0 мм	5,0 мм	6,0 мм	8,0 мм	10,0 мм	12,0 мм		-	
7	60	55	2,81	2,98	3,37	3,80	4,18	4,05	3,92		4,86	
	80	75	3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55		6,63	
	100	95	4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99		8,40	

ε = угол между шурупом и волокнами

геометрия			СДВИГ								РАСТЯЖЕНИЕ	
			сталь-древесина $\varepsilon=0^\circ$								выдергивание резьбовой части $\varepsilon=0^\circ$	
												
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	$R_{V,0,k}$ [кН]								$R_{ax,0,k}$ [кН]	
S_{PLATE}			1,5 мм	2,0 мм	2,5 мм	3,0 мм	4,0 мм	5,0 мм	6,0 мм		-	
5	25	21	0,77	0,77	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74		0,40	
	40	36	0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92		0,68	
	50	46	1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09		0,87	
	60	56	1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27		1,06	
	70	66	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36		1,25	
S_{PLATE}			3,0 мм	4,0 мм	5,0 мм	6,0 мм	8,0 мм	10,0 мм	12,0 мм		-	
7	60	55	1,12	1,21	1,41	1,60	1,77	1,73	1,69		1,46	
	80	75	1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13		1,99	
	100	95	1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51		2,52	

ε = угол между шурупом и волокнами

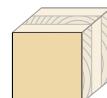
ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 233.

геометрия			СДВИГ						РАСТЯЖЕНИЕ	
			сталь-CLT lateral face							
										
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	$R_{V,90,k}$ [кН]						$R_{ax,90,k}$ [кН]	
5	S_{PLATE}	1,5 мм	1,48	1,47	1,45	1,44	1,42	1,38	1,35	1,23
	25	21								2,11
	40	36	2,12	2,12	2,10	2,09	2,05	2,01	1,96	
	50	46	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,25	2,23	2,69
	60	56	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,39	2,38	3,28
7	70	66	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,54	2,53	3,86
	S_{PLATE}	3,0 мм	3,0 мм	4,0 мм	5,0 мм	6,0 мм	8,0 мм	10,0 мм	12,0 мм	-
	60	55	2,55	2,77	3,13	3,53	3,86	3,74	3,62	4,50
	80	75	3,45	3,59	3,82	4,10	4,38	4,33	4,29	6,14
	100	95	4,00	4,12	4,36	4,58	4,79	4,74	4,70	7,78

ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 233.

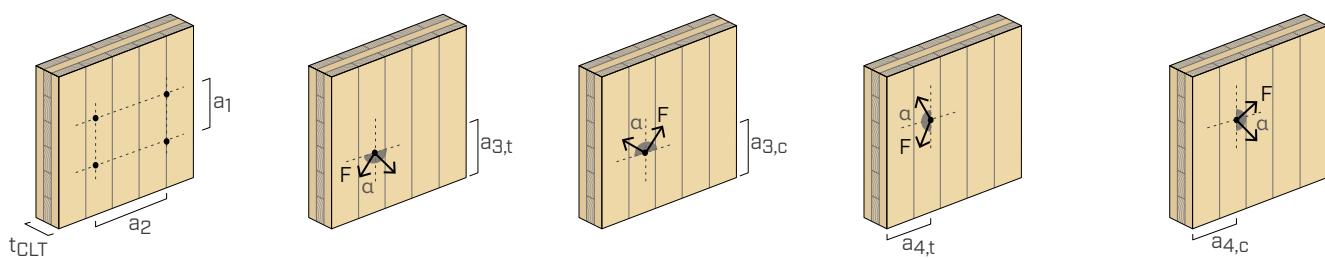
МИНИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ ДЛЯ ШУРУПОВ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЕ СДВИГА И ОСЕВУЮ НАГРУЗКУ | CLT

 шурупы, ввинченные БЕЗ предварительного выверливания отверстий



lateral face

d_1 [мм]	5	7
a_1 [мм]	4·d	20
a_2 [мм]	2,5·d	13
$a_{3,t}$ [мм]	6·d	30
$a_{3,c}$ [мм]	6·d	30
$a_{4,t}$ [мм]	6·d	30
$a_{4,c}$ [мм]	2,5·d	13

 $d = d_1$ = номинальный диаметр шурупа

ПРИМЕЧАНИЕ

- Минимальные расстояния соответствуют ETA-11/0030, их следует считать действительными, если иного не указано в сопроводительной технической документации к панелям CLT.

- Минимальные расстояния действительны для толщины CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$.

геометрия			СДВИГ								РАСТЯЖЕНИЕ	
			сталь-LVL								выдергивание резьбовой части flat	
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	$R_{V,90,k}$ [кН]								$R_{ax,90,k}$ [кН]	
	S_{PLATE}		1,5 мм	2,0 мм	2,5 мм	3,0 мм	4,0 мм	5,0 мм	6,0 мм		-	
5	25	21	1,59	1,58	1,56	-	-	-	-		1,33	
	40	36	2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13		2,27	
	50	46	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36		2,90	
	60	56	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52		3,54	
	70	66	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68		4,17	
	S_{PLATE}		3,0 мм	4,0 мм	5,0 мм	6,0 мм	8,0 мм	10,0 мм	12,0 мм		-	
7	60	55	2,81	2,98	3,37	3,80	4,18	4,05	3,92		4,86	
	80	75	3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55		6,63	
	100	95	4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99		8,40	

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Характеристические величины согласно стандарту EN 1995:2014 в соответствии с ETA-11/0030.
- Расчетные значения получены на основании нормативных значений следующим образом:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Коэффициенты γ_M и k_{mod} должны приниматься в соответствии с действующими правилами, примененными для выполнения расчета.

- Ознакомится со значениями механической прочности и геометрии шурупов можно в документе ETA-11/0030.
- Определение размеров и контроль деревянных элементов и стальных пластин должны производиться отдельно.
- Характеристическое сопротивление сдвига рассчитывается для шурупов, ввинченных без предварительного выверливания отверстия; в случае шурупов с выверленными предварительными отверстиями можно получить большие значения сопротивления.
- Шурупы должны вкручиваться с учётом минимально допустимого расстояния.
- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывается с учетом глубины ввинчивания, равной b .
- Характеристическое сопротивление сдвига для шурупов LBS Ø5 рассчитывается для пластин толщиной $= S_{PLATE}$, применительно к толстой пластине согласно ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ мм).
- Характеристическое сопротивление сдвига для шурупов LBS Ø7 рассчитывается для пластин толщиной $= S_{PLATE}$ применительно к тонким пластинам ($S_{PLATE} \leq 3,5$ мм), пластинам средней толщины ($3,5 \text{ мм} < S_{PLATE} < 7$ мм) или толстым ($S_{PLATE} \geq 7$ мм).
- В случае комбинированной нагрузки сдвига и растяжения необходимо выполнить следующую проверку:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

- В случае соединений сталь-дерево с использованием толстой пластины необходимо учесть последствия деформации древесины и при установке соединителей следовать инструкциям по сборке.

ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО

- Характеристическое сопротивление сдвига сталь - древесина рассчитывается с учетом как угла $\epsilon 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$), так и угла 0° ($R_{V,0,k}$) между волокнами элемента из древесины и соединителем.
- Характеристическое сопротивление сдвига дерево-дерево приведено на странице 237.

- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывается с учетом как угла $\epsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$), так и угла 0° ($R_{ax,0,k}$) между волокнами и соединением.

- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов, равная $\rho_k = 385 \text{ кг/м}^3$. Для иных значений ρ_k перечисленные сопротивления (сдвиг древесина - древесина, сдвиг сталь - древесина и разрыв) могут быть преобразованы при помощи коэффициента k_{dens} .

$$R'_{v,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ_k [кг/м^3]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

Таким образом определенные значения сопротивления могут отличаться (с запасом) от значений, полученных в результате точного расчета.

ПРИМЕЧАНИЯ | CLT

- Характеристические величины соответствуют требованиям национального стандарта ÖNORM EN 1995 - Приложение K.
- При расчете учитывается объемная масса для элементов из CLT, равная $\rho_k = 350 \text{ кг/м}^3$.
- Характеристическое сопротивление сдвига рассчитывается с учетом минимальной глубины ввинчивания, равной 4- d_1 .
- Нормативное сопротивление срезу не зависит от направления волокон в наружном слое плит CLT.
- Осьевое сопротивление выдергиванию резьбы действительно для минимальной толщины CLT $t_{CLT,min} = 10-d_1$.

ПРИМЕЧАНИЯ | ЛВЛ

- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов из древесины хвойных пород (softwood), равная $\rho_k = 480 \text{ кг/м}^3$.
- Осьевое сопротивление выдергиванию резьбы рассчитывалось с учетом угла 90° между волокнами и соединением.
- Характеристическое сопротивление сдвига рассчитывалось для соединителей, вставленных в боковую поверхность (wide face), учитывая для отдельных деревянных элементов угол 90° между соединителем и волокном, угол 90° между соединителем и боковой поверхностью элемента из ЛВЛ и угол 0° между направлением силы и волокном.