

ШУРУП С ШИРОКОЙ ГОЛОВКОЙ

ШАЙБА В КОМПЛЕКТЕ

Увеличенная головка служит в качестве шайбы и обеспечивает высокое сопротивление протаскиванию головки. Идеально подходит при наличии ветровой нагрузки или различных размеров деревянных элементов.

НАКОНЕЧНИК 3 THORNS

Благодаря наконечнику 3 THORNS сократились минимальные расстояния установки. Можно использовать больше шурупов на меньшем пространстве и шурупы большего размера на элементах меньшего размера.

Затраты и сроки реализации проекта снижаются.

ДРЕВЕСИНА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

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

Являющийся крайне универсальным, шуруп TBS может использоваться на древесине нового поколения для создания все более новаторских и экологических конструкций.

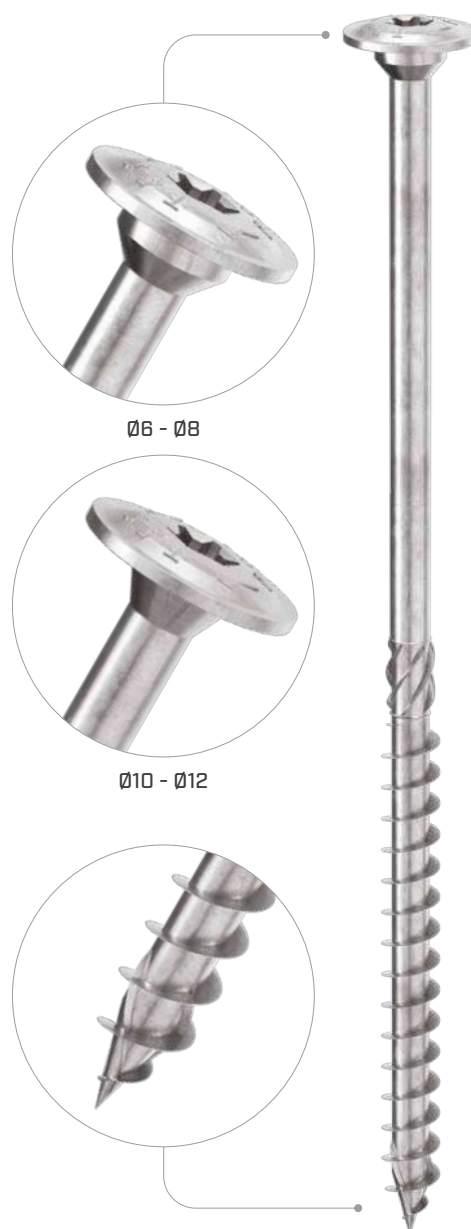
СКОРОСТЬ

С насадкой 3 THORNS сцепление шурупа становится более надежным и быстрым, но при этом сохраняются обычные механические характеристики.

Более высокая скорость при меньших усилиях.



ДИАМЕТР [мм]	6 (6) 12 16
ДЛИНА [мм]	40 (40) 1000 1000
КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ	SC1 SC2
КОРРОЗИОННАЯ АТМОСФЕРНАЯ АКТИВНОСТЬ	C1 C2
КОРРОЗИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ	T1 T2
МАТЕРИАЛ	Zn ELECTRO PLATED углеродистая сталь с электрогальванической оцинковкой



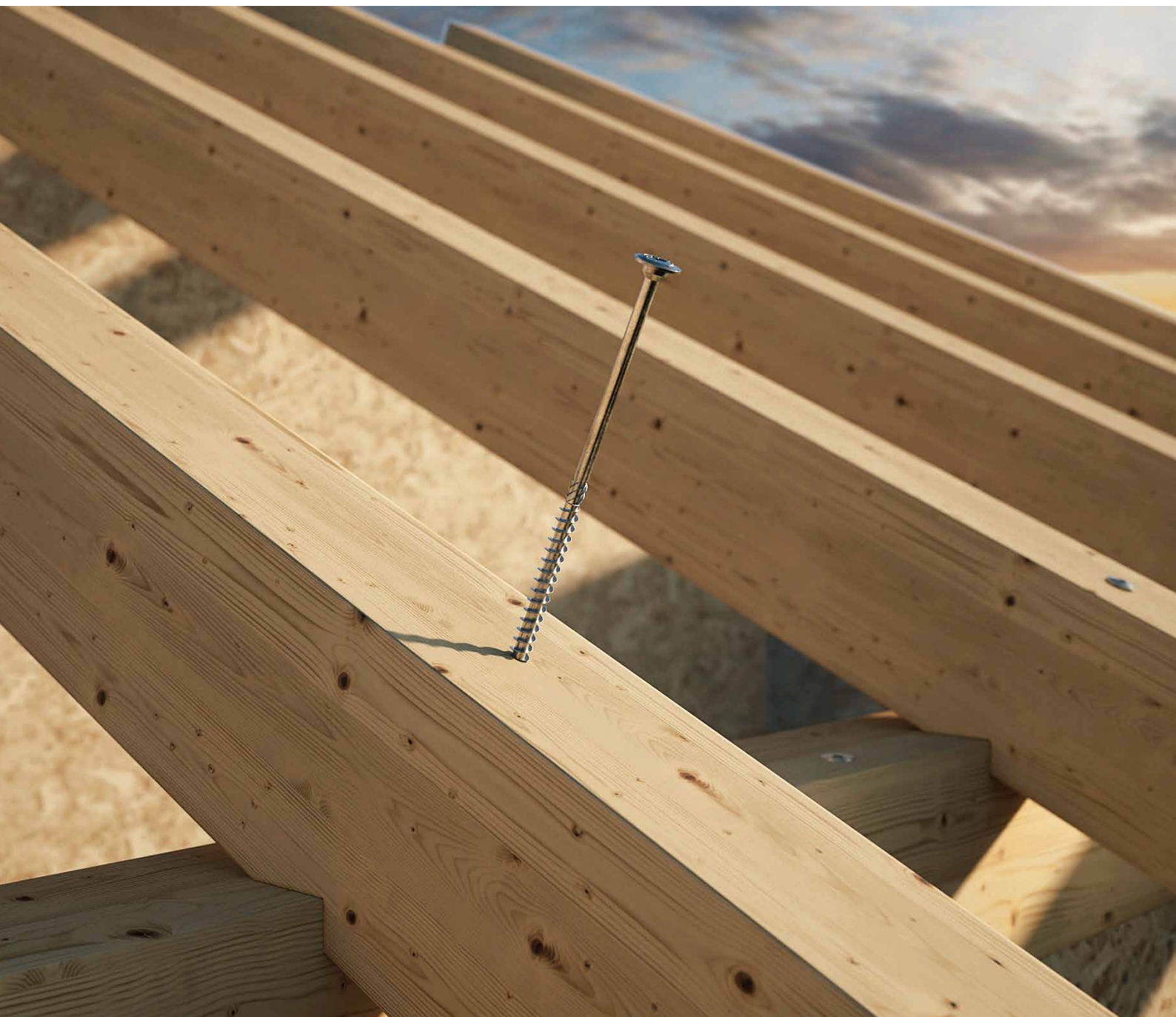
Ø6 - Ø8

Ø10 - Ø12



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- панели на основе дерева
- древесно-стружечные плиты и МДФ
- древесный массив или клееная древесина
- CLT и ЛВЛ
- древесина высокой плотности



ВТОРОСТЕПЕННЫЕ БАЛКИ

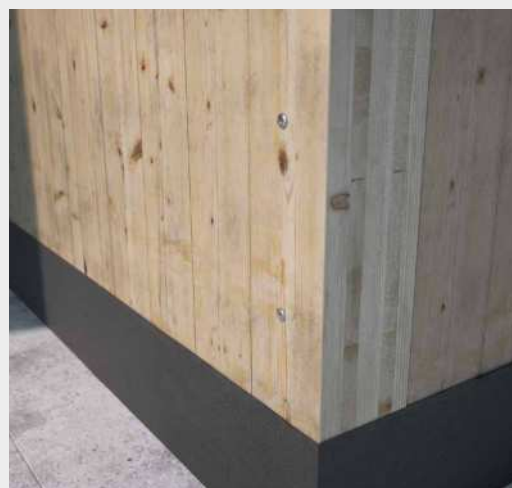
Идеально подходят для крепления балок перекрытия с лежнями для увеличения сопротивления отрыву сильным ветром. Широкая головка обеспечивает повышенное сопротивление растяжению и позволяет избежать использования дополнительных боковых крепежных систем.

I-JOIST

Выполнены испытания, сертификация и расчет значений для CLT и древесных материалов с высокой плотностью, таких как Microllam® или ЛВЛ.

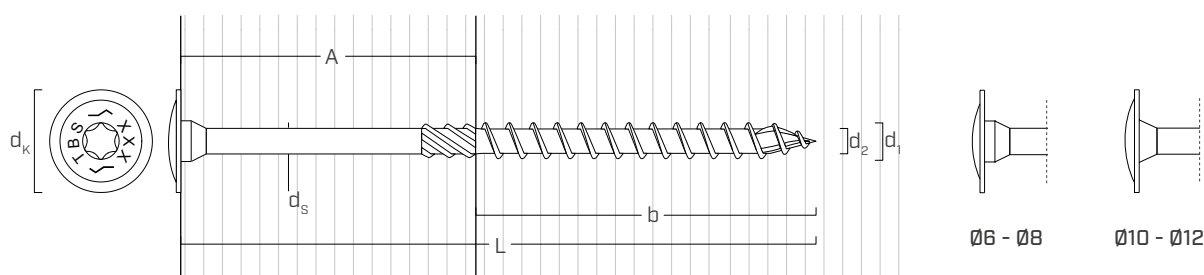


Крепление панелей SIP шурупами TBS диаметром 8 мм.



Крепление стен из CLT посредством TBS.

ГЕОМЕТРИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ГЕОМЕТРИЯ

Номинальный диаметр	d_1	[мм]	6	8	10	12
Диаметр головки	d_k	[мм]	15,50	19,00	25,00	29,00
Диаметр наконечника	d_2	[мм]	3,95	5,40	6,40	6,80
Диаметр стержня	d_s	[мм]	4,30	5,80	7,00	8,00
Диаметр предварительного отверстия ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[мм]	4,0	5,0	6,0	7,0
Диаметр предварительного отверстия ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[мм]	4,0	6,0	7,0	8,0

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

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

ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Номинальный диаметр	d_1	[мм]	6	8	10	12
Прочность на отрыв	$f_{tens,k}$	[кН]	11,3	20,1	31,4	33,9
Момент деформации	$M_{y,k}$	[Нм]	9,5	20,1	35,8	48,0

			древесина хвойных пород (softwood)	ЛВЛ хвойных пород (LVL softwood)	ЛВЛ предварительно просверленного бука (beech LVL predrilled)
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

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

Артикулы и размеры

d ₁ [мм]	d _к [мм]	APT. N°	L [мм]	b [мм]	A [мм]	шт.
6 TX 30	15,5	TBS660	60	40	20	100
		TBS670	70	40	30	100
		TBS680	80	50	30	100
		TBS690	90	50	40	100
		TBS6100	100	60	40	100
		TBS6120	120	75	45	100
		TBS6140	140	75	65	100
		TBS6160	160	75	85	100
		TBS6180	180	75	105	100
		TBS6200	200	75	125	100
		TBS6220	220	100	120	100
		TBS6240	240	100	140	100
		TBS6260	260	100	160	100
		TBS6280	280	100	180	100
		TBS6300	300	100	200	100
		TBS6320	320	100	220	100
		TBS6360	360	100	260	100
		TBS6400	400	100	300	100
8 TX 40	19,0	TBS840	40	32	8	100
		TBS860	60	52	8	100
		TBS880	80	52	28	50
		TBS8100	100	52	48	50
		TBS8120	120	80	40	50
		TBS8140	140	80	60	50
		TBS8160	160	100	60	50
		TBS8180	180	100	80	50
		TBS8200	200	100	100	50
		TBS8220	220	100	120	50
		TBS8240	240	100	140	50
		TBS8260	260	100	160	50
		TBS8280	280	100	180	50
		TBS8300	300	100	200	50
		TBS8320	320	100	220	50
		TBS8340	340	100	240	50
		TBS8360	360	100	260	50
		TBS8380	380	100	280	50
		TBS8400	400	100	300	50
		TBS8440	440	100	340	50
		TBS8480	480	100	380	50
		TBS8520	520	100	420	50
		TBS8560	560	100	460	50
		TBS8580	580	100	480	50
		TBS8600	600	100	500	50

d ₁ [мм]	d _к [мм]	APT. N°	L [мм]	b [мм]	A [мм]	шт.
10 TX 50	25,0	TBS10100	100	52	48	50
		TBS10120	120	60	60	50
		TBS10140	140	60	80	50
		TBS10160	160	80	80	50
		TBS10180	180	80	100	50
		TBS10200	200	100	100	50
		TBS10220	220	100	120	50
		TBS10240	240	100	140	50
		TBS10260	260	100	160	50
		TBS10280	280	100	180	50
		TBS10300	300	100	200	50
		TBS10320	320	120	200	50
		TBS10340	340	120	220	50
		TBS10360	360	120	240	50
		TBS10380	380	120	260	50
		TBS10400	400	120	280	50
		TBS10440	440	120	320	50
		TBS10480	480	120	360	50
		TBS10520	520	120	400	50
		TBS10560	560	120	440	50
		TBS10600	600	120	480	50
12 TX 50	29,0	TBS12200	200	120	80	25
		TBS12240	240	120	120	25
		TBS12280	280	120	160	25
		TBS12320	320	120	200	25
		TBS12360	360	120	240	25
		TBS12400	400	140	260	25
		TBS12440	440	140	300	25
		TBS12480	480	140	340	25
		TBS12520	520	140	380	25
		TBS12560	560	140	420	25
		TBS12600	600	140	460	25
		TBS12800	800	160	640	25
		TBS121000	1000	160	840	25

Сопутствующие изделия



TBS MAX
стр. 92



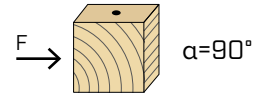
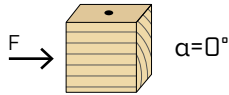
XYLOFON WASHER
стр. 73



TORQUE LIMITER
стр. 408

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ | ДЕРЕВО

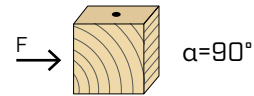
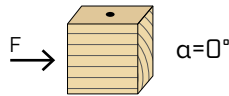
шрупы, ввинченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d ₁	[MM]		6	8	10	12
a ₁	[MM]	10·d	60	80	100	120
a ₂	[MM]	5·d	30	40	50	60
a _{3,t}	[MM]	15·d	90	120	150	180
a _{3,c}	[MM]	10·d	60	80	100	120
a _{4,t}	[MM]	5·d	30	40	50	60
a _{4,c}	[MM]	5·d	30	40	50	60

d ₁	[mm]		6	8	10	12
a ₁	[mm]	5·d	30	40	50	60
a ₂	[mm]	5·d	30	40	50	60
a _{3,t}	[mm]	10·d	60	80	100	120
a _{3,c}	[mm]	10·d	60	80	100	120
a _{4,t}	[mm]	10·d	60	80	100	120
a _{4,c}	[mm]	5·d	30	40	50	60

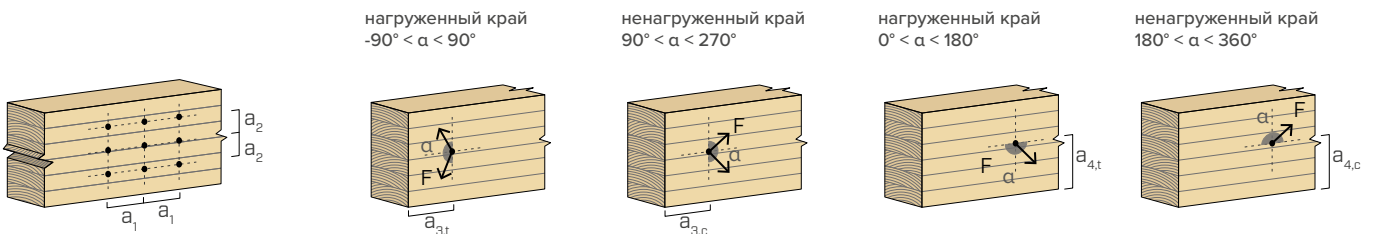
шрупы, завинченные В предварительно просверленное отверстие



d ₁	[MM]		6	8	10	12
a ₁	[MM]	5·d	30	40	50	60
a ₂	[MM]	3·d	18	24	30	36
a _{3,t}	[MM]	12·d	72	96	120	144
a _{3,c}	[MM]	7·d	42	56	70	84
a _{4,t}	[MM]	3·d	18	24	30	36
a _{4,c}	[MM]	3·d	18	24	30	36

d ₁	[mm]		6	8	10	12
a ₁	[mm]	4·d	24	32	40	48
a ₂	[mm]	4·d	24	32	40	48
a _{3,t}	[mm]	7·d	42	56	70	84
a _{3,c}	[mm]	7·d	42	56	70	84
a _{4,t}	[mm]	7·d	42	56	70	84
a _{4,c}	[mm]	3·d	18	24	30	36

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

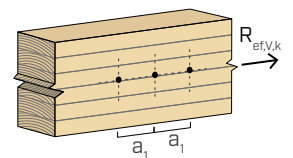


ПРИМЕЧАНИЯ на странице 87.

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 .

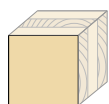
n		a ₁ ^(*)									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
2	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	5,00

(*) Для промежуточных значений a_1 можно линейно интерполировать.

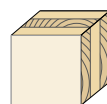
МИНИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ ДЛЯ ШУРУПОВ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЕ СДВИГА И ОСЕВУЮ НАГРУЗКУ | CLT



шурупы, ввинченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий



lateral face

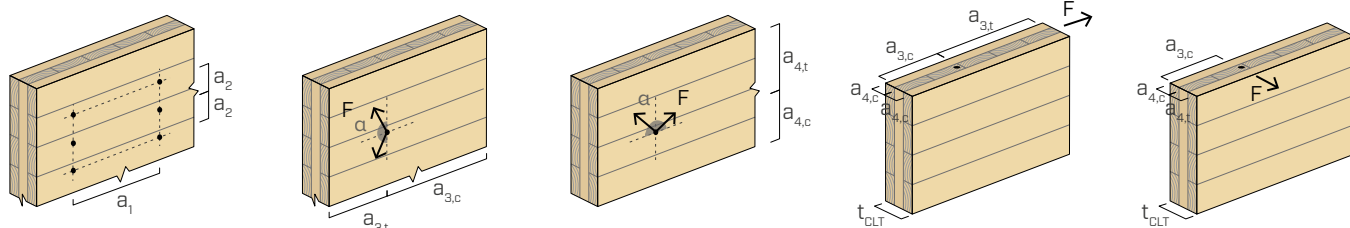


narrow face

d_1 [мм]		6	8	10	12
a_1 [мм]	$4 \cdot d$	24	32	40	48
a_2 [мм]	$2,5 \cdot d$	15	20	25	30
$a_{3,t}$ [мм]	$6 \cdot d$	36	48	60	72
$a_{3,c}$ [мм]	$6 \cdot d$	36	48	60	72
$a_{4,t}$ [мм]	$6 \cdot d$	36	48	60	72
$a_{4,c}$ [мм]	$2,5 \cdot d$	15	20	25	30

d_1 [мм]		6	8	10	12
a_1 [мм]	$10 \cdot d$	60	80	100	120
a_2 [мм]	$4 \cdot d$	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [мм]	$12 \cdot d$	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [мм]	$7 \cdot d$	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [мм]	$6 \cdot d$	36	48	60	72
$a_{4,c}$ [мм]	$3 \cdot d$	18	24	30	36

$d = d_1$ = номинальный диаметр шурупа

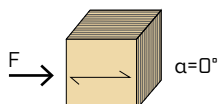


ПРИМЕЧАНИЯ на странице 87.

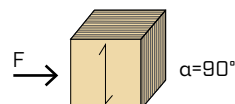
МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ | ЛВЛ



шурупы, ввинченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий



$\alpha = 0^\circ$

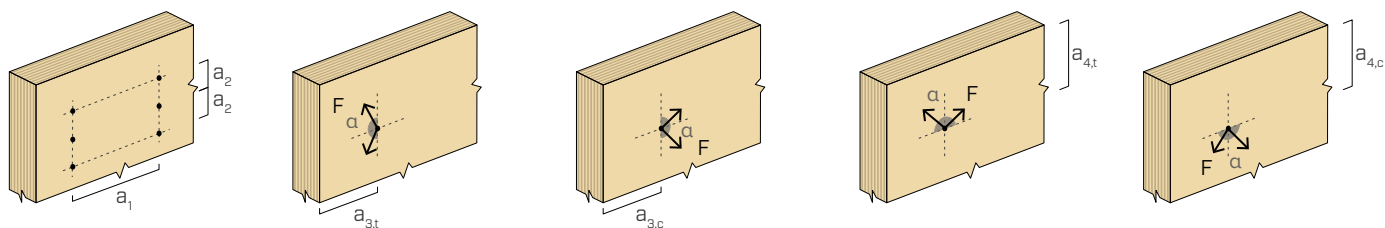


$\alpha = 90^\circ$

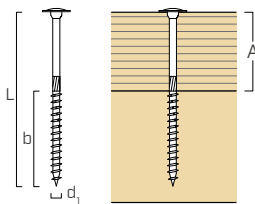
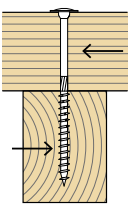
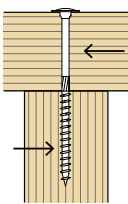
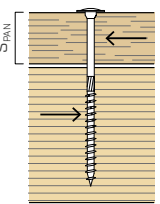
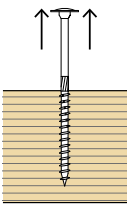
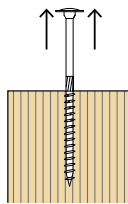
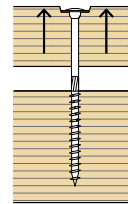
d_1 [мм]		6	8	10
a_1 [мм]	$12 \cdot d$	72	96	120
a_2 [мм]	$5 \cdot d$	30	40	50
$a_{3,t}$ [мм]	$15 \cdot d$	90	120	150
$a_{3,c}$ [мм]	$10 \cdot d$	60	80	100
$a_{4,t}$ [мм]	$5 \cdot d$	30	40	50
$a_{4,c}$ [мм]	$5 \cdot d$	30	40	50

d_1 [мм]		6	8	10
a_1 [мм]	$5d$	30	40	50
a_2 [мм]	$5d$	30	40	50
$a_{3,t}$ [мм]	$10d$	60	80	100
$a_{3,c}$ [мм]	$10d$	60	80	100
$a_{4,t}$ [мм]	$10d$	60	80	100
$a_{4,c}$ [мм]	$5d$	30	40	50

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

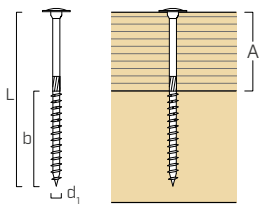
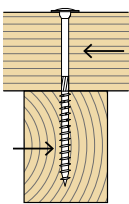
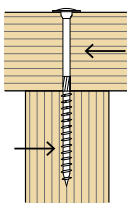
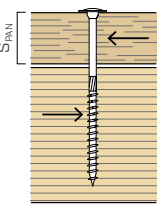
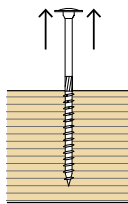
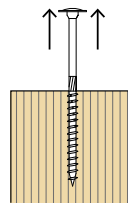
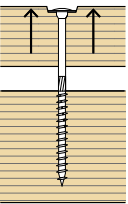


ПРИМЕЧАНИЯ на странице 87.

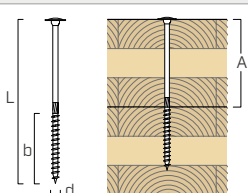
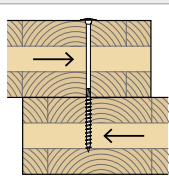
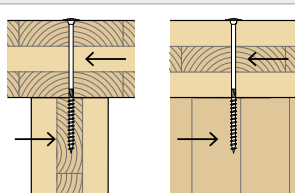
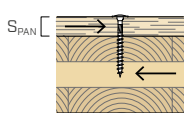
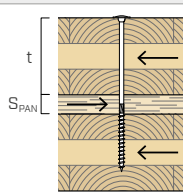
геометрия				СДВИГ			РАСТЯЖЕНИЕ			
				дерево-дерево $\varepsilon=90^\circ$	дерево-дерево $\varepsilon=0^\circ$	панель - дерево	выдергивание резьбовой части $\varepsilon=90^\circ$	выдергивание резьбовой части $\varepsilon=0^\circ$	погружение головки	
										
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	A [мм]	$R_{V,90,k}$ [кН]	$R_{V,0,k}$ [кН]	S_{PAN} [мм]	$R_{V,k}$ [кН]	$R_{ax,90,k}$ [кН]	$R_{ax,0,k}$ [кН]	$R_{head,k}$ [кН]
6	60	40	20	1,89	1,02	50	-	3,03	0,91	2,72
	70	40	30	2,15	1,20		-	3,03	0,91	2,72
	80	50	30	2,15	1,37		2,14	3,79	1,14	2,72
	90	50	40	2,35	1,38		2,50	3,79	1,14	2,72
	100	60	40	2,35	1,58		2,50	4,55	1,36	2,72
	120	75	45	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	140	75	65	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	160	75	85	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	180	75	105	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	200	75	125	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	220	100	120	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	240	100	140	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	260	100	160	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	280	100	180	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	300	100	200	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	320	100	220	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	360	100	260	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	400	100	300	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
8	40	32	8	1,08	0,90	65	-	3,23	0,97	4,09
	60	52	8	1,08	1,08		-	5,25	1,58	4,09
	80	52	28	3,02	1,70		-	5,25	1,58	4,09
	100	52	48	3,71	1,95		3,22	5,25	1,58	4,09
	120	80	40	3,41	2,54		3,89	8,08	2,42	4,09
	140	80	60	3,71	2,61		3,89	8,08	2,42	4,09
	160	100	60	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	180	100	80	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	200	100	100	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	220	100	120	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	240	100	140	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	260	100	160	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	280	100	180	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	300	100	200	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	320	100	220	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	340	100	240	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	360	100	260	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	380	100	280	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	400	100	300	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	440	100	340	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	480	100	380	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	520	100	420	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	560	100	460	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	580	100	480	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	600	100	500	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09

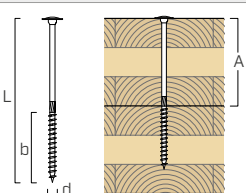
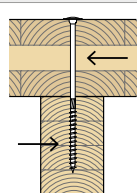
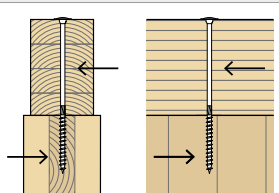
ε = угол между шурупом и волокнами

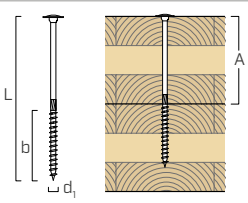
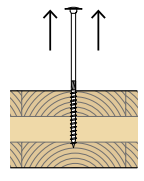
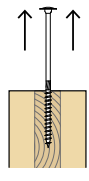
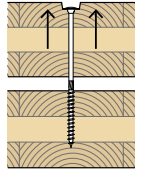
ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 87.

геометрия				СДВИГ			РАСТЯЖЕНИЕ			
				дерево-дерево $\varepsilon=90^\circ$	дерево-дерево $\varepsilon=0^\circ$	панель - дерево	выдергивание резьбовой части $\varepsilon=90^\circ$	выдергивание резьбовой части $\varepsilon=0^\circ$	погружение головки	
										
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	A [мм]	$R_{V,90,k}$ [кН]	$R_{V,0,k}$ [кН]	S_{PAN} [мм]	$R_{V,k}$ [кН]	$R_{ax,90,k}$ [кН]	$R_{ax,0,k}$ [кН]	$R_{head,k}$ [кН]
10	100	52	48	4,92	2,56	80	-	6,57	1,97	7,08
	120	60	60	5,64	2,75		-	7,58	2,27	7,08
	140	60	80	5,64	2,75		5,84	7,58	2,27	7,08
	160	80	80	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08
	180	80	100	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08
	200	100	100	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	220	100	120	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	240	100	140	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	260	100	160	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	280	100	180	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	300	100	200	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	320	120	200	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	340	120	220	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	360	120	240	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	380	120	260	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	400	120	280	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	440	120	320	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	480	120	360	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	520	120	400	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	560	120	440	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	600	120	480	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
12	200	120	80	7,16	4,98	95	7,35	18,18	5,45	9,53
	240	120	120	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	280	120	160	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	320	120	200	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	360	120	240	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	400	140	260	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	440	140	300	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	480	140	340	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	520	140	380	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	560	140	420	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	600	140	460	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	800	160	640	7,16	5,43		7,35	24,24	7,27	9,53
	1000	160	840	7,16	5,43		7,35	24,24	7,27	9,53

ε = угол между шурупом и волокнами

геометрия				СДВИГ								
				CLT-CLT lateral face		CLT-CLT lateral face-narrow face		панель- CLT lateral face		CLT-панель-CLT lateral face		
												
d ₁	L	b	A	R _{V,k}		R _{V,k}		S _{PAN}	R _{V,k}	S _{PAN}	t	R _{V,k}
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кН]		[кН]		[мм]	[кН]	[мм]	[мм]	[кН]
6	60÷70	40	≥ 20	1,77	-	-	-	18	1,82	18	≥ 20	2,67
	80÷90	50	≥ 30	2,00	-	-	1,82		≥ 30		2,67	
	100	60	40	2,22	-	-	1,82		≥ 40		2,67	
	120÷200	75	≥ 45	2,22	-	-	1,82		≥ 50		2,67	
	220÷400	100	≥ 120	2,22	-	-	1,82		≥ 100		2,67	
8	40	32	8	0,98	0,98	-	-	22	1,65	22	≥ 5	1,23
	60÷100	52	≥ 30	2,23	1,70	-	2,66		≥ 15		3,64	
	120÷140	80	≥ 40	3,16	2,80	-	2,98		≥ 45		3,64	
	160÷600	100	≥ 60	3,51	2,98	-	2,98		≥ 65		3,64	
10	100	52	48	4,50	3,14	-	-	25	4,20	25	≥ 35	4,47
	120÷140	60	≥ 60	5,22	3,41	-	4,44		≥ 45		4,47	
	160÷180	80	≥ 80	5,33	4,12	-	4,44		≥ 65		4,47	
	200÷300	100	≥ 100	5,33	4,52	-	4,44		≥ 85		4,47	
	320÷600	120	≥ 200	5,33	4,52	-	4,44		≥ 145		4,47	
12	200÷360	120	≥ 80	6,76	5,72	-	-	25	4,72	25	≥ 85	4,72
	400÷600	140	≥ 260	6,76	5,72	-	4,72		≥ 185		4,72	
	800÷1000	160	≥ 640	6,76	5,72	-	4,72		≥ 385		4,72	

					СДВИГ	
геометрия					CLT-дерево lateral face	дерево-CLT narrow face
						
d ₁ [мм]	L [мм]	b [мм]	A [мм]		R _{V,k} [кН]	R _{V,k} [кН]
6	60-70	40	≥ 20		1,79	-
	80-90	50	≥ 30		2,02	-
	100	60	40		2,26	-
	120-200	75	≥ 45		2,26	-
	220-400	100	≥ 120		2,26	-
8	40	32	8		0,98	1,08
	60-100	52	≥ 30		2,36	1,70
	120-140	80	≥ 40		3,20	2,90
	160-600	100	≥ 60		3,57	3,01
10	100	52	48		4,78	3,17
	120-140	60	≥ 60		5,32	3,43
	160-180	80	≥ 80		5,42	4,15
	200-300	100	≥ 100		5,42	4,56
	320-600	120	≥ 200		5,42	4,57
12	200-360	120	≥ 80		6,87	5,77
	400-600	140	≥ 260		6,87	5,77
	800-1000	160	≥ 640		6,87	5,77

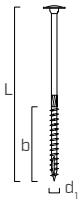
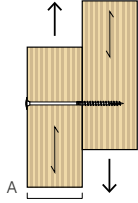
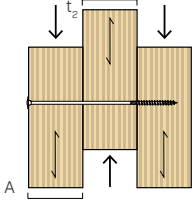
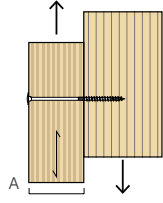
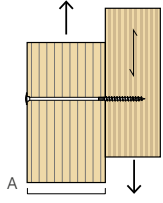
геометрия			РАСТЯЖЕНИЕ		
			выдергивание резьбовой части lateral face	выдергивание резьбовой части narrow face	погружение головки
					
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	$R_{ax,k}$ [кН]	$R_{ax,k}$ [кН]	$R_{head,k}$ [кН]
6	60÷70	40	2,81	-	2,52
	80÷90	50	3,51	-	2,52
	100	60	4,21	-	2,52
	120÷200	75	5,27	-	2,52
	220÷400	100	7,02	-	2,52
8	40	32	3,00	2,39	3,79
	60÷100	52	4,87	3,70	3,79
	120÷140	80	7,49	5,45	3,79
	160÷600	100	9,36	6,66	3,79
10	100	52	6,08	4,42	6,56
	120÷140	60	7,02	5,03	6,56
	160÷180	80	9,36	6,51	6,56
	200÷300	100	11,70	7,96	6,56
	320÷600	120	14,04	9,38	6,56
12	200÷360	120	16,85	10,86	8,83
	400÷600	140	19,66	12,47	8,83
	800÷1000	160	22,46	14,06	8,83

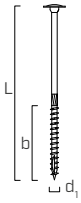
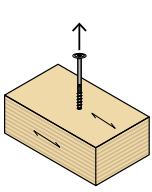
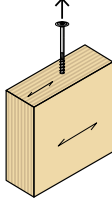
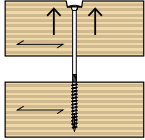
ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 87.



Комплексный расчет параметров для работ по проектированию деревянных конструкций?
Скачай MyProject и облегчи свой труд!



СДВИГ												
геометрия			ЛВЛ-ЛВЛ		ЛВЛ-ЛВЛ-ЛВЛ			ЛВЛ-дерево		дерево-ЛВЛ		
												
d ₁	L	b	A	R _{V,k}	A	t ₂	R _{V,k}	A	R _{V,k}	A	R _{V,k}	
[ММ]	[ММ]	[ММ]	[ММ]	[КН]	[ММ]	[ММ]	[КН]	[ММ]	[КН]	[ММ]	[КН]	
6	80÷90	50	-	-	-	-	-	-	-	≥ 30	2,21	
	100	60	45	3,02	-	-	-	45	2,80	40	2,44	
	120÷200	75	≥ 45	3,02	≥ 45	≥ 75	5,47	≥ 45	2,92	≥ 45	2,44	
	220÷400	100	≥ 120	3,02	≥ 70	≥ 85	6,05	≥ 120	2,92	≥ 120	2,44	
8	120÷140	80	≥ 60	4,74	-	-	-	≥ 60	4,34	≥ 40	3,51	
	160÷180	100	≥ 60	4,74	-	-	-	≥ 60	4,57	≥ 60	3,85	
	200÷600	100	≥ 60	4,74	≥ 60	≥ 75	9,48	≥ 60	4,57	≥ 60	3,85	
10	120÷140	60	-	-	-	-	-	-	-	≥ 60	5,84	
	160÷180	80	≥ 75	7,23	-	-	-	≥ 75	6,60	≥ 80	5,85	
	200	100	100	7,35	-	-	-	100	7,10	100	5,85	
	220÷300	100	≥ 120	7,35	≥ 75	≥ 75	13,73	≥ 100	7,10	≥ 100	5,85	
	320÷600	120	≥ 200	7,35	≥ 100	≥ 125	14,69	≥ 200	7,10	≥ 200	5,85	

РАСТЯЖЕНИЕ											
геометрия			выдергивание резьбовой части flat			протаскивание головки edge			протаскивание головки flat		
											
d ₁	L	b	R _{ax,k}			R _{ax,k}			R _{head,k}		
[мм]	[мм]	[мм]	[кН]			[кН]			[кН]		
6	60÷70	40	3,48			2,32			4,65		
	80÷90	50	4,36			2,90			4,65		
	100	60	5,23			3,48			4,65		
	120÷200	75	6,53			4,36			4,65		
	220÷400	100	8,71			5,81			4,65		
8	40	32	3,72			2,48			6,99		
	60÷100	52	6,04			4,03			6,99		
	120÷140	80	9,29			6,19			6,99		
	160÷180	100	11,61			7,74			6,99		
	200÷600	100	11,61			7,74			6,99		
10	100	52	7,55			5,03			12,10		
	120÷140	60	8,71			5,81			12,10		
	160÷180	80	11,61			7,74			12,10		
	200÷300	100	14,52			9,68			12,10		
	320÷600	120	17,42			11,61			12,10		

ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 87.

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 проверка деревянных элементов и панелей должны производиться отдельно.
- Шурупы должны вкручиваться с учётом минимально допустимого расстояния.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывается для шурупов, ввинченных без предварительного высверливания отверстия; в случае шурупов с высверленными предварительными отверстиями можно получить большие значения сопротивления.
- Сопротивление сдвигу рассчитывалось с учетом резьбовой части, полностью вставленной во второй элемент.
- Характеристическое сопротивление сдвигу панель - древесина рассчитывалось с учетом панелей ОСП или ДСП толщиной S_{PAN} и плотностью $\rho_k = 500 \text{ кг/м}^3$.
- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом глубины ввинчивания, равной b .
- Характеристическое сопротивление протаскиванию головки рассчитывалось для элементов из дерева или на основе дерева.
- Для других расчетных конфигураций доступно программное обеспечение MyProject (www.rothoblaas.ru.com).

ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО

- Характеристическое сопротивление сдвигу древесина - древесина рассчитывалось с учетом как угла $\epsilon 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$), так и угла 0° ($R_{V,0,k}$) между волокнами второго элемента и соединителем.
- Характеристическое сопротивление сдвигу панель - древесина рассчитывалось с учетом угла $\epsilon 90^\circ$ между волокнами элемента из древесины и соединителем.
- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом как угла $\epsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$), так и угла 0° ($R_{ax,0,k}$) между волокнами элемента из древесины и соединителем.
- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов, равный $\rho_k = 385 \text{ кг/м}^3$.

Для иных значений ρ_k перечисленные сопротивления (сдвиг древесина - древесина и разрыв) могут быть преобразованы при помощи коэффициента k_{dens} :

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

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

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

ρ_k [кг/м³]	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
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

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 объемный вес для элементов CLT, равный $\rho_k = 350 \text{ кг/м}^3$, и для деревянных элементов, равный $\rho_k = 385 \text{ кг/м}^3$.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывалось с учетом минимальной глубины ввинчивания, равной $4 \cdot d_1$.
- Нормативное сопротивление срезу не зависит от направления волокон в наружном слое плит CLT.
- Осевое сопротивление выдергиванию резьбы narrow face действительно для минимальной толщины CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ и минимальной глубины ввинчивания шурупа $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

ПРИМЕЧАНИЯ | ЛВЛ

- В расчете учитывается объемная масса деревянных элементов из ЛВЛ древесины хвойных пород (softwood), равная $\rho_k = 480 \text{ кг/м}^3$ и деревянных элементов, равная $\rho_k = 385 \text{ кг/м}^3$.
- Характеристическое сопротивление сдвигу 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.
- Осевое сопротивление выдергиванию резьбы рассчитывалось с учетом угла 90° между волокнами и соединением.
- Шурупы короче минимальных значений, приведенных в таблице, не совместимы с вариантами расчета, в связи с чем не приводятся.

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ

ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО

- Минимальные расстояния соответствуют стандарту EN 1995:2014 в соответствии с ETA-11/0030.
- Для соединений панель - дерево минимальный шаг (a_1, a_2) может приниматься с коэффициентом 0,85.
- Для соединения деталей из древесины пихты Дугласа (*Pseudotsuga menziesii*) минимальный шаг и расстояния, параллельные волокнам, могут приниматься с коэффициентом 1,5.
- Расстояние a_1 , указанное для шурупов с наконечником 3 THORNS и $d_1 \geq 5 \text{ мм}$, ввинченных без предварительного высверливания отверстий в деревянные элементы с плотностью $\rho_k \leq 420 \text{ кг/м}^3$ с минимальной высотой и шириной $10 \cdot d$ и углом, образованным направлениями силы и волокон $\alpha = 0^\circ$, принято равным $10 \cdot d$. В качестве альтернативы принимать $12 \cdot d$ в соответствии с EN 1995:2014.

ПРИМЕЧАНИЯ | CLT

- 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 $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$.
- Минимальные расстояния, касающиеся "narrow face", действительны минимальной глубины закручивания шурупа $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

ПРИМЕЧАНИЯ | ЛВЛ

- Минимальные расстояния соответствуют ETA-11/0030, их следует считать действительными, если иного не указано в сопроводительной технической документации к панелям ЛВЛ.
- Минимальные расстояния действительны при использовании ЛВЛ древесины хвойных пород (softwood) в виде шпона как с параллельным, так и с перекрестным расположением слоев.
- Минимальные расстояния без предварительно просверленного отверстия действительны для минимальных толщин элементов из ЛВЛ t_{min} :

$$t_1 \geq 8,4 \cdot d - 9$$

$$t_2 \geq \begin{cases} 11,4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

где:

- t_1 толщина в мм элемента из ЛВЛ в соединении с 2 деревянными элементами. При соединении с 3 и более элементами t_1 представляет собой толщину элемента из ЛВЛ, ближе всех расположенного к наружной поверхности.
- t_2 толщина в мм центрального элемента в соединении с 3 и более элементами.