

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 экологичных конструкций.

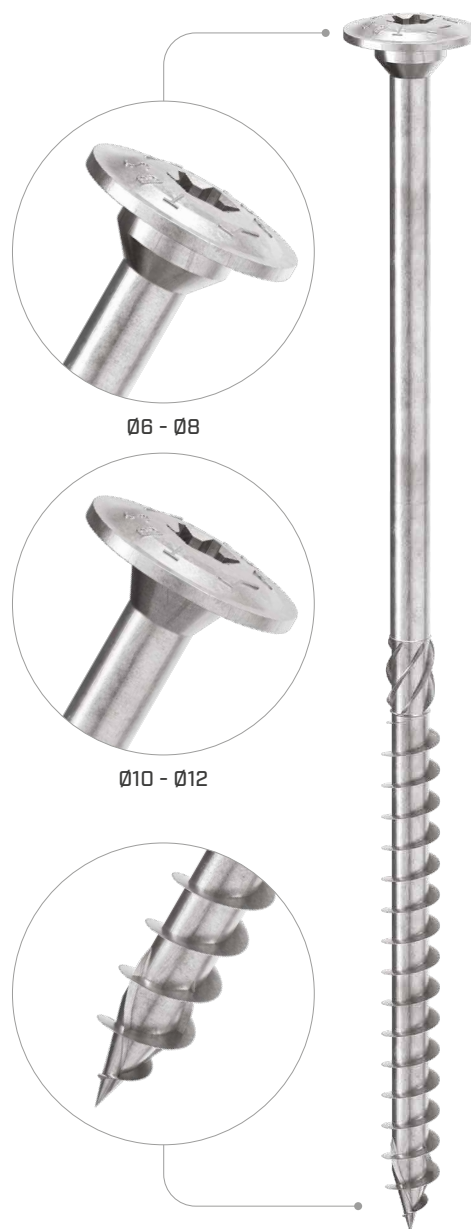
СКОРОСТЬ

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

Более высокая скорость при меньших усилиях.

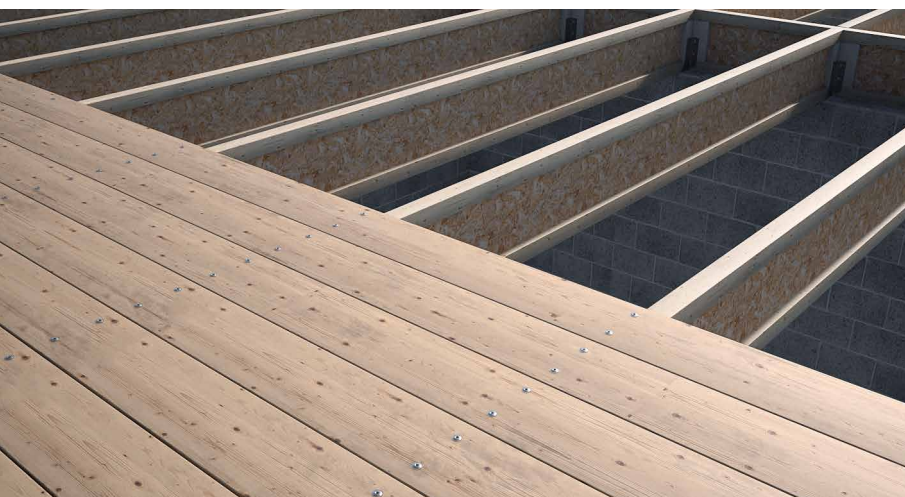


ДИАМЕТР [мм]	6 (6) 12 (12) 16 (16)
ДЛИНА [мм]	40 (40) 1000 (1000) 1000 (1000)
КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ	SC1 (SC1) SC2 (SC2)
КОРРОЗИОННАЯ АТМОСФЕРНАЯ АКТИВНОСТЬ	C1 (C1) C2 (C2)
КОРРОЗИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ	T1 (T1) T2 (T2)
МАТЕРИАЛ	Zn (Zn) ELECTRO PLATED (ELECTRO PLATED) углеродистая сталь с электрогальванической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



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

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

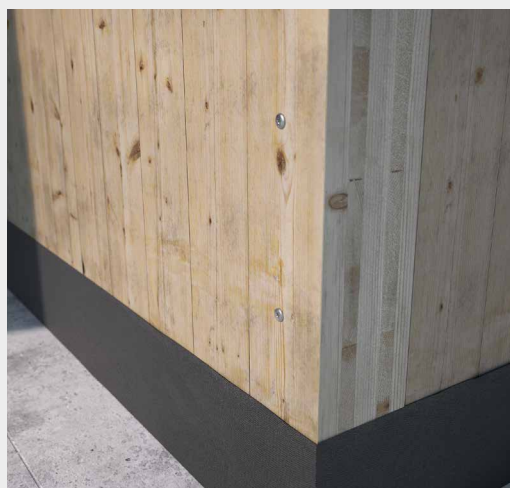
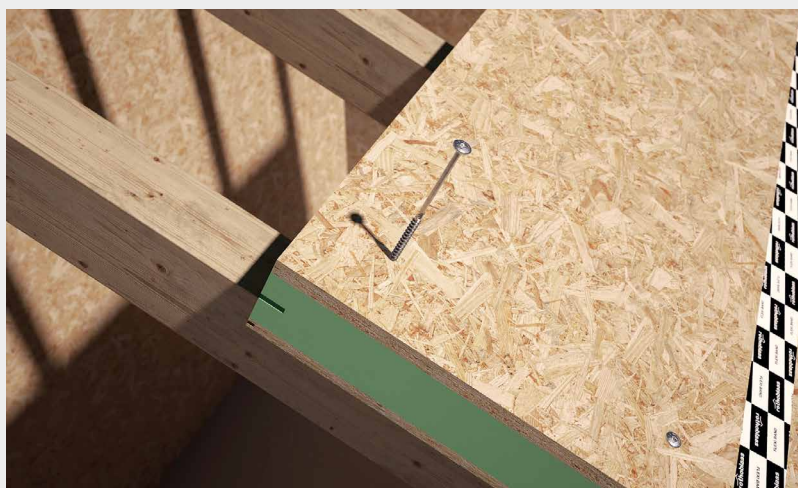


ВТОРОСТЕПЕННЫЕ БАЛКИ

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

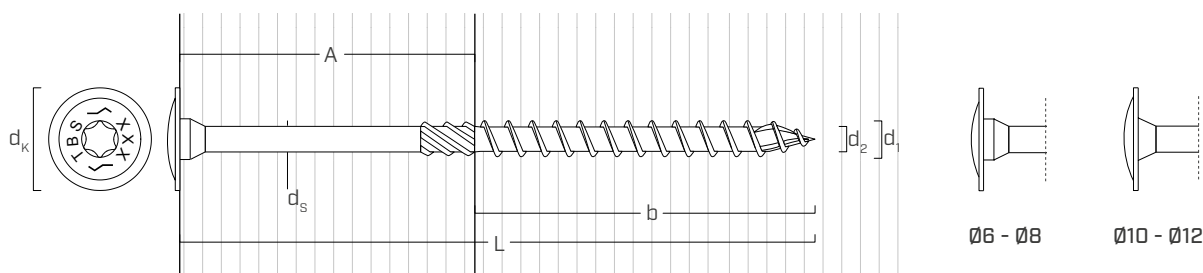
Выполнены испытания, сертификация и расчет значений для CLT и древесных материалов с высокой плотностью, таких как Microllam® или ЛВЛ.



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]	Арт. №	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]	Арт. №	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



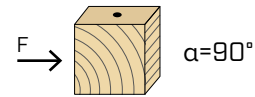
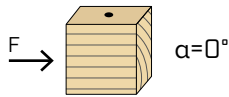
XYLOFON WASHER
стр. 73



TORQUE LIMITER
стр. 408

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ | ДЕРЕВО

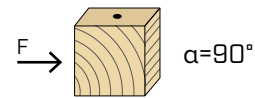
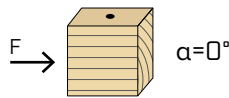
шурпы, винченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [мм]		6	8	10	12
a_1 [мм]	10·d	60	80	100	120
a_2 [мм]	5·d	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [мм]	15·d	90	120	150	180
$a_{3,c}$ [мм]	10·d	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [мм]	5·d	30	40	50	60
$a_{4,c}$ [мм]	5·d	30	40	50	60

d_1 [мм]		6	8	10	12
a_1 [мм]	5·d	30	40	50	60
a_2 [мм]	5·d	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [мм]	10·d	60	80	100	120
$a_{3,c}$ [мм]	10·d	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [мм]	10·d	60	80	100	120
$a_{4,c}$ [мм]	5·d	30	40	50	60

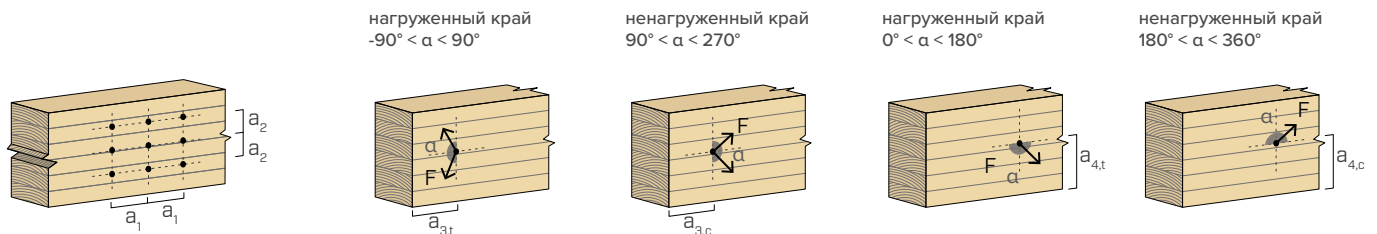
шурпы, завинченные В предварительно просверленное отверстие



d_1 [мм]		6	8	10	12
a_1 [мм]	5·d	30	40	50	60
a_2 [мм]	3·d	18	24	30	36
$a_{3,t}$ [мм]	12·d	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [мм]	7·d	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [мм]	3·d	18	24	30	36
$a_{4,c}$ [мм]	3·d	18	24	30	36

d_1 [мм]		6	8	10	12
a_1 [мм]	4·d	24	32	40	48
a_2 [мм]	4·d	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [мм]	7·d	42	56	70	84
$a_{3,c}$ [мм]	7·d	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [мм]	7·d	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [мм]	3·d	18	24	30	36

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

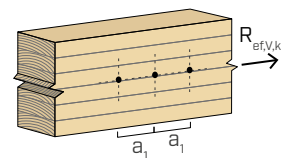


ПРИМЕЧАНИЯ на странице 87.

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:

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



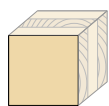
Значение n_{ef} приведено в расположенной ниже таблице в зависимости от n и a_1 .

n		$a_1^{(*)}$										
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
2	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

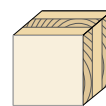
(*) Для промежуточных значений a_1 можно линейно интерполировать.

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

шурпы, ввинченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий



lateral face

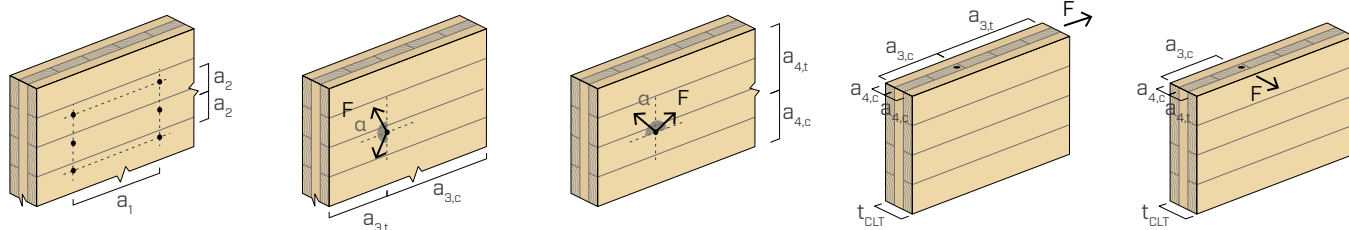


narrow face

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

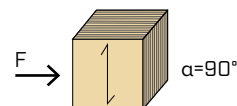
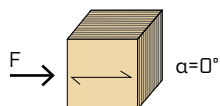
$d = d_1 =$ номинальный диаметр шурупа



ПРИМЕЧАНИЯ на странице 87.

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ | ЛВЛ

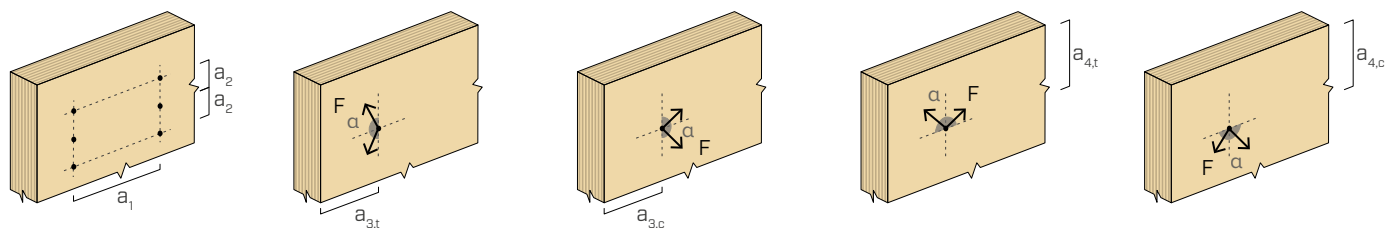
шурпы, ввинченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий



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

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



ПРИМЕЧАНИЯ на странице 87.

геометрия				СДВИГ			РАСТЯЖЕНИЕ			
				дерево-дерево $\epsilon=90^\circ$	дерево-дерево $\epsilon=0^\circ$	панель - дерево	выдергивание резьбовой части $\epsilon=90^\circ$	выдергивание резьбовой части $\epsilon=0^\circ$	погружение головки	
d_1	L	b	A	$R_{V,90,k}$	$R_{V,0,k}$	S_{PAN}	$R_{V,k}$	$R_{ax,90,k}$	$R_{ax,0,k}$	$R_{head,k}$
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кН]	[кН]	[мм]	[кН]	[кН]	[кН]	[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 $\epsilon=90^\circ$	дерево-дерево $\epsilon=0^\circ$	панель - дерево	выдергивание резьбовой части $\epsilon=90^\circ$	выдергивание резьбовой части $\epsilon=0^\circ$	погружение головки	
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	A [мм]	$R_{V,90,k}$ [кН]	$R_{V,0,k}$ [кН]	$S_{пан}$ [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 [мм]	L [мм]	b [мм]	A [мм]	$R_{V,k}$ [кН]	$R_{V,k}$ [кН]	$S_{пан}$ [мм]	$R_{V,k}$ [кН]	$S_{пан}$ [мм]	t [мм]	$R_{V,k}$ [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	

геометрия				СДВИГ	
				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			СДВИГ								
			ЛВЛ-ЛВЛ		ЛВЛ-ЛВЛ-ЛВЛ			ЛВЛ-дерево		дерево-ЛВЛ	
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	A [мм]	$R_{V,k}$ [кН]	A [мм]	t_2 [мм]	$R_{V,k}$ [кН]	A [мм]	$R_{V,k}$ [кН]	A [мм]	$R_{V,k}$ [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			РАСТЯЖЕНИЕ		
			выдергивание резьбовой части flat	протаскивание головки edge	протаскивание головки flat
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	$R_{ax,k}$ [кН]	$R_{ax,k}$ [кН]	$R_{head,k}$ [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, винченных 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 винчивания, 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 $0^\circ (R_{V,0,k})$ 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 $0^\circ (R_{ax,0,k})$ 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/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
$k_{dens,ax}$	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 К.
- 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 винчивания, 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 винчивания 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, винченных без предварительного высверливания отверстий в деревянные элементы с плотностью $\rho_k \leq 420 \text{ кг/м}^3$ и углом, образованным направлениями силы и волокон $\alpha = 0^\circ$, было принято в результате испытаний 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.