

ШУРУП С ШЕСТИГРАННОЙ ГОЛОВКОЙ

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.

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.

СОЕДИНЕНИЯ СО ЗВУКОИЗОЛИРУЮЩИМИ ПРОФИЛЯМИ

Шуруп был испытан и признан пригодным для применения со звукоизоляционными слоями (XYLOFON), нанесенными на плоскости среза. Влияние акустических профилей на механические характеристики шурупа HBS описано на стр. 74.

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 HBS может использоваться на древесине нового поколения для создания все более новаторских и экологических конструкций.



ДИАМЕТР [мм]	3 (3,5) 12 12
ДЛИНА [мм]	12 (30) 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



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- панели на основе дерева
- ДСП, МДФ, ДВП и ЛДФ
- гальванические и меламиновые панели
- массив дерева
- клееная древесина
- CLT и ЛВЛ
- древесина высокой плотности



CLT, ЛВЛ И ТВЕРДЫЕ ПОРОДЫ ДРЕВЕСИНЫ

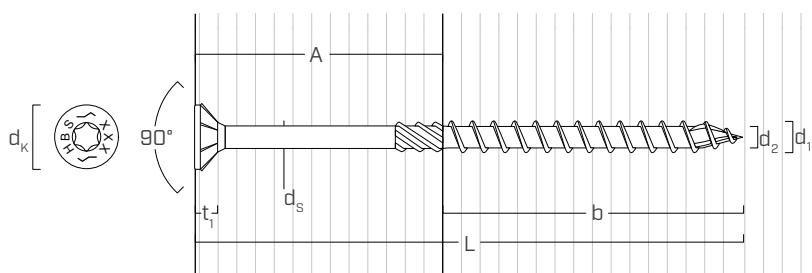
Выполнены испытания, сертификация и расчет значений для CLT, ЛВЛ и древесных материалов с высокой плотностью, таких как микропластинчатый бук (beech LVL).



Крепление изоляционных панелей для стен с THERMOWASHER и HBS диаметром 8 мм.

Крепление стен из CLT шурупами HBS диаметром 6 мм.

ГЕОМЕТРИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ГЕОМЕТРИЯ

Номинальный диаметр	d_1	[мм]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Диаметр головки	d_k	[мм]	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50	18,25	20,75
Диаметр наконечника	d_2	[мм]	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40	6,40	6,80
Диаметр стержня	d_s	[мм]	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80	7,00	8,00
Толщина головки	t_1	[мм]	2,20	2,80	2,80	3,10	4,50	4,50	5,80	7,20
Диаметр предварительного отверстия ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[мм]	2,0	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Диаметр предварительного отверстия ⁽²⁾	$d_{v,h}$	[мм]	-	-	-	3,5	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]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Прочность на отрыв	$f_{tens,k}$	[кН]	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1	31,4	33,9
Момент деформации	$M_{y,k}$	[Нм]	2,1	3,0	4,1	5,4	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]	APT. N°	L [мм]	b [мм]	A [мм]	шт.
3,5 TX 15	HBS3540	40	18	22	500
	HBS3545	45	24	21	400
	HBS3550	50	24	26	400
4 TX 20	HBS430	30	18	12	500
	HBS435	35	18	17	500
	HBS440	40	24	16	500
	HBS445	45	30	15	400
	HBS450	50	30	20	400
	HBS460	60	35	25	200
	HBS470	70	40	30	200
	HBS480	80	40	40	200
4,5 TX 20	HBS4540	40	24	16	400
	HBS4545	45	30	15	400
	HBS4550	50	30	20	200
	HBS4560	60	35	25	200
	HBS4570	70	40	30	200
	HBS4580	80	40	40	200
5 TX 25	HBS540	40	24	16	200
	HBS545	45	24	21	200
	HBS550	50	24	26	200
	HBS560	60	30	30	200
	HBS570	70	35	35	100
	HBS580	80	40	40	100
	HBS590	90	45	45	100
	HBS5100	100	50	50	100
6 TX 30	HBS5120	120	60	60	100
	HBS640	40	35	8	100
	HBS650	50	35	15	100
	HBS660	60	30	30	100
	HBS670	70	40	30	100
	HBS680	80	40	40	100
	HBS690	90	50	40	100
	HBS6100	100	50	50	100
	HBS6110	110	60	50	100
	HBS6120	120	60	60	100
	HBS6130	130	60	70	100
	HBS6140	140	75	65	100
	HBS6150	150	75	75	100
	HBS6160	160	75	85	100
	HBS6180	180	75	105	100
	HBS6200	200	75	125	100
	HBS6220	220	75	145	100
	HBS6240	240	75	165	100
	HBS6260	260	75	185	100
	HBS6280	280	75	205	100
	HBS6300	300	75	225	100
	HBS6320	320	75	245	100
	HBS6340	340	75	265	100
	HBS6360	360	75	285	100
	HBS6380	380	75	305	100
	HBS6400	400	75	325	100

d ₁ [мм]	APT. N°	L [мм]	b [мм]	A [мм]	шт.
8 TX 40	HBS880	80	52	28	100
	HBS8100	100	52	48	100
	HBS8120	120	60	60	100
	HBS8140	140	60	80	100
	HBS8160	160	80	80	100
	HBS8180	180	80	100	100
	HBS8200	200	80	120	100
	HBS8220	220	80	140	100
	HBS8240	240	80	160	100
	HBS8260	260	80	180	100
	HBS8280	280	80	200	100
	HBS8300	300	100	200	100
	HBS8320	320	100	220	100
	HBS8340	340	100	240	100
	HBS8360	360	100	260	100
	HBS8380	380	100	280	100
10 TX 40	HBS8400	400	100	300	100
	HBS8440	440	100	340	100
	HBS8480	480	100	380	100
	HBS8520	520	100	420	100
	HBS8560	560	100	460	100
	HBS8580	580	100	480	100
	HBS8600	600	100	500	100
	HBS1080	80	52	28	50
	HBS10100	100	52	48	50
	HBS10120	120	60	60	50
	HBS10140	140	60	80	50
	HBS10160	160	80	80	50
	HBS10180	180	80	100	50
	HBS10200	200	80	120	50
	HBS10220	220	80	140	50
	HBS10240	240	80	160	50
12 TX 50	HBS10260	260	80	180	50
	HBS10280	280	80	200	50
	HBS10300	300	100	200	50
	HBS10320	320	100	220	50
	HBS10340	340	100	240	50
	HBS10360	360	100	260	50
	HBS10380	380	100	280	50
	HBS10400	400	100	300	50
	HBS10440	440	100	340	50
	HBS10480	480	100	380	50
	HBS10520	520	100	420	50
	HBS10560	560	100	460	50
	HBS10600	600	100	500	50
	HBS12120	120	80	40	25
	HBS12160	160	80	80	25
	HBS12200	200	80	120	25
	HBS12240	240	80	160	25
	HBS12280	280	80	200	25
	HBS12320	320	120	200	25
	HBS12360	360	120	240	25
	HBS12400	400	120	280	25
	HBS12440	440	120	320	25
	HBS12480	480	120	360	25
	HBS12520	520	120	400	25
	HBS12560	560	120	440	25
	HBS12600	600	120	480	25
	HBS12700	700	120	580	25
	HBS12800	800	120	680	25
	HBS12900	900	120	780	25
	HBS121000	1000	120	880	25

Сопутствующие изделия



HUS
стр. 68



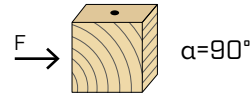
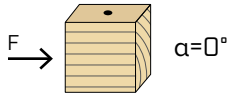
XYLOFON WASHER
стр. 73



THERMOWASHER
стр. 396

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ | ДЕРЕВО

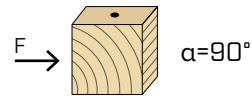
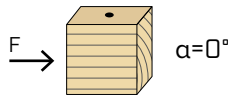
шрупы, винченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[MM]	3,5	4	4,5		5	6	8	10	12	
a_1	[MM]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
a_2	[MM]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[MM]	15·d	53	60	68	15·d	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[MM]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[MM]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_{4,c}$	[MM]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60

d_1	[MM]	3,5	4	4,5		5	6	8	10	12	
a_1	[MM]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
a_2	[MM]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[MM]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$	[MM]	10·d	35	40	45	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[MM]	7·d	25	28	32	10·d	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$	[MM]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60

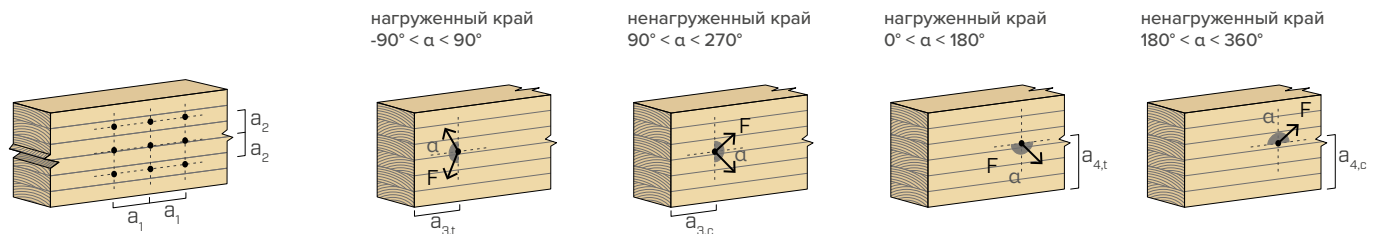
шрупы, завинченные В предварительно просверленное отверстие



d ₁	[MM]	3,5	4	4,5		5	6	8	10	12	
a ₁	[MM]	5·d	18	20	23	5·d	25	30	40	50	60
a ₂	[MM]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36
a _{3,t}	[MM]	12·d	42	48	54	12·d	60	72	96	120	144
a _{3,c}	[MM]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
a _{4,t}	[MM]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36
a _{4,c}	[MM]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36

d_1	[MM]	3,5	4	4,5		5	6	8	10	12	
a_1	[MM]	4·d	14	16	18	4·d	20	24	32	40	48
a_2	[MM]	4·d	14	16	18	4·d	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$	[MM]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$	[MM]	7·d	25	28	32	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[MM]	5·d	18	20	23	7·d	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$	[MM]	3·d	11	12	14	3·d	15	18	24	30	36

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

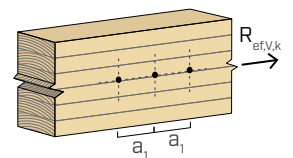


ПРИМЕЧАНИЯ на странице 42.

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:

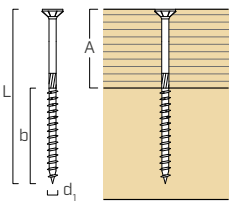
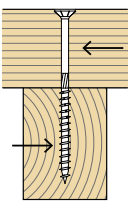
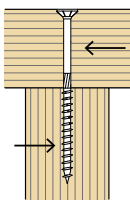
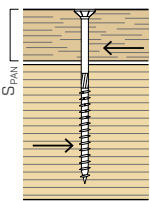
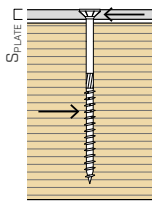
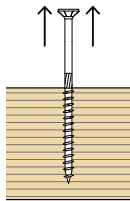
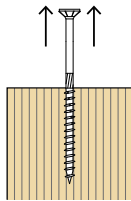
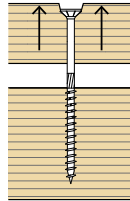
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



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

		a ₁ ^(*)										
		4-d	5-d	6-d	7-d	8-d	9-d	10-d	11-d	12-d	13-d	≥ 14-d
n	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.

				СДВИГ						РАСТЯЖЕНИЕ			
геометрия				дерево-дерево ε=90°	дерево-дерево ε=0°	панель - дерево	сталь - дерево тонкая пластина		выдергивание резьбовой части ε=90°	выдергивание резьбовой части ε=0°	погружение головки		
													
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}	
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кН]	[кН]	[мм]	[кН]	[мм]	[кН]	[кН]	[кН]	[кН]	
3,5	40	18	22	0,73	0,40	12	0,72	1,75	0,85	0,80	0,24	0,56	
	45	24	21	0,79	0,47		0,72		0,91	1,06	0,32	0,56	
	50	24	26	0,79	0,47		0,72		0,91	1,06	0,32	0,56	
4	30	18	12	0,72	0,38	12	0,76	2	0,93	0,91	0,27	0,73	
	35	18	17	0,79	0,47		0,84		1,04	0,91	0,27	0,73	
	40	24	16	0,83	0,51		0,84		1,12	1,21	0,36	0,73	
	45	30	15	0,81	0,56		0,84		1,19	1,52	0,45	0,73	
	50	30	20	0,91	0,62		0,84		1,19	1,52	0,45	0,73	
	60	35	25	0,99	0,69		0,84		1,26	1,77	0,53	0,73	
	70	40	30	0,99	0,77		0,84		1,32	2,02	0,61	0,73	
	80	40	40	0,99	0,77		0,84		1,32	2,02	0,61	0,73	
4,5	40	24	16	0,98	0,55	15	1,06	2,25	1,33	1,36	0,41	0,92	
	45	30	15	0,96	0,61		1,06		1,42	1,70	0,51	0,92	
	50	30	20	1,06	0,69		1,06		1,42	1,70	0,51	0,92	
	60	35	25	1,18	0,79		1,06		1,49	1,99	0,60	0,92	
	70	40	30	1,22	0,86		1,06		1,56	2,27	0,68	0,92	
	80	40	40	1,22	0,86		1,06		1,56	2,27	0,68	0,92	
5	40	24	16	1,12	0,60	15	1,16	2,5	1,46	1,52	0,45	1,13	
	45	24	21	1,19	0,70		1,20		1,56	1,52	0,45	1,13	
	50	24	26	1,29	0,73		1,20		1,56	1,52	0,45	1,13	
	60	30	30	1,46	0,81		1,20		1,65	1,89	0,57	1,13	
	70	35	35	1,46	0,88		1,20		1,73	2,21	0,66	1,13	
	80	40	40	1,46	0,96		1,20		1,81	2,53	0,76	1,13	
	90	45	45	1,46	1,05		1,20		1,89	2,84	0,85	1,13	
	100	50	50	1,46	1,13		1,20		1,97	3,16	0,95	1,13	
	120	60	60	1,46	1,17		1,20		2,13	3,79	1,14	1,13	

ϵ = угол между шурупом и волокнами

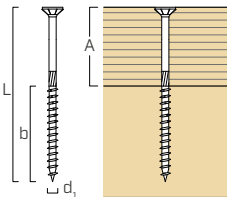
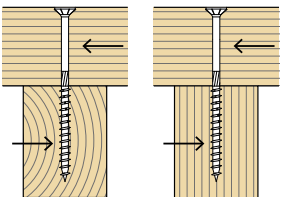
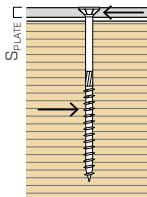
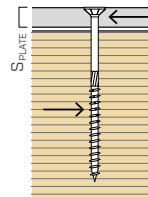
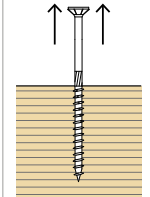
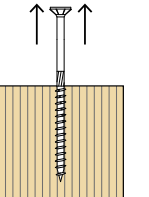
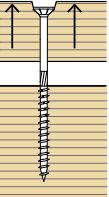
ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 42.



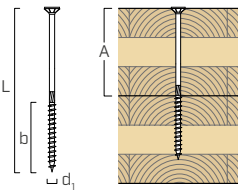
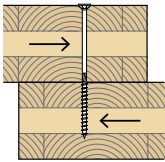
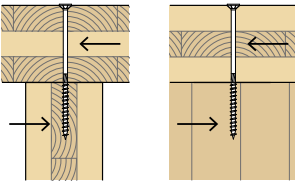
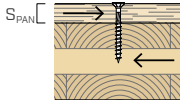
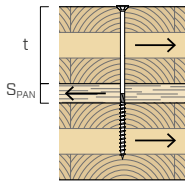
Комплексный расчет параметров для работ по проектированию деревянных конструкций?
Скачай MyProject и облегчи свой труд!



геометрия				СДВИГ						РАСТЯЖЕНИЕ							
				дерево-дерево ε=90°	дерево-дерево ε=0°	сталь - дерево тонкая пластина	сталь - дерево толстая пластина	выдергивание резьбовой части ε=90°	выдергивание резьбовой части ε=0°	погружение головки							
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}					
[MM]	[MM]	[MM]	[MM]	[КН]	[КН]	[MM]	[КН]	[MM]	[КН]	[КН]	[КН]	[КН]					
6	40	35	8	0,89	0,72	3	1,64	6	2,58	2,65	0,80	1,63					
	50	35	15	1,53	0,85		2,08		2,98	2,65	0,80	1,63					
	60	30	30	1,78	1,04		2,24		2,93	2,27	0,68	1,63					
	70	40	30	1,88	1,20		2,43		3,12	3,03	0,91	1,63					
	80	40	40	2,08	1,20		2,43		3,12	3,03	0,91	1,63					
	90	50	40	2,08	1,38		2,61		3,31	3,79	1,14	1,63					
	100	50	50	2,08	1,38		2,61		3,31	3,79	1,14	1,63					
	110	60	50	2,08	1,58		2,80		3,49	4,55	1,36	1,63					
	120	60	60	2,08	1,58		2,80		3,49	4,55	1,36	1,63					
	130	60	70	2,08	1,58		2,80		3,49	4,55	1,36	1,63					
	140	75	65	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	150	75	75	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	160	75	85	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	180	75	105	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	200	75	125	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	220	75	145	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	240	75	165	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	260	75	185	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	280	75	205	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	300	75	225	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	320	75	245	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	340	75	265	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	360	75	285	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	380	75	305	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
	400	75	325	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63					
8	80	52	28	2,59	1,70	4	4,00	8	5,11	5,25	1,58	2,38					
	100	52	48	3,28	1,95		4,00		5,11	5,25	1,58	2,38					
	120	60	60	3,28	2,13		4,20		5,31	6,06	1,82	2,38					
	140	60	80	3,28	2,13		4,20		5,31	6,06	1,82	2,38					
	160	80	80	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38					
	180	80	100	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38					
	200	80	120	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38					
	220	80	140	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38					
	240	80	160	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38					
	260	80	180	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38					
	280	80	200	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38					
	300	100	200	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38					
	320	100	220	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38					
	340	100	240	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38					
	360	100	260	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38					
	380	100	280	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38					
	400	100	300	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38					
	440	100	340	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38					
	480	100	380	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38					
	520	100	420	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38					
	560	100	460	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38					
	580	100	480	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38					
	600	100	500	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38					

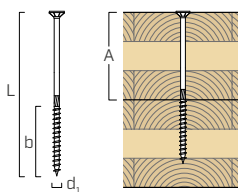
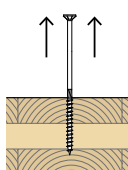
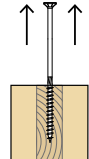
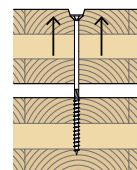
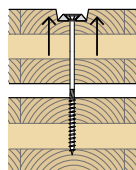
геометрия				СДВИГ						РАСТЯЖЕНИЕ		
				дерево-дерево ε=90°	дерево-дерево ε=0°	сталь - дерево тонкая пластина	сталь - дерево толстая пластина	выдергивание резьбовой части ε=90°	выдергивание резьбовой части ε=0°	погружение головки		
												
d ₁ [мм]	L [мм]	b [мм]	A [мм]	R _{V,90,k} [кН]	R _{V,0,k} [кН]	S _{PLATE} [мм]	R _{V,k} [кН]	S _{PLATE} [мм]	R _{V,k} [кН]	R _{ax,90,k} [кН]	R _{ax,0,k} [кН]	R _{head,k} [кН]
10	80	52	28	3,63	2,02	5	4,75	10	6,94	6,57	1,97	3,77
	100	52	48	4,22	2,56		5,51		7,12	6,57	1,97	3,77
	120	60	60	4,81	2,75		5,76		7,37	7,58	2,27	3,77
	140	60	80	4,81	2,75		5,76		7,37	7,58	2,27	3,77
	160	80	80	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	180	80	100	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	200	80	120	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	220	80	140	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	240	80	160	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	260	80	180	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	280	80	200	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	300	100	200	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	320	100	220	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	340	100	240	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	360	100	260	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	380	100	280	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	400	100	300	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	440	100	340	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	480	100	380	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	520	100	420	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
560	100	460	4,81	3,86	7,03	8,63	12,63	3,79	3,77			
600	100	500	4,81	3,86	7,03	8,63	12,63	3,79	3,77			
12	120	80	40	4,87	3,49	6	7,81	12	9,79	12,12	3,64	4,88
	160	80	80	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88
	200	80	120	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88
	240	80	160	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88
	280	80	200	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88
	320	120	200	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	360	120	240	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	400	120	280	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	440	120	320	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	480	120	360	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	520	120	400	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	560	120	440	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	600	120	480	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	700	120	580	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	800	120	680	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	900	120	780	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	1000	120	880	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88

ε = угол между шурупом и волокнами

СДВИГ													
геометрия				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 _{PAN} [мм]	R _{V,k} [кН]	S _{PAN} [мм]	t [мм]	R _{V,k} [кН]	
6	60	30	≥ 30	1,63		-		18	1,62	18	20	2,67	
	70÷80	40	≥ 30	1,74		-			1,62			≥ 25	2,67
	90÷100	50	≥ 40	1,97		-			1,62			≥ 35	2,67
	110÷130	60	≥ 50	1,97		-			1,62			≥ 45	2,67
	140÷400	75	≥ 65	1,97		-			1,62			≥ 60	2,67
8	80÷100	52	≥ 28	2,42		1,84		22	2,55	22	≥ 25	3,64	
	120÷140	60	≥ 60	3,11		2,26			2,55			≥ 45	3,64
	160÷280	80	≥ 80	3,11		2,58			2,55			≥ 65	3,64
	300÷600	100	≥ 200	3,11		2,58			2,55			≥ 135	3,64
10	80÷100	52	≥ 28	3,40		2,34		25	3,62	25	≥ 25	4,47	
	120÷140	60	≥ 60	4,45		3,03			3,62			≥ 45	4,47
	160÷280	80	≥ 80	4,56		3,37			3,62			≥ 65	4,47
	300÷600	100	≥ 200	4,56		3,76			3,62			≥ 135	4,47
12	120	80	≥ 40	4,54		3,56		25	4,37	25	≥ 45	4,72	
	160÷280	80	≥ 80	5,69		4,00			4,37			≥ 65	4,72
	320÷1000	120	≥ 200	5,69		4,65			4,37			≥ 145	4,72

				СДВИГ			
геометрия				CLT-дерево lateral face	дерево-CLT narrow face	CLT-CLT narrow face	
d ₁ [мм]	L [мм]	b [мм]	A [мм]	R _{V,k} [кН]	R _{V,k} [кН]	t _{CLT} [мм]	R _{V,k} [кН]
6	60	30	30	1,69	-	-	-
	70÷80	40	≥ 30	1,77	-	-	-
	90÷100	50	≥ 40	2,01	-	≥ 65	1,54
	110÷130	60	≥ 50	2,01	-	≥ 80	1,66
	140÷400	75	≥ 65	2,01	-	≥ 100	1,66
8	80÷100	52	≥ 28	2,46	1,89	≥ 80	1,84
	120÷140	60	≥ 60	3,17	2,27	≥ 85	2,26
	160÷280	80	≥ 80	3,17	2,61	≥ 115	2,58
	300÷600	100	≥ 200	3,17	2,61	≥ 215	2,58
10	80÷100	52	≥ 28	3,45	2,40	≥ 100	2,34
	120÷140	60	≥ 60	4,55	3,05	≥ 100	3,03
	160÷280	80	≥ 80	4,65	3,39	≥ 115	3,37
	300÷600	100	≥ 200	4,65	3,79	≥ 215	3,76
12	120÷280	80	40	4,60	3,65	≥ 120	3,56
	320÷1000	120	≥ 200	5,79	4,69	≥ 230	4,65

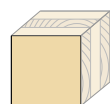
ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 42.

геометрия			РАСТЯЖЕНИЕ			
			выдергивание резьбовой части lateral face	выдергивание резьбовой части narrow face	погружение головки	протаскивание головки с шайбой HUS
						
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	$R_{ax,k}$ [кН]	$R_{ax,k}$ [кН]	$R_{head,k}$ [кН]	$R_{head,k}$ [кН]
6	60	30	2,11	-	1,51	4,20
	70÷80	40	2,81	-	1,51	4,20
	90÷100	50	3,51	-	1,51	4,20
	110÷130	60	4,21	-	1,51	4,20
	140÷400	75	5,27	-	1,51	4,20
8	80÷100	52	4,87	3,70	2,21	6,56
	120÷140	60	5,62	4,21	2,21	6,56
	160÷280	80	7,49	5,45	2,21	6,56
	300÷600	100	9,36	6,66	2,21	6,56
10	80÷100	52	6,08	4,42	3,50	9,45
	120÷140	60	7,02	5,03	3,50	9,45
	160÷280	80	9,36	6,51	3,50	9,45
	300÷600	100	11,70	7,96	3,50	9,45
12	120÷280	80	11,23	7,54	4,52	14,37
	320÷1000	120	16,85	10,86	4,52	14,37

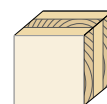
МИНИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ ДЛЯ ШУРУПОВ, ИСПЫТЫВАЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЕ СДВИГА И ОСЕВУЮ НАГРУЗКУ | CLT



шурупы, ввинченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий



lateral face

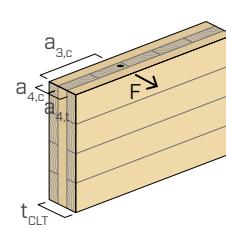
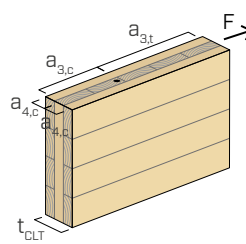
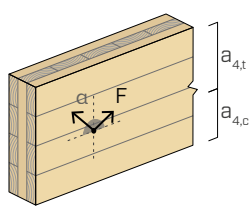
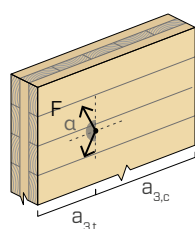
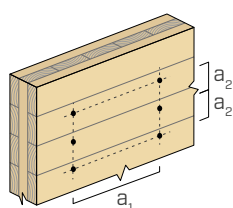


narrow face

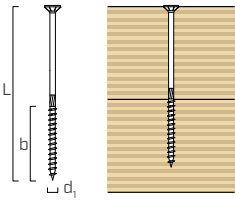
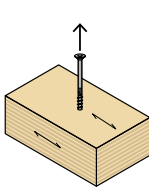
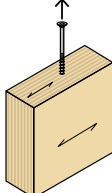
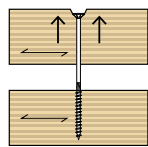
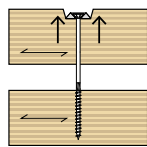
d ₁	[mm]		6	8	10	12
a ₁	[mm]	4·d	24	32	40	48
a ₂	[mm]	2,5·d	15	20	25	30
a _{3,t}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a _{3,c}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a _{4,t}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a _{4,c}	[mm]	2,5·d	15	20	25	30

d ₁	[mm]		6	8	10	12
a ₁	[mm]	10·d	60	80	100	120
a ₂	[mm]	4·d	24	32	40	48
a _{3,t}	[mm]	12·d	72	96	120	144
a _{3,c}	[mm]	7·d	42	56	70	84
a _{4,t}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a _{4,c}	[mm]	3·d	18	24	30	36

$d = d_1$ = номинальный диаметр шурупа



ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 42.

			РАСТЯЖЕНИЕ			
геометрия			выдергивание резьбовой части flat	протаскивание головки edge	протаскивание головки flat	протаскивание головки с шайбой HUS flat
						
d ₁	L	b	R _{ax,k}	R _{ax,k}	R _{head,k}	R _{head,k}
[мм]	[мм]	[мм]	[кН]	[кН]	[кН]	[кН]
5	40÷50	24	1,74	1,16	1,94	-
	60	30	2,18	1,45	1,94	-
	70	35	2,54	1,69	1,94	-
	80	40	2,90	1,94	1,94	-
	90	45	3,27	2,18	1,94	-
	100	50	3,63	2,42	1,94	-
	120	60	4,36	2,90	1,94	-
6	40÷50	35	3,05	2,03	2,79	7,74
	60	30	2,61	1,74	2,79	7,74
	70÷80	40	3,48	2,32	2,79	7,74
	90÷100	50	4,36	2,90	2,79	7,74
	110÷130	60	5,23	3,48	2,79	7,74
	140÷150	75	6,53	4,36	2,79	7,74
8	160÷400	75	6,53	4,36	2,79	7,74
	80÷100	52	6,04	4,03	4,07	12,10
	120÷140	60	6,97	4,65	4,07	12,10
	160÷180	80	9,29	6,19	4,07	12,10
	200÷280	80	9,29	6,19	4,07	12,10
	300÷600	100	11,61	7,74	4,07	12,10
10	80÷100	52	7,55	5,03	6,45	17,42
	120÷140	60	8,71	5,81	6,45	17,42
	160÷200	80	11,61	7,74	6,45	17,42
	220÷280	80	11,61	7,74	6,45	17,42
	300÷600	100	14,52	9,68	6,45	17,42

ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 42.



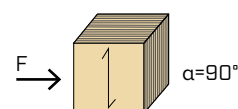
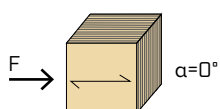
Интернациональность видна также в деталях. Проверь наличие наших технических паспортов также на твоем языке и в твоей системе измерения.



		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]
5	60	30	-	-	-	-	-	-	-	27	1,45
	70	35	33	1,80	-	-	-	33	1,73	35	1,53
	80	40	40	1,80	-	-	-	40	1,73	40	1,53
	90	45	45	1,80	-	-	-	45	1,73	45	1,53
	100	50	50	1,80	-	-	-	50	1,73	50	1,53
	120	60	60	1,80	-	-	-	60	1,73	60	1,53
6	90÷100	50	≥ 45	2,56	-	-	-	≥ 45	2,45	≥ 40	2,16
	110÷130	60	≥ 55	2,56	-	-	-	≥ 55	2,45	≥ 50	2,16
	140÷150	75	≥ 70	2,56	-	-	-	≥ 70	2,45	≥ 65	2,16
	160÷400	75	≥ 80	2,56	≥ 45	≥ 70	5,12	≥ 80	2,45	≥ 85	2,16
8	120÷140	60	≥ 60	4,01	-	-	-	≥ 60	3,84	≥ 60	3,42
	160÷180	80	≥ 80	4,01	-	-	-	≥ 80	3,84	≥ 80	3,42
	200÷280	80	≥ 120	4,01	≥ 65	≥ 75	8,03	≥ 120	3,84	≥ 120	3,42
	300÷600	100	≥ 200	4,01	≥ 100	≥ 105	8,03	≥ 200	3,84	≥ 200	3,42
10	120÷140	60	-	-	-	-	-	-	-	≥ 45	4,34
	160÷200	80	≥ 75	5,93	-	-	-	≥ 75	5,69	≥ 80	5,02
	220÷280	80	≥ 140	5,93	≥ 75	≥ 75	11,87	≥ 140	5,69	≥ 140	5,02
	300÷600	100	≥ 200	5,93	≥ 100	≥ 105	11,87	≥ 200	5,69	≥ 200	5,02

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ | ЛВЛ

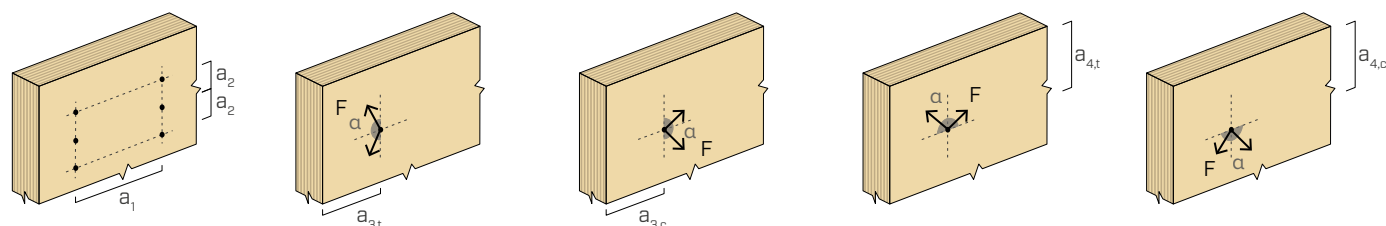
шурпы, ввинченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий



d ₁	[MM]		5	6	8	10
a ₁	[MM]	12·d	60	72	96	120
a ₂	[MM]	5·d	25	30	40	50
a _{3,t}	[MM]	15·d	75	90	120	150
a _{3,c}	[MM]	10·d	50	60	80	100
a _{4,t}	[MM]	5·d	25	30	40	50
a _{4,c}	[MM]	5·d	25	30	40	50

d ₁	[mm]		5	6	8	10
a ₁	[mm]	5d	25	30	40	50
a ₂	[mm]	5d	25	30	40	50
a _{3,t}	[mm]	10d	50	60	80	100
a _{3,c}	[mm]	10d	50	60	80	100
a _{4,t}	[mm]	10d	50	60	80	100
a _{4,c}	[mm]	5d	25	30	40	50

α = угол, образованный направлениями силы и волокон
d = d₁ = номинальный диаметр шурупа



ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 42.

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.
- Подбор размеров и проверка деревянных элементов, панелей и металлических пластин проводится по отдельности.
- 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 ОСП3 или ОСП4 (согласно EN 300) или панели ДСП (согласно EN 312) 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 с шайбой и без нее рассчитывалось для элементов из дерева или на основе дерева. В случае соединений сталь-дерево обычно обязательна прочность на разрыв стали относительно отрыву или протаскиванию головки.
- 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.
- Для других расчетных конфигураций доступно программное обеспечение MyProject (www.rothoblaas.ru.com).

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 завинчивания шурупа $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ

ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО

- Минимальные расстояния соответствуют стандарту EN 1995:2014 в соответствии с ETA-11/0030.
- Для соединений металл - дерево минимальный шаг (a_1 , a_2) может приниматься с коэффициентом 0,7.
- 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 завинчивания шурупа $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

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 и сталь - древесина рассчитывалось с учетом угла $\epsilon 90^\circ$ между волокнами элемента из древесины и соединителем.
- Характеристическое сопротивление сдвигу на пластине рассчитывалось для тонкой пластины ($S_{PLATE} = 0,5 \cdot d_1$) и для толстой пластины ($S_{PLATE} = d_1$).
- 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, сдвиг сталь - древесина и разрыв) могут быть преобразованы при помощи коэффициента k_{dens} :

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

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

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

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 | 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.

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} :

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

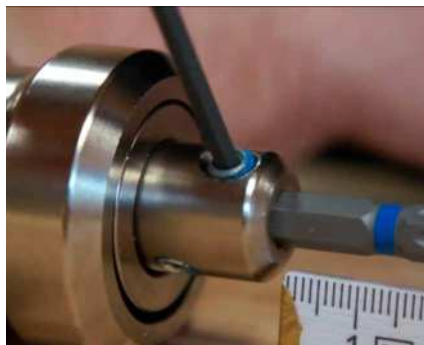
$$t_2 \geq \begin{cases} 11,4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

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.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ

ЗАВИНЧИВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ CATCH



Вставьте бит в завинчивающее устройство CATCH и зафиксируйте её на правильной глубине в зависимости от выбранного соединителя.

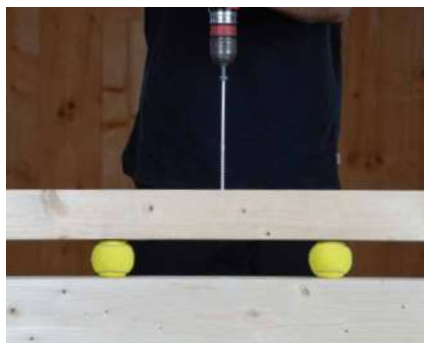


Рекомендуется использовать CATCH с длинными соединителями, в противном случае бита может выходить из своего положения на головке шурупа.



Устройство особенно удобно при завинчивании в углах, где обычно не получается применить большое завинчивающее усилие.

ШУРУПЫ С ЧАСТИЧНОЙ РЕЗЬБОЙ С ШУРУПЫ С ПОЛНОЙ РЕЗЬБОЙ



Сжимаемые элементы размещаются между двумя деревянными балками, а шуруп вкручивают по центру, чтобы оценить его воздействие на соединение.



Шурупы с частичной резьбой (например, HBS) позволяют закрыть соединение. Резьбовая часть, полностью вставленная во второй элемент, позволяет первому элементу скользить по гладкому хвостовику.

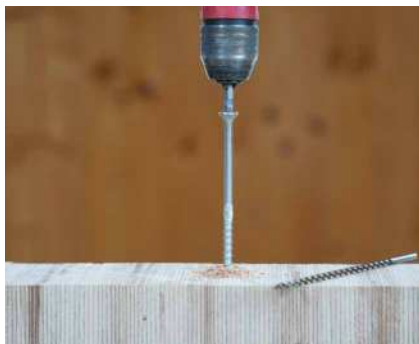


Шурупы с полной резьбой (например, VGZ) передают усилие, используя свое осевое сопротивление, и входят в деревянные элементы, не двигая их.

ПРИМЕНЕНИЕ НА ТВЕРДЫХ ПОРОДАХ ДРЕВЕСИНЫ



Просверлите отверстие требуемого диаметра (d_{VH}) и длины, соответствующей размеру выбранного соединителя, используя наконечник SNAIL.



Установите шуруп (например, HBS).



В качестве альтернативы можно использовать специальные шурупы для твердой древесины (например, HBSH), которые вкручиваются без предварительного засверливания.

СОПУТСТВУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ



CATCH
стр. 408



LEWIS
стр. 414



SNAIL
стр. 415



A 18 | ASB 18
стр. 402