

HBS PLATE



ШУРУП С КОНИЧЕСКОЙ ГОЛОВКОЙ ДЛЯ ПЛАСТИН

НОВАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Диаметр внутреннего наконечника шурупов Ø8, Ø10 и Ø12 мм увеличен для обеспечения более высоких характеристик при применении на толстых пластинах. В соединениях сталь-древесина новая геометрия позволяет повышать прочность более, чем на 15%.

КРЕПЛЕНИЕ ПЛАСТИН

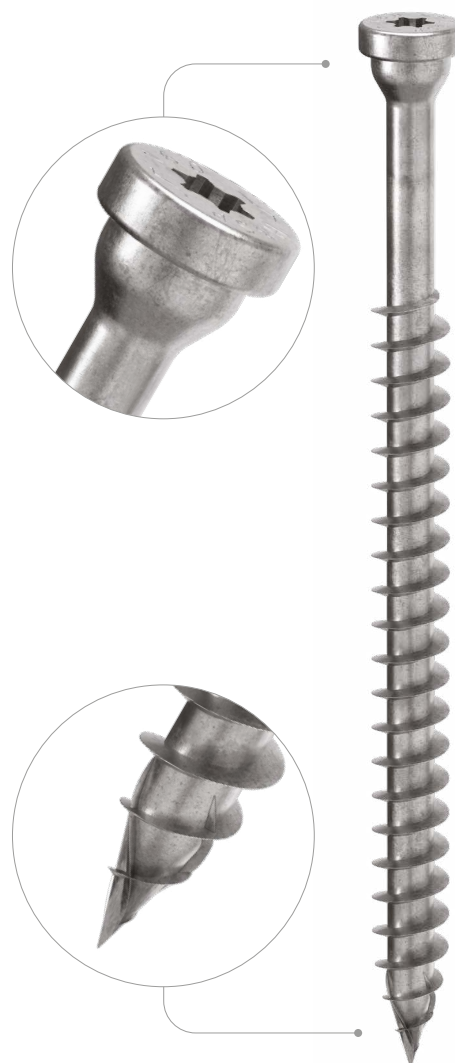
Конический подголовник создает эффект шпунтового соединения с круглым отверстием пластины и гарантирует исключительные статические свойства. Благодаря отсутствию кромок на головке снижаются точки концентрации напряжения и повышается прочность шурупа.

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.

ДИАМЕТР [мм]	3 <input type="text"/> 8 <input type="text"/> 12 12	
ДЛИНА [мм]	25 <input type="text"/> 60 <input type="text"/> 200 200	
КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ	<input checked="" type="radio"/> SC1 <input checked="" type="radio"/> SC2	
КОРРОЗИОННАЯ АТМОСФЕРНАЯ АКТИВНОСТЬ	<input checked="" type="radio"/> C1 <input checked="" type="radio"/> C2	
КОРРОЗИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ	<input checked="" type="radio"/> T1 <input checked="" type="radio"/> T2	
МАТЕРИАЛ	углеродистая сталь с электрогальванической оцинковкой	



METAL-to-TIMBER recommended use:



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

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



МНОГОЭТАЖНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Идеально подходят для соединений сталь-дерево с пластинами заданных размеров, предназначенных для многоэтажных деревянных зданий.

TITAN

Значения испытаны, сертифицированы и рассчитаны также для крепления стандартных пластин Rothoblaas.

Артикулы и размеры

d_1 [мм]	APT. N°	L [мм]	b [мм]	A_p [мм]	шт.
8 TX 40	HBSP860	60	52	1÷10	100
	HBSP880	80	55	1÷15	100
	HBSP8100	100	75	1÷15	100
	HBSP8120	120	95	1÷15	100
	HBSP8140	140	110	1÷20	100
	HBSP8160	160	130	1÷20	100
10 TX 40	HBSP1080	80	60	1÷10	50
	HBSP10100	100	75	1÷15	50
	HBSP10120	120	95	1÷15	50
	HBSP10140	140	110	1÷20	50
	HBSP10160	160	130	1÷20	50
	HBSP10180	180	150	1÷20	50

d_1 [мм]	APT. N°	L [мм]	b [мм]	A_p [мм]	шт.
12 TX 50	HBSP12100	100	75	1÷15	25
	HBSP12120	120	90	1÷20	25
	HBSP12140	140	110	1÷20	25
	HBSP12160	160	120	1÷30	25
	HBSP12180	180	140	1÷30	25
	HBSP12200	200	160	1÷30	25

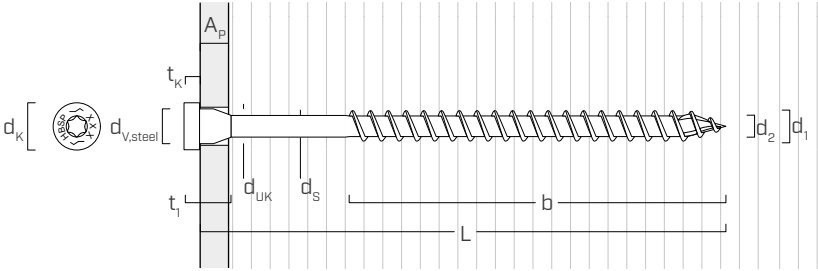
Сопутствующие изделия



TORQUE LIMITER
ОГРАНИЧИТЕЛЬ МОМЕНТА

стр. 408

Геометрия и механические характеристики



ГЕОМЕТРИЯ

Номинальный диаметр	d_1	[мм]	8	10	12
Диаметр головки	d_K	[мм]	13,50	16,50	18,50
Диаметр наконечника	d_2	[мм]	5,90	6,60	7,30
Диаметр стержня	d_S	[мм]	6,30	7,20	8,55
Толщина головки	t_1	[мм]	13,50	16,50	19,50
Толщина шайбы	t_K	[мм]	4,50	5,00	5,50
Диаметр подголовника	d_{UK}	[мм]	10,00	12,00	13,00
Диаметр отверстия в стальной пластине	$d_{V,steel}$	[мм]	11,0	13,0	14,0
Диаметр предварительного отверстия ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[мм]	5,0	6,0	7,0
Диаметр предварительного отверстия ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[мм]	6,0	7,0	8,0

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

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

ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Номинальный диаметр	d_1	[мм]	8	10	12
Прочность на отрыв	$f_{tens,k}$	[кН]	32,0	40,0	50,0
Момент деформации	$M_{y,k}$	[Нм]	33,4	45,0	65,0

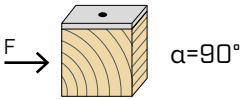
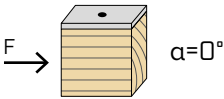
Механические параметры выведены аналитически и подтверждены опытным путем (HBS PLATE Ø10 и Ø12).

			древесина хвойных пород (softwood)	ЛВЛ хвойных пород (LVL softwood)	ЛВЛ предварительно просверленного бука (beech LVL predrilled)
Характеристическая прочность при выдергивании	$f_{ax,k}$	[Н/мм²]	11,7	15,0	29,0
Характеристическая прочность при выдергивании головки	$f_{head,k}$	[Н/мм²]	10,5	20,0	-
Принятая плотность	ρ_a	[кг/м³]	350	500	730
Расчетная плотность	ρ_k	[кг/м³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

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

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

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

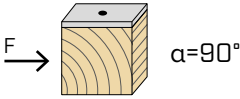
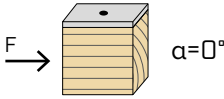


d ₁	[mm]		8	10	12
a ₁	[mm]	12·d·0,7	67	84	101
a ₂	[mm]	5·d·0,7	28	35	42
a _{3,t}	[mm]	15·d	120	150	180
a _{3,c}	[mm]	10·d	80	100	120
a _{4,t}	[mm]	5·d	40	50	60
a _{4,c}	[mm]	5·d	40	50	60

d ₁	[MM]		8	10	12
a ₁	[MM]	5·d·0,7	28	35	42
a ₂	[MM]	5·d·0,7	28	35	42
a _{3,t}	[MM]	10·d	80	100	120
a _{3,c}	[MM]	10·d	80	100	120
a _{4,t}	[MM]	10·d	80	100	120
a _{4,c}	[MM]	5·d	40	50	60

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

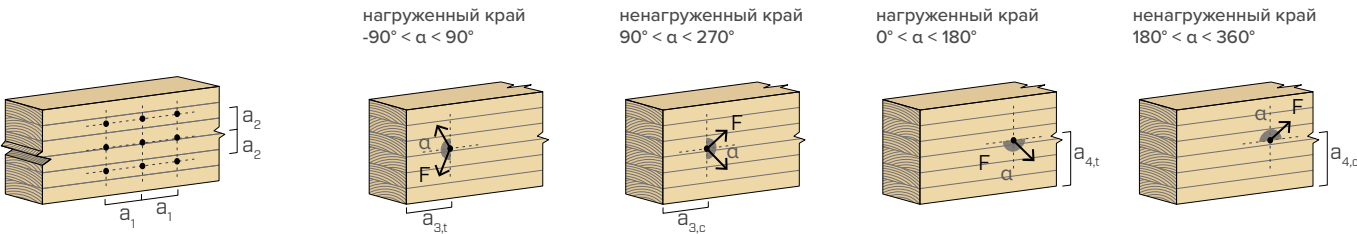
шрупы, завинченные В предварительно просверленное отверстие



d ₁	[MM]		8	10	12
a ₁	[MM]	5·d·0,7	28	35	42
a ₂	[MM]	3·d·0,7	17	21	25
a _{3,t}	[MM]	12·d	96	120	144
a _{3,c}	[MM]	7·d	56	70	84
a _{4,t}	[MM]	3·d	24	30	36
a _{4,c}	[MM]	3·d	24	30	36

d ₁	[MM]	8	10	12	
a ₁	[MM]	4·d·0,7	22	28	34
a ₂	[MM]	4·d·0,7	22	28	34
a _{3,t}	[MM]	7·d	56	70	84
a _{3,c}	[MM]	7·d	56	70	84
a _{4,t}	[MM]	7·d	56	70	84
a _{4,c}	[MM]	3·d	24	30	36

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

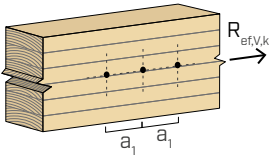


ПРИМЕЧАНИЯ на странице 221.

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:

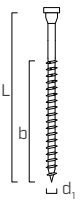
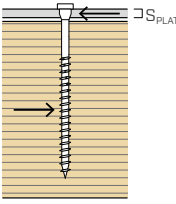
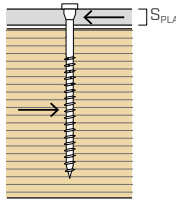
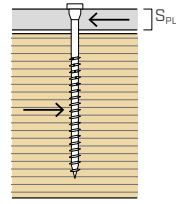
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



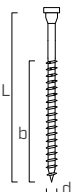
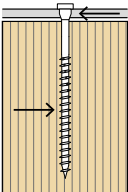
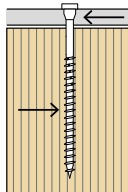
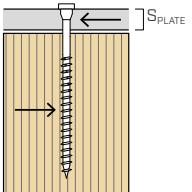
Значение n_{ef} приведено в расположенной ниже таблице в зависимости от n и a_1 .

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.

геометрия			СДВИГ								
			сталь-древесина тонкая пластина $\epsilon=90^\circ$			сталь-древесина промежуточная пластина $\epsilon=90^\circ$		сталь-древесина толстая пластина $\epsilon=90^\circ$			
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]			$R_{V,90,k}$ [kN]		$R_{V,90,k}$ [kN]			
S_{PLATE}			2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	
8	60	52	3,14	3,09	3,03	3,64	4,13	5,12	5,12	5,12	
	80	55	4,22	4,17	4,11	4,72	5,22	6,21	6,21	6,21	
	100	75	5,31	5,25	5,20	5,68	6,04	6,78	6,78	6,78	
	120	95	5,86	5,86	5,86	6,22	6,57	7,29	7,29	7,29	
	140	110	6,24	6,24	6,24	6,59	6,95	7,67	7,67	7,67	
	160	130	6,74	6,74	6,74	7,10	7,46	8,17	8,17	8,17	
S_{PLATE}			3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	
10	80	60	4,87	4,81	4,75	5,42	6,50	7,58	7,58	7,58	
	100	75	6,14	6,08	6,01	6,61	7,56	8,50	8,50	8,50	
	120	95	7,34	7,34	7,28	7,70	8,42	9,14	9,14	9,14	
	140	110	7,81	7,81	7,81	8,17	8,89	9,61	9,61	9,61	
	160	130	8,44	8,44	8,44	8,80	9,52	10,24	10,24	10,24	
	180	150	8,68	8,68	8,68	9,12	10,00	10,87	10,87	10,87	
S_{PLATE}			4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	
12	100	75	6,90	6,83	6,76	8,16	9,41	10,67	10,67	10,67	
	120	90	8,34	8,27	8,20	9,32	10,29	11,27	11,27	11,27	
	140	110	9,73	9,71	9,64	10,49	11,26	12,03	12,03	12,03	
	160	120	10,11	10,11	10,11	10,87	11,64	12,41	12,41	12,41	
	180	140	10,86	10,86	10,86	11,63	12,40	13,17	13,17	13,17	
	200	160	11,12	11,12	11,12	12,05	12,99	13,92	13,92	13,92	

ϵ = угол между шурупом и волокнами

геометрия			СДВИГ								
			сталь-древесина тонкая пластина $\varepsilon=0^\circ$			сталь-древесина промежуточная пластина $\varepsilon=0^\circ$		сталь-древесина толстая пластина $\varepsilon=0^\circ$			
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]			$R_{V,0,k}$ [kN]		$R_{V,0,k}$ [kN]			
S_{PLATE}			2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	
8	60	52	1,26	1,23	1,21	1,54	1,82	2,38	2,38	2,38	
	80	55	1,69	1,67	1,65	1,94	2,19	2,70	2,70	2,70	
	100	75	2,12	2,10	2,08	2,39	2,65	3,18	3,18	3,18	
	120	95	2,56	2,53	2,51	2,84	3,13	3,70	3,70	3,70	
	140	110	2,99	2,97	2,95	3,22	3,46	3,93	3,93	3,93	
	160	130	3,17	3,17	3,17	3,40	3,62	4,08	4,08	4,08	
S_{PLATE}			3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	
10	80	60	1,95	1,92	1,90	2,22	2,77	3,32	3,32	3,32	
	100	75	2,46	2,43	2,41	2,73	3,28	3,83	3,83	3,83	
	120	95	2,96	2,94	2,91	3,26	3,84	4,43	4,43	4,43	
	140	110	3,47	3,44	3,42	3,76	4,34	4,92	4,92	4,92	
	160	130	3,97	3,95	3,92	4,20	4,66	5,11	5,11	5,11	
	180	150	4,17	4,17	4,17	4,39	4,85	5,30	5,30	5,30	
S_{PLATE}			4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	
12	100	75	2,76	2,73	2,70	3,36	3,95	4,54	4,54	4,54	
	120	90	3,34	3,31	3,28	3,94	4,55	5,15	5,15	5,15	
	140	110	3,91	3,88	3,85	4,56	5,21	5,86	5,86	5,86	
	160	120	4,49	4,46	4,43	5,10	5,72	6,34	6,34	6,34	
	180	140	5,06	5,03	5,00	5,56	6,06	6,56	6,56	6,56	
	200	160	5,33	5,33	5,33	5,82	6,31	6,79	6,79	6,79	

ε = угол между шурупом и волокнами

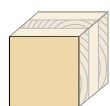
геометрия				СДВИГ			РАСТЯЖЕНИЕ				
				дерево-дерево ε=90°	дерево-дерево ε=0°	панель - дерево	выдергивание резьбовой части ε=90°	выдергивание резьбовой части ε=0°	погружение головки	растяжение стали	
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}	R _{tens,k}
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кН]	[кН]	[мм]	[кН]	[кН]	[кН]	[кН]	[кН]
8	60	52	8	1,62	1,35	22	2,40	4,85	1,45	2,07	32,00
	80	55	25	2,83	1,70		2,94	5,56	1,67	2,07	
	100	75	25	2,83	2,13		2,94	7,58	2,27	2,07	
	120	95	25	2,83	2,33		2,94	9,60	2,88	2,07	
	140	110	30	2,93	2,42		2,94	11,11	3,33	2,07	
	160	130	30	2,93	2,42		2,94	13,13	3,94	2,07	
10	80	60	20	3,16	2,07	25	3,76	7,58	2,27	3,09	40,00
	100	75	25	3,65	2,59		3,76	9,47	2,84	3,09	
	120	95	25	3,65	3,01		3,76	12,00	3,60	3,09	
	140	110	30	3,75	3,11		3,76	13,89	4,17	3,09	
	160	130	30	3,75	3,11		3,76	16,42	4,92	3,09	
	180	150	30	3,75	3,11		3,76	18,94	5,68	3,09	
12	100	75	25	4,49	2,99	25	4,65	11,36	3,41	3,88	50,00
	120	90	30	4,69	3,54		4,65	13,64	4,09	3,88	
	140	110	30	4,69	3,88		4,65	16,67	5,00	3,88	
	160	120	40	4,97	4,15		4,65	18,18	5,45	3,88	
	180	140	40	4,97	4,15		4,65	21,21	6,36	3,88	
	200	160	40	4,97	4,15		4,65	24,24	7,27	3,88	

ε = угол между шурупом и волокнами

геометрия			СДВИГ								РАСТЯЖЕНИЕ	
			сталь-CLT lateral face								выдергивание резьбовой части lateral face	растяжение стали
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,90,k} [kN]								R _{ax,90,k} [kN]	R _{tens,k} [kN]
S _{PLATE}			2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	-	-
8	60	52	2,85	2,81	2,76	3,33	3,80	4,75	4,75	4,75	4,49	32,00
	80	55	3,84	3,79	3,74	4,31	4,78	5,72	5,72	5,72	5,15	
	100	75	4,82	4,77	4,72	5,22	5,62	6,42	6,42	6,42	7,02	
	120	95	5,52	5,52	5,52	5,86	6,20	6,89	6,89	6,89	8,89	
	140	110	5,87	5,87	5,87	6,21	6,55	7,24	7,24	7,24	10,30	
	160	130	6,34	6,34	6,34	6,68	7,02	7,70	7,70	7,70	12,17	
S _{PLATE}			3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	-	-
10	80	60	4,43	4,37	4,32	4,94	5,97	7,00	7,00	7,00	7,02	40,00
	100	75	5,58	5,52	5,47	6,07	7,06	8,05	8,05	8,05	8,78	
	120	95	6,73	6,67	6,62	7,11	7,87	8,63	8,63	8,63	11,12	
	140	110	7,36	7,36	7,36	7,70	8,38	9,07	9,07	9,07	12,87	
	160	130	7,94	7,94	7,94	8,28	8,97	9,65	9,65	9,65	15,21	
	180	150	8,28	8,28	8,28	8,67	9,45	10,24	10,24	10,24	17,55	
S _{PLATE}			4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	-	-
12	100	75	6,28	6,21	6,14	7,46	8,65	9,84	9,84	9,84	10,53	50,00
	120	90	7,58	7,52	7,45	8,61	9,63	10,66	10,66	10,66	12,64	
	140	110	8,89	8,82	8,76	9,71	10,53	11,36	11,36	11,36	15,44	
	160	120	9,51	9,51	9,51	10,24	10,98	11,71	11,71	11,71	16,85	
	180	140	10,21	10,21	10,21	10,95	11,68	12,41	12,41	12,41	19,66	
	200	160	10,60	10,60	10,60	11,44	12,28	13,11	13,11	13,11	22,46	

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

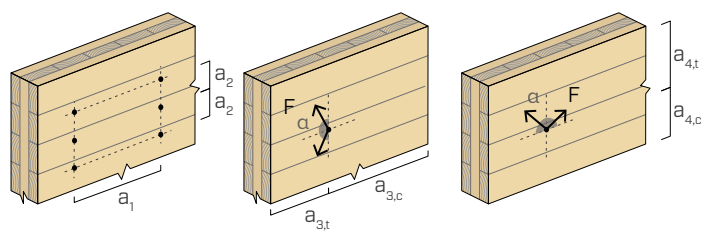
шурпы, ввинченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий



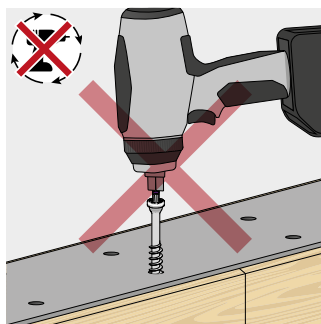
lateral face

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

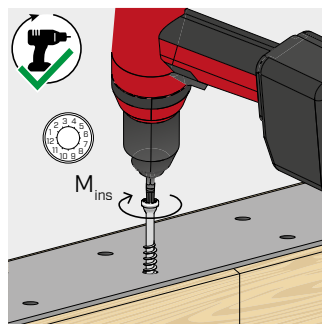
d = d₁ = номинальный диаметр шурупа



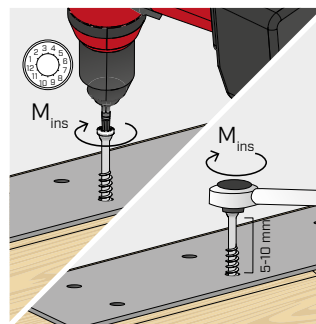
ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 221.



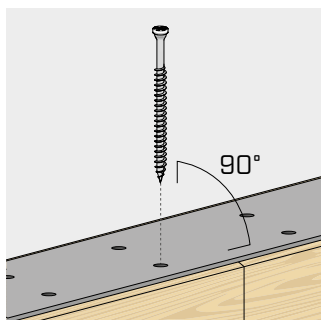
Использование импульсного/ударного шуруповерта не допускается.



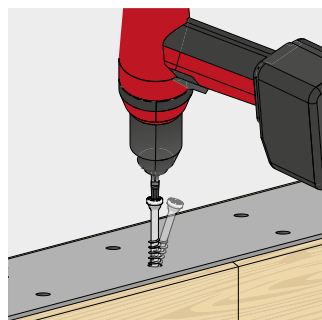
Обеспечивайте правильную затяжку. Рекомендуется использовать шуруповерты с регулируемым крутящим моментом, например с TORQUE LIMITER. Можно также выполнять затяжку с помощью динамометрического ключа.



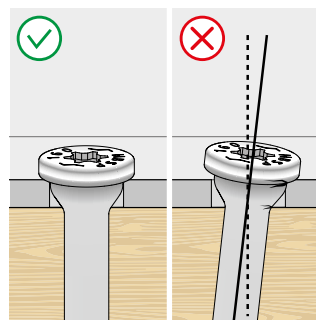
HB SPL	d ₁ [MM]	M _{ins, rec} [NM]
Ø8	8	25
Ø10	10	35
Ø12	12	50



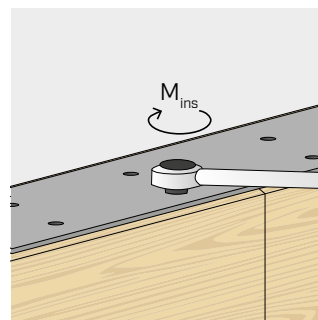
Соблюдайте угол установки. Для обеспечения очень точных наклонов рекомендуется использовать направляющее или предварительно просверленное отверстие.



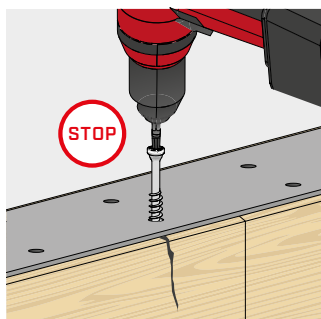
Избегайте изгиба.



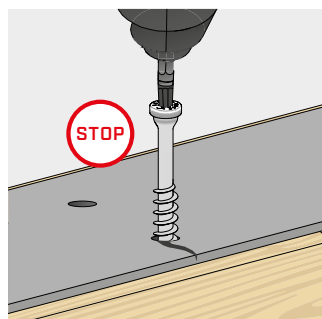
Обеспечьте полный контакт всей поверхности головки винта с металлическим элементом.



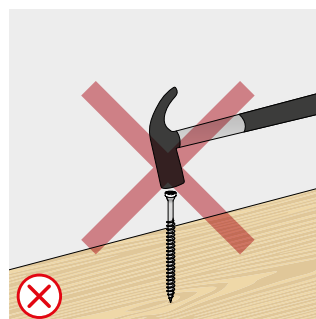
После установки крепежное изделие можно проверить с помощью динамометрического ключа.



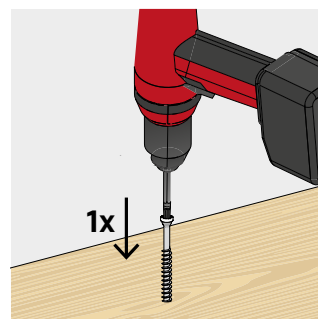
Прекратите установку при наличии каких-либо повреждений крепежа или дерева.



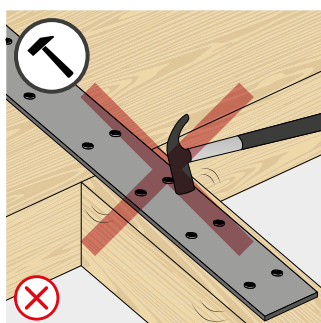
Прекратите установку при наличии каких-либо повреждений крепежа или металлических пластин.



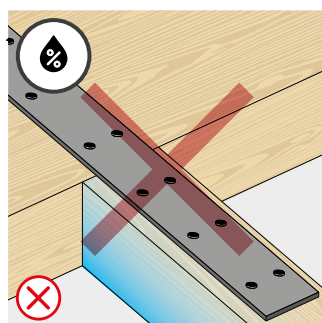
Не бейте по шурупам, чтобы всадить наконечник в дерево.



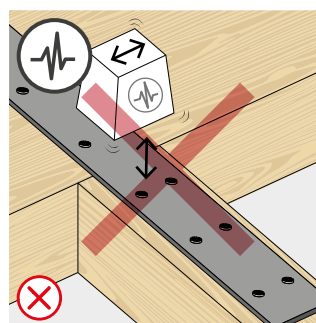
Установите шурупы за один непрерывный проход.



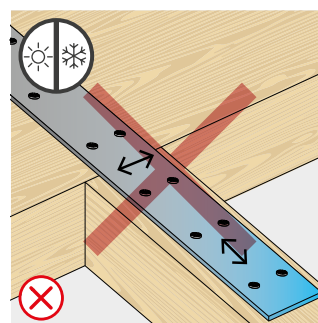
Избегайте случайных напряжений при завинчивании.



Защитите соединение и избегайте перепадов влажности и явлений усадки и набухания древесины.



Не допускается использование для динамических нагрузок.



Избегайте изменения размеров металлического элемента.

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.

- Проектное сопротивление шурупов растяжению является наименьшим из следующих значений: проектного сопротивления со стороны древесины ($R_{ax,d}$) и проектного сопротивления со стороны стали ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- Ознакомится со значениями механической прочности и геометрии шурупов можно в документе ETA-11/0030.
- Определение размеров и контроль деревянных элементов и стальных пластин должны производиться отдельно.
- 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 рассчитывается для пластин толщиной = S_{PLATE} применительно к тонким пластинам ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$), средней толщины ($0,5 d_1 \leq S_{PLATE} \leq d_1$) или толстым ($S_{PLATE} \geq d_1$).
- 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 обычно обязательна прочность на разрыв стали относительно отрыву или протаскиванию головки.
- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом глубины ввинчивания, равной b .
- В случае соединений сталь-дерево с использованием толстой пластины необходимо учесть последствия деформации древесины и при установке соединителей следовать инструкциям по сборке.
- Значения, приведенные в таблице, оценены с учетом параметров механической прочности шурупов HBS PLATE Ø10 и Ø12, выведенных аналитически и подтвержденных опытным путем.
- Для других расчетных конфигураций доступно программное обеспечение MyProject (www.rothoblaas.ru.com).

ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО

- Характеристическое сопротивление сдвигу древесины - 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 резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом как угла $\epsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$), так и угла 0° ($R_{ax,0,k}$) между волокнами и соединением.
- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов, равный $\rho_k = 385 \text{ кг/м}^3$. Для иных значений ρ_k перечисленные сопротивления 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 объемная масса для элементов из CLT, равная $\rho_k = 350 \text{ кг/м}^3$.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывалось с учетом минимальной глубины ввинчивания, равной $4 d_1$.
- Нормативное сопротивление срезу не зависит от направления волокон в наружном слое плит CLT.

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ

ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО

- Минимальные расстояния соответствуют стандарту EN 1995:2014 в соответствии с ETA-11/0030.
- В случае соединений дерево-дерево минимальные расстояния (a_1 , a_2) должны быть умножены на коэффициент 1,5.
- Для соединения деталей из древесины пихты Дугласа (*Pseudotsuga menziesii*) минимальный шаг и расстояния, параллельные волокнам, могут приниматься с коэффициентом 1,5.

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 для применения на narrow face приведены на странице 39.

Теория, практика и экспериментальные кампании:
наш опыт — в твоих руках.

Скачай Smartbook ВИНТОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.

