

ПОЛНОНАРЕЗНЫЕ ШУРУПЫ ДЛЯ ТВЕРДОГО ДЕРЕВА

СЕРТИФИКАЦИЯ ДЛЯ ТВЕРДОЙ ДЕРЕВЕСИНЫ

Специальный кончик с алмазным напылением и резьба с насечками и режущими кромками. Сертификация по ETA-11/0030 для применения с деревом с высокой плотностью без предварительного просверленного отверстия или с надлежащим пилотным отверстием. Одобен для использования в конструкциях, подвергающимся нагрузкам в любом направлении относительно волокон ($0^\circ \div 90^\circ$).

HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

Высокопрочная сталь и увеличенный диаметр шурупа позволяют достигать отличного сопротивления растяжению и кручению, обеспечивая надежное завинчивание в древесину высокой плотности.

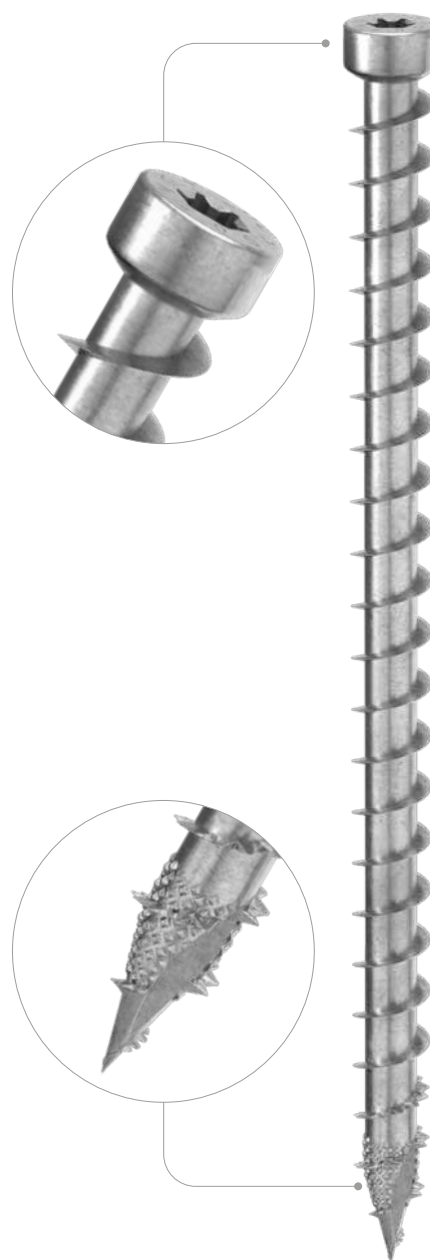
УВЕЛИЧЕННЫЙ ДИАМЕТР

Глубокая резьба и высокопрочная сталь обеспечивают высокую прочность на растяжение. Эти характеристики наряду с превосходным значением крутящего момента, обеспечивают возможность завинчивания в древесину высокой плотности.

ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ГОЛОВКОЙ

Идеально подходят для потайных стыков, сцепления деревянных элементов и усиления конструкций. Более высокая пожароустойчивость по сравнению с шурупами с шестигранной головкой.

	 BIT INCLUDED			
ДИАМЕТР [мм]	5	6	8	11
ДЛИНА [мм]	80	140	440	1000
КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ	SC1	SC2		
КОРРОЗИОННАЯ АТМОСФЕРНАЯ АКТИВНОСТЬ	C1	C2		
КОРРОЗИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ	T1	T2		
МАТЕРИАЛ	 углеродистая сталь с электрогальванической оцинковкой			



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- панели на основе дерева
- древесный массив или клееная древесина
- CLT и ЛВЛ
- древесина высокой плотности
- инженерная гибридная древесина (softwood-hardwood)
- бук, дуб, кипарис, ясень, эвкалипт, бамбук



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ С ТВЁРДЫМИ ПОРОДАМИ ДРЕВЕСИНЫ

Геометрия шурупов обеспечивает высокую эффективность и возможность вкручивания в строительные конструкции из твёрдых пород древесины - каштана, дуба, кипариса, ясеня, эвкалипта, бамбука, без предварительного засверливания.

BEECH LVL

Выполнены испытания, сертификация и расчет значений для древесных материалов с высокой плотностью, таких как Microllam® или ЛВЛ. Сертифицированы для использования с древесными материалами плотностью до 800 кг/м³.

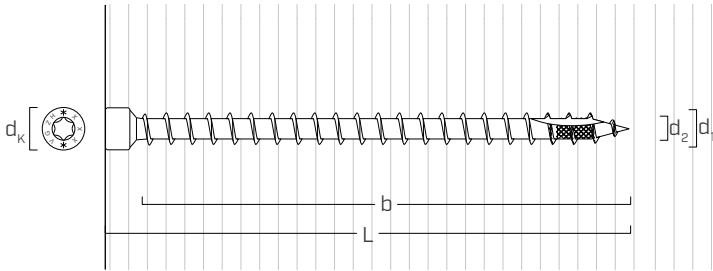
Артикулы и размеры

d_1 [мм]	Арт. №	L [мм]	b [мм]	шт.
6 TX30	VGZH6140	140	130	25
	VGZH6180	180	170	25
	VGZH6220	220	210	25
	VGZH6260	260	250	25
	VGZH6280	280	270	25
	VGZH6320	320	310	25
	VGZH6420	420	410	25

d_1 [мм]	Арт. №	L [мм]	b [мм]	шт.
8 TX 40	VGZH8200	200	190	25
	VGZH8240	240	230	25
	VGZH8280	280	270	25
	VGZH8320	320	310	25
	VGZH8360	360	350	25
	VGZH8400	400	390	25
	VGZH8440	440	430	25

ПРИМЕЧАНИЯ: по запросу доступна модификация EVO.

Геометрия и механические характеристики



Геометрия

Номинальный диаметр	d_1	[мм]	6	8
Диаметр головки	d_k	[мм]	9,50	11,50
Диаметр наконечника	d_2	[мм]	4,50	5,90
Диаметр предварительного отверстия ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[мм]	4,0	5,0
Диаметр предварительного отверстия ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[мм]	4,0	6,0

⁽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
Прочность на отрыв	$f_{tens,k}$	[кН]	18,0	38,0
Характеристическая прочность на разрыв	$f_{y,k}$	[Н/мм²]	1000	1000
Момент деформации	$M_{y,k}$	[Нм]	15,8	33,4

			древесина хвойных пород (softwood)	бук, дуб (hardwood)	ясень (hardwood)	ЛВЛ из бука (beech LVL)
Характеристическая прочность при выдергивании	$f_{ax,k}$	[Н/мм²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Принятая плотность	ρ_a	[кг/м³]	350	530	530	730
Расчетная плотность	ρ_k	[кг/м³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

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

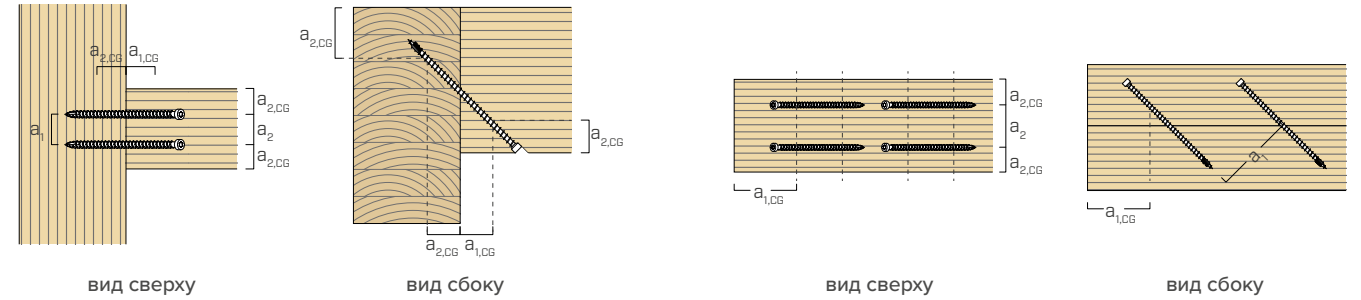
МИНИМАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДУЕМЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА РАСТЯЖЕНИЕ



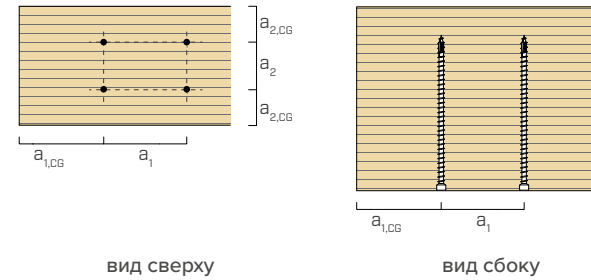
шурупы, завинченные С и БЕЗ предварительно просверленного отверстия

d_1	[мм]	6	8
a_1	[мм]	$5 \cdot d$	30
a_2	[мм]	$5 \cdot d$	30
$a_{2,LIM}$	[мм]	$2,5 \cdot d$	15
$a_{1,CG}$	[мм]	$10 \cdot d$	60
$a_{2,CG}$	[мм]	$4 \cdot d$	24
a_{CROSS}	[мм]	$1,5 \cdot d$	9

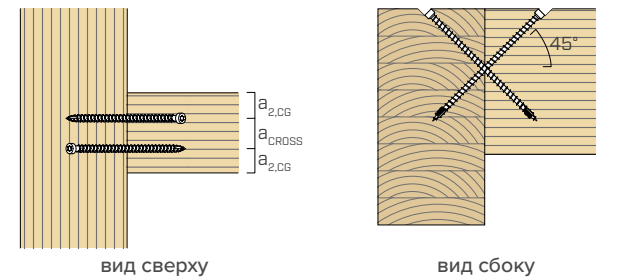
ШУРУПЫ, ПОДВЕРГАЮЩИЕСЯ РАСТЯГИВАЮЩИМ НАГРУЗКАМ И ЗАКРУЧЕННЫЕ ПОД УГЛОМ α К ВОЛОКНАМ



ШУРУПЫ, ПОДВЕРГАЮЩИЕСЯ РАСТЯГИВАЮЩИМ НАГРУЗКАМ И ЗАКРУЧЕННЫЕ ПОД УГЛОМ $\alpha = 90^\circ$ К ВОЛОКНАМ



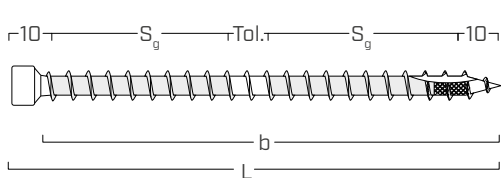
ШУРУПЫ, ЗАВИНЧЕННЫЕ ПЕРЕКРЕСТНО ПОД УГЛОМ α К ВОЛОКНАМ



ПРИМЕЧАНИЕ

- Минимальные расстояния соответствуют стандарту ETA-11/0030.
- Минимальные расстояния не зависят от угла завинчивания соединителя и угла между вектором силы и волокнами.
- Расстояние по оси a_2 можно уменьшить до $a_{2,LIM}$, если для каждого шурупа поддерживается «поверхность соединения» $a_1 a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

ЭФФЕКТИВНАЯ ДЛИНА РЕЗЬБЫ ДЛЯ РАСЧЁТА



$b = S_{g,tot} = L - 10 \text{ мм}$

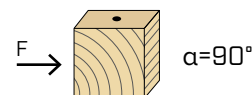
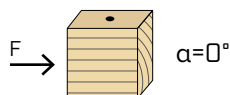
$S_g = (L - 10 \text{ мм} - 10 \text{ мм} - Tol.) / 2$

длина резьбовой части шурупа

представляет собой половину длины резьбовой части за вычетом допуска (Tol.) на завинчивание 10 мм

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ | ДЕРЕВО

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

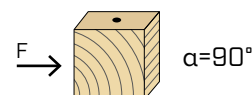
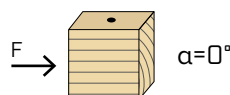


d_1 [мм]		7	9	11
a_1 [мм]	12·d	84	108	132
a_2 [мм]	5·d	35	45	55
$a_{3,t}$ [мм]	15·d	105	135	165
$a_{3,c}$ [мм]	10·d	70	90	110
$a_{4,t}$ [мм]	5·d	35	45	55
$a_{4,c}$ [мм]	5·d	35	45	55

d_1 [мм]		7	9	11
a_1 [мм]	5·d	35	45	55
a_2 [мм]	5·d	35	45	55
$a_{3,t}$ [мм]	10·d	70	90	110
$a_{3,c}$ [мм]	10·d	70	90	110
$a_{4,t}$ [мм]	10·d	70	90	110
$a_{4,c}$ [мм]	5·d	35	45	55

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

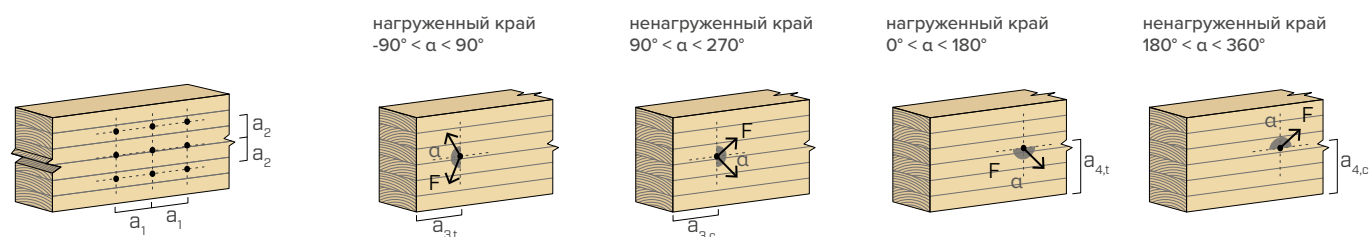
шрупы, завинченные В предварительно просверленное отверстие



d_1 [мм]		7	9	11
a_1 [мм]	5·d	35	45	55
a_2 [мм]	3·d	21	27	33
$a_{3,t}$ [мм]	12·d	84	108	132
$a_{3,c}$ [мм]	7·d	49	63	77
$a_{4,t}$ [мм]	3·d	21	27	33
$a_{4,c}$ [мм]	3·d	21	27	33

d_1 [мм]		7	9	11
a_1 [мм]	4·d	28	36	44
a_2 [мм]	4·d	28	36	44
$a_{3,t}$ [мм]	7·d	49	63	77
$a_{3,c}$ [мм]	7·d	49	63	77
$a_{4,t}$ [мм]	7·d	49	63	77
$a_{4,c}$ [мм]	3·d	21	27	33

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



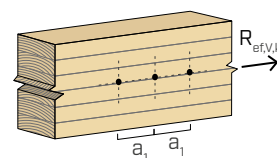
ПРИМЕЧАНИЕ

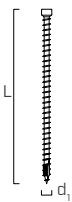
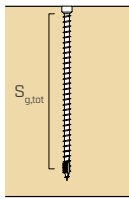
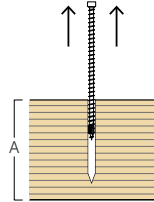
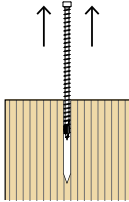
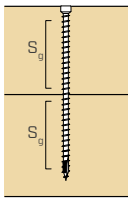
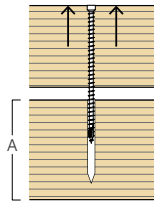
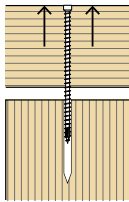
- Минимальные расстояния соответствуют стандарту EN 1995:2014 и требованиям ETA-11/0030 при плотности деревянных элементов $420 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.
- Для соединений панель - дерево минимальный шаг (a_1, a_2) может приниматься с коэффициентом 0,85.

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 , эффективную характеристическую несущую способность для плоскости сдвига $R_{ef,V,k}$ можно рассчитать с помощью эффективного числа n_{ef} (см. стр. 169).



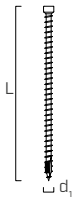
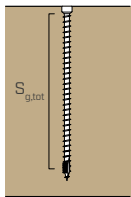
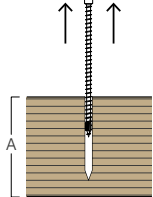
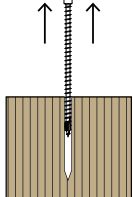
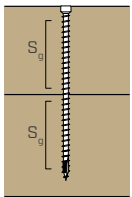
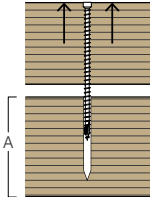
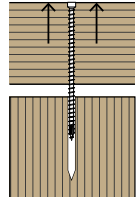
РАСТЯЖЕНИЕ										
геометрия	выдергивание полнорезной резьбы					выдергивание частично нарезанной резьбы				растяжение стали
	$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		
										
d_1 [мм]	L [мм]	$S_{g,tot}$ [мм]	A_{min} [мм]	$R_{ax,90,k}$ [кН]	$R_{ax,0,k}$ [кН]	S_g [мм]	A_{min} [мм]	$R_{ax,90,k}$ [кН]	$R_{ax,0,k}$ [кН]	$R_{tens,k}$ [кН]
6	140	130	150	9,85	2,95	55	75	4,17	1,25	18,00
	180	170	190	12,88	3,86	75	95	5,68	1,70	
	220	210	230	15,91	4,77	95	115	7,20	2,16	
	260	250	270	18,94	5,68	115	135	8,71	2,61	
	280	270	290	20,46	6,14	125	145	9,47	2,84	
	320	310	330	23,49	7,05	145	165	10,99	3,30	
	420	410	430	31,06	9,32	195	215	14,77	4,43	
8	200	190	210	19,19	5,76	85	105	8,59	2,58	32,00
	240	230	250	23,23	6,97	105	125	10,61	3,18	
	280	270	290	27,27	8,18	125	145	12,63	3,79	
	320	310	330	31,31	9,39	145	165	14,65	4,39	
	360	350	370	35,36	10,61	165	185	16,67	5,00	
	400	390	410	39,40	11,82	185	205	18,69	5,61	
	440	430	450	43,44	13,03	205	225	20,71	6,21	

ε = угол между шурупом и волокнами

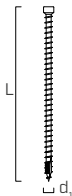
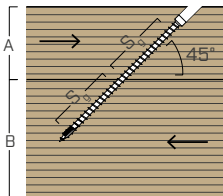
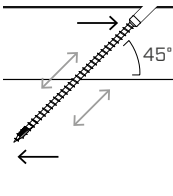
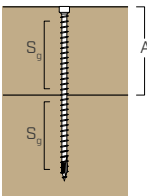
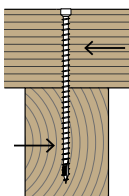
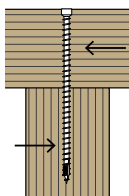
СМЕЩЕНИЕ										
геометрия	дерево-дерево					растяжение стали	СДВИГ			
	дерево-дерево					дерево-дерево	дерево-дерево $\varepsilon=90^\circ$			
d_1 [мм]	L [мм]	S_g [мм]	A [мм]	B_{min} [мм]	$R_{V,k}$ [кН]	$R_{tens,45,k}$ [кН]	S_g [мм]	A [мм]	$R_{V,90,k}$ [кН]	$R_{V,0,k}$ [кН]
6	140	55	55	70	2,95	12,73	55	70	3,19	1,80
	180	75	70	85	4,02		75	90	3,57	2,05
	220	95	85	100	5,09		95	110	3,95	2,17
	260	115	95	110	6,16		115	130	4,30	2,28
	280	125	105	120	6,70		125	140	4,30	2,34
	320	145	120	135	7,77		145	160	4,30	2,45
	420	195	155	170	10,45		195	210	4,30	2,73
8	200	85	75	90	6,07	22,63	85	100	5,60	3,17
	240	105	90	105	7,50		105	120	6,11	3,41
	280	125	105	120	8,93		125	140	6,61	3,56
	320	145	120	135	10,36		145	160	6,92	3,71
	360	165	130	145	11,79		165	180	6,92	3,86
	400	185	145	160	13,21		185	200	6,92	4,02
	440	205	160	175	14,64		205	220	6,92	4,17

ε = угол между шурупом и волокнами

ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 163.

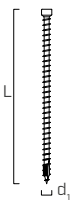
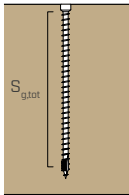
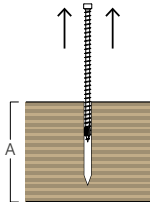
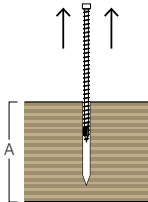
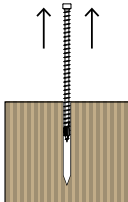
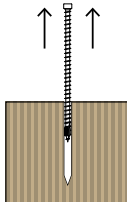
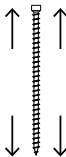
РАСТЯЖЕНИЕ										
геометрия	выдергивание полнонарезной резьбы					выдергивание частично нарезанной резьбы				растяжение стали
	$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		
										
d_1 [мм]	L [мм]	$S_{g,tot}$ [мм]	A_{min} [мм]	$R_{ax,90,k}$ [кН]	$R_{ax,0,k}$ [кН]	S_g [мм]	A_{min} [мм]	$R_{ax,90,k}$ [кН]	$R_{ax,0,k}$ [кН]	$R_{tens,k}$ [кН]
6	140	130	150	17,68	5,30	55	75	7,48	2,24	18,00
	180	170	190	23,11	6,93	75	95	10,20	3,06	
	220	210	230	28,55	8,57	95	115	12,92	3,88	
	260	250	270	33,99	10,20	115	135	15,64	4,69	
	280	270	290	36,71	11,01	125	145	17,00	5,10	
	320	310	330	42,15	12,65	145	165	19,72	5,91	
8	200	190	210	34,45	10,33	85	105	15,41	4,62	32,00
	240	230	250	41,70	12,51	105	125	19,04	5,71	
	280	270	290	48,95	14,68	125	145	22,66	6,80	
	320	310	330	56,20	16,86	145	165	26,29	7,89	
	360	350	370	63,45	19,04	165	185	29,91	8,97	

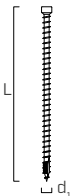
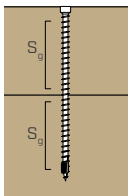
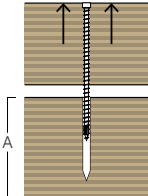
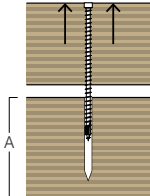
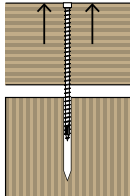
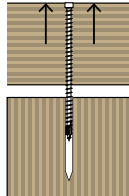
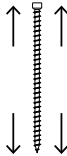
ϵ = угол между шурупом и волокнами

	СМЕЩЕНИЕ						СДВИГ			
геометрия	hardwood-hardwood					растяжение стали	hardwood-hardwood ε=90°		hardwood-hardwood ε=0°	
										
d ₁ [мм]	L [мм]	S _g [мм]	A [мм]	B _{min} [мм]	R _{V,k} [кН]	R _{tens,45,k} [кН]	S _g [мм]	A [мм]	R _{V,90,k} [мм]	R _{V,0,k} [кН]
6	140	55	55	70	5,29	12,73	55	70	4,44	2,50
	180	75	70	85	7,21		75	90	5,12	2,71
	220	95	85	100	9,13		95	110	5,14	2,91
	260	115	95	110	11,06		115	130	5,14	3,12
	280	125	105	120	12,02		125	140	5,14	3,22
	320	145	120	135	13,94		145	160	5,14	3,42
8	200	85	75	90	10,90	22,63	85	100	7,99	4,28
	240	105	90	105	13,46		105	120	8,27	4,55
	280	125	105	120	16,02		125	140	8,27	4,82
	320	145	120	135	18,59		145	160	8,27	5,10
	360	165	130	145	21,15		165	180	8,27	5,37

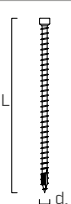
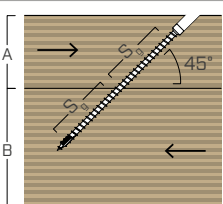
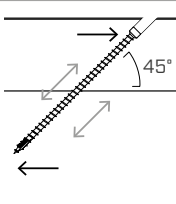
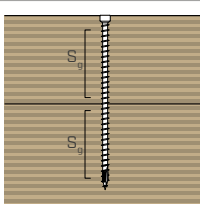
ϵ = угол между шурупом и волокнами

ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 163.

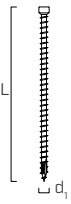
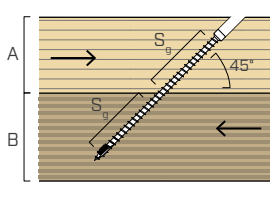
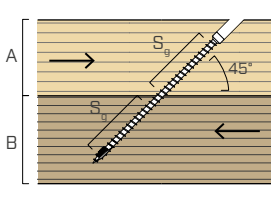
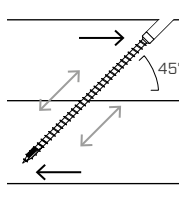
РАСТЯЖЕНИЕ								
геометрия	выдергивание полнорезной резьбы						растяжение стали	
	wide			edge				
								
d ₁ [MM]	L [MM]	S _{g,tot} [MM]	A _{min} [MM]	без предварительно просверленного отверстия R _{ax,90,k} [кН]	с предварительно просверленным отверстием R _{ax,90,k} [кН]	без предварительно просверленного отверстия R _{ax,0,k} [кН]	с предварительно просверленным отверстием R _{ax,0,k} [кН]	R _{tens,k} [кН]
6	140	130	150	32,76	22,62	21,84	15,08	18,00
	180	170	190	42,84	29,58	28,56	19,72	
	220	210	230	52,92	36,54	35,28	24,36	
	260	250	270	63,00	43,50	42,00	29,00	
	280	270	290	68,04	46,98	45,36	31,32	
	320	310	330	78,12	53,94	52,08	35,96	
	420	410	430	-	71,34	-	47,56	
8	200	190	210	63,84	44,08	42,56	29,39	32,00
	240	230	250	77,28	53,36	51,52	35,57	
	280	270	290	90,72	62,64	60,48	41,76	
	320	310	330	104,16	71,92	69,44	47,95	
	360	350	370	117,60	81,20	78,40	54,13	
	400	390	410	-	90,48	-	60,32	
	440	430	450	-	99,76	-	66,51	

РАСТЯЖЕНИЕ								
геометрия	выдергивание частично нарезанной резьбы						растяжение стали	
	wide			edge				
								
d_1 [MM]	L [MM]	S_g [MM]	A_{min} [MM]	без предварительно просверленного отверстия $R_{ax,90,k}$ [кН]	с предварительно просверленным отверстием $R_{ax,90,k}$ [кН]	без предварительно просверленного отверстия $R_{ax,0,k}$ [кН]	с предварительно просверленным отверстием $R_{ax,0,k}$ [кН]	$R_{tens,k}$ [кН]
6	140	55	75	13,86	9,57	9,24	6,38	18,00
	180	75	95	18,90	13,05	12,60	8,70	
	220	95	115	23,94	16,53	15,96	11,02	
	260	115	135	28,98	20,01	19,32	13,34	
	280	125	145	31,50	21,75	21,00	14,50	
	320	145	165	36,54	25,23	24,36	16,82	
	420	195	215	-	33,93	-	22,62	
8	200	85	105	28,56	19,72	19,04	13,15	32,00
	240	105	125	35,28	24,36	23,52	16,24	
	280	125	145	42,00	29,00	28,00	19,33	
	320	145	165	48,72	33,64	32,48	22,43	
	360	165	185	55,44	38,28	36,96	25,52	
	400	185	205	-	42,92	-	28,61	
	440	205	225	-	47,56	-	31,71	

ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 163.

	СМЕЩЕНИЕ							СДВИГ			
геометрия	beech LVL-beech LVL						растяжение стали	beech LVL-beech LVL			
											
d_1 [мм]	L [мм]	S_g [мм]	A [мм]	B_{min} [мм]	$R_{V,k}$ [кН]	$R_{V,k}$ [кН]	$R_{tens,45,k}$ [кН]	S_g [мм]	A [мм]	$R_{V,90,k}$ [кН]	$R_{V,90,k}$ [кН]
6	140	55	55	70	7,84	5,41	12,73	55	70	6,77	5,78
	180	75	70	85	10,69	7,38		75	90	6,77	6,65
	220	95	85	100	13,54	9,35		95	110	6,77	6,77
	260	115	95	110	16,39	11,32		115	130	6,77	6,77
	280	125	105	120	17,82	12,30		125	140	6,77	6,77
	320	145	120	135	20,67	14,27		145	160	6,77	6,77
	420	195	155	170	-	19,19		195	210	-	6,77
8	200	85	75	90	16,16	11,16	22,63	85	100	11,13	10,50
	240	105	90	105	19,96	13,78		105	120	11,13	11,13
	280	125	105	120	23,76	16,40		125	140	11,13	11,13
	320	145	120	135	27,56	19,03		145	160	11,13	11,13
	360	165	130	145	31,36	21,65		165	180	11,13	11,13
	400	185	145	160	-	24,28		185	200	-	11,13
	440	205	160	175	-	26,90		205	220	-	11,13

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ГИБРИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

СМЕЩЕНИЕ												
геометрия	дерево-beech LVL						дерево-hardwood					растяжение стали
												
d ₁	L	S _{g,A}	A	S _{g,B}	B _{min}	R _{V,k}	S _{g,A}	A	S _{g,B}	B _{min}	R _{V,k}	R _{tens,45,k}
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кН]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[кН]	[кН]
6	140	70	65	40	45	3,75	65	60	45	50	3,21	12,73
	180	110	90	40	45	5,83	95	80	55	55	4,23	
	220	130	105	60	60	6,96	125	100	65	65	5,00	
	260	170	135	60	60	8,74	150	120	80	75	6,15	
	280	170	135	80	75	9,11	160	125	90	80	6,70	
	320	205	160	85	75	10,98	185	145	105	90	7,77	
	420	305	230	85	75	12,38	270	205	120	100	9,23	
8	200	120	100	50	50	8,57	110	90	60	60	6,15	22,63
	240	150	120	60	60	10,71	135	110	75	70	7,69	
	280	180	140	70	65	12,86	160	125	90	80	8,93	
	320	210	160	80	75	15,00	185	145	105	90	10,36	
	360	235	180	95	85	16,79	210	160	120	100	11,43	
	400	265	200	105	90	18,93	250	190	120	100	12,31	
	440	305	230	105	90	20,39	265	200	145	120	14,29	

ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 163.

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Характеристические величины согласно стандарту EN 1995:2014 в соответствии с ETA-11/0030.
- Проектное сопротивление шурупов растяжению является наименьшим из следующих значений: проектного сопротивления со стороны древесины ($R_{ax,d}$) и проектного сопротивления со стороны стали ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

- Расчетная прочность на сдвиг соединительного элемента является минимальной по сравнению с расчетной прочностью со стороны древесины ($R_{V,d}$) и расчетной прочностью со стороны стали под углом 45° ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

- Расчетные значения соединителя на сдвиг получены на основании нормативных значений следующим образом:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}$$

- Коэффициенты Y_M и k_{mod} должны приниматься в соответствии с действующими правилами, примененными для выполнения расчета.
- Ознакомится со значениями механической прочности и геометрии шурупов можно в документе ETA-11/0030.
- Определение размеров и контроль деревянных элементов должны производиться отдельно.
- Шурупы должны вкручиваться с учётом минимально допустимого расстояния.
- Для введения некоторых соединителей может потребоваться пилотное отверстие. Дополнительную информацию см. в ETA-11/0030.
- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом глубины ввинчивания, равной $S_{d,TOT}$ или S_d , как приведено в таблице.
Для промежуточных значений S_d можно линейно интерполировать.
- Значения сопротивления сдвигу и скольжению рассчитывались с учетом положения центра тяжести шурупа относительно , плоскости сдвига, если не указано иное.
- Проверка неустойчивости соединителей должна производиться отдельно.

ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО

- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом как угла ϵ 90° ($R_{ax,90,k}$), так и угла 0° ($R_{ax,0,k}$) между волокнами элемента из древесины и соединителем.
- Характеристическое сопротивление скольжению рассчитывалось с учетом угла ϵ 45° между волокнами элемента из древесины и соединителем.
- Характеристическое сопротивление сдвигу древесины - древесина рассчитывалось с учетом как угла ϵ 90° ($R_{V,90,k}$), так и угла 0° ($R_{V,0,k}$) между волокнами второго элемента и соединителем.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывается для шурупов, ввинченных без предварительного высверливания отверстия; в случае шурупов с высверленными предварительными отверстиями можно получить большие значения сопротивления.
- 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} (см. страницу 127).

ПРИМЕЧАНИЯ | HARDWOOD

- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом как угла ϵ 90° ($R_{ax,90,k}$), так и угла 0° ($R_{ax,0,k}$) между волокнами элемента из древесины и соединителем.
- Характеристическое сопротивление скольжению рассчитывалось с учетом угла ϵ 45° между волокнами элемента из древесины и соединителем.
- Характеристическое сопротивление сдвигу древесины - древесина рассчитывалось с учетом как угла ϵ 90° ($R_{V,90,k}$), так и угла 0° ($R_{V,0,k}$) между волокнами второго элемента и соединителем.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывается для винтов, введенных без предварительного сверления.
- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов из твердого дерева (дуб), равный $\rho_k = 550 \text{ кг/м}^3$.
- Шурупы длиннее максимальных значений, приведенных в таблице, не соответствуют требованиям установки, в связи с чем не приводятся.

ПРИМЕЧАНИЯ | BEECH LVL

- Характеристическое сопротивление скольжению рассчитывалось для отдельных деревянных элементов с учетом угла 45° между соединителем и волокном и угла 45° между соединителем и боковой поверхностью элемента из ЛВЛ.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывалось для отдельных деревянных элементов с учетом угла 90° между соединителем и волокном, угла 90° между соединителем и боковой поверхностью элемента из ЛВЛ и угла 0° между направлением силы и волокном.
- При расчете учитывается объемная масса элементов ЛВЛ из бука, равная $\rho_k = 730 \text{ кг/м}^3$.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывается для винтов, введенных с предварительным сверлением и без него.
- Шурупы длиннее максимальных значений, приведенных в таблице, не соответствуют требованиям установки, в связи с чем не приводятся.

ПРИМЕЧАНИЯ | HYBRID

- Характеристическое сопротивление скольжению рассчитывалось для отдельных деревянных элементов с учетом угла 45° между соединителем и волокном и угла 45° между соединителем и боковой поверхностью элемента из ЛВЛ.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывается для винтов, введенных без предварительного сверления.
- Геометрия соединения разработана таким образом, чтобы обеспечивалось оптимальное сопротивление двух деревянных элементов.