

ШУРУП С КОНИЧЕСКОЙ ГОЛОВКОЙ ДЛЯ ПЛАСТИН

ШУРУП ДЛЯ ПЕРФОРИРОВАННЫХ ПЛАСТИН ДЛЯ НАРУЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

LBS в исполнении EVO разработан для наружных соединений сталь-дерево. Эффект шпунтового соединения с круглым отверстием пластины и гарантирует исключительные статические свойства.

ПОКРЫТИЕ C4 EVO

Класс сопротивления коррозионной атмосферной активности (C4) покрытия C4 EVO испытан Research Institutes of Sweden - RISE. Покрытие, пригодное для использования на древесине с уровнем кислотности (pH) выше 4, такой как ель, лиственница и сосна (см. стр. 314).

СТАТИКА

Рассчитывается в соответствии с Еврокодом 5 в случае соединений сталь-дерево с толстой пластиной также тонкими металлическими элементами.

Превосходные значения сопротивления сдвигу.



ДИАМЕТР [мм]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

ДЛИНА [мм]

25 ☒ 40 ☐ 100 ☐ 200

КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3

КОРРОЗИОННАЯ АТМОСФЕРНАЯ АКТИВНОСТЬ

☒ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☒ C4

КОРРОЗИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

☒ T1 ☒ T2 ☒ T3

МАТЕРИАЛ



углеродистая сталь с покрытием C4 EVO



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

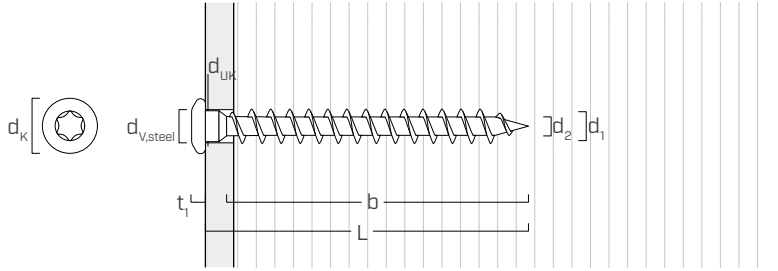
- панели на основе дерева
- древесный массив или клееная древесина
- CLT и ЛВЛ
- древесина высокой плотности
- обработанная древесина типа ACQ, CCA

Артикулы и размеры

d_1 [мм]	Арт. №	L [мм]	b [мм]	шт.
5 TX 20	LBSEVO540	40	36	500
	LBSEVO550	50	46	200
	LBSEVO560	60	56	200
	LBSEVO570	70	66	200

d_1 [мм]	Арт. №	L [мм]	b [мм]	шт.
7	LBSEVO780	80	75	100
TX 30	LBSEVO7100	100	95	100

Геометрия и механические характеристики



Номинальный диаметр	d_1	[мм]	5	7
Диаметр головки	d_K	[мм]	7,80	11,00
Диаметр наконечника	d_2	[мм]	3,00	4,40
Диаметр подголовника	d_{UK}	[мм]	4,90	7,00
Толщина головки	t_1	[мм]	2,40	3,50
Диаметр отверстия в стальной пластине	$d_{V,steel}$	[мм]	5,0÷5,5	7,5÷8,0
Диаметр предварительного отверстия ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[мм]	3,0	4,0
Диаметр предварительного отверстия ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[мм]	3,5	5,0
Характеристическая прочность на разрыв	$f_{tens,k}$	[кН]	7,9	15,4
Характеристический момент пластической деформации	$M_{y,k}$	[Нм]	5,4	14,2

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

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

			древесина хвойных пород (softwood)	ЛВЛ из хвойных пород (LVL softwood)	ЛВЛ из предварительно просверленного бука (beech LVL predrilled)	ЛВЛ из бука ⁽³⁾ (beech LVL)
Характеристическая прочность при выдергивании	$f_{ax,k}$	[Н/мм²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Характеристическая прочность при выдергивании головки	$f_{head,k}$	[Н/мм²]	10,5	20,0	-	-
Принятая плотность	ρ_a	[кг/м³]	350	500	730	730
Расчетная плотность	ρ_k	[кг/м³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750	590 ÷ 750

⁽³⁾ Действительно для $d_1 = 5$ мм и $l_{ef} \leq 34$ мм

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



КОРРОЗИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ ТЗ

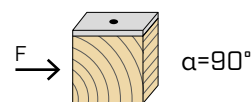
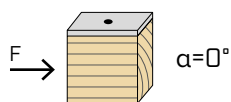
Покрывание, пригодное для использования на древесине с уровнем кислотности (pH) выше 4, такой как ель, лиственница, сосна, ясень и береза (см. стр. 314).

ГИБРИД СТАЛЬ-ДЕРЕВО

Шуруп LBSEVO диаметром 7 мм особенно подходит для соединений, разработанных специально для заказчика, которые характерны для стальных конструкций.

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

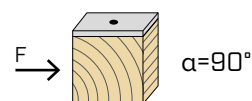
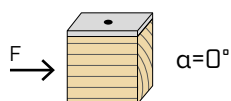
шрупы, винченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[мм]	5	7
a_1	[мм]	$12 \cdot d \cdot 0,7$	42
a_2	[мм]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
$a_{3,t}$	[мм]	$15 \cdot d$	75
$a_{3,c}$	[мм]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,t}$	[мм]	$5 \cdot d$	25
$a_{4,c}$	[мм]	$5 \cdot d$	25

d_1	[мм]	5	7
a_1	[мм]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
a_2	[мм]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
$a_{3,t}$	[мм]	$10 \cdot d$	50
$a_{3,c}$	[мм]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,t}$	[мм]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,c}$	[мм]	$5 \cdot d$	25

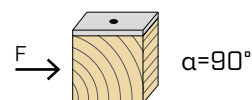
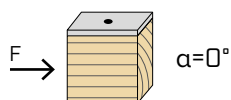
шрупы, винченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1	[мм]	5	7
a_1	[мм]	$15 \cdot d \cdot 0,7$	53
a_2	[мм]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25
$a_{3,t}$	[мм]	$20 \cdot d$	100
$a_{3,c}$	[мм]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$	[мм]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$	[мм]	$7 \cdot d$	35

d_1	[мм]	5	7
a_1	[мм]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25
a_2	[мм]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25
$a_{3,t}$	[мм]	$15 \cdot d$	75
$a_{3,c}$	[мм]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$	[мм]	$12 \cdot d$	60
$a_{4,c}$	[мм]	$7 \cdot d$	35

шрупы, завинченные В предварительно просверленное отверстие



d_1	[мм]	5	7
a_1	[мм]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
a_2	[мм]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	11
$a_{3,t}$	[мм]	$12 \cdot d$	60
$a_{3,c}$	[мм]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$	[мм]	$3 \cdot d$	15
$a_{4,c}$	[мм]	$3 \cdot d$	15

d_1	[мм]	5	7
a_1	[мм]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14
a_2	[мм]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14
$a_{3,t}$	[мм]	$7 \cdot d$	35
$a_{3,c}$	[мм]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$	[мм]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$	[мм]	$3 \cdot d$	15

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



ПРИМЕЧАНИЕ

- 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.

геометрия				СДВИГ сталь-древесина ε=90°								СДВИГ сталь-древесина ε=0°							
d ₁	L	b		R _{V,90,k}								R _{V,0,k}							
[mm]	[mm]	[mm]		[kN]								[kN]							
S _{PLATE} [mm]				1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0		1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	
5	40	36		2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13		0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	
	50	46		2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36		1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	
	60	56		2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52		1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27	
	70	66		2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68		1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	
S _{PLATE} [mm]				3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0		3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	
7	80	75		3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55		1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13	
	100	95		4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99		1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51	

геометрия				СДВИГ		РАСТЯЖЕНИЕ	
				дерево-дерево ε=90°	дерево-дерево ε=0°	выдергивание резьбовой части ε=90°	выдергивание резьбовой части ε=0°
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
5	40	36	-	1,01	0,59	2,27	0,68
	50	46	20	1,19	0,75	2,90	0,87
	60	56	25	1,40	0,88	3,54	1,06
	70	66	30	1,59	0,96	4,17	1,25
7	80	75	35	2,57	1,54	6,63	1,99
	100	95	45	3,04	1,74	8,40	2,52

ε = угол между шурупом и волокнами

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 контроль деревянных элементов и стальных пластин должны производиться отдельно.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывается для шурупов, ввинченных без предварительного высверливания отверстия; в случае шурупов с высверленными предварительными отверстиями можно получить большие значения сопротивления.
- Шурупы должны вкручиваться с учётом минимально допустимого расстояния.
- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом глубины ввинчивания, равной b.
- Характеристическое сопротивление сдвигу для шурупов LBS Ø5 рассчитывается для пластин толщиной = S_{PLATE}, применительно к толстой пластине согласно ETA-11/0030 (S_{PLATE} ≥ 1,5 мм).
- Характеристическое сопротивление сдвигу для шурупов LBS Ø7 рассчитывается для пластин толщиной = S_{PLATE} применительно к тонким пластинам (S_{PLATE} ≤ 3,5 мм), пластинам средней толщины (3,5 мм < S_{PLATE} < 7 мм) или толстым (S_{PLATE} ≥ 7 мм).

ПРИМЕЧАНИЕ

- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывалось с учетом как угла ε 90° (R_{V,90,k}), так и угла 0° (R_{V,0,k}) между волокнами элемента из древесины и соединителем.
 - 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 и соединением.
 - При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов, равный ρ_k = 385 кг/м³. Для иных значений ρ_k перечисленные сопротивления могут быть преобразованы при помощи коэффициента k_{dens}.
$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
- | 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.
- Для ряда из n шурупов, расположенных параллельно направлению волокон на расстоянии a₁, эффективную характеристическую несущую способность для плоскости сдвига R_{efV,k} можно рассчитать с помощью эффективного числа n_{ef} (см. страницу 230).