

LBS HARDWOOD



ШУРУП С КРУГЛОЙ ГОЛОВКОЙ ДЛЯ ПЛАСТИН НА ТВЕРДОЙ ДРЕВЕСИНЕ

СЕРТИФИКАЦИЯ ДЛЯ ТВЕРДОЙ ДЕРЕВЕСИНЫ

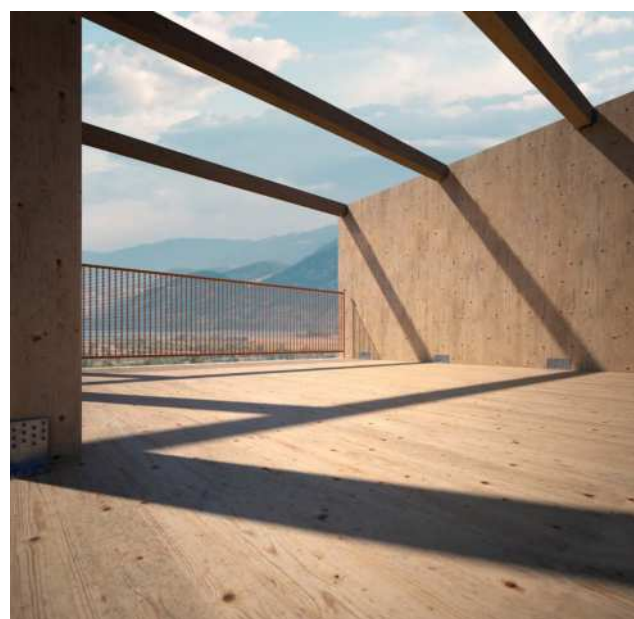
Специальный наконечник с рельефными рассекающими элементами. Сертификация по ETA 11/0030 для применения с деревом высокой плотности без предварительно просверленного отверстия. Одобрен для использования в конструкциях, подвергающимся нагрузкам в любом направлении относительно волокон.

УВЕЛИЧЕННЫЙ ДИАМЕТР

Увеличенный по сравнению с исполнением LBS внутренний диаметр конца обеспечивает затягивание в дереве с высокой плотностью. В соединениях сталь-древесина он позволяет повышать прочность более, чем на 15%.

ШУРУП ДЛЯ ПЕРФОРИРОВАННЫХ ПЛАСТИН

Цилиндрический подголовник разработан для крепления металлических элементов. Эффект шпунтового соединения с круглым отверстием пластины и гарантирует исключительные статические свойства.



ДИАМЕТР [мм]

3,5 **5** 12

ДЛИНА [мм]

25 **40** 70 200

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
- древесный массив или клееная древесина
- CLT и ЛВЛ
- древесина высокой плотности
- бук, дуб, кипарис, ясень, эвкалипт, бамбук

Артикулы и размеры

d_1 [мм]	Арт. №	L [мм]	b [мм]	шт.
5 TX 20	LBSH540	40	36	500
	LBSH550	50	46	200
	LBSH560	60	56	200
	LBSH570	70	66	200

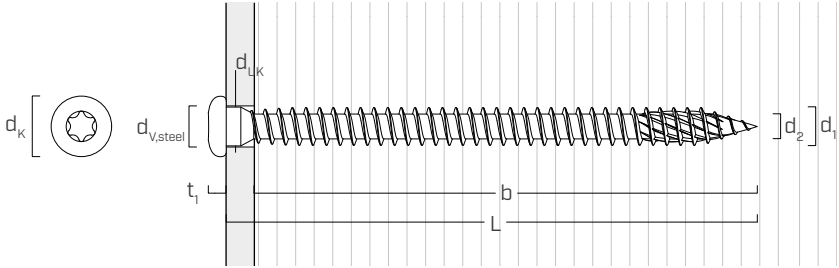
LBS HARDWOOD EVO

ШУРУП С КРУГЛОЙ ГОЛОВКОЙ ДЛЯ ПЛАСТИН НА ТВЕРДОЙ ДРЕВЕСИНЕ

Диаметр [мм]	3	5	7	12
Длина [мм]	25	60	200	200

Также поставляется LBS HARDWOOD EVO, L от 80 до 200 мм, диаметр Ø5 и Ø7 мм, см. стр. 244.

Геометрия и механические характеристики



Номинальный диаметр	d_1	[мм]	5
Диаметр головки	d_K	[мм]	7,80
Диаметр наконечника	d_2	[мм]	3,48
Диаметр подголовника	d_{UK}	[мм]	4,90
Толщина головки	t_1	[мм]	2,45
Диаметр отверстия в стальной пластине	$d_{V,steel}$	[мм]	5,0÷5,5
Диаметр предварительного отверстия ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[мм]	3,0
Диаметр предварительного отверстия ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[мм]	3,5
Характеристическая прочность на разрыв	$f_{tens,k}$	[кН]	11,5
Характеристический момент пластической деформации	$M_{y,k}$	[Нм]	9,0

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

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

			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
Характеристическая прочность при выдергивании головки	$f_{head,k}$	[Н/мм²]	10,5	-	-	-
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.



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ С ТВЁРДЫМИ ПОРОДАМИ ДРЕВЕСИНЫ

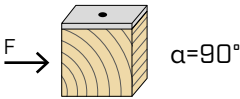
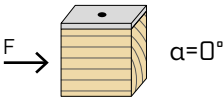
Геометрия, разработанная для обеспечения высокой эффективности и возможности вкручивания в строительные конструкции из твердых пород древесины - каштана, дуба, кипариса, ясеня, эвкалипта, бамбука, без предварительного засверливания.

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.

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

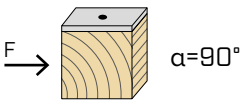
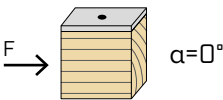
шрупы, винченные БЕЗ предварительного высверливания отверстий $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



d ₁	[MM]	5	
a ₁	[MM]	15·d-0,7	53
a ₂	[MM]	7·d-0,7	25
a _{3,t}	[MM]	20·d	100
a _{3,c}	[MM]	15·d	75
a _{4,t}	[MM]	7·d	35
a _{4,c}	[MM]	7·d	35

d ₁	[MM]		5
a ₁	[MM]	7·d-0,7	25
a ₂	[MM]	7·d-0,7	25
a _{3,t}	[MM]	15·d	75
a _{3,c}	[MM]	15·d	75
a _{4,t}	[MM]	12·d	60
a _{4,c}	[MM]	7·d	35

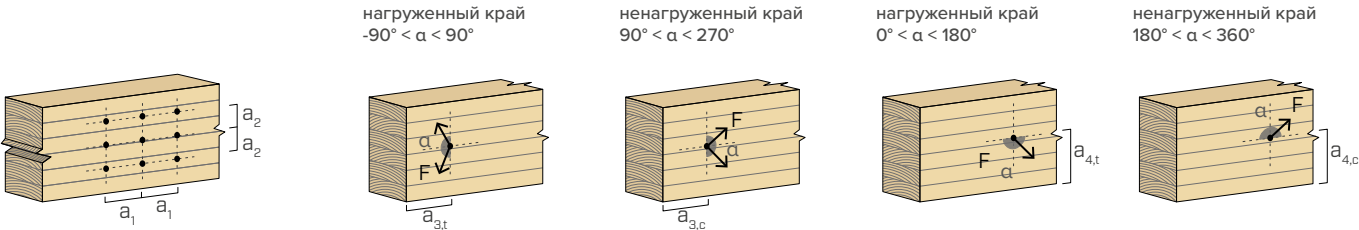
шрупы, завинченные В предварительно просверленное отверстие



d ₁	[MM]	5	
a ₁	[MM]	5·d-0,7	18
a ₂	[MM]	3·d-0,7	11
a _{3,t}	[MM]	12·d	60
a _{3,c}	[MM]	7·d	35
a _{4,t}	[MM]	3·d	15
a _{4,c}	[MM]	3·d	15

d ₁	[MM]		5
a ₁	[MM]	4·d-0,7	14
a ₂	[MM]	4·d-0,7	14
a _{3,t}	[MM]	7·d	35
a _{3,c}	[MM]	7·d	35
a _{4,t}	[MM]	7·d	35
a _{4,c}	[MM]	3·d	15

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

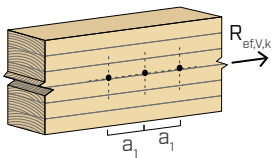


ПРИМЕЧАНИЯ на странице 243.

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:

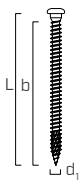
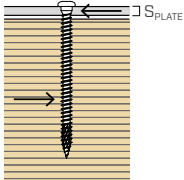
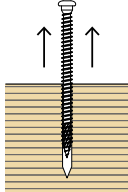
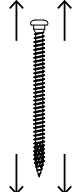
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



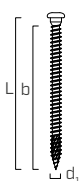
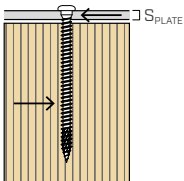
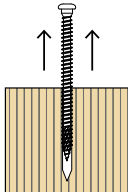
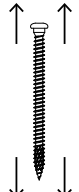
Значение n_{ef} приведено в расположенной ниже таблице в зависимости от n и a_1 .

n		$a_1^{(*)}$									
		4-d	5-d	6-d	7-d	8-d	9-d	10-d	11-d	12-d	$\geq 14-d$
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								РАСТЯЖЕНИЕ	
			сталь-древесина $\varepsilon=90^\circ$								выдергивание резьбовой части $\varepsilon=90^\circ$	растяжение стали
												
d ₁ [мм]	L [мм]	b [мм]	R _{V,90,k} [кН]								R _{ax,90,k} [кН]	R _{tens,k} [кН]
S _{PLATE}			1,5 мм	2,0 мм	2,5 мм	3,0 мм	4,0 мм	5,0 мм	6,0 мм	-	-	
5	40	36	2,44	2,43	2,41	2,39	2,36	2,32	2,27	2,27	11,50	
	50	46	2,88	2,88	2,88	2,88	2,85	2,80	2,75	2,90		
	60	56	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,02	3,01	3,54		
	70	66	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,18	3,16	4,17		

ϵ = угол между шурупом и волокнами

геометрия			СДВИГ								РАСТЯЖЕНИЕ	
			сталь-древесина ε=0°								выдергивание резьбовой части ε=0°	растяжение стали
												
d ₁ [мм]	L [мм]	b [мм]	R _{V,0,k} [кН]								R _{ax,0,k} [кН]	R _{tens,k} [кН]
S _{PLATE}			1,5 мм	2,0 мм	2,5 мм	3,0 мм	4,0 мм	5,0 мм	6,0 мм	-	-	
5	40	36	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,05	0,68	11,50	
	50	46	1,25	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	0,87		
	60	56	1,42	1,41	1,41	1,40	1,39	1,37	1,35	1,06		
	70	66	1,60	1,59	1,59	1,58	1,57	1,55	1,53	1,25		

ϵ = угол между шурупом и волокнами

геометрия			СДВИГ							РАСТЯЖЕНИЕ	
			сталь-hardwood $\epsilon=90^\circ$							выдергивание резьбовой части $\epsilon=90^\circ$	растяжение стали
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	$R_{V,90,k}$ [кН]							$R_{ax,90,k}$ [кН]	$R_{tens,k}$ [кН]
S_{PLATE}			1,5 мм	2,0 мм	2,5 мм	3,0 мм	4,0 мм	5,0 мм	6,0 мм	-	-
5	40	36	3,56	3,54	3,51	3,49	3,44	3,36	3,29	4,08	11,50
	50	46	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,85	3,82	5,21	
	60	56	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,13	4,10	6,35	
	70	66	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,42	4,39	7,48	

геометрия			СДВИГ							РАСТЯЖЕНИЕ	
			сталь-hardwood $\epsilon=0^\circ$							выдергивание резьбовой части $\epsilon=0^\circ$	растяжение стали
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	$R_{V,0,k}$ [кН]							$R_{ax,0,k}$ [кН]	$R_{tens,k}$ [кН]
S_{PLATE}			1,5 мм	2,0 мм	2,5 мм	3,0 мм	4,0 мм	5,0 мм	6,0 мм	-	-
5	40	36	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,45	1,42	1,22	11,50
	50	46	1,76	1,75	1,74	1,74	1,72	1,69	1,67	1,56	
	60	56	2,04	2,03	2,02	2,01	1,99	1,96	1,93	1,90	
	70	66	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,18	2,17	2,24	

ϵ = угол между шурупом и волокнами

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | BEECH LVL

геометрия			СДВИГ							РАСТЯЖЕНИЕ	
			сталь-beech LVL							выдергивание резь- бовой части flat	растяжение стали
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	$R_{V,90,k}$ [кН]							$R_{ax,90,k}$ [кН]	$R_{tens,k}$ [кН]
S_{PLATE}			1,5 мм	2,0 мм	2,5 мм	3,0 мм	4,0 мм	5,0 мм	6,0 мм	-	-
5	40	36	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,18	5,13	7,56	11,50
	50	46	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,71	5,66	9,66	
	60	56	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,18	11,76	
	70	66	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	13,86	

ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 243.

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.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывается для винтов, введенных без предварительного сверления.
- Шурупы должны вкручиваться с учётом минимально допустимого расстояния.
- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом глубины ввинчивания, равной b .
- Характеристическое сопротивление сдвигу для шурупов LBSH Ø5 рассчитывается для пластин толщиной = S_{PLATE} , применительно к толстой пластине согласно ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ мм).
- 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.

ПРИМЕЧАНИЯ | HARDWOOD

- Характеристическое сопротивление сдвигу сталь - 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.
- В случае шурупов, завинченных в предварительно просверленное отверстие, возможно достижение более высокой прочности.
- 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 из твердого дерева (дуб), равный $\rho_k = 550$ кг/м³.

ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО (SOFTWOOD)

- Характеристическое сопротивление сдвигу сталь - 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 $\rho_k = 385$ кг/м³. Для иных значений ρ_k перечисленные сопротивления (сдвиг древесина - древесина, сдвиг сталь - древесина и разрыв) могут быть преобразованы при помощи коэффициента k_{dens} .

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

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

ρ_k [кг/м ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Таким образом определенные значения сопротивления могут отличаться (с запасом) от значений, полученных в результате точного расчета.

ПРИМЕЧАНИЯ | BEECH LVL

- При расчете учитывается объемная масса элементов ЛВЛ из бука, равная $\rho_k = 730$ кг/м³.
- Для расчета принимались 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.

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ

ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО

- Минимальные расстояния соответствуют стандарту EN 1995:2014 и требованиям ETA-11/0030 при плотности деревянных элементов $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.
- 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.