

ШУРУП С КРУГЛОЙ ГОЛОВКОЙ ДЛЯ ПЛАСТИН НА ТВЕРДОЙ ДРЕВЕСИНЕ

СЕРТИФИКАЦИЯ ДЛЯ ТВЕРДОЙ ДРЕВЕСИНЫ

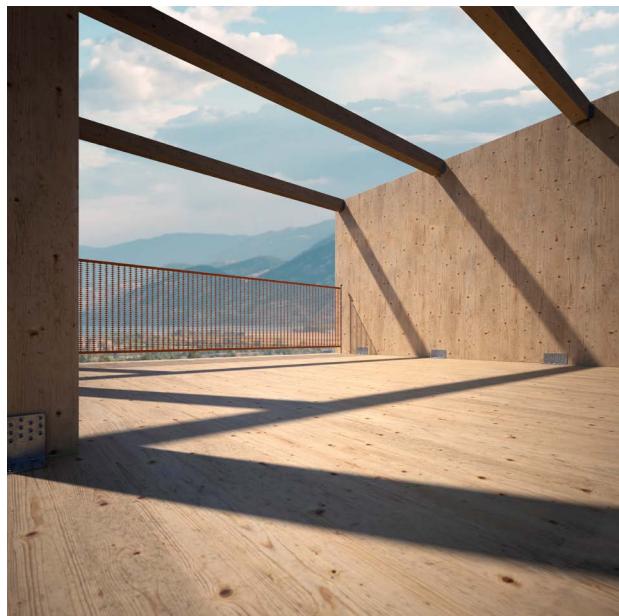
Специальный наконечник с рельефными рассекающими элементами. Сертификация по ETA 11/0030 для применения с деревом высокой плотности без предварительно просверленного отверстия. Одобрен для использования в конструкциях, подвергающимся нагрузкам в любом направлении относительно волокон.

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

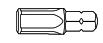
Цилиндрический подголовник разработан для крепления металлических элементов. Эффект шпунтового соединения с круглым отверстием пластины и гарантирует исключительные статические свойства.



MY
PROJECT
SOFTWARE



MANUALS



BIT INCLUDED

ДИАМЕТР [мм]

3,5 12

ДЛИНА [мм]

25 70 200

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 kleеная 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

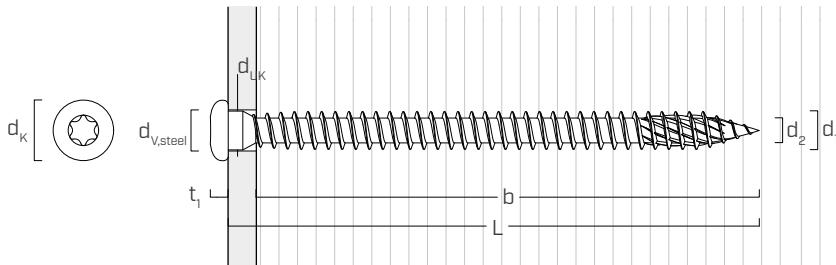
LBS HARDWOOD EVO

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/мм ²]	11,7	22,0	30,0
Характеристическая прочность при выдергивании головки	f _{head,k} [Н/мм ²]	10,5	-	-
Принятая плотность	ρ _a [кг/м ³]	350	530	530
Расчетная плотность	ρ _k [кг/м ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590
Для применения с другими материалами смотрите ETA-11/0030.				42,0

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, ясения, эвкалипта, бамбука, без предварительного засверливания.

BEECH LVL

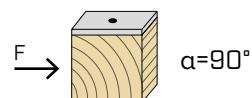
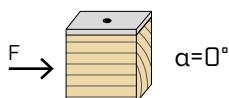
Выполнены испытания, сертификация и расчет значений для древесных материалов с высокой плотностью, таких как Microllam® или ЛВЛ. Сертифицированы для использования с древесными материалами плотностью до 800 кг/м³.

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



шурупы, ввинченные БЕЗ предварительного вы сверливания отверстий

$\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$

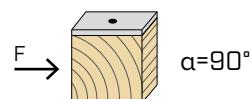
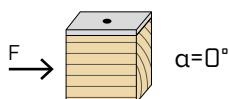


d_1 [мм]	5
a_1 [мм]	$15 \cdot d \cdot 0,7$
a_2 [мм]	$7 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$ [мм]	$20 \cdot d$
$a_{3,c}$ [мм]	$15 \cdot d$
$a_{4,t}$ [мм]	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$ [мм]	$7 \cdot d$

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



шурупы, завинченные В предварительно просверленное отверстие

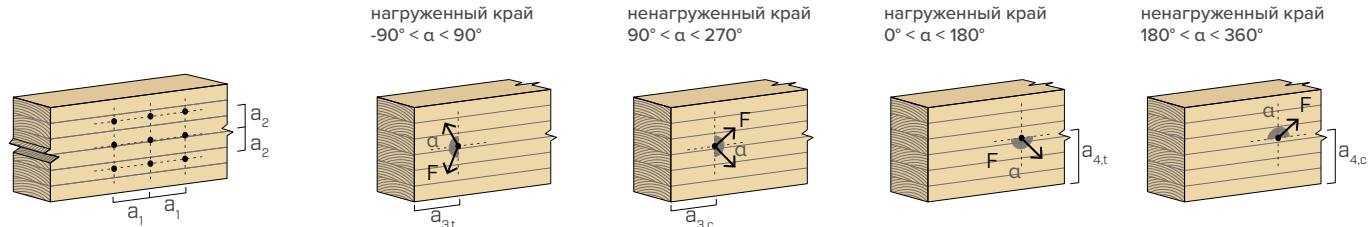


d_1 [мм]	5
a_1 [мм]	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2 [мм]	$3 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$ [мм]	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$ [мм]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$ [мм]	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$ [мм]	$3 \cdot d$

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

α = угол, образованный направлениями силы и волокон

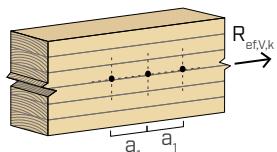
d_1 = номинальный диаметр шурупа



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:



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

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

	4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	a ₁ (*)						
						9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	$\geq 14·d$	
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.

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
	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 $\varepsilon=0^\circ$						выдергивание резьбовой части $\varepsilon=0^\circ$	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	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,05	0,68
	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

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | HARDWOOD

ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ
EN 1995:2014

геометрия			СДВИГ							РАСТЯЖЕНИЕ	
			сталь-hardwood $\varepsilon=90^\circ$							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	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 $\varepsilon=0^\circ$							выдергивание резьбовой части $\varepsilon=0^\circ$	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 резьбовой 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 рассчитывается 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 рассчитывается 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 рассчитывается 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 рассчитывается 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 рассчитывается 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 кг/м³ $< \rho_k \leq 500$ кг/м³.
- 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.