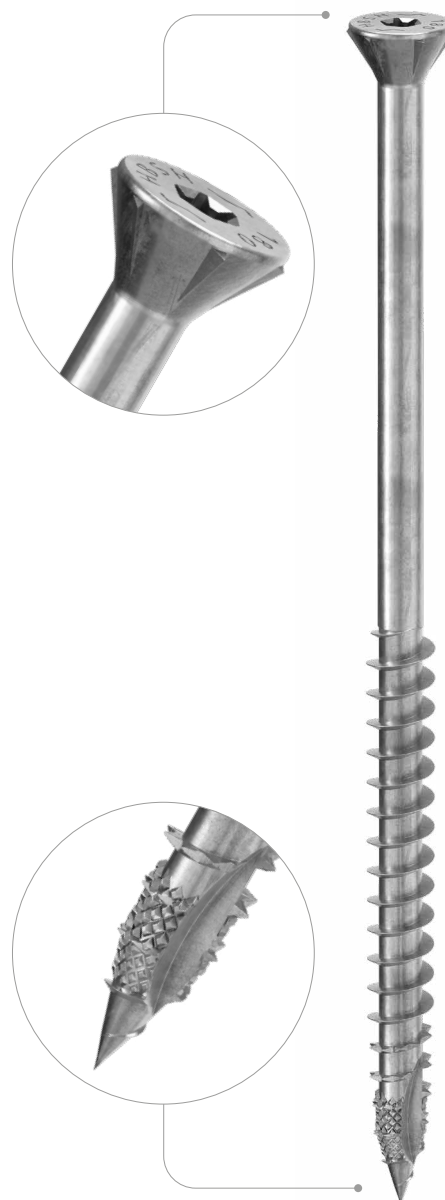
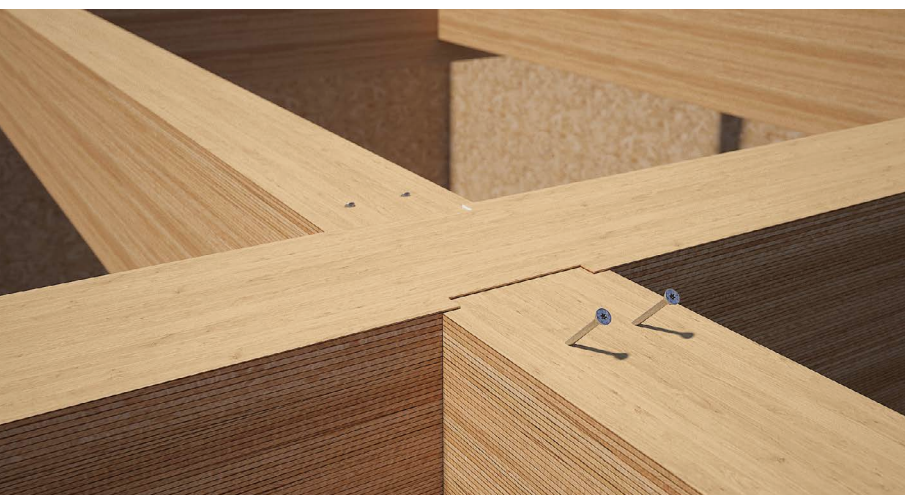
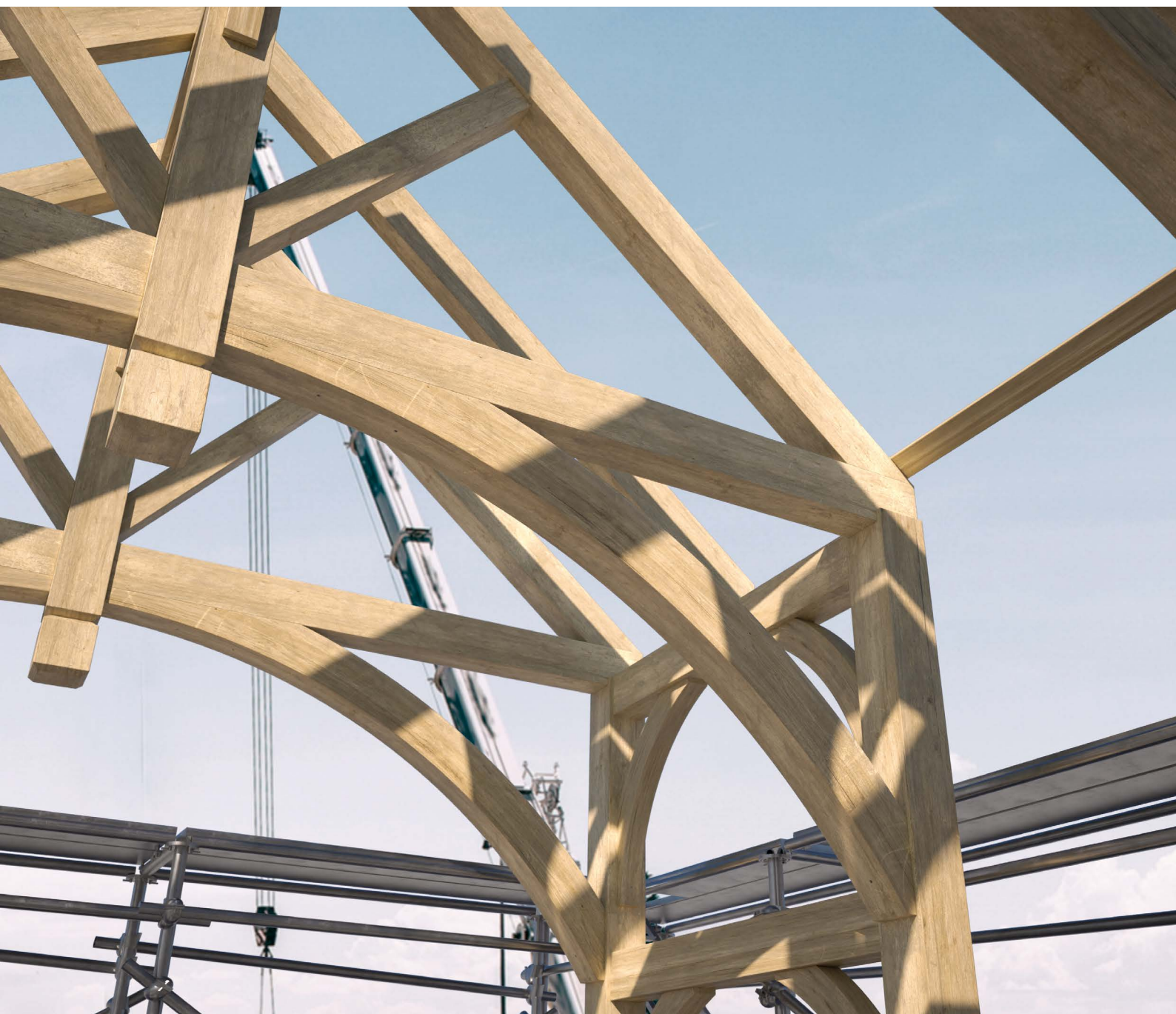






ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ С ТВЁРДЫМИ ПОРОДАМИ ДРЕВЕСИНЫ

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

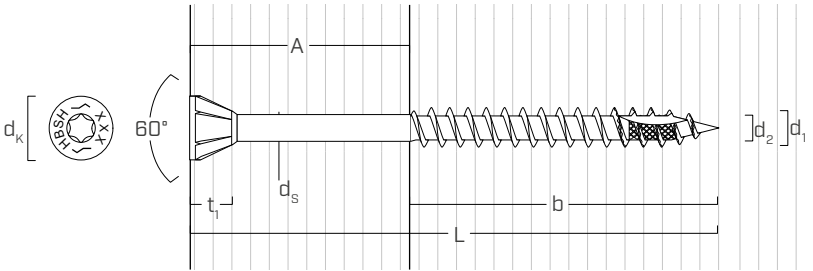
BEECH LVL

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]	APT. N°	L [мм]	b [мм]	A [мм]	шт.
6 TX 30	HBSH680	80	50	30	100
	HBSH6100	100	60	40	100
	HBSH6120	120	70	50	100
	HBSH6140	140	80	60	100
	HBSH6160	160	90	70	100
8 TX 40	HBSH8120	120	70	50	100
	HBSH8140	140	80	60	100
	HBSH8160	160	90	70	100
	HBSH8180	180	100	80	100
	HBSH8200	200	100	100	100
	HBSH8220	220	100	120	100
	HBSH8240	240	100	140	100
	HBSH8280	280	100	180	100
	HBSH8320	320	100	220	100
	HBSH8360	360	100	260	100
	HBSH8400	400	100	300	100
	HBSH8440	440	100	340	100
	HBSH8480	480	100	380	100

Геометрия и механические характеристики



Геометрия

Номинальный диаметр	d_1 [мм]	6	8
Диаметр головки	d_k [мм]	12,00	14,50
Диаметр наконечника	d_2 [мм]	4,50	5,90
Диаметр стержня	d_s [мм]	4,80	6,30
Толщина головки	t_1 [мм]	7,50	8,40
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

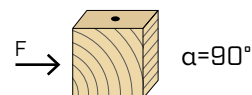
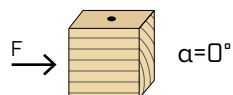
Номинальный диаметр	d_1 [мм]	6	8
Прочность на отрыв	$f_{tens,k}$ [кН]	18,0	32,0
Момент деформации	$M_{y,k}$ [Нм]	15,8	33,4

		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
Характеристическая прочность при выдергивании головки	$f_{head,k}$ [Н/мм²]	10,5	28,0 ($d_1 = 6$ мм) 24,0 ($d_1 = 8$ мм)	28,0 ($d_1 = 6$ мм) 24,0 ($d_1 = 8$ мм)	50,0
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 РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ | ДЕРЕВО

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

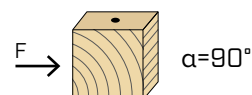
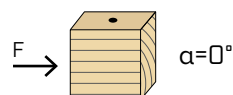


d_1	[мм]	6	8
a_1	[мм]	15·d	90
a_2	[мм]	7·d	42
$a_{3,t}$	[мм]	20·d	120
$a_{3,c}$	[мм]	15·d	90
$a_{4,t}$	[мм]	7·d	42
$a_{4,c}$	[мм]	7·d	42

d_1	[мм]	6	8
a_1	[мм]	7·d	42
a_2	[мм]	7·d	42
$a_{3,t}$	[мм]	15·d	90
$a_{3,c}$	[мм]	15·d	90
$a_{4,t}$	[мм]	12·d	72
$a_{4,c}$	[мм]	7·d	42

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

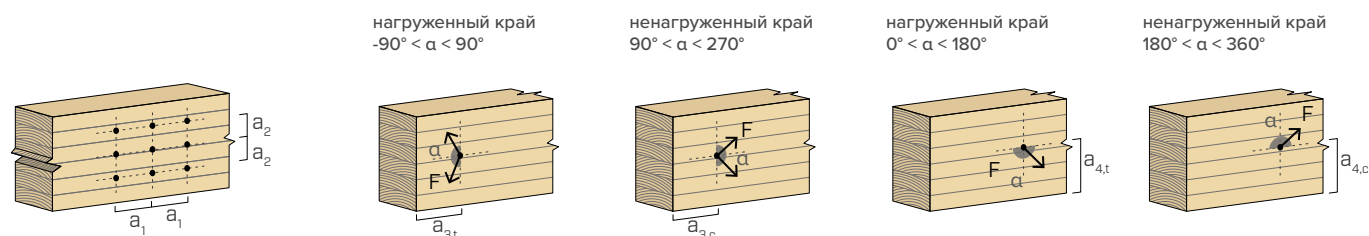
шрупы, завинченные В предварительно просверленное отверстие



d_1	[мм]	6	8
a_1	[мм]	5·d	30
a_2	[мм]	3·d	18
$a_{3,t}$	[мм]	12·d	72
$a_{3,c}$	[мм]	7·d	42
$a_{4,t}$	[мм]	3·d	18
$a_{4,c}$	[мм]	3·d	18

d_1	[мм]	6	8
a_1	[мм]	4·d	24
a_2	[мм]	4·d	24
$a_{3,t}$	[мм]	7·d	42
$a_{3,c}$	[мм]	7·d	42
$a_{4,t}$	[мм]	7·d	42
$a_{4,c}$	[мм]	3·d	18

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

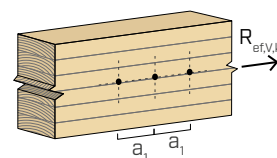


ПРИМЕЧАНИЯ на странице 66.

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:

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



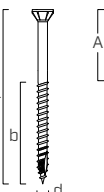
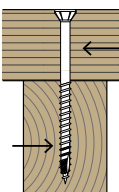
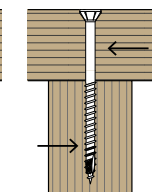
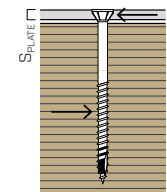
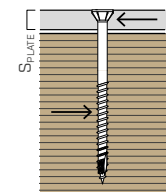
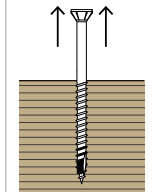
Значение n_{ef} приведено в расположенной ниже таблице в зависимости от n и a_1 .

		a ₁ ^(*)										
		4-d	5-d	6-d	7-d	8-d	9-d	10-d	11-d	12-d	13-d	≥ 14-d
n	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.

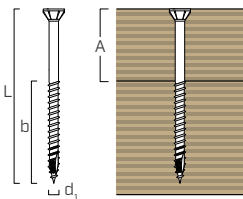
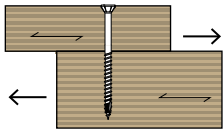
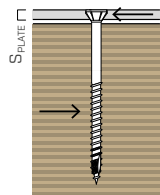
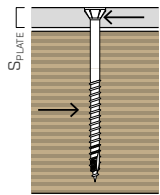
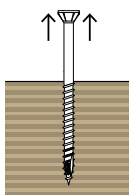
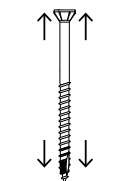
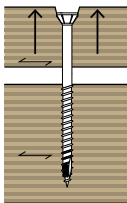
ϵ = угол между шурупом и волокнами

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | HARDWOOD

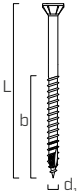
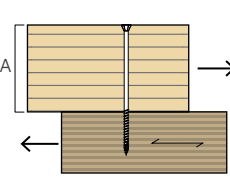
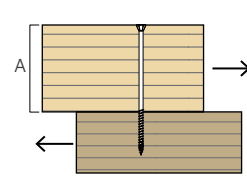
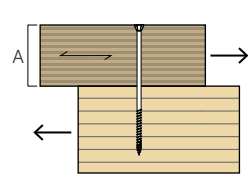
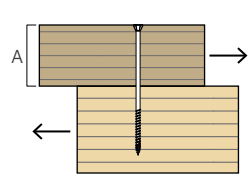
					СДВИГ				РАСТЯЖЕНИЕ				
геометрия					hardwood- hardwood $\epsilon=90^\circ$	hardwood- hardwood $\epsilon=0^\circ$	сталь-hardwood тонкая пластина	сталь-hardwood толстая пластина	выдергивание резьбовой части $\epsilon=90^\circ$	выдергивание резьбовой части $\epsilon=0^\circ$	погружение головки		
													
d_1 [MM]	L [MM]	b [MM]	A [MM]		$R_{V,90,k}$ [кН]	$R_{V,0,k}$ [кН]	S_{PLATE} [MM]	$R_{V,k}$ [кН]	S_{PLATE} [MM]	$R_{V,k}$ [кН]	$R_{ax,90,k}$ [кН]	$R_{ax,0,k}$ [кН]	$R_{head,k}$ [кН]
6	80	50	30		3,21	2,06		4,27		5,33	6,80	2,04	4,15
	100	60	40		3,61	2,42		4,61		5,67	8,16	2,45	4,15
	120	70	50		3,61	2,66	3	4,95	6	6,01	9,52	2,86	4,15
	140	80	60		3,61	2,76		5,14		6,35	10,88	3,26	4,15
	160	90	70		3,61	2,86		5,14		6,69	12,24	3,67	4,15
8	120	70	50		5,35	3,65		7,31		9,02	12,69	3,81	5,20
	140	80	60		5,43	4,02		7,76		9,47	14,50	4,35	5,20
	160	90	70		5,43	4,35		8,21		9,92	16,32	4,89	5,20
	180	100	80		5,43	4,42	4	8,27	8	10,38	18,13	5,44	5,20
	200	100	100		5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	220	100	120		5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	240	100	140		5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20

ϵ = угол между шурупом и волокнами

ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 66.

геометрия				СДВИГ				РАСТЯЖЕНИЕ							
				beech LVL-beech LVL		сталь-beech LVL тонкая пластина		сталь-beech LVL толстая пластина		выдергивание резьбовой части		растяжение стали		погружение головки	
															
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k} [кН]		S _{PLATE}	R _{V,k} [кН]	S _{PLATE}	R _{V,k} [кН]	R _{ax,90,k} [кН]	R _{tens,k} [кН]	R _{head,k} [кН]			
[мм]	[мм]	[мм]	[мм]			[мм]	[кН]	[мм]	[кН]	[кН]	[кН]				
6	80	50	30	5,19		3	6,54	6	7,94	12,60	18,00	7,20			
	100	60	40	5,19			6,77		8,57	15,12		7,20			
	120	70	50	5,19			6,77		9,20	17,64		7,20			
	140	80	60	5,19			6,77		9,29	20,16		7,20			
	160	90	70	5,19			6,77		9,29	22,68		7,20			
8	120	70	50	8,19		4	11,13	8	13,75	23,52	32,00	10,51			
	140	80	60	8,19			11,13		14,59	26,88		10,51			
	160	90	70	8,19			11,13		15,43	30,24		10,51			
	180	100	80	8,19			11,13		15,74	33,60		10,51			
	200	100	100	8,19			11,13		15,74	33,60		10,51			
	220	100	120	8,19			11,13		15,74	33,60		10,51			
	240	100	140	8,19			11,13		15,74	33,60		10,51			

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ГИБРИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

геометрия	СДВИГ									
	дерево-beech LVL		дерево-hardwood		beech LVL-дерево		hardwood-дерево			
										
d_1 [мм]	L [мм]	b [мм]	A [мм]	$R_{V,k}$ [кН]	A [мм]	$R_{V,k}$ [кН]	A [мм]	$R_{V,k}$ [кН]	A [мм]	$R_{V,k}$ [кН]
6	80	50	30	2,31	30	2,18	30	3,50	30	2,97
	100	60	40	2,61	40	2,61	40	3,70	40	3,37
	120	70	50	2,96	50	2,74	50	3,89	50	3,37
	140	80	60	2,98	60	2,74	60	4,08	60	3,37
	160	90	70	2,98	70	2,74	70	4,27	70	3,37
8	120	70	50	4,06	50	4,06	50	5,92	50	5,05
	140	80	60	4,47	60	4,35	60	6,17	60	5,05
	160	90	70	4,75	70	4,35	70	6,43	70	5,05
	180	100	80	4,75	80	4,35	80	6,68	80	5,05
	200	100	100	4,75	100	4,35	100	6,68	100	5,05
	220	100	120	4,75	120	4,35	120	6,68	120	5,05
	240	100	140	4,75	140	4,35	120	6,68	120	5,05
	280	100	180	4,75	180	4,35	120	6,68	120	5,05
	320	100	220	4,75	220	4,35	120	6,68	120	5,05
	360	100	260	4,75	260	4,35	120	6,68	120	5,05
	400	100	300	4,75	300	4,35	120	6,68	120	5,05
	440	100	340	4,75	340	4,35	120	6,68	120	5,05
	480	100	380	4,75	380	4,35	120	6,68	120	5,05

ПРИМЕЧАНИЯ и ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ на странице 66.

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Характеристические величины согласно стандарту EN 1995:2014 в соответствии с ETA-11/0030.
- Расчетные значения получены на основании нормативных значений следующего 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 ($R_{tens,d}$).

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

- 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.
- Сопротивление сдвигу рассчитывалось с учетом резьбовой части, полностью вставленной во второй элемент.
- Характеристическое сопротивление сдвигу на пластине рассчитывалось для тонкой пластины ($S_{PLATE} = 0,5 d_f$) и для толстой пластины ($S_{PLATE} = d_f$).
- Характеристическое сопротивление резьбы выдергиванию рассчитывалось с учетом глубины ввинчивания, равной b .
- Характеристическое сопротивление протаскиванию головки рассчитывалось для элементов из дерева или на основе дерева. В случае соединений сталь-дерево обычно обязательна прочность на разрыв стали относительно отрыву или протаскиванию головки.
- Для введения некоторых соединителей может потребоваться пилотное отверстие. Дополнительную информацию см. в ETA-11/0030.

ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО (SOFTWOOD)

- Характеристическое сопротивление сдвигу древесина - 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 сдвигу сталь - древесина рассчитывалось с учетом угла $\epsilon = 90^\circ$ между волокнами элемента из древесины 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.
- 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 элемента из древесины и соединителем.
- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов, равный $\rho_k = 385 \text{ кг/м}^3$. Для иных значений ρ_k перечисленные сопротивления (сдвиг древесина - древесина, сдвиг сталь - древесина и разрыв) могут быть преобразованы при помощи коэффициента k_{dens} .

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

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

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

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 | HARDWOOD

- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов из твердого дерева (дуб), равный $\rho_k = 550 \text{ кг/м}^3$.
- Характеристическое сопротивление сдвигу древесина - 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 сдвигу сталь - древесина рассчитывалось с учетом угла $\epsilon = 90^\circ$ между волокнами элемента из древесины 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 элемента из древесины и соединителем.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывается для винтов, введенных без предварительного сверления.

ПРИМЕЧАНИЯ | BEECH LVL

- При расчете учитывается объемная масса элементов ЛВЛ из бука, равная $\rho_k = 730 \text{ кг/м}^3$.
- 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.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывается для винтов, введенных без предварительного сверления.

ПРИМЕЧАНИЯ | ГИБРИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

- Для расчета принимались для деревянных элементов из softwood объемная масса $\rho_k = 385 \text{ кг/м}^3$, для деревянных элементов из hardwood (дуб) объемная масса $\rho_k = 550 \text{ кг/м}^3$, а для элементов ЛВЛ из бука объемная масса $\rho_k = 730 \text{ кг/м}^3$.
- Для расчета принимались для деревянных элементов из softwood и hardwood угол $\epsilon = 90^\circ$ между соединителем и волокном.
- Для расчета принимались для элементов ЛВЛ из бука угол 90° между соединителем и волокном, угол 90° между соединителем и боковой поверхностью элемента из ЛВЛ и угол 0° между направлением силы и волокном.
- Характеристическое сопротивление сдвигу рассчитывается для винтов, введенных без предварительного сверления.

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ

ПРИМЕЧАНИЯ | ДЕРЕВО

- Минимальные расстояния соответствуют стандарту EN 1995:2014 и требованиям ETA-11/0030 при плотности деревянных элементов $420 \text{ кг/м}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ кг/м}^3$.
- Для соединений металл - дерево минимальный шаг (a_1 , a_2) может приниматься с коэффициентом 0,7.

- Для соединения деталей из древесины пихты Дугласа (*Pseudotsuga menziesii*) минимальный шаг и расстояния, параллельные волокнам, могут приниматься с коэффициентом 1,5.

BUILDING INFORMATION MODELING



Соединительные элементы для строительных конструкций в цифровом формате

Содержат трехмерные геометрические характеристики и дополнительную параметрическую информацию, имеются в формате IFC, REVIT, ALLPLAN, ARCHICAD и TEKLA, и готовы интегрироваться в твой следующий успешный проект. Скачай их сейчас!



www.rothoblaas.ru.com



rothoblaas

Solutions for Building Technology