

TBS



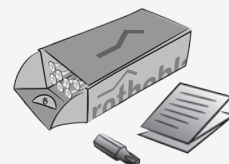
Шурупы с низкой полукруглой головкой с фланцем

Углеродистая сталь с белой гальванической оцинковкой



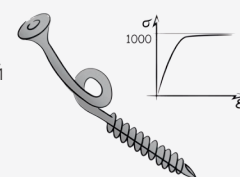
УПАКОВКА

Коробка + документация ЕС + бита



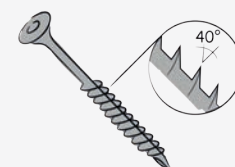
СПЕЦИАЛЬНАЯ СТАЛЬ

Высокопрочная сталь с повышенной пластичностью (соответствующей собственным колебаниям размера древесины) ($f_{yk} = 1000 \text{ N/mm}^2$)



СПЕЦИАЛЬНАЯ РЕЗЬБА

Асимметричная «зонтичная» резьба для повышения скорости закручивания в древесину



ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

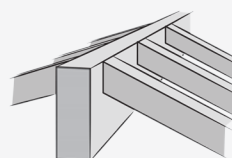
Хроматирование с использованием трёхвалентного хрома Cr^{3+} вместо шестивалентного Cr^{6+}



ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Соединения элементов из массива дерева, слоистой древесины, клееного бруса из шпона, X-Lam и прочих панелей на основе древесины.

Класс эксплуатации 1 и 2.





ПРОЧНОСТЬ СОЕДИНЕНИЯ

Широкая головка обеспечивает повышенную стойкость к усилию на срез, что позволяет избежать использования дополнительного поперечного крепежа.



ПЛОТНОСТЬ СОЕДИНЕНИЯ

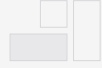
Широкая головка обеспечивает повышенную плотность стыка. Диаметр головки оптимизирован в соответствии с длиной резьбовой части.



СТАБИЛЬНОСТЬ СОЕДИНЕНИЯ

Широкая головка обеспечивает повышенную стойкость к продавливанию и позволяет стабилизировать соединения, подверженные размерным колебаниям деревянных элементов.

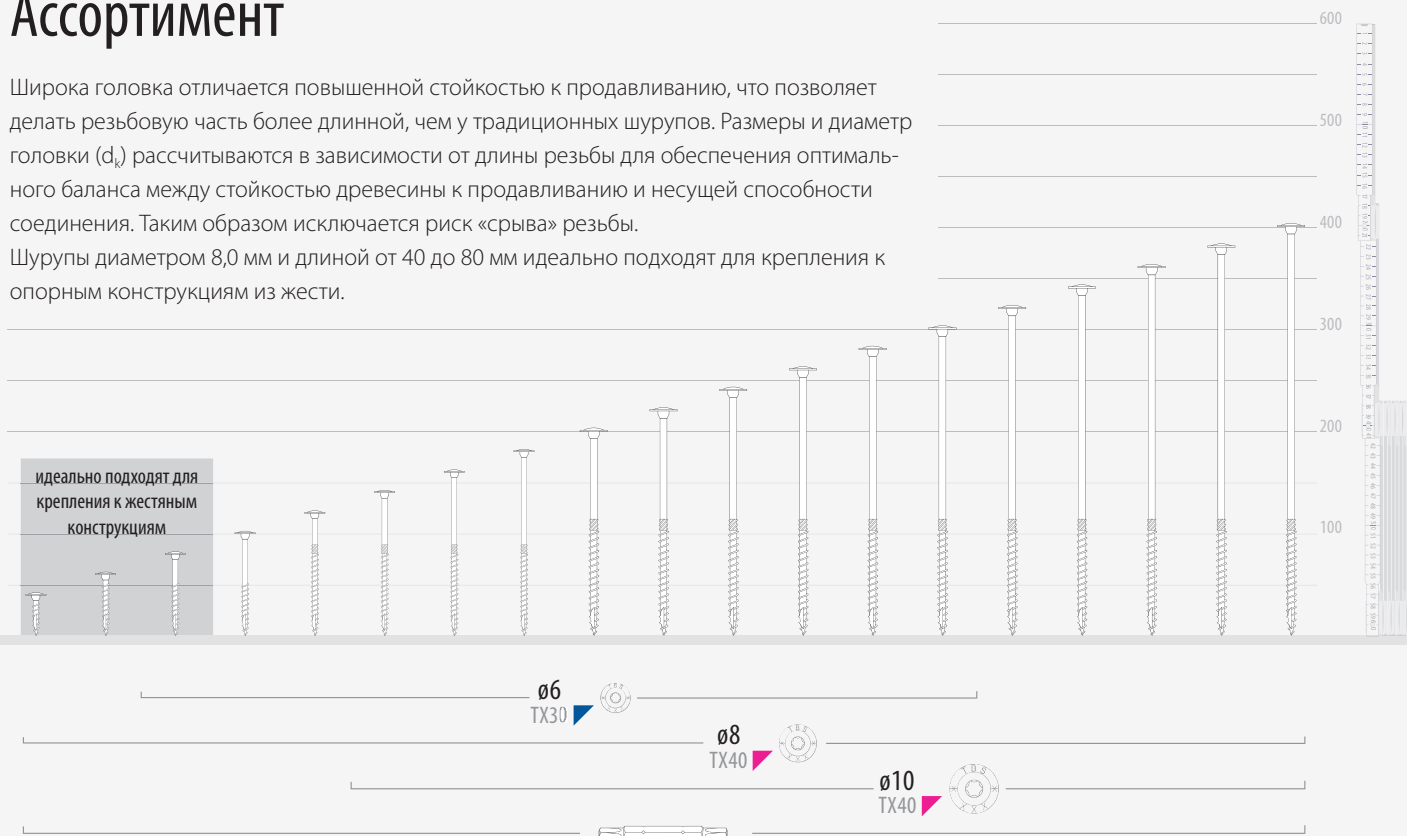
Применение

-  Угловое соединение панелей X-Lam с обеспечением оптимальной плотности стыка
-  Крепление панелей к угловым конструкциям с обеспечением оптимальной плотности стыка
-  Крепление гипсоволоконных панелей

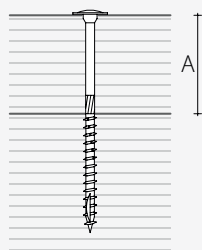
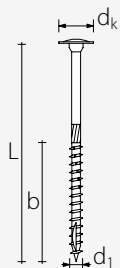


Ассортимент

Широкая головка отличается повышенной стойкостью к продавливанию, что позволяет делать резьбовую часть более длинной, чем у традиционных шурупов. Размеры и диаметр головки (d_h) рассчитываются в зависимости от длины резьбы для обеспечения оптимального баланса между стойкостью древесины к продавливанию и несущей способностью соединения. Таким образом исключается риск «срыва» резьбы. Шурупы диаметром 8,0 мм и длиной от 40 до 80 мм идеально подходят для крепления к опорным конструкциям из жести.



Коды и размеры

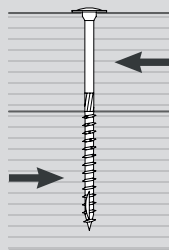


d_1 [mm]	d_k [mm]	код	L [mm]	b [mm]	A [mm]	шт. в упаковке
6 TX30	15,5	TBS680	80	50	30	50
		TBS6100	100	60	40	
		TBS6120	120	75	45	
		TBS6140	140	75	65	
		TBS6160	160	75	85	
		TBS6180	180	75	105	
		TBS6200	200	75	125	
		TBS6220	220	100	120	
		TBS6240	240	100	140	
		TBS6260	260	100	160	
		TBS6280	280	100	180	
		TBS6300	300	100	200	
8 TX40	19	TBS840	40	32	8	50
		TBS860	60	52	10	
		TBS880	80	52	28	
		TBS8100	100	80	20	
		TBS8120	120	80	40	
		TBS8140	140	80	60	
		TBS8160	160	100	60	
		TBS8180	180	100	80	
		TBS8200	200	100	100	
		TBS8220	220	100	120	
		TBS8240	240	100	140	
		TBS8260	260	100	160	
		TBS8280	280	100	180	
		TBS8300	300	100	200	
		TBS8320	320	100	220	
		TBS8340	340	100	240	
		TBS8360	360	100	260	
		TBS8380	380	100	280	
		TBS8400	400	100	300	
10 TX40	25	TBS10160	160	80	80	50
		TBS10180	180	80	100	
		TBS10200	200	100	100	
		TBS10220	220	100	120	
		TBS10240	240	100	140	
		TBS10260	260	100	160	
		TBS10280	280	100	180	
		TBS10300	300	100	200	
		TBS10320	320	100	220	
		TBS10340	340	100	240	
		TBS10360	360	100	260	
		TBS10380	380	100	280	
		TBS10400	400	100	300	

Статические характеристики для деревообработчиков

ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ
DIN 1052:1988

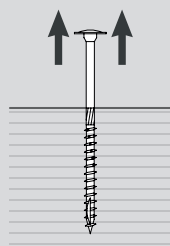
СРЕЗ V_{adm}



ДЕРЕВО - ДЕРЕВО

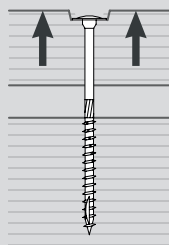
d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
6	≥ 80	61 kg
8	≥ 120	109 kg
10	≥ 160	170 kg

ВЫДЁРГИВАНИЕ РЕЗЬБОВОЙ ЧАСТИ N_{adm}



d_1 [mm]	Длина L [mm]									
	40	60	80	100	120 - 140	160	180	200	220 - 300	320-400
6	-	-	150 kg	180 kg	225 kg	225 kg	225 kg	225 kg	300 kg	-
8	128 kg	208 kg	208 kg	320 kg	320 kg	400 kg	400 kg	400 kg	400 kg	400 kg
10	-	-	-	-	-	400 kg	400 kg	500 kg	500 kg	500 kg

ПРОДАВЛИВАНИЕ ГОЛОВКИ N_{adm}



d_1 [mm]	N_{adm}
6	120 kg
8	181 kg
10	281 kg

ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЁТА - СОПРОТИВЛЕНИЕ СРЕЗУ ПО DIN 1052-2:1988

ДЕРЕВО - ДЕРЕВО

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

d_1 [mm]
A [mm]
 V_{adm} [kg]

ПРИМЕР СОЕДИНЕНИЯ ДЕРЕВО - ДЕРЕВО

TBS 6 x 160 mm

$d_1 = 6$ mm

A = 85 mm

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

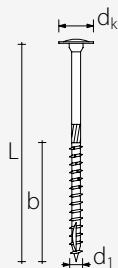
$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot 85 \cdot 6; 1,7 \cdot 6^2 \} = \min \{ 204; 61 \} = 61 \text{ kg}$$

ПРИМЕЧАНИЕ

- Допустимые значения приведены согласно стандарту DIN 1052:1988.
- Допустимые значения сопротивления срезу определяются с учётом длины прогиба, равной $8 d_1$.
- Допустимые значения стойкости к выдёргиванию рассчитываются с учётом полного вкручивания резьбовой части шурупа в древесину.

Геометрия и минимальные расстояния

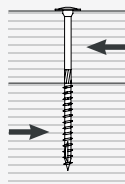
ГЕОМЕТРИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



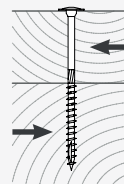
ШУРУП TBS

Номинальный диаметр	d_1 [mm]	6	8	10
Диаметр головки	d_k [mm]	15,50	19,00	25,00
Диаметр буравчика	d_2 [mm]	3,95	5,40	6,40
Диаметр стержня	d_s [mm]	4,30	5,80	7,00
Диаметр отверстия	d_v [mm]	4,0	5,0	6,0
Нормативный момент пластической деформации	$M_{y,k}$ [Nmm]	9493,7	20057,5	35829,6
Нормативное сопротивление выдёргиванию	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	11,7	11,7
Нормативное сопротивление продавливанию головки	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	10,5	10,5
Нормативное сопротивление растяжению	$f_{tens,k}$ [kN]	11,3	20,1	31,4

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ ШУРУПОВ, РАБОТАЮЩИХ НА СРЕЗ



Угол между направлениями силы и волокон $\alpha = 0^\circ$



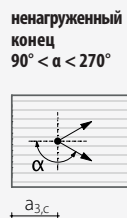
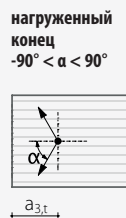
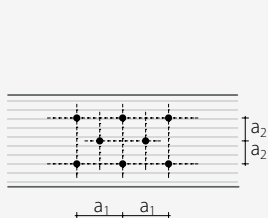
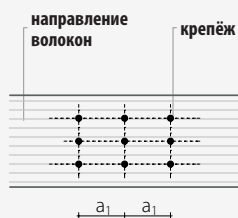
Угол между направлениями силы и волокон $\alpha = 90^\circ$

ШУРУПЫ, ВКРУЧИВАЕМЫЕ С ЗАСВЕРЛИВАНИЕМ

	6	8	10	6	8	10
a_1 [mm]	30	40	50	24	32	40
a_2 [mm]	18	24	30	24	32	40
$a_{3,t}$ [mm]	72	96	120	42	56	70
$a_{3,c}$ [mm]	42	56	70	42	56	70
$a_{4,t}$ [mm]	18	24	30	42	56	70
$a_{4,c}$ [mm]	18	24	30	18	24	30

ШУРУПЫ, ВКРУЧИВАЕМЫЕ БЕЗ ЗАСВЕРЛИВАНИЯ

	6	8	10	6	8	10
a_1 [mm]	72	96	120	30	40	50
a_2 [mm]	30	40	50	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	90	120	150	60	80	100
$a_{3,c}$ [mm]	60	80	100	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	30	40	50	60	80	100
$a_{4,c}$ [mm]	30	40	50	30	40	50

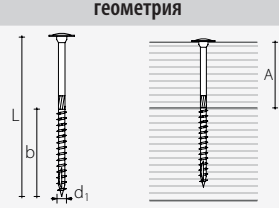
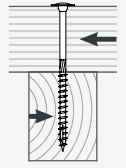
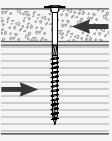
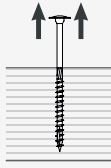
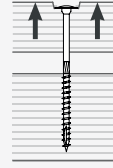


ПРИМЕЧАНИЕ

- Минимальные расстояния по стандарту EN 1995:2008 в соотв. с ETA-11/0030 с учётом удельной плотности деревянных элементов $\rho_k \leq 420 \text{ кг/м}^3$.
- В случае соединения ОСБ - дерево минимальные зазоры (a_1 , a_2) могут быть умножены на коэффициент 0,85.

СРЕЗ

РАСТЯЖЕНИЕ

геометрия				дерево - дерево	панель - древесина ⁽¹⁾	выдёргивание резьбовой части ⁽²⁾	продавливание головки	
								
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	
6	80	50	30	2,13	S _{PM} = 50 mm	2,12	3,75	2,69
	100	60	40	2,33		2,63	4,50	2,69
	120	75	45	2,33		2,63	5,62	2,69
	140	75	65	2,33		2,63	5,62	2,69
	160	75	85	2,33		2,63	5,62	2,69
	180	75	105	2,33		2,63	5,62	2,69
	200	75	125	2,33		2,63	5,62	2,69
	220	100	120	2,33		2,63	7,50	2,69
	240	100	140	2,33		2,63	7,50	2,69
	260	100	160	2,33		2,63	7,50	2,69
	280	100	180	2,33		2,63	7,50	2,69
300	100	200	2,33	2,63	7,50	2,69		
8	40	32	8	1,07	S _{PM} = 65 mm	-	3,20	4,05
	60	52	10	1,34		-	5,20	4,05
	80	52	28	2,99		2,00	5,20	4,05
	100	80	20	2,67		3,19	8,00	4,05
	120	80	40	3,38		4,09	8,00	4,05
	140	80	60	3,67		4,09	8,00	4,05
	160	100	60	3,67		4,09	10,00	4,05
	180	100	80	3,67		4,09	10,00	4,05
	200	100	100	3,67		4,09	10,00	4,05
	220	100	120	3,67		4,09	10,00	4,05
	240	100	140	3,67		4,09	10,00	4,05
	260	100	160	3,67		4,09	10,00	4,05
	280	100	180	3,67		4,09	10,00	4,05
	300	100	200	3,67		4,09	10,00	4,05
	320	100	220	3,67		4,09	10,00	4,05
	340	100	240	3,67		4,09	10,00	4,05
	360	100	260	3,67		4,09	10,00	4,05
	380	100	280	3,67		4,09	10,00	4,05
400	100	300	3,67	4,09	10,00	4,05		
10	160	80	80	5,60	S _{PM} = 80 mm	6,19	10,00	7,01
	180	80	100	5,60		6,19	10,00	7,01
	200	100	100	5,60		6,19	12,50	7,01
	220	100	120	5,60		6,19	12,50	7,01
	240	100	140	5,60		6,19	12,50	7,01
	260	100	160	5,60		6,19	12,50	7,01
	280	100	180	5,60		6,19	12,50	7,01
	300	100	200	5,60		6,19	12,50	7,01
	320	100	220	5,60		6,19	12,50	7,01
	340	100	240	5,60		6,19	12,50	7,01
	360	100	260	5,60		6,19	12,50	7,01
	380	100	280	5,60		6,19	12,50	7,01
	400	100	300	5,60		6,19	12,50	7,01

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Характеристики согласно стандарту EN 1995:2008 в соотв. с ETA-11/0030.
- Проектные значения рассчитываются из нормативных значений следующим образом: $R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$

Используемые в расчёте коэффициенты γ_m и k_{mod} определяются в соответствии с требованиями действующих норм

- Прочностные и геометрические характеристики шурупов регламентируются документом ETA-11/0030.
- При расчёте плотность деревянных элементов ρ_k принималась равной 380 кг/м³.
Типичные значения сопротивления могут считаться действующими, в целях безопасности, также для более крупных объемных масс.
- Значения рассчитываются с учётом полного вкручивания резьбовой части шурупа в древесину.
- Подбор размеров и проверка деревянных элементов и панелей проводится по отдельности.
- Нормативное сопротивление срезу определялась на винтах, закрученных без предварительного засверливания. если шурупы вкручиваются с предварительным сверлением, возможно получение более высоких значений сопротивления.
- Для расчёта других конфигураций можно воспользоваться бесплатной программой myProject (www.rothoblaas.com)
- Несущие характеристики определялись на панелях из массива или многослойной древесины. В случае соединения с элементами из X-Lam несущая способность может отличаться и должна определяться на основе свойств панели и конфигурации соединения.

ПРИМЕЧАНИЕ

⁽¹⁾ Нормативное сопротивление срезу определялось с использованием толстых ДСП.

⁽²⁾ Сопротивление выдёргиванию резьбовой части шурупа по оси определялось для соединений с углом между шурупом и волокнами 90° при длине закручивания, равной b.

Пример расчёта: Соединение стропила - прогон в ПО myProject



СОЕДИНЕНИЕ ДЕРЕВО - ДЕРЕВО / ОДНОСРЕЗНОЕ СОЕДИНЕНИЕ

Загрузите бесплатно на сайте www.rothoblaas.com

ЭЛЕМЕНТ 1

B1 = 120 mm
H1 = 160 mm
Наклон 30% (16,7°)
Древесина GL24h



ЭЛЕМЕНТ 2

B2 = 200 mm
H2 = 240 mm
Наклон 0% (0°)
Древесина GL24h

ПРОЕКТНЫЕ ДАННЫЕ

$F_{v,Rd} = 1,89$ kN
Класс эксплуатации = 1
Длительность нагрузки = кратковременная

ВЫБОР ШУРУПОВ

TBS = 8 x 260 mm
Засверливание = нет

ГЕОМЕТРИЯ СОЕДИНЕНИЯ

$t_1 = 160$ mm
 $\alpha_1 = 0^\circ$
 $t_2 = 100$ mm (длина захода в элемент 2)
 $\alpha_2 = 90^\circ$

РАСЧЁТ СОПРОТИВЛЕНИЯ СРЕЗУ С ПОМОЩЬЮ ПО myProject (EN 1995:2008 e ETA-11/0030)

$d_1 = 8,0$ mm
 $f_{h,1,k} = 16,70$ N/mm²
 $f_{h,2,k} = 16,70$ N/mm²
 $\beta = 1,00$
 $M_{y,k} = 20057,5$ Nmm

$R_{ax,Rk} = \min \{ \text{стойкость к выдёргиванию резьбовой части шурупа; стойкость к продавливанию головки} \}$
 $= \min \{ R_{ax,Rk} ; R_{head,Rk} \} = 4,05$ kN
 $R_{ax,Rk} / 4 = 1,01$ kN (эффект нити)

RESULTS:			
Penetration depth element 1	Lp1	160	mm
Penetration depth element 2	Lp2	100	mm
Steel ultimate tensile strength	f _{ten,s,k}	20100	N
Effective withdrawal thread length (tip side)		100	mm
Withdrawal thread resistance (tip side)	F _{ax,rk}	9997	N
Characteristic headside pull-through strength	F _{head,rk}	4048	N
Characteristic embedment strength element 1	F _{h,1,k}	16,70	N/mm ²
Characteristic embedment strength element 2	F _{h,2,k}	16,70	N/mm ²
Yield strength steel	M _{y,k}	20057	Nmm
Effective number of screws parallel to grain element 1	n _{ef}	1,00	
Effective number of screws parallel to grain element 2	n _{ef}	1,00	
Effective number of screws parallel to grain	n _{ef}	1,00	
MINIMUM DISTANCES element 1 (wood):			
Parallel to grain	a1	96	mm
Perpendicular to grain	a2	40	mm
SUMMARY OF RESULTS:			
Global shear design resistance of whole connection	F _{v,Rd,tot}	2,54	kN
Withdrawal design resistance of whole connection	F _{ax,Rd,tot}	2,80	kN
Single fastener displacement for shear plane	K _{ser}	2,58	kN/mm
Verification shear design		0,74	VERIFIED

$R_{v,Rk} = 3,67$ kN

$$R_{v,Rd} = \frac{R_{v,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \geq F_{v,Rd}$$

EN 1995:2008
 $k_{mod} = 0,9$
 $\gamma_m = 1,3$
 $R_{v,Rd} = 2,54$ kN > 1,89 kN OK

Italia - NTC 2008
 $k_{mod} = 0,9$
 $\gamma_m = 1,5$
 $R_{v,Rd} = 2,20$ kN > 1,89 kN OK