

## УГОЛКИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ПРОЧНОСТЬ НА ОТРЫВ

### НОВЫЙ ВАРИАНТ

Классический hold-down Rothoblaas в оптимизированной версии. Уменьшение количества креплений и изменение толщины стали привели к более эффективному креплению без ущерба для эксплуатационных показателей.

### ПОЛНЫЙ АССОРТИМЕНТ

Предлагается в 5 размерах, которые могут удовлетворить любые требования к статическим или сейсмическим характеристикам, для стен из CLT, LVL или timber frame.

### СВОБОДА КРЕПЛЕНИЯ

Может крепиться гвоздями LBA, шурупами LBS или LBS HARDWOOD различной длины. Оптимизация конструкции стала возможной благодаря широкому выбору креплений и частичных гвоздевых швов.

### TIMBER FRAME

Новые гвоздевые швы NARROW PATTERN позволяют устанавливать его на каркасные стены со стойками небольшой ширины (60 мм).

### КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ

### МАТЕРИАЛ

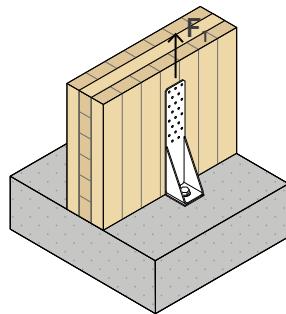
**S355**  
Fe/Zn12c

WHT: углеродистая сталь S355 + Fe/Zn12c

**S275**  
Fe/Zn12c

WHT WASHER: углеродистая сталь S275 + Fe/Zn12c

### НАГРУЗКИ



### СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Соединения для деревянных стен, обеспечивающие прочность на растяжение.  
Подходит для стен, подвергающихся высоким нагрузкам.  
Конфигурации "дерево-дерево", "дерево-бетон" и "дерево-сталь".

Поверхности применения:

- древесный массив или клееная древесина
- каркасные стены (timber frame)
- панели CLT и LVL



## ГИБРИДНЫЕ СТРУКТУРЫ

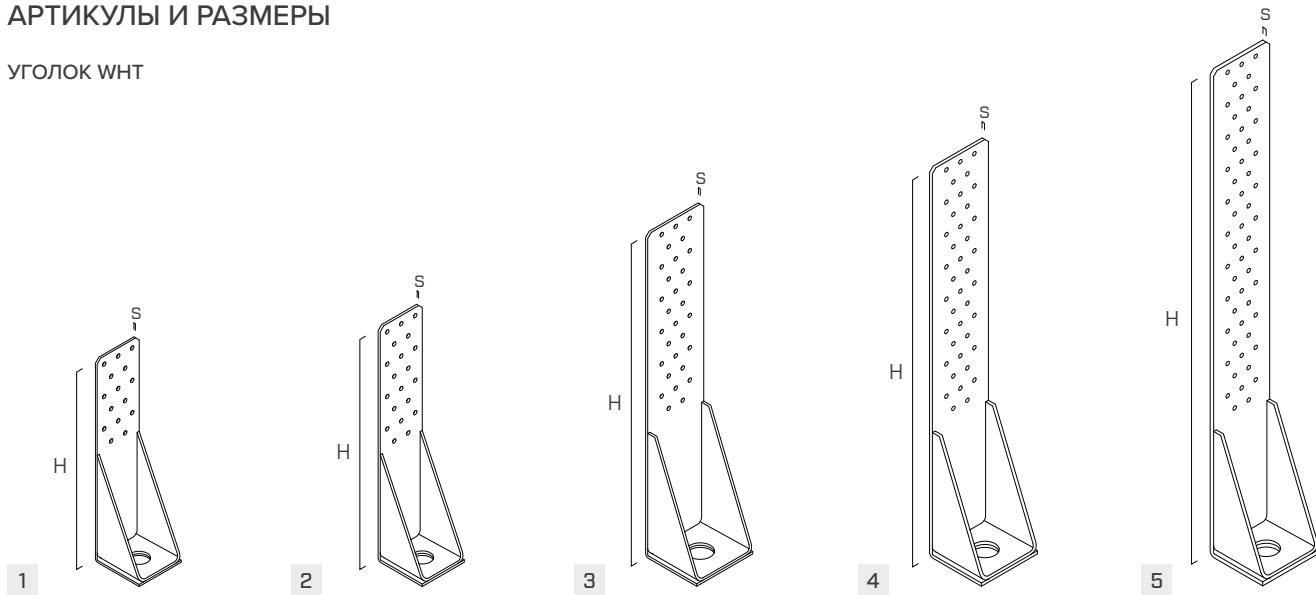
Идеально подходит для растягивающих нагрузок между деревянными перекрытиями и ветровой связью в гибридных деревобетонных зданиях.

## ПРИПОДНЯТАЯ УСТАНОВКА

Сертификация с зазором между уголком и опорой позволяет учитывать особые потребности, например, наличие железобетонных бордюров.

## АРТИКУЛЫ И РАЗМЕРЫ

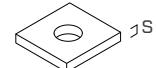
### УГОЛОК WHT



АРТ. №°	H [мм]	s [мм]	n <sub>v</sub> Ø5 [шт.]	отверстие [мм]	шт.
1 WHT15	250	2,5	15	Ø23	20
2 WHT20	290	3	20	Ø23	20
3 WHT30	400	3	30	Ø29	10
4 WHT40	480	4	40	Ø29	10
5 WHT55	600	5	55	Ø29	1

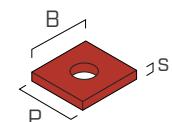
### ШАЙБА WHTW

АРТ. №°	отверстие [мм]	Ø [мм]	s [мм]	WHT15	WHT20	WHT30	WHT40	WHT55	шт.
1 WHTW6016	Ø18	M16	6	●	●	-	-	-	1
2 WHTW6020	Ø22	M20	6	●	●	-	-	-	1
3 WHTW8020	Ø22	M20	10	-	-	●	●	-	1
4 WHTW8024	Ø26	M24	10	-	-	●	●	-	1
5 WHTW8024L	Ø26	M24	12	-	-	-	-	●	1



### АКУСТИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ | XYLOFON WASHER

АРТ. №°	отверстие [мм]	P [мм]	B [мм]	s [мм]	шт.
XYLW806060	WHT15 WHT20	Ø23	60	60	6 10
XYLW808080	WHT30 WHT40 WHT55	Ø27	80	80	6 10

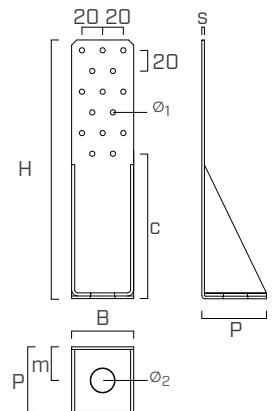


## КРЕПЕЖ

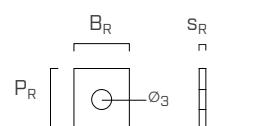
тип	описание	d [мм]	основание	стр.
LBA	гвозди ершёные	4		570
LBS	шуруп с круглой головкой	5		571
LBS HARDWOOD	шуруп с круглой головкой для древесины твердых пород	5		572
VIN-FIX	химический анкер на основе винилэфира	M16 - M20 - M24		545
HYB-FIX	гибридный химический анкер	M1 - M20 - M24		552
EPO-FIX	химический анкер на основе эпоксидной смолы	M16 - M20 - M24		557
KOS	болты с шестигранной головкой	M16 - M20 - M24		168

## ГЕОМЕТРИЯ

WHT		WHT15	WHT20	WHT30	WHT40	WHT55
Высота	<b>H</b> [мм]	250	290	400	480	600
Основание	<b>B</b> [мм]	60	60	80	80	80
Глубина	<b>P</b> [мм]	62,5	63	73	74	75
Толщина вертикального фланца	<b>s</b> [мм]	2,5	3	3	4	5
Положение отверстий в деревянном элементе	<b>c</b> [мм]	140	140	170	170	170
Положение отверстия в бетоне	<b>m</b> [мм]	32,5	33	38	39	40
Отверстия во фланце	<b>Ø1</b> [мм]	5	5	5	5	5
Отверстие в основании	<b>Ø2</b> [мм]	23	23	29	29	29



ШАЙБА WHTW		WHTW6016	WHTW6020	WHTW8020	WHTW8024	WHTW8024L
Основание	<b>B<sub>R</sub></b> [мм]	50	50	70	70	70
Глубина	<b>P<sub>R</sub></b> [мм]	56	56	66	66	66
Толщина	<b>s<sub>R</sub></b> [мм]	6	6	10	10	12
Отверстие в шайбе	<b>Ø<sub>3</sub></b> [мм]	18	22	22	26	26

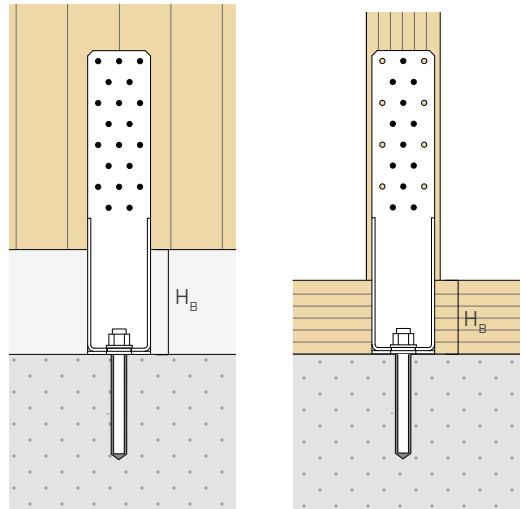


## УСТАНОВКА

ВЫСОТА ПРОМЕЖУТОЧНОГО СЛОЯ **H<sub>B</sub>**

АРТ. №	<b>H<sub>B</sub> max</b> [мм]			
	CLT		C/GL	
	гвозди	шурпры	гвозди	шурпры
WHT15	100	110	80	65
WHT20	100	110	80	65
WHT30	130	140	110	95
WHT40	130	140	110	95
WHT55	130	140	110	95

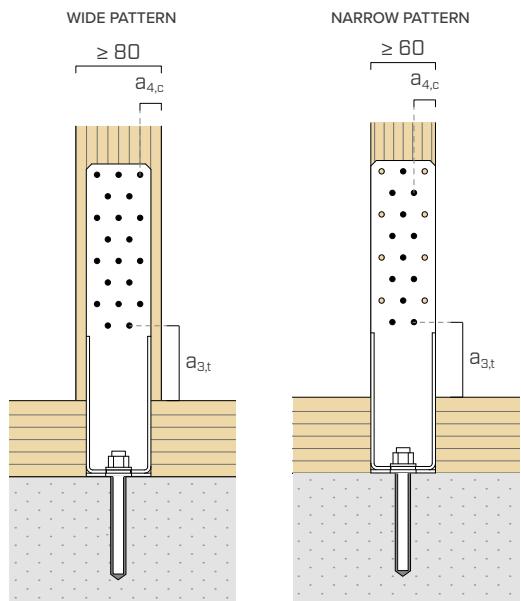
Высота промежуточного слоя **H<sub>B</sub>** (строительный выравнивающий раствор, порог или деревянная платформа) определяется с учетом нормативных предписаний для креплений на древесине, приведенных в таблице с минимальными расстояниями.



## МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ

ДЕРЕВО	гвозди		шурпры	
	LBA Ø4	LBS Ø5	LBA Ø4	LBS Ø5
C/GL	<b>a<sub>4,c</sub></b> [мм]	≥ 20	≥ 25	
	<b>a<sub>3,t</sub></b> [мм]	≥ 60	≥ 75	
CLT	<b>a<sub>4,c</sub></b> [мм]	≥ 12	≥ 12,5	
	<b>a<sub>3,t</sub></b> [мм]	≥ 40	≥ 30	

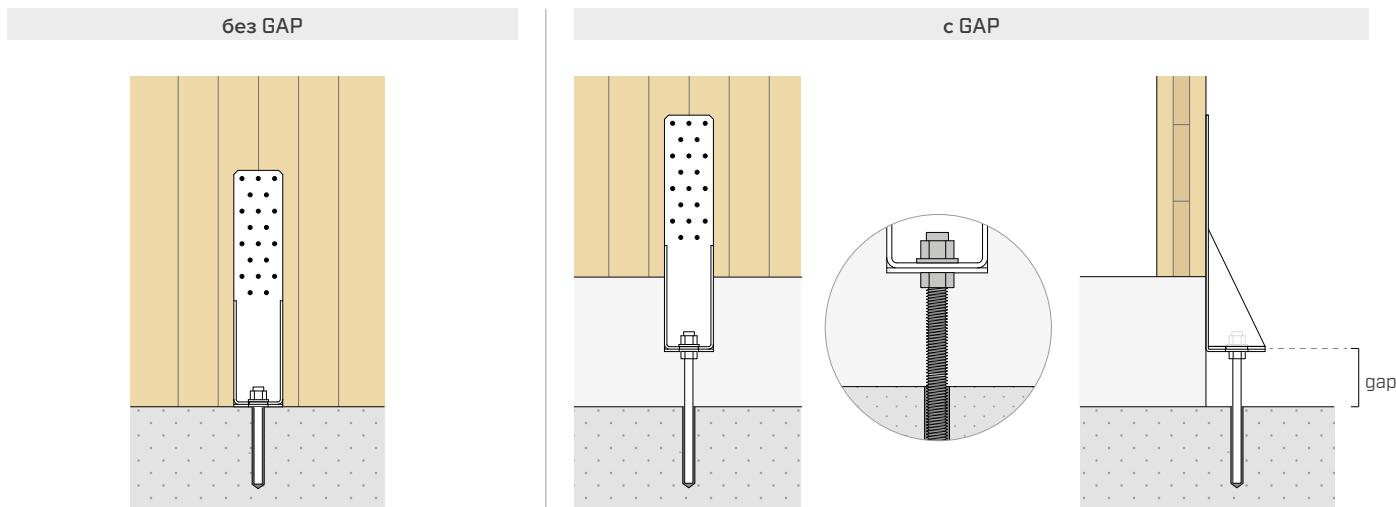
- C/GL: минимальные расстояния для массива дерева или кленой древесины согласно стандарту EN 1995-2014 в соответствии с ETA, учитывая объемную массу деревянных элементов  $\rho_d \leq 420 \text{ кг/м}^3$
- CLT: минимальные расстояния для кленой многослойной древесины с продольно-поперечной ориентацией слоев согласно ÖNORM EN 1995-1-1 - Annex K для гвоздей и согласно ETA-11/0030 для шурпов.



## УСТАНОВКА

### УСТАНОВКА С GAP (ЗАЗОРОМ)

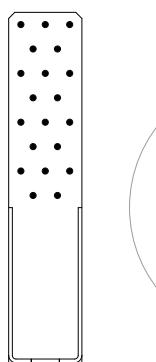
Возможна установка уголка в положении, приподнятом над опорной поверхностью. Это позволяет, например, устанавливать уголок даже при наличии промежуточного слоя  $H_B$  (строительный раствор, корневая балка или бетонный бордюр), превышающего  $H_{B\max}$ , или управлять допусками на объекте, например, при создании анкерного отверстия вдали от стены или стойки. При монтаже с зазором рекомендуется установить контргайку под горизонтальным фланцем, чтобы чрезмерное затягивание гайки не могло привести к натяжению соединения.



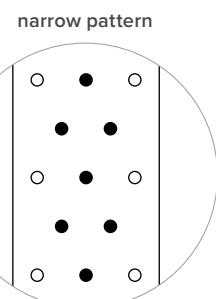
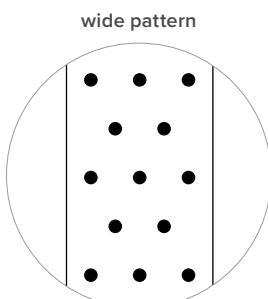
### СХЕМЫ КРЕПЛЕНИЯ

Уголок можно устанавливать по двум специальным шаблонам:

- **wide pattern**: установка соединителей во все столбцы вертикального фланца;
- **narrow pattern**: установка посредством узкого гвоздевого шва, оставляя свободными крайние столбцы.



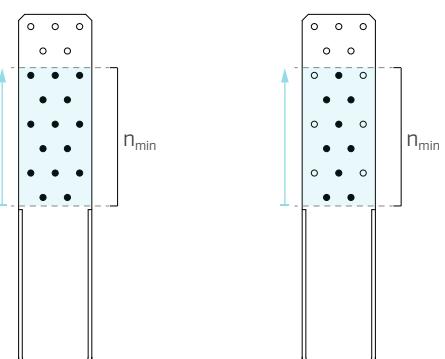
WHT20: сплошное крепление в конфигурации wide pattern



WHT20: сплошное крепление в конфигурации narrow pattern

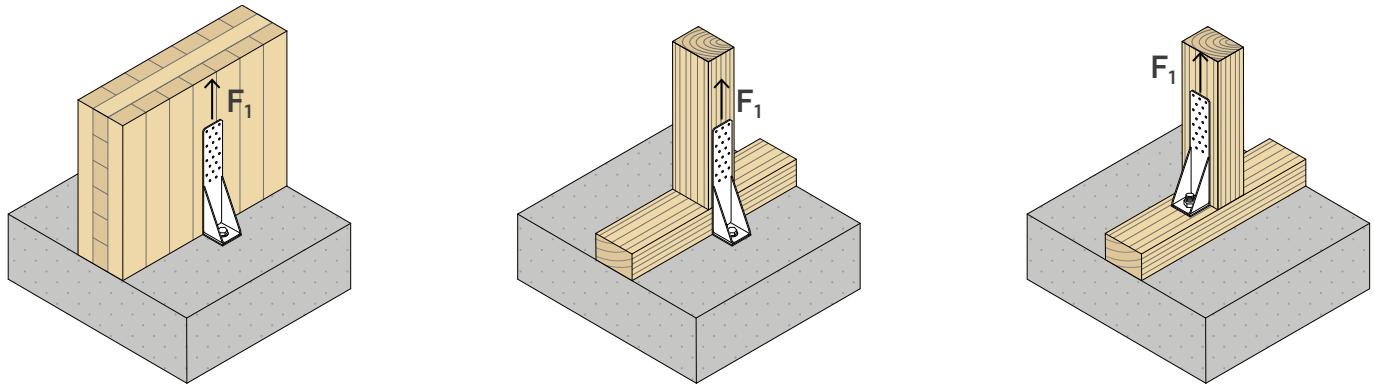
Для обоих шаблонов можно применять схемы сплошного или частичного крепления. В случае установки с частичным креплением количество соединителей можно варьировать с соблюдением их минимального количества  $n_{min}$ , указанного в нижеприведенной таблице. Установку соединителей необходимо производить, начиная с нижних отверстий.

APT. №	$n_{min}$ [шт.]	
	wide pattern	narrow pattern
WHT15	10	6
WHT20	15	9
WHT30	20	12
WHT40	25	15
WHT55	30	18



WHT20: частичное крепление в конфигурации wide pattern и narrow pattern соответственно, с установкой минимального количества соединителей  $n_{min}$ .

## СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ДЕРЕВО-БЕТОН | F<sub>1</sub>



### СОПРОТИВЛЕНИЕ СО СТОРОНЫ ДЕРЕВА | WIDE PATTERN | сплошное крепление

APT. №	ДЕРЕВО					СТАЛЬ				
	тип	$\varnothing \times L$ [мм]	$n_V$ [шт.]	$R_{1,k}$ timber [кН]	без washer	$R_{1,k}$ steel [кН]	$R_{1,k}$ steel [кН]	$\gamma_{steel}$	без washer	$K_{1,ser}$ [Н/мм]
WHT15	LBA	$\varnothing 4 \times 60$		36,8						
	LBS	$\varnothing 5 \times 70$	15	35,6	<b>30,0</b>	<b>40,0</b>	$\gamma_{mo}$	5000	5880	
	LBSH	$\varnothing 5 \times 50$		35,3						
WHT20	LBA	$\varnothing 4 \times 60$		48,1						
	LBS	$\varnothing 5 \times 70$	20	48,3	<b>40,0</b>	<b>50,0</b>	$\gamma_{mo}$	6667	7980	
	LBSH	$\varnothing 5 \times 50$		47,9						
WHT30	LBA	$\varnothing 4 \times 60$		76,4						
	LBS	$\varnothing 5 \times 70$	30	73,7	-	<b>70,0</b>	$\gamma_{mo}$	-	11667	
	LBSH	$\varnothing 5 \times 50$		73,1						
WHT40	LBA	$\varnothing 4 \times 60$		101,9						
	LBS	$\varnothing 5 \times 70$	40	96,5	-	<b>90,0</b>	$\gamma_{mo}$	-	15000	
	LBSH	$\varnothing 5 \times 50$		95,8						
WHT55	LBA	$\varnothing 4 \times 60$		141,5						
	LBS	$\varnothing 5 \times 70$	55	132,1	-	<b>120,0</b>	$\gamma_{mo}$	-	20000	
	LBSH	$\varnothing 5 \times 50$		131,0						

### СОПРОТИВЛЕНИЕ СО СТОРОНЫ ДЕРЕВА | NARROW PATTERN | сплошное крепление

APT. №	ДЕРЕВО					СТАЛЬ				
	тип	$\varnothing \times L$ [мм]	$n_V$ [шт.]	$R_{1,k}$ timber [кН]	без washer	$R_{1,k}$ steel [кН]	$R_{1,k}$ steel [кН]	$\gamma_{steel}$	$K_{1,ser}$ [Н/мм]	
WHT15	LBA	$\varnothing 4 \times 60$		22,6						
	LBS	$\varnothing 5 \times 70$	9	20,3	<b>30,0</b>	-	$\gamma_{mo}$	3360		
	LBSH	$\varnothing 5 \times 50$		20,2						
WHT20	LBA	$\varnothing 4 \times 60$		28,3						
	LBS	$\varnothing 5 \times 70$	12	27,9	<b>40,0</b>	-	$\gamma_{mo}$	4620		
	LBSH	$\varnothing 5 \times 50$		27,7						
WHT30	LBA	$\varnothing 4 \times 60$		45,3						
	LBS	$\varnothing 5 \times 70$	18	43,2	-	<b>70,0</b>	$\gamma_{mo}$	7140		
	LBSH	$\varnothing 5 \times 50$		42,8						
WHT40	LBA	$\varnothing 4 \times 60$		59,4						
	LBS	$\varnothing 5 \times 70$	24	55,9	-	<b>90,0</b>	$\gamma_{mo}$	9240		
	LBSH	$\varnothing 5 \times 50$		55,4						
WHT55	LBA	$\varnothing 4 \times 60$		84,9						
	LBS	$\varnothing 5 \times 70$	33	78,7	-	<b>120,0</b>	$\gamma_{mo}$	13020		
	LBSH	$\varnothing 5 \times 50$		78,1						

## СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ДЕРЕВО-БЕТОН | F<sub>1</sub>

### СОПРОТИВЛЕНИЕ СО СТОРОНЫ ДЕРЕВА | ЧАСТИЧНОЕ КРЕПЛЕНИЕ

Для схем частичного крепления значения  $R_{1,k}$  timber вычисляются путем умножения характеристического сопротивления отдельного соединителя  $R_{v,k}$  на соответствующее значение  $n_{eq}$ , указанное в нижеследующей таблице, где  $n$  представляет собой общее количество гвоздей, которые предполагается установить.

APT. №	wide pattern		narrow pattern	
	LBA	$n_{eq}$	LBA	$n_{eq}$
WHT15	n-2	n-1	n-1	n-1
WHT20	n-3	n-1	n-2	n-1
WHT30	n-3	n-1	n-2	n-1
WHT40	n-4	n-2	n-3	n-2
WHT55	n-5	n-3	n-3	n-2

Значения  $R_{vk}$  соединителей указаны в каталоге "ШУРУПЫ ДЛЯ ДЕРЕВА И СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ TEPPAC" на сайте [www.rothoblaas.ru.com](http://www.rothoblaas.ru.com)

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ КРЕПЛЕНИЙ

Могут использоваться гвозди или шурупы меньше предложенной длины.

В этом случае значения несущей способности  $R_{1,k}$  timber необходимо умножить на понижающий коэффициент  $k_F$ :

длина соединителя [мм]	$k_F$		
	LBA Ø4	LBS Ø5	LBSH Ø5
40	0,74	0,79	0,83
50	0,91	0,89	<b>1,00</b>
60	<b>1,00</b>	0,94	1,08
70	-	<b>1,00</b>	1,14
75	1,13	-	-
100	1,30	-	-

### ПРОЧНОСТЬ БЕТОНА

Значения прочности некоторых возможных крепежных решений. Для других решений, отличающихся от перечисленных в таблице, можно использовать программу My Project на сайте [www.rothoblaas.ru.com](http://www.rothoblaas.ru.com).

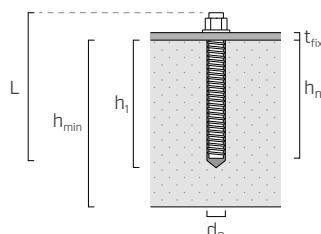
APT. №	конфигурация по бетону	крепление в отверстия Ø14		$R_{1,d}$ concrete	
		тип	$\emptyset \times L$ [мм]	без зазора [кН]	с зазором [кН]
WHT15 WHT20 без washer	без трещин	VIN-FIX 5.8	M16 x 195 M16 x 245 M20 x 245	34,0 <b>44,7</b> <b>55,9</b>	37,1 <b>48,8</b> <b>61,0</b>
	с трещинами	HYB-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8	M16 x 195 M16 x 245	45,1 <b>59,3</b>	49,2 <b>64,6</b>
	сейсмическое	EPO-FIX 8.8	M20 x 245 M20 x 330	40,3 <b>56,7</b>	44,0 <b>61,8</b>
WHT15 WHT20	без трещин	VIN-FIX 5.8	M16 x 245 M20 x 245	42,6 <b>53,2</b>	46,5 <b>58,0</b>
	с трещинами	HYB-FIX 8.8	M16 x 195 M16 x 245	43,7 <b>47,6</b>	47,6 <b>51,9</b>
	сейсмическое	EPO-FIX 8.8	M20 x 245 M20 x 330	38,3 <b>55,7</b>	41,8 <b>60,7</b>
WHT30 WHT40	без трещин	VIN-FIX 5.8 VIN-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8	M20 x 245 M20 x 330 M20 x 245	53,2 <b>73,3</b> <b>91,5</b>	58,0 <b>79,9</b> <b>99,7</b>
	с трещинами	HYB-FIX 5.8 VIN-FIX 5.8 EPO-FIX 5.8	M20 x 245 M24 x 330 M24 x 330	64,0 <b>89,6</b> <b>107,3</b>	69,8 <b>97,7</b> <b>117,0</b>
	сейсмическое	EPO-FIX 8.8	M24 x 330 M24 x 495	64,6 <b>103,4</b>	70,4 <b>112,7</b>
WHT55	без трещин	HYB-FIX 8.8	M24 x 330	<b>153,2</b>	<b>167,0</b>
	с трещинами	EPO-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8	M24 x 330 M24 x 495	<b>107,3</b> <b>143,4</b>	<b>117,0</b> <b>156,3</b>
	сейсмическое	EPO-FIX 8.8	M24 x 330 M24 x 495	<b>64,6</b> <b>103,3</b>	<b>70,4</b> <b>112,6</b>

## МОНТАЖНЫЕ ПАРАМЕТРЫ АНКЕРОВ

типа бруса $\varnothing \times L$ [мм]	типа WHT	типа шайбы	$t_{fix}$ [мм]	$h_{nom}=h_{ef}$ [мм]	$h_1$ [мм]	$d_0$ [мм]	$h_{min}$ [мм]	
M16	195	WHT15 / WHT20	WHTW6016	11	160	165	18	200
	245	WHT15 / WHT20	WHTW6016	11	200	205	18	250
M20	245	WHT15 / WHT20	WHTW6020	11	200	205	22	250
	330	WHT15 / WHT20	WHTW6020	11	290	295	22	350
	245	WHT30	WHTW8020	16	200	205	22	250
	330	WHT30	WHTW8020	16	280	285	22	350
M24	245	WHT40	WHTW8020	16	195	200	22	250
	330	WHT40 / WHT55	WHTW8024	16	275	280	26	350
	330	WHT55	WHTW8024	18	275	280	26	350
	495	WHT55	WHTW8024L	21	440	445	26	350

Резьбовая шпилька с преднадрезами INA в комплекте с гайкой и шпилькой: см. стр 562.

Резьбовая шпилька MGS класса 8.8 для резки в размер: см. стр 174.



$t_{fix}$   
 $h_{nom}$   
 $h_{ef}$   
 $h_1$   
 $d_0$   
 $h_{min}$

толщина закрепленной пластины  
 глубина погружения  
 фактическая глубина анкерного крепления  
 минимальная глубина отверстия  
 диаметр отверстия в бетоне  
 минимальная толщина бетона

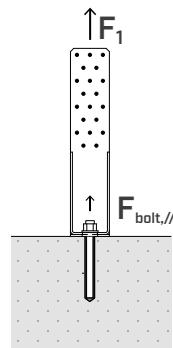
## ПРОВЕРКА АНКЕРОВ ПО БЕТОНУ НА НАГРУЗКУ $F_1$

Крепление к бетону при помощи анкеров, отличающихся от указанных в таблице, следует проверять исходя из действующей нагрузки на сами анкера, которая может быть определена посредством коэффициентов  $k_{t//}$ . Осевая нагрузка на отрыв, действующая на один анкер, рассчитывается следующим образом:

$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$  — коэффициент эксцентризитета

$F_{1,d}$  — нагрузка на отрыв, действующая на уголок WHT



Проверка анкера удовлетворительна, если расчетная прочность на отрыв, высчитанная с учетом краевого эффекта, больше расчетной нагрузки:  $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$ .

УСТАНОВКА С GAP (ЗАЗОРОМ)		УСТАНОВКА БЕЗ GAP (ЗАЗОРА)	
APT. №	$k_{t//}$	$k_{t//}$	$k_{t//}$
WHT15	1,00	1,09	
WHT20	1,00	1,09	
WHT30	1,00	1,09	
WHT40	1,00	1,09	
WHT55	1,00	1,09	

### ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Характеристические величины согласно стандарту EN 1995:2014 в соответствии с ETA-23/0813.
- Расчетные значения получены на основании значений из таблицы следующим образом:

#### СПЛОШНОЕ КРЕПЛЕНИЕ

$$R_d = \min \left\{ \frac{k_F \cdot R_{k,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{k,steel}}{\gamma_{MO}}, \frac{R_{d,concrete}}{k_{t//}} \right\}$$

#### ЧАСТИЧНОЕ КРЕПЛЕНИЕ

$$R_d = \min \left\{ \frac{n_{eq} \cdot R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{k,steel}}{\gamma_{MO}}, \frac{R_{d,concrete}}{k_{t//}} \right\}$$

Коэффициенты  $k_{mod}$ ,  $\gamma_M$  и  $\gamma_{MO}$  принимаются согласно действующим нормативным требованиям, используемым для расчета.

- Значение  $K_{1,ser}$  для креплений, отличающихся от предложенных, рассчитывается следующим образом:

$$K_{1,ser} = \min \left\{ \frac{n_{eq} \cdot R_{v,k}}{6}, \frac{R_{k,steel}}{6} \right\}$$

- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов, равная  $\rho_d=350 \text{ кг}/\text{м}^3$ , и класс прочности бетона C25/30 с редким шагом армирования, отсутствием межосевых расстояний и отступов от краев, и минимальной толщиной, указанной в таблицах, содержащих параметры установки используемых анкеров. Значения прочности действительны для расчетных данных, приведенных в таблице; для гра-

нических условий, отличных от указанных в таблице (например, минимальное расстояние от краев или иная толщина бетона), проверка анкеров по бетону может осуществляться посредством ПО MyProject исходя из требований проекта.

- Расчетные значения прочности бетона даны для бетона без трещин ( $R_{1,d}$  uncracked), растрескавшегося ( $R_{1,d}$  cracked) и в случае проверки на сейсмостойкость ( $R_{1,d}$  seismic) для использования химического анкера с резьбовой шпилькой из стали класса 5.8 и 8.8.
- Сейсмостойкое проектирование класса C2, без требований пластичности к анкерам (вариант a2) проектирование гибких архитектурных форм согласно EN 1992:2018.
- Определение размеров и контроль деревянных и железобетонных элементов должны производиться отдельно.
- Для применения на CLT (Cross Laminated Timber) рекомендуется использование гвоздей/шурупов нужной длины для того, чтобы глубина погружения соответствовала бы той толщине древесины, которая смогла бы предотвратить хрупкое разрушение в силу концентрации напряжений.

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

- Hold-down WHT защищены следующими регистрационными свидетельствами промышленных образцов Евросоюза: RCD 015032190-0019 | RCD 015032190-0020 | RCD 015032190-0021 | RCD 015032190-0022 | RCD 015032190-0023.