

УГЛОВОЙ ПРОФИЛЬ ДЛЯ ДОМОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ ПРОЧНОСТЬ НА РАСТЯЖЕНИЕ

КАРКАСНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И CLT

Идеально подходит для каркасных конструкций и CLT благодаря оптимизированным шаблонам гвоздевых креплений. Сертифицированные конфигурации с наличием строительного раствора, корневой балки или бетонного бордюра.

КОНФИГУРАЦИЯ ДЕРЕВО-ДЕРЕВО

Исключительная прочность также при установке в конфигурации "дерево-дерево". Возможность установки со сквозной перемычкой или с помощью винтов VGS или HBS PLATE.

СЕРТИФИКАЦИЯ С ЗАГОРОМ

Сертификация с цокольной установкой открывает многочисленные возможности применения для выполнения нестандартных соединений или управления допусками инновационным способом.

КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ

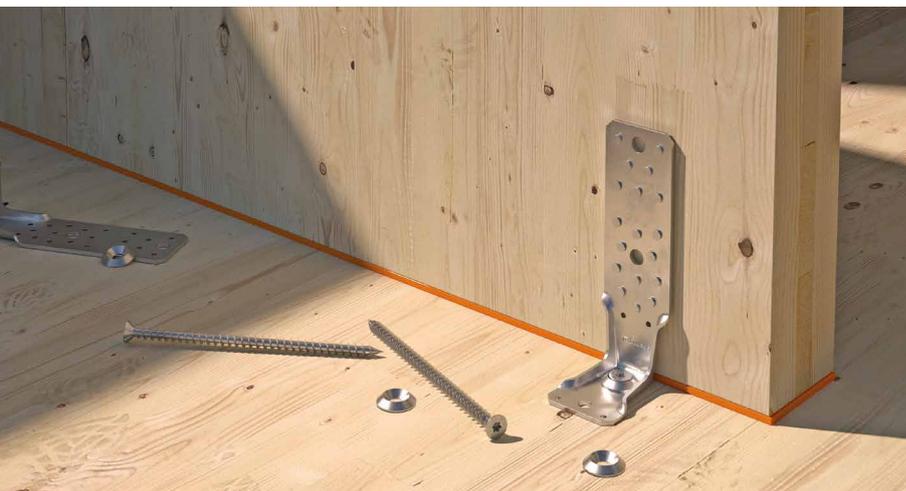
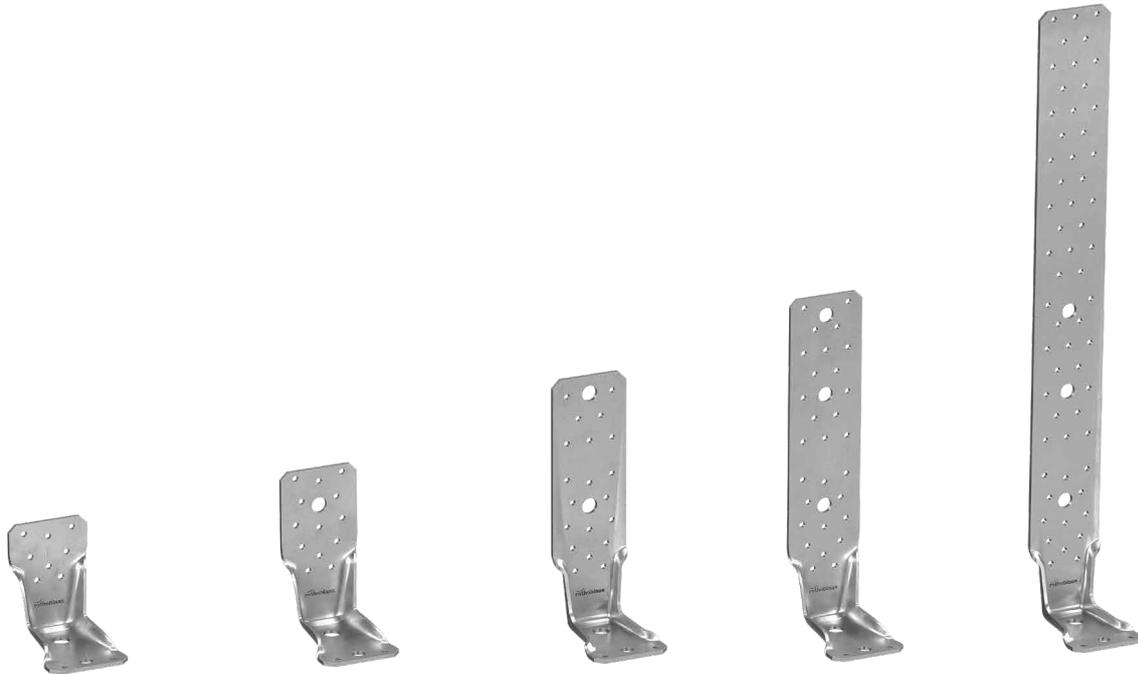
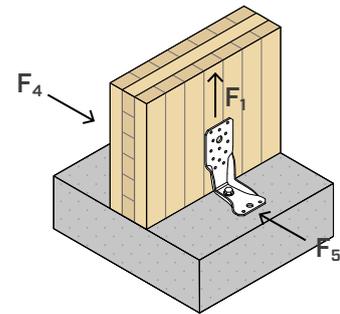
SC1 SC2

МАТЕРИАЛ

S250
Z275 **WKR9530:** углеродистая сталь
S250GD+Z275

S235
Fe/Zn12c **WKR13535 | WKR21535 | WKR28535 |**
WKR53035: углеродистая сталь S235 + Fe/
Zn12c

НАГРУЗКИ



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Соединения, обеспечивающие прочность на растяжение, с воздействием средних и малых нагрузок.

Оптимизирован также для крепления каркасных стен.

Конфигурации "дерево-дерево", "дерево-бетон" и "дерево-сталь".

Поверхности применения:

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



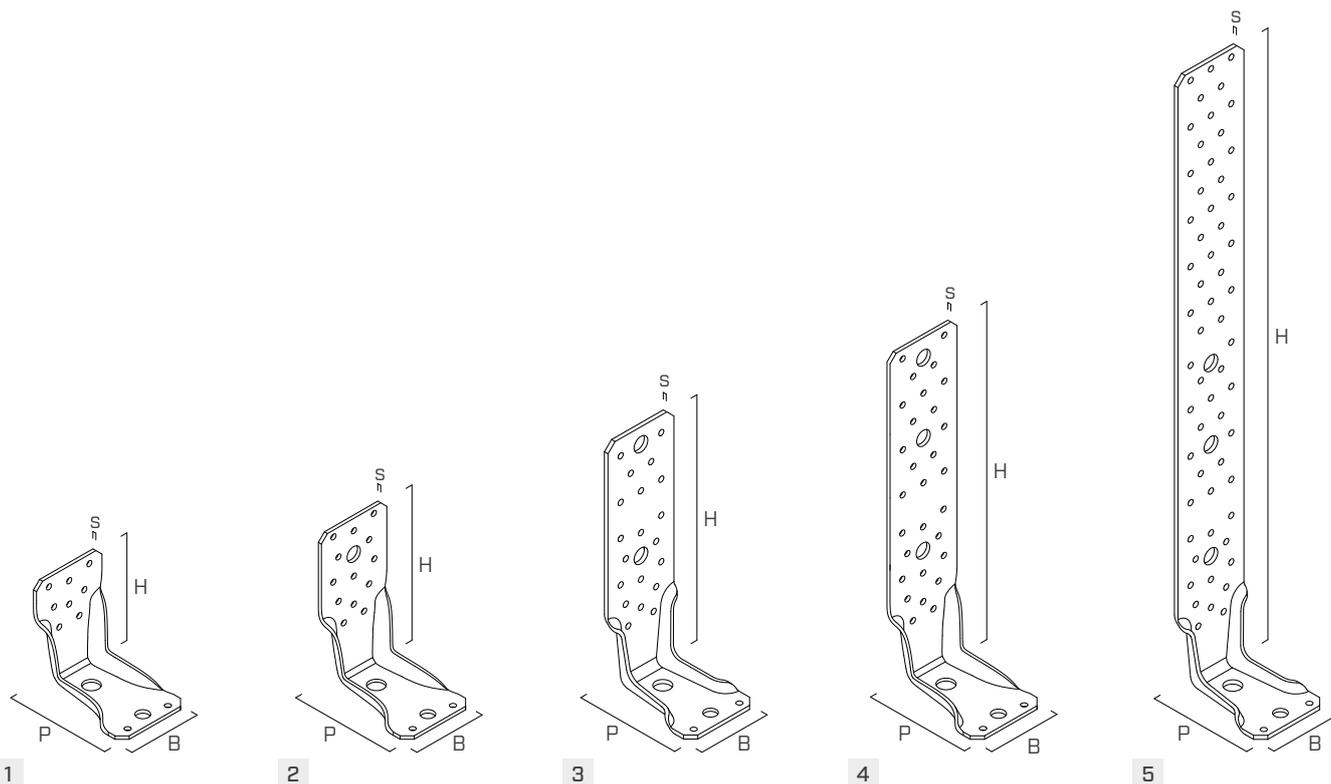
ЦОКОЛЬНЫЕ СТЕНЫ

Схемы частичного гвоздевого крепления позволяют осуществлять установку на стены каркасных конструкций или CLT при наличии бетонных бордюров высотой до 370 мм.

МОДУЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

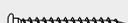
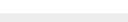
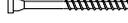
На стенах сборного деревянного каркаса можно предварительно установить анкер в бетон и уголок на стену. С помощью накидной гайки MUT 6334 и резьбового стержня можно завершить соединение на стройплощадке и соблюсти все допуски при установке.

Артикулы и размеры



Арт. №	В	Р	Н	s	n _v Ø5	n _н Ø14	n _н Ø11	n _v Ø13,5			шт.
									[мм]	[мм]	
1 WKR9530	65	85	95	3	8	1	1	-			25
2 WKR13535	65	85	135	3,5	13	1	1	1			25
3 WKR21535	65	85	215	3,5	20	1	1	2			25
4 WKR28535	65	85	287	3,5	29	1	1	3			25
5 WKR53035	65	85	530	3,5	59	1	1	3			10

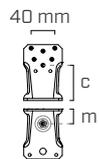
Крепеж

тип	описание		d	основание
			[мм]	
LBA	гвозди ершёные		4	
LBS	шуруп с круглой головкой		5	
VGS	полнонарезные шурупы с потайной головкой		11-13	
HUS	поворотная шайба		11-13	
HBS PLATE	шуруп с конической головкой		10-12	
AB1	распорный анкер CE1		12	
SKR	вкручиваемый анкерный болт		M12	
VIN-FIX	химический анкер на основе винилэфира		M12	
HYB-FIX	гибридный химический анкер		M12	
EPO-FIX	химический анкер на основе эпоксидной смолы		M12	
ULS13373	шайба		M12	

СХЕМЫ КРЕПЛЕНИЯ

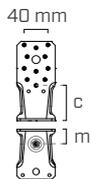
ДЕРЕВО-ДЕРЕВО

WKR9530



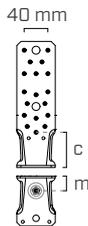
pattern 2

WKR13535



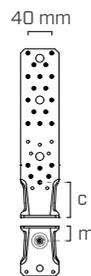
pattern 2

WKR21535



pattern 2

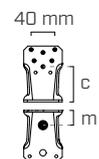
WKR28535



pattern 3

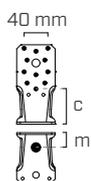
ДЕРЕВО-БЕТОН

WKR9530



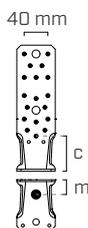
pattern 1

WKR13535



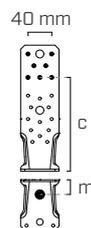
pattern 1

WKR21535

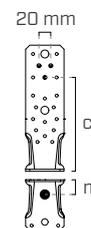


pattern 1

WKR21535

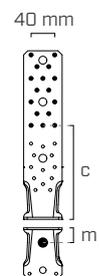


pattern 3

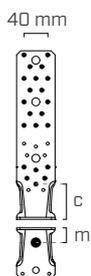


pattern 4

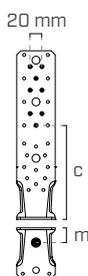
WKR28535



pattern 1

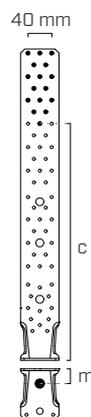


pattern 2

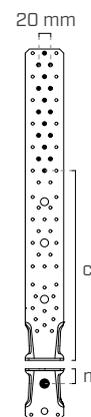


pattern 4

WKR53035



pattern 1

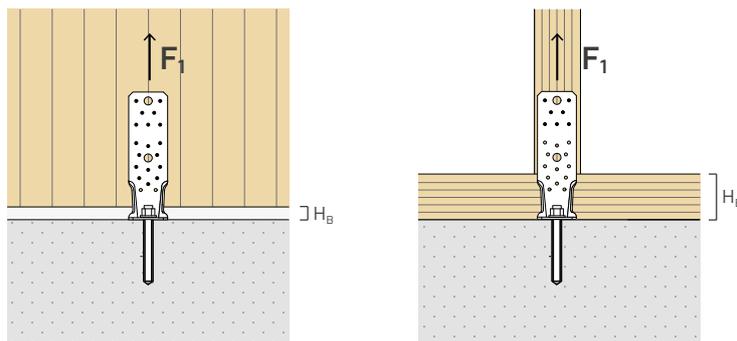


pattern 2

АРТ. №	конфигурация	крепление в отверстия Ø5		М [мм]	основание	
		пч [шт.]	с [мм]			
WKR9530	pattern 1	6	60	25	-	●
	pattern 2	6	60		●	-
WKR13535	pattern 1	11	60		-	●
	pattern 2	11	60		●	-
WKR21535	pattern 1	18	60		-	●
	pattern 2	18	60		●	-
	pattern 3	7	160		-	●
	pattern 4	3	160		-	●
WKR28535	pattern 1	16	160		-	●
	pattern 2	22	60		-	●
	pattern 3	22	60		●	-
	pattern 4	8	160		-	●
WKR53035	pattern 1	16	400		-	●
	pattern 2	16	320		-	●

УСТАНОВКА

ВЫСОТА ПРОМЕЖУТОЧНОГО СЛОЯ H_B



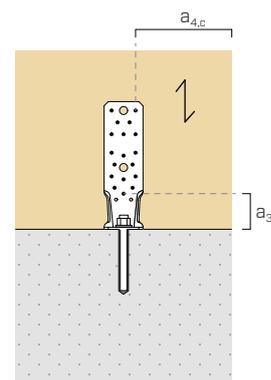
АРТ. №	конфигурация	$H_{B \max}$ [ММ]			
		CLT		C/GL	
		гвозди LBA Ø4	шурупы LBS Ø5	гвозди LBA Ø4	шурупы LBS Ø5
WKR9530	pattern 1				
	pattern 2	20	30	-	-
WKR13535	pattern 1				
	pattern 2	20	30	-	-
WKR21535	pattern 1				
	pattern 2	20	30	-	-
	pattern 3				
	pattern 4	120	130	100	85
WKR28535	pattern 1				
	pattern 4	120	130	100	85
	pattern 2 pattern 3	20	30	-	-
WKR53035	pattern 1	360	370	340	325
	pattern 2	280	270	260	245

Высота промежуточного слоя H_B (строительный выравнивающий раствор, порог или деревянная платформа) определяется с учетом нормативных предписаний для креплений на древесине, приведенных в таблице с минимальными расстояниями.

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ

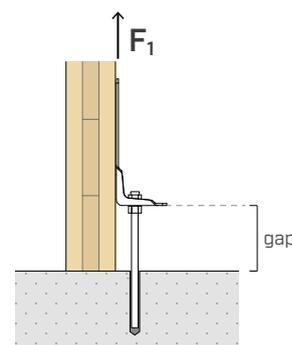
ДЕРЕВО			гвозди LBA Ø4	шурупы LBS Ø5
	C/GL	$a_{4,c}$	[ММ]	$\geq 12,5$
$a_{3,t}$		[ММ]	≥ 60	≥ 75
CLT	$a_{4,c}$	[ММ]	≥ 12	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$	[ММ]	≥ 40	≥ 30

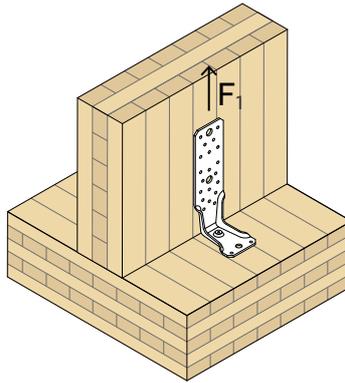
- C/GL: минимальные расстояния для массива дерева или клееной древесины согласно стандарту EN 1995:2014 в соответствии с ETA, учитывая объемную массу деревянных элементов $\rho_k \leq 420 \text{ кг/м}^3$.
- CLT: минимальные расстояния для клееной многослойной древесины с продольно-поперечной ориентацией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



УСТАНОВКА С GAP (ЗАЗОРОМ)

При наличии тяговых усилий F_1 возможна установка уголка, приподнятого над опорной поверхностью. Это, например, позволяет устанавливать уголок даже при наличии промежуточного слоя H_B (строительный раствор, корневая балка или бетонный бордюр), превышающего $H_{B \max}$. Рекомендуется установить под горизонтальный фланец контргайку, чтобы предотвратить возможное напряжение, вызванное в соединении чрезмерной затяжкой гайки.





ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

АРТ. №	конфигурация	крепление в отверстия Ø5			R _{1,k timber} ⁽¹⁾ [кН]	K _{1,ser} [кН/мм]
		тип	Ø x L [мм]	n _v [шт.]		
WKR9530	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	6	15,0	R _{1,k timber} /4
		LBS	Ø5 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	11	28,3	
		LBS	Ø5 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	18	47,0	
		LBS	Ø5 x 50		40,3	
WKR28535	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	22	57,6	
		LBS	Ø5 x 50		49,3	

ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ

соединитель	WKR	R _{1,k screw,head} ^(*)	
		[кН]	Y _{steel}
VGS Ø11 + HUS 10	WKR9530 / WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	R _{tens,k}	Y _{M2}
VGS Ø13 + HUS 12			
HBS PLATE Ø10	WKR9530	20,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	21,0	
HBS PLATE Ø12	WKR9530	27,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	29,0	

(*) Значения в таблице относятся к пробойному излому соединителя в горизонтальном фланце.

СОПРОТИВЛЕНИЕ АНКЕРА

Значения прочности некоторых возможных крепежных решений.

АРТ. №	конфигурация	k _{t//}	крепление в отверстия Ø14	
			тип ⁽²⁾	R _{1,k,screw,ax} ⁽³⁾ [кН]
WKR9530	pattern 2	1,05	HBS PLATE Ø10x140	13,9
			HBS PLATE Ø10x180	18,9
WKR13535	pattern 2	1,05	HBS PLATE Ø12x140	16,7
			HBS PLATE Ø12x200	24,2
			VGS Ø11x150 + HUS10	19,5
WKR21535	pattern 2	1,10	VGS Ø11x200 + HUS10	26,4
			VGS Ø13x150 + HUS12	23,0
WKR28535	pattern 3	1,10	VGS Ø13x200 + HUS12	31,2

ПРИМЕЧАНИЕ

(1) Возможна установка с помощью гвоздей и шурупов меньшей длины, чем указано в таблице. В этом случае значения несущей способности

R_{1,k timber} необходимо умножать на следующий понижающий коэффициент k_F:

- для гвоздей

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- для шурупов

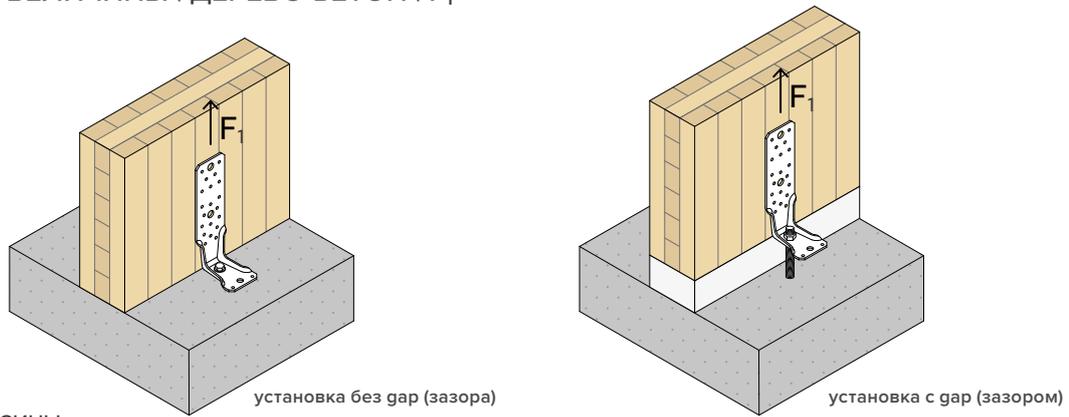
$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F_{v,short,Rk} = характеристическая прочность гвоздя или шурупа на срез

F_{ax,short,Rk} = характеристическое сопротивление гвоздя или шурупа выдергиванию

(2) При наличии проектных требований, таких как напряжения F_T различной величины, или в зависимости от толщины перекрытия, возможно использование шурупов VGS Ø11 и Ø13 с шайбами HUS10 и HUS12 и шурупов HBS PLATE Ø10 и Ø12 длиной, отличающейся от приведенной в таблице (см. каталог "ШУРУПЫ ДЛЯ ДЕРЕВА И КРЕПЕЖ ДЛЯ ТЕРРАСЫ").

(3) Значения R_{1,k,screw,ax} приведены в каталоге "ШУРУПЫ ДЛЯ ДЕРЕВА И СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ ТЕРРАС".



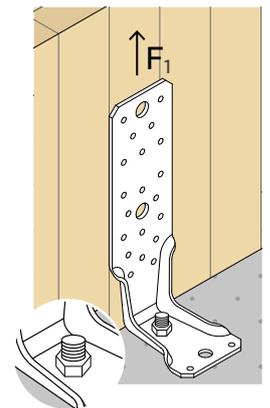
ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

АРТ. №	конфигурация	крепление в отверстия Ø5			R _{1,k timber} ⁽¹⁾ [кН]	K _{1,ser} [кН/мм]
		тип	Ø x L [мм]	n _v [шт.]		
WKR9530	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	15,0	R _{1,k timber} /4
		LBS	Ø5 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	11	28,3	
		LBS	Ø5 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	18	47,0	
		LBS	Ø5 x 50		40,3	
	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	7	18,7	
		LBS	Ø5 x 50		15,8	
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	3	8,0	
		LBS	Ø5 x 50		6,8	
WKR28535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	16	37,3	
		LBS	Ø5 x 50		36,0	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	22	57,6	
		LBS	Ø5 x 50		49,3	
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	8	21,3	
		LBS	Ø5 x 50		18,0	
WKR53035	pattern 1-2	LBA	Ø4 x 60	16	42,6	
		LBS	Ø5 x 50		36,0	

ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ БЕЗ ШАЙБЫ

АРТ. №	конфигурация	R _{1,k,bolt,head} ^(*)		Y _{steel}
		без зазора [кН]	с зазором [кН]	
WKR9530	pattern 1	26	8,3	Y _{M2}
WKR13535	pattern 1		19	
WKR21535	pattern 1		19	
	pattern 3-4		-	
WKR28535	pattern 1-4		-	
	pattern 2		19	
WKR53035	pattern 1-2	-	-	

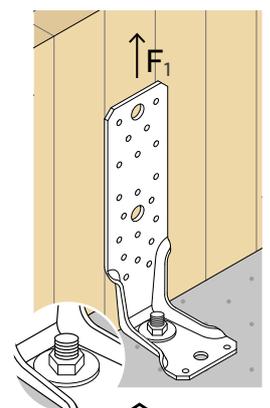
(*) Значения R_{1,k,bolt,head} относятся к пробойному излому соединителя в горизонтальном фланце.



ПРОЧНОСТЬ СТАЛИ С ШАЙБОЙ ULS13373

АРТ. №	конфигурация	R _{1,k,bolt,head} ^(*)		Y _{steel}
		без зазора [кН]	с зазором [кН]	
WKR9530	pattern 1	37	16	Y _{M2}
WKR13535	pattern 1		35	
WKR21535	pattern 1		35	
	pattern 3-4		-	
WKR28535	pattern 1-4		-	
	pattern 2		35	
WKR53035	pattern 1-2	-	-	

(*) Значения R_{1,k,bolt,head} относятся к пробойному излому соединителя в горизонтальном фланце.



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.

АРТ. №	конфигурация по бетону	крепление в отверстия Ø14		R _{1,d} concrete				R _{1,d} concrete	
				без зазора				с зазором	
				тип	Ø x L [мм]	pattern 1 [кН]	pattern 2 [кН]	pattern 3 [кН]	pattern 4 [кН]
WKR9530 WKR13535	без трещин	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	26,6	-	-	-	28,0	-
		SKR	12 x 90	10,1	-	-	-	-	-
		AB1	M12 x 100	17,4	-	-	-	-	-
	с трещинами	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,5	-	-	-	20,5	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	26,7	-	-	-	28,0	-
		AB1	M12 x 100	10,2	-	-	-	-	-
	сейсмическое	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,6	-	-	-	15,4	-
			M12 x 245	18,1	-	-	-	19,0	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	23,6	-	-	-	24,8	-
WKR21535	без трещин	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	25,4	-	19,3	19,3	28,0	-
		SKR	12 x 90	9,6	-	7,3	9,6	-	-
		AB1	M12 x 100	16,6	-	12,6	12,6	-	-
	с трещинами	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	18,6	-	14,1	14,1	20,5	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	25,5	-	19,3	19,3	28,0	-
		AB1	M12 x 100	9,7	-	7,4	7,4	-	-
	сейсмическое	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,0	-	10,6	10,6	15,4	-
			M12 x 245	17,3	-	13,1	13,1	19,0	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	22,5	-	17,1	17,1	24,8	-
WKR28535	без трещин	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,4	-	19,3	-	28,0
		SKR	12 x 90	7,3	9,6	-	9,6	-	-
		AB1	M12 x 100	12,6	16,6	-	12,6	-	-
	с трещинами	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14,1	18,6	-	14,1	-	20,5
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,5	-	19,3	-	28,0
		AB1	M12 x 100	7,4	9,7	-	7,4	-	-
	сейсмическое	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	14,0	-	10,6	-	15,4
			M12 x 245	13,1	17,3	-	13,1	-	19,0
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	17,1	22,5	-	17,1	-	24,8
WKR53035	без трещин	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		SKR	12 x 90	7,3	9,6	-	-	-	-
		AB1	M12 x 100	12,6	12,6	-	-	-	-
	с трещинами	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14,1	14,1	-	-	-	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		AB1	M12 x 100	7,4	7,4	-	-	-	-
	сейсмическое	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	10,6	-	-	-	-
			M12 x 245	13,1	13,1	-	-	-	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	17,1	17,1	-	-	-	-

ПРИМЕЧАНИЕ

- Установка с зазором должна выполняться только с помощью химических анкеров и предварительно нарезанного резьбового стержня INA, либо стержня MGS, который

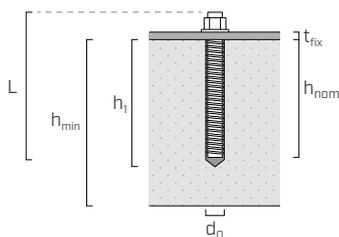
необходимо нарезать по размеру.

МОНТАЖНЫЕ ПАРАМЕТРЫ АНКЕРОВ

тип анкера	Ø x L [мм]	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
		[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
	M12 x 245	210	210	215	14	250
EPO-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
SKR	12 x 90	64	87	110	10	200
AB1	M12 x 100	70	80	85	14	200

Резьбовая шпилька с преднарезами INA в комплекте с гайкой и шпилькой: см. стр <?>.

Резьбовая шпилька MGS класса 8.8 для резки в размер: см. стр <?>.



t_{fix}	толщина закрепленной пластины
h_{nom}	глубина погружения
h_{ef}	фактическая глубина анкерного крепления
h_1	минимальная глубина отверстия
d_0	диаметр отверстия в бетоне
h_{min}	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:

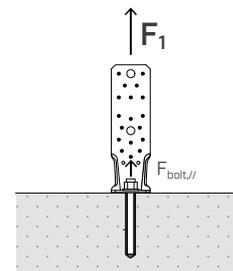
$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$ коэффициент эксцентриситета

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

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

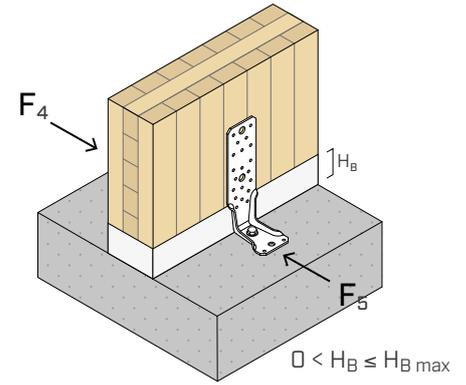
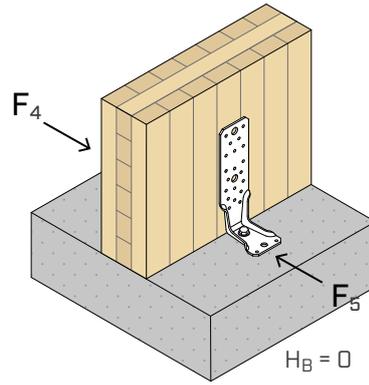
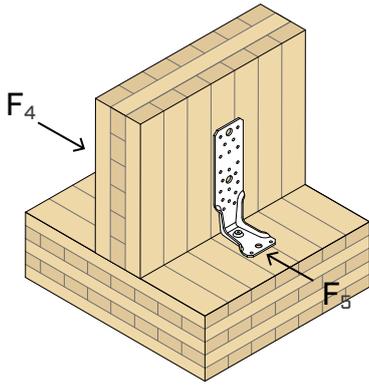
АРТ. N°	УСТАНОВКА БЕЗ GAP (ЗАЗОРА)		УСТАНОВКА С GAP (ЗАЗОРОМ)	
	конфигурация	$k_{t//}$	конфигурация	$k_{t//}$
WKR9530	pattern 1-2	1,05	pattern 2	1,00
WKR13535	pattern 1-2	1,05	pattern 2	
WKR21535	pattern 1-2	1,10	pattern 2	
	pattern 3-4	1,45		
WKR28535	pattern 2-3	1,10	pattern 3	
	pattern 1-4	1,45		
WKR53035	pattern 1-2	1,45	-	-



ПРИМЕЧАНИЕ

⁽¹⁾ Действительны для значений прочности, приведенных в таблице.

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | F_4 | F_5



ДЕРЕВО-ДЕРЕВО

Арт. №	конфигурация	крепление в отверстия Ø5			n_V [шт.]	$R_{4,k \text{ timber}}^{(1)}$ [кН]	$R_{5,k \text{ timber}}^{(1)}$ [кН]	$l_{BL}^{(2)}$ [мм]
		тип	Ø x L [мм]					
WKR9530	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	6	14,7	2,6	70,0	
		LBS	Ø5 x 50					14,1
WKR13535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	11	18,3	2,6	70,0	
		LBS	Ø5 x 50					17,2
WKR21535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	18	23,0	2,6	70,0	
		LBS	Ø5 x 50					21,1
WKR28535	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	22	25,6	2,6	70,0	
		LBS	Ø5 x 50					23,4

ДЕРЕВО-БЕТОН

Арт. №	конфигурация	крепление в отверстия Ø5			$H_B = 0$		$0 < H_B \leq H_{B \text{ max}}$		$l_{BL}^{(2)}$ [мм]
		тип	Ø x L [мм]	n_V [шт.]	$R_{4,k \text{ timber}}^{(1)}$ [кН]	$R_{5,k \text{ timber}}^{(1)}$ [кН]	$R_{4,k \text{ timber}}^{(1)}$ [кН]	$R_{5,k \text{ timber}}^{(1)}$ [кН]	
WKR9530	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	14,7	2,6	11,3	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50						
WKR13535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	11	18,3	2,6	14,9	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50						
WKR21535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	18	23,0	2,6	19,6	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50						
WKR28535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	16	21,7	1,0	13,0	0,9	160,0
		LBS	Ø5 x 50						
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	22	25,6	2,6	22,3	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50						
WKR53035	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	343,0
		LBS	Ø5 x 50						
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	423,0
		LBS	Ø5 x 50						

ПРИМЕЧАНИЕ

⁽¹⁾ Возможна установка с помощью гвоздей и шурупов меньшей длины, чем указано в таблице. При этом значения несущей способности $R_{4,k \text{ timber}}$ и $R_{5,k \text{ timber}}$ необходимо умножить на следующий понижающий коэффициент k_F :

- для гвоздей

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- для шурупов

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v,short,Rk}$ = характеристическая прочность гвоздя или шурупа на срез

$F_{ax,short,Rk}$ = характеристическое сопротивление гвоздя или шурупа выдергиванию

⁽²⁾ В случае напряжения $F_{5,Ed}$ требуется проверка одновременного воздействия усилия среза на анкер $F_{v,Ed}$ и дополнительного компонента выдергивания $F_{ax,Ed}$:

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ мм}}$$

l_{BL} = расстояние между последним рядом как минимум двух соединителей и опорной поверхностью

- Сопротивление $R_{4,k \text{ timber}}$ ограничено боковым сопротивлением $R_{v,k}$ базового соединителя.
- Информация о значениях жесткости $K_{4,ser}$ приведена в ETA-22/0089.

ПРИМЕР РАСЧЕТА | ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ R_{1d}

ДЕРЕВО-ДЕРЕВО

Проектные данные

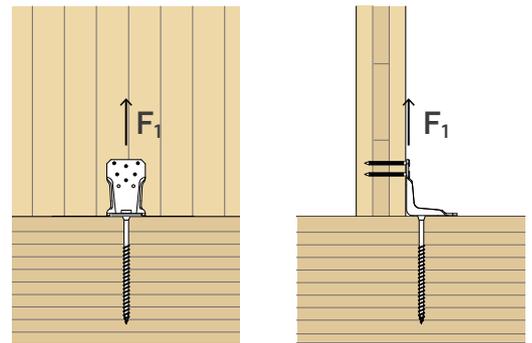
Класс эксплуатации	SC1
Продолжительность нагрузки	моментальная

Соединитель

Соединитель	WKR9530
Конфигурация	pattern 2
Крепление на древесине	гвозди LBA Ø4,0 x 60 мм

Выбор шурупа

HBS PLATE	Ø10 x 140 мм
Предварительное отверстие	без предварительно просверленного отверстия



EN 1995:2014

$$k_{mod} = 1,1$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$k_{t//} = 1,05$$

$$R_{1,k, timber} = 15,0 \text{ kN}$$

$$R_{1,k, screw, head} = 20,0 \text{ kN}$$

$$R_{1,k, screw, ax} = 13,9 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k, timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 12,7 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k, screw, head}}{\gamma_{M2}} = 16,0 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k, screw, ax} \cdot k_{mod}}{k_{t//} \cdot \gamma_M} = 11,2 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

$$R_{1,d} = 11,2 \text{ kN}$$



ДЕРЕВО-БЕТОН | УСТАНОВКА С GAP (ЗАЗОРОМ)

Проектные данные

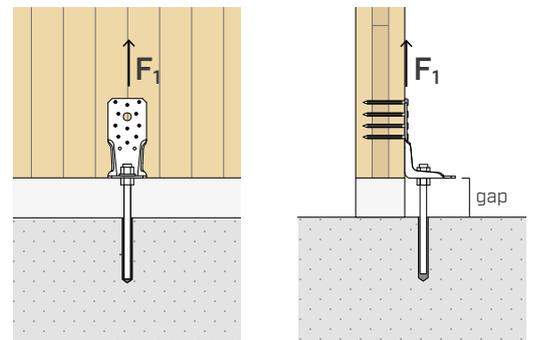
Класс эксплуатации	SC1
Продолжительность нагрузки	моментальная

Соединитель

Соединитель	WKR13535
Конфигурация	pattern 1 с зазором
Крепление на древесине	гвозди LBA Ø4,0 x 60 мм

Выбор анкера

Анкер VIN-FIX	M12 x 195 (сталь кл. 5,8)
Бетон без трещин	



EN 1995:2014

$$k_{mod} = 1,1$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$\gamma_{M2} = 1,25$$

$$R_{1,k, timber} = 28,3 \text{ kN}$$

$$R_{1,k, bolt, head} = 19,0 \text{ kN}$$

$$R_{1,d, concrete} = 28,0 \text{ kN}$$

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k, timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 23,95 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k, bolt, head}}{\gamma_{M2}} = 15,2 \text{ [kN]} \\ R_{1,d, concrete} = 28,0 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

$$R_{1,d} = 15,2 \text{ kN}$$



ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Характеристические величины согласно стандарту EN 1995:2014 в соответствии с ETA-22/0089
- Расчетные значения получены на основании значений из таблицы следующим образом:

УСТАНОВКА "ДЕРЕВО-БЕТОН"

$$R_{d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{bolt, head}}}{\gamma_{M2}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

УСТАНОВКА "ДЕРЕВО-ДЕРЕВО"

$$R_{d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, ax}} \cdot k_{\text{mod}}}{k_{U'} \cdot \gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, head}}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

Коэффициенты k_{mod} , γ_M и γ_{M2} принимаются согласно действующим нормативным требованиям, используемым для расчета.

- Допускается использование гвоздей согласно EN 14592. В этом случае значения несущей способности $R_{1k, \text{timber}}$ необходимо умножить на следующий понижающий коэффициент k_{rid} :

$$k_{\text{rid}} = \min \left\{ \frac{F_{v, \text{EN 14592, Rk}}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax, \text{EN 14592, Rk}}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- Определение размеров и контроль деревянных и железобетонных элементов должны производиться отдельно. Рекомендуется проверить отсутствие признаков хрупкого разрушения прежде, чем будет достигнута прочность соединения.
- Элементы конструкции из дерева, на которых закреплены соединительные приспособления, должны быть зафиксированы во избежание кручения.
- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов, равный $\rho_k = 350 \text{ кг/м}^3$. При более высоких значениях ρ_k прочность древесины может быть преобразована при помощи величины k_{dens} :

$$k_{\text{dens}} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{\text{dens}} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- При расчете учитывается класс прочности бетона C25/30 с увеличенным шагом армирования при отсутствии межосевых расстояний и расстояний от края и минимальной толщины, указанных в таблицах, содержащих параметры установки используемых анкеров.
- Значения прочности действительны для расчетных данных, приведенных в таблице; для граничных условий, отличных от указанных в таблице (например, минимальное расстояние от краев или иная толщина бетона), проверка анкеров по бетону может осуществляться посредством ПО MuProject исходя из требований проекта.
- Расчет сейсмостойкости для анкеров выполняют в соответствии с категорией С2 без требований к пластичности анкеров (вариант а2). Проводят упругий расчет в соотв. с EN 1992-2018 с $\alpha_{\text{сис}} = 0,6$. Для химических анкеров предполагается, что кольцеобразное пространство между анкером и отверстием пластины заполнено ($\alpha_{\text{гир}} = 1$).

- Для правильной установки шурупов рекомендуется обращаться к указаниям каталога "ШУРУПЫ ДЛЯ ДЕРЕВА И КРЕПЕЖ ДЛЯ ТЕРРАСЫ".
- Ниже приводятся ETA продукта, относящиеся к анкерам, используемым при расчете бокового сопротивления бетона:
 - химический анкер VIN-FIX согласно ETA-20/0363;
 - химический анкер HYB-FIX согласно ETA-20/1285;
 - химический анкер EPO-FIX согласно ETA-23/0419;
 - ввинчивающийся анкер SKR согласно ETA-24/0024;
 - механический анкер AB1 согласно ETA-17/0481 (M12).

ПРИМЕЧАНИЕ

- ⁽¹⁾ Монтаж возможен с помощью гвоздей и шурупов меньшей длины, чем предложенные в таблице, путем умножения значений несущей способности бруса $R_{1k, \text{timber}}$ на следующий понижающий коэффициент k_F :

- для гвоздей

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v, \text{short, Rk}}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax, \text{short, Rk}}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- для шурупов

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v, \text{short, Rk}}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax, \text{short, Rk}}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v, \text{short, Rk}}$ = характеристическая прочность гвоздя или шурупа на срез

$F_{ax, \text{short, Rk}}$ = характеристическое сопротивление гвоздя или шурупа выдергиванию

- При наличии промежуточного слоя H_B (выравнивающий раствор, порог или мауэрлат) с помощью гвоздей на CLT и $a_{3,1} < 60 \text{ мм}$, значения $R_{1k, \text{timber}}$ в таблице необходимо умножить на коэффициент 0,93.
- При наличии проектных требований, таких как наличие промежуточного слоя H_B (выравнивающего раствора, порога или платформы), превышающего $H_{B, \text{max}}$, допускается установка уголка, приподнятого над опорной поверхностью (установка с зазором).

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

- Модель WKR защищена регистрационным свидетельством промышленных образцов Евросоюза RCD 015032190-0024.