

WHT

Уголок для нагрузки на выдергивание

Трёхмерная перфорированная пластина из углеродистой стали с гальванической оцинковкой



ETA 11/0086

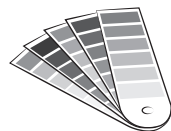


COMING SOON



ПОЛНАЯ ГАММА

4 размера в сочетании с 4 шайбами определяют 10 возможных конфигураций для удовлетворения любой эффективности статической



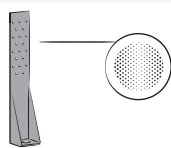
ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Соединения на выдергивание
Дерево-цемент и дерево-дерево
для деревянных панелей и балок

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- Каркасная структура (platform frame)
- Деревянные панели
- LVL
- Цельная древесина
- Многослойная древесина

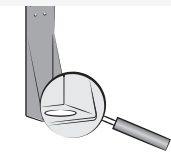
СПЕЦИАЛЬНАЯ СТАЛЬ

Сталь S355 (Fe510) гарантирует высокое сопротивление силам вытяжения



УВЕЛИЧЕННЫЕ ОТВЕРСТИЯ

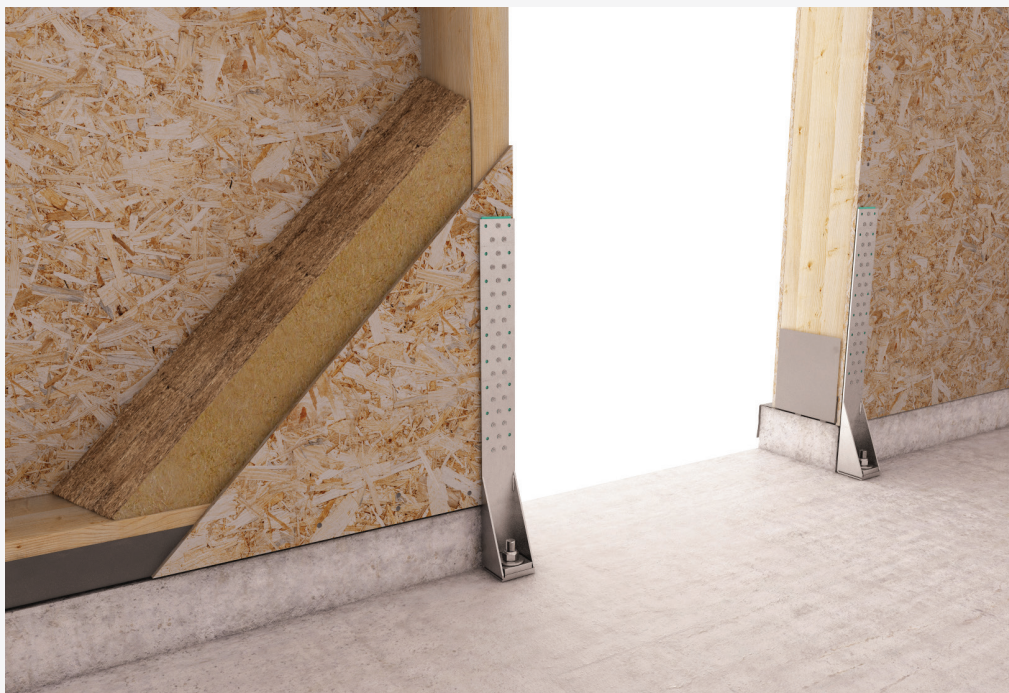
Отверстия расширенного диаметра, чтобы увеличить сопротивление и оптимальное положение для упрощения установки



НАДЁЖНОСТЬ СЕРТИФИЦИРОВАНА

Качество подтверждено многочисленными испытаниями, проведенными над изделием и его комплектующими (гвозди, винты, резьбовые стержни и смолы)





ОПТИМИЗИРОВАННАЯ УСТАНОВКА

4 версии могут комбинироваться с несколькими шайбами, чтобы разработчик и плотник могли определить соответствующий элемент, как на цельной панели (XLAM - Поперечно-клееный брус), так и на каркасной (рамочная платформа)

ПРОЧНОСТЬ

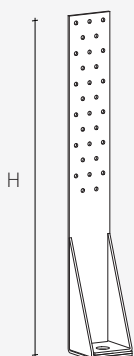
Сталь S355, боковые фланцы креплений, отверстия с увеличенным диаметром и увеличение числа гвоздей на фланце, обеспечивают высокую прочность, даже при установке с частичным гвоздевым креплением

СЕЙСМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И УСТОЙЧИВОСТЬ

В рамках исследовательского проекта X-rev, изделие и соответствующие фиксирующие элементы были подвергнуты многочисленным статическим и циклическим испытаниям, которые предоставили параметры жесткости (K_{ser}) и уровней пластичности

КОДЫ И РАЗМЕРЫ

WHT



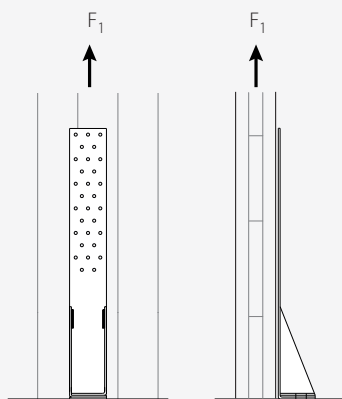
код	тип	H [мм]	отверстие [мм]	n _v Ø5 [шт]	s [мм]	шт/уп-ку
WHT340	WHT340	340	Ø17	20	3	10
WHT440	WHT440	440	Ø17	30	3	10
WHT540	WHT540	540	Ø22 new	45	3	10
WHT620	WHT620	620	Ø26 new	55	3	10

ШАЙБА WHT



код	тип	отверстие [мм]	s [мм]	WHT340	WHT440	WHT540	WHT620	шт/уп-ку
ULS505610	WHTBS50	Ø18	10	-	●	●	-	1
ULS505610L	WHTBS50L	Ø22 new	10	-	-	●	-	1
ULS707720	WHTBS70	Ø22	20	-	-	-	●	1
ULS707720L	WHTBS70L	Ø26 new	20	-	-	-	●	1

НАГРУЗКИ



МАТЕРИАЛ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ

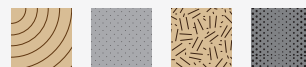
WHT: углеродистая сталь S355 с гальванической оцинковкой Fe/Zn 12c.

ШАЙБА WHT: углеродистая сталь S235 с гальванической оцинковкой Fe/Zn 12c.

Использование в классе услуг 1 и 2 (EN 1995:2008).

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

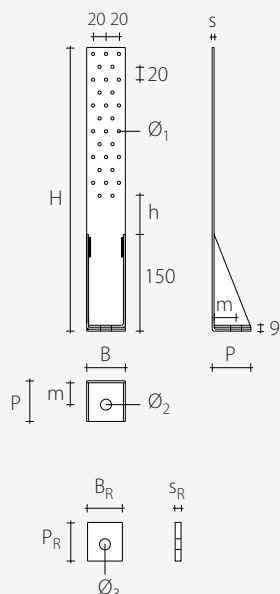
Соединения «дерево-бетон»
Соединения «ДСП-бетон»
Соединения «дерево-дерево»
Соединения «дерево-ДСП»
Соединения «дерево-сталь»



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ - ФИКСАЖИ

тип	описание		d [мм]	основа	страница
LBA	анкерный гвоздь		4		364
LBS	винты для пластин		5		364
VINYLPPO	химический фиксаж		M16 - M20 - M24		346
EPORPLUS	химический фиксаж		M16 - M20 - M24		354
KOS	болт		M16 - M20		54

ГЕОМЕТРИЯ



УГОЛОК WHT		WHT340	WHT440	WHT540	WHT620
Высота	H [мм]	340	440	540	620
Основа	B [мм]	60	60	60	80
Глубина	P [мм]	63	63	63	83
Толщина	s [мм]	3	3	3	3
Расположение отверстий на древесине	h [мм]	40	60	40	40
Расположение отверстий на цементе	m [мм]	35	35	35	38
Отверстия на фланце	Ø ₁ [мм]	5,0	5,0	5,0	5,0
Основное отверстие	Ø ₂ [мм]	17,0	17,0	22,0	26,0
Шайба WHT совместимая	тип	-	WHTBS50	WHTBS50L WHTBS50	WHTBS70L WHTBS70

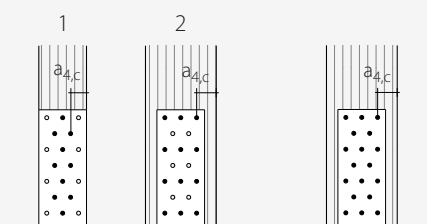
ШАЙБА WHTBS		WHTBS50	WHTBS50L	WHTBS70	WHTBS70L
Уголок WHT	тип	WHT440 / WHT540	WHT540	WHT620	WHT620
Основа	B _R [мм]	50	50	70	70
Глубина	P _R [мм]	56	56	77	77
Толщина	s _R [мм]	10	10	20	20
Отверстие шайбы	Ø ₃ [мм]	18,0	22,0	22,0	26,0

МОНТАЖ

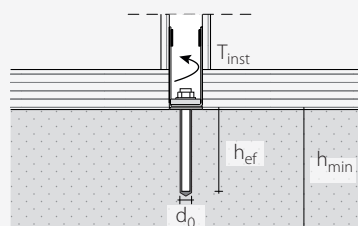
МИНИМАЛЬНЫЕ ДИСТАНЦИИ

Частичное Гвоздевое крепление

Полное гвоздевое крепление



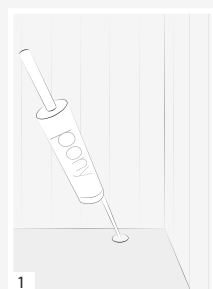
ДРЕВЕСИНА		анкерный гвоздь LBA Ø4	ВИНТ LBS Ø5
Боковой соединитель - разгружающий край	a _{4,c} [мм]	≥ 5 d	≥ 25



БЕТОН		химический анкер VINYLPRO / EPOPLUS		
		M16	M20	M24
Минимальная толщина основы	h _{min} [мм]	h _{ef} + 2 d ₀		
Диаметр отверстия в бетоне	d ₀ [мм]	18	24	28
Момент затяжки	T _{inst} [Nm]	80	120	160

h_{ef} = фактическая глубина анкерки в бетоне

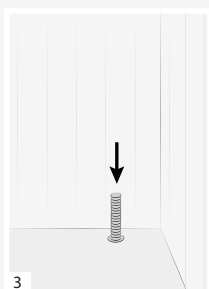
МОНТАЖ НА БЕТОНЕ



Сверление железобетона и очистка отверстия



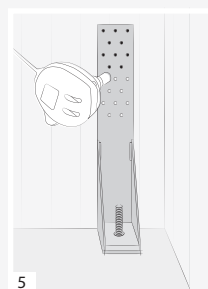
Ввод химического фиксажа в отверстие



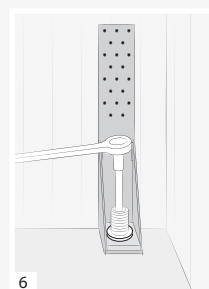
Позиционирование резьбового стержня



Монтаж уголка WHT (с соответствующей шайбой, если имеется)



Закрепление уголка



позиционирование гайки с помощью соответствующего зажима

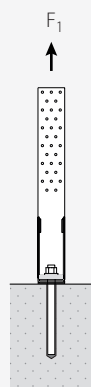
СТАТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ – СОЕДИНЕНИЕ НА ВЫДЕРГИВАНИЕ - ДЕРЕВО/ЦЕМЕНТ

WHT340



ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ													
	R _{1,k} ДРЕВЕСИНА				R _{1,k} СТАЛЬ			R _{1,k} ЦЕЛЬНЫЙ БЕТОН			R _{1,k} РАСТЯНУТЫЙ БЕТОН		
конфигурация	отверстия для фиксажа Ø5			R _{1,k} древесина	шайба	R _{1,k} сталь		анкер VINYLPRO Ø x L [мм]	R _{1,k} cls		анкер ЕРОPLUS Ø x L [мм]	R _{1,k} cls	
	тип	Ø x L [мм]	n _v [шт]	[кН]		[кН]	γ _{сталь}		[кН]	γ _{cls}		[кН]	γ _{cls}
• общая фиксация • без шайбы • анкер M16	гвозди LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	-	42,0	γ _{m0}	M16 x 160	64,84	1,8	M16 x 160 M16 x 190	35,66 43,95	1,8 1,8
		Ø4,0 x 60	20	38,6									
	винты LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4									
		Ø5,0 x 50	20	38,6									
• частичный фиксаж • без шайбы • анкер M16	гвозди LBA	Ø4,0 x 40	14	22,0	-	42,0	γ _{m0}	M16 x 160	64,84	1,8	M16 x 160 M16 x 190	35,66 43,95	1,8 1,8
		Ø4,0x 60	14	27,0									
	винты LBS	Ø5,0 x 40	14	22,0									
		Ø5,0 x 50	14	27,0									

WHT440



ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ																						
	R _{1,k} ДРЕВЕСИНА				R _{1,k} СТАЛЬ			R _{1,k} ЦЕЛЬНЫЙ БЕТОН			R _{1,k} РАСТЯНУТЫЙ БЕТОН											
конфигурация	отверстия для фиксажа Ø5			R _{1,k} древесины	шайба	R _{1,k} сталь		анкер VINYLPRO Ø x L [мм]	R _{1,k} cls		анкер EPOPLUS Ø x L [мм]	R _{1,k} cls										
	тип	Ø x L [мм]	n _v [шт]	[кН]		[кН]	γ _{сталь}		[кН]	γ _{cls}		[кН]	γ _{cls}									
• общая фиксация • шайба WHTBSS0 • анкер M16	гвозди LBA	Ø4,0 x 40	30	47,1	WHTBSS0	63,4	γ _{m2}	M16 x 190	74,90	1,8	M16 x 190 M16 x 230	41,19 52,25	1,8 1,8									
		Ø4,0 x 60	30	57,9																		
	винты LBS	Ø5,0 x 40	30	47,1																		
		Ø5,0 x 50	30	57,9																		
• частичный фиксаж • шайба WHTBSS0 • анкер M16	гвозди LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	WHTBSS0	63,4	γ _{m2}	M16 x 190	74,90	1,8	M16 x 190 M16 x 230	41,19 52,25	1,8 1,8									
		Ø4,0 x 60	20	38,6																		
	винты LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4																		
		Ø5,0 x 50	20	38,6																		
• частичный фиксаж • без шайбы • анкер M16	гвозди LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	-	42,0	γ _{m0}	M16 x 160	64,84	1,8	M16 x 160	35,66	1,8									
		Ø4,0x 60	20	38,6																		
	винты LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4																		
		Ø5,0 x 50	20	38,6																		

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Характеристические значения согласно EN 1995: 2008 в соответствии с ETA-11/0086.
- Расчетные значения получаются из характеристических значений следующим образом:

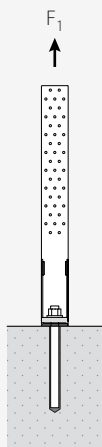
$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k} \text{ древесина} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{1,k} \text{ сталь}}{\gamma_{сталь}} \\ \frac{R_{1,k} \text{ cls}}{\gamma_{cls}} \end{array} \right.$$

Коэффициенты γ_m и k_{mod} должны быть приняты в соответствии с правилами, используемыми для расчета.

Коэффициенты γ_{сталь} и γ_{cls} приведены в таблице, и в соответствии с сертификатами продукта.

- Для применения на XLAM (Перекрестно клееный брус) рекомендуется использовать гвозди / винты длиной L ≥ 60 мм. Использование соединительных элементов меньшей длины не рекомендуется из-за уменьшения глубины фиксации, что влияет на внешнюю панель с риском хрупкого излома древесины с групповым эффектом.
- При расчёте засчитывается объёмная масса древесных элементов, равных ρ_k = 350 кг/м³ и класс прочности бетона C20/25.
- Конструкция и проверка древесных и бетонных элементов должны выполняться по отдельности.
- Значения сопротивления действительны для расчета допущений, определенных в таблице; различные краевые условия (напр., минимальные расстояния от краев) должны быть проверены.
- Значения сопротивления могут быть расширены на случай применения на панели ОСП, размещённой между уголком WHT и деревянной опорой на основе экспериментальных испытаний, при условии, что гарантируется минимальная глубина проникновения соединительного элемента и подходящего фиксажа ОСП-дерево.
- Допустимые значения соответствуют со стандартом DIN 1052:1988.

WHT540

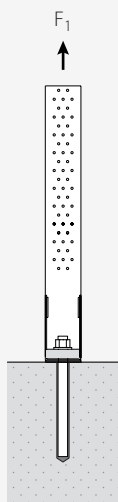


ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ

	R _{1,k} ДРЕВЕСИНА				R _{1,k} СТАЛЬ			R _{1,k} ЦЕЛЬНЫЙ БЕТОН			R _{1,k} РАСТЯНУТЫЙ БЕТОН										
конфигурация	отверстия для фиксажа Ø 5			R _{1,k} древесины	шайба	R _{1,k} сталь		анкер VINYLPRO Ø x L [мм]	R _{1,k} ds		анкер EPOPLUS Ø x L [мм]	R _{1,k} ds									
	тип	Ø x L [мм]	n _v [шт]	[кН]		[кН]	γ _{сталь}		[кН]	γ _{ds}		[кН]	γ _{ds}								
• общая фиксация • шайба WHTBS50L • анкер M20	гвозди LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	WHTBS50L	63,4	γ _{m2}	M20 x 240	120,63	1,8	M20 x 240 M20 x 290 ⁽¹⁾	60,32 75,39	2,1 2,1								
		Ø4,0 x 60	45	86,9																	
	винты LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7																	
		Ø5,0 x 50	45	86,9																	
• частичный фиксаж • шайба WHTBS50L • анкер M20	гвозди LBA	Ø4,0 x 40	27	42,4	WHTBS50L	63,4	γ _{m2}	M20 x 240	120,63	1,8	M20 x 240 M20 x 290 ⁽¹⁾	60,32 75,39	2,1 2,1								
		Ø4,0 x 60	27	52,1																	
	винты LBS	Ø5,0 x 40	27	42,4																	
		Ø5,0 x 50	27	52,1																	
• общая фиксация • шайба WHTBS50 • анкер M16	гвозди LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	WHTBS50	63,4	γ _{m2}	M16 x 190	74,89	1,8	M16 x 190	41,19	1,8								
		Ø4,0 x 60	45	86,9																	
	винты LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7																	
		Ø5,0 x 50	45	86,9																	
• частичный фиксаж • шайба WHTBS50 • анкер M16	гвозди LBA	Ø4,0 x 40	27	42,4	WHTBS50	63,4	γ _{m2}	M16 x 190	74,89	1,8	M16 x 190	41,19	1,8								
		Ø4,0 x 60	27	52,1																	
	винты LBS	Ø5,0 x 40	27	42,4																	
		Ø5,0 x 50	27	52,1																	

⁽¹⁾ Длина, получаемая от резьбовых стержней MGS, регулируется с помощью срезания

WHT620



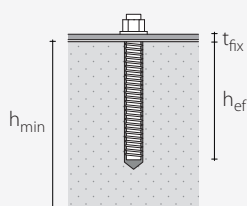
ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ

	R _{1,k} ДРЕВЕСИНА				R _{1,k} СТАЛЬ			R _{1,k} ЦЕЛЬНЫЙ БЕТОН			R _{1,k} РАСТЯНУТЫЙ БЕТОН											
конфигурация	отверстия для фиксажа Ø5			R _{1,k} древесины	шайба	R _{1,k} сталь		анкер VINYLPRO Ø x L [мм]	R _{1,k} ds		анкер EPOPLUS Ø x L [мм]	R _{1,k} ds										
	тип	Ø x L [мм]	n _v [шт]	[кН]		[кН]	γ _{сталь}		[кН]	γ _{ds}		[кН]	γ _{ds}									
• общая фиксация • шайба WHTBS70L • анкер M24	гвозди LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	WHTBS70L	85,2	γ _{m2}	M24 x 270	148,98	1,8	M24 x 270 M24 x 330 ⁽¹⁾	70,57 90,93	2,1 2,1									
		Ø4,0 x 60	55	106,2																		
	винты LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4																		
		Ø5,0 x 50	55	106,2																		
• частичный фиксаж • шайба WHTBS70L • анкер M24	гвозди LBA	Ø4,0 x 40	33	51,8	WHTBS70L	85,2	γ _{m2}	M24 x 270	148,98	1,8	M24 x 270 M24 x 330 ⁽¹⁾	70,57 90,93	2,1 2,1									
		Ø4,0 x 60	33	63,7																		
	винты LBS	Ø5,0 x 40	33	51,8																		
		Ø5,0 x 50	33	63,7																		
• общая фиксация • шайба WHTBS70 • анкер M20	гвозди LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	WHTBS70	85,2	γ _{m2}	M20 x 240	114,35	1,8	M20 x 240	57,17	2,1									
		Ø4,0 x 60	55	106,2																		
	винты LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4																		
		Ø5,0 x 50	55	106,2																		
• частичный фиксаж • шайба WHTBS70 • анкер M20	гвозди LBA	Ø4,0 x 40	33	51,8	WHTBS70	85,2	γ _{m2}	M20 x 240	114,35	1,8	M20 x 240	57,17	2,1									
		Ø4,0 x 60	33	63,7																		
	винты LBS	Ø5,0 x 40	33	51,8																		
		Ø5,0 x 50	33	63,7																		

⁽¹⁾ Длина, получаемая от резьбовых стержней MGS, регулируется с помощью срезания

СТАТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ – СОЕДИНЕНИЕ НА ВЫДЕРГИВАНИЕ - ДЕРЕВО/ЦЕМЕНТ

ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВКИ ХИМИЧЕСКОГО ФИКСАЖА



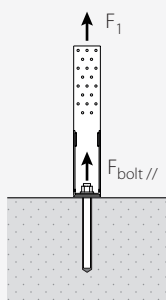
тип стержня Ø x L [мм]	код	класс стали	тип WHT	тип шайбы	t _{fix} [мм]	h _{ef} [мм]	h _{min} [мм]
M16	160	FE210116 ⁽²⁾	5.8	WHT340	-	9	129
	190	FE210118 ⁽²⁾	5.8	WHT340 / WHT440 WHT440 / WHT540	-	9	159
	230	FE210121 ⁽²⁾	5.8	WHT440	WHTBS50	19	149
M20	240	FE210117 ⁽²⁾	5.8	WHT440	WHTBS50	19	189
	240	FE210117 ⁽²⁾	5.8	WHT540	-	9	202
	240	FE210117 ⁽²⁾	5.8	WHT540	WHTBS50L	19	192
M24	290	MGS M20 ⁽³⁾	4.8 / 8.8	WHT540	WHTBS50L	29	182
	270	FE210122 ⁽²⁾	5.8	WHT540	WHTBS50L	19	240
	270	FE210122 ⁽²⁾	5.8	WHT620	-	9	228
M24	330	MGS M24 ⁽³⁾	4.8 / 8.8	WHT620	WHTBS70L	29	208
	330	MGS M24 ⁽³⁾	4.8 / 8.8	WHT620	WHTBS70L	29	268

⁽²⁾ Стержень с резьбой предварительно надрезанный INA с гайкой и шайбой

⁽³⁾ В случае использования резьбовых стержней, урезанных по размеру, мы рекомендуем использовать гайку DIN934 MUT и шайбу ULS DIN125

КАЛИБРОВКА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ АНКЕРОВ

Крепление к бетону с помощью анкеров, отличных, от тех, что приведены в таблице, должно быть проверено на основе действия силы, сам анкер вычисляется через коэффициенты $k_{t//}$. Осевая сила, действующая на выдергивание на анкер, вычисляется следующим образом:



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

$k_{t//}$ = коэффициент эксцентриситета

F_1 = напряжение при растяжении на уголок WHT

	$k_{t//}$
WHT340	1,00
WHT440	1,00
WHT540	1,00
WHT620	1,00

Калибровка анкера выполнена, если предел прочности при растяжении, рассчитанный с учетом краевых эффектов, больше расчетного напряжения: $R_{bolt //, d} \geq F_{bolt //, d}$.

ПРИМЕЧАНИЯ для сейсмического проектирования



Рассмотрим тщательно образом реальную иерархию прочности, как в отношении здания в общем, так и в рамках соединительной системы WHT. Экспериментально предел прочности гвоздя LBA (и винта LBS) гораздо больше характерного сопротивления определён в соответствии с EN 1995.

Прим. гвоздь LBA Ø4 x 60 мм: $R_{v,k} = 1,93$ кН согласно EN1995 / $R_{v,k} = 2,8 - 3,6$ кН исходя из экспериментальных испытаний (варьируется в зависимости от типа древесины).

Экспериментальные данные получены в результате испытаний, проведенных в рамках исследовательского проекта X-Rev и, приводятся в научном отчете «Системы соединения для деревянных зданий»: экспериментальное исследование по оценке жесткости, прочности и пластичности (DICAM - Департамент по гражданской инженерии, охране окружающей среды и механики - UniTN).

ДОПУСТИМЫЕ ЗНАЧЕНИЯ - CLS РАСТЯНУТЫЙ

ТИП WHT	ТИП ШАЙБЫ	отверстие для фиксажа Ø5			химический фиксаж VINYLPRO Ø x L [мм]	N _{1,adm} [кг]
		тип	Ø x L [мм]	n _v [шт]		
WHT340	-	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	20	M16 x 160	1428
WHT440	WHTBS50	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	30	M16 x 190	2142
WHT540	WHTBS50L	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	45	M20 x 240	3213
WHT620	WHTBS70L	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	55	M24 x 270	3927

ЖЕСТКОСТЬ СОЕДИНЕНИЯ

ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТА СКОЛЬЖЕНИЯ K_{ser}

- K_{ser} экспериментальная для соединения WHT на древесине GL24h

ТИП WHT	конфигурация	тип фиксажа $\emptyset \times L$ [мм]	n_v [шт]	K_{ser} [Н/мм]
WHT340	• общая фиксация • с шайбой WHTBS50	гвозди LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	20	5705
WHT440	• общая фиксация • с шайбой WHTBS50	гвозди LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	30	6609
WHT540	-	-	-	-
WHT620	• частичная фиксация • с шайбой WHTBS70	гвозди LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	30	9967
	• общая фиксация • с шайбой WHTBS70	гвозди LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	52	13247

- K_{ser} соответствии с EN 1995:2008 для гвоздей в соединении «сталь-дерево» GL24h

Гвозди (без предварительного сверления) $\frac{\rho_m^{1,5} d^{0,8}}{30}$ (EN 1995:2008 § 7.1)

ТИП WHT	тип фиксажа $\emptyset \times L$ [мм]	n_v [шт]	$K_{ser, max}$ [Н/мм]
WHT340	гвозди LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	14	12177
		20	17395
WHT440	гвозди LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	20	17395
		30	26093
WHT540	гвозди LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	27	23484
		45	39139
WHT620	гвозди LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	33	28702
		55	47837

