

УГОЛОК, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ПРОЧНОСТЬ И СДВИГ

НИЖНИЕ ОТВЕРСТИЯ

Идеально подходит для TIMBER FRAME, он предназначен для крепления мауэрлатах или прогонах каркасных конструкций. Сертифицированные значения даже в случае частичного гвоздевого шва.

КАРКАС

Благодаря низкому положению отверстий вертикального фланца дает превосходные значения прочности на сдвиг на низкопрофильных мауэрлатах. $R_{2,k}$ до 42,5 кН как по дереву, так и по бетону.

ОТВЕРСТИЯ В БЕТОНЕ

Уголки TITAN спроектированы в двух вариантах крепления по бетону с тем, чтобы е попасть в арматуру в основании.



ХАРАКТЕРИСТИКИ

ЦЕЛЕВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ	сдвиговые соединения
ВЫСОТА	71 мм
ТОЛЩИНА	3,0 мм
КРЕПЕЖ	LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, SKR, AB1



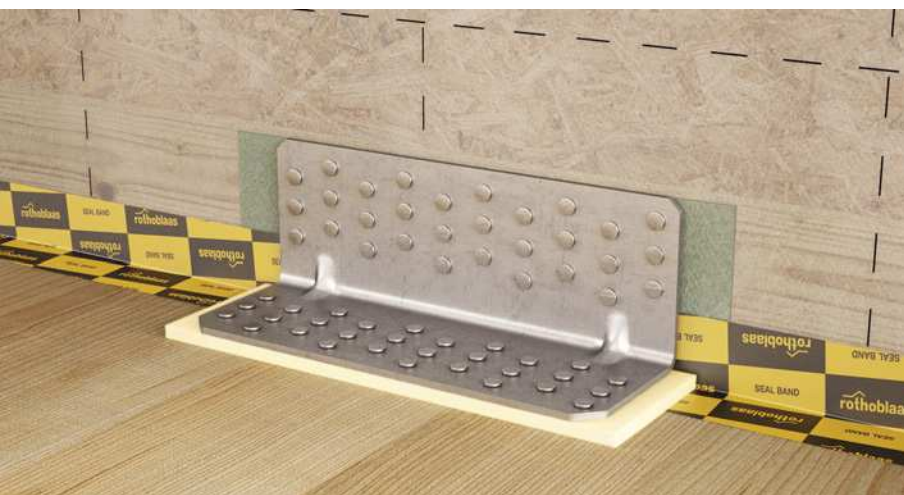
МАТЕРИАЛ

Трехмерная перфорированная пластина из углеродистой стали с гальванической оцинковкой.

СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Сдвиговые соединения и растянутые стыки дерево-бетон и дерево-дерево для панелей и деревянных прогонов.

- CLT, LVL
- древесный массив или клееная древесина
- каркасная конструкция (platform frame)
- панели на основе дерева



ДЕРЕВО-ДЕРЕВО



Идеально подходит для сдвиговых соединений как перекрытия и стен, так и стен между собой. Высокая прочность на сдвиг позволяет оптимизировать количество крепежа.

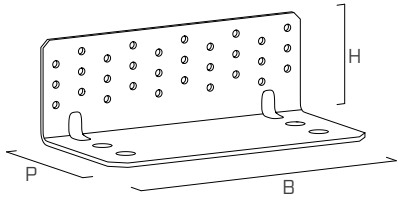
TITAN SILENT

Идеально сочетается с XYLOFON PLATE для устранения акустических мостов и снижения вибраций от ходьбы по деревянным перекрытиям.



КОДЫ И РАЗМЕРЫ

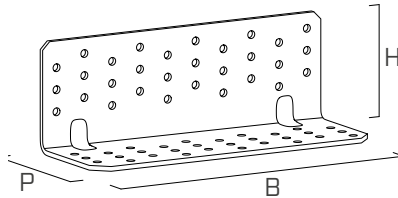
TITAN F - TCF | СОЕДИНЕНИЯ БЕТОН-ДЕРЕВО

КОД	В	Р	Н	отвер- стия	n _v Ø5	s		шт.
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[шт.]	[мм]		
TCF200	200	103	71	Ø13	30	3		10







TITAN F - TTF | СОЕДИНЕНИЯ ДЕРЕВО-ДЕРЕВО

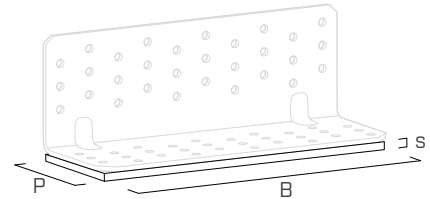
КОД	В	Р	Н	n _н Ø5	n _v Ø5	s		шт.
	[мм]	[мм]	[мм]	[шт.]	[шт.]	[мм]		
TTF200	200	71	71	30	30	3		10



АКУСТИЧЕСКИЕ ПРОФИЛИ | СОЕДИНЕНИЕ ДЕРЕВО-ДЕРЕВО

КОД	тип	В	Р	s		шт.
			[мм]	[мм]		
XYL3570200	пластина xylofon	200 мм	70	6		10
ALADIN95	soft	50 м ^(*)	95	5		10
ALADIN115	extra soft	50 м ^(*)	115	7		10

(*) Резать в процессе работы



МАТЕРИАЛЫ И СРОК ИХ СЛУЖБЫ

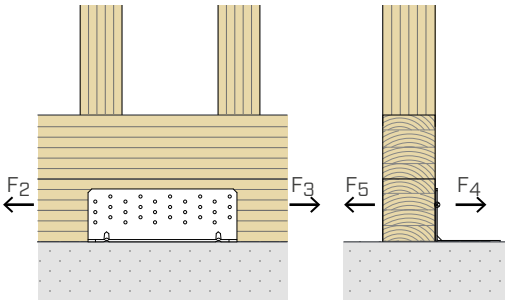
TITAN F: углеродистая сталь DX51D+Z275.
Использование для классов эксплуатации 1 и 2
(EN 1995-1-1).

XYLOFON WASHER: полиуретановая смесь с твердостью
по Шору 35.
ALADIN STRIPE: плотный EPDM.

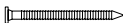


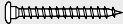



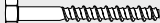

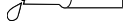



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- Соединения дерево-бетон
- Соединения дерево-дерево
- Соединения дерево-сталь

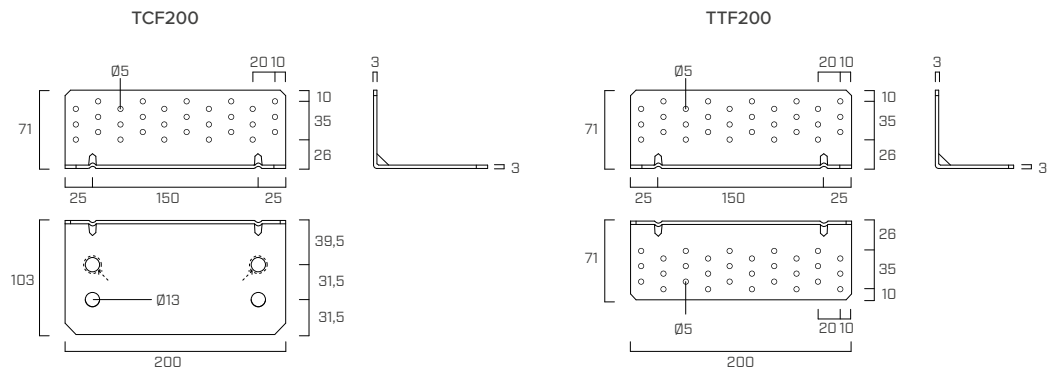
НАГРУЗКИ



ФУРНИТУРА - КРЕПЕЖ

тип	описание		d [мм]	основание	стр.
LBA	анкерный гвоздь		4		548
LBS	шуруп для пластин		5		552
AB1	механический анкер		12		494
SKR	вкручиваемый анкерный болт		12		488
VIN-FIX PRO	химический анкер		M12		511
EPO-FIX PLUS	химический анкер		M12		517

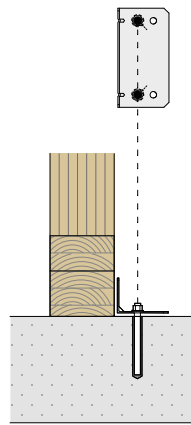
ГЕОМЕТРИЯ



УСТАНОВКА ПО БЕТОНУ

Крепление уголка TITAN TCF200 по бетону должно выполняться при помощи 2 анкеров одним из следующих способов установки, исходя из действующей нагрузки.

ИДЕАЛЬНАЯ УСТАНОВКА

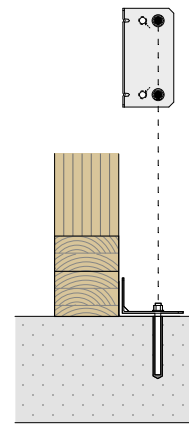


2 анкера, установленные во ВНУТРЕННИЕ ОТВЕРСТИЯ (IN)
(на изделии имеется заводская метка)

Уменьшенная нагрузка на анкер
(эксцентриситет e_y и k_t минимальны)

Оптимизированная прочность соединения

ЧЕРЕДУЮЩАЯСЯ УСТАНОВКА



2 анкера, установленные в НАРУЖНЫЕ ОТВЕРСТИЯ (OUT)
(напр., взаимодействие между анкером и железобетонной опоры)

Уменьшенная нагрузка на анкер
(эксцентриситет и e_y и k_t максимальны)

Сниженная прочность соединения

TCF200 - TTF200 | СХЕМЫ ЧАСТИЧНОГО КРЕПЛЕНИЯ ДЛЯ НАГРУЗКИ $F_{2/3}$

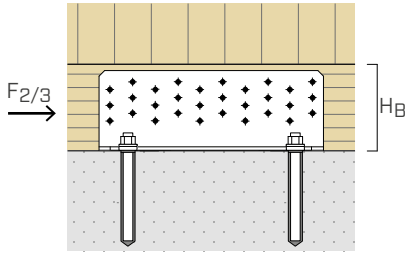
Если проект требует нагрузок $F_{2/3}$ иной величины или наличия порога или маурлата, можно воспользоваться частичным креплением (pattern) в зависимости от высоты H_B деревянного элемента:

конфигурация по дереву	H_B	n_v шт.	схемы крепления
full pattern	$H_B \geq 90$ мм	30	
pattern 3	$H_B \geq 80$ мм	25	

конфигурация по дереву	H_B	n_v [шт.]	схемы крепления
pattern 2	$H_B \geq 70$ мм	15	
pattern 1	$H_B \geq 60$ мм	10	

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | СДВИГОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ F_{2/3} | ДЕРЕВО-БЕТОН

TCF200



ПРОЧНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ

конфигурация по дереву	ДЕРЕВО				БЕТОН			
	крепление в отверстия Ø5			R _{2/3,k timber}	крепление в отверстия Ø13		IN ⁽¹⁾	OUT ⁽²⁾
	тип	Ø x L [мм]	n _v [шт.]		Ø [мм]	n _H [шт.]	e _{y,IN} [мм]	e _{y,OUT} [мм]
• full pattern H _B ≥ 90 мм	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	30	35,5	M12	2	38,5	70,0
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50		42,5				
• pattern 3 H _B ≥ 80 мм	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	25	31,0				
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50		37,2				
• pattern 2 H _B ≥ 70 мм	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	15	20,9				
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50		25,1				
• pattern 1 H _B ≥ 60 мм	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	10	15,1				
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50		18,1				

ПРОЧНОСТЬ БЕТОНА

Значения прочности некоторых из возможных крепежных решений для анкеров, установленных во внутренние отверстия (IN) или во внешние отверстия (OUT).

конфигурация по бетону	крепление в отверстия Ø13		R _{2/3,d concrete}	
	тип	Ø x L [мм]	IN ⁽¹⁾ [кН]	OUT ⁽²⁾ [кН]
• без трещин	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	48,1	39,1
	SKR-E	12 x 90	38,3	31,3
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• с трещинами	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	35,1	28,9
	SKR-E	12 x 90	34,6	28,4
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	19,2	15,7
	SKR-E	12 x 90	8,8	7,2
	AB1	M12 x 100	10,6	8,7

установка	тип анкера		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	тип	Ø x L [мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
TCF200	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	3	112	112	120	14	200
	SKR-E	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	

Резьбовая шпилька с преднарезами INA в комплекте с гайкой и шпилькой: см. стр. 520.
Резьбовая шпилька MGS класса 8.8 для резки в размер: см. стр. 534.

t_{fix} толщина закрепленной пластины
h_{nom} глубина погружения
h_{ef} фактическая глубина анкерного крепления
h₁ минимальная глубина отверстия
d₀ диаметр отверстия в бетоне
h_{min} минимальная толщина бетона

ПРИМЕЧАНИЯ:

(2) Установка анкеров в два внутренних отверстия (IN).

(1) Установка анкеров в два внутренних отверстия (IN).

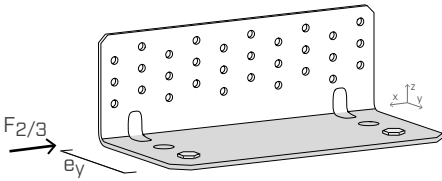
■ TCF200 | ПРОВЕРКА АНКЕРОВ ПО БЕТОНУ НА НАГРУЗКУ F_{2/3}

Крепление по бетону при помощи анкеров следует проверять исходя из действующей нагрузки на сами анкера, которая может быть определена посредством геометрических параметров, приведенных в таблице (е).

Расчетный эксцентриситет e_y меняются в зависимости от выбранного типа установки: 2 внутренних анкера (IN) или 2 внешних анкера (OUT).

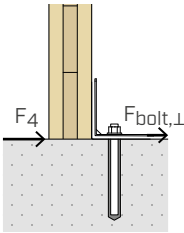
Анкеры следует проверить на:

$V_{Sd,x} = R_{2/3,d}$
 $M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$



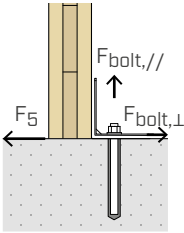
■ СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | СДВИГОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ F₄ - F₅ - F_{4/5} | ДЕРЕВО-БЕТОН
TCF200

F ₄	ДЕРЕВО				СТАЛЬ		БЕТОН			
	крепление в отверстия Ø5			R _{4,k timber}	R _{4,k steel}		крепления в отверстия		IN ⁽¹⁾	
	тип	Ø x L [мм]	n _v [шт.]	[кН]	[кН]	γ _{steel}	Ø [мм]	n _H [шт.]	k _{t,⊥}	k _{t,∥}
• full pattern	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	30	14,6	9,5	γ _{M0}	M12	2	0,5	-
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50								



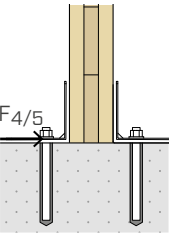
Серию из 2 анкеров следует проверить на: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$.

F ₅	ДЕРЕВО				СТАЛЬ		БЕТОН			
	крепление в отверстия Ø5			R _{5,k timber}	R _{5,k steel}		крепления в отверстия		IN ⁽¹⁾	
	тип	Ø x L [мм]	n _v [шт.]	[кН]	[кН]	γ _{steel}	Ø [мм]	n _H [шт.]	k _{t,⊥}	k _{t,∥}
• full pattern	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	30	10,7	4,8	γ _{M0}	M12	2	0,5	0,27
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50								



Серию из 2 анкеров следует проверить на: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t\parallel} \times F_{5,d}$.

F _{4/5} ДВА УГОЛКА	ДЕРЕВО				СТАЛЬ		БЕТОН			
	крепление в отверстия Ø5			R _{4/5,k timber}	R _{4/5,k steel}		крепления в отверстия		IN ⁽¹⁾	
	тип	Ø x L [мм]	n _v [шт.]	[кН]	[кН]	γ _{steel}	Ø [мм]	n _H [шт.]	k _{t,⊥}	k _{t,∥}
• full pattern	гвозди LBA	Ø4,0x60	30 + 30	23,8	12,3	γ _{M0}	M12	2 + 2	0,31	0,10
	шурупы LBS	Ø5,0x50								



Серию из 2 анкеров следует проверить на: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4/5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t\parallel} \times F_{4/5,d}$.

Значения F₄, F₅, F_{4/5}, приведенные в таблице, действительны для расчетного эксцентриситета действующей нагрузки e=0 (деревянные элементы, не подверженные кручению).

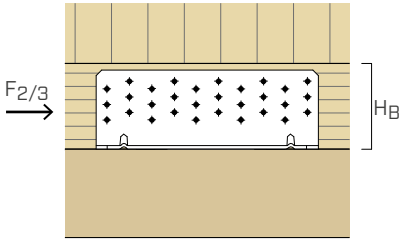
ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ:

Общие принципы расчета даны на стр. 226.

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | СДВИГОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ F_{2/3} | ДЕРЕВО-ДЕРЕВО

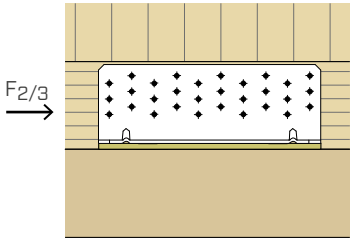
TTF200

ПРОЧНОСТЬ НА СДВИГ R_{2/3}



конфигурация по дереву	ДЕРЕВО				R _{2/3,k timber} [кН]
	тип	крепление в отверстия Ø5 Ø x L [мм]	n _v [шт.]	n _H [шт.]	
• full pattern H _B ≥ 90 мм	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	30	30	35,5
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50			42,5
• pattern 3 H _B ≥ 80 мм	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	25	25	31,0
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50			37,2
• pattern 2 H _B ≥ 70 мм	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	15	15	20,9
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50			25,1
• pattern 1 H _B ≥ 60 мм	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	10	10	15,1
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50			18,1

ПРОЧНОСТЬ НА СДВИГ R_{2/3} АКУСТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ



конфигурация по дереву ⁽¹⁾	ДЕРЕВО				профиль ⁽²⁾	R _{2/3,k timber} [кН]
	тип	крепление в отверстия Ø5 Ø x L [мм]	n _v [шт.]	n _H [шт.]	s [мм]	
TTF200 + XYLOFON	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	30	30	6	17,2
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50				15,8
TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	30	30	5	20,0
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50				19,0
TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	30	30	7	19,0
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50				17,9

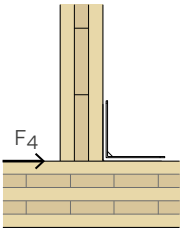
ПРИМЕЧАНИЯ:

⁽¹⁾ Уголок TTF200 может быть установлен в сочетании с любыми эластичными акустическими профилями, укладываемыми под горизонтальный фланец в соответствии с конфигурацией full pattern. Перечисленные значения сопротивления приведены в ETA-11/0496 и рассчитаны по «Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); "Несущая способность соединений с крепежными элементами и

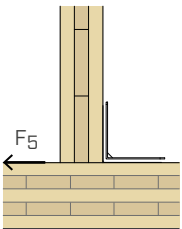
промежуточными слоями типа Dowel», без учета жесткостью профиля.
⁽²⁾ Толщина профиля: в случае профиля типа ALADIN, в расчете учтена уменьшенная толщина по причине волнистого сечения и последующего сдвигания головок гвоздя при забивании.

■ СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | СДВИГОВОЕ СОЕДИНЕНИЕ F₄ - F₅ - F_{4/5} | ДЕРЕВО-ДЕРЕВО
TTF200

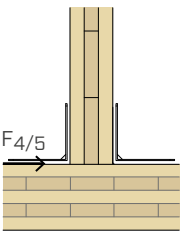
F ₄	ДЕРЕВО			СТАЛЬ		
	крепление в отверстия Ø5			R _{4,k} timber	R _{4,k} steel	
	тип	Ø x L [мм]	n _v [шт.]	[кН]	[кН]	γ _{steel}
• full pattern	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	14,1	10,4	γ _{M0}
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50				



F ₅	ДЕРЕВО			СТАЛЬ		
	крепление в отверстия Ø5			R _{5,k} timber	R _{5,k} steel	
	тип	Ø x L [мм]	n _v [шт.]	[кН]	[кН]	γ _{steel}
• full pattern	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	10,8	4,7	γ _{M0}
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50				



F _{4/5} ДВА УГОЛКА	ДЕРЕВО			СТАЛЬ		
	крепление в отверстия Ø5			R _{4/5,k} timber	R _{4/5,k} steel	
	тип	Ø x L [мм]	n _v [шт.]	[кН]	[кН]	γ _{steel}
• full pattern	гвозди LBA	Ø4,0 x 60	60+60	21,0	14,2	γ _{M0}
	шурупы LBS	Ø5,0 x 50				



Значения F₄, F₅, F_{4/5}, приведенные в таблице, действительны для расчетного эксцентриситета действующей нагрузки e=0 (деревянные элементы, не подверженные кручению).

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ:

Общие принципы расчета даны на стр. 226.

ОЦЕНКА МОДУЛЯ СМЕЩЕНИЯ K_{2/3,ser}

- K_{2/3,ser} среднее экспериментальное для соединения TITAN по CLT (Cross Laminated Timber) C24

тип	тип крепежа	n _v	n _n	K _{2/3,ser}
	Ø x L [мм]	[шт.]	[шт.]	[Н/мм]
TCF200	гвозди LBA Ø4,0 x 60	30	-	8479
TTF200	гвозди LBA Ø4,0 x 60	30	30	8212

- K_{ser} согласно EN 1995-1-1 для гвоздей в соединении дерево-дерево* GL24h/C24

Гвозди (без предварительного отверстия) $\frac{\rho_m^{1.5} \cdot d^{0.8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

тип	тип крепежа	n _v	K _{ser}
	Ø x L [мм]	[шт.]	[Н/мм]
TCF200	гвозди LBA Ø4,0 x 60	30	26093
TTF200	гвозди LBA Ø4,0 x 60	30	26093

*Для соединений сталь-дерево, соответствующий стандарт указывает на возможность удвоить значение K_{ser}, приведенное в таблице (7.1 (3)).



ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ:

- Характеристические величины соответствуют стандарту EN 1995-1-1 согласно ETA-11/0496. Расчетные значения для анкеров по бетону рассчитаны в соответствии с "Европейскими Техническими Оценками" (см. главу 6 "АНКЕРЫ ПО БЕТОНУ"). Расчетные значения прочности соединения получены на основании табличных значений следующим образом:

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

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

- 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 ρ_k = 350 кг/м³. При более высоких значениях ρ_k прочность древесины может быть преобразована при помощи величины k_{dens}:

$$k_{\text{dens}} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \text{ for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{\text{dens}} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \text{ for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- 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 MyProject исходя из требований проекта.
- Сейсмостойкое проектирование класса C2, без требований пластичности к анкерам (вариант a2) проектирование гибких архитектурных форм согласно EOTA TR045. Для химических анкеров, подвергающихся сдвиговой нагрузке, предполагается, что кольцеобразное пространство между анкером и отверстием пластины заполнено (α_{gap}=1).