

СОЕДИНИТЕЛЬ ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЙ ДЕРЕВО-БЕТОН

СЕРТИФИКАЦИЯ

Соединитель дерево-бетон со специальной сертификацией CE в соответствии с ETA-19/0244. Испытано и рассчитано при параллельном и перекрестном расположении соединителей под углом 45° и 30°, с настилом и без него.

БЫСТРАЯ СИСТЕМА СУХОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Сертифицированная, самонарезающая, легко демонтируемая, быстрая и непроникающая система крепления. Отличные статические и акустические характеристики как для новых работ, так и для структурного восстановления.

ПОЛНЫЙ АССОРТИМЕНТ

Самонарезающий конец с пазом и потайная цилиндрическая головка. Доступен в двух диаметрах (7 и 9 мм) и в двух вариантах длины (160 и 240 мм) для оптимизации количества креплений.

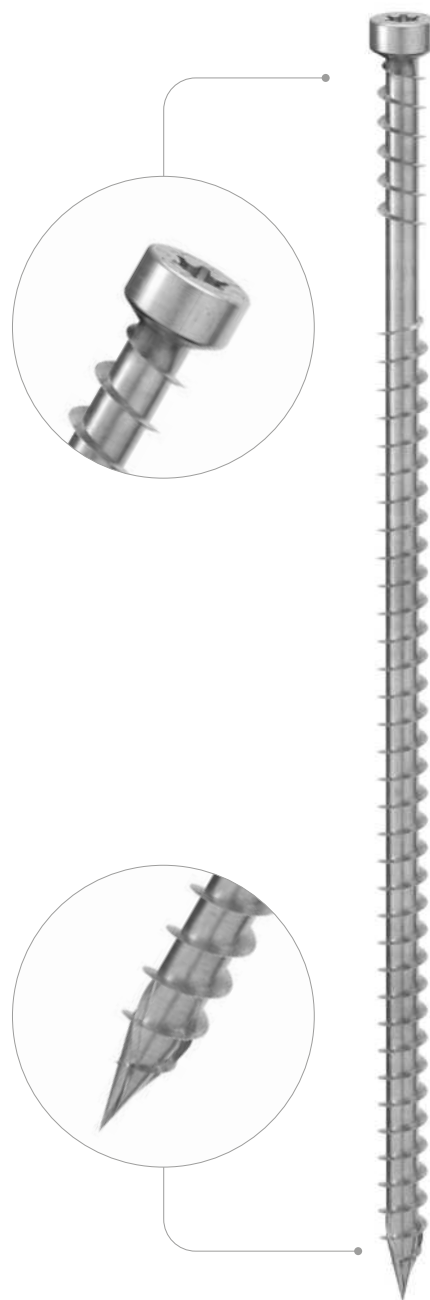
ИНДИКАТОР УКЛАДКИ

Контррезьба под головкой выступает как индикатор укладки во время установки и увеличивает герметичность соединителя в бетоне.



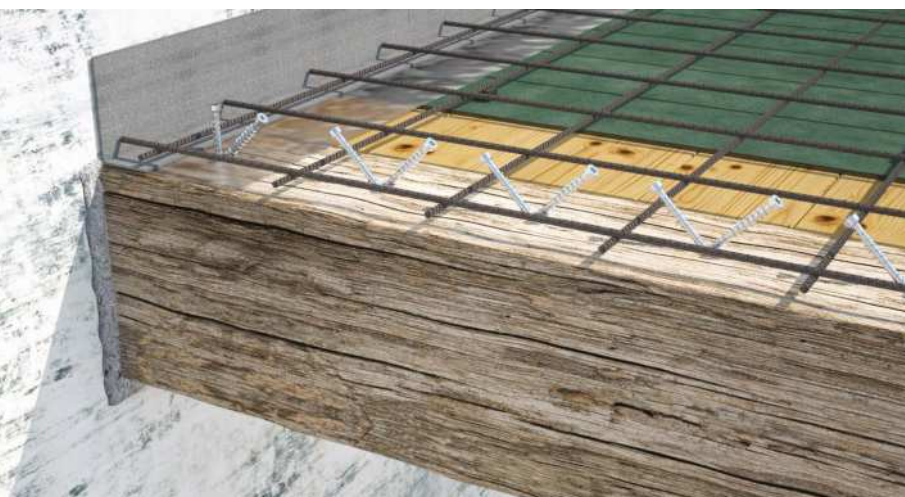
BIT INCLUDED

ДИАМЕТР [мм]	6 (7 9) 16
ДЛИНА [мм]	52 (160 240) 400
КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ	SC1 SC2
КОРРОЗИОННАЯ АТМОСФЕРНАЯ АКТИВНОСТЬ	C1 C2
КОРРОЗИОННАЯ АКТИВНОСТЬ ДРЕВЕСИНЫ	T1 T2
МАТЕРИАЛ	Zn ELECTRO PLATED углеродистая сталь с электрогальванической оцинковкой



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

- панели на основе дерева
- массив дерева
- клееная древесина
- CLT и ЛВЛ
- древесина высокой плотности
- бетон EN 206-1
- облегченный бетон EN 206-1
- облегченный бетон на основе силикатов



ДЕРЕВО-БЕТОН

Идеально подходит как для новых взаимодействующих перекрытий, так и для восстановления существующих. Значения жесткости рассчитаны также при наличии пароизоляционного листа или звукоизоляционного слоя.

РЕКОНСТРУКЦИИ

Испытано, сертифицировано и рассчитано также и на древесине высокой плотности. Сертифицированы специально для применения в конструкциях дерево-бетон.

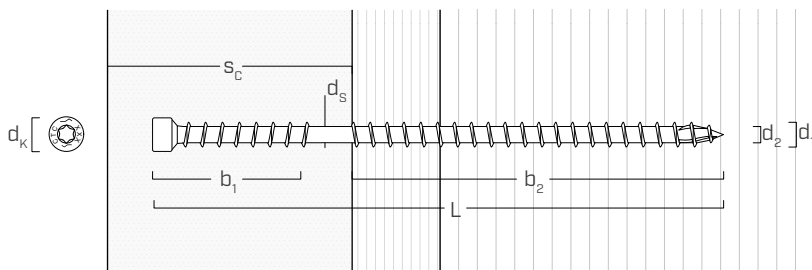


Взаимодействующее перекрытие дерево-бетон на панели CLT с расположением соединителей под углом а 45° в одном ряду.



Взаимодействующее перекрытие дерево-бетон с расположением соединителей под углом а 30° в двойном ряду.

ГЕОМЕТРИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



ГЕОМЕТРИЯ

Номинальный диаметр	d_1	[мм]	7	9
Диаметр головки	d_k	[мм]	9,50	11,50
Диаметр наконечника	d_2	[мм]	4,60	5,90
Диаметр стержня	d_s	[мм]	5,00	6,50
Диаметр предварительного отверстия ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[мм]	4,0	5,0

⁽¹⁾ Предварительное отверстие для хвойных пород дерева (softwood).

ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Номинальный диаметр	d_1	[мм]	7	9
Прочность на отрыв	$f_{tens,k}$	[кН]	20,0	30,0
Момент деформации	$M_{y,k}$	[Нм]	20,0	38,0
Коэффициент трения ⁽²⁾	μ	[-]	0,25	0,25

⁽²⁾ Компонент трения μ может рассматриваться только в сочетании с наклонными не перекрестными шурупами (30° и 45°) и без звукоизоляционного слоя.

			деревоина хвойных пород (softwood)	бетон [EN 206-1] + звуко-изоляционные листы	бетон [EN 206-1] ⁽³⁾
Характеристическая прочность при выдергивании	$f_{ax,k}$	-	11,3 Н/мм ²	10,0 кН	15,0 кН
Принятая плотность	ρ_a	[кг/м ³]	350	-	-
Расчетная плотность	ρ_k	[кг/м ³]	≤ 590	-	-

⁽³⁾ Значение действительно только при отсутствии звукоизоляционного слоя и с не перекрестными наклонными под углом 45° шурупами.

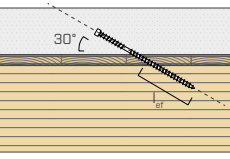
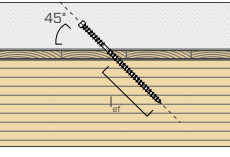
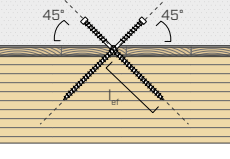
Артикулы и размеры

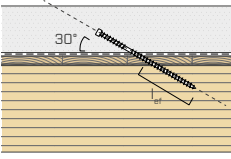
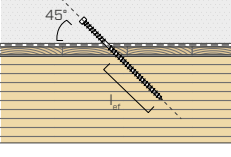
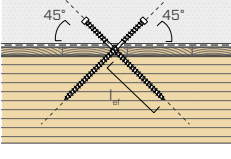
d_1 [мм]	Арт. №	L [мм]	b_1 [мм]	b_2 [мм]	шт.
7	СТС7160	160	40	110	100
TX 30	СТС7240	240	40	190	100

d_1 [мм]	Арт. №	L [мм]	b_1 [мм]	b_2 [мм]	шт.
9	СТС9160	160	40	110	100
TX 40	СТС9240	240	40	190	100

Оценка модуля смещения K_{ser}

Коэффициент скольжения K_{ser} считается для одного шурупа или для пары перекрестных шурупов, на которые действует усилие, параллельное поверхности скольжения.

расположение шурупов без звукоизолирующей пленки	K_{ser} [Н/мм]	
	СТС Ø7	СТС Ø9
 под углом 30°, параллельное	80 l_{ef}	80 l_{ef}
 под углом 45°, параллельное	48 l_{ef}	60 l_{ef}
 под углом 45°, перекрестное	70 l_{ef}	100 l_{ef}

расположение шурупов со звукоизолирующей пленкой	K_{ser} [Н/мм]	
	СТС Ø7	СТС Ø9
 под углом 30°, параллельное	48 l_{ef}	48 l_{ef}
 под углом 45°, параллельное	16 l_{ef}	22 l_{ef}
 под углом 45°, перекрестное	70 l_{ef}	100 l_{ef}

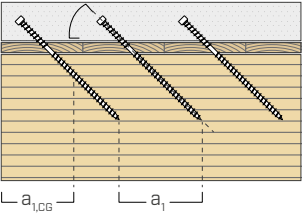
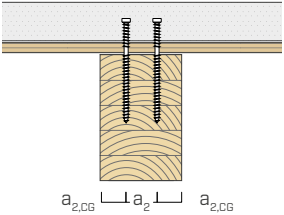
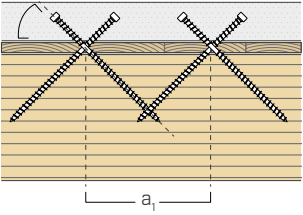
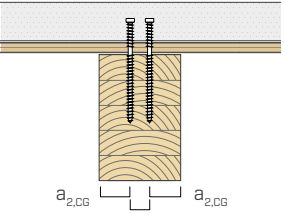
l_{ef} = глубина закручивания шурупа СТС в деревянный элемент, в миллиметрах.

Под звукоизоляционным слоем подразумевается упругая пленка из битума под бетонной стяжкой и лента из полиэстера, аналогичные SILENT FLOOR.

Минимальные расстояния для соединителей с осевой нагрузкой

d_1 [мм]	7	9
a_1 [мм]	$130 \cdot \sin(\alpha)$	$130 \cdot \sin(\alpha)$
a_2 [мм]	35	45
$a_{1,CG}$ [мм]	85	85
$a_{2,CG}$ [мм]	32	37
a_{CROSS} [мм]	11	14

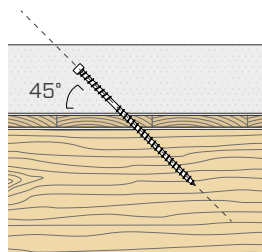
α = угол между соединителем и волокнами

$\alpha = 45^\circ/30^\circ$  $a_{1,CG}$ a_1	 $a_{2,CG}$ a_2 $a_{2,CG}$	$\alpha = 45^\circ$  a_1	 $a_{2,CG}$ $a_{2,CG}$ a_{CROSS}
30°/45° параллельные		под углом 45°, перекрестное	

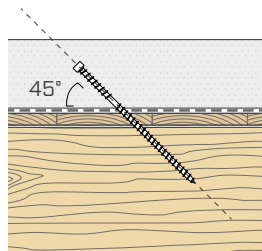
ПРИМЕЧАНИЯ на странице 269.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ШУРУПОВ СТС ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЙ ДЕРЕВО-БЕТОН

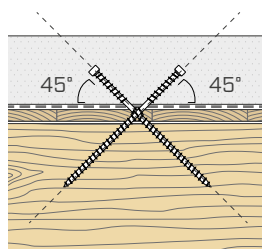
Массив дерева С24 (EN 338:2004) - не подвергается непрерывному контролю

 Монтаж под углом 45°,
без звукоизолирующей пленки.


сечение балки ВхН [мм]		пролет [м]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	кол-во соединительных элементов на балку	32	32				
	СТС	7x160	7x240				
	шаг [мм]	100/100	120/120	-	-	-	-
	кол-во рядов	1	1				
120 x 120	кол-во соединительных элементов на балку	36	60	84			
	СТС	9x160	9x160	9x160			
	шаг [мм]	200/200	100/200	100/100	-	-	-
	кол-во рядов	2	2	2			
120 x 200	кол-во соединительных элементов на балку		22	20	28	44	
	СТС		7x160	9x240	9x240	9x240	
	шаг [мм]	-	150/200	200/300	150/200	100/150	-
	кол-во рядов		1	1	1	1	
120 x 240	кол-во соединительных элементов на балку			16	24	32	64
	СТС			7x240	9x240	9x240	9x240
	шаг [мм]	-	-	250/300	200/200	150/200	150/300
	кол-во рядов			1	1	1	2

 Монтаж под углом 45°,
со звукоизолирующей пленкой.


сечение балки ВхН [мм]		пролет [м]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	кол-во соединительных элементов на балку	18					
	СТС	7x160					
	шаг [мм]	200/200	-	-	-	-	-
	кол-во рядов	1					
120 x 120	кол-во соединительных элементов на балку	22	64				
	СТС	9x160	9x240				
	шаг [мм]	150/150	100/150	-	-	-	-
	кол-во рядов	1	2				
120 x 200	кол-во соединительных элементов на балку		22	20	28	88	
	СТС		7x160	9x160	7x240	9x240	
	шаг [мм]	-	150/200	200/300	150/200	120/120	-
	кол-во рядов		1	1	1	2	
120 x 240	кол-во соединительных элементов на балку			16	24	24	124
	СТС			7x240	7x240	7x240	9x240
	шаг [мм]	-	-	250/300	250/300	200/300	100/100
	кол-во рядов			1	1	1	2

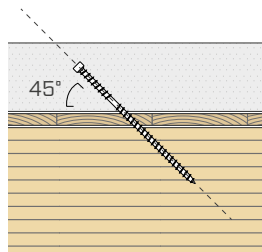
 Перекрестный монтаж
под углом 45°, со
звукоизолирующим
слоем или без него.


сечение балки ВхН [мм]		пролет [м]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	кол-во соединительных элементов на балку	32	48				
	СТС	7x160	7x240				
	шаг [мм]	200/200	150/150	-	-	-	-
	кол-во рядов	1	1				
120 x 120	кол-во соединительных элементов на балку	40	60				
	СТС	9x160	9x160				
	шаг [мм]	150/150	100/150	-	-	-	-
	кол-во рядов	1	1				
120 x 200	кол-во соединительных элементов на балку		26	32	48	68	
	СТС		7x240	7x240	7x240	7x240	
	шаг [мм]	-	250/400	250/250	150/300	150/150	-
	кол-во рядов		1	1	1	1	
120 x 240	кол-во соединительных элементов на балку			24	32	52	82
	СТС			7x240	7x240	7x240	9x240
	шаг [мм]	-	-	300/400	250/350	200/200	120/200
	кол-во рядов			1	1	1	1

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ШУРУПОВ СТС ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЙ ДЕРЕВО-БЕТОН

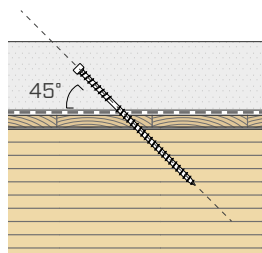
Клееная древесина GL24h (EN14080:2013) - подвергается непрерывному контролю

Монтаж под углом 45°,
без звукоизолирующей пленки.



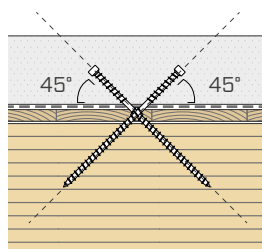
сечение балки ВхН [мм]		пролет [м]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	кол-во соединительных элементов на балку	10	20	26	36			
	СТС	9x160	7x240	9x240	9x240			
	шаг [мм]	400/400	150/300	120/250	100/200	-	-	-
	кол-во рядов	1	1	1	1			
120 x 200	кол-во соединительных элементов на балку		10	16	30	38	44	
	СТС		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	шаг [мм]	-	400/400	300/300	120/250	100/250	100/200	-
	кол-во рядов		1	1	1	1	1	
140 x 200	кол-во соединительных элементов на балку			18	24	32	42	62
	СТС			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	шаг [мм]	-	-	1	1	1	1	1
	кол-во рядов			250/250	150/300	120/250	100/250	100/100
140 x 240	кол-во соединительных элементов на балку				18	28	36	48
	СТС				7x240	7x240	9x240	9x240
	шаг [мм]	-	-	-	1	1	1	1
	кол-во рядов				300/300	150/250	120/250	100/200

Монтаж под углом 45°,
со звукоизолирующей пленкой.



сечение балки ВхН [мм]		пролет [м]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	кол-во соединительных элементов на балку	10	14	20	48			
	СТС	7x160	7x160	7x240	7x240			
	шаг [мм]	400/400	250/400	200/300	100/100	-	-	-
	кол-во рядов	1	1	1	1			
120 x 200	кол-во соединительных элементов на балку		10	14	22	40		
	СТС		7x160	7x160	7x160	7x240		
	шаг [мм]	-	400/400	300/400	200/300	100/200	-	-
	кол-во рядов		1	1	1	1		
140 x 200	кол-во соединительных элементов на балку			12	22	36	58	
	СТС			7x240	7x240	7x240	7x240	
	шаг [мм]	-	-	400/400	200/300	150/150	100/100	-
	кол-во рядов			1	1	1	1	
140 x 240	кол-во соединительных элементов на балку				14	16	32	48
	СТС				7x160	7x240	7x240	7x240
	шаг [мм]	-	-	-	400/400	350/350	150/250	100/200
	кол-во рядов				1	1	1	1

Перекрестный монтаж
под углом 45°, со
звукоизолирующим
слоем или без него.

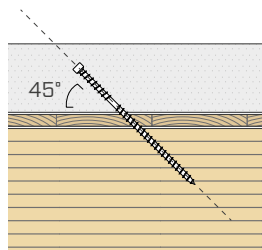


сечение балки ВхН [мм]		пролет [м]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	кол-во соединительных элементов на балку	16	30	44	68			
	СТС	7x160	7x240	7x240	9x240			
	шаг [мм]	400/400	200/300	150/250	100/200	-	-	-
	кол-во рядов	1	1	1	1			
120 x 200	кол-во соединительных элементов на балку		18	32	48	68		
	СТС		7x160	7x240	7x240	7x240		
	шаг [мм]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	кол-во рядов		1	1	1	1		
140 x 200	кол-во соединительных элементов на балку			28	46	62	84	
	СТС			7x240	7x240	7x240	7x240	
	шаг [мм]	-	-	250/400	150/350	120/250	100/200	-
	кол-во рядов			1	1	1	1	
140 x 240	кол-во соединительных элементов на балку				32	44	74	100
	СТС				7x240	7x240	9x240	9x240
	шаг [мм]	-	-	-	300/300	200/300	150/150	120/120
	кол-во рядов				1	1	1	1

ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ШУРУПОВ СТС ДЛЯ ПЕРЕКРЫТИЙ ДЕРЕВО-БЕТОН

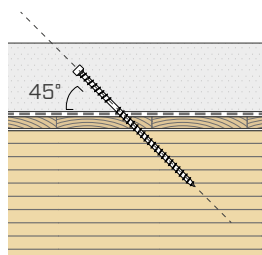
Клееная древесина GL24h (EN14080:2013)

Монтаж под углом 45°,
без звукоизолирующей пленки.



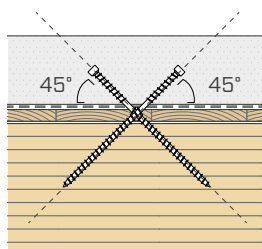
сечение балки ВxН [мм]		пролет [м]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	кол-во соединительных элементов на балку	10	16	26	32	44		
	СТС	9x160	9x240	9x240	9x240	9x240		
	шаг [мм]	400/400	200/400	150/200	120/200	100/150	-	-
	кол-во рядов	1	1	1	1	1		
120 x 200	кол-во соединительных элементов на балку		10	16	24	38	44	
	СТС		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	шаг [мм]	-	400/400	300/300	200/200	100/250	100/200	-
	кол-во рядов		1	1	1	1	1	
140 x 200	кол-во соединительных элементов на балку			16	24	32	42	52
	СТС			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	шаг [мм]	-	-	1	1	1	1	1
	кол-во рядов			300/300	200/200	150/200	100/250	100/150
140 x 240	кол-во соединительных элементов на балку				18	28	36	42
	СТС				7x240	7x240	9x240	9x240
	шаг [мм]	-	-	-	1	1	1	1
	кол-во рядов				300/300	200/200	120/250	120/200

Монтаж под углом 45°,
со звукоизолирующей пленкой.



сечение балки ВxН [мм]		пролет [м]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	кол-во соединительных элементов на балку	10	14	20	48			
	СТС	7x160	7x160	9x160	7x240			
	шаг [мм]	400/400	400/400	200/300	100/100	-	-	-
	кол-во рядов	1	1	1	1			
120 x 200	кол-во соединительных элементов на балку		10	14	20	40		
	СТС		7x160	9x160	9x160	7x240		
	шаг [мм]	-	400/400	350/350	200/350	100/200	-	-
	кол-во рядов		1	1	1	1		
140 x 200	кол-во соединительных элементов на балку			12	16	32	58	
	СТС			7x240	7x160	7x240	7x240	
	шаг [мм]	-	-	400/400	250/400	150/200	100/100	-
	кол-во рядов			1	1	1	1	
140 x 240	кол-во соединительных элементов на балку				14	16	30	48
	СТС				7x160	7x240	7x240	7x240
	шаг [мм]	-	-	-	400/400	350/400	150/300	100/200
	кол-во рядов				1	1	1	1

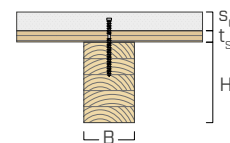
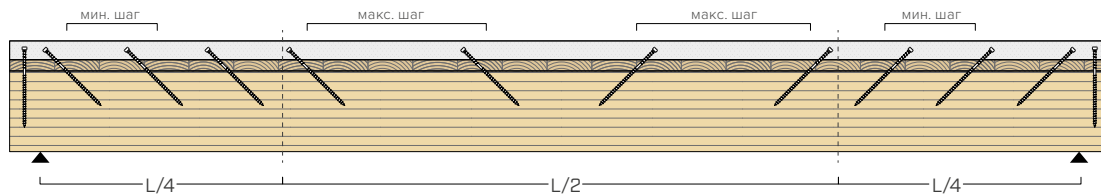
Перекрестный монтаж
под углом 45°, со
звукоизолирующим
слоем или без него.



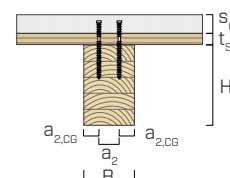
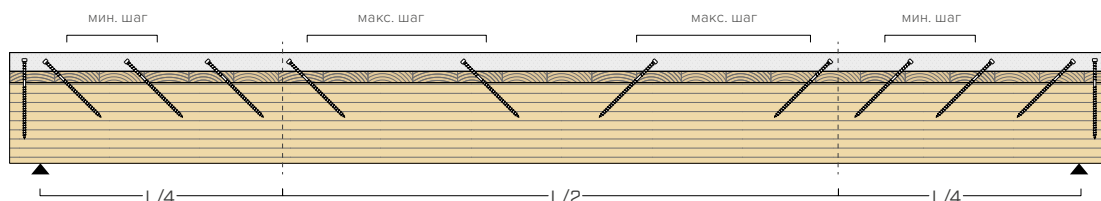
сечение балки ВxН [мм]		пролет [м]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	кол-во соединительных элементов на балку	16	28	48	76			
	СТС	7x160	7x160	9x160	9x160			
	шаг [мм]	400/400	200/350	150/200	100/150	-	-	-
	кол-во рядов	1	1	1	1			
120 x 200	кол-во соединительных элементов на балку		18	32	48	68		
	СТС		7x160	7x240	7x240	7x240		
	шаг [мм]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	кол-во рядов		1	1	1	1		
140 x 200	кол-во соединительных элементов на балку			24	46	60	74	
	СТС			9x160	7x240	7x240	7x240	
	шаг [мм]	-	-	300/400	150/350	150/200	120/200	-
	кол-во рядов			1	1	1	1	
140 x 240	кол-во соединительных элементов на балку				35	44	66	82
	СТС				7x240	7x240	7x240	7x240
	шаг [мм]	-	-	-	350/350	200/300	150/200	120/200
	кол-во рядов				1	1	1	1

ПРИМЕРЫ ВОЗМОЖНЫХ КОНФИГУРАЦИЙ

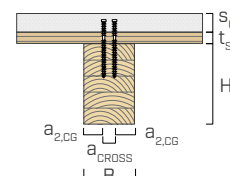
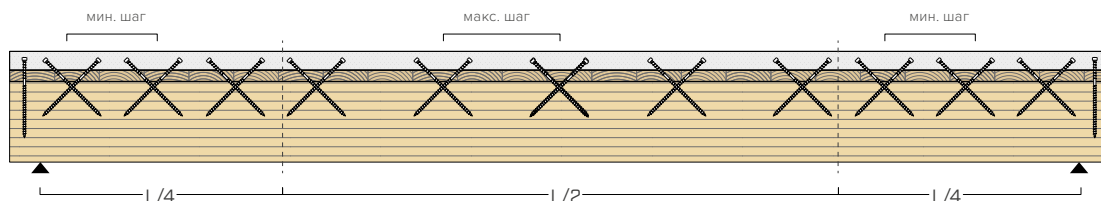
СОЕДИНИТЕЛИ СТС, РАСПОЛОЖЕННЫЕ ПОД УГЛОМ 45° В ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ КОНФИГУРАЦИИ В 1 РЯДУ



СОЕДИНИТЕЛИ СТС, РАСПОЛОЖЕННЫЕ ПОД УГЛОМ 45° В ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ КОНФИГУРАЦИИ В 2 РЯДАХ



СОЕДИНИТЕЛИ СТС, РАСПОЛОЖЕННЫЕ ПОД УГЛОМ 45° В ПЕРЕКРЕСТНОЙ КОНФИГУРАЦИИ В 1 РЯДУ



СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Ознакомиться со значениями механической прочности и геометрией соединителей можно в документе ETA-19/0244.
- Расчетное сопротивление шурупов сдвигу является наименьшим из следующих значений: расчетного сопротивления сдвигу со стороны древесины ($R_{ax,d}$), расчетного сопротивления срезу со стороны бетона ($R_{ax,concrete,d}$) и расчетного сопротивления срезу со стороны стали ($R_{tens,d}$):

$$R_{v,Rd} = (\cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha) \cdot \min \begin{cases} R_{ax,d} \\ R_{tens,d} \\ R_{ax,concrete,d} \end{cases}$$

α это угол между соединителем и волокнами (45° или 30°).

- Под звукоизоляционным слоем подразумевается упругая пленка из битума под бетонной стяжкой и лента из полиэстера, аналогичные SILENT FLOOR.
- Компонент трения μ может рассматриваться только в сочетании с наклонными винтами (30° и 45°) и без звукоизоляционного слоя.
- Минимальная высота деревянного бруса должна быть $H \geq 100$ мм.
- Взаимодействующее перекрытие из бетона должно иметь толщину s_c в диапазоне $50 \text{ мм} \leq s_c \leq 0,7 \text{ Н}$; в любом случае рекомендуется, чтобы толщина не превышала 100 мм для обеспечения правильного распределения усилий между плитой, соединителем и деревянной балкой.

ПРИМЕЧАНИЕ

- Предварительное определение размеров соединителей СТС было выполнено в соответствии с приложением В стандарта EN 1995-1-1:2014 и указаниями ETA-19/0244.
- Таблицы с предварительным определением количества соединителей была рассчитана как в соответствии с итальянским стандартом NTC 2018, так и в соответствии с европейским стандартом EN 1995-1-1:2014 со следующими примерами:
 - шаг между лагами $i = 660$ мм;
 - перекрытие из бетона класса C20/25 ($R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$) толщиной $s_c = 50$ мм;
 - при наличии настила толщиной t_s , равной 20 мм, с характеристической плотностью, равной 350 кг/м^3 ;
 - в перекрытии из бетона предусматривается наличие арматурной сетки Ø8 с ячейками 200×200 мм.
- Таблицы с предварительным определением количества соединителей была рассчитана как в соответствии с итальянским стандартом NTC 2018, так и в соответствии с европейским стандартом EN 1995-1-1:2014 со следующими нагрузками:
 - собственный вес g_{k1} (деревянная балка + деревянный настил + етонная плита перекрытия);
 - постоянный неструктурный вес $g_{k2} = 2 \text{ кН/м}^2$;
 - варьируемая нагрузка средней продолжительности $q_k = 2 \text{ кН/м}^2$.
- Шаг определяет минимальное и максимальное расстояние между шурупами: по краям балки ($L/4$ - мин. расстояние) и по центру балки ($L/2$ - макс. расстояние), соответственно.
- С соблюдением минимальных расстояний соединители могут располагаться в несколько рядов ($1 \leq n \leq 3$) вдоль балки.
- Для других расчетов конфигураций доступно программное обеспечение MyProject (www.rothoblaas.ru.com).



Комплексный расчет параметров для работ по проектированию деревянных конструкций? Скачай MyProject и облегчи свой труд!

