

СЪЕМНЫЙ СОЕДИНИТЕЛЬ ДЛЯ БАЛОК И ПАНЕЛЕЙ

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ СБОРКА И ВОЗМОЖНОСТЬ ДЕМОНТАЖА

Благодаря предварительной установке соединителей на предприятии процесс крепления на объекте сводится к установке нескольких простых болтов для стали, что обеспечивает максимальную надежность монтажа. Демонтаж соединения осуществляется быстро и легко.

ДОПУСК

Используя компоненты RADIALKIT, можно получить соединение, обеспечивающее прочность на растяжение с исключительным монтажным допуском. Соединение остается скрытым в толще стены.

БАЛКИ, СТЕНЫ И СТОЙКИ

Идеально подходит для создания соединений как для стен, так и для балок и стоек (балки Гербера, шарнирные соединения и т. д.). Идеально подходит для гибридных деревянно-стальных конструкций.

МОДУЛЬНЫЕ ЗДАНИЯ

Потайное соединение идеально подходит для сборных зданий с объемными модулями.



SC1 SC2

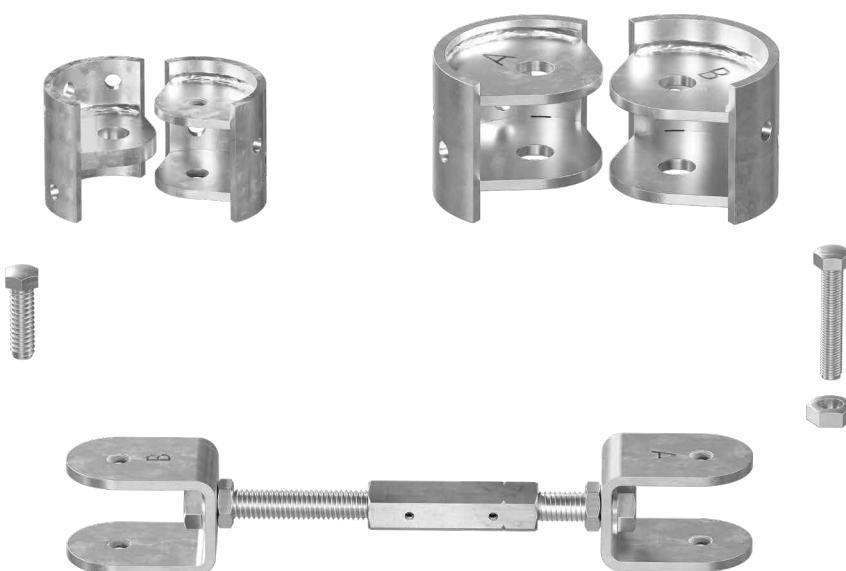
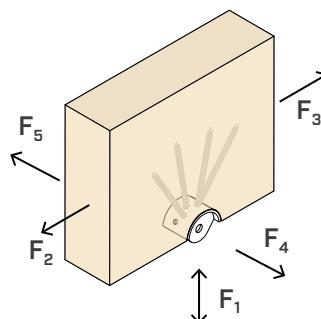
КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ

МАТЕРИАЛ

S355
Fe/Zn12c

углеродистая сталь S355 + Fe/Zn12c

НАГРУЗКИ



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Соединения между панелями CLT или LVL имеют прочность во всех направлениях.

Шарнирные соединения между балками из клееной древесины.

Продвинутые сборно-разборные конструктивные системы.

Поверхности применения:

- стены и перекрытия CLT или LVL
- балки или стойки из цельной древесины, ламинированной древесины или LVL



RADIALKIT

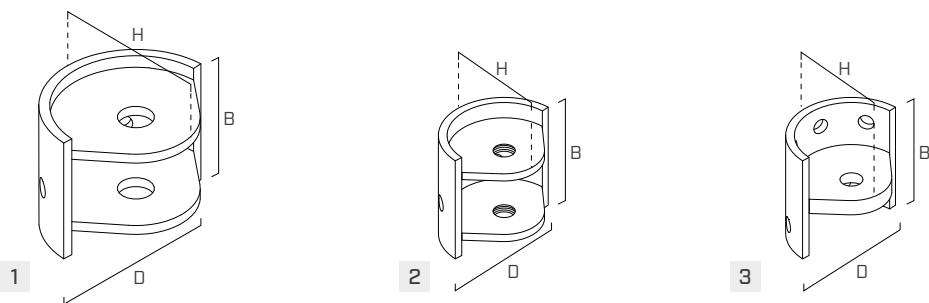
Позволяет создавать для стен соединения, работающие на растяжение, без необходимости их закрепления шурупами на объекте. Соединение осуществляется путем установки болтов изнутри здания без необходимости использования внешних строительных лесов.

ВЕТРОВЫЕ СВЯЗИ

Соединитель RADIAL60S идеально подходит для крепления стальных ветровых связей к деревянным балкам или стойкам.

АРТИКУЛЫ И РАЗМЕРЫ

RADIAL

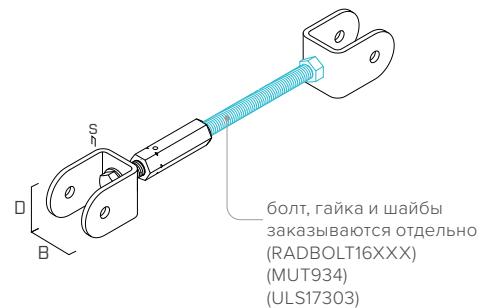


APT. №	D [мм]	B [мм]	H [мм]	шт.
1 RADIAL90	90	65	74	10
2 RADIAL60D	60	55	49	10
3 RADIAL60S	60	55	49	10

RADIALKIT ДЛЯ РАЗНЕСЕННОГО КРЕПЛЕНИЯ

APT. №	D [мм]	B [мм]	s [мм]	шт.
RADIALKIT90	60	60	6	5
RADIALKIT60	40	51	5	5

Стандартный болт, соединяющий две вилки, заказывается отдельно.

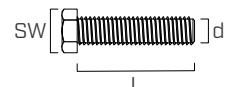


КРЕПЕЖ

БОЛТ с полной резьбой - шестигранная головка, сталь 8.8 EN 15048

APT. №	d [мм]	L [мм]	SW [мм]	шт.
RADBOLT1245 (*)	M12	45	19	100
RADBOLT1260	M12	60	24	50
RADBOLT1670	M16	70	24	25
RADBOLT16140	M16	140	24	25
RADBOLT16160	M16	160	24	25
RADBOLT16180	M16	180	24	25
RADBOLT16200	M16	200	24	25
RADBOLT16220	M16	220	24	25
RADBOLT16240	M16	240	24	25
RADBOLT16300	M16	300	24	25

(*) Сталь 10.9 EN ISO 4017.



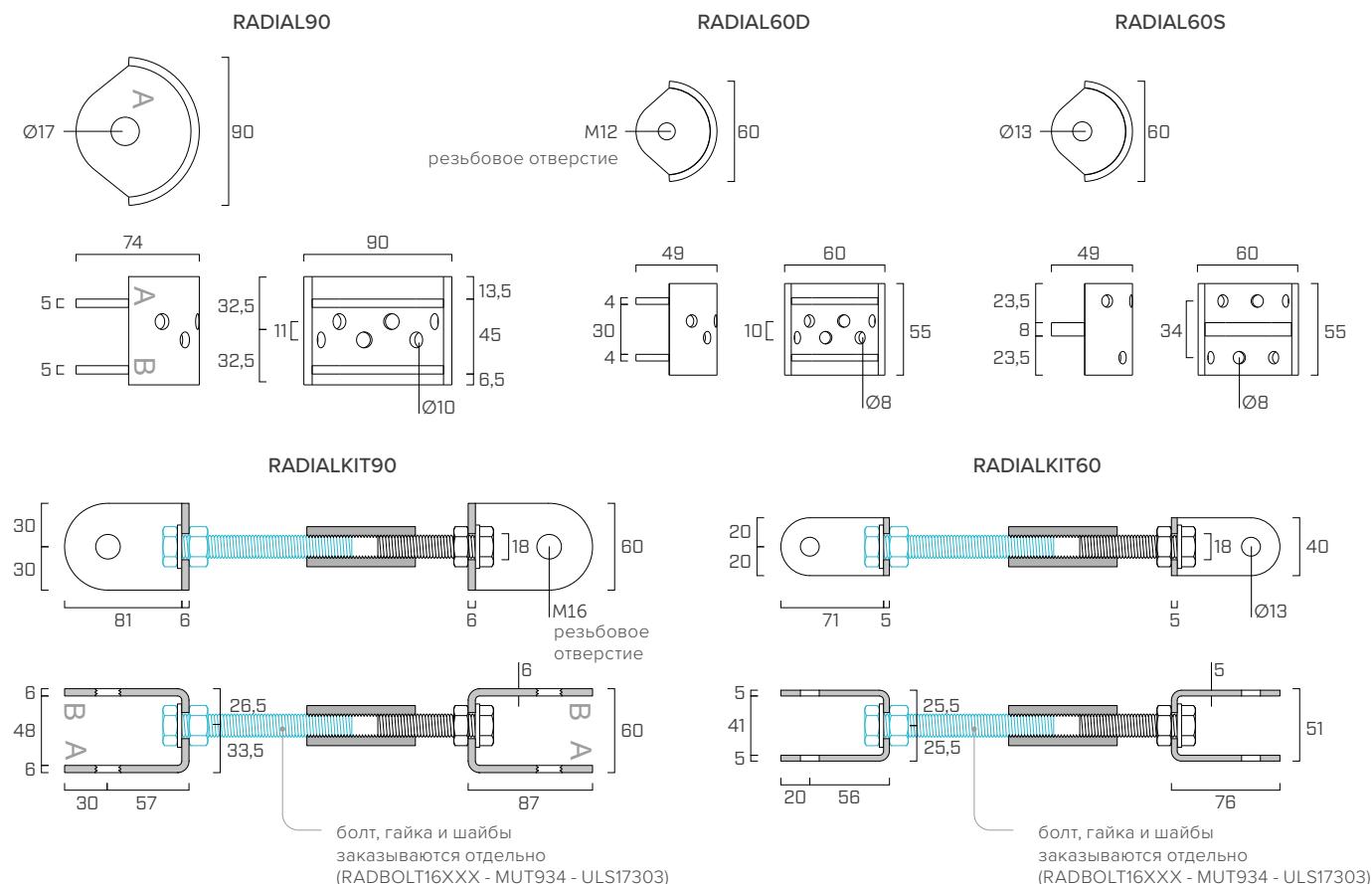
тип	описание	d [мм]	основание	стр.
LBS HARDWOOD EVO	шурп с круглой головкой C4 EVO для древесины твердых пород	7		572
VGS	полнонарезные шурпулы с потайной головкой	9		575
ULS125	шайба	M12 - M16	-	176
MUT 934	шестигранная гайка	M12 - M16	-	178

ТАБЛИЦА СОЕДИНЕНИЙ МЕЖДУ КОМПОНЕНТАМИ

	RADIAL90	RADIAL60D	RADIAL60S	RADIALKIT90 ^(*)	RADIALKIT60 ^(*)
RADIAL90	1x RADBOLT1670 [10.9]	-	-	2x RADBOLT1670 [8.8] 1x RADBOLT16XXX	-
RADIAL60D	-	-	1x RADBOLT1245 [10.9]	-	2x RADBOLT1260 [8.8] 1x RADBOLT16XXX
RADIAL60S	-	1x RADBOLT1245 [10.9]	1x RADBOLT1245 [10.9]	-	-

(*)XXX представляет собой толщину промежуточного слоя (например, толщину перекрытия).

ГЕОМЕТРИЯ



Соединительный болт заказывается отдельно.

Длина соответствует промежуточному деревянному слою, например:

- в случае перекрытия CLT толщиной 160 мм длина болта RADBOLT составит 160 мм (толщина панели);
- в случае перекрытия CLT и профилей XYLOFON толщиной 160+6+6 мм длина болта RADBOLT составит 160 мм (толщина панели) с сокращением части резьбы, вставленной в центральный натяжитель;
- максимальный диапазон регулировки +12/-8 мм при длине болта в стандартной конфигурации. Правильность проникновения болтов всегда необходимо проверять через смотровые отверстия натяжителя.

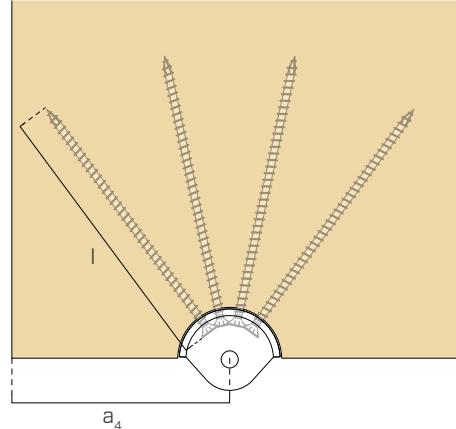
УСТАНОВКА

КРЕПЕЖ

тип	шурупы	количество шурупов [шт.]
RADIAL90	VGS Ø9	4 - 6
RADIAL60D	LBSHEVO Ø7	4 - 6
RADIAL60S	LBSHEVO Ø7	4 - 6

МИНИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ ОТ ТОРЦА⁽¹⁾

тип	шурупы	I [мм]	$a_{4,min}$ [мм]	
			4 шурупы	6 шурупы
RADIAL90	VGS Ø9	200	155	215
		220	160	230
		240	175	245
		260	185	265
		280	195	285
		300	205	300
		320	220	320
		340	230	335
		380	255	370
RADIAL60D RADIAL60S	LBSHEVO Ø7	120	110	135
		160	120	170
		200	145	205

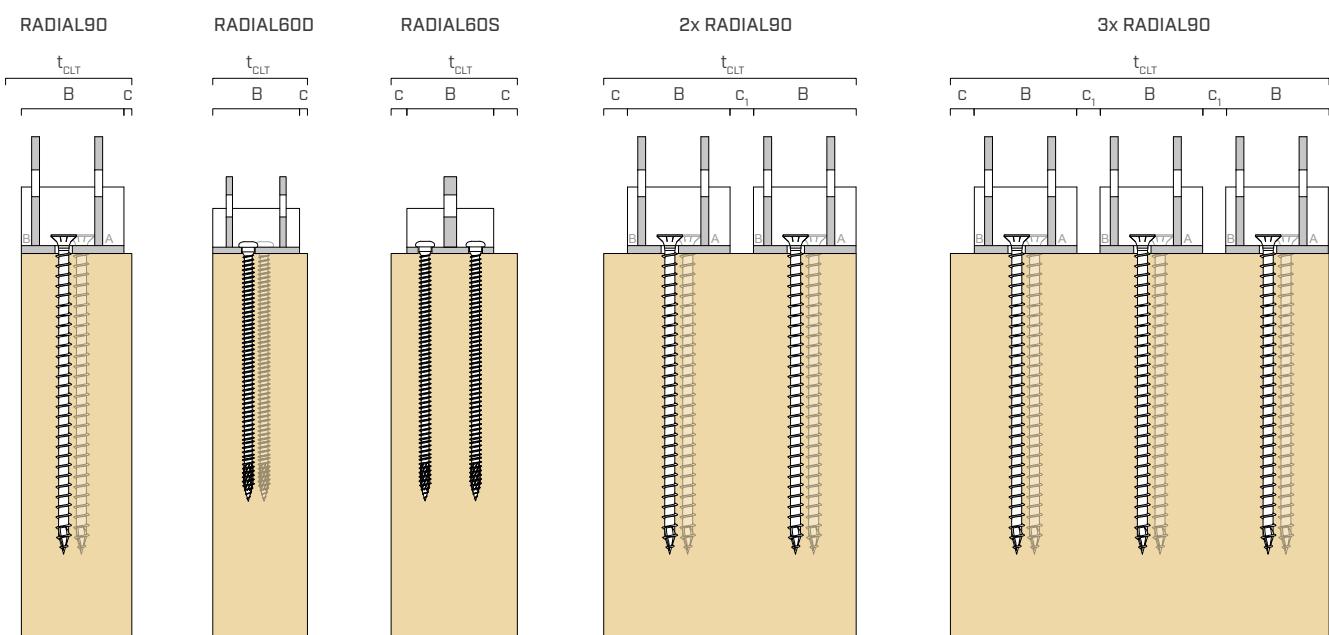


МИНИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ ОТ КРАЯ⁽¹⁾ – ОДИНОЧНЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ

тип	шурупы	B [мм]	$t_{CLT,min}$ [мм]	c_{min} [мм]
RADIAL90	VGS Ø9	65	80	0
RADIAL60D	LBSHEVO Ø7	55	60	0
RADIAL60S	LBSHEVO Ø7	55	80	10

МИНИМАЛЬНОЕ РАССТОЯНИЕ ОТ КРАЯ⁽¹⁾ – ДВОЙНЫЕ СОЕДИНИТЕЛИ

тип	шурупы	B [мм]	$t_{CLT,min}$ [мм]	c_1 [мм]	c_{min} [мм]
2x RADIAL90	VGS Ø9	65	160	15	0
3x RADIAL90	VGS Ø9	65	240	15	0

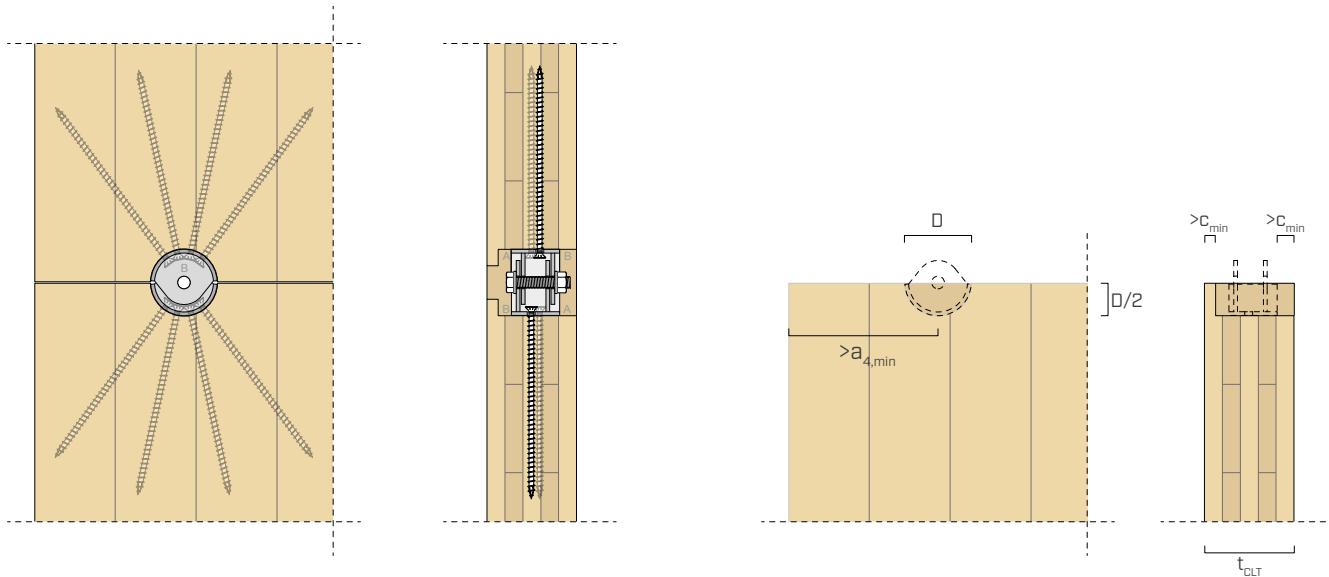


ПРИМЕЧАНИЕ

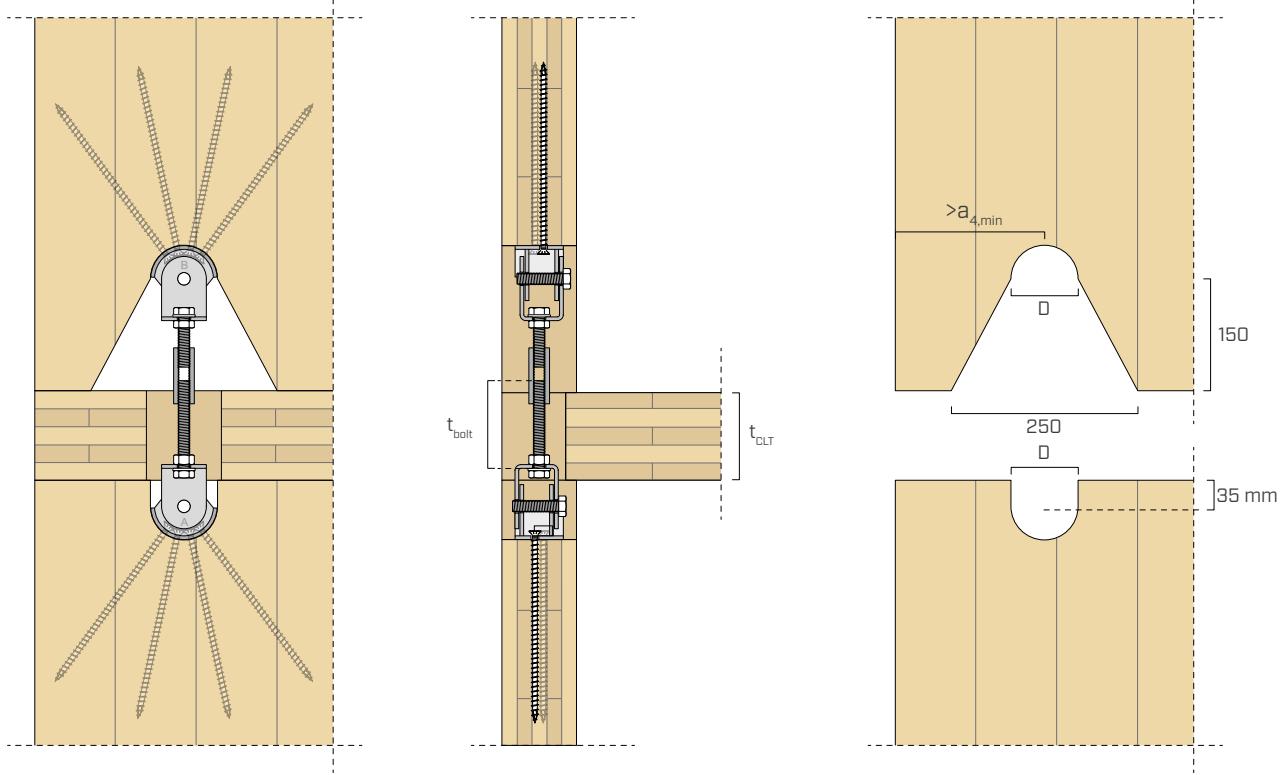
⁽¹⁾ Минимальные размеры относятся к применению на панелях CLT. При применении на балках из кленой древесины необходимо соблюдать расстояния от креплений до торцов и кромок. Необходимо также проверять действие поперечных сил, ортогональных волокну, которые могут вызывать расщепление.

ПАЗЫ В ДЕРЕВЯННЫХ ЭЛЕМЕНТАХ⁽¹⁾

ПРЯМОЕ КРЕПЛЕНИЕ



РАЗНЕСЕННОЕ КРЕПЛЕНИЕ



ПРИМЕЧАНИЕ

⁽¹⁾ На изображениях приведены возможные геометрические формы пазов для наиболее частых вариантов применения. В случае разнесенного межэтажного крепления геометрия позволяет регулировать натяжитель изнутри здания. В зависимости от конкретных потребностей пазы могут быть отложены с учетом минимальных расстояний, указанных в соответствующем разделе.

При такой геометрии длина болта RADBOLT16XXX соответствует толщине промежуточного перекрытия CLT. То же правило применяется и в случае наличия упругих профилей между перекрытием и стенами (максимальная толщина 6 мм для каждого отдельного промежуточного профиля). При использовании других форм варианты решений и выбор длины болта должны быть проверены и адаптированы.

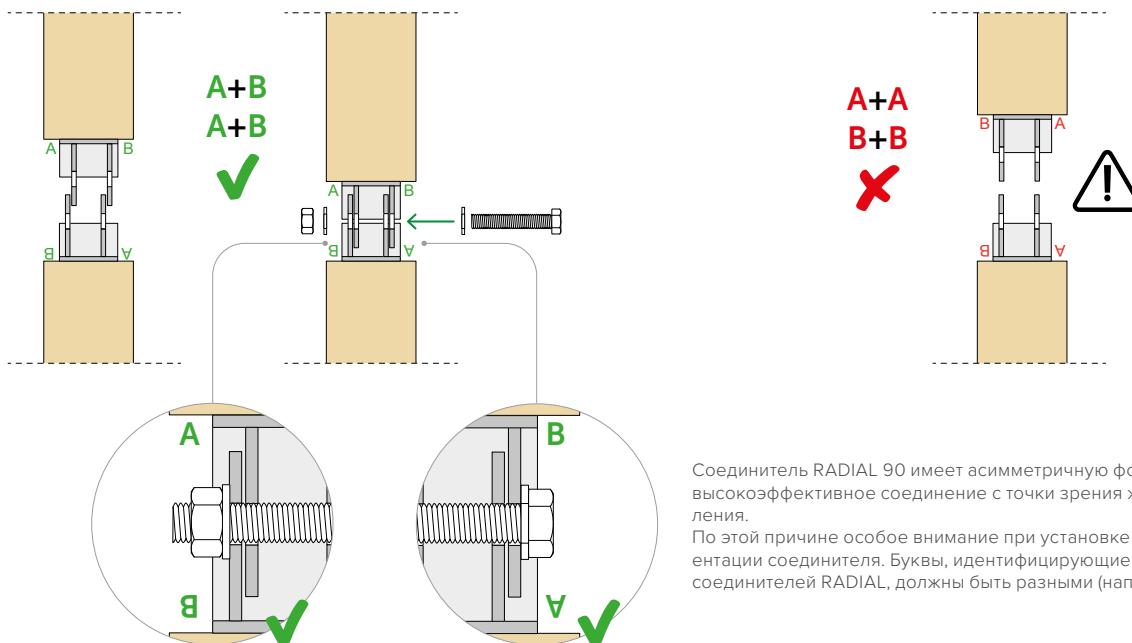
СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ

Соединители семейства RADIAL могут соединяться согласно двум схемам: **прямой** или **разнесенной**. Первая предполагает прямое скрепление двух соединителей (RADIAL90+RADIAL90 или RADIAL60S+RADIAL60D) с помощью болта. В зависимости от модели отверстия во фланцах могут быть резьбовыми или гладкими, чтобы обеспечить соединение с необходимыми допусками.

Разнесенное крепление, которое можно использовать, например, в случае монтажа с промежуточным перекрытием, предполагает использование КОМПЛЕКТА, который включает, помимо металлических вилок, также систему регулировки. Замыкающий болт не входит в комплект поставки и может быть заказан отдельно в зависимости от толщины промежуточного слоя.

RADIAL90

прямое крепление



Соединитель RADIAL 90 имеет асимметричную форму, обеспечивающую высокоеэффективное соединение с точки зрения жесткости и сопротивления.

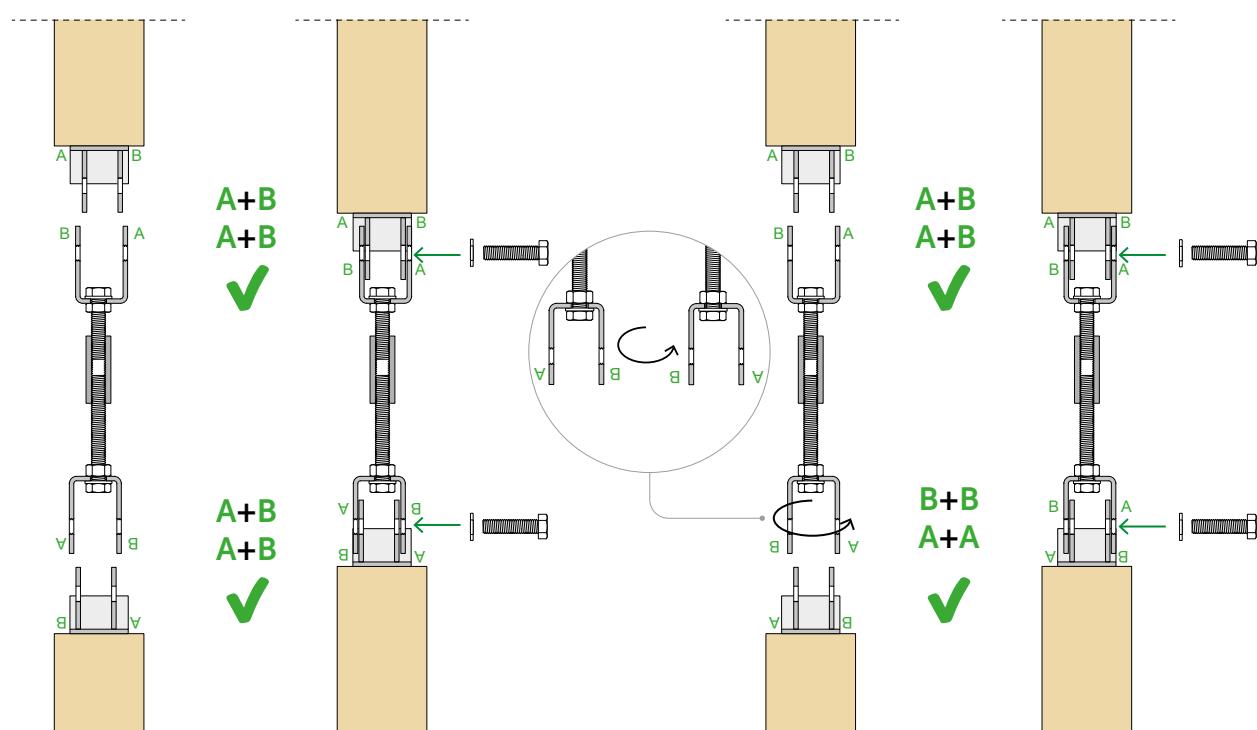
По этой причине особое внимание при установке следует уделять ориентации соединителя. Буквы, идентифицирующие внешние поверхности соединителей RADIAL, должны быть разными (например, **A** и **B**).

RADIAL90+ RADIALKIT90

В случае разнесенного крепления поворотом вильчатой пластины обеспечивается правильное позиционирование, даже если соединитель был установлен в обратном направлении сборки.

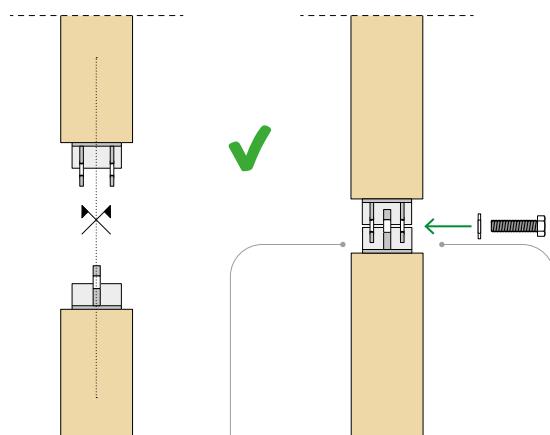
разнесенное крепление

разнесенное крепление



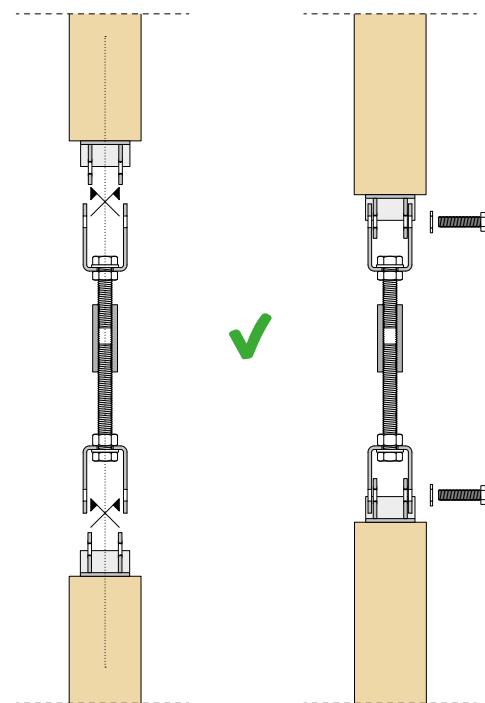
RADIAL60D + RADIAL60S

прямое крепление



RADIAL60D+ RADIALKIT60

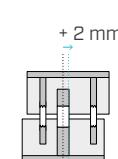
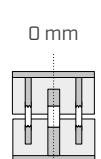
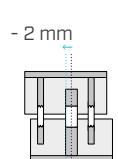
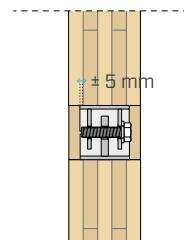
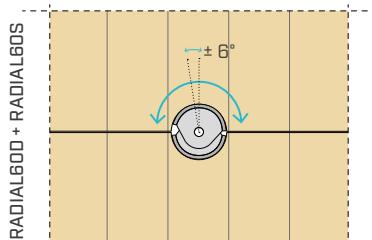
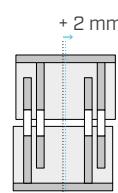
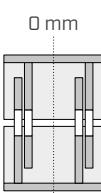
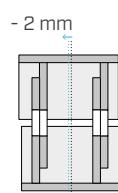
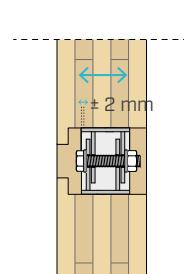
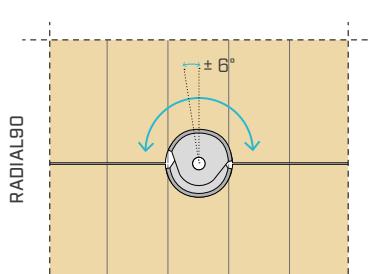
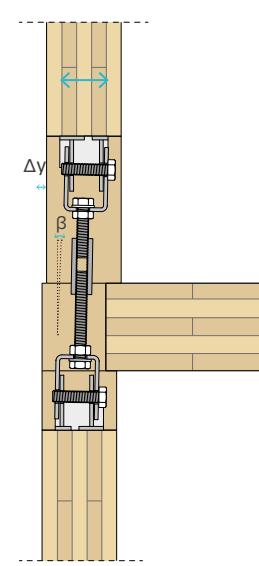
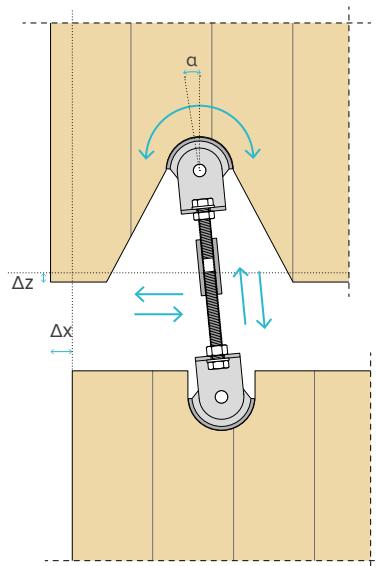
разнесенное крепление



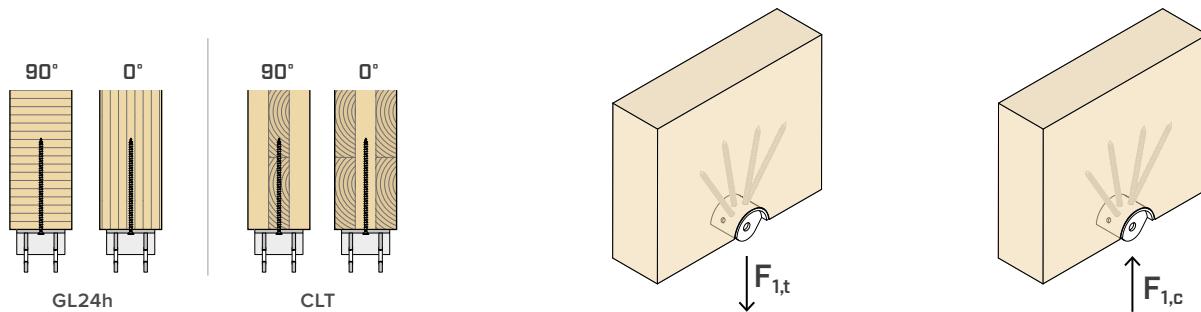
ДОПУСКИ

Соединители RADIAL предназначены как для заводской сборки, так и для позиционирования на объекте. Обеспечены допуски в поперечном направлении и вращение вокруг центра соединителя.

В случае разнесенного соединения производственный допуск дополнительно увеличен благодаря наличию системы регулировки расстояния, которая позволяет осуществлять значительный наклон стержня.



СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | F₁



СОЕДИНЕНИЕ, РАБОТАЮЩЕЕ НА РАСТЯЖЕНИЕ - RADIAL

тип	крепление	LEGNO ⁽¹⁾				сталь	
		GL24h		CLT			
		0°	90°	0°	90°		
RADIAL90	[шт. - Ø x L]	[кН]	[кН]	[кН]	[кН]	113,5	
	4 - VGS Ø9 x 260	65,3	85,8	60,5	85,8		
RADIAL60D	6 - VGS Ø9 x 320	95,9	109,9	93,4	109,9	60,0	
	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	38,3	58,4	35,5	54,2		
RADIAL60S	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	54,7	71,0	50,7	65,8	51,0	
	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	38,3	58,4	35,5	54,2		
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	54,7	71,0	50,7	65,8		

СОЕДИНЕНИЕ, РАБОТАЮЩЕЕ НА РАСТЯЖЕНИЕ - RADIALKIT

Если RADIAL используется с RADIALKIT, соединение необходимо проверить согласно следующей таблице.

тип	сталь	
	R _{1,k} steel [кН]	γ _{steel}
RADIALKIT90	85,6	
RADIALKIT60	54,8	γ _{M0}

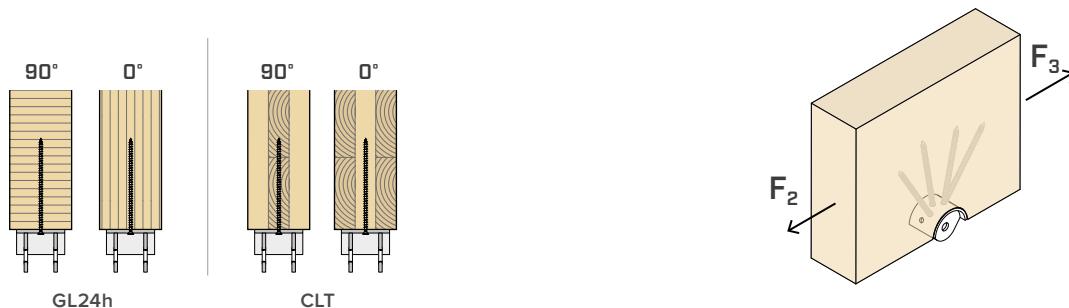
СОЕДИНЕНИЕ, РАБОТАЮЩЕЕ НА СЖАТИЕ - RADIAL

тип	LEGNO ⁽¹⁾				сталь	
	GL24h		CLT			
	0°	90°	0°	90°		
RADIAL90	[кН]	[кН]	[кН]	[кН]	113,5	
	112,6	56,3	81,9	113,5		
RADIAL60D	63,8	31,9	46,4	60,0	60,0	
RADIAL60S	63,8	31,9	46,4	51,0		

ПРИМЕЧАНИЕ

⁽¹⁾ Для панелей CLT сопротивление рассчитывается для характеристической плотности $\rho_k = 350 \text{ кг}/\text{м}^3$, в случае ламинированного дерева (GL) оно относится к плотности, равной $\rho_k = 385 \text{ кг}/\text{м}^3$.

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | $F_{2/3}$ ⁽²⁾



СОЕДИНЕНИЕ, РАБОТАЮЩЕЕ НА СДВИГ - RADIAL

тип	крепление	ДЕРЕВО ⁽¹⁾⁽²⁾			
		R _{2/3,k} timber		R _{2/3,k} timber	
		GL24h	CLT	0°	90°
RADIAL90	4 - VGS Ø9 x 260	51,2	56,7	53,4	60,3
	6 - VGS Ø9 x 320	71,4	74,0	76,3	79,8
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	29,7	32,2	30,9	35,6
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	39,5	44,7	43,5	43,2
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	29,7	32,2	30,9	35,6
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	39,5	44,7	43,5	43,2

СТАТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ | БОЛТЫ

В конфигурациях, представленных в таблице, необходимо провести проверку на сдвиг болта класса 10.9.

сочетание		крепление	СТАЛЬ	
			R _k steel [кН]	γ _{steel}
	RADIAL60D + RADIAL60S	RADBOLT1245	38	
	RADIAL60S + одинарная пластина ⁽³⁾	RADBOLT1245	42,5	γ ₂
	RADIAL60S + двойная пластина ⁽³⁾	RADBOLT1245	85,0	

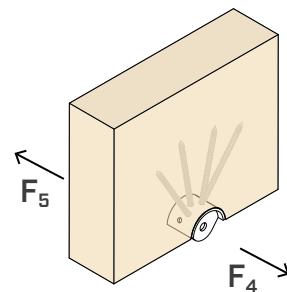
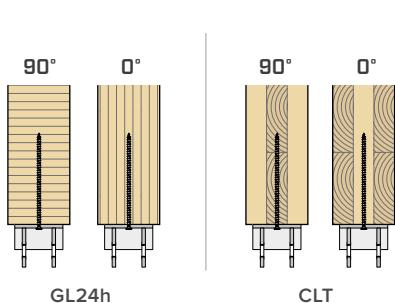
ПРИМЕЧАНИЕ

⁽¹⁾ Для панелей CLT сопротивление рассчитывается для характеристической плотности $\rho_k = 350 \text{ кг}/\text{м}^3$, в случае ламинированного дерева (GL) оно относится к плотности, равной $\rho_k = 385 \text{ кг}/\text{м}^3$.

⁽²⁾ Механизмы разрушения со стороны стали намного превышают сопротивление со стороны дерева, поэтому они не показаны в таблице.

⁽³⁾ Сопротивление со стороны стали относится к случаю соединения с пластинами повышенного сопротивления. Геометрию и сопротивление соединительных пластин необходимо проверять отдельно.

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ДЕРЕВО-ДЕРЕВО | F4/5⁽²⁾



СОЕДИНЕНИЕ, РАБОТАЮЩЕЕ НА СДВИГ - RADIAL

тип	крепление	LEGNO ⁽¹⁾			
		R _{4/5,k timber} GL24h		R _{4/5,k timber} CLT	
		0° [шт. - Ø x L]	90° [кН]	0° [кН]	90° [кН]
RADIAL90	4 - VGS Ø9 x 260	15,4	8,5	11,7	12,0
	6 - VGS Ø9 x 320	16,5	8,6	12,2	12,3
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	12,4	7,0	9,5	9,8
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	13,5	7,2	10,0	10,2
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	16,1	10,2	12,9	13,6
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	18,6	10,5	14,3	14,7

ПРИМЕЧАНИЕ

⁽¹⁾ Для панелей CLT сопротивление рассчитывается для характеристической плотности $\rho_k = 350 \text{ кг}/\text{м}^3$, в случае ламинированного дерева (GL) оно относится к плотности, равной $\rho_k = 385 \text{ кг}/\text{м}^3$.

⁽²⁾ Механизмы разрушения со стороны стали намного превышают сопротивление со стороны дерева, поэтому они не показаны в таблице.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Расчетные значения получены из характеристических значений, определенных по ETA-24/0062, ETA-11/0030 и EN 1995:2014 следующим образом.
- Расчетные значения получаются следующим образом:

$$R_d = \min \left\{ \frac{R_{k,timber} \text{ or } R_{k,CLT} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{k,steel}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

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

- Характеристические значения несущей способности $R_{k,timber}$ определяются с учетом прочностных формул шурупов, вставляемых в слой с однородным направлением волокон древесины. Все шурупы, закрепляющие соединитель RADIAL, должны устанавливаться в слой (в том числе, разные) с одинаковой ориентацией волокон.
- Сопротивления для длин, отличных от указанных, должны оцениваться в соответствии с ETA-24/0062 с учетом эффективной глубины проникновения резьбовой части, как:

$$l_{eff} = l - 15 \text{ mm}$$

- Минимальная длина соединителей составляет 100 мм для шурупов диаметром 7 мм и 180 мм для шурупов диаметром 9 мм. Максимальная плотность, которую можно использовать при проверке древесины или изделий из дерева, равна $\rho_k = 480 \text{ кг}/\text{м}^3$.
- В расчете учитывается плотность деревянных элементов, равная $\rho_k = 385 \text{ кг}/\text{м}^3$ для кленой древесины, и $\rho_k = 350 \text{ кг}/\text{м}^3$ для панелей CLT.

- При более высоких значениях ρ_k прочность древесины может быть преобразована при помощи величины k_{dens} :

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}$$

- Формулы для проверки соединений с LVL приведены в ETA-24/0062.
- В случае нагрузок, перпендикулярных плоскости панели, рекомендуется убедиться в отсутствии хрупких трещин перед тем, как достигать предельного сопротивления соединения.
- Значения K_{ser} относятся к одному соединителю. В случае последовательного соединения жесткость должна быть уменьшена вдвое.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

- RADIAL защищен следующими регистрационными свидетельствами промышленных образцов Евросоюза:
RCD 015032190-0011 | RCD 015032190-0012 | RCD 015032190-0013.

СТАТИЧЕСКИЕ ЗНАЧЕНИЯ | ЖЕСТКОСТЬ⁽¹⁾

СТЫК КРЕПЛЕНИЯ СТЕНЫ | $K_{1,t,ser}$

тип	крепление [шт. - Ø x L]	$K_{1,t,ser}$ GL24h		$K_{1,t,ser}$ CLT	
		0° [Н/мм]	90° [Н/мм]	0° [Н/мм]	90° [Н/мм]
RADIAL90	4 - VGS Ø9 x 260	24100	31700	22400	31700
	6 - VGS Ø9 x 320	35500	40700	34500	40700
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	19100	29200	17700	27100
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	27300	30200	25300	30200
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	19100	27500	17700	27100
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	27300	27500	25300	27500

СОЕДИНЕНИЕ, РАБОТАЮЩЕЕ НА СЖАТИЕ | $K_{1,c,ser}$

тип	$K_{1,c,ser}$ GL24h		$K_{1,c,ser}$ CLT	
	0° [Н/мм]	90° [Н/мм]	-	[Н/мм]
RADIAL90	187600	93800		136500
RADIAL60D	100000	53100		77300
RADIAL60S	91600	53100		77300

СОЕДИНЕНИЕ, РАБОТАЮЩЕЕ НА СДВИГ | $K_{2/3,ser}$

тип	крепление [шт. - Ø x L]	$K_{2/3,ser}$ GL24h		$K_{2/3,ser}$ CLT	
		0° [Н/мм]	90° [Н/мм]	0° [Н/мм]	90° [Н/мм]
RADIAL90	4 - VGS Ø9 x 260	18200	20200	19000	21500
	6 - VGS Ø9 x 320	25500	26400	27200	28500
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	17800	16500	17100	19700
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	24800	21900	24100	24000
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7 x 200	17800	16500	17100	19700
	6 - LBSHEVO Ø7 x 200	24800	21900	24100	24000

ПРИМЕЧАНИЕ

⁽¹⁾ Для панелей CLT сопротивление рассчитывается для характеристической плотности $\rho_c = 350 \text{ кг}/\text{м}^3$, в случае ламинированного дерева (GL) оно относится к плотности, равной $\rho_c = 385 \text{ кг}/\text{м}^3$.