

ШАРНИРНЫЙ СОЕДИНИТЕЛЬ ДЛЯ СТОЕЧНО-БАЛОЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

СТОЕЧНО-БАЛОЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

Нормирует соединения "балка-балка" и "балка-стойка" стоечно-балочных конструкций, в том числе с большими пролетами. Модульные компоненты и различные варианты крепления дают возможность выполнять любые соединения на дереве, бетоне или стали.

ДОПУСК И СБОРКА

Осевой допуск до 8 мм (± 4 мм) для компенсации погрешностей, возникающих при установке. Верхнее зенкерование позволяет использовать болт в качестве вспомогательного средства для позиционирования изделия. Соединение может быть предварительно собрано на заводе с завершением монтажа на месте с помощью болтов.

ВРАЩАТЕЛЬНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Гладкие отверстия позволяют соединителю вращаться и выполнять функцию шарнирного сочленения. Вращение соединителя совместимо с межэтажным смещением, вызванным землетрясением или ветром, и уменьшает передачу момента и структурные повреждения.



VIDEO



CALCULATION
TOOL



DESIGN
REGISTERED



ETA-23/0824

КЛАСС ЭКСПЛУАТАЦИИ

SC1

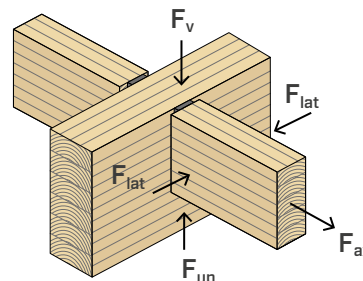
SC2

МАТЕРИАЛ

alu
6082

алюминиевый сплав EN AW-6082

НАГРУЗКИ



ВИДЕО

Отсканируй QR-код и посмотри ролик на нашем канале в YouTube



HP



HVB



JVG



JS



СФЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Потайное соединение балок в конфигурации "дерево-дерево", "дерево-бетон" или "дерево-сталь", подходящее для перекрытий и стоечно-балочных конструкций, в том числе с большими пролетами.

Поверхности применения:

- клееной мягкой и твердой древесины
- LVL



ОГОНЬ

Различные возможности установки позволяют всегда иметь потайное соединение и защиту от огня, по возможности, с применением FIRE STRIPE GRAPHITE для герметизации стыка балки с перекрытием.

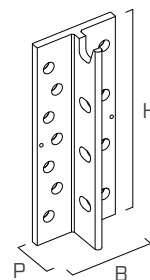
ГИБРИДНЫЕ СТРУКТУРЫ

Исполнение НР можно крепить на дереве, бетоне и стали. Идеально подходит для гибридных структур дерево-бетон и дерево-сталь.

Артикулы и размеры

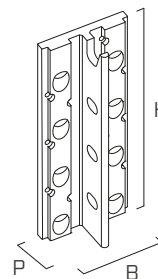
HP – соединитель для основного элемента (HEADER) для дерева (шурупы HBSPLATE), бетона и стали

Арт. №	В x H x P [мм]	шт.
ALUMEGA240HP	95 x 240 x 50	1
ALUMEGA360HP	95 x 360 x 50	1
ALUMEGA480HP	95 x 480 x 50	1
ALUMEGA600HP	95 x 600 x 50	1
ALUMEGA720HP	95 x 720 x 50	1
ALUMEGA840HP	95 x 840 x 50	1



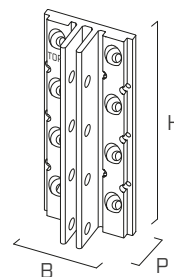
HVG – соединитель для основного элемента (HEADER) для дерева с шурупами VGS наклонными

Арт. №	В x H x P [мм]	шт.
ALUMEGA240HVG	95 x 240 x 50	1
ALUMEGA360HVG	95 x 360 x 50	1
ALUMEGA480HVG	95 x 480 x 50	1
ALUMEGA600HVG	95 x 600 x 50	1
ALUMEGA720HVG	95 x 720 x 50	1
ALUMEGA840HVG	95 x 840 x 50	1



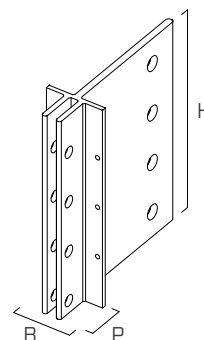
JVG – соединитель для балки (JOIST) с шурупами VGS наклонными

Арт. №	В x H x P [мм]	шт.
ALUMEGA240JVG	95 x 240 x 49	1
ALUMEGA360JVG	95 x 360 x 49	1
ALUMEGA480JVG	95 x 480 x 49	1
ALUMEGA600JVG	95 x 600 x 49	1
ALUMEGA720JVG	95 x 720 x 49	1
ALUMEGA840JVG	95 x 840 x 49	1



JS - соединитель для балки (JOIST) со штифтами STA/SBD

Арт. №	В x H x P [мм]	шт.
ALUMEGA240JS	68 x 240 x 49	1
ALUMEGA360JS	68 x 360 x 49	1
ALUMEGA480JS	68 x 480 x 49	1
ALUMEGA600JS	68 x 600 x 49	1
ALUMEGA720JS	68 x 720 x 49	1
ALUMEGA840JS	68 x 840 x 49	1



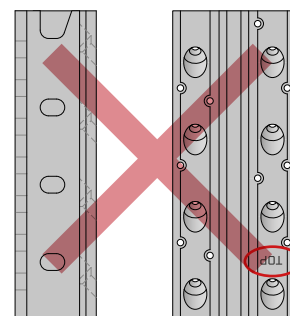
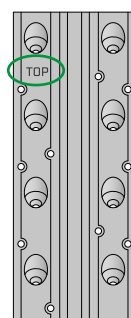
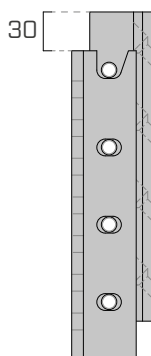
Соединители можно разрезать на части, кратные 60 мм, при соблюдении минимальной высоты 240 мм.

Например, из соединителя ALUMEGA600JVG можно получить два соединителя ALUMEGA JVG высотой = 300 мм.



СОЕДИНЕНИЯ МЕЖДУ СОЕДИНИТЕЛЯМИ

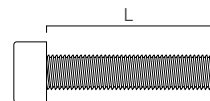
Убедитесь в правильной установке соединителей **JVG** и **JS** на второстепенной балке с учетом маркировки **"TOP"**, нанесенной на изделие.



ФУРНИТУРА - КРЕПЕЖ

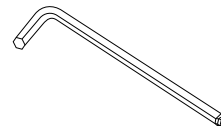
MEGABOLT - болт с цилиндрической головкой с шестигранным пазом

APT. N°	материал	d ₁ [мм]	L [мм]	шт.
MEGABOLT12030	сталь класса 8.8	M12	30	100
MEGABOLT12150	оцинкованная гальванизированная	M12	150	50
MEGABOLT12270	ISO 4762	M12	270	25



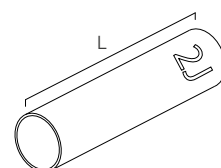
ШЕСТИГРАННЫЙ КЛЮЧ 10 мм

APT. N°	d ₁ [мм]	L [мм]	шт.
HEX10L234	10	234	1



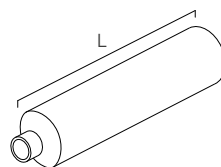
JIG ALUMEGA - комплект шаблонов для монтажа соединителей ALUMEGA в ряд.

APT. N°	монтажная комбинация	расстояние между соединителями, расположенными рядом [мм]	L [мм]	шт.
JIGALUMEGA10	ALUMEGA HVG + JVG ALUMEGA HVG + JS	HVG = 10 JVG = 10 HVG = 10 JS = 37	82 (1J) - 97 (1H)	6 + 6
JIGALUMEGA22	ALUMEGA HP + JVG ALUMEGA HP + JS	HP = 22 JVG = 22 HP = 22 JS = 49	94 (2J) - 109 (2H)	6 + 6



JIGVGS - сверлильный шаблон для ALUMEGA HVG и JVG

APT. N°	сферы применения	L [мм]	d _h [мм]	d _v [мм]	шт.
JIGVGS9	древесина хвойных пород (softwood)	80	5,3	5	1
JIGVGSН9	твердая древесина лиственных пород и LVL	80	6,3	6	1



d_h = диаметр отверстия шаблона

d_v = диаметр предварительного отверстия

продукт	описание		d [мм]	основание	исходный соединитель
HBS PLATE HBS PLATE EVO	шуруп с конической головкой		10		ALUMEGA HP
KOS	болты с шестигранной головкой		12		ALUMEGA HP
LBS HARDWOOD EVO LBS	шуруп с круглой головкой		5		ALUMEGA HP ALUMEGA HVG ALUMEGA JVG ALUMEGA JS
VGS VGS EVO	полнонарезные шурупы с потайной головкой		9		ALUMEGA HVG ALUMEGA JVG
STA STA A2 AISI304	гладкий штифт		16		ALUMEGA JS
SBD	самонарезающий штифт		7,5		ALUMEGA JS
INA	резьбовая шпилька для химических анкеров		12		ALUMEGA HP
VIN-FIX	химический анкер на основе винилэфира		-		ALUMEGA HP
ULS 440	шайба		12		ALUMEGA HP

СОПУТСТВУЮЩИЕ ИЗДЕЛИЯ



LEWIS



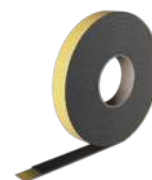
BIT



TORQUE LIMITER



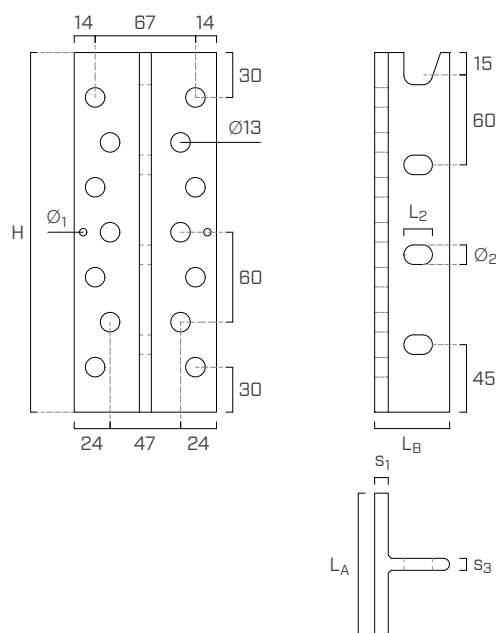
BEAR



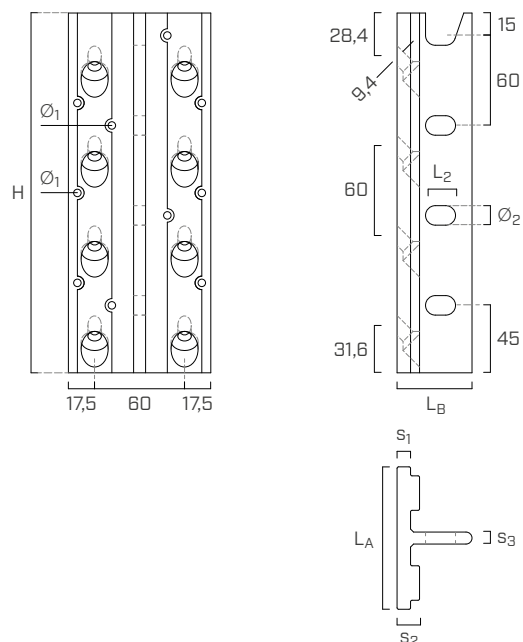
FIRE STRIPE GRAPHITE

ГЕОМЕТРИЯ

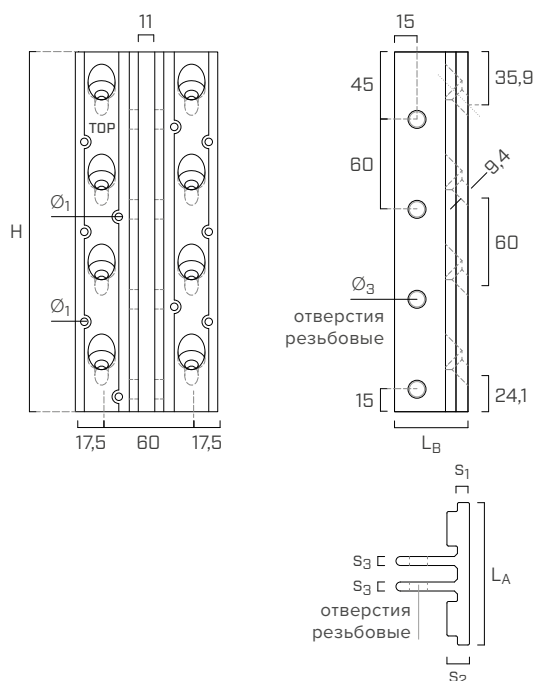
HP – соединитель для основного элемента (**HEADER**) для дерева (шурупы HBSPLATE), бетона и стали



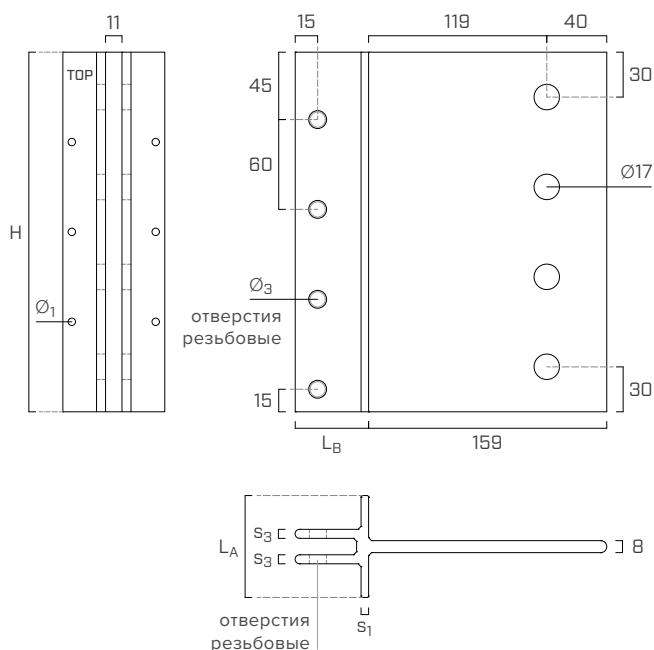
HVG – соединитель для основного элемента (**HEADER**) для дерева с шурупами **VGS** наклонными



JVG – соединитель для балки (**JOIST**) с шурупами **VGS** наклонными



JS – соединитель для балки (**JOIST**) со штифтами **STA/SBD**



			HP	HVG	JVG	JS
толщина открылка	s_1	[мм]	9	9	8	5
толщина открылка	s_2	[мм]	-	15	15	-
толщина сердечника	s_3	[мм]	8	8	6	6
длина открылка	L_A	[мм]	95	95	95	68
длина сердечника	L_B	[мм]	50	50	49	49
отверстия в открылке	$\varnothing_1$	[мм]	5	5	5	5
гладкие отверстия в сердечнике	$\varnothing_2 \times L_2$	[мм]	$\varnothing 13 \times 20$	$\varnothing 13 \times 20$	-	-
резьбовые отверстия в сердечнике	$\varnothing_3$	[мм]	-	-	M12	M12

ВАРИАНТЫ КРЕПЛЕНИЯ

Имеются два типа соединителя для основного элемента (HP и HVG) и два типа соединителя для второстепенной балки (JVG и JS). Варианты крепления предлагают свободу проектирования с точки зрения сечения конструктивных элементов и прочности.

HP – соединитель для основного элемента (**HEADER**) для дерева (шурпы HBSPLATE), бетона и стали

APT. N°	 HBS PLATE Ø10 [шт.]	 KOS Ø12 ⁽¹⁾ [шт.]	 анкер VIN-FIX Ø12 x 245 [шт.]	 болт Ø12 [шт.]
ALUMEGA240HP	14	8	6	6
ALUMEGA360HP	22	12	8	8
ALUMEGA480HP	30	16	12	10
ALUMEGA600HP	38	20	16	12
ALUMEGA720HP	46	24	18	14
ALUMEGA840HP	54	28	20	16

⁽¹⁾Использовать два наружных ряда отверстий.

HVG – соединитель для основного элемента (**HEADER**) для дерева с шурупами VGS наклонными

APT. N°	 полное крепление VGS Ø9 [шт.]	 частичное крепление ⁽²⁾ VGS Ø9 [шт.]	 LBS HARDWOOD EVO ⁽³⁾ Ø5 x 80 [шт.]
ALUMEGA240HVG	8	6	6
ALUMEGA360HVG	12	10	10
ALUMEGA480HVG	16	14	14
ALUMEGA600HVG	20	18	18
ALUMEGA720HVG	24	22	22
ALUMEGA840HVG	28	26	26

⁽²⁾Не использовать первый ряд отверстий.

⁽³⁾Обязательно использование шурупов LBS HARDWOOD EVO. Рекомендуется использовать два наружных ряда отверстий.

JVG – соединитель для балки (**JOIST**) с шурупами VGS наклонными

APT. N°	 полное крепление VGS Ø9 [шт.]	 частичное крепление ⁽⁴⁾ VGS Ø9 [шт.]	 LBS HARDWOOD EVO ⁽⁵⁾ Ø5 x 80 [шт.]
ALUMEGA240JVG	8	6	6
ALUMEGA360JVG	12	10	10
ALUMEGA480JVG	16	14	14
ALUMEGA600JVG	20	18	18
ALUMEGA720JVG	24	22	22
ALUMEGA840JVG	28	26	26

⁽⁴⁾Не использовать последний ряд отверстий.

⁽⁵⁾Обязательно использование шурупов LBS HARDWOOD EVO. Рекомендуется использовать два наружных ряда отверстий.

JS - соединитель для балки (**JOIST**) со штифтами STA/SBD

APT. N°	 STA Ø16 [шт.]	 полное крепление ⁽⁶⁾ SBD Ø7,5 [шт.]	 частичное крепление ⁽⁶⁾ SBD Ø7,5 [шт.]
ALUMEGA240JS	4	14	8
ALUMEGA360JS	6	22	12
ALUMEGA480JS	8	30	16
ALUMEGA600JS	10	38	20
ALUMEGA720JS	12	46	24
ALUMEGA840JS	14	54	28

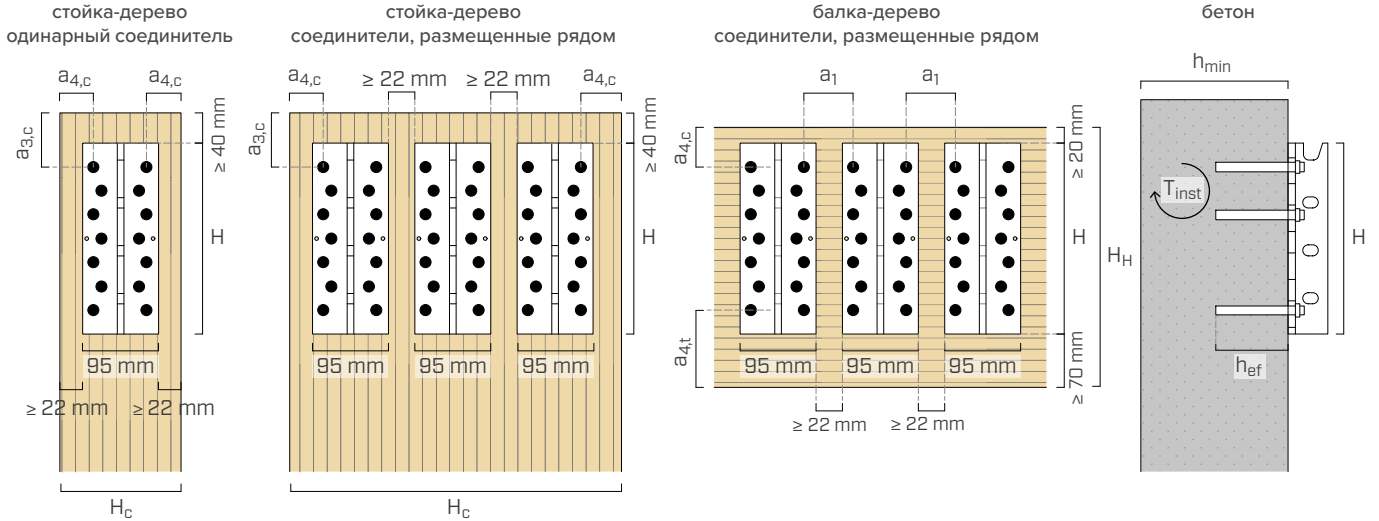
⁽⁶⁾Расположение штифтов SBD для полного и частичного крепления показано на стр. 10.

MEGABOLT

H	полное крепление MEGABOLT Ø12
[мм]	[шт.]
240	4
360	6
480	8
600	10
720	12
840	14

УСТАНОВКА | ALUMEGA HP

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ И РАЗМЕРЫ



Высота основной балки $H_H \geq H + 90$ мм, где H – высота соединителя.

Промежутки между соединителями относятся к деревянным элементам с объемной массой $\rho_k \leq 420$ кг/м³, шурупам, ввинченным без предварительного высверливания, и нагрузке F_v . Для иных конфигураций см. ETA-23/0824.

ALUMEGA HP - минимальные расстояния

основной элемент-дерево			HBS PLATE Ø10			
			стойка угол, образованный направлениями силы и волокон $\alpha = 0^\circ$		балка угол, образованный направлениями силы и волокон $\alpha = 90^\circ$	
шуруп-шуруп	a_1	[мм]	-	-	$\geq 5 \cdot d$	≥ 50
шуруп - ненагруженный конец	$a_{3,c}$	[мм]	$\geq 7 \cdot d$	≥ 70	-	-
шуруп - нагруженный край	$a_{4,t}$	[мм]	-	-	$\geq 10 \cdot d$	≥ 100
шуруп - ненагруженный край	$a_{4,c}$	[мм]	$\geq 3,6 \cdot d$	≥ 36	$\geq 5 \cdot d$	≥ 50

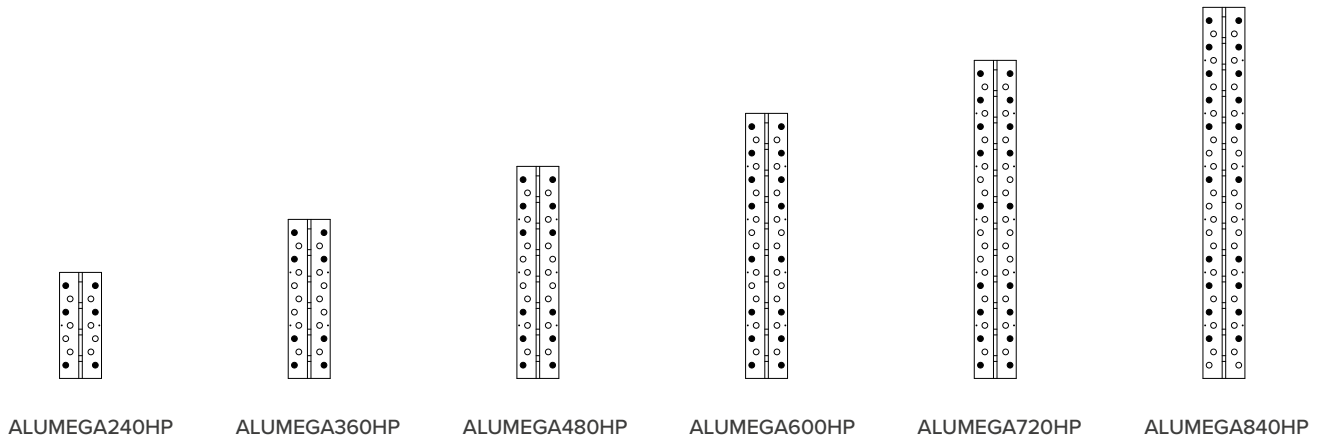
ALUMEGA HP - соединители, размещенные рядом

			одинарный соединитель	двойной соединитель	тройной соединитель
ширина стойки	H _c	[мм]	139	256	373

бетон			химический анкер VIN-FIX Ø12
минимальная толщина опоры	h_{min}	[мм]	$h_{ef} + 30 \geq 100$
диаметр отверстия в бетоне	d_0	[мм]	14
момент затяжки	T_{inst}	[Нм]	40

h_{ef} = фактическая глубина анкеровки по бетону

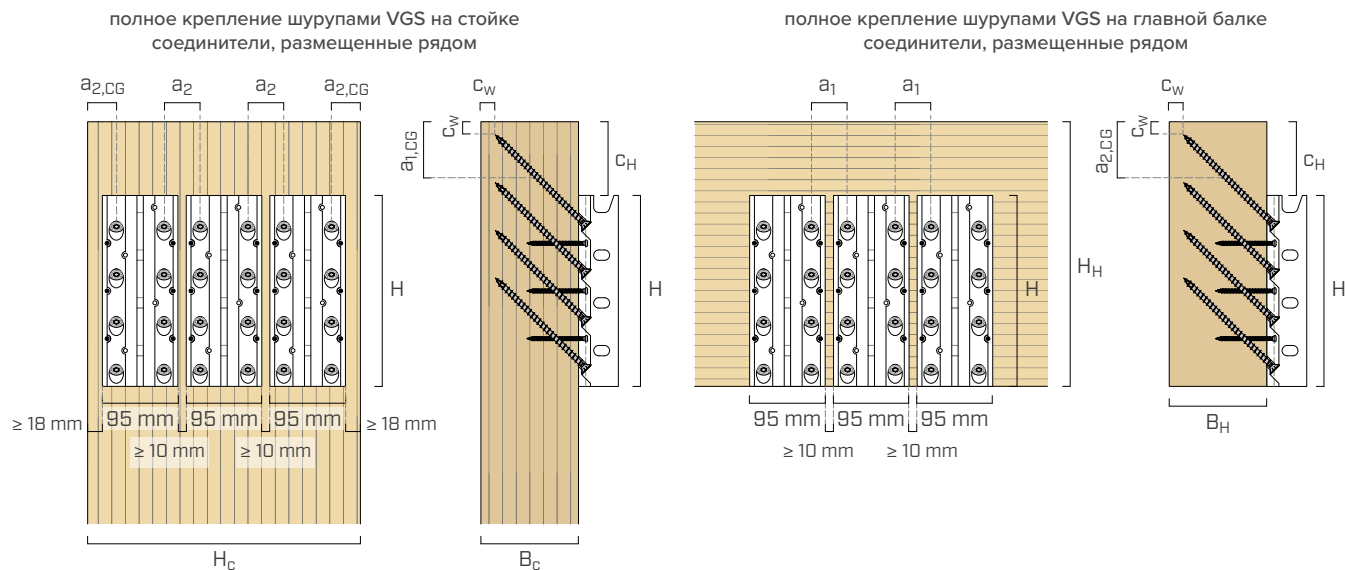
СХЕМА КРЕПЛЕНИЯ К БЕТОНУ



В зависимости от нагрузки, минимальной толщины бетона и расстояний от краев могут применяться различные схемы установки. Рекомендуется использовать бесплатное программное обеспечение Concrete Anchors (www.rothoblaas.ru.com).

УСТАНОВКА | ALUMEGA HVG

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ И РАЗМЕРЫ



ALUMEGA HVG - одинарный соединитель

H	VGS Ø9 x 160				VGS Ø9 x 200				VGS Ø9 x 240			
	стойка B _c x H _c [мм]	c _H [мм]	основная балка B _H x H _H [мм]	c _H [мм]	стойка B _c x H _c [мм]	c _H [мм]	основная балка B _H x H _H [мм]	c _H [мм]	стойка B _c x H _c [мм]	c _H [мм]	основная балка B _H x H _H [мм]	c _H [мм]
240	113 x 132		113 x 325		141 x 132		141 x 353		170 x 132		170 x 381	
360	113 x 132		113 x 445		141 x 132		141 x 473		170 x 132		170 x 501	
480	113 x 132	99	113 x 565	85	141 x 132	113	141 x 593	113	170 x 132	141	170 x 621	141
600	113 x 132		113 x 685		141 x 132		141 x 713		170 x 132		170 x 741	
720	113 x 132		113 x 805		141 x 132		141 x 833		170 x 132		170 x 861	
840	113 x 132		113 x 925		141 x 132		141 x 953		170 x 132		170 x 981	

ALUMEGA HVG - минимальные расстояния

основной элемент-дерево			VGS Ø9	
шуруп-шуруп	a ₁	[мм]	≥ 5·d	≥ 45
шуруп-шуруп	a ₂	[мм]	≥ 5·d	≥ 45
шуруп - конец стойки	a _{1,CG}	[мм]	≥ 8,4·d	≥ 76
шуруп - край балки/стойки	a _{2,CG}	[мм]	≥ 4·d	≥ 36

ALUMEGA HVG - соединители, размещенные рядом

	одинарный соединитель	двойной соединитель	тройной соединитель
ширина стойки H _c [мм]	132	237	342

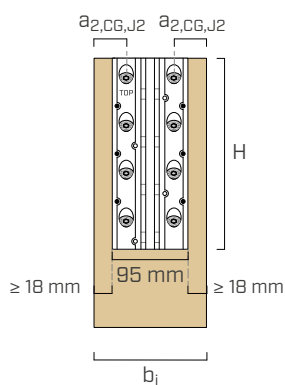
ПРИМЕЧАНИЕ

- Расстояния a_{1,CG} и a_{2,CG} относятся к центру тяжести резьбовой части шурупа в деревянном элементе.
- Помимо соблюдения указанных минимальных расстояний a_{1,CG} и a_{2,CG} рекомендуется использовать покрытие для дерева c_w ≥ 10 мм.
- Минимальная длина шурупов VGS – 160 мм.
- Минимальные расстояния и промежутки для одиночного соединителя относятся к деревянным элементам с объемной массой ρ_k ≤ 420 кг/м³ и нагрузкам F_v, F_{ax} и F_{up}.
- Промежутки для соединителей, размещенных рядом, не учитывают вклад сопротивления шурупов LBS HARDWOOD EVO и относятся к нагрузкам F_v, F_{ax} и F_{up}.
- Для других конфигураций см. ETA-23/0824.

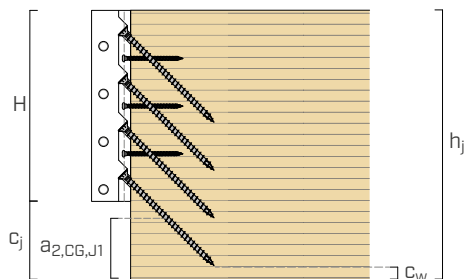
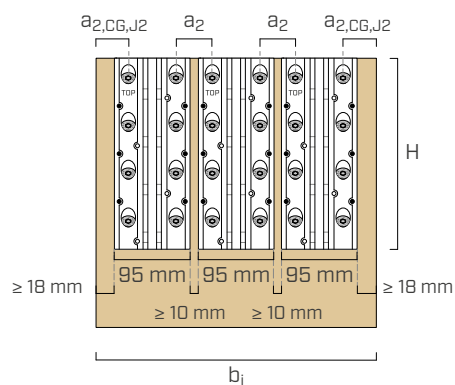
УСТАНОВКА | ALUMEGA JVG

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ И РАЗМЕРЫ

полное крепление шурупами VGS
на второстепенной балке
одинарный соединитель



полное крепление шурупами VGS
на второстепенной балке
соединители, размещенные рядом



ALUMEGA JVG - одинарный соединитель

H [мм]	VGS Ø9 x 160			VGS Ø9 x 200			VGS Ø9 x 240		
	b _j x h _j [мм]	c _j [мм]		b _j x h _j [мм]	c _j [мм]		b _j x h _j [мм]	c _j [мм]	
240	132 x 343	103		132 x 358	118		132 x 386	146	
360	132 x 463			132 x 478			132 x 506		
480	132 x 583			132 x 598			132 x 626		
600	132 x 703			132 x 718			132 x 746		
720	132 x 823			132 x 838			132 x 866		
840	132 x 943			132 x 958			132 x 986		

ALUMEGA JVG - минимальные расстояния

второстепенная балка-дерево			VGS Ø9	
шуруп-шуруп	a ₂	[мм]	≥ 5·d	≥ 45
шуруп - край балки	a _{2,CG,J1}	[мм]	≥ 8,4·d	≥ 76
шуруп - край балки	a _{2,CG,J2}	[мм]	≥ 4·d	≥ 36

ALUMEGA JVG - соединители, размещенные рядом

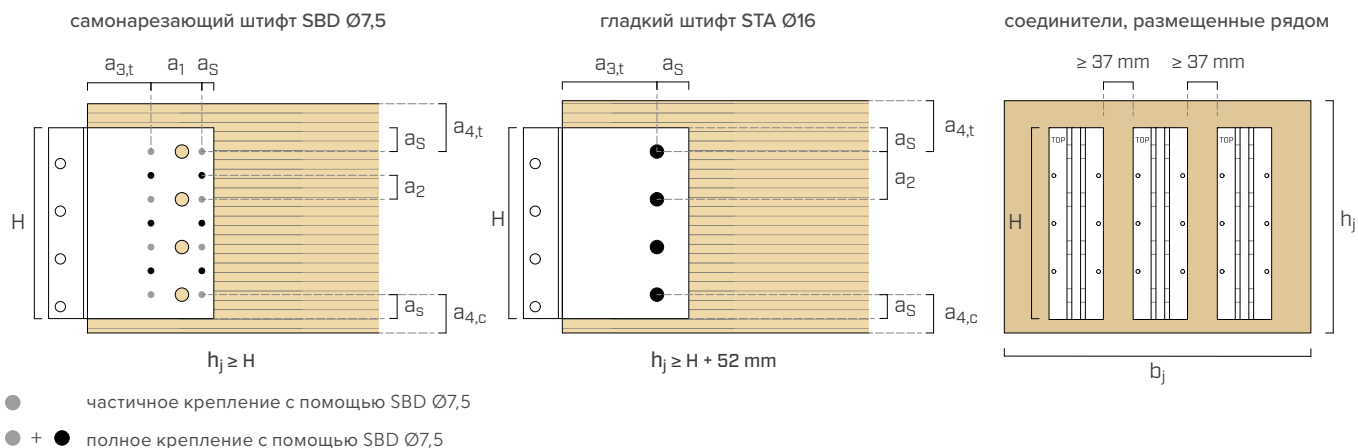
			одинарный соединитель	двойной соединитель	тройной соединитель
основание второстепенной балки	b _j	[мм]	132	237	342

ПРИМЕЧАНИЕ

- Расстояния a_{1,CG,J1} и a_{2,CG,J2} относятся к центру тяжести резьбовой части шурупа в деревянном элементе.
- Помимо соблюдения указанных минимальных расстояний a_{1,CG,J1} и a_{2,CG,J2} рекомендуется использовать покрытие для дерева c_w ≥ 10 мм.
- Минимальная длина шурупов VGS – 160 мм.
- Минимальные расстояния и промежутки для одиночного соединителя относятся к деревянным элементам с объемной массой ρ_k ≤ 420 кг/м³ и нагрузкам F_v, F_{ax} и F_{up}.
- Промежутки для соединителей, размещенных рядом, не учитывают вклад сопротивления шурупов LBS HARDWOOD EVO и относятся к нагрузкам F_v, F_{ax} и F_{up}.
- Для других конфигураций см. ETA-23/0824.

УСТАНОВКА | ALUMEGA JS

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ И РАЗМЕРЫ



Промежутки между расположенными рядом ALUMEGA JS ≥ 37 мм отвечают требованиям минимального расстояния, равного 10 мм, между соединителями HVG на балке и стойке. В случае крепления соединителя JS к соединителю HP на балке и стойке для нагрузок F_v минимальное расстояние между соединителями составляет 49 мм.

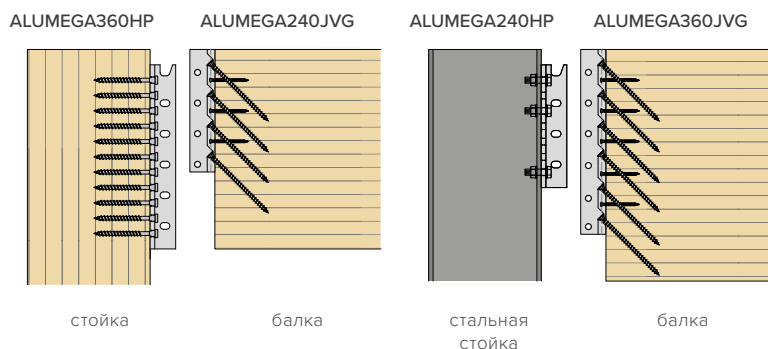
второстепенная балка-дерево			SBD Ø7,5	STA Ø16
штифт-штифт	$a_1^{(1)}$ [мм]	$\geq 3 \cdot d \mid \geq 5 \cdot d$	$\geq 23 \mid \geq 38$	-
штифт-штифт	a_2 [мм]	$\geq 3 \cdot d$	≥ 23	≥ 48
штифт-конец балки	$a_{3,t}$ [мм]	$\max(7 \cdot d; 80 \text{ мм})$	≥ 80	≥ 112
штифт-коньковая балка	$a_{4,t}$ [мм]	$\geq 4 \cdot d$	≥ 30	≥ 64
штифт-нижняя балка	$a_{4,c}$ [мм]	$\geq 3 \cdot d$	≥ 23	≥ 48
штифт-кромка скобы	$a_s^{(2)}$ [мм]	$\geq 1,2 \cdot d_0^{(3)}$	≥ 10	≥ 21

(1) Промежутки между штифтами SBD, расположенными параллельно направлению волокон, с углом сила-волокно $\alpha = 90^\circ$ (нагрузка F_v или F_{up}) и $\alpha = 0^\circ$ (нагрузка F_{ax}) соответственно.

(2) Рекомендуется обращать особое внимание на расположение штифтов SBD с соблюдением расстояния от края кронштейна. При необходимости использовать направляющее отверстие.

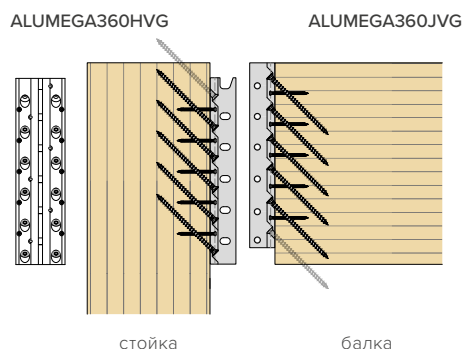
(3) Диаметр отверстия.

СБОРКА СОЕДИНИТЕЛЕЙ РАЗНОЙ ВЫСОТЫ



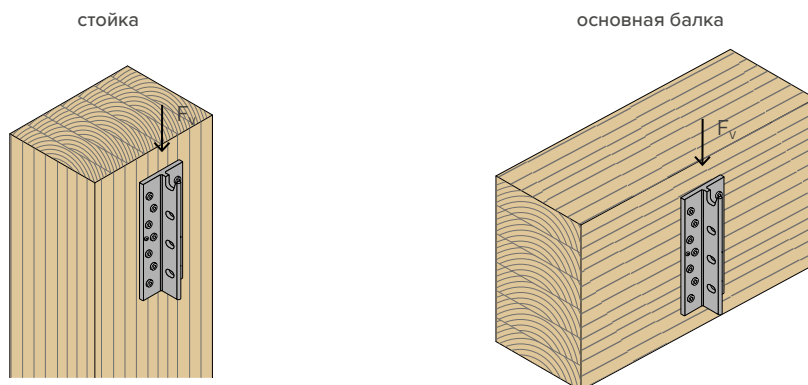
Допускается присоединение соединителя для второстепенной балки (JVG и JS) к соединителю основного элемента (HVG и HP) разной высоты. Изображенные конфигурации позволяют балансировать сопротивление между соединителями HP и JVG и ограничивать выход наклонных шурупов за пределы контура соединителей (см. пример слева). Конечная прочность – наименьшая из прочности соединителей и болтов.

ЧАСТИЧНОЕ КРЕПЛЕНИЕ ДЛЯ СОЕДИНИТЕЛЕЙ HVG И JVG



Допускается частичное крепление соединителей HVG и JVG соответственно без первого и последнего ряда шурупов VGS. Данная конфигурация особенно удобна для соединений балка-стойка при верхней кромке стойки, выровненной с верхней кромкой балки.

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ALUMEGA HP | F_v



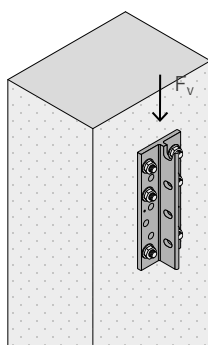
H [мм]	крепеж			$R_{v,k \text{ timber}}$ стойка			$R_{v,k \text{ timber}}$ основная балка			$R_{v,k \text{ alu}}$
	шурупы LBSHEVO ⁽¹⁾ Ø5 x 80 [шт.]	шурупы HBS PL Ø10 [шт.]	болты MEGABOLT Ø12 [шт.]	HBS PL Ø10 x 100 [кН]	HBS PL Ø10 x 140 [кН]	HBS PL Ø10 x 180 [кН]	HBS PL Ø10 x 100 [кН]	HBS PL Ø10 x 140 [кН]	HBS PL Ø10 x 180 [кН]	MEGABOLT Ø12 [кН]
240	2	14	4	94	108	123	111	129	148	188
360	4	22	6	145	165	187	182	208	236	286
480	6	30	8	193	219	248	251	285	324	384
600	8	38	10	239	271	307	320	363	411	483
720	10	46	12	285	322	365	388	440	499	581
840	12	54	14	329	373	422	457	517	586	679

⁽¹⁾Для крепления пластины к деревянному элементу и перед установкой шурупов HBS PLATE рекомендуется использовать шурупы LBS HARDWOOD EVO.

Для расчета сопротивлений F_{up} , F_{ax} и F_{lat} , а также других конфигураций обращайтесь к расчетной таблице ALUMEGA на сайте www.rothoblaas.ru.com.

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ расчета даны на стр. 13.

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ALUMEGA HP | F_v

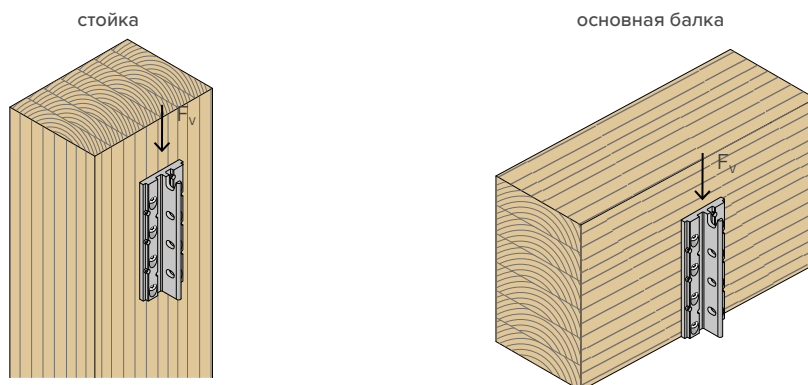


СОЕДИНИТЕЛЬ- НЫЙ ЭЛЕМЕНТ	крепление	$R_{v,d \text{ concrete}}$					
		H=240 [кН]	H=360 [кН]	H=480 [кН]	H=600 [кН]	H=720 [кН]	H=840 [кН]
ALUMEGA HP	анкер VIN-FIX Ø12 x 245	157	213	322	429	486	541

ПРИМЕЧАНИЕ

- На этапе расчета учитывался бетон C25/30 с редкой арматурой при отсутствии краевых расстояний.
- Химический анкер VIN-FIX в соответствии с ETA-20/0363 с резьбовыми стержнями (типа INA) из стали минимального класса 8,8 при $h_{ef} = 225$ мм.
- Расчетные значения соответствуют стандарту EN 1992:2018 с $\alpha_{SUS} = 0,6$.
- Указанные в таблице значения являются расчетными и относятся к схемам установки анкеров, приведенным на стр. 7.
- Должна быть проверена прочность алюминиевой стороны в соответствии с ETA-23/0824.
- См. ETA-23/0824 для расчета $F_{ax,d}$, $F_{up,d}$ и $F_{lat,d}$.

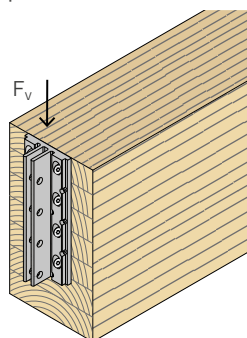
СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ALUMEGA HVG | F_v



крепеж				R _{v,k} screw ⁽¹⁾⁽²⁾				R _{tens,45,k}	R _{v,k} alu
H	шурупы LBSHEVO Ø5 x 80	шурупы VGS Ø9	болты MEGABOLT Ø12	R _{v,k} timber					MEGABOLT Ø12
				главная стойка/балка					
[мм]	[шт.]	[шт.]	[шт.]	VGS Ø9 x 160 [кН]	VGS Ø9 x 200 [кН]	VGS Ø9 x 240 [кН]	VGS Ø9 x 280 [кН]	VGS Ø9 [кН]	[кН]
240	6	8	4	116	-	-	-	179	188
360	10	12	6	158	-	-	-	244	286
480	14	16	8	211	269	-	-	325	384
600	18	20	10	264	336	-	-	406	483
720	22	24	12	316	404	491	-	488	581
840	26	28	14	369	471	573	675	569	679

СТАТИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ | ALUMEGA JVG | F_v

второстепенная балка



крепеж				R _{v,k} screw ⁽¹⁾⁽²⁾				R _{tens,45,k}	R _{v,k} alu	
H	шурупы LBSHEVO Ø5 x 80	шурупы VGS Ø9	болты MEGABOLT Ø12	R _{v,k} timber					VGS Ø9	MEGABOLT Ø12
				второстепенная балка						
[мм]	[шт.]	[шт.]	[шт.]	VGS Ø9 x 160 [кН]	VGS Ø9 x 200 [кН]	VGS Ø9 x 240 [кН]	VGS Ø9 x 280 [кН]	[кН]	[кН]	
240	6	8	4	116	-	-	-	179	188	
360	10	12	6	158	-	-	-	244	286	
480	14	16	8	211	269	-	-	325	384	
600	18	20	10	264	336	-	-	406	483	
720	22	24	12	316	404	491	-	488	581	
840	26	28	14	369	471	573	675	569	679	

ПРИМЕЧАНИЕ

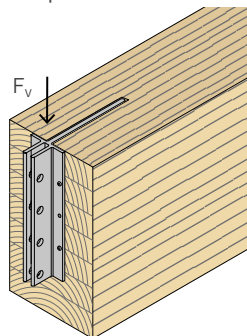
(1) Значения сопротивления $R_{v,k} \text{ screw}$ для частичного крепления могут быть получены путем умножения для следующего соотношения: (количество шурупов для частичного крепления)/(количество шурупов для полного крепления).

(2) Экспериментальная кампания по ETA-23/0824 позволила нам сертифицировать все модели ALUMEGA HVG и JVG с шурупами VGS длиной до 300 мм. Для повышения безопасности в случае неправильной установки предпочтительнее использовать соединители с короткими шурупами. В любом случае рекомендуется просверлить направляющее отверстие Ø5 x 50 мм с помощью кондуктора JIGVGS и устанавливать шурупы VGS с контролируемым крутящим моментом ≤ 20 Нм с помощью TORQUE LIMITER или динамометрического ключа BEAR.

Для расчета сопротивлений F_{up} , F_{ax} и F_{lat} , а также других конфигураций обращайтесь к расчетной таблице ALUMEGA на сайте www.rothoblaas.ru.com.

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ расчета даны на стр. 13.

второстепенная балка



H [мм]	крепеж		полное крепление гладкие штифты		частичное крепление самонарезающие штифты		полное крепление самонарезающие штифты		R _{v,k alu} MEGABOLT Ø12 [кН]
	шурупы LBSHEVO ⁽¹⁾ Ø5 x 80 [шт.]	болты MEGABOLT Ø12 [шт.]	STA ⁽³⁾ Ø16 x 240 [шт.]	R _{v,k timber} ⁽²⁾ [кН]	SBD ⁽⁴⁾ Ø7,5 x 195 [шт.]	R _{v,k timber} ⁽²⁾ [кН]	SBD ⁽⁴⁾ Ø7,5 x 195 [шт.]	R _{v,k timber} ⁽²⁾ [кН]	
240	4	4	4	77	8	63	14	106	188
360	4	6	6	142	12	114	22	205	286
480	6	8	8	206	16	170	30	312	384
600	6	10	10	269	20	224	38	422	483
720	8	12	12	331	24	279	46	530	581
840	8	14	14	394	28	332	54	638	679

ПРИМЕЧАНИЕ

- (1) Для крепления пластины к деревянному элементу и перед установкой штифтов рекомендуется использовать шурупы LBS.
- (2) Приведенные значения рассчитаны при фрезеровании древесины толщиной 12 мм и в соответствии со схемами на стр. 10.

(3) Гладкие штифты STA Ø16: M_{y,k} = 191000 Нмм.

(4) Штифты самонарезающие SBD Ø7,5: M_{y,k} = 75000 Нмм.

ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

- Расстояния, указанные в разделе «Установка», представляют собой минимальные размеры конструктивных элементов для шурупов, винченных без предварительного высверливания, без учета требований огнестойкости.
- При расчете учитывается объемная масса деревянных элементов, равный $\rho_k = 385 \text{ кг/м}^3$, и бетон C25/30 с редким шагом армирования при отсутствии отступов от краев.
- Коэффициенты k_{mod} , γ_M и γ_{M2} принимаются согласно действующим нормативным требованиям, используемым для расчета.
- Определение размеров и контроль деревянных и железобетонных элементов должны производиться отдельно.
- Характеристические величины соответствуют нормативным требованиям EN 1995-1-1, EN 1999-1-1, а также ETA-23/0824.
- Коэффициент скольжения см. в ETA-23/0824.
- ETA-23/0824 не учитывает нагрузок F_v с эксцентриситетом, т.е. приложения крутящего момента к соединению. Проектировщик должен оценить необходимость использования дополнительной системы крепления или соединителей ALUMEGA, расположенных рядом. Более подробная информация приведена на стр. 17.
- Что касается установки соединителя и, в частности, шурупов VGS и HBS PLATE, рекомендуется строго придерживаться методов установки, приведенных на стр. 19 и 20, а также технической информации, доступной на сайте www.rothoblaas.ru.com, чтобы обеспечить соответствие ожидаемым эксплуатационным характеристикам конструкции.

СОЕДИНИТЕЛИ, РАЗМЕЩЕННЫЕ РЯДОМ

- При установке особое внимание следует уделять выравниванию во избежание разности нагрузок, возникающих в различных соединительных элементах. Рекомендуется использовать монтажный шаблон JIGALUMEGA.
- Общее сопротивление соединения, состоящего из не более трех расположенных рядом соединителей, определяется как сумма сопротивлений отдельных соединителей.

ALUMEGA HP

- Расчетные значения получены на основании нормативных значений следующим образом:

$$R_{v,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{v,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{v,k \text{ alu}}}{\gamma_{M2,a}} \end{array} \right.$$

ALUMEGA HVG-ALUMEGA JVG

- Расчетные значения получены на основании нормативных значений следующим образом:

$$R_{v,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{v,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2,s}} \\ \frac{R_{v,k \text{ alu}}}{\gamma_{M2,a}} \end{array} \right.$$

с парциальным коэффициентом $\gamma_{M2,s}$ стального материала и парциальным коэффициентом $\gamma_{M2,a}$ алюминиевого материала.

ALUMEGA JS

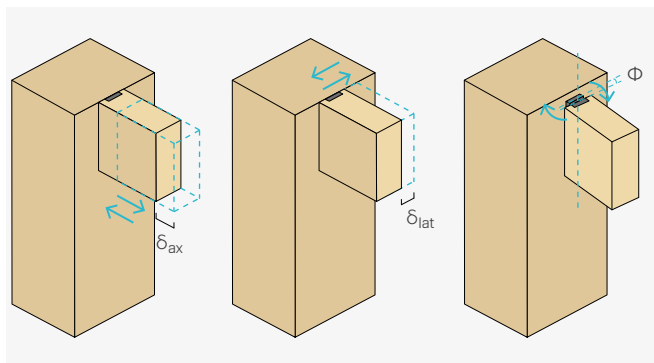
- Расчетные значения получены на основании нормативных значений следующим образом:

$$R_{v,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{v,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{v,k \text{ alu}}}{\gamma_{M2,a}} \end{array} \right.$$

- Второстепенная балка должна контактировать с открытием соединителя JS.
- В некоторых случаях прочность $R_{v,k \text{ timber}}$ соединения оказывается особенно высокой и может превышать прочность на сдвиг второстепенной балки. Рекомендуется уделять особое внимание проверке на сдвиг уменьшенного сечения деревянного элемента рядом со скобой.

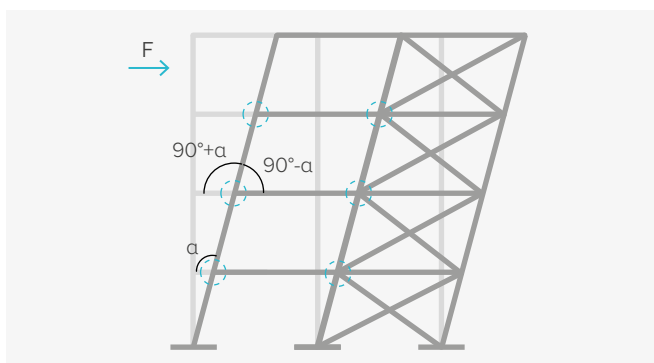
■ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

МОНТАЖНЫЙ ДОПУСК



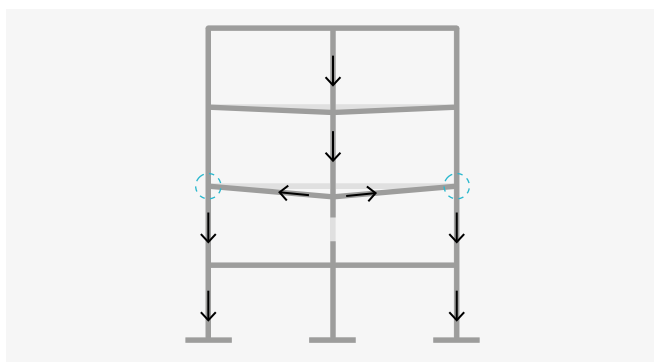
Обеспечивает самый большой монтажный допуск по сравнению со всеми другими высокопрочными соединителями на рынке: $\delta_{ax} = 8 \text{ мм}$ ($\pm 4 \text{ мм}$), $\delta_{lat} = 3 \text{ мм}$ ($\pm 1,5 \text{ мм}$) и $\Phi = \pm 6^\circ$.

МЕЖЭТАЖНОЕ СМЕЩЕНИЕ ПРИ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ НАГРУЗКАХ



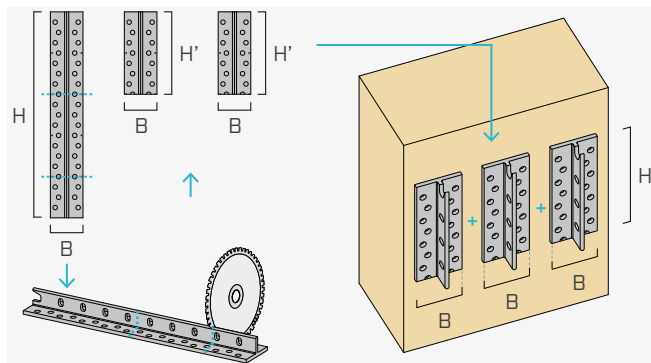
В зависимости от конфигурации установки вращение соединителя совместимо с межэтажным смещением (inter-storey drift), вызываемым землетрясениями или ветром.

СТРУКТУРНАЯ ПРОЧНОСТЬ



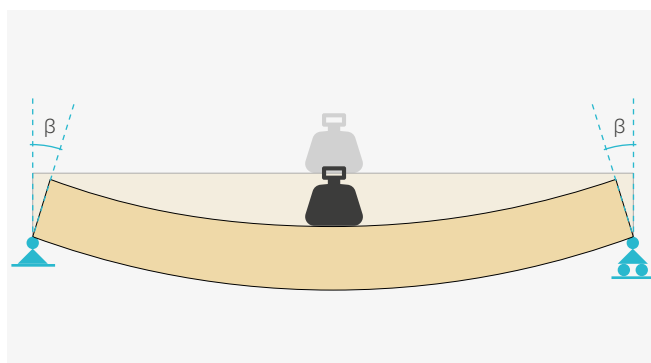
Высокая вращательная способность соединителя позволяет развивать цепной эффект в чрезвычайных ситуациях. При больших тяговых усилиях рекомендуется использовать дополнительные соединения и проводить общую оценку конструкции.

МОДУЛЬНОСТЬ



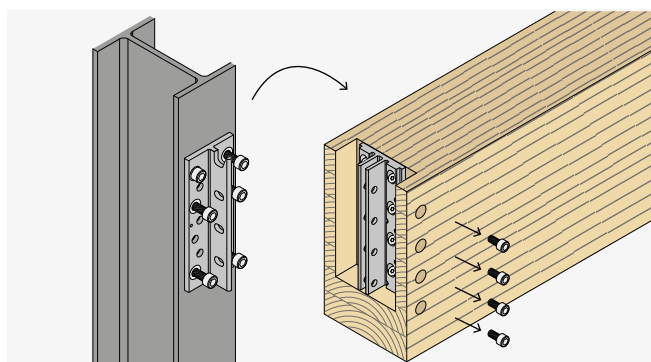
Доступны в 6 типоразмерах (по высоте); высоту H можно изменять благодаря модульной геометрии соединителя. Кроме того, соединители можно размещать рядом в целях соблюдения геометрических или прочностных требований.

ВРАЩЕНИЕ ПОД ГРАВИТАЦИОННЫМИ НАГРУЗКАМИ



При гравитационных нагрузках соединитель ведет себя в конструкции как шарнир и обеспечивает свободное вращение на концах балки при условии, что деталь соединения допускает подобное вращение.

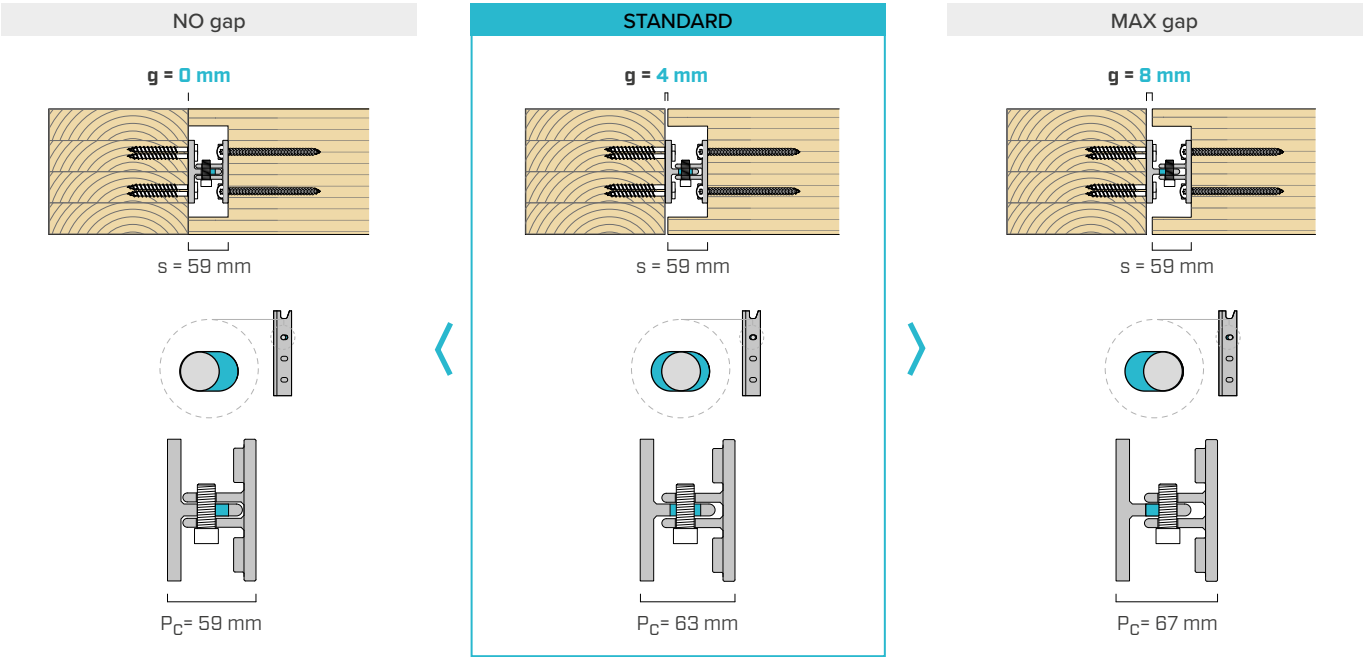
ВОЗМОЖНОСТЬ ДЕМОНТАЖА



Особо подходит для облегчения демонтажа временных конструкций или сооружений с истекшим сроком эксплуатации. Конструкции, выполненные с соединителями ALUMEGA, можно легко разобрать, открутив болты MEGABOLT, что упрощает разделение компонентов (Design for Disassembly).

КОНФИГУРАЦИИ УСТАНОВКИ

Стандартная конфигурация при изготовлении деревянных элементов предусматривает номинальный зазор (gap) в 4 мм. На объекте могут возникнуть различные конфигурации в диапазоне между двумя крайними вариантами - нулевым зазором и максимальным зазором в 8 мм.



Если необходимо ограничить зазор в процессе сборки, например, ввиду требований к огнестойкости соединения, можно изменить глубину паза во второстепенной балке. По мере увеличения глубины паза зазор между второстепенной балкой и основным элементом уменьшается и одновременно уменьшается осевой установочный допуск. Пограничный случай, для которого требуется особая точность при сборке, имеет место при пазе глубиной 67 мм и нулевом осевом установочном допуске/зазоре.

глубина паза s [мм]	размеры соединителей в сборе P _C [мм]								
	59	60	61	62	63	64	65	66	67
59	g = 0 mm	g = 1 mm	g = 2 mm	g = 3 mm	g = 4 mm	g = 5 mm	g = 6 mm	g = 7 mm	g = 8 mm
61	-	-	g = 0 mm	g = 1 mm	g = 2 mm	g = 3 mm	g = 4 mm	g = 5 mm	g = 6 mm
63	-	-	-	-	g = 0 mm	g = 1 mm	g = 2 mm	g = 3 mm	g = 4 mm
65	-	-	-	-	-	-	g = 0 mm	g = 1 mm	g = 2 mm
67	-	-	-	-	-	-	-	-	g = 0 mm

Требования к огнестойкости могут быть удовлетворены путем ограничения зазора или путем использования специальных продуктов для огнезащиты металлических элементов, таких как FIRE STRIPE GRAPHITE, FIRE SEALING SILICONE, MS SEAL и FIRE SEALING ACRYLIC.

Со точки зрения статики поведению соединения в качестве шарнира и, как следствие, свободному вращению на концах балки благоприятствует конфигурация монтажа с максимальным зазором между второстепенной балкой и основным элементом.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ

- Некоторые модели ALUMEGA защищены следующими регистрационными свидетельствами промышленных образцов Евросоюза: RCD 015032190-0002 | RCD 015032190-0003 | RCD 015032190-0004 | RCD 015032190-0005 | RCD 015032190-0006 | RCD 015032190-0007 | RCD 015032190-0008 | RCD 015032190-0009.

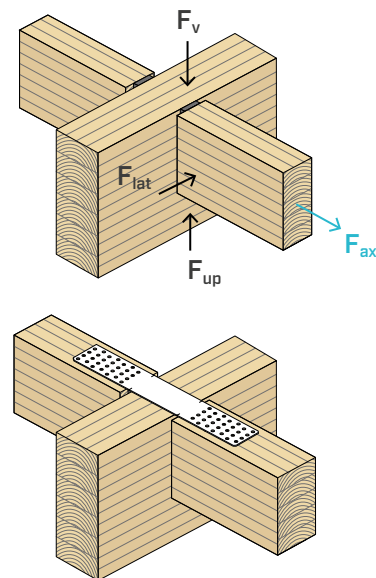
08-25 | ALUMEGA | СОЕДИНЕНИЯ ДЛЯ БАЛОК

ПРОЧНОСТЬ НА ОТРЫВ

Осевое сопротивление F_{ax} соединения считается действительным после первоначального смещения, обусловленного прорезными отверстиями в соединителях ALUMEGA HP и HVG. При наличии проектных требований, согласно которым соединение должно выдерживать растягивающее напряжение без начального смещения или ограниченное начальное смещение, рекомендуется применять один из следующих вариантов:

- В случае потайного соединения можно изменить глубину паза во второстепенной балке (или стойке), чтобы полностью или частично уменьшить осевое смещение. См. раздел «КОНФИГУРАЦИИ УСТАНОВКИ».
- Используйте дополнительную систему крепления, расположенную на верхней кромке балки. В зависимости от требований к геометрии и сопротивлению можно использовать как стандартные (например, WNT PLATE T) или кастомизированные металлические пластины, так и системы шурупов.

Предлагаемые решения могут изменить вращательную жесткость соединения и связанное с ним поведение шарнира.



ВРАЩАТЕЛЬНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

Соединители ALUMEGA HVG и HP имеют горизонтальные прорезные отверстия, которые не только обеспечивают допуск при установке, но и позволяют соединению свободно вращаться. В таблице приведены максимальное свободное вращение α_{free} соединения и соответствующий междуэтажный сдвиг (storey-drift) в зависимости от высоты H соединителя. Когда соединитель достигает свободного вращения α_{free} , у него остается возможность дальнейшего полужесткого вращения $\alpha_{semirigid}$, прежде чем начать разрушаться. Полужесткое вращение $\alpha_{semirigid}$ происходит за счет деформации алюминиевого соединителя и его креплений.

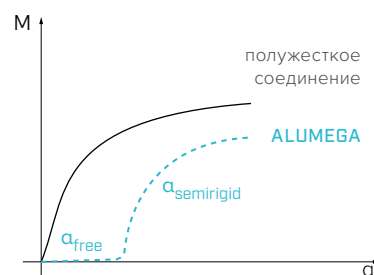
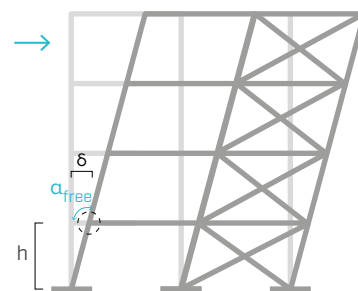
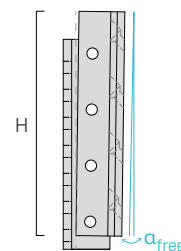
На графике зависимости момента от вращения отображено сравнение теоретического поведения соединения с ALUMEGA и обычного полужесткого соединения.

Для соединения с ALUMEGA можно предположить наличие первой фазы, где растяжение является функцией H , и оно ведет себя как шарнир, и второй фазы, в которой наблюдается полужесткая связь.

Важно отметить, что свободное вращение α_{free} и, следовательно, свободное междуэтажное смещение (storey-drift) происходят без деформации или повреждения алюминия и креплений и зависят от различных факторов, среди которых:

- расположение соединителя по отношению к второстепенной балке;
- фактический зазор между второстепенной балкой и первичным элементом;
- вертикальная нагрузка, прилагаемая к второстепенной балке;
- для потайных соединений — глубина фрезерования во второстепенной балке или основном элементе, а также возможное внедрение огнестойких продуктов (например, FIRE STRIPE GRAPHITE).

Представленные выше оценки должны быть подтверждены экспериментально. За обновлениями обращайтесь на сайт www.rothoblaas.ru.com.



H [мм]	максимальное свободное вращение α_{free} [°]	STOREY-DRIFT δ/h [%]
240	2,5	4,4
360	1,5	2,7
480	1,1	1,9
600	0,8	1,5
720	0,7	1,2
840	0,6	1,0

РАЗМЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ НА СДВИГ

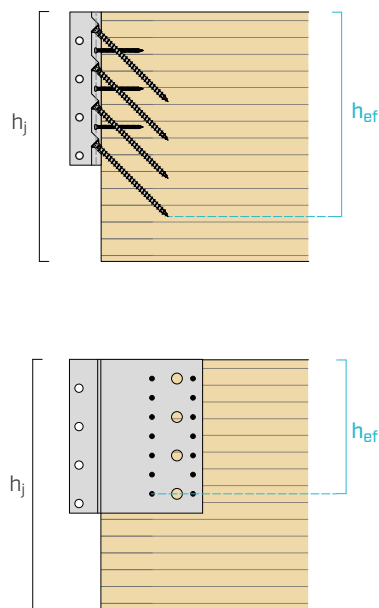
Крепление балок с использованием потайных пластин, таких как соединители ALUMEGA, требует учета некоторых конструктивных особенностей:

- снижение сопротивления сдвигу второстепенной балки, если соединение затрагивает только некоторую часть балки по высоте;
- возможные проблемы с устойчивостью балки на опорах во время монтажа или эксплуатации.

В соответствии с различными техническими стандартами и рекомендациями по проектированию рекомендуется использовать соединители высотой h_{ef} , равной не менее 70% высоты второстепенной балки h_j . Эта мера обеспечивает достаточную боковую устойчивость и предотвращает возникновение тяговых нагрузок, перпендикулярных волокнам древесины.

В качестве альтернативы можно использовать специальные проектные решения, такие как:

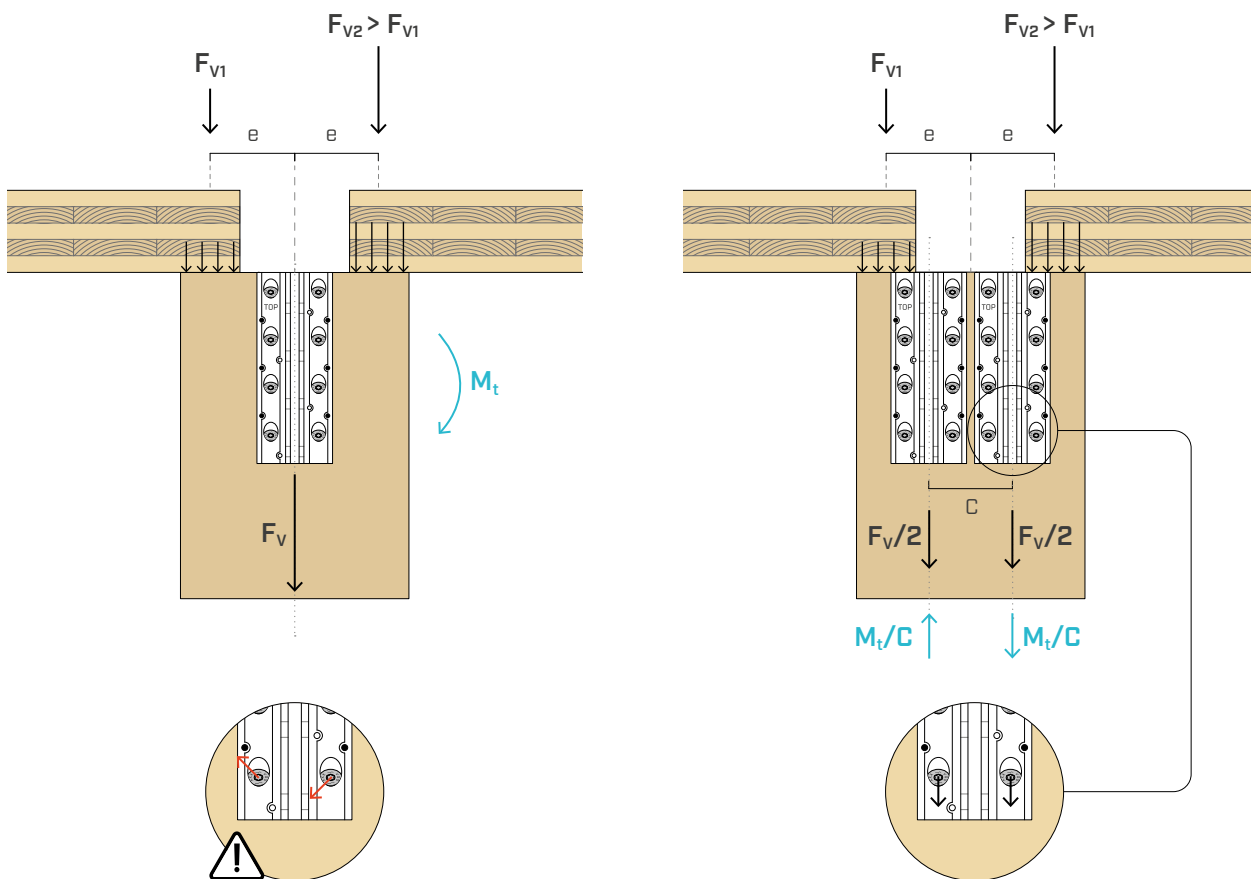
- установка шурупов перпендикулярно волокнам балки для увеличения сопротивления сдвигу;
- стабилизация балки за счет соединения с несущей конструкцией или другими конструктивными элементами.



РАЗМЕРНЫЕ РАСЧЕТЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОЧНОСТИ НА КРУЧЕНИЕ

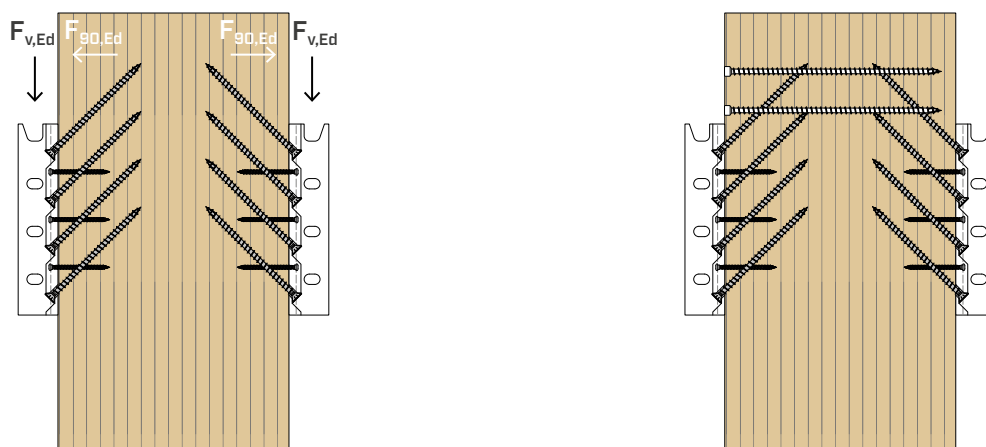
Важно обратить внимание на возможные крутящие моменты, возникающие из-за эксцентриситета вертикальных нагрузок относительно центра тяжести соединителя. Это явление обычно возникает в крайних и центральных балках, подвергающихся асимметричным нагрузкам, в том числе на этапе монтажа, вызывая паразитные напряжения в шурупах.

При наличии больших эксцентриситетов, например, в случае очень широких балок или ярко выраженной асимметричности условий нагрузки, рекомендуется использовать конфигурацию с близкорасположенными соединителями, чтобы улучшить распределение нагрузок.

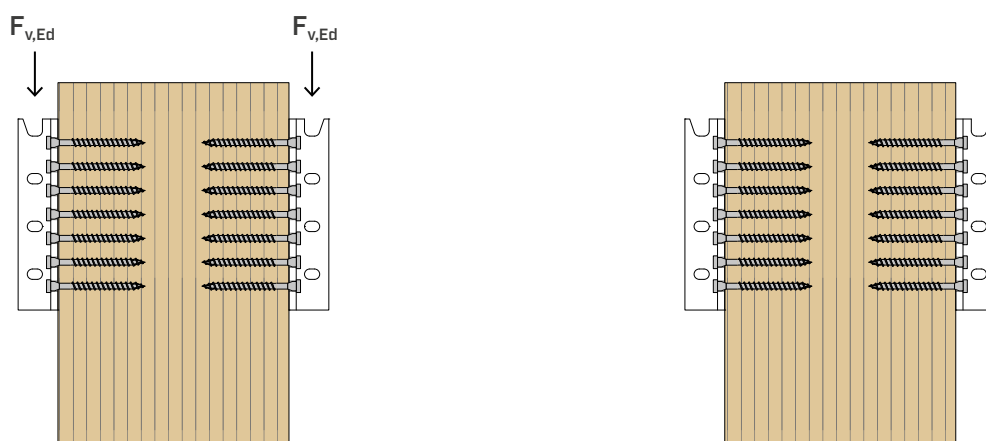


■ ТЯГА, ПЕРПЕНДИКУЛЯРНАЯ ВОЛОКНУ ОСНОВНОГО ЭЛЕМЕНТА

Соединитель ALUMEGA HVG при воздействии вертикальных нагрузок создает состояние натяжения, перпендикулярного волокну в той части основного элемента, что расположена над соединителем. При использовании соединителей с обеих сторон, как показано ниже, рекомендуется применять арматурные шурупы VGS/VGZ, проходящие насквозь по всей глубине основного элемента.



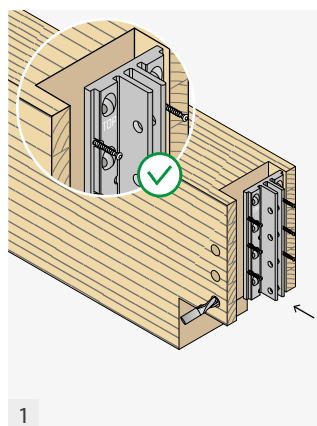
При применении соединителей ALUMEGA HP, подверженных гравитационным нагрузкам, нет необходимости устанавливать арматурные шурупы, поскольку при этом не возникает значительных растяжений, перпендикулярных волокну.



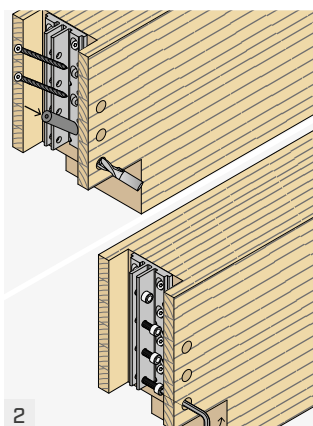
Для получения новых данных посетите веб-сайт www.rothoblaas.ru.com и обратитесь к соответствующим техническим исследованиям.



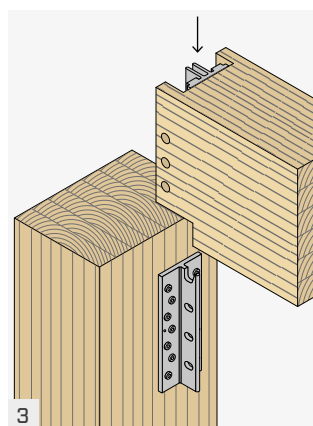
УСТАНОВКА “TOP-DOWN” С ФРЕЗЕРОВАНИЕМ ВО ВТОРОСТЕПЕННОЙ БАЛКЕ



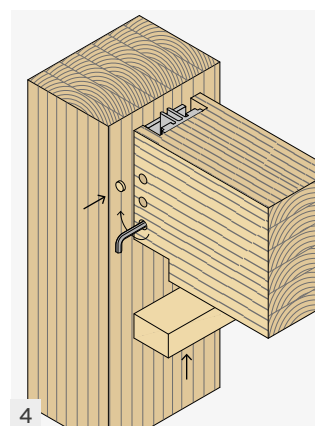
Выполните фрезерование второстепенной балки для получения отверстий (мин. Ø25) для болтов MEGABOLT. Расположите соединитель ALUMEGA JVG на второстепенной балке, следя за его правильным направлением с учетом маркировки “TOP” на соединителе. Затяните шурупы LBSHEVO Ø5 x 80 мм.



Просверлите пилотные отверстия Ø5 и минимальной длиной 50 мм, используя шаблон JIGVGS. Вставьте шурупы VGS с контролируемым крутящим моментом ≤ 20 Нм с помощью TORQUE LIMITER или динамометрического ключа BEAR, соблюдая угол введения 45°. Вставьте болты MEGABOLT следующим образом: первый болт должен полностью проходить через оба сердечника соединителя, а остальные болты должны проходить только через первый сердечник.

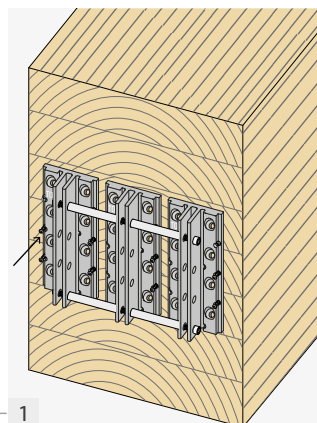


Установите соединитель ALUMEGA HP на стойку, а затем закрепите шурупы LBSH EVO Ø5 (рекомендуется) и шурупы HBS PLATE с моментом затяжки ≤ 35 Нм (рекомендуется использовать TORQUE LIMITER или динамометрический ключ BEAR). Зацепите второстепенную балку, идя сверху вниз и используя верхний установочный откос в соединителе ALUMEGA HP.

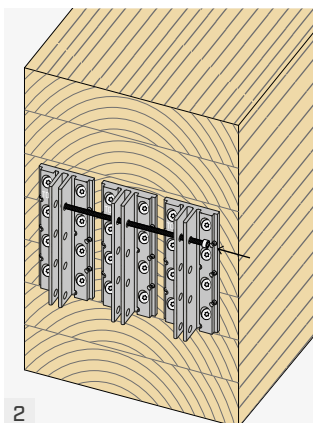


Полностью закрутите болты MEGABOLT с помощью шестигранного ключа на 10 мм (рекомендуемый момент затяжки ≤ 30 Нм). Поместите деревянные заглушки TAPS в круглые отверстия и вставьте пластину, чтобы закрыть соединение в соответствии с требованиями огнестойкости.

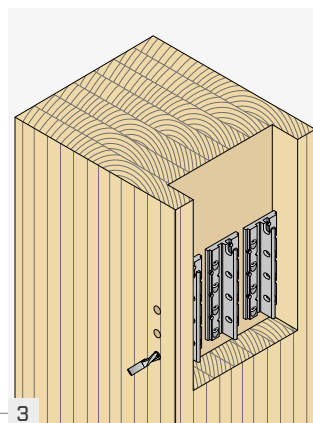
УСТАНОВКА “TOP-DOWN” С ФРЕЗЕРОВАНИЕМ В СТОЙКЕ



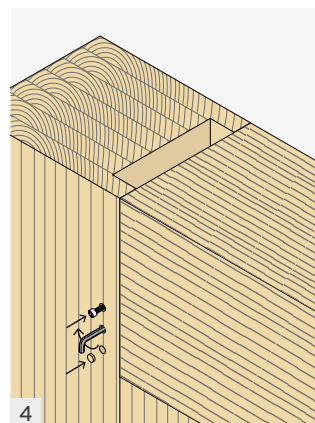
Расположите на второстепенной балке три соединителя JVG, собранные с помощью шаблона и болтов. После затяжки шурупов LBSHEVO Ø5 x 80 мм снимите шаблон и болты.



Просверлите пилотные отверстия Ø5 и минимальной длиной 50 мм, используя шаблон JIGVGS. Вставьте шурупы VGS с контролируемым крутящим моментом ≤ 20 Нм с помощью TORQUE LIMITER или динамометрического ключа BEAR, соблюдая угол введения 45°. Вставьте верхний болт MEGABOLT через три соединителя JVG.

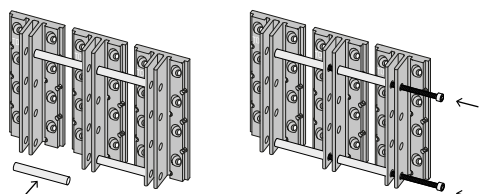


Выполните фрезерование стойки для получения отверстий (мин. Ø25) для болтов MEGABOLT. Используйте шаблон для размещения соединителей ALUMEGA HVG. Затяните шурупы LBSHEVO Ø5 x 80 мм. Просверлите пилотные отверстия Ø5 и минимальной длиной 50 мм, используя шаблон JIGVGS. Установите шурупы VGS с контролируемым крутящим моментом ≤ 20 Нм, используя TORQUE LIMITER или динамометрический ключ BEAR, соблюдая угол введения 45°.



Зацепите второстепенную балку, идя сверху вниз и используя верхний установочный откос в соединителях ALUMEGA HVG. Вставьте остальные болты MEGABOLT и полностью закрутите их с помощью шестигранного ключа на 10 мм.

0

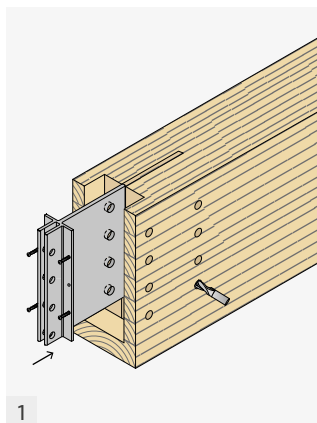


УСТАНОВКА ШАБЛОНА

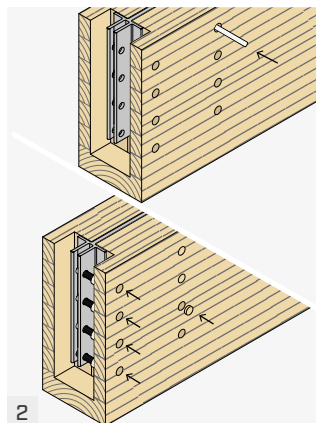
Разместите рядом соединители JVG и расположите шаблоны на двух рядах отверстий M12 в соединителях. Вставьте болты MEGABOLT через резьбовые отверстия M12, следя за тем, чтобы соединители были выровнены между собой. Шаблон для соединителей HP и HVG используется аналогичным образом. Рекомендуется использовать гайки M12 для предотвращения выскальзывания болта MEGABOLT во время установки.



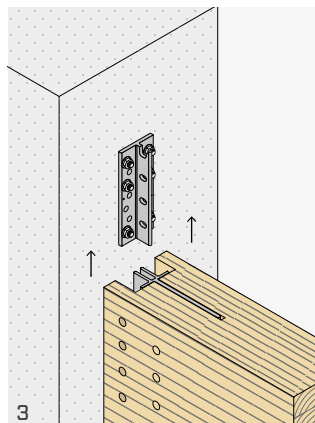
УСТАНОВКА “BOTTOM-UP” С ФРЕЗЕРОВАНИЕМ ВО ВТОРОСТЕПЕННОЙ БАЛКЕ



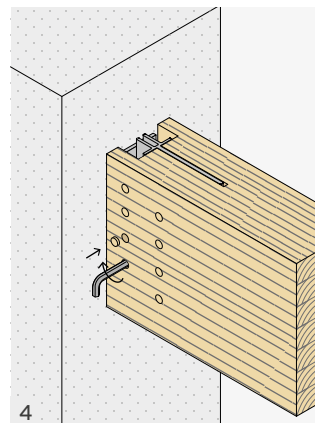
1
Выполните фрезерование на части высоты второстепенной балки для получения отверстий для болтов MEGABOLT (мин. Ø25) и штифтов STA Ø16. Расположите соединитель ALUMEGA JS на второстепенной балке, следя за его правильным направлением с учетом маркировки “TOP” на соединителе. Вкрутите установочные винты LBSH EVO Ø5 (рекомендуется).



2
Вставьте штифты STA Ø16, а затем закройте их заглушками для дерева TAPS. Вставьте болты MEGABOLT через первый сердечник соединителя.

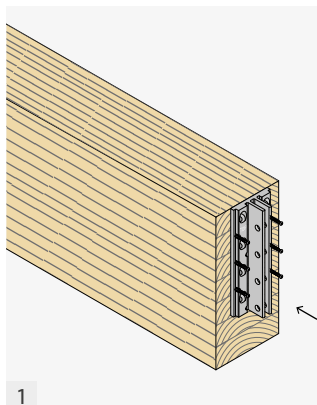


3
Установите соединитель ALUMEGA HP на бетон с резьбовыми стержнями INA Ø12 и смолой VIN-FIX, следуя соответствующим инструкциям. Поднимите снизу второстепенную балку и полностью закрутите верхний болт MEGABOLT, только когда соединитель ALUMEGA JS будет находиться над соединителем ALUMEGA HP.

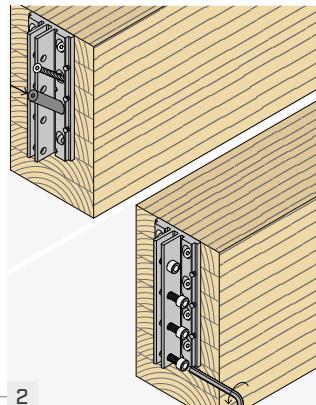


4
Защепите второстепенную балку, идя сверху вниз и используя верхний установочный откос в соединителе ALUMEGA HP. Полностью закрутите остальные болты MEGABOLT с помощью шестигранного ключа на 10 мм (рекомендуемый момент затяжки ≤ 30 Нм) и вставьте заглушки из дерева TAPS в круглые отверстия.

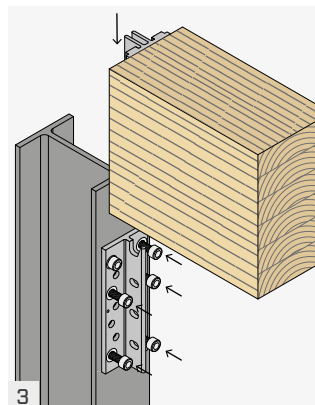
ОТКРЫТАЯ УСТАНОВКА “TOP-DOWN”



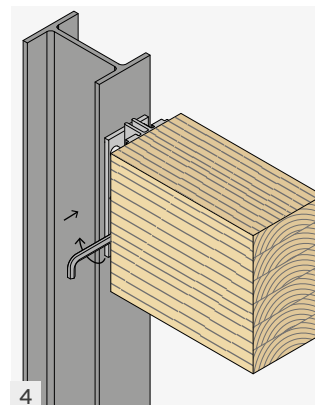
1
Расположите соединитель ALUMEGA JVG на второстепенной балке, следя за его правильным направлением с учетом маркировки “TOP” на соединителе. Затем зафиксируйте шурупы LBSHEVO Ø5 x 80 мм.



2
Просверлите пилотные отверстия Ø5 и минимальной длиной 50 мм, используя шаблон JIGVGS. Вставьте шурупы VGS с контролируемым крутящим моментом ≤ 20 Нм с помощью TORQUE LIMITER или динамометрического ключа BEAR, соблюдая угол введения 45°. Вставьте болты MEGABOLT следующим образом: первый болт должен полностью проходить через оба сердечника соединителя, а остальные болты должны проходить только через первый сердечник.



3
Закрепите соединитель ALUMEGA HP на стали с помощью болтов M12 и шайб; при этом можно использовать болты MEGABOLT. Зацепите второстепенную балку, идя сверху вниз и используя верхний установочный откос в соединителе ALUMEGA HP.



4
Полностью закрутите болты MEGABOLT с помощью шестигранного ключа на 10 мм (рекомендуемый момент затяжки ≤ 30 Нм).

