

R-STEEL

Подшвы колонн RPK-N, RPK-E

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

27.10.2015

R-STEEL®

Содержание

1. ПРОЕКТНОЕ РЕШЕНИЕ	3
2. МАТЕРИАЛЫ И ГАБАРИТЫ	4
3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ	5
3.1 Метод изготовления	5
3.2 Контроль качества	5
3.3 Маркировка подошвы.....	5
4. СОПРОТИВЛЕНИЕ	6
5. ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	7
5.1 Ограничения использования.....	7
5.2 Проектное руководство	7
5.3 Инструкции по армированию колонн.....	11
6. МОНТАЖ	14
6.1 Монтаж колонны.....	14

R-STEEL®

Подшвы колонн R-STEEL RPK-N, RPK-E

Руководство пользователя

1. ПРОЕКТНОЕ РЕШЕНИЕ

Подшвы колонн являются крепежными элементами, которые используются для создания соединений с моментом сопротивления в колоннах сборного типа. Напряжение, создаваемое внутри колонны, передается на подшву колонны через анкерные болты и участок заливки, и на прилегающие конструкции, например на фундамент.

Используя подшвы колонны, можно отрегулировать вертикальное положение и уровень колонны. Зазор между основанием колонны и верхом прилегающей конструкции заливается сразу же после монтажа соединения. По проекту, основание соединения после заливки будет более прочным, чем сечение колонны.

R-STEEL®

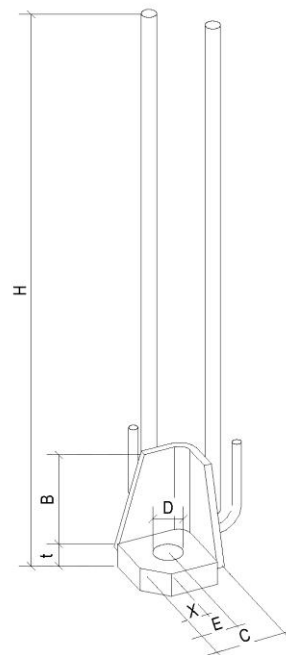
2. МАТЕРИАЛЫ И ГАБАРИТЫ

Материалы и стандарты отдельных деталей подошвы колонны:

Пластины	S355J2	EN 10025
	S355J2+N	EN 10025
Стержни	B500B	EN 10080 (SFS 1268) (A500HW SFS 1215)
		(BS500S DIN 488) (K500C-T SS 212540) (B500NC NS 3576-3)

Таблица размеров

Подошва RPK-N					
Размер	M20	M24	M30	M39	Допуск по инструкции
B	95	110	130	160	+3,-0
C	80	90	97	120	+2,-0
E	47	50	50	60	±1
H	815	1170	1380	1900	0
t	20	25	35	40	
D	31	35	40	55	+2,-0
X	30	30	30	37	
вес	4,1	6,1	10,7	24	



Подошва RPK-E					
Размер	M36	M39	M45	M52	Допуск по инструкции
B	160	175	195	290	+3,-0
C	118	125	148	148	+2,-0
E	60	60	60	60	±1
H	1555	1835	1995	2710	0
t	45	50	60	70	
D	55	55	65	70	+2,-0
X	37	37	37	37	
вес	26,4	33,1	60,1	83,3	

R-STEEL®

3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ

3.1 Метод изготовления

Стандарт выполнения EN 1090-2

Пластины	Газопламенная резка, лазерная или плазменная резка и механическая резка
Стержни	Механическая резка
Сварка	Ручная или автоматическая дуговая сварка плавящимся электродом (MAG), класс C (EN ISO 5817) Согласно EXC 2
Обработка поверхности	Не обрабатывается, если не согласовано иное.

Примечание. Изготовленный продукт должен быть чистым и сухим. После доставки продукта на поверхности может присутствовать легкая ржавчина. Продукт должен храниться в сухих условиях. Продукт можно устанавливать при наличии легкой поверхностной ржавчины, монтаж должен производиться в соответствии с общими требованиями для стержневой арматуры.

3.2 Контроль качества

Изготовление и контроль качества проводятся согласно внутреннему контролю качества SFS-EN 1090-2. R-Group Oy, соответствующему ISO 9001 и ISO 14001. Внешний контроль качества предоставляется в R-Group Finland Oy:

Inspecta Sertifiointi Oy (Сертификат инспекции Oy)

3.3 Маркировка подошвы

Идентификатор продукта R-GROUP Oy и дата.

Маркировка контроля Inspecta Sertifiointi Oy.

R-STEEL®

4. СОПРОТИВЛЕНИЕ

Прочность на растяжение подошвы колонны, рассчитанная согласно ЕС (EN 1992, 1993), регулируется прочностью на растяжение завинченных болтов основания RPP, RPP-E. Более подробная информация предоставлена в руководстве пользователя R-STEEL на болты основания RPP, RPP-E.

Минимальный класс бетона для колонны - C30/37.

Длина анкерки (длина нахлестки) определяется на основании диаметра анкера.

Коэффициенты анкерки, коэффициент нахлестки $\alpha_6 = 1,5$, $\alpha_2 = 0,7$, другие $\alpha_1 \dots \alpha_5 = 1,0$

Номинальное расчётное сопротивление растяжению подошвы колонны

Подошва RPK-N	Болт основания RPP	N_{Rd} [кН]
M20	M20	97,0
M24	M24	139,4
M30	M30	222,2
M39	M39	386,5

Подошва RPK-E	Болт основания RPP-E	N_{Rd} [кН]
M36	M36	435,7
M39	M39	520,5
M45	M45	696,5
M52	M52	937,6

Сопротивление сдвигу подошвы регулируется завинченными болтами основания RPP или RPP-E. Подошвы колонн могут использоваться вместе с болтами основания от других поставщиков, которые должны иметь эквивалентную прочность и иметь соответствующую сертификацию (утвержденное руководство пользователя или сертификация ETA).

R-STEEL®

5. ИНСТРУКЦИИ ДЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

5.1 Ограничения использования

Характеристики подошв колонн рассчитаны для статических нагрузок. Увеличенные факторы нагрузки должны быть адаптированы для особых удельных динамических и усталостных воздействий. Для конструкции, выполненной в соответствии с Общеввропейскими техническими условиями, минимальная рабочая температура рассчитывается согласно EN 1991-1-5.

5.2 Проектное руководство

Прочность на сдвиг соединения можно рассчитать в соответствии с EN 1993-1-8, статья 6.2.2. Можно также учесть дополнительное трение, которое добавляется к прочности на сдвиг, коэффициент трения 0,2 можно принять для заливки из песчаного цемента без дополнительных испытаний.

Сопrotивление сдвигу: $F_{v,Rd} = F_{f,Rd} + nF_{vb,rd}$, где n - количество болтов на сжатой зоне колонны.

Сопrotивление с учетом трения $F_{f,Rd} = C_{f,d}N_{c,Ed}$, где $C_{f,d} = 0,2$, а $N_{c,Ed}$ = продольное сжатие колонны.

Сопrotивление сдвигу болта: $V_{Rd} = \min \{ F_{1,vb,Rd}; F_{2,vb,Rd} \}$

$$F_{1,vb,Rd} = (k_1 \alpha_b f_{base,u} d_b t_{base}) / \gamma_{M2}$$

$$F_{2,vb,Rd} = (\alpha_b f_{bolt,u} A_{bolt}) / \gamma_{M2}$$

$$\alpha_b = 0,44 - 0,0003 f_{bolt,y}$$

k_1 и α_b EN 1993-1-8, Таблица 3.4

$f_{base,u}$, $f_{bolt,u}$ - предел прочности на растяжение плиты и болта основания соответственно.

A_{bolt} - чистая площадь натяжения болта

γ_{M2} частный коэффициент сопротивления материала, EN 1993-1-8, Табл. 2.1

Расчетные критерии:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd}$$

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

$$N_{Ed}^1 / 1.4N_{Rd} + V_{Ed}^1 / V_{Rd} \leq 1$$

Где N_{Ed}^1 и V_{Ed}^1 - применяемая аксиальная сила и сила сдвига.

Прочность на сдвиг во время монтажа, регулируемая величиной передачи сдвига болтом основания, может быть рассчитана с помощью Европейского проектного руководства ETAG 001, приложение C, вместе с технической спецификацией CEN/TS 1992-4-1.

R-STEEL®

Расчётное сопротивление болта основания:

Примечание. Сопротивление сдвигу во время монтажа и перед заливкой основания

Расчётное сопротивление болта основания RPP

Болт	Растяжение	Сдвиг	Чистая площадь натяжения	Плечо рычага
Размер	N_{Rd} (кН)	V_{Rd} (кН)	A (мм ²)	l (мм)
M20	97,0	8,2	245	70
M24	139,4	12,7	352	77,5
M30	222,2	22,4	561	88,5
M39	386,5	43,3	976	105

EN 1993-1-8

$$N_{R,d} = 0,9f_{uk} * A / \gamma_{Ms}$$

$$\gamma_{Ms} = 1,25 \text{ и } f_{uk} = 550 \text{ МПа}$$

ETAG-001, Приложение С (5.2.3.2)

$$V_{R,d} = V_{Rk,s} / \gamma_{M,s}$$

$$V_{Rk,s} = \alpha_M M_{Rk,s} / l_i$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{sd} / N_{Rd,s})$$

($N_{sd} = 0$; только сдвиг)

$$M_{Rk,s}^0 = 1,2 W_{el} f_{uk}$$

$$W_{el} = \pi d^3 / 32$$

$$\alpha_M = 2,0$$

Расчётное сопротивление болта основания RPP-E

Болт	Растяжение	Сдвиг	Чистая площадь натяжения	Плечо рычага
Размер	N_{Rd} (кН)	V_{Rd} (кН)	A (мм ²)	l (мм)
M36	435,7	52,6	817	96
M39	520,5	61,4	976	108
M45	696,5	88,6	1306	115
M52	937,6	124,1	1758	129

EN 1993-1-11

и ETAG-001, Приложение С (3.3а)

$$N_{R,d} = f_{uk} * A / \gamma_{Ms}$$

$$\gamma_{Ms} = 1,5 \text{ and } f_{uk} = 800 \text{ МПа}$$

ETAG-001, Приложение С (5.2.3.2)

$$V_{R,d} = V_{Rk,s} / \gamma_{M,s}$$

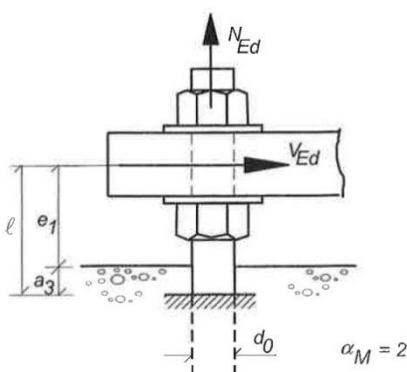
$$V_{Rk,s} = \alpha_M M_{Rk,s} / l_i$$

$$M_{Rk,s} = M_{Rk,s}^0 (1 - N_{sd} / N_{Rd,s})$$

($N_{sd} = 0$; только сдвиг)

$$M_{Rk,s}^0 = 1,2 W_{el} f_{uk}$$

$$W_{el} = \pi d^3 / 32$$



R-STEEL®

$$\alpha_M = 2,0; \gamma_{Ms} = 1,25$$

e_1 = толщина заливки основания + 0,5 x

толщина плиты основания

$$a_3 = 0,5 \times d_0$$

Основание необходимо залить как можно быстрее после монтажа и регулировки колонны. После застывания заливки можно поставить конструкции на верхнюю часть или консоль колонны.

Для монтажа болты основания должны быть проверены на применимые нагрузки ветра и статическую нагрузку, включая постоянные нагрузки. Должна быть учтена дополнительная нагрузка ветра от консолей колонн.

Номинальное бетонное покрытие должно соответствовать инструкции, представленной в EN 1992-1-1.

Когда подошва RPK-N или RPK-E с помощью литейной формы установлена в матрице колонны, бетонное покрытие для анкерных стержней будет следующим:

Бетонное покрытие:

Подошва	Покрытие (мм)
RPK-N M20	45
RPK-N M24	45
RPK-N M30	45
RPK-N M39	45
RPK-E M36	48
RPK-E M39	52
RPK-E M45	45
RPK-E M52	45

Если требуется более толстый слой покрытия, подошву надо установить глубже в колонну.

Минимальный размер колонн, обеспечиваемый с использованием подошв RPK-N and RPK-E:

Подошва	Колонна	
	Прямоугольная	Круглая / диаметр
RPK-N M20	245x245	300
RPK-N M24	270x270	350
RPK-N M30	310x310	380
RPK-N M39	380x380	480
RPK-E M36	390x390	500
RPK-E M39	420x420	550

R-STEEL®

RPK-E M45	500x500	660
-----------	---------	-----

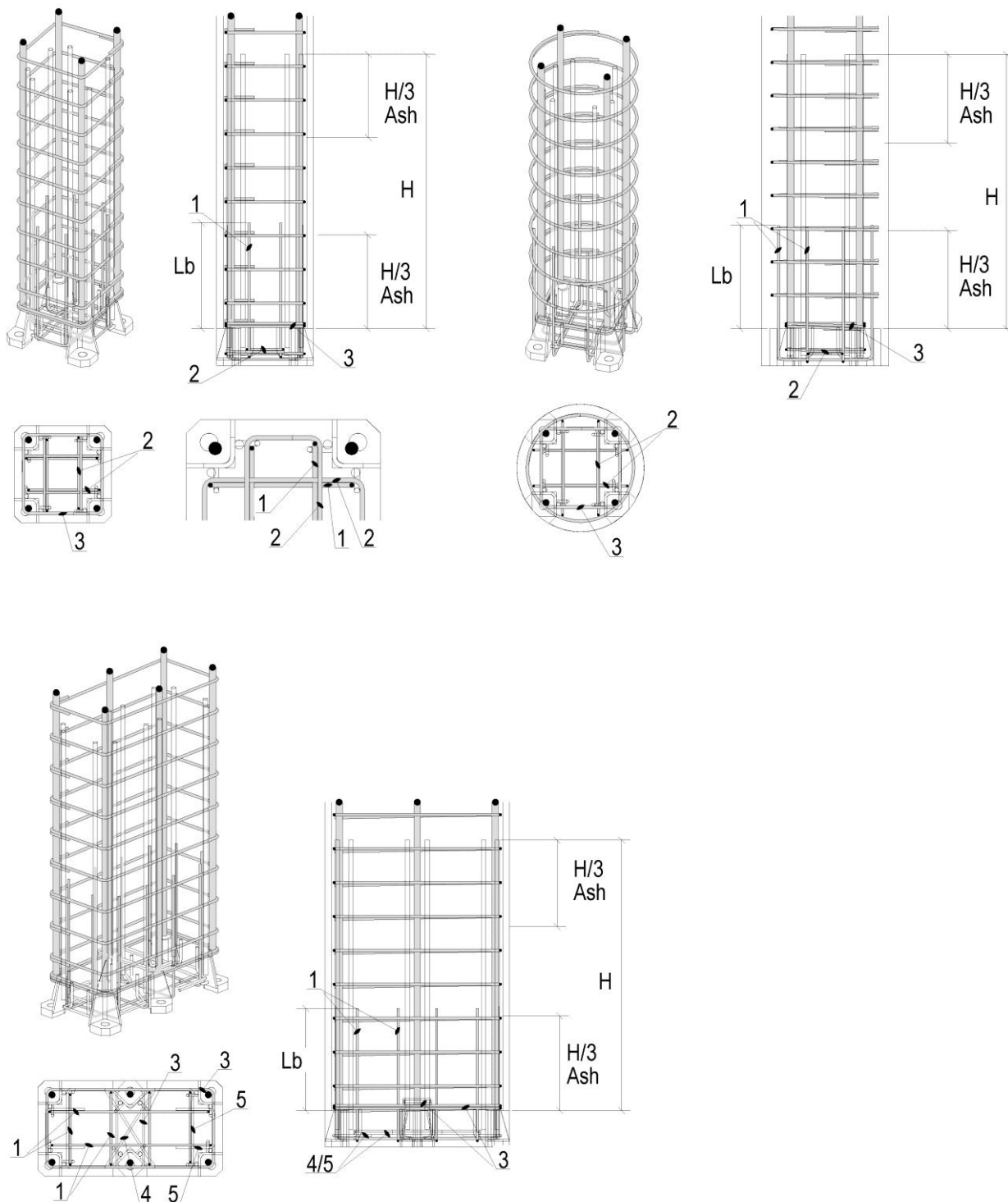
RPK-E M52	580x580	730
-----------	---------	-----

Если требуемая колонна меньше минимального размера, данного в таблице выше, свяжитесь с компанией R-Steel для получения дополнительной информации.

R-STEEL®

5.3 Инструкции по армированию колонн

Армирование колонны, прилегающей к подошве должно выполняться согласно инструкциям, представленным в ЕС 2, и с учетом следующей информации.



R-STEEL®

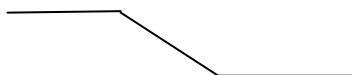
Дополнительное армирование для подошвы RPK-N:

Подошва RPK-N	Соединения						Размеры		Соединения	Главный стержень
	1 (верт. соедин.)			2 (гор.)	3 (гор.)	4 (гор.)	B	B/3	A _{sh}	D _{max}
	шт		фунт							
M20	мин 4	T6	500	1+1 T6	2 T8	1+1 T6	750	250	2 T8	20
M24	мин 4	T6	500	2+2 T6	2 T8	2+2 T6	1100	350	3 T8	25
M30	мин 4	T8	500	1+1 T10	3 T8	1+1 T10	1300	430	6 T8	32
M39	мин 4	T10	500	2+2 T10	3 T10	1+1 T10	1800	600	6 T8	32

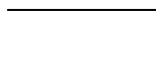
Для колонн с подошвами, расположенными в центре, используются:

Соединение "1": добавить 2 номера "1" соединения на пару подошв (1 номер на каждую сторону пары).

Соединение "4": добавить Z-образное соединение внутрь L-крюков подошвы, а-размер ≥ 250 мм



Соединение "5": Соединение "2" можно заменить на U-образное "5", а-размер ≥ 300 мм



R-STEEL®

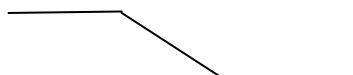
Дополнительное армирование для подошвы RPK-E:

Подошва RPK-E	Соединения						Размеры		Соединения	Главный стержень
	1 (верт. соед.)			2 (гор.)	3 (гор.)	4 (гор.)	B	B/3	A _{sh}	D _{max}
	Шт.		фунт							
M36	мин 4	T8	500	2+2 T10	4 T10	2+2 T10	1400	470	6 T8	32
M39	мин 4	T10	600	2+2 T10	4 T10	2+2 T10	1650	550	6 T8	32
M45	мин 4	T12	600	2+2 T12	5 T12	2+2 T12	1800	600	6 T8	32
M52	мин 4	T16	600	2+2 T12	5 T12	2+2 T12	2600	870	6 T8	32

Для колонн с подошвами, расположенными в центре, используются:

Соединение "1": добавить 2 номера "1" соединения на пару подошв (1 номер на каждую сторону пары).

Соединение "4": добавить Z-образное соединение внутри L-крюков подошвы, а-размер ≥ 550 мм



Соединение "5": Соединение "2" можно заменить на U-образное "5", а-размер ≥ 600 мм



R-STEEL®

6. МОНТАЖ

Монтажный допуск внутри формы колонны в плане ± 2 мм.

Подошва прикрепляется к главному арматурному каркасу и соединяется с конечной плитой формы с помощью болтов через плиту основания.

Карта проверки перед отливкой колонны:

В форму установлена подошва верного размера и типа.

Подошва расположена правильно.

Подошва правильно прикреплена к арматурному каркасу и правильно соединена болтами с конечной плитой формы.

Литейные формы на месте.

Карта проверки после отливки колонны:

Подошва расположена правильно, она не сдвинута и не повернута.

Заливочная труба открыта (если используется)

Литейные формы удалены.

Убедитесь, что полости подошвы чистые, т.е. там нет бетона или цемента.

6.1 Монтаж колонны

Колонна устанавливается на правильный уровень либо с помощью регулировки гаек болтового соединения, либо путем использования уплотняющих плит. Гайки следует жестко закрутить, например, с помощью пневматического ключа ударного действия. После затяжки гаек, подъемные соединения можно отсоединить и убрать. Монтаж необходимо производить по схеме, утвержденной ответственным инженером.

Место, требуемое для затяжки гаек пневматическим ключом, следует проконтролировать по DIN 7444.

После того как колонна установлена на правильном уровне и с правильным наклоном, а гайки затянуты, необходимо залить основание согласно инструкциям изготовителя. Заливка должна быть безусадочного типа и иметь прочность больше самых слабых бетонных конструкций, соединенных сборкой болта и подошвы. Стороны залитого соединения могут быть сформированы вертикально, например, с использованием литейной формы.

Монтажные допуски и доступная длина анкерных болтов над поверхностью бетона (мм):

Подшова	Болт основания	Заливка основания	Длина болта над поверхностью бетона	Монтажный допуск для болта
RPK-N M20	RPP M20	50	115	± 3
RPK-N M24	RPP M24	50	130	± 3
RPK-N M30	RPP M30	50	150	± 3
RPK-N M39	RPP M39	60	180	± 3
RPK-E M36	RPP-E M36	55	170	± 4
RPK-E M39	RPP-E M39	60	190	± 4
RPK-E M45	RPP-E M45	65	205	± 4
RPK-E M52	RPP-E M52	70	235	± 5

Допуск для группы болтов ± 10 мм

Минимальный крутящий момент затяжки гаек:

Болт основания	Момент затяжки (Нм)
RPP M20	150
RPP M24	200
RPP M30	250
RPP M39	350
RPP-E M36	350
RPP-E M39	450
RPP-E M45	650
RPP-E M52	1000

R-STEEL®