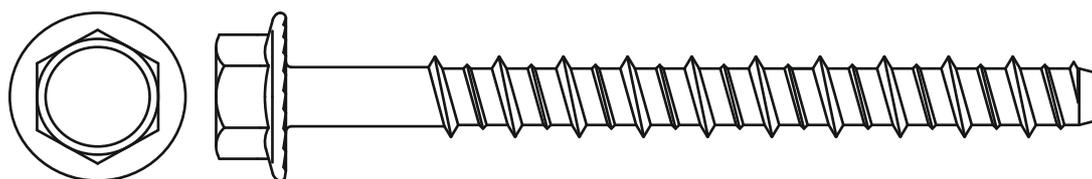


МЕХАНИЧЕСКИЙ АНКЕР SAF

Руководство по анкерному крепежу



Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Расчёт одиночного анкера произведён в соответствии с СТО 36554501-048-2016*
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной

Глубина заделки анкера в основание

Диаметр анкера		6	8			10			12		
Глубина заделки анкера в основании	$h_{ном}$	$h_{ном1}$	$h_{ном1}$	$h_{ном2}$	$h_{ном3}$	$h_{ном1}$	$h_{ном2}$	$h_{ном3}$	$h_{ном1}$	$h_{ном2}$	$h_{ном3}$
	[мм]	55	50	60	70	55	75	85	65	85	95

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера		6	8			10			12		
Бетон без трещин											
Растяжение N_{Rk}	[кН]	9,0	9,0	12,0	16,0	12,0	20,0	27,9	14,9	23,2	37,9
Сдвиг V_{Rk}	[кН]	12,5	12,8	19,0	22,0	13,6	30,0	34,0	29,8	46,5	52,7
Бетон с трещинами											
Растяжение N_{Rk}	[кН]	6,0	6,0	9,0	12,0	9,7	16,2	19,9	10,5	16,5	27,1
Сдвиг V_{Rk}	[кН]	12,5	9,1	19,0	22,0	9,7	30,0	34,0	21,0	33,0	52,7

Расчетное сопротивление^{а)}

Диаметр анкера		6	8			10			12		
Бетон без трещин											
Растяжение N_{Rd}	[кН]	5,0	6,0	8,0	10,7	8,0	13,3	18,6	9,9	15,5	25,3
Сдвиг V_{Rd}	[кН]	8,3	8,6	12,7	14,7	9,1	20,0	22,7	19,9	31,0	35,1
Бетон с трещинами											
Растяжение N_{Rd}	[кН]	3,3	4,0	6,0	8,0	6,5	10,8	13,2	7,1	11,0	18,2
Сдвиг V_{Rd}	[кН]	8,3	6,1	12,7	14,7	6,5	20,0	22,7	14,2	22,1	35,1

а) Для группы анкеров должен быть произведён расчёт в соответствии с СТО 36554501-048-2016*

Огнестойкость

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Толщина основания равна минимальной

Допустимые нагрузки с учетом предела огнестойкости¹⁾

Диаметр анкера				6
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom}	[мм]		55
Разрушение по стали при растягивающей и сдвигающей нагрузке ($F_{Rec,s,fi} = N_{Rec,s,fi} = V_{Rec,s,fi}$)				
Допустимая растягивающая и сдвигающая нагрузка	R30	$F_{Rec,s,fi}$	[кН]	1,6
	R60	$F_{Rec,s,fi}$	[кН]	1,2
	R90	$F_{Rec,s,fi}$	[кН]	0,8
	R120	$F_{Rec,s,fi}$	[кН]	0,7
	R30	$M^0_{Rec,s,fi}$	[Нм]	1,4
	R60	$M^0_{Rec,s,fi}$	[Нм]	1,1
	R90	$M^0_{Rec,s,fi}$	[Нм]	0,7
	R120	$M^0_{Rec,s,fi}$	[Нм]	0,6
Разрушение по контакту с основанием				
Допустимая сила сопротивления	R30-R90	$N_{Rec,p,fi}$	[кН]	1,5
	R120	$N_{Rec,p,fi}$	[кН]	1,2
Разрушение при выкалывании бетона основания				
Краевое расстояние ²⁾	R30-R120	$c_{cr,fi}$	[мм]	$2 h_{ef}$
Межосевое расстояние	R30-R120	$s_{cr,fi}$	[мм]	$2c_{cr,fi}$
Разрушение при выкалывании бетона основания за анкером				
	R30-R120	k	[-]	1,5
При возможности увлажнения основания, глубина анкеровки должна быть увеличена по крайней мере на 30 мм по сравнению с указанным значением.				

- 1) Допустимые нагрузки с учетом предела огнестойкости включают коэффициент безопасности для огнестойкости $\gamma_{MS, fi} = 1,0$ и частный коэффициент безопасности для воздействия $\gamma_{Ms, fi} = 1,0$. Частные коэффициенты безопасности для воздействия должны быть взяты из местных нормативов, в этом случае был принят коэффициент $\gamma = 1,4$.
- 2) В случае воздействия огня более чем с одной стороны, минимальное краевое расстояние составляет ≥ 300 мм.

Допустимые нагрузки с учетом предела огнестойкости¹⁾

Диаметр анкера				8			10			12		
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom}	[мм]	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
												50
Разрушение по стали при растягивающей и сдвигающей нагрузке ($F_{Rec,s,fi} = N_{Rec,s,fi} = V_{Rec,s,fi}$)												
Допустимая растягивающая и сдвигающая нагрузка	R30	$F_{Rec,s,fi}$	[кН]	3,2	3,5	3,8	6,1	6,2	8,9	9,0		
	R60	$F_{Rec,s,fi}$	[кН]	2,4	2,6	2,8	4,6	4,7	6,6	6,9		
	R90	$F_{Rec,s,fi}$	[кН]	1,6	1,6	1,9	3,1	3,2	4,5	4,6		
	R120	$F_{Rec,s,fi}$	[кН]	1,2	1,2	1,5	2,4	2,5	3,4	3,6		
	R30	$M^0_{Rec,s,fi}$	[Нм]	3,8	4,1	4,4	9,1	9,2	17,3	17,5		
	R60	$M^0_{Rec,s,fi}$	[Нм]	2,8	3,0	3,4	6,9	7,0	13,1	13,3		
	R90	$M^0_{Rec,s,fi}$	[Нм]	1,9	1,9	2,3	4,6	4,8	8,8	8,9		
	R120	$M^0_{Rec,s,fi}$	[Нм]	1,5	1,4	1,7	3,5	3,7	6,7	6,8		
Разрушение по контакту с основанием												
Допустимая сила сопротивления	R30-R90	$N_{Rec,p,fi}$	[кН]	1,5	2,3	3,0	2,4	4,0	4,9	2,6	4,1	5,6
	R120	$N_{Rec,p,fi}$	[кН]	1,2	1,8	2,4	1,9	3,2	3,9	2,1	3,2	4,3
Разрушение при выкалывании бетона основания												
Нормативная сила сопротивления	R30-R90	$N^{0Rec}_{,p,fi}$	[кН]	1,8	2,6	4,0	2,0	4,7	6,6	2,6	5,4	7,2
	R120	$N^0_{Rec,p,fi}$	[кН]	1,4	2,1	3,2	1,6	3,8	5,3	2,0	4,3	5,8
Краевое расстояние ²⁾	R30-R120	$c_{cr,fi}$	[мм]	2 h_{ef}								
Межосевое расстояние	R30-R120	$s_{cr,fi}$	[мм]	2 $c_{cr,fi}$								
Разрушение при выкалывании бетона основания за анкером												
	R30-R120	k	[-]	1,0	2,0	1,0	2,0					

При возможности увлажнения основания, глубина анкеровки должна быть увеличена по крайней мере на 30 мм по сравнению с указанным значением.

- 1) Допустимые нагрузки с учетом предела огнестойкости включают коэффициент безопасности для огнестойкости $\gamma_{Ms, fi} = 1,0$ и частный коэффициент безопасности для воздействия $\gamma_{Ms, fi} = 1,0$. Частные коэффициенты безопасности для воздействия должны быть взяты из местных нормативов, в этом случае был принят коэффициент $\gamma = 1,4$.
- 2) В случае воздействия огня более чем с одной стороны, минимальное краевое расстояние составляет ≥ 300 мм.

Материалы

Механические свойства

Диаметр анкера		6	8	10	12
Предел прочности на растяжение f_{uk}	[Н/мм ²]	930	810	805	780
Предел текучести f_{yk}	[Н/мм ²]	745	695	690	660
Площадь поперечного сечения A_s	[мм ²]	20,9	38,4	60,8	80,1
Момент сопротивления W	[мм ³]	19,6	47	95	173
Предельный изгибающий момент $M^0_{Rd,s}$	[Нм]	21	46	92	157

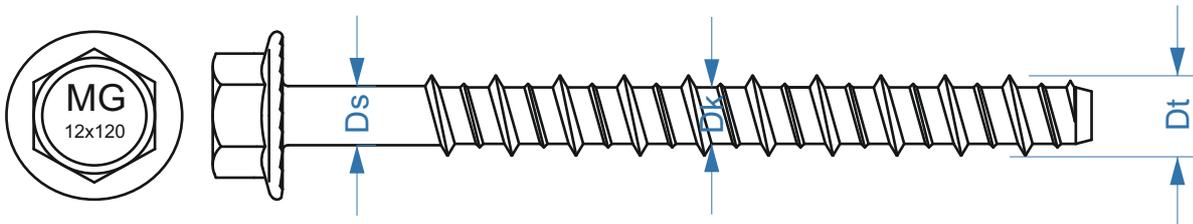
Материалы

Тип анкера	Материал
SAF	Углеродистая сталь, многослойное покрытие ^{а)}

а) Многослойное покрытие обеспечивает более высокую коррозионную стойкость по сравнению с горячеоцинкованным покрытием (HDG) толщиной 40 мкм. Стойкость в соляном тумане более 1000 часов.

Размеры анкера

Диаметр анкера		6	8	10	12
Наружный диаметр резьбы	Dt [мм]	7,70	10,40	12,60	14,70
Диаметр стержня	Dk [мм]	5,15	7,00	8,80	10,10
Диаметр стержня в месте уширения	Ds [мм]	5,85	7,80	9,55	11,30
Площадь поперечного сечения	As [мм ²]	20,9	38,4	60,8	80,1



12: Диаметр анкер-шурупа
120: Длина анкер-шурупа

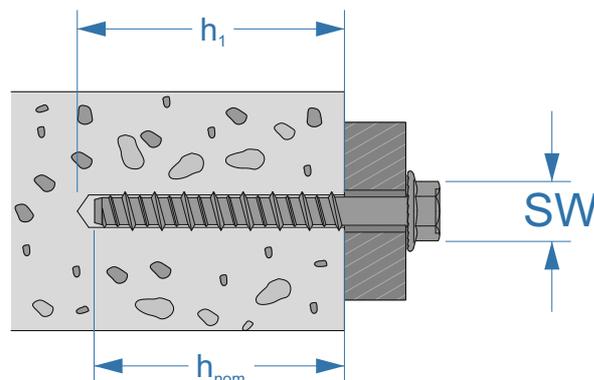
Длина анкера и толщина закрепляемой детали для SAF

Диаметр анкера	i	8			10			12			
		$h_{ном1}$	$h_{ном2}$	$h_{ном3}$	$h_{ном1}$	$h_{ном2}$	$h_{ном3}$	$h_{ном1}$	$h_{ном2}$	$h_{ном3}$	
Глубина заделки анкера в основании (мм)	5	50	60	70	55	75	85	65	85	95	
Закрепляемая деталь (мм)	t_{fix1}	t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix3}	t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix3}	t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix3}	
Длина анкера [мм]	60	5	-	-	-	-	-	-	-	-	
	65	-	15	5	-	-	-	-	-	-	
	75	-	-	-	-	20	-	-	10	-	
	80	25	30	20	10	-	-	-	-	-	
	90	-	40	30	20	35	15	5	-	-	
	100	45	-	-	-	45	25	15	35	15	5
	110	-	60	50	40	-	-	-	-	-	
	120	65	-	-	-	65	45	35	55	35	25
	130	-	80	70	60	-	-	-	-	-	
	140	-	-	-	-	85	65	55	75	55	45
150	-	100	90	80	-	-	-	-	-		
160	-	-	-	-	105	85	75	-	-		

Информация по установке

Установочные параметры

Диаметр анкера		6
Номинальная глубина установки	[мм]	$h_{ном1}$
		55
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	6
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$ [мм]	9
Размер гаечного ключа	SW [мм]	10
Глубина отверстия в полу/стене	$h_1 \geq$ [мм]	65
Глубина отверстия в потолке	$h_1 \geq$ [мм]	58



Установочные параметры

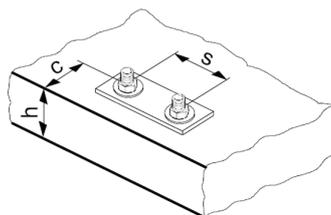
Диаметр анкера	8			10			12			
	$h_{ном1}$	$h_{ном2}$	$h_{ном3}$	$h_{ном1}$	$h_{ном2}$	$h_{ном3}$	$h_{ном1}$	$h_{ном2}$	$h_{ном3}$	
	50	60	70	55	75	85	65	85	95	
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	8			10			12		
Наибольший диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$ [мм]	12			14			16		
Размер гаечного ключа	SW [мм]	13			15			18		
Глубина отверстия в полу/стене	$h_1 \geq$ [мм]	60	70	80	65	85	95	75	95	105
Глубина отверстия в потолке	$h_1 \geq$ [мм]	-	65	75	-	80	90	-		

Установочные параметры

Диаметр анкера		6	8			10			12		
Глубина заделки анкера в основании	$h_{ном}$ [мм]	55	50	60	70	55	75	85	65	85	95
Минимальная толщина основания	$h_{мин}$ [мм]	100	100	100	120	100	130	140	120	160	180
Минимальное межосевое расстояние	$s_{мин}$ [мм]	35	50 (40) ^{a)}	50	50	50	50	50	60	60	60
Минимальное краевое расстояние	$c_{мин}$ [мм]	35	40	40	40	50	50	50	60	60	60
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$s_{cr,sp}$ [мм]	126	120	140	170	130	180	220	170	200	230
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	$c_{cr,sp}$ [мм]	63	60	70	85	65	90	110	85	100	120

- а) Минимальное межосевое расстояние 40 мм только в случае, если краевое расстояние не менее 50 мм

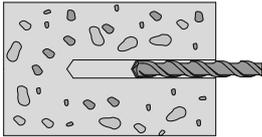
Значения критического межосевого и краевого расстояния при раскалывании основания действительны только для бетона без трещин.



Инструкция по установке

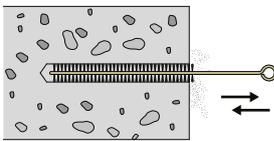
Инструкция по установке анкера

1. Ударное сверление перфоратором.



Диаметр бура для перфоратора подбирается равным номинальному диаметру анкера.

2. Очистите отверстие.



Для отверстий диаметром d_6 и d_8 очистка не требуется, в случае если отверстие прочищено не менее 3-х раз с помощью бура* и соблюдено одно из указанных требований:

- Сверление отверстия производится вертикально вверх; или
- Сверление отверстия производится вертикально вниз и глубина дополнительно увеличена на 3 диаметра отверстия ($3 \times d_0$).

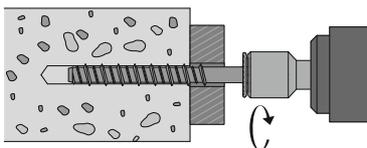
Для отверстий диаметром d_{10} и d_{12} очистка не требуется, в случае если отверстие прочищено не менее 3-х раз с помощью бура* и соблюдено одно из указанных требований:

- Сверление отверстия производится вертикально вверх; или
- Сверление отверстия производится вертикально вниз или горизонтально и глубина дополнительно увеличена на 3 диаметра отверстия ($3 \times d_0$).

*** Прочистка с помощью бура:**

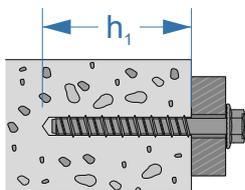
- 1) Просверлите отверстие рекомендуемой глубины h_1 , после чего дополнительно 3 раза извлеките и погрузите в отверстие бур. При этом перфоратор должен быть включен в режиме удара и вращения.
- 2) При этом необходимо убедиться, что толщина бетонного основания, в которое устанавливается анкера, не менее, чем величина $h = h_1 + \Delta h$, где Δh = максимальное из двух значений ($2 \times d_0$; 30 мм).

3. Установите анкер



Используйте гайковерт с головкой для установки анкера. Размер головки указан на упаковке к анкерам.

4. Анкер установлен



Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер) при установке в полнотелый кирпич

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Значения нагрузок действительны для отверстий, выполненных с использованием перфоратора в режиме ударного сверления
- Монтаж анкера выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Ширина краев вокруг отверстия должна составлять не менее 70 мм
- Краевые расстояния, межосевые расстояния и другие параметры соответствуют указанным в таблице

Глубина заделки анкера в основание

Диаметр анкера		6	8	10
Глубина заделки анкера в основание	$h_{ном}$ [мм]	55	60	75

Допустимые нагрузки для SAF

Диаметр анкера			6	8	10
		Класс прочности на сжатие [Н/мм ²]	F _{rec} , кН Растягивающие и сдвигающие нагрузки		
	Полнотелый керамический кирпич Mz 12 DIN 105 / EN 771-1	≥ 8	0,6	-	-
		≥ 10	0,7	-	-
		≥ 12	0,8	1,1	1,4
		≥ 16	0,9	-	-
		≥ 20	0,9	1,6	2,0
	Пустотелый силикатный кирпич Mz 12 DIN 106/EN 771-2	≥ 8	0,8	-	-
		≥ 10	0,9	-	-
		≥ 12	1,0	1,3	1,4
		≥ 16	1,1	-	-
		≥ 20	1,2	1,7	2,1
	Газобетон PPW 6-0,4 DIN 4165 / EN 771-4	≥ 6	0,4	0,7	0,9

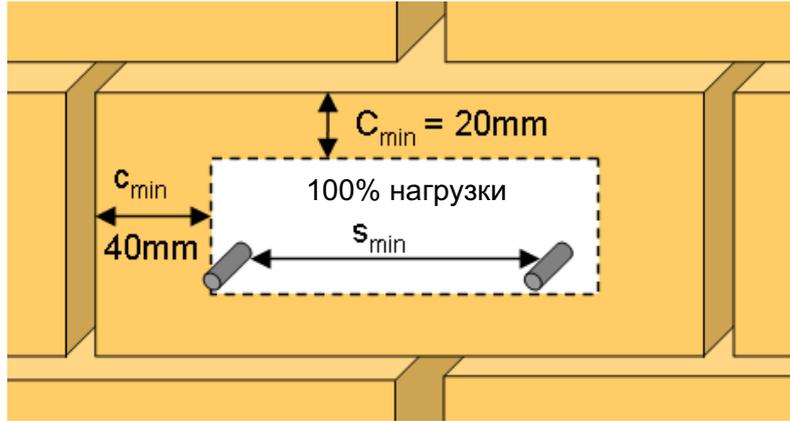
Допустимое расположение анкеров в кирпичных и блочных стенах

Влияние краевого и межосевого расстояния

- Технические данные для анкеров SAF являются эталонными значениями нагрузки для MZ 12, KS 12 и PPW 6. Из-за большого разброса прочности полнотелого кирпича из природного камня рекомендуется выполнить испытания на площадке для проверки технических данных
- Анкер SAF был установлен в центр полнотелого кирпича и испытан как показано. Не проводились испытания анкера SAF в растворном шве между полнотелыми кирпичами или в пустотелом кирпиче, однако ожидается снижение нагрузки
- Для кирпичных стен, где не может быть определено положение анкера в кирпиче, рекомендуется выполнить испытания анкеров
- Расстояние до края полнотелого элемента кладки (Mz и KS) ≥ 200 мм
- Расстояние до края полнотелого элемента кладки (автоклавный ячеистый бетон) ≥ 170 мм
- Минимальное расстояние до горизонтального и вертикального растворного шва (c_{min}) показано на чертеже ниже
- Минимальное межосевое расстояние анкеров (s_{min}) в одном кирпиче/блоке составляет ≥ 80 мм

Ограничения

- Все данные представлены для многоточечного крепления ненесущих конструкций
- Штукатурный раствор, засыпка гравием, облицовка или выравнивающий слой рассматриваются как ненесущие и не учитываются при расчете глубины установки
- Решающее значение имеет сопротивление к растягивающим нагрузкам, значение которого представляет собой наименьшее значение N_{rec} (разрушение кирпича, вытягивание анкера) и $N_{max,pb}$ (вытягивание кирпича)



Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер) при установке в многопустотных плитках

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В40 – В60
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Соотношение диаметра пустоты к ширине перемычки составляет $w/e \leq 4,2$

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера			8	10
Толщина нижнего фланца	$d_b \geq$	[мм]	30	30
Все направления действия нагрузки	F_{Rk}	[кН]	2,0	2,0

Расчетное сопротивление

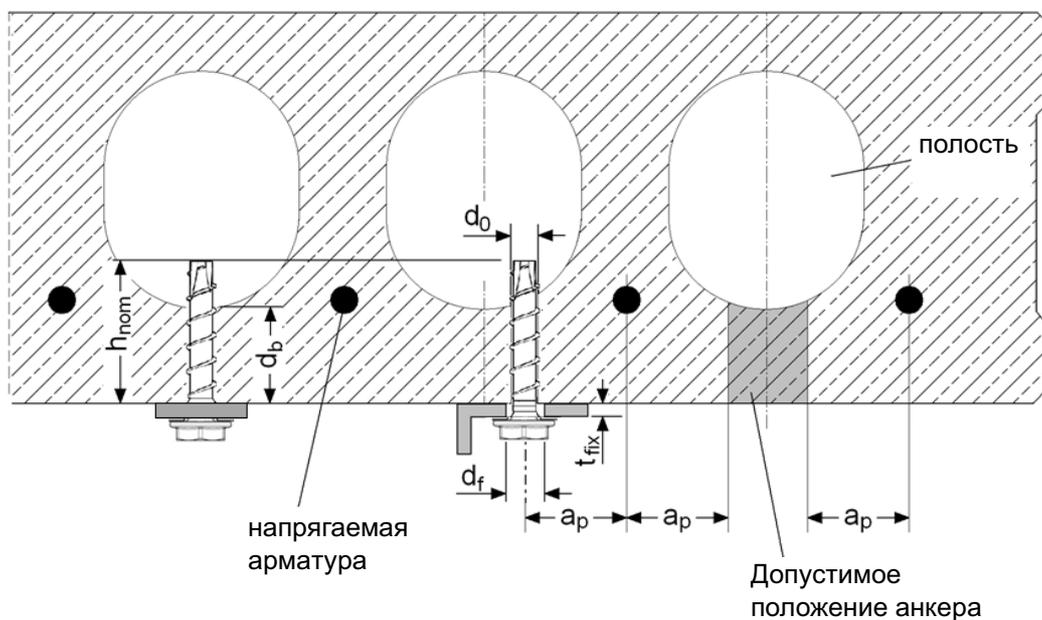
Диаметр анкера			8	10
Толщина нижнего фланца	$d_b \geq$	[мм]	30	30
Все направления действия нагрузки	F_{Rd}	[кН]	1,3	1,3

Подробное описание установки

Диаметр анкера			8	10
Глубина заделки анкера в основании	$h_{nom} \geq$	[мм]	40	45
Толщина слоя бетона	$d_b \geq$	[мм]	30	30
Номинальный диаметр бура	d_o	[мм]	8	10
Номинальная глубина отверстия ^{a)}	$h_1 \geq$	[мм]	40	40
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$	[мм]	12	14
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	30	30
Расстояние между положением анкера и напрягаемой арматурой	$a_p \geq$	[мм]	50	50

а) Номинальная глубина отверстия может превышать толщину нижнего фланца

Тип анкера	Размер [мм]	Длина [мм]	$d_b=30$ [мм]		$d_b=35$ [мм]		$d_b=40$ [мм]		$d_b=50$ [мм]	
			$t_{fix,min}$ [мм]	$t_{fix,max}$ [мм]						
SAF	8	55	5	15	5	10	5	5	5	5
		65	5	25	5	20	5	15	5	5
		75	5	35	5	30	5	25	5	15
		85	15	45	15	40	15	35	15	25
		100	30	60	30	55	30	50	30	40
		120	50	80	50	75	50	70	50	60
		150	80	110	80	105	80	100	80	90
SAF	10	60	5	15	5	10	5	5	5	5
		70	15	25	15	20	15	15	15	5
		80	5	35	5	30	5	25	5	15
		90	5	45	5	40	5	35	5	25
		100	15	55	15	50	15	45	15	35
		110	25	65	25	60	25	55	25	45
		130	45	85	45	80	45	75	45	65
		150	65	105	65	100	65	95	65	85



Межосевое и краевое расстояние

Диаметр анкера		8	10
Минимальное краевое расстояние	$c_{min} \geq$ [ММ]	100	
Минимальное межосевое расстояние	$s_{min} \geq$ [ММ]	100	
Минимальное расстояние между группами анкеров	$a_{min} \geq$ [ММ]	100	

