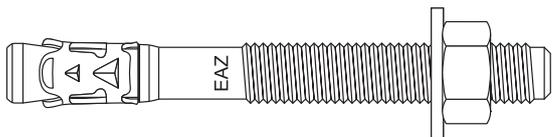


## 2.2 EAZ, EAZ A4 — СТАЛЬНЫЕ РАСПОРНЫЕ КЛИНОВЫЕ АНКЕРЫ



### НАЗНАЧЕНИЕ

- Для анкеровки в сжатую и растянутую зоны бетона класса C20/25 и выше, в природный камень плотной структуры
- Применяется при монтаже витражей, кронштейнов НФС, направляющих лифтовых шахт, перильных ограждений, кабельных лотков, колонн, стоек, железобетонных балок, инженерных коммуникаций, потолочных конструкций и различного оборудования

### СВОЙСТВА

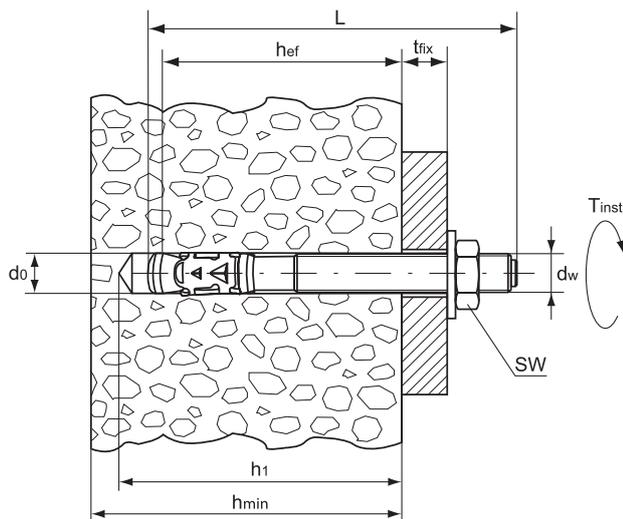
- Для сквозного и предварительного монтажа
- Имеет техническое свидетельство ФЦС
- Имеет Европейский Технический допуск для растянутой зоны бетона, высшая опция 1
- Успешно прошел испытания на сейсмостойкость в ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко, допущен для крепления НФС массой до 110 кг/м<sup>2</sup> (Технический отчет по договору №1160/24-45-12/ск)
- Анкер изготовлен из углеродистой стали, соответствует классу 8.8
- Анкер EAZ-H имеет термодиффузионное коррозионностойкое покрытие HARP. Допущен для применения в среднеагрессивной среде, влажном режиме в течение 50-ти лет (Протокол испытаний № ИКТ-358-2011)
- Анкер EAZ-A4 изготовлен из нержавеющей кислотостойкой стали 1.4404 аналогичной 10X17H13M2T ГОСТ 5949-75 и используется в агрессивных средах и приморской атмосфере
- Распорная гильза, выполненная из нержавеющей стали А4, увеличивает долговечность анкерного узла
- Производит контролируемое расклинивание в отверстии при затяжке гайки установленным моментом
- Имеет предел огнестойкости R120
- Уменьшенная глубина анкеровки позволяет снизить трудозатраты при производстве работ, путем сокращения времени бурения отверстий и количества расходуемых буров
- Минимальные краевые и осевые расстояния достигаются за счет равномерного распора

2.2

### МАТЕРИАЛ

табл. 2.2.1

EAZ		
Элемент	Материал	Покрытие (коррозионностойкая сталь)
Болт	M8, M10: 19MnB4 DIN 1654-T4 M12, M16: C30BKD Euronorm 119-74	Специальное термодиффузионное покрытие HARP
Распорная гильза	Нержавеющая сталь X2CrNiMo 17-12-2	EN 10088-2
Шайба	DIN 125/1 Углеродистая сталь EN 10139	Специальное термодиффузионное покрытие HARP
Гайка	Класс 8, EN 24032	
EAZ A4		
Болт	Нержавеющая сталь X2CrNiMo17-12-2 (1.4404)	EN 10088-3
Распорная гильза	Нержавеющая сталь X2CrNiMo17-12-2 (1.4404)	EN 10088-2
Шайба	DIN 125/1 Нержавеющая сталь A4-140 Hv	AISI 316 аналог EN 10088-2
Гайка	DIN 934 Нержавеющая сталь A4-80	AISI 316 аналог ISO 3506-2



где  $d_0$  – диаметр бура, мм  
 $h_{ef}$  – эффективная глубина анкеровки, мм  
 $t_{fix}$  – максимальная толщина прикрепляемой детали, мм  
 $h_1$  – минимальная глубина отверстия, мм  
 $h_{min}$  – минимальная толщина материала, мм  
 $L$  – полная длина анкера, мм  
 $d_w$  – диаметр резьбы, мм  
 $T_{inst}$  – рекомендованный момент затяжки анкера, Нм  
 $SW$  – размер под ключ

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 2.2

табл. 2.2.2

Обозначение	Артикул, покрытие NARP	Артикул, нержавеющая сталь А4	Упаковка, шт.	Макс. толщина прикрепляемой детали $t_{fix}$ , мм	Полная длина анкера $L$ , мм	Резьба $d_w$
EAZ 8/3x68	300249	300361	100	3	68	M8
EAZ 8/10x75	300251	300363	100	10	75	M8
EAZ 8/25x90	300253	300365	100	25	90	M8
EAZ 8/50x115	300255	300367	100	50	115	M8
EAZ 8/70x135	300257	300369	100	70	135	M8
EAZ 8/100x165	300259	300371	50	100	165	M8
EAZ 10/10x90	300265	300377	50	10	90	M10
EAZ 10/25x105	300267	300379	50	25	105	M10
EAZ 10/35x115	300269	300381	50	35	115	M10
EAZ 10/55x135	300271	300383	25	55	135	M10
EAZ 10/75x155	300273	300385	25	75	155	M10
EAZ 10/105x185	300275	300387	25	105	185	M10
EAZ 12/10x110	300285	300397	50	10	110	M12
EAZ 12/20x120	300287	300399	50	20	120	M12
EAZ 12/45x145	300289	300401	25	45	145	M12
EAZ 12/70x170	300291	300403	25	70	170	M12
EAZ 12/100x200	300293	300405	25	100	200	M12
EAZ 16/10x130	300307	300419	20	10	130	M16
EAZ 16/30x150	300309	300421	20	30	150	M16
EAZ 16/60x185	300311	300423	20	60	185	M16
EAZ 16/100x220	300313	300425	15	100	220	M16

## ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВКИ EAZ, EAZ A4

табл. 2.2.3

Параметр	M8	M10	M12	M16
Диаметр бура $d_b$ , мм	8	10	12	16
Минимальная глубина отверстия $h_1$ , мм	70	80	100	115
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ , мм	48	60	72	86
Минимальная толщина материала $h_{min}$ , мм	100	120	150	170
Размер под ключ SW	13	17	19	24
Рекомендованный момент затяжки $T_{inst}$ , Нм	20	40	60	120

## РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ

табл. 2.2.4

Расчетные вырывные нагрузки $N_{Rd}$ на одиночный анкер, бетон C20/25						
Анкер		Параметр	M8	M10	M12	M16
EAZ	Сжатая зона бетона	$N_{Rd}$ , кН	6,0	10,7	13,3	23,3
	Растянутая зона бетона	$N_{Rd}$ , кН	4,0	8,0	10,7	13,3
Расчетные срезающие нагрузки $V_{Rd}$ на одиночный анкер, бетон C20/25						
EAZ	Сжатая зона бетона	$V_{Rd}$ , кН	8,6	16,1	22,5	44,2
	Растянутая зона бетона	$V_{Rd}$ , кН	7,9	16,1	22,5	38,2

2.2

табл. 2.2.5

Расчетные вырывные нагрузки $N_{Rd}$ на одиночный анкер, бетон C20/25						
Анкер		Параметр	M8	M10	M12	M16
EAZ A4	Сжатая зона бетона	$N_{Rd}$ , кН	6,0	10,7	13,3	23,3
	Растянутая зона бетона	$N_{Rd}$ , кН	3,3	6,0	8,0	16,7
Расчетные срезающие нагрузки $V_{Rd}$ на одиночный анкер, бетон C20/25						
EAZ A4	Сжатая зона бетона	$V_{Rd}$ , кН	9,2	14,5	21,1	39,2
	Растянутая зона бетона	$V_{Rd}$ , кН	7,9	14,5	21,1	38,2

## ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ФАКТОРОВ ОСЕВЫХ И КРАЕВЫХ РАССТОЯНИЙ

табл. 2.2.6

EAZ						
Анкер	Параметр	M8	M10	M12	M16	
	Характерное краевое расстояние при растрескивании бетона	$C_{cr,sp}$ , мм	145	180	215	260
	Характерное осевое расстояние при растрескивании бетона	$S_{cr,sp}$ , мм	290	360	430	520
	Характерное краевое расстояние выхода конуса из бетона	$C_{cr,N}$ , мм	70	90	110	130
	Характерное осевое расстояние выхода конуса из бетона	$S_{cr,N}$ , мм	140	180	220	260
	Минимальное краевое расстояние	$C_{min}$ , мм	50	60	70	85
	Минимальное осевое расстояние	$S_{min}$ , мм	50	60	70	80

табл. 2.2.7

EAZ A4						
Анкер	Параметр	M8	M10	M12	M16	
	Характерное краевое расстояние при растрескивании бетона	$C_{cr,sp}$ , мм	70	90	110	130
	Характерное осевое расстояние при растрескивании бетона	$S_{cr,sp}$ , мм	140	180	220	260
	Характерное краевое расстояние выхода конуса из бетона	$C_{cr,N}$ , мм	70	90	110	130
	Характерное осевое расстояние выхода конуса из бетона	$S_{cr,N}$ , мм	140	180	220	260
	Минимальное краевое расстояние	$C_{min}$ , мм	50	55	60	70
	Минимальное осевое расстояние	$S_{min}$ , мм	50	55	60	70

РАСЧЕТ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ АНКЕРОВ EAZ, EAZ A4 ДЛЯ СЖАТОЙ И РАСТЯНУТОЙ ЗОН БЕТОНА

1. Вырыв

Критерий выбора

$$N_{Sd}^1 \leq N_{Rd} = \min (N_{Rd,s}; N_{Rd,p}; N_{Rd,c}; N_{Rd,sp})$$

- $N_{Sd}^1$  – вырывная нагрузка на анкер (задается проектировщиком), кН
- $N_{Rd}$  – вырывная расчетная нагрузка на одиночный анкер, кН
- $N_{Rd,s}$  – расчетная нагрузка стали на разрыв, кН (раздел 1.1)
- $N_{Rd,p}$  – расчетная нагрузка вырыва анкера из бетона, кН (раздел 1.2)
- $N_{Rd,c}$  – расчетная нагрузка разрушения бетонного конуса, кН (раздел 1.3)
- $N_{Rd,sp}$  – расчетная нагрузка растрескивания бетона, кН (раздел 1.4)

1.1. Расчетная нагрузка стали на разрыв

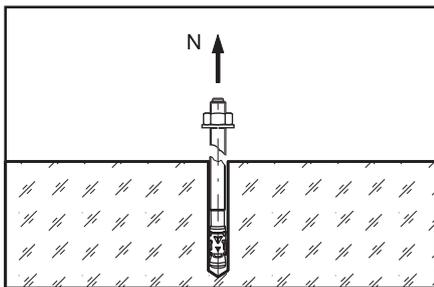
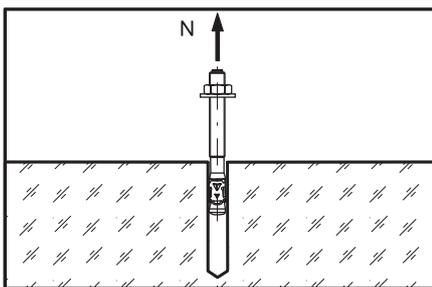


табл. 2.2.8

Расчетная нагрузка стали на разрыв $N_{Rd,s}$					
Анкер	Параметр	M8	M10	M12	M16
EAZ	$N_{Rd,s}^0$ , кН	15,9	25,8	36,5	63,5
EAZ A4	$N_{Rd,s}^0$ , кН	14,0	22,7	32,7	58,7

1.2. Расчетная нагрузка вырыва анкера из бетона



$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \times f_B$$

- $N_{Rd,p}^0$  – нормативная нагрузка вырыва анкера из бетона, кН (см. табл. 2.2.9)
- $f_B$  – фактор влияния прочности бетона (см. табл. 2.2.10)

табл. 2.2.9

Нормативная нагрузка вырыва анкера из бетона $N_{Rd,p}^0$ , бетон C20/25						
Анкер	Параметр	M8	M10	M12	M16	
EAZ	Сжатая зона бетона	$N_{Rd,p}^0$ , кН	6,0	10,7	13,3	23,3
	Растянутая зона бетона	$N_{Rd,p}^0$ , кН	4,0	8,0	10,7	13,3
EAZ A4	Сжатая зона бетона	$N_{Rd,p}^0$ , кН	6,0	10,7	13,3	23,3
	Растянутая зона бетона	$N_{Rd,p}^0$ , кН	3,3	6,0	8,0	16,7

Фактор влияния прочности бетона

$$f_B = (f_{ck,cube} / 25)^{0,5}$$

табл. 2.2.10

Фактор влияния прочности бетона $f_B$								
Бетон		C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$f_{ck,cyl}$	Н/мм <sup>2</sup>	20	25	30	35	40	45	50
$f_{ck,cube}$	Н/мм <sup>2</sup>	25	30	37	45	50	55	60
$f_B$		1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,45	1,55

### 1.3. Расчетная нагрузка разрушения бетонного конуса

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \times f_c \times f_s \times f_B$$

$N_{Rd,c}^0$  – нормативная нагрузка разрушения бетонного конуса, кН (см. табл. 2.2.11)  
 $f_c$  – фактор влияния краевого расстояния (см. табл. 2.2.12, 2.2.13),  
 количество факторов соответствует количеству кромок (край бетона),  
 влияющих на работу рассчитываемого анкера, и определяется как их произведение  
 $f_s$  – фактор влияния осевого расстояния (см. табл. 2.2.14, 2.2.15),  
 количество факторов зависит от соседних анкеров, влияющих на работу  
 рассчитываемого анкера, и определяется как их произведение  
 $f_B$  – фактор влияния прочности бетона (см. табл. 2.2.10)

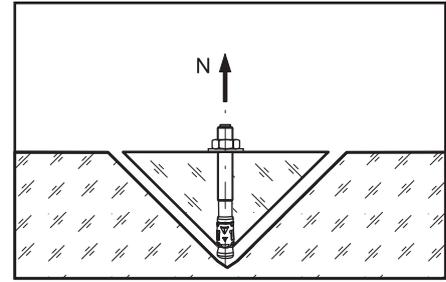


табл. 2.2.11

Нормативная нагрузка разрушения бетонного конуса $N_{Rd,c}^0$ , бетон C20/25						
Анкер		Параметр	M8	M10	M12	M16
EAZ	Сжатая зона бетона	$N_{Rd,c}^0$ , кН	11,1	15,6	20,5	26,8
	Растянутая зона бетона	$N_{Rd,c}^0$ , кН	7,9	11,2	14,7	19,1
EAZ A4	Сжатая зона бетона	$N_{Rd,c}^0$ , кН	11,1	15,6	20,5	26,8
	Растянутая зона бетона	$N_{Rd,c}^0$ , кН	7,9	11,2	14,7	19,1

2.2

### Фактор влияния краевого расстояния

$$f_c = 0,35 + C/S_{cr,N} + 0,6(C/S_{cr,N})^2 \leq 1$$

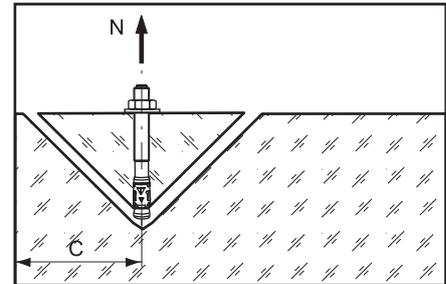


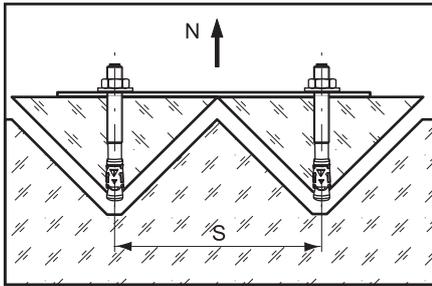
табл. 2.2.12

Фактор влияния краевого расстояния $f_c$ для EAZ, $C_{min} \leq C \leq C_{cr,N}$				
C, мм	M8	M10	M12	M16
50	0,77			
60	0,87	0,74		
70	<b>1</b>	0,81	0,71	
80		0,90	0,78	
85		0,95	0,81	0,73
90		<b>1</b>	0,84	0,76
100			0,92	0,81
110			<b>1</b>	0,88
120				0,93
130				<b>1</b>
$C_{min}$ , мм	50	60	70	85
$C_{cr,N}$ , мм	70	90	110	130

табл. 2.2.13

Фактор влияния краевого расстояния $f_c$ для EAZ A4, $C_{min} \leq C \leq C_{cr,N}$				
C, мм	M8	M10	M12	M16
50	0,77			
55	0,83	0,70		
60	0,87	0,74	0,66	
70	<b>1</b>	0,81	0,71	0,66
80		0,90	0,78	0,71
85		0,95	0,81	0,73
90		<b>1</b>	0,84	0,76
100			0,92	0,81
110			<b>1</b>	0,88
120				0,93
130				<b>1</b>
$C_{min}$ , мм	50	55	60	70
$C_{cr,N}$ , мм	70	90	110	130

Промежуточные значения получают методом линейной интерполяции



Фактор влияния осевого расстояния

$$f_s = (1 + S/S_{cr,N}) \times 0,5$$

табл. 2.2.14

Фактор влияния осевого расстояния $f_s$ для EAZ, $S_{min} \leq S \leq S_{cr,N}$				
S, мм	M8	M10	M12	M16
50	0,67			
60	0,71	0,67		
70	0,75	0,69	0,66	
80	0,79	0,72	0,68	0,65
90	0,82	0,75	0,70	0,67
100	0,85	0,78	0,72	0,69
110	0,89	0,81	0,75	0,71
120	0,92	0,83	0,77	0,73
130	0,96	0,86	0,80	0,75
140	<b>1</b>	0,89	0,82	0,77
150		0,91	0,84	0,79
160		0,94	0,86	0,81
180		<b>1</b>	0,90	0,85
200			0,95	0,88
220			<b>1</b>	0,92
240				0,96
260				<b>1</b>
$S_{min}$ , мм	50	60	70	80
$S_{cr,N}$ , мм	140	180	220	260

табл. 2.2.15

Фактор влияния осевого расстояния $f_s$ для EAZ A4, $S_{min} \leq S \leq S_{cr,N}$				
S, мм	M8	M10	M12	M16
50	0,67			
55	0,70	0,65		
60	0,71	0,67	0,64	
70	0,75	0,69	0,66	0,63
80	0,79	0,72	0,68	0,65
90	0,82	0,75	0,70	0,67
100	0,85	0,78	0,72	0,69
110	0,89	0,81	0,75	0,71
120	0,92	0,83	0,77	0,73
130	0,96	0,86	0,80	0,75
140	<b>1</b>	0,89	0,82	0,77
150		0,91	0,84	0,79
160		0,94	0,86	0,81
180		<b>1</b>	0,90	0,85
200			0,95	0,88
220			<b>1</b>	0,92
240				0,96
260				<b>1</b>
$S_{min}$ , мм	50	55	60	70
$S_{cr,N}$ , мм	140	180	220	260

Промежуточные значения получают методом линейной интерполяции

#### 1.4. Расчетная нагрузка растрескивания бетона

$$N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \times f_{c,sp} \times f_{s,sp} \times f_B \times f_{h,sp}$$

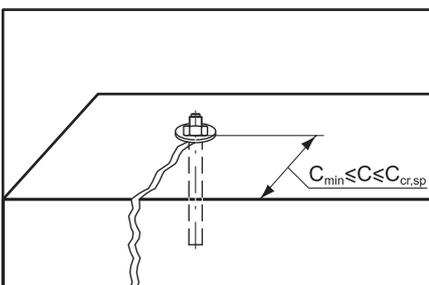
$N_{Rd,c}^0$  – нормативная нагрузка разрушения бетонного конуса, кН (см. табл. 2.2.11)

$f_{c,sp}$  – фактор влияния краевого расстояния (см. табл. 2.2.16), количество факторов соответствует количеству кромок (край бетона), влияющих на работу рассчитываемого анкера, и определяется как их произведение

$f_{s,sp}$  – фактор влияния осевого расстояния (см. табл. 2.2.17), количество факторов зависит от соседних анкеров, влияющих на работу рассчитываемого анкера, и определяется как их произведение

$f_B$  – фактор влияния прочности бетона (см. табл. 2.2.10)

$f_{h,sp}$  – фактор влияния толщины материала (см. табл. 2.2.18)



Фактор влияния краевого расстояния

$$f_{c,sp}^* = 0,35 + C/S_{cr,sp} + 0,6(C/S_{cr,sp})^2 \leq 1$$

\* Для EAZ A4  $C_{cr,sp} = C_{cr,N}$  (см. табл. 2.2.7),  $f_{c,sp} = f_c$  (см. табл. 2.2.13)

табл. 2.2.16

Фактор влияния краевого расстояния $f_{c,sp}$ для EAZ, $C_{min} \leq C \leq C_{cr,sp}$				
C, мм	M8	M10	M12	M16
50	0,53			
60	0,57	0,53		
70	0,62	0,56	0,53	
85	0,69	0,61	0,57	0,53
90	0,71	0,64	0,58	0,54
100	0,76	0,66	0,61	0,56
120	0,86	0,76	0,67	0,61
145	<b>1</b>	0,83	0,73	0,66
160		0,91	0,80	0,70
180		<b>1</b>	0,86	0,76
200			0,93	0,81
215			<b>1</b>	0,88
240				0,94
260				<b>1</b>
$C_{min}$ , мм	50	60	70	85
$C_{cr,sp}$ , мм	145	180	215	260

Промежуточные значения получают методом линейной интерполяции

**Фактор влияния осевого расстояния**

$$f_{s,sp}^* = (1 + S/S_{cr,sp}) \times 0,5$$

\* Для EAZ A4  $S_{cr,sp} = S_{cr,N}$  (см. табл. 2.2.7),  $f_{s,sp} = f_s$  (см. табл. 2.2.15)

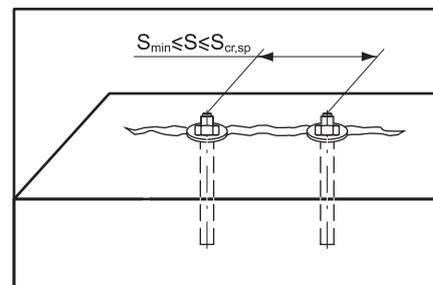


табл. 2.2.17

Фактор влияния осевого расстояния $f_{s,sp}$ для EAZ, $S_{min} \leq S \leq S_{cr,sp}$				
S, мм	M8	M10	M12	M16
50	0,59			
60	0,60	0,58		
70	0,62	0,60	0,58	
80	0,64	0,61	0,59	0,57
90	0,66	0,63	0,60	0,59
100	0,67	0,64	0,61	0,60
120	0,71	0,67	0,64	0,62
140	0,74	0,69	0,66	0,63
160	0,78	0,72	0,69	0,65
180	0,81	0,75	0,71	0,67
200	0,84	0,78	0,73	0,69
230	0,90	0,81	0,77	0,72
260	0,95	0,86	0,80	0,75
290	<b>1</b>	0,90	0,83	0,79
330		0,95	0,88	0,81
360		<b>1</b>	0,92	0,85
390			0,95	0,88
430			<b>1</b>	0,91
460				0,94
490				0,97
520				<b>1</b>
$S_{min}$ , мм	50	60	70	80
$S_{cr,sp}$ , мм	290	360	430	520

Промежуточные значения получают методом линейной интерполяции

2.2

**Фактор влияния толщины материала**

$$f_{h,sp} = (h/2h_{ef})^{2/3} \leq 1,5$$

**табл. 2.2.18**

Фактор влияния толщины материала $f_{h,sp}$ для анкеров EAZ, EAZ A4				
h, мм	M8	M10	M12	M16
100	1,02			
120	1,15	1,00		
130	1,22	1,05		
140	1,28	1,10		
150	1,34	1,15	1,02	
170	1,46	1,26	1,11	1,00
180	<b>1,5</b>	1,30	1,16	1,04
200		1,40	1,24	1,08
220		<b>1,5</b>	1,32	1,17
240			1,40	1,23
260			1,47	1,31
270			<b>1,5</b>	1,34
290				1,41
315				<b>1,5</b>
$h_{ef}$ , мм	48	60	72	86
$h_{min}$ , мм	100	120	150	170

Промежуточные значения получают методом линейной интерполяции

**2. Срез**

Критерий выбора

$$V_{Sd}^1 \leq V_{Rd} = \min(V_{Rd,s}; V_{Rd,cp}; V_{Rd,c})$$

$V_{Sd}^1$  – срезающая нагрузка на анкер (задается проектировщиком), кН

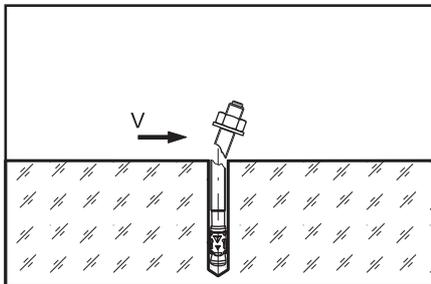
$V_{Rd}$  – срезающая расчетная нагрузка на одиночный анкер, кН

$V_{Rd,s}$  – расчетная срезающая нагрузка по стали, кН (раздел 2.1)

$V_{Rd,cp}$  – расчетная нагрузка скалывания бетона (рычажное разрушение), кН (раздел 2.2)

$V_{Rd,c}$  – расчетная нагрузка разрушения кромки бетона, кН (раздел 2.3)

**2.1. Расчетная срезающая нагрузка по стали**



**табл. 2.2.19**

Расчетная срезающая нагрузка по стали $V_{Rd,s}$					
Анкер	Параметр	M8	M10	M12	M16
EAZ	$V_{Rd,s}$ кН	8,6	16,1	22,5	44,2
EAZ A4	$V_{Rd,s}$ кН	9,2	14,5	21,1	39,2

## 2.2. Расчетная нагрузка скалывания бетона (рычажное разрушение)

$$V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^0 \times f_c \times f_s \times f_B$$

$V_{Rd,cp}^0$  – нормативная нагрузка скалывания бетона, кН (см. табл. 2.2.20)  
 $f_c$  – фактор влияния краевого расстояния (см. табл. 2.2.12, 2.2.13), количество факторов соответствует количеству кромок (край бетона), влияющих на работу рассчитываемого анкера, и определяется как их произведение  
 $f_s$  – фактор влияния осевого расстояния (см. табл. 2.2.14, 2.2.15), количество факторов зависит от соседних анкеров, влияющих на работу рассчитываемого анкера, и определяется как их произведение  
 $f_B$  – фактор влияния прочности бетона (см. табл. 2.2.10)

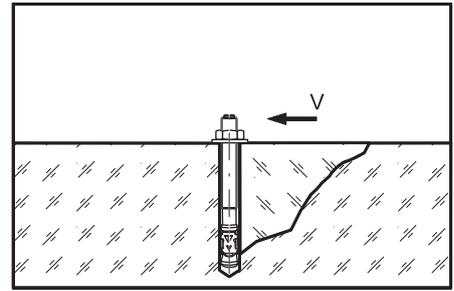


табл. 2.2.20

Нормативная нагрузка скалывания бетона $V_{Rd,cp}^0$ , бетон C20/25						
	Анкер	Параметр	M8	M10	M12	M16
EAZ	Сжатая зона бетона	$V_{Rd,cp}^0$ , кН	11,1	31,1	41,0	53,2
	Растянутая зона бетона	$V_{Rd,cp}^0$ , кН	7,9	22,4	29,4	38,2
EAZ A4	Сжатая зона бетона	$V_{Rd,cp}^0$ , кН	11,1	31,1	41,0	53,2
	Растянутая зона бетона	$V_{Rd,cp}^0$ , кН	7,9	22,4	29,4	38,2

## 2.3 Расчетная нагрузка разрушения кромки бетона

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \times f_B \times f_a \times f_{cs,v}$$

$V_{Rd,c}^0$  – нормативная нагрузка разрушения кромки бетона, кН (см. табл. 2.2.21)  
 $f_B$  – фактор влияния прочности бетона (см. табл. 2.2.10)  
 $f_a$  – фактор влияния направления срезающей нагрузки (см. табл. 2.2.22)  
 $f_{cs,v}$  – фактор влияния осевого и краевого расстояния

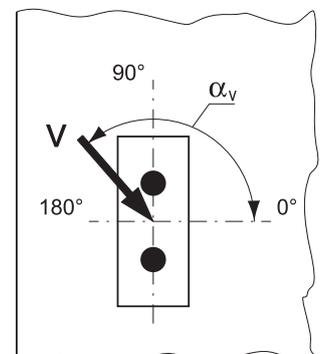
табл. 2.2.21

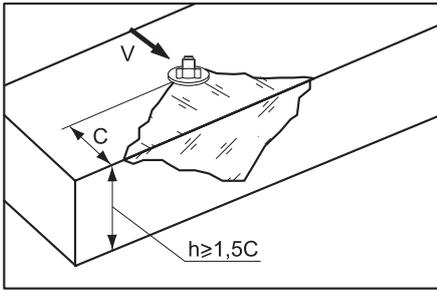
Нормативная нагрузка разрушения кромки бетона $V_{Rd,c}^0$ для анкеров с минимальным краевым расстоянием, бетон C20/25						
	Анкер	Параметр	M8	M10	M12	M16
EAZ	Сжатая зона бетона	$V_{Rd,c}^0$ , кН	3,0	4,4	5,8	9,2
	Растянутая зона бетона	$V_{Rd,c}^0$ , кН	2,1	3,1	4,2	6,6
	Минимальное краевое расстояние	$C_{min}$ , мм	50	60	70	85
EAZ A4	Сжатая зона бетона	$V_{Rd,c}^0$ , кН	3,0	3,9	4,8	6,9
	Растянутая зона бетона	$V_{Rd,c}^0$ , кН	2,1	2,8	3,4	4,9
	Минимальное краевое расстояние	$C_{min}$ , мм	50	55	60	70

## Фактор влияния направления срезающей нагрузки

табл. 2.2.22

Фактор влияния направления срезающей нагрузки $f_a$								
$\alpha_v$	0°-55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°-180°
$f_a$	1,0	1,07	1,14	1,23	1,35	1,50	1,71	2,0

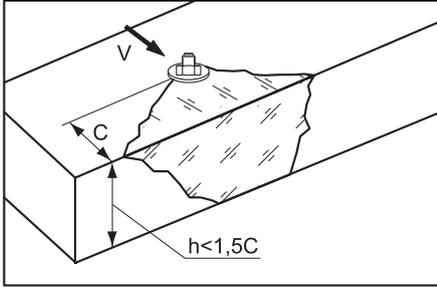




**Фактор влияния краевого расстояния для одного анкера**

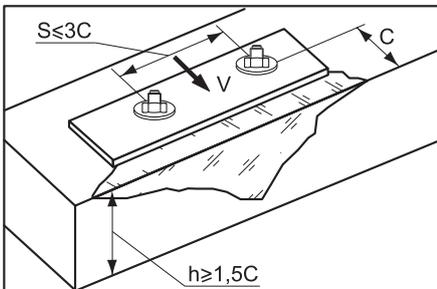
Для толщины бетона  $h \geq 1,5C$

$$f_{cs,V}^{n=1} = \frac{c}{c_{\min}} \times \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$



Для толщины бетона  $h < 1,5C$

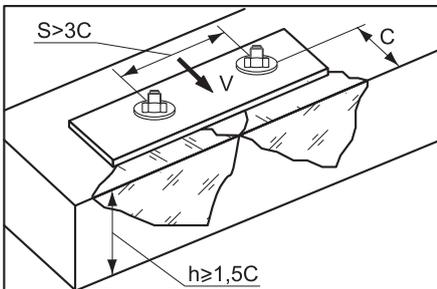
$$f_{cs,V}^{n=1} = \frac{h/1,5}{c_{\min}} \times \sqrt{\frac{h/1,5}{c_{\min}}}$$



**Фактор влияния осевого и краевого расстояний для пары анкеров**

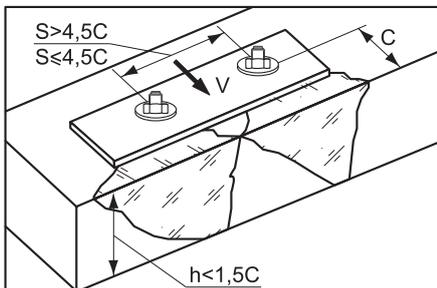
Для толщины бетона  $h \geq 1,5C$  и осевого расстояния  $S \leq 3C$

$$f_{cs,V}^{n=2} = \frac{3 \times c + s}{6 \times c_{\min}} \times \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$



Для толщины бетона  $h \geq 1,5C$  и осевого расстояния  $S > 3C$

$$f_{cs,V}^{n=2} = \frac{c}{c_{\min}} \times \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

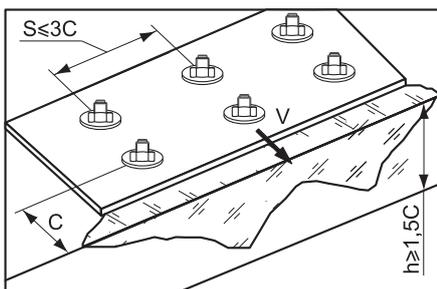


Для толщины бетона  $h < 1,5C$  и осевого расстояния  $S \leq 4,5C$

$$f_{cs,V}^{n=2} = \frac{2 \times h + s}{6 \times c_{\min}} \times \sqrt{\frac{h/1,5}{c_{\min}}}$$

Для толщины бетона  $h < 1,5C$  и осевого расстояния  $S > 4,5C$

$$f_{cs,V}^{n=2} = \frac{6,5 \times h}{6 \times c_{\min}} \times \sqrt{\frac{h/1,5}{c_{\min}}}$$



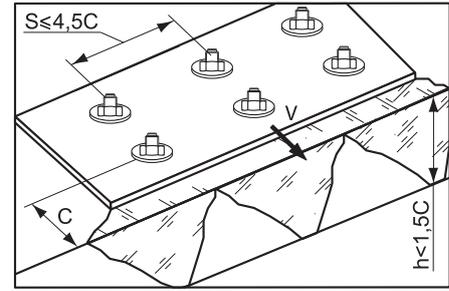
**Фактор влияния краевого и осевого расстояний на группу анкеров  $n > 2$**

Для толщины бетона  $h \geq 1,5C$  и осевого расстояния  $S \leq 3C$

$$f_{cs,V}^{n>2} = \frac{3 \times c + s_1 + s_2 + \dots + s_n}{3 \times n \times c_{\min}} \times \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

Для толщины бетона  $h < 1,5C$  и осевого расстояния  $S \leq 4,5C$

$$f_{cs,V}^{n>2} = \frac{2 \times h + s_1 + s_2 + \dots + s_n}{3 \times n \times c_{min}} \times \sqrt{\frac{h/1,5}{c_{min}}}$$



## 2.4 Комбинация нагрузок. Проверочное уравнение

$$\frac{N_{Sd}^1}{N_{Rd}} + \frac{V_{Sd}^1}{V_{Rd}} \leq 1,2$$

$N_{Sd}^1, V_{Sd}^1$  – вырывная и срезающая нагрузки на анкер (задается проектировщиком), кН  
 $N_{Rd}, V_{Rd}$  – вырывная и срезающая расчетные нагрузки, кН

### ПРИМЕР РАСЧЕТА

#### Дано:

Сжатый бетон C50/60,  
 Срезающая нагрузка  $V_{Sd} = 72$  кН,  
 Осевые расстояния  $S_1 = 110$  мм,  $S_2 = 150$  мм,  
 Краевые расстояния  $C_1 = 100$  мм,  $C_2 = 85$  мм,  
 Толщина базового основания  $h = 250$  мм.

#### Условие проверки подбора анкера:

$$V_{Sd}^1 \leq V_{Rd} = \min(V_{Rd,s}; V_{Rd,cp}; V_{Rd,c})$$

#### Решение:

Выбираем самый нагруженный анкер (см. рис. анкер 1)

#### 1. Нагрузка на один анкер

$V_{Sd}^1 = 72/4 = 18$  кН  
 Принимаем механический распорный анкер EAZ 12/45x145

#### 2. Расчетная срезающая нагрузка по стали

$V_{Rd,s} = 22,5$  кН (см. табл. 2.2.19)  $\geq 18$  кН – условие выполняется.

#### 3. Расчетная нагрузка скалывания бетона

$V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^0 \times f_B \times f_{c2} \times f_{s1} \times f_{s2}$   
 $V_{Rd,cp}^0 = 41$  кН (см. табл. 2.2.20)  
 $f_B = 1,55$  (см. табл. 2.2.10)  
 $f_{c2} = 0,81$  (см. табл. 2.2.12)  
 $f_{s1} = 0,75$  (см. табл. 2.2.14)  
 $f_{s2} = 0,84$  (см. табл. 2.2.14)  
 $V_{Rd,cp} = 41 \times 1,55 \times 0,81 \times 0,75 \times 0,84 = 32,4$  кН  $\geq 18$  кН – условие выполняется.

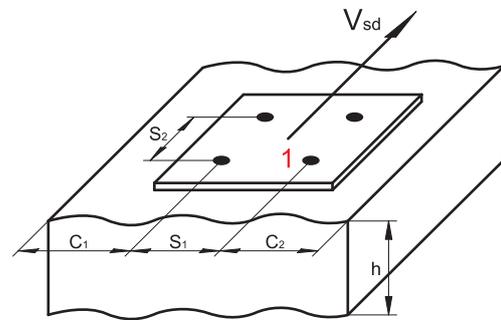
#### 4. Расчетная нагрузка разрушения кромки бетона

$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \times f_B \times f_a \times f_{cs,V}$   
 $V_{Rd,c}^0 = 5,8$  кН (см. табл. 2.2.21)  
 $f_a = 2$  (см. табл. 2.2.22)  
 $f_{cs,V}$  рассчитываем для пары анкеров с наименьшим краевым расстоянием для случая  $h \geq 1,5C$  и  $S \leq 3C$  (см. раздел 2.3):  
 $f_{cs,V} = (3 \times 85 + 150) / (6 \times 70) \times (85/70)^{0,5} = 1,06$   
 $V_{Rd,c} = 5,8 \times 1,55 \times 2 \times 1,06 = 19,05$  кН  $\geq 18$  кН – условие выполняется.

#### 5. Проверка:

$$V_{Sd}^1 \leq V_{Rd} = \min(V_{Rd,s}; V_{Rd,cp}; V_{Rd,c}) = V_{Rd,c}$$

$18$  кН  $\leq 19,05$  кН – условие выполняется. Анкер подобран правильно.



2.2