

2.4 EDA – СТАЛЬНОЙ ЗАБИВНОЙ АНКЕР



НАЗНАЧЕНИЕ

- Для анкерки в сжатую зону бетона класса C20/25 и выше, природный камень плотной структуры
- Применяется при монтаже легких потолочных конструкций, щитовой опалубки, опорных плит установок алмазного бурения, инженерных коммуникаций

СВОЙСТВА

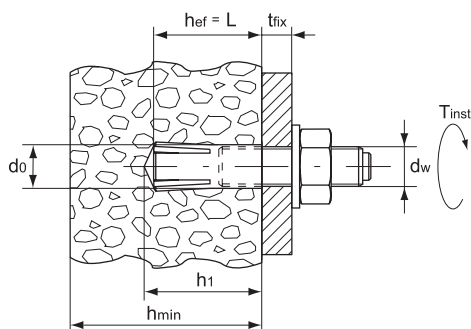
- Для предварительного монтажа
- Толщина цинкового слоя ≥ 5 мкм
- Имеет бортик для предотвращения провала анкера в отверстие
- Посадка анкера производится установочным инструментом EDA-T, который производит контролируемое расклинивание анкера внутри отверстия
- Уменьшенная глубина анкерки позволяет снизить трудозатраты при производстве работ, путем сокращения времени бурения отверстий и количества расходуемых буров
- Позволяет производить регулировку после монтажа

2.4

МАТЕРИАЛ

табл. 2.4.1

Элемент	Материал	Покрытие (коррозионнстойкая сталь)
Тело анкера	Класс 5, EN 10084	ISO 4042, гальваническое покрытие толщиной ≥ 5 мкм
Распорный элемент	EN 10084	ISO 4042, гальваническое покрытие толщиной ≥ 5 мкм



где d_0 – диаметр бура, мм
 h_{ef} – эффективная глубина анкерки, 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

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

табл. 2.4.2

Обозначение	Артикул	Упаковка, шт.	Полная длина анкера L, мм	Резьба d_w
EDA 6x25	300879	100	25	M6
EDA 8x30	300881	100	30	M8
EDA 10x40	300883	100	40	M10
EDA 12x50	300885	100	50	M12
EDA 16x65	300887	50	65	M16
EDA 20x80	300889	25	80	M20

ПАРАМЕТРЫ УСТАНОВКИ

табл. 2.4.3

Параметр	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Диаметр бура d_b , мм	8	10	12	15	20	25
Минимальная глубина отверстия h_1 , мм	28	33	43	53	68	83
Эффективная глубина анкеровки h_{ef} , мм	25	30	40	50	65	80
Минимальная толщина материала h_{min} , мм	100	100	100	110	140	170
Рекомендованный момент затяжки T_{inst} , Нм	4	8	15	35	60	120

РАСЧЕТНЫЕ НАГРУЗКИ

табл. 2.4.4

Расчетные нагрузки N_{Rd} , V_{Rd} на одиночный анкер, бетон C20/25								
Анкер	Нагрузка	Параметр	M6	M8	M10	M12	M16	M20
EDA	Вырывная	N_{Rd} , кН	3,5	4,6	7,1	9,9	17,6	24,0
EDA+шпилька(болт) 4.6	Срезающая	V_{Rd} , кН	2,0	4,4	6,4	10,2	17,5	27,8
EDA+шпилька(болт) 5.8	Срезающая	V_{Rd} , кН	2,8	5,2	8,1	11,8	20,2	36,5

ЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ФАКТОРОВ ОСЕВЫХ И КРАЕВЫХ РАССТОЯНИЙ

табл. 2.4.5

Забивной анкер EDA								
Анкер	Параметр	M6	M8	M10	M12	M16	M20	
Характерное краевое расстояние при растрескивании бетона	$C_{cr,sp}$, мм	90	105	140	175	230	280	
Характерное осевое расстояние при растрескивании бетона	$S_{cr,sp}$, мм	125	150	200	250	325	400	
Характерное краевое расстояние выхода конуса из бетона	$C_{cr,N}$, мм	90	105	140	175	230	280	
Характерное осевое расстояние выхода конуса из бетона	$S_{cr,N}$, мм	125	150	200	250	325	400	
Минимальное краевое расстояние	C_{min} , мм	90	105	140	175	230	280	
Минимальное осевое расстояние	S_{min} , мм	50	60	80	100	130	160	

РАСЧЕТ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ АНКЕРА EDA ДЛЯ СЖАТОЙ ЗОНЫ 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)

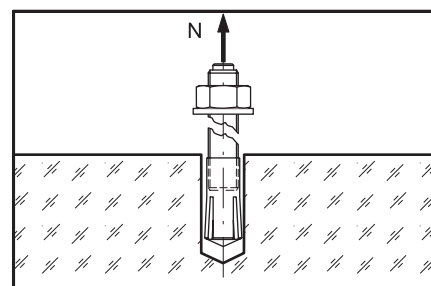
$N_{Rd,c}$ – расчетная нагрузка разрушения бетонного конуса, кН (раздел 1.3)

$N_{Rd,sp}$ – расчетная нагрузка растрескивания бетона, кН (раздел 1.4)

1.1. Расчетная нагрузка стали на разрыв

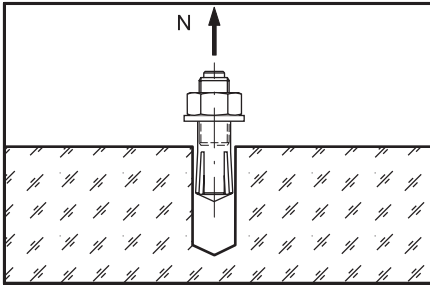
табл. 2.4.6

Расчетная нагрузка стали на разрыв $N_{Rd,s}$							
Шпилька(болт)	Параметр	M6	M8	M10	M12	M16	M20
4.6	$N_{Rd,s}$, кН	4,0	7,3	11,6	16,5	30,1	49,0
5.8	$N_{Rd,s}$, кН	6,7	11,5	12,3	23,5	36,4	58,0



2.4

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. 2.4.7)
 f_B – фактор влияния прочности бетона (см. табл. 2.4.8)

табл. 2.4.7

Нормативная нагрузка вырыва анкера из бетона $N_{Rd,p}^0$, бетон C20/25							
Анкер	Параметр	M6	M8	M10	M12	M16	M20
EDA	$N_{Rd,p}^0$, кН	*	5,1	*	*	*	*

* Разрушение по конусу

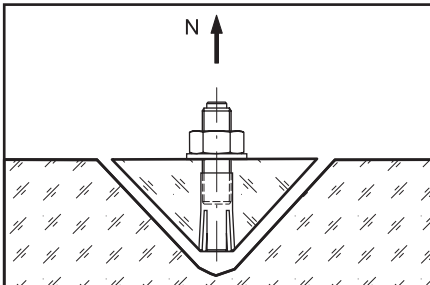
Фактор влияния прочности бетона

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

табл. 2.4.8

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 ²	20	25	30	35	40	45	50
$f_{ck,cube}$	Н/мм ²	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

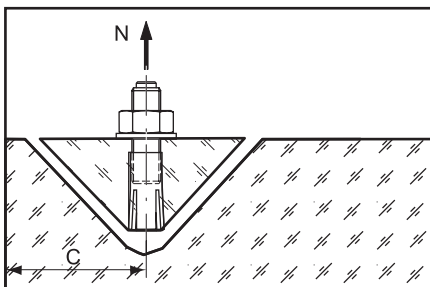


$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \times f_c \times f_s \times f_B$$

$N_{Rd,c}^0$ – нормативная нагрузка разрушения бетонного конуса, кН (см. табл. 2.4.9)
 f_c – фактор влияния краевого расстояния, 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. 2.4.10), количество факторов зависит от соседних анкеров, влияющих на работу рассчитываемого анкера, и определяется как их произведение
 f_B – фактор влияния прочности бетона (см. табл. 2.4.8)

табл. 2.4.9

Нормативная нагрузка разрушения бетонного конуса $N_{Rd,c}^0$, бетон C20/25							
Анкер	Параметр	M6	M8	M10	M12	M16	M20
EDA	$N_{Rd,c}^0$, кН	3,5	4,6	7,1	9,9	17,6	24,0



Фактор влияния краевого расстояния

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

* Для анкеров с $C_{cr,N} = C_{min}$ (см. табл. 2.4.5), $f_c = 1$

Фактор влияния осевого расстояния

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

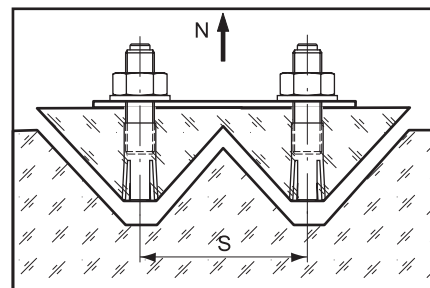


табл. 2.4.10

Фактор влияния осевого расстояния $f_s, S_{min} \leq S \leq S_{cr,N}$						
S, мм	M6	M8	M10	M12	M16	M20
50	0,70					
60	0,74	0,70				
70	0,78	0,73				
80	0,82	0,76	0,70			
90	0,86	0,80	0,73			
100	0,90	0,83	0,75	0,70		
120	0,98	0,90	0,80	0,74		
125	1	0,92	0,81	0,75		
130		0,93	0,83	0,76	0,70	
140		0,97	0,85	0,78	0,72	
150		1	0,87	0,80	0,73	
160			0,90	0,82	0,75	0,70
180			0,95	0,86	0,78	0,73
200			1	0,90	0,81	0,75
220				0,94	0,84	0,78
240				0,98	0,87	0,80
250				1	0,88	0,81
280					0,93	0,85
300					0,96	0,88
325					1	0,90
350						0,93
375						0,97
400						1
$S_{min}, мм$	50	60	80	100	130	160
$S_{cr,N}, мм$	125	150	200	250	325	400

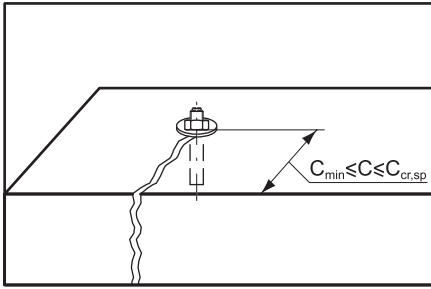
2.4

Промежуточные значения получают методом линейной интерполяции

1.4. Расчетная нагрузка растрескивания бетона

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

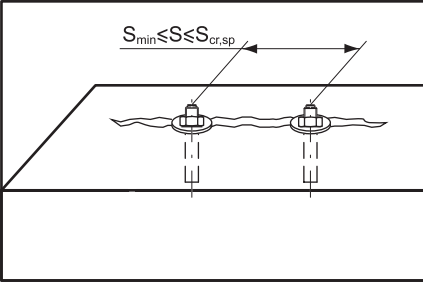
- $N_{Rd,c}^0$ – нормативная нагрузка разрушения бетонного конуса, кН (см. табл. 2.4.9)
- $f_{c,sp}$ – фактор влияния краевого расстояния (см. раздел 1.3), количество факторов соответствует количеству кромок (край бетона), влияющих на работу рассчитываемого анкера, и определяется как их произведение
- $f_{s,sp}$ – фактор влияния осевого расстояния (см. табл. 2.4.10), количество факторов зависит от соседних анкеров, влияющих на работу рассчитываемого анкера, и определяется как их произведение
- f_B – фактор влияния прочности бетона (см. табл. 2.4.8)
- $f_{h,sp}$ – фактор влияния толщины материала (см. табл. 2.4.11)



Фактор влияния краевого расстояния

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

* Для анкеров с $C_{cr,sp} = C_{cr,N}$ (см. табл. 2.4.5), $f_{c,sp} = f_c = 1$ (см. раздел 1.3)



Фактор влияния осевого расстояния

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

* Для анкеров с $S_{cr,sp} = S_{cr,N}$ (см. табл. 2.4.5), $f_{s,sp} = f_s$ (см. табл. 2.4.10)

2.4

Фактор влияния толщины материала

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

табл. 2.4.11

Фактор влияния толщины материала $f_{h,sp}$						
h, мм	M6	M8	M10	M12	M16	M20
100	1,5	1,4	1,15			
110		1,5	1,23	1,10		
130			1,38	1,19		
140			1,45	1,25	1,05	
150			1,5	1,30	1,10	
170				1,41	1,20	1,04
180				1,47	1,23	1,08
190				1,5	1,28	1,12
200					1,32	1,15
220					1,41	1,23
240					1,5	1,30
260						1,38
280						1,45
300						1,5
h_{ef} , мм	25	30	40	50	65	80
h_{min} , мм	100	100	100	110	140	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)

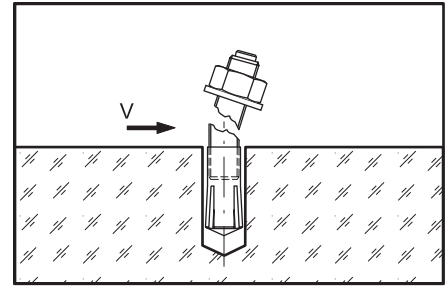
$V_{Rd,cp}$ – расчетная нагрузка скалывания бетона (рычажное разрушение), кН (раздел 2.2)

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

2.1. Расчетная сдвигающая нагрузка по стали

табл. 2.4.12

Расчетная сдвигающая нагрузка по стали $V_{Rd,s}$							
Шпилька	Параметр	M6	M8	M10	M12	M16	M20
4.6	$V_{Rd,s}^*$, кН	2,0	4,4	6,4	10,2	17,5	27,8
5.8	$V_{Rd,s}^*$, кН	2,8	5,2	8,1	11,8	20,2	36,5



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. 2.4.13)
 f_c – фактор влияния краевого расстояния (см. раздел 1.3), 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. 2.4.10), количество факторов зависит от соседних анкеров, влияющих на работу рассчитываемого анкера, и определяется как их произведение
 f_B – фактор влияния прочности бетона (см. табл. 2.4.8)

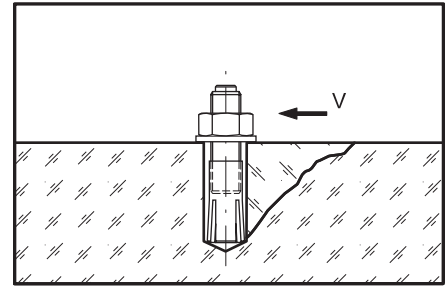


табл. 2.4.13

Нормативная нагрузка скалывания бетона $V_{Rd,cp}^0$, бетон C20/25							
Анкер	Параметр	M6	M8	M10	M12	M16	M20
EDA	$V_{Rd,cp}^0$, кН	7,0	9,2	14,2	19,8	35,2	48,0

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. 2.4.14)
 f_B – фактор влияния прочности бетона (см. табл. 2.4.8)
 f_a – фактор влияния направления сдвигающей нагрузки (см. табл. 2.4.15)
 $f_{cs,V}$ – фактор влияния осевого и краевого расстояния

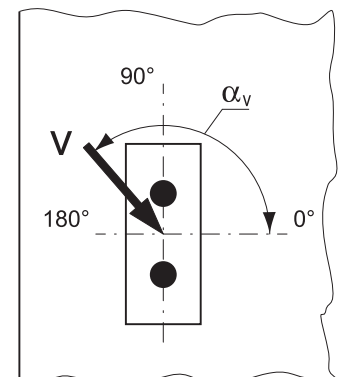
табл. 2.4.14

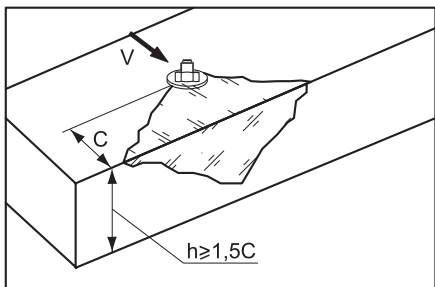
Нормативная нагрузка разрушения кромки бетона $V_{Rd,c}^0$ для анкеров с минимальным краевым расстоянием, бетон C20/25							
Анкер	Параметр	M6	M8	M10	M12	M16	M20
EDA	$V_{Rd,c}^0$, кН	6,4	8,9	15,3	23,7	41,1	60,9
Минимальное краевое расстояние	C_{min} , мм	90	105	140	175	230	280

Фактор влияния направления сдвигающей нагрузки

табл. 2.4.15

Фактор влияния направления сдвигающей нагрузки f_a								
α_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

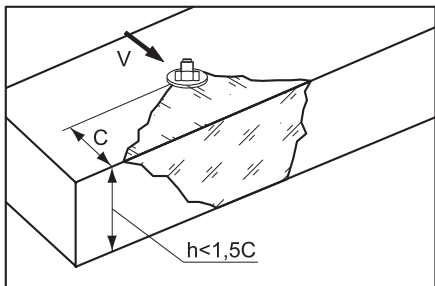




Фактор влияния краевого расстояния для одного анкера

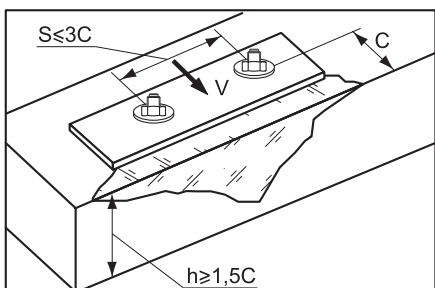
Для толщины бетона $h \geq 1,5c$

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



Для толщины бетона $h < 1,5c$

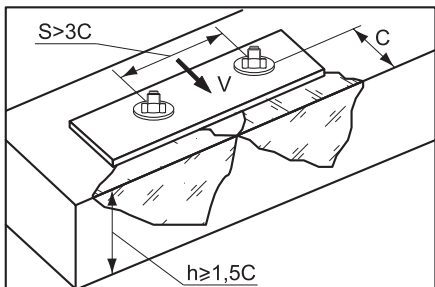
$$f_{cs,V}^{n=1} = \frac{h/1,5}{c_{min}} \times \sqrt{\frac{h/1,5}{c_{min}}}$$



Фактор влияния осевого и краевого расстояний для пары анкеров

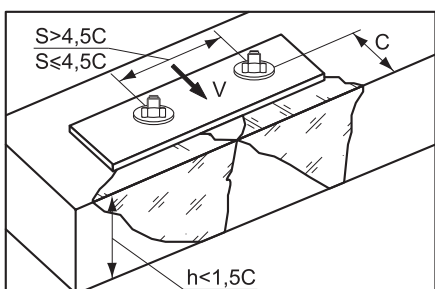
Для толщины бетона $h \geq 1,5c$ и осевого расстояния $S \leq 3c$

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



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

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

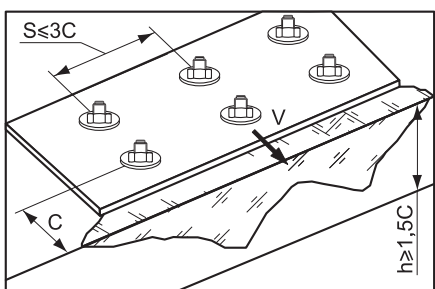


Для толщины бетона $h < 1,5c$ и осевого расстояния $S \leq 4,5c$

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

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

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



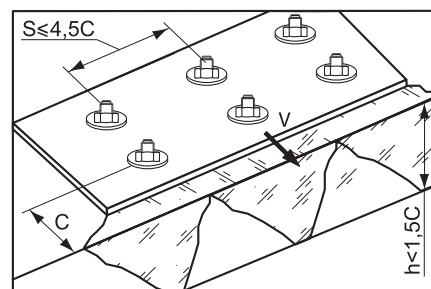
Фактор влияния краевого и осевого расстояний на группу анкеров $n > 2$

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

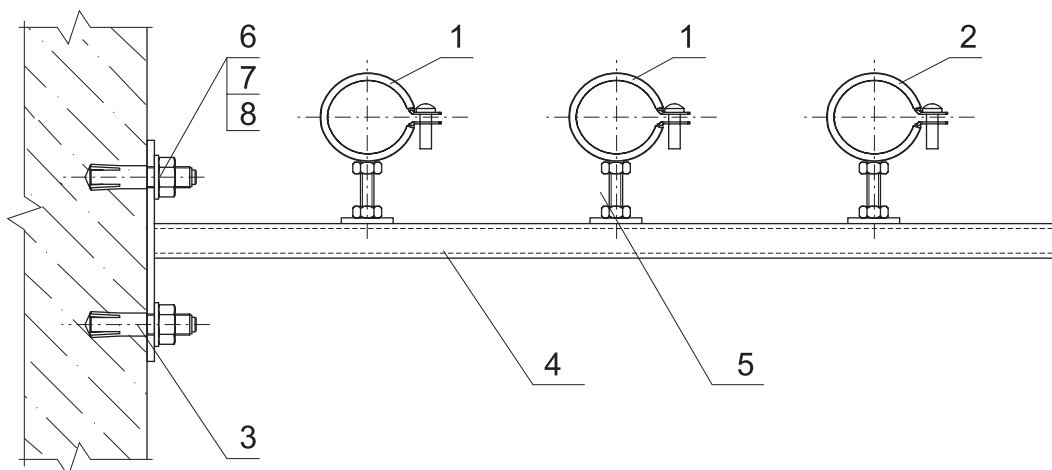
$$\frac{N_{Sd}^1}{N_{Rd}} + \frac{V_{Sd}^1}{V_{Rd}} \leq 1,2$$

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

N_{Sd}, V_{Sd} – вырывная и срезающая расчетные нагрузки, кН

КРЕПЛЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ К СТЕНЕ

2.4



Поз.	Наименование	Шт.	Артикул
1	Хомут для труб elementa ESS plus 25-30	2	500017
2	Хомут для труб elementa ESS plus 20-24	1	500015
3	Анкер забивной elementa EDA 8x30	2	300881
4	Консоль elementa ECA 28/30x750	1	500544
5	Болт Т-образный elementa ESB M8x30	3	500663
6	Шпилька резьбовая elementa ESR M8x1000	1	800013
7	Гайка шестигранная M8	2	
8	Шайба плоская M8	2	