

# Забивной анкер E A4

Нержавеющая сталь А4



**Назначение:** для установки в бетон и природный камень.

**Материал:** нержавеющая сталь А4 (кислотостойкая аустенитная сталь типа AISI 316, отечественный аналог 10Х17Н13М2Т ГОСТ 5949-75).

**Свойства:** компактный забивной анкер E имеет внутреннюю резьбу. Высокие нагрузки, малая глубина посадки. Устанавливается при помощи установочного инструмента, который производит контролируемое расклинивание внутри отверстия. При правильной установке инструмент оставляет на анкере четыре хорошо заметные отметки. Удерживает нагрузку за счет сил трения расклиненных частей. После демонтажа конструкции не оставляет выступающих частей на поверхности бетона.

**Применение:** крепление инженерных коммуникаций, установка оборудования, монтаж сидений на стадионах и парапетных ограждений, подверженных прямому атмосферному воздействию с частичной конденсацией влаги на узле.



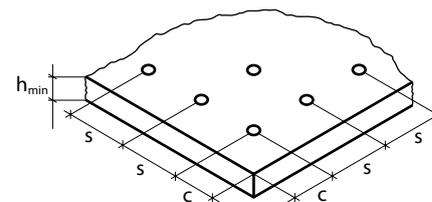
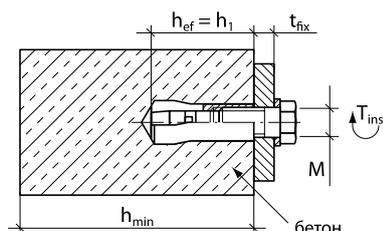
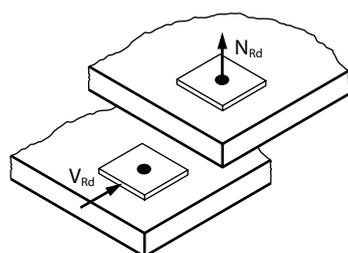
Бетон



Природный камень



Расчетная программа



## Расчетная нагрузка, одиночное крепление

Сжатая зона бетона	Класс бетона		Диаметр анкера									
			M5	M6	M8	M8×40	M10	M12	M12×80	M16	M16×80	M20
Вырыв, $N_{Rd}$	C 20/25	(кН)	2,2	4,6	4,6	5,0	8,5	11,9	11,9	17,6	17,6	24,0
Срез, $V_{Rd}$	C 20/25	(кН)	3,2	4,5	6,4	6,4	8,3	16,7	16,7	26,9	26,9	42,9
Вырыв, $N_{Rd}$	C 25/30	(кН)	2,4	5,1	5,1	5,5	9,4	13,1	13,1	19,4	19,4	26,4
Срез, $V_{Rd}$	C 25/30	(кН)	3,2	4,5	6,4	6,4	8,3	16,7	16,7	26,9	26,9	42,9

## Параметры установки анкера

Параметр	Обозначение	Единица	M5	M6	M8	M8×40	M10	M12	M12×80	M16	M16×80	M20
Диаметр отверстия в бетоне	$d_o$	(мм)	8	8	10	10	12	15	15	20	20	25
Диаметр отверстия в закрепляемой пластине	$d_f$	(мм)	7	7	9	9	12	14	14	18	18	22
Глубина отверстия	$h_1$	(мм)	25	30	30	40	40	50	80	65	80	80
Момент затяжки	$T_{inst}$	(Нм)	3	4	8	8	15	35	35	60	60	120
Минимальная толщина бетона	$h_{min}$	(мм)	100	100	100	100	120/130 <sup>1)</sup>	130/140 <sup>1)</sup>	140	160	160	200/250 <sup>1)</sup>
Эффективная глубина посадки	$h_{ef}$	(мм)	25	30	30	40	40	50	80	65	80	80

<sup>1)</sup> Для стали / для нержавеющей стали.

## Осевое расстояние между анкерами и расстояние от оси анкера до кромки бетона

Параметр	Обозначение	Единица	M5	M6	M8	M8×40	M10	M12	M16	M16×80	M20
Минимальное осевое расстояние	$s_{min}$	(мм)	60	60	60	80	100	120	160	150	160
Минимальное расстояние до кромки бетона	$c_{min}$	(мм)	95	80	95	95	135	165	165	200	260

## Технические характеристики Е А4

Обозначение	Арт. №	Диаметр бура, глубина отверстия, $d_0 \times h_1$ (мм)	Размер и длина резьбы (мм)	Упаковка (шт.)	Вес упаковки (кг)
E M5 A4	05000501	8 × 25	M5 × 10	100	0,82
E M6 A4	05005501	8 × 30	M6 × 13	100	0,79
E M8 A4	05100501	10 × 30	M8 × 13	100	1,24
E M8 × 40 A4	05105501	10 × 40	M8 × 20	100	1,55
E M10 A4	05200501	12 × 40	M10 × 15	50	1,17
E M12 A4	05300501	15 × 50	M12 × 18	50	2,35
E M12 × 80 A4	05305501	15 × 80	M12 × 45	50	3,32
E M16 A4	05500501	20 × 65	M16 × 23	25	2,80
E M16 × 80 A4	05505501	20 × 80	M16 × 38	25	3,29
E M20 A4	05600501	25 × 80	M20 × 34	25	5,12

## Установочное устройство E-MSW

Обозначение	Арт. №
	
E-MSW 8	09100170
E-MSW 8 × 40	09105170
E-MSW 10	09200170
E-MSW 12	09300170
E-MSW 12 × 80	09305170
E-MSW 16	09500170
E-MSW 16 × 80	09505170
E-MSW 20	09600170

## Стандартное установочное устройство E-SW

Обозначение	Арт. №
	
E-SW 5	09000150
E-SW 6	09005150
E-SW 8	09100150
E-SW 8 × 40	09105150
E-SW 10	09200150
E-SW 12	09300150
E-SW 12 × 80	09305150
E-SW 16	09500150
E-SW 16 × 80	09505150
E-SW 20	09600150

## Безопасное установочное устройство E-MSH

Обозначение	Арт. №
E-MSH 8	09100180
E-MSH 8 × 40	09105180
E-MSH 10	09200180
E-MSH 12	09300180
E-MSH 12 × 80	09305180
E-MSH 16	09500180
E-MSH 16 × 80	09505180
E-MSH 20	09600180

## Установочное устройство E-MSW



Оставляет четыре отметки на поверхности анкера — свидетельство правильной установки

## Забивной анкер Е А4



Отверстие, сделанное новым буром на установленную глубину —> конус не деформируется при установке

## Порядок установки



# Методика расчета несущей способности анкеров E, E A4, в соответствии с Европейскими техническими требованиями ETAG, для сжатой зоны бетона.

## 1. $N_{Rd}$ : Вырыв

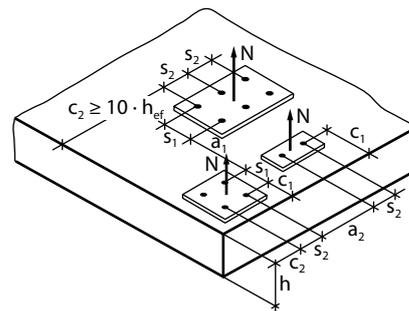
Расчетное сопротивление вырыву для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$N_{Rd,s}$  — сопротивление разрушению по стали

$N_{Rd,p}$  — сопротивление вырыву из бетона

$N_{Rd,c}$  — сопротивление разрушению по конусу бетона

$$N_{Rd} = \min(N_{Rd,s}; N_{Rd,p}; N_{Rd,c})$$



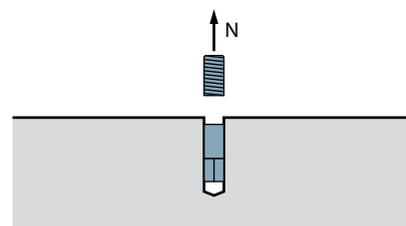
### 1.1 $N_{Rd,s}$ : Расчетное сопротивление разрушению по стали для одиночных анкеров

Размер анкера		M6	M8	M8x40	M10	M12	M16	M20
E (шпилька 5.8)	$N_{Rd,s}$ (кН)	6,7	12,2	12,2	16,8	28,1	41,9	66,5
E A4	$N_{Rd,s}$ (кН)	7,5	12,3	12,3	15,5	27,8	44,9	71,1

### 1.2 $N_{Rd,p}$ : Расчетное сопротивление разрушению в результате вырыва из бетона, для одиночных анкеров

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{BN}$$

где,  $f_{BN}$  — влияние прочности бетона



#### 1.2.1 $N_{Rd,p}^0$ : Нормативное сопротивление разрушению в результате вырыва из бетона, при больших расстояниях от оси анкера до края бетона ( $c \geq c_{cr,sp}$ ) в бетоне C20/25

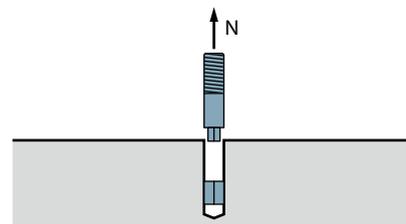
Размер анкера		M6	M8	M8x40	M10	M12	M16	M20
E	$N_{Rd,p}^0$ (кН)	4,6	3,9	5,0	7,1	9,9	14,7	20,0
	$c_{cr,sp}$ (мм)	95	95	95	135	165	200	260
E A4	$N_{Rd,p}^0$ (кН)	4,6	4,6	5,0	8,5	11,9	17,6	24,0
	$c_{cr,sp}$ (мм)	80	95	95	135	165	200	260

#### 1.2.2 $f_{BN}$ : Влияние прочности бетона

$$f_{BN} = \sqrt{f_{ck,cube} / 25}$$

#### Коэффициенты влияния прочности бетона

Прочность бетона		C20/25	C25/30	C30/37	C40/50	C45/55	C50/60
$f_{ck,cyl}$	(Н/мм <sup>2</sup> )	20	25	30	40	45	50
$f_{ck,cube}$	(Н/мм <sup>2</sup> )	25	30	37	50	55	60
$f_{BN}$		1,00	1,10	1,22	1,41	1,48	1,55
$f_{BN}$ (E M8 x 40, E M6 A4)		1,00	1,10	1,22	1,30	1,30	1,30



### 1.3 $N_{Rd,c}$ : Расчетное сопротивление разрушению бетонного конуса, для одиночных анкеров

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{BN} \cdot f_{AN} \cdot f_{RN}$$

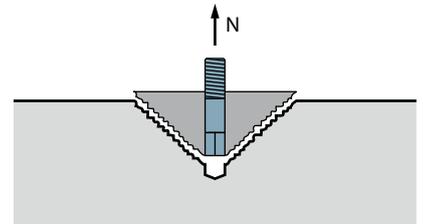
где,  $f_{BN}$  — влияние прочности бетона

$f_{AN}$  — влияние осевого расстояния между анкерами

$f_{RN}$  — влияние расстояния от оси анкера до края бетона

**1.3.1  $N_{Rd,c}^0$ : Нормативное сопротивление разрушению бетонного конуса, бетон C20/25**

Размер анкера		M6	M8	M8x40	M10	M12	M16	M20
E	$N_{Rd,c}^0$ (кН)	4,6	3,8	7,1	7,1	9,9	14,7	20,0
	$h_{ef}$ (мм)	30	30	40	40	50	65	80
E A4	$N_{Rd,c}^0$ (кН)	4,6	4,6	7,1	8,5	11,9	17,6	24,0
	$h_{ef}$ (мм)	30	30	40	40	50	65	80

**1.3.2  $f_{AN}$ : Влияние осевого расстояния между анкерами**

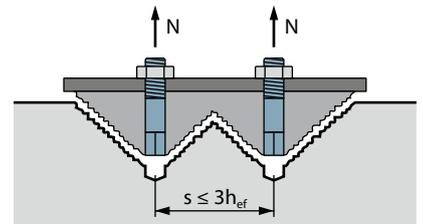
$$f_{AN} = 0,5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef}} \leq 1$$

где,  $s$  — осевое расстояние

 **$f_{AN}$ : Коэффициент влияния осевого расстояния между анкерами**

$s^1)$ (мм)	M6	M8	M8x40	M10	M12	M16	M20
50	0,78						
55	0,81	0,81					
65	0,86	0,86					
80	0,94	0,94	0,83				
90	1,00	1,00	0,88				
100			0,92	0,92			
110			0,96	0,96	0,87		
120			1,00	1,00	0,90		
130					0,93		
150					1,00	0,88	
160						0,91	0,83
190						0,99	0,90
195						1,00	0,91
220							0,96
240							1,00
$s_{min}$ (мм)	50	60	80	100	120	150	160

<sup>1)</sup> Промежуточные значения по линейной интерполяции.

**1.3.3  $f_{RN}$ : Влияние расстояния от оси анкера до края бетона**

$$f_{RN} = 1,0$$

**2.  $V_{Rd}$ : Срез**

Расчетное сопротивление срезу для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$V_{Rd,s}$  — сопротивление разрушению по стали

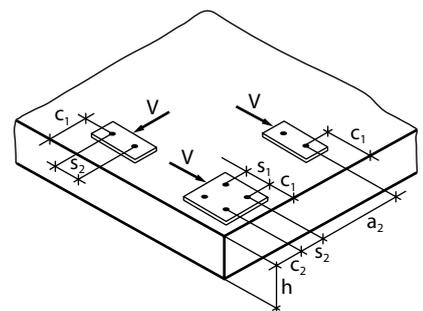
$V_{Rd,cp}$  — сопротивление разрушению на скол бетона

$V_{Rd,c}$  — сопротивление разрушению кромки бетона

$$V_{Rd} = \min (V_{Rd,s}; V_{Rd,cp}; V_{Rd,c})$$

**2.1  $V_{Rd,s}$ : Расчетное сопротивление стали срезающему усилию**

Размер анкера		M6	M8	M8x40	M10	M12	M16	M20
E (шпилька 5.8)	$V_{Rd,s}$ (кН)	4,0	5,5	5,5	5,8	16,8	25,2	40,0
E A4	$V_{Rd,s}$ (кН)	4,5	6,4	6,4	8,3	16,7	26,9	42,9

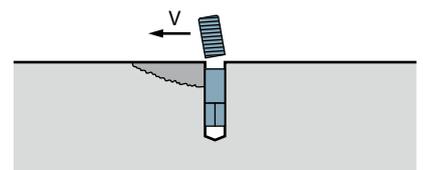
**2.2  $V_{Rd,cp}$ : Расчетное сопротивление разрушению на скол бетона**

$$V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^0 \cdot f_{BN} \cdot f_{AN} \cdot f_{RN}$$

где,  $f_{BN}$  — влияние прочности бетона

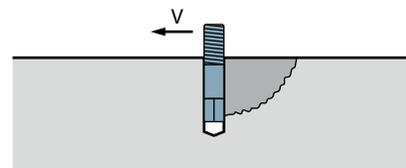
$f_{AN}$  — влияние осевого расстояния между анкерами

$f_{RN}$  — влияние расстояния от оси анкера до края бетона



**2.2.1  $V_{Rd,cp}^0$ : нормативное сопротивление разрушению на скол бетона, бетон C20/25**

Размер анкера		M6	M8	M8x40	M10	M12	M16	M20
E	$V_{Rd,cp}^0$ (кН)	5,5	5,5	8,5	8,5	17,8	35,2	48,1
E A4	$V_{Rd,cp}^0$ (кН)	5,5	9,4	14,5	14,5	20,2	35,2	48,1



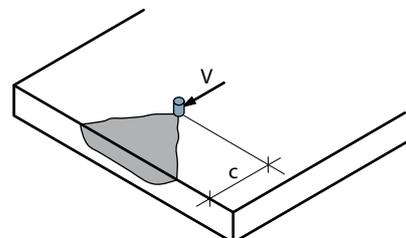
**2.3  $V_{Rd,c}$ : Расчетное сопротивление разрушению кромки бетона ( $c_2 \geq 1,5c_1$ )**

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_{BV} \cdot f_{a,V} \cdot f_{AR,V}$$

где,  $f_{BV}$  — влияние прочности бетона,  $f_{BV} = f_{BN}$  (см. п. 1.2.2)  
 $f_{a,V}$  — влияние направления нагрузки на срез  
 $f_{AR,V}$  — влияние расстояния от оси анкера до края бетона и осевого расстояния между анкерами

**2.3.1  $V_{Rd,c}^0$ : Нормативное сопротивление разрушению кромки бетона для одиночных анкеров, с расстоянием от оси анкера до кромки бетона равным  $c_{min}$ , бетон C20/25**

Размер анкера		M6	M8	M8x40	M10	M12	M16	M20
E	$V_{Rd,c}^0$ (кН)	7,2	7,7	8,1	14,5	21,9	33,6	55,5
	$c_{min}$ (мм)	95	95	95	135	165	200	260
E A4	$V_{Rd,c}^0$ (кН)	5,5	7,7	8,1	14,5	21,9	33,6	55,5
	$c_{min}$ (мм)	80	95	95	135	165	200	260



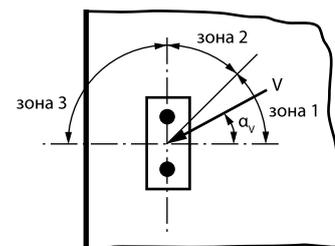
**2.3.2  $f_{a,V}$ : Влияние направления нагрузки на срез**

$\alpha$	$0^\circ-55^\circ$	$60^\circ$	$70^\circ$	$80^\circ$	$90^\circ-180^\circ$
$f_{a,V}$	1	1,1	1,2	1,5	2

зона 1, для  $0^\circ \leq \alpha_v \leq 55^\circ$   $f_{a,V} = 1,0$

зона 2, для  $55^\circ \leq \alpha_v \leq 90^\circ$   $f_{a,V} = \frac{1}{\cos \alpha + 0,5 \cdot \sin \alpha_v}$

зона 3, для  $90^\circ \leq \alpha_v \leq 180^\circ$   $f_{a,V} = 2,0$



**2.3.3  $f_{AR,V}$ : Влияние расстояния от оси анкера до края бетона и осевого расстояния между анкерами**

Одиночный или групповой анкер при  $s \geq 3c$ :

при  $h \geq 1,5 \cdot c$   $f_{AR,V} = (c / c_{min}) \cdot \sqrt{c / c_{min}}$

при  $h < 1,5 \cdot c$   $f_{AR,V} = (h / 1,5 / c_{min}) \cdot \sqrt{h / 1,5 / c_{min}}$

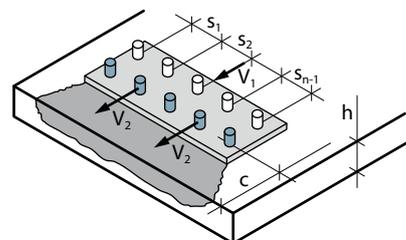
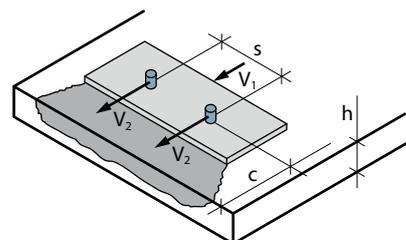
Анкерная пара при  $s < 3c$ :

при  $h \geq 1,5 \cdot c$   $f_{AR,V} = (3c + s) / 6c_{min} \cdot \sqrt{c / c_{min}}$

при  $h < 1,5 \cdot c$   $f_{AR,V} = (3h / 1,5 + s) / 6c_{min} \cdot \sqrt{h / 1,5 / c_{min}}$

Общая формула для n анкеров при  $s < 3c$ ;  $c' = \min(c; h / 1.5)$ :

$$f_{AR,V} = (3c' + s_1 + s_2 + \dots + s_{n-1}) / 3n \cdot c_{min} \cdot \sqrt{c' / c_{min}}$$



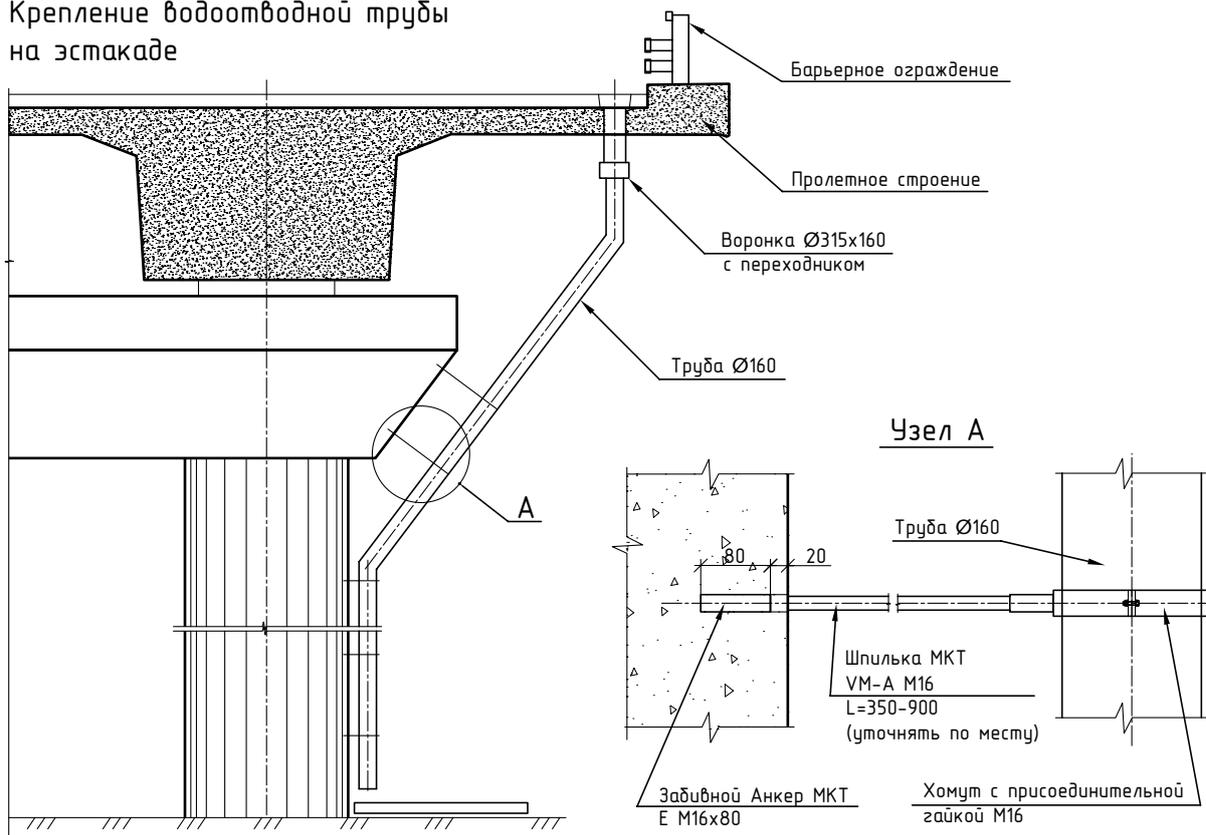
**3. Сопротивление комбинированному усилию на вырыв и срез**

Комбинированная нагрузка на вырыв и срез при  $N_{sd} \leq N_{Rd}$  и  $V_{sd} \leq V_{Rd}$ :

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

## Пример обозначения анкера в чертежах

## Крепление водоотводной трубы на эстакаде



## Узел крепления инженерных коммуникаций. Неподвижная опора

