

# Высокоэффективный анкер fischer-FH

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 1. Типы



FH-B – с шестигранной гайкой (gvz=гальванич.оцинковка)



FH-A-B 28 и FH-A-B 32 – с шестигранной гайкой (gvz)



FH-S – с шестигранной головкой (gvz и A4)



FH-A-S 28 и FH-A-S 32 – с шестигранной головкой (A4)



FH-SK – с потайной головкой (gvz)



FH-H – с глухой(колпачковой) гайкой (gvz)



Размер анкера в соответствии с противопожарными нормами



4

## Характеристики и преимущества

- Европейский технический допуск – Опция 1\*)
- Пригоден для использования в растянутой и нерастянутой зонах бетона.
- Вырезы в форме полумесяца, выштампованные во втулке, эффективно сжимаются при затяжке.
- Анкеры исполнения FH-S, FH-H и FH-SK не имеют выступающей наружу резьбы.
- Колпачковая гайка, винт с шестигранной или потайной головкой обеспечивают эффективное крепление с эстетичным дизайном.
- Все анкеры могут быть установлены заподлицо с поверхностью.

\*) Условия применения Европейского технического допуска могут отличаться от условий, изложенных в данном Техническом Справочнике.

## Материалы

Резьбовая шпилька с шестигранной гайкой:	Углеродистая сталь класса прочности 8.8, оцинкованная (5 и пассивированная (gvz).
Болт с шестигранной головкой:	Углеродистая сталь класса прочности 8.8, оцинкованный (5 $\mu\text{m}$ ) и пассивированный (gvz). Нержавеющая сталь 1.4401 или 1.4571, в соответствии с AISI 316 или 316 Ti (A4).
Резьбовая шпилька с потайной головкой:	Углеродистая сталь класса прочности 8.8, оцинкованная (5 и пассивированная (gvz).
Резьбовая шпилька с колпачковой гайкой:	Углеродистая сталь класса прочности 8.8, оцинкованная (5 и пассивированная (gvz).

# Высокоэффективный анкер fischer-FH

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 2. Предельные нагрузки для одиночных анкеров при больших осевых и краевых расстояниях

Средние значения

Тип анкера		FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24		FHA 28		FHA 32	
		gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4
<b>Нерастянутый бетон</b>																	
растягивающая нагрузка	C20/25 $N_{\text{Rk}}$ [kN]	16.0	14.1 <sup>*)</sup>	22.3		34.3		45.2		55.8		94.3		94.3		134.6	
	C50/60 $N_{\text{Rk}}$ [kN]	16.1 <sup>*)</sup>	14.1 <sup>*)</sup>	29.3 <sup>*)</sup>	25.6 <sup>*)</sup>	46.4 <sup>*)</sup>	40.6 <sup>*)</sup>	67.4 <sup>*)</sup>	67.4 <sup>*)</sup>	59.0 <sup>*)</sup>	125.6 <sup>*)</sup>	146.1	208.6				
поперечная	$\geq$ C20/25 $V_{\text{Rk}}$ [kN]	13.5 <sup>*)</sup>	19.8 <sup>*)</sup>	23.3 <sup>*)</sup>	29.5 <sup>*)</sup>	37.9 <sup>*)</sup>	48.3 <sup>*)</sup>	55.9 <sup>*)</sup>	55.9 <sup>*)</sup>	71.6 <sup>*)</sup>	116.7 <sup>*)</sup>	103.3 <sup>*)</sup>	102.9 <sup>*)</sup>	147.5 <sup>*)</sup>	148.3 <sup>*)</sup>		
<b>Растянутый бетон</b>																	
растягивающая нагрузка	C20/25 $N_{\text{Rk}}$ [kN]	14.1	14.1 <sup>*)</sup>	19.5		28.3		42.8		45.5		75.0		-		-	
	C50/60 $N_{\text{Rk}}$ [kN]	16.1 <sup>*)</sup>	14.1 <sup>*)</sup>	29.3 <sup>*)</sup>	25.6 <sup>*)</sup>	43.8	40.6 <sup>*)</sup>	66.3	67.4 <sup>*)</sup>	59.0 <sup>*)</sup>	116.2	-	-				
поперечная	$\geq$ C20/25 $V_{\text{Rk}}$ [kN]	13.5 <sup>*)</sup>	19.8 <sup>*)</sup>	23.3 <sup>*)</sup>	29.5 <sup>*)</sup>	37.9 <sup>*)</sup>	48.3 <sup>*)</sup>	55.9 <sup>*)</sup>	55.9 <sup>*)</sup>	71.6 <sup>*)</sup>	116.7 <sup>*)</sup>	-	-				

<sup>\*)</sup> Разрушение стали – определяющий вид разрушения.

## 3. Характерные, расчетные и рекомендуемые нагрузки для одиночных анкеров при больших осевых и краевых расстояниях

Характерные нагрузки

Тип анкера		FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24		FHA 28		FHA 32	
		gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4
<b>Нерастянутый бетон</b>																	
растягивающая нагрузка	C20/25 $N_{\text{Rk}}$ [kN]	14.3	14.1	17.4		27.0		38.1		50.0		77.0		77.5		95.7	
	C50/60 $N_{\text{Rk}}$ [kN]	16.0	14.1	26.9	25.6	41.8	40.6	59.0	59.0	119.3	120.0	148.3					
поперечная	$\geq$ C20/25 $V_{\text{Rk}}$ [kN]	13.5	16.5	23.8	24.5	38.0	40.0	56.0	56.0	59.0	117.0	142.0	132.0	192.0	175.0		
<b>Растянутый бетон</b>																	
растягивающая нагрузка	C20/25 $N_{\text{Rk}}$ [kN]	8.0	-	14.6	-	19.0	-	25.8	30.0	-	50.0	-	-				
	C50/60 $N_{\text{Rk}}$ [kN]	12.4	-	22.6	-	29.4	-	39.9	46.5	-	77.5	-	-				
поперечная	$\geq$ C20/25 $V_{\text{Rk}}$ [kN]	12.7	-	23.8	-	38.0	-	51.5	56.0	-	100.6	-	-				

Расчетные нагрузки

Тип анкера		FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24		FHA 28		FHA 32	
		gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4
<b>Нерастянутый бетон</b>																	
растягивающая нагрузка	C20/25 $N_{\text{Rd}}$ [kN]	9.5	7.5	11.6		18.0		25.4		25.4		51.3		43.0		53.2	
	C50/60 $N_{\text{Rd}}$ [kN]	10.7	7.5	17.9	13.7	27.9	21.7	39.3	39.3	31.6	79.5	66.7	82.4				
поперечная	$\geq$ C20/25 $V_{\text{Rd}}$ [kN]	10.8	7.5	19.0	11.1	30.4	18.2	44.8	44.8	26.8	93.6	103.3	55.0	153.6	72.9		
<b>Растянутый бетон</b>																	
растягивающая нагрузка	C20/25 $N_{\text{Rd}}$ [kN]	5.3	-	9.7	-	12.7	-	17.2	20.0	-	33.3	-	-				
	C50/60 $N_{\text{Rd}}$ [kN]	8.3	-	15.1	-	19.6	-	26.6	31.0	-	51.6	-	-				
поперечная	$\geq$ C20/25 $V_{\text{Rd}}$ [kN]	8.5	-	19.0	-	28.1	-	34.3	44.8	-	67.1	-	-				

Рекомендуемые нагрузки <sup>1)</sup>

Тип анкера		FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24		FHA 28		FHA 32	
		gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4
<b>Нерастянутый бетон</b>																	
растягивающая нагрузка	C20/25 $N_{\text{R}}$ [kN]	6.8	5.4	8.3		12.8		18.1		18.1		36.7		30.7		38.0	
	C50/60 $N_{\text{R}}$ [kN]	7.6	5.4	12.8	9.8	19.9	15.5	28.1	28.1	22.5	56.8	47.6	58.8				
поперечная	$\geq$ C20/25 $V_{\text{R}}$ [kN]	7.7	5.4	13.6	7.9	21.7	13.0	32.0	32.0	19.2	66.9	73.8	39.3	109.7	52.1		
<b>Растянутый бетон</b>																	
растягивающая нагрузка	C20/25 $N_{\text{R}}$ [kN]	3.8	-	7.0	-	9.0	-	12.3	14.3	-	23.8	-	-				
	C50/60 $N_{\text{R}}$ [kN]	5.9	-	10.8	-	14.0	-	19.0	22.1	-	36.9	-	-				
поперечная	$\geq$ C20/25 $V_{\text{R}}$ [kN]	6.1	-	13.6	-	20.1	-	24.5	32.0	-	47.9	-	-				

<sup>1)</sup> Учтены коэффициент запаса прочности для материала  $\gamma_M$  и коэффициент запаса прочности по нагрузке  $\gamma_L = 1.4$ .

Коэффициент запаса прочности для материала  $\gamma_M$  зависит от типа анкера.

4

# Высокоэффективный анкер fischer-FH

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 4. Направление нагрузки: растяжение

### 4.1 Разрушение стали для максимально нагруженного анкера

Характерное сопротивление и расчетное сопротивление для одиночных анкеров

Тип анкера		FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24		FHA 28		FHA 32	
		gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4
Характерное сопротивление	$N_{Rk,s}$ [kN]	16	14	29	26	46	41	67	67	59	125	186	172	282	247		
Расчетное сопротивление	$N_{Rd,s}$ [kN]	10.7	7.5	19.3	13.7	30.7	21.7	44.7	44.7	31.6	83.3	130.7	91.7	188.3	132.1		

### 4.2 Разрушение в результате вырыва/выдергивания для максимально нагруженного анкера

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

Характерное и расчетное сопротивление для одиночных анкеров в бетоне C20/25

Тип анкера		FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24		FHA 28		FHA 32	
		gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4
<b>Нерастянутый бетон</b>																	
Характерное сопротивление	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	14.3		17.4		27.0		38.1		38.1		77.0		77.5		95.7	
Расчетное сопротивление	$N_{Rd,p}^0$ [kN]	9.5		11.6		18.0		25.4		25.4		51.3		43.0		53.2	
<b>Растянутый бетон</b>																	
Характерное сопротивление	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	8.0	-	14.6	-	19.0	-	25.8	30.0	-	50.0	-	-	-	-	-	-
Расчетное сопротивление	$N_{Rd,p}^0$ [kN]	5.3	-	9.7	-	12.7	-	17.2	20.0	-	33.3	-	-	-	-	-	-

### 4.3 Разрушение бетона по конусу и растрескивание для анкера, установленного в наиболее неблагоприятных условиях

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{b,N} \cdot f_s \cdot f_c$$

$$N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{b,N} \cdot f_{s,sp} \cdot f_{c,sp} \cdot f_h$$

Характерное и расчетное сопротивление для одиночных анкеров в бетоне C20/25

Тип анкера		FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24		FHA 28		FHA 32	
		gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4
Эффект. глубина анкеровки	$h_{ef}$ [мм]	50		60		70		80		100		125		125		170	
<b>Нерастянутый бетон</b>																	
Характерное сопротивление	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	19.6		25.8		32.5		39.7		55.4		77.5		77.5		122.9	
Расчетное сопротивление	$N_{Rd,c}^0$ [kN]	13.1		17.2		21.6		26.4		37.0		51.7		43.0		68.3	
<b>Растянутый бетон</b>																	
Характерное сопротивление	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	12.7	-	16.7	-	21.1	-	25.8	36.0	-	50.3	-	-	-	-	-	-
Расчетное сопротивление	$N_{Rd,c}^0$ [kN]	8.5	-	11.2	-	14.1	-	17.2	24.0	-	33.5	-	-	-	-	-	-

#### 4.3.1 Влияние прочности бетона при растяжении

$$f_{b,N} = \sqrt{\frac{f_{ck, cube(150)}}{25}}$$

Классы прочности бетона	Прочность цилиндра на сжатие	Прочность кубика на сжатие	Фактор влияния
	$f_{ck, cyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{ck, cube(150)}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
C 12/15	12	15	0.77
C 16/20	16	20	0.89
C 20/25	20	25	1.00
C 25/30	25	30	1.10
C 30/37	30	37	1.22
C 40/50	40	50	1.41
C 45/55	45	55	1.48
C 50/60	50	60	1.55

# Высокоэффективный анкер fischer-FH

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 4.3.2 Разрушение бетона по конусу

### 4.3.2.1 Влияние осевого расстояния

$$f_s = \left( 1.0 + \frac{s}{s_{cr,N}} \right) \cdot 0.5$$

Расстояние s [мм]	Фактор влияния $f_s$ [-]															
	FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24		FHA 28		FHA 32	
	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4
50	0.67															
60	0.70		0.67													
70	0.73		0.69		0.67											
80	0.77		0.72		0.69		0.67		0.63							
100	0.83		0.78		0.74		0.71		0.67							
125	0.92		0.85		0.80		0.76		0.71		0.66		0.66			
150	1.00		0.92		0.86		0.81		0.75		0.70		0.70			
170			0.97		0.90		0.85		0.78		0.72		0.72		0.67	
180			1.00		0.93		0.88		0.80		0.74		0.74		0.68	
200					0.98		0.92		0.83		0.76		0.76		0.70	
210					1.00		0.94		0.85		0.78		0.78		0.71	
240							1.00		0.90		0.82		0.82		0.74	
300									1.00		0.89		0.89		0.79	
380											1.00		1.00		0.87	
400															0.89	
510															1.00	
$s_{min}$ [мм]	50		60		70		80		80		125		125		170	
$s_{cr,N}$ [мм]	150		180		210		240		300		380		380		510	

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

### 4.3.2.2 Влияние краевого расстояния

$$f_c = 0.35 + \frac{c}{s_{cr,N}} + 0.6 \times \frac{c^2}{s_{cr,N}^2}$$

Краевое расстояние s [мм]	Фактор влияния $f_c$ [-]															
	FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24		FHA 28		FHA 32	
	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4
50	0.75															
60	0.85		0.75													
75	1.00		0.87													
80			0.91		0.82		0.75		0.66							
90			1.00		0.89		0.81		0.70							
100					0.96		0.87		0.75							
105					1.00		0.90		0.77							
120							1.00		0.85							
125									0.87		0.74					
150									1.00		0.84					
190											1.00					
250													1.00			
340															1.00	
$c_{min}$ [мм]	50		60		80		80		80		125		250		340	
$c_{cr,N}$ [мм]	75		90		105		120		150		190		190		255	

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

4

# Высокоэффективный анкер fischer-FH

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 4.3.3 Растрескивание бетона

### 4.3.3.1 Влияние осевого расстояния

$$f_{s,sp} = \left( 1.0 + \frac{s}{s_{cr,sp}} \right) \cdot 0.5$$

Расстояние s [мм]	Фактор влияния $f_{s,sp}$ [-]													
	FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24	FHA 28		FHA 32
	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4
50	0.60													
60	0.62		0.60											
70	0.64		0.62		0.60									
80	0.66		0.63		0.61		0.60		0.58					
100	0.70		0.67		0.64		0.63		0.60					
125	0.75		0.71		0.68		0.66		0.63		0.60		0.58	
150	0.80		0.75		0.71		0.69		0.65		0.62		0.60	
170	0.84		0.78		0.74		0.71		0.67		0.64		0.61	
250	1.00		0.92		0.86		0.81		0.75		0.70		0.67	
300			1.00		0.93		0.88		0.80		0.74		0.70	
350					1.00		0.94		0.85		0.78		0.73	
400							1.00		0.90		0.82		0.77	
500									1.00		0.90		0.83	
625											1.00		0.92	
750													1.00	
1020													1.00	
$s_{min}$ [мм]	50		60		70		80		80		125		125	
$s_{cr,sp}$ [мм]	250		300		350		400		500		625		750	

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

### 4.3.3.2 Influence of edge distance

$$f_{c,sp} = 0.35 + \frac{c}{s_{cr,sp}} + 0.6 \times \frac{c^2}{s_{cr,sp}^2}$$

Краевое расстояние c [мм]	Фактор влияния $f_{c,sp}$ [-]													
	FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24	FHA 28		FHA 32
	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4
50	0.57													
60	0.62		0.57											
80	0.73		0.66		0.61		0.57		0.53					
100	0.85		0.75		0.68		0.64		0.57					
125	1.00		0.87		0.78		0.72		0.64		0.57			
150			1.00		0.89		0.81		0.70		0.62			
175					1.00		0.90		0.77		0.68			
200							1.00		0.85		0.73			
250									1.00		0.85		0.75	
310											1.00		0.87	
340													0.93	
375													1.00	
510													1.00	
$c_{min}$ [мм]	50		60		80		80		80		125		340	
$c_{cr,sp}$ [мм]	125		150		175		200		250		312.5		510	

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

4

# Высокоэффективный анкер fischer-FH

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 4.3.3.3 Влияние толщины бетонного элемента

$$f_h = \left( \frac{h}{2 \cdot h_{ef}} \right)^2 \leq 1.5$$

Толщина b [мм]	Фактор влияния $f_h$ [-]							
	FH 10	FH 12	FH 15	FH 18x80	FH 18x100	FH 24	FHA 28	FHA 32
100	1.00							
120	1.13							
130	1.19	1.05						
140	1.25	1.11	1.00					
150	1.31	1.16	1.05					
160	1.37	1.21	1.09	1.00				
190	1.50	1.36	1.23	1.12				
200		1.41	1.27	1.16	1.00			
220		1.50	1.35	1.24	1.07			
250			1.47	1.35	1.16	1.00	1.00	
260			1.50	1.38	1.19	1.03	1.03	
300				1.50	1.31	1.13	1.13	0.92
350					1.45	1.25	1.25	1.02
370					1.50	1.30	1.30	1.06
400						1.37	1.37	1.11
450						1.48	1.48	1.21
460						1.50	1.50	1.22
500								1.29
600								1.46
630								1.50
$h_{min}$ [мм]	100	130	140	160	200	250	250	300

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

4

## 5. Направление нагрузки: поперечная

### 5.1 Разрушение по стали для максимально нагруженного анкера



Тип анкера		FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24		FHA 28		FHA 32	
		gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4
Характерное сопротивление	$V_{Rk,s}$ [kN]	13.5	17.0	23.8	24.5	38.0	40.0	56.0	56.0	59.0	117	142.0	132.0	192.0	175.0		
Расчетное сопротивление	$V_{Rd,s}$ [kN]	10.8	7.5	19.0	11.1	30.4	18.2	44.8	44.8	26.8	93.6	113.6	55.0	153.6	72.9		

### 5.2 Рычажное разрушение для анкера, установленного в наиболее неблагоприятных условиях

$$V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^0 \times f_{b,v} \times f_s \times f_c$$

Характерное и расчетное сопротивление для одиночных анкеров в бетоне C20/25

Тип анкера		FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FHA 24		FHA 28		FHA 32	
		gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4
Эф. глубина анкеровки	$h_{ef}$ [мм]	50		60		70		80		100		125		125		170	
<b>Нерастянутый бетон</b>																	
Характерное сопротивление	$V_{Rk,cp}^0$ [kN]	19.6		51.5		64.9		79.3		110.9		155.0		155.0		245.8	
Расчетное сопротивление	$V_{Rd,cp}^0$ [kN]	13.1		34.4		43.3		52.9		73.9		103.3		103.3		163.8	
<b>Растянутый бетон</b>																	
Характерное сопротивление	$V_{Rk,cp}^0$ [kN]	12.7	-	33.5	-	42.2	-	51.5	72.0	-	100.6	-	-	-	-	-	-
Расчетное сопротивление	$V_{Rd,cp}^0$ [kN]	8.5	-	22.3	-	28.1	-	34.3	48.0	-	67.1	-	-	-	-	-	-

# Высокоэффективный анкер fischer-FH

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 5.3 Откол края бетона для анкера, установленного в неблагоприятных условиях

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \times f_{b,V} \times f_{a,V} \times f_{sc,V}^n$$

Характерное и расчетное сопротивление для одиночных анкеров в бетоне C20/25, установленных около края на расстоянии  $c_{min}$

Тип анкера		FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24		FHA 28		FHA 32	
		gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4
<b>Нерастянутый бетон</b>																	
Минимальное кровое расстояние	$c_{min}$ [кН]	50		60		80		80		80		125		250		340	
Характерное сопротивление	$V_{Rk,c}^0$ [кН]	3.8		5.3		9.2		10.0		11.4		25.3		76.7		140.3	
Расчетное сопротивление	$V_{Rd,c}^0$ [кН]	2.5		3.5		6.1		6.7		7.6		16.8		51.2		93.5	
<b>Растянутый бетон</b>																	
Минимальное кровое расстояние	$c_{min}$ [кН]	50	-	60	-	80	-	80	-	80	-	125	-	-	-	-	-
Характерное сопротивление	$V_{Rk,c}^0$ [кН]	2.7	-	3.8	-	6.5	-	7.2	-	8.1	-	18.0	-	-	-	-	-
Расчетное сопротивление	$V_{Rd,c}^0$ [кН]	1.8	-	2.5	-	4.4	-	4.8	-	5.4	-	12.0	-	-	-	-	-

# 4

## 5.3.1 Влияние прочности бетона в случае поперечной нагрузки

$$f_{b,V} = \sqrt{\frac{f_{ck, cube} (150)}{25}}$$

Классы прочности бетона	Прочность цилиндра на сжатие		Прочность кубика на сжатие		Фактор влияния	
	$f_{ck, cyl}$ [N/мм <sup>2</sup> ]		$f_{ck, cube} (150)$ [N/мм <sup>2</sup> ]		$f_{b,V}$ [-]	
C 12/15	12		15		0.77	
C 16/20	16		20		0.89	
C 20/25	20		25		1.00	
C 25/30	25		30		1.10	
C 30/37	30		37		1.22	
C 40/50	40		50		1.41	
C 45/55	45		55		1.48	
C 50/60	50		60		1.55	

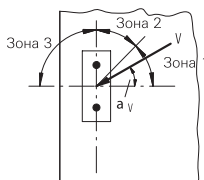
## 5.3.2 Влияние направления нагрузки

$$f_{\alpha,V} = 1.0 \quad \text{для } 0^\circ < \alpha_V \leq 55^\circ$$

$$f_{\alpha,V} = \frac{1}{\cos \alpha_V + 0.5 \cdot \sin \alpha_V} \quad \text{для } 55^\circ < \alpha_V \leq 90^\circ$$

$$f_{\alpha,V} = 2.0 \quad \text{для } 90^\circ < \alpha_V \leq 180^\circ$$

Угол $\alpha_V$	Фактор влияния $f_{\alpha,V}$	
		[-]
Зона 1: 0° - 55°		1.00
Зона 2: 60°		1.07
Зона 2: 70°		1.23
Зона 2: 80°		1.50
Зона 2: 85°		1.71
Зона 3: 90° - 180°		2.00



# Высокоэффективный анкер fischer-FH

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 5.3.3 Влияние осевых и краевых расстояний

### 5.3.3.1 На одиночный анкер влияет только один край

Для толщины бетона  $h \geq 1.5 \cdot c$

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

Для толщины бетона  $h < 1.5 \cdot c$

$$f_{sc,V}^{n=1} = \frac{h}{c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{h}{1.5 \cdot c_{min}}}$$

Фактор для одиночного анкера  $f_{sc,V}^{n=1}$   
Краевое расстояние =  $c/c_{min}$  или  $(h/1.5)/c_{min}$

	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
	1.00	1.31	1.66	2.02	2.41	2.83	3.26	3.72	4.19	4.69	5.20	5.72	6.27	6.83	7.41	8.00

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

### 5.3.3.2 На анкерную пару влияет только один край

Для толщины бетона  $h \geq 1.5 \cdot c$   
и осевых расстояний  $s \leq 3 \cdot c$

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

Для толщины бетона  $h < 1.5 \cdot c$   
и осевых расстояний  $s \leq 4.5 \cdot h$

$$f_{sc,V}^{n=2} = \frac{2 \cdot h + s}{6 \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{h}{1.5 \cdot c_{min}}}$$

Для  $s > 3 \cdot c$

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

Для  $s > 4.5 \cdot h$

$$f_{sc,V}^{n=2} = \frac{6.5 \cdot h}{6 \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{h}{1.5 \cdot c_{min}}}$$

Промежуток  $s/c_{min}$

Фактор для анкерной пары  $f_{sc,V}^{n=2}$   
Расстояние от края =  $c/c_{min}$  или  $(h/1.5)/c_{min}$

	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
1.0	0.67	0.84	1.03	1.22	1.43	1.65	1.88	2.12	2.36	2.62	2.89	3.16	3.44	3.73	4.03	4.33
1.5	0.75	0.93	1.12	1.33	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.76	3.03	3.31	3.60	3.89	4.19	4.50
2.0	0.83	1.02	1.22	1.43	1.65	1.89	2.13	2.38	2.63	2.90	3.18	3.46	3.75	4.05	4.35	4.67
2.5	0.92	1.11	1.32	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.77	3.04	3.32	3.61	3.90	4.21	4.52	4.83
3.0	1.00	1.20	1.42	1.64	1.88	2.12	2.37	2.63	2.90	3.18	3.46	3.76	4.06	4.36	4.68	5.00
3.5		1.30	1.52	1.75	1.99	2.24	2.50	2.76	3.04	3.32	3.61	3.91	4.21	4.52	4.84	5.17
4.0			1.62	1.86	2.10	2.36	2.62	2.89	3.17	3.46	3.75	4.05	4.36	4.68	5.00	5.33
4.5				1.96	2.21	2.47	2.74	3.02	3.31	3.60	3.90	4.20	4.52	4.84	5.17	5.50
5.0					2.33	2.59	2.87	3.15	3.44	3.74	4.04	4.35	4.67	5.00	5.33	5.67
5.5						2.71	2.99	3.28	3.57	3.88	4.19	4.50	4.82	5.15	5.49	5.83
6.0						2.83	3.11	3.41	3.71	4.02	4.33	4.65	4.98	5.31	5.65	6.00
6.5							3.24	3.54	3.84	4.16	4.47	4.80	5.13	5.47	5.82	6.17
7.0								3.67	3.98	4.29	4.62	4.95	5.29	5.63	5.98	6.33
7.5									4.11	4.43	4.76	5.10	5.44	5.79	6.14	6.50
8.0										4.57	4.91	5.25	5.59	5.95	6.30	6.67
8.5											5.05	5.40	5.75	6.10	6.47	6.83
9.0											5.20	5.55	5.90	6.26	6.63	7.00
9.5												5.69	6.05	6.42	6.79	7.17
10.0													6.21	6.58	6.95	7.33
11.0															7.28	7.67
12.0																8.00

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

4

## Высокоэффективный анкер fischer-FH

Расчет анкера согласно технических условий fischer

### 5.3.3.3 На ряд анкеров влияет только один край

Для толщины бетона  $h \geq 1.5 \cdot c$   
и осевых расстояний  $s \leq 3 \cdot c$

$$f_{sc,V}^{n>2} = \frac{3 \cdot c + s_{1,1} + s_{1,2} + s_{1,3} + \dots}{3 \cdot n \cdot c_{\min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

Для  $s > 3 \cdot c \rightarrow s' = 3 \cdot c$

$$f_{sc,V}^{n>2} = \frac{3 \cdot c + s'_{1,1} + s'_{1,2} + s'_{1,3} + \dots}{3 \cdot n \cdot c_{\min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

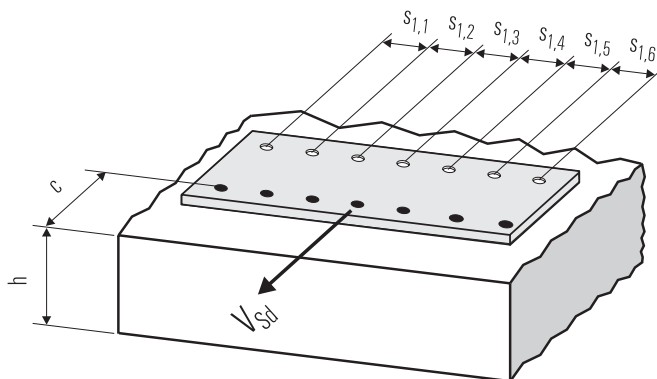
Для толщины бетона  $h < 1.5 \cdot c$   
и осевых расстояний  $s \leq 4.5 \cdot h$

$$f_{sc,V}^{n>2} = \frac{2 \cdot h + s_{1,1} + s_{1,2} + s_{1,3} + \dots}{3 \cdot n \cdot c_{\min}} \cdot \sqrt{\frac{h}{1.5 \cdot c_{\min}}}$$

Для  $s > 4.5 \cdot h \rightarrow s' = 4.5 \cdot h$

$$f_{sc,V}^{n>2} = \frac{2 \cdot h + s'_{1,1} + s'_{1,2} + s'_{1,3} + \dots}{3 \cdot n \cdot c_{\min}} \cdot \sqrt{\frac{h}{1.5 \cdot c_{\min}}}$$

4



● n = число нагруженных анкеров

## 6. Обобщение требуемых проверок:

6.1 Тяговая нагрузка:  $N_{Sd}^h \leq N_{Rd} = \text{меньше из } N_{Rd,s}; N_{Rd,p}; N_{Rd,c}; N_{Rd,sp}$

6.2 Поперечная нагрузка:  $V_{Sd}^h \leq V_{Rd} = \text{меньше из } V_{Rd,s}; V_{Rd,cp}; V_{Rd,c}$

6.3 Комбинированная растягивающая и поперечная нагрузка:

$$\frac{N_{Sd}^h}{N_{Rd}} + \frac{V_{Sd}^h}{V_{Rd}} \leq 1.2$$

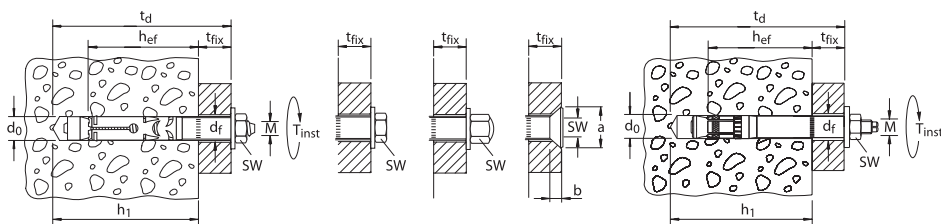
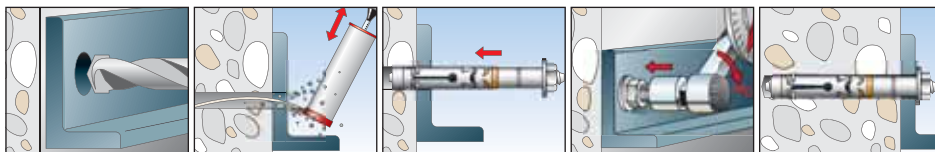
$N_{Sd}^h; V_{Sd}^h$  = растягивающая (поперечная) составляющие нагрузки на одиночный анкер.

$N_{Rd}; V_{Rd}$  = значения расчетного сопротивления с учетом запасов прочности.

# Высокоэффективный анкер fischer-FH

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 7. Последовательность монтажа



4

## 8. Характеристики анкеров

Тип анкера	FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24		FHA 28		FHA 32	
	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4
Диаметр резьбы	M 6		M 8		M 10		M 12		M 12		M 16		M 20		M 24	
Номинальный диаметр сверления отверстия	d <sub>0</sub> [мм]		10		12		15		18		18		24		28	
Глубина сверления отверстия, тип В	h <sub>1</sub> [мм]		70		80		95		110		130		155		200	
Глубина сверления отверстия, типы S, H, SK	h <sub>1</sub> [мм]		75		85		100		115		135		165		200	
Эффективная глубина анкеровки	h <sub>ef</sub> [мм]		50		60		70		80		100		125		170	
Отверстие с зазором в прикрепляемой детали	d <sub>f</sub> [мм]		≤12		≤14		≤18		≤20		≤20		≤26		≤30	
Глубина отверстия для сквозного монтажа	t <sub>d</sub> [мм]		$t_d = h_1 + t_{fix}$													
Размер под ключ	SW [мм]		10		13		17		19		19		24		30	
Внутренний шестигранник в потайной головке	SW [мм]		-		5		6		-		-		-		-	
Диаметр рассверливания для потайной головки	a [мм]		-		22		25		-		-		-		-	
Диаметр рассверливания для потайной головки	b [мм]		-		5,8		5,8		-		-		-		-	
Требуемый момент затяжки	T <sub>inst</sub> [Nm]		10		25		40		80		80		120		200	
Минимальная толщина бетонного элемента	h <sub>min</sub> [мм]		100		130		140		160		200		250		300	
<b>Нерастянутый бетон<sup>1)</sup></b>																
Минимальное осевое расстояние	s <sub>min</sub> [мм]		50		60		70		80		80		125		125	
для необходимого краевого	for c [мм]		100		120		190		240		200		125		250	
Минимальное краевое расстояние	c <sub>min</sub> [мм]		50		60		80		80		80		125		250	
для требуемого осевого	for s [мм]		100		100		180		240		240		125		170	
<b>Растянутый бетон<sup>1)</sup></b>																
Минимальное осевое расстояние	s <sub>min</sub> [мм]		50		60		70		80		80		125		-	
для необходимого краевого	for c [мм]		100		120		190		240		200		125		-	
Минимальное краевое расстояние	c <sub>min</sub> [мм]		50		60		80		80		80		125		-	
для требуемого осевого	for s [мм]		100		100		180		240		240		125		-	

<sup>1)</sup> Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

# Высокоэффективный анкер fischer-FH

Расчет анкера согласно технических условий fischer

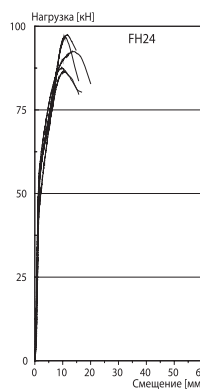
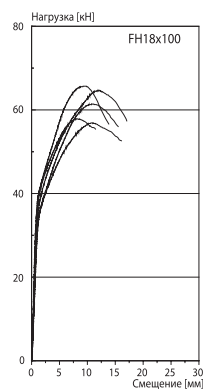
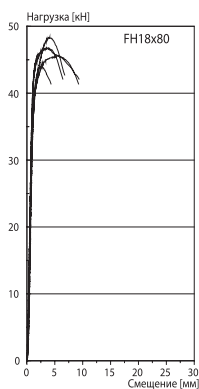
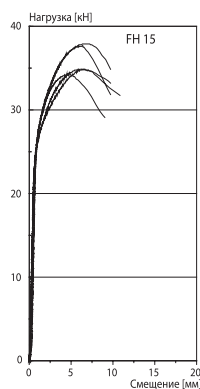
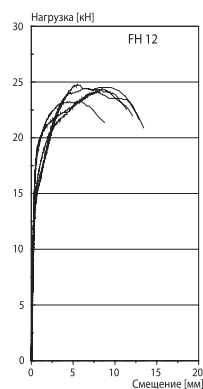
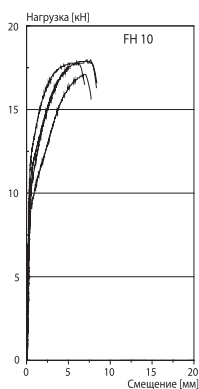
## 9. Механические характеристики

Тип анкера	FH 10		FH 12		FH 15		FH 18x80		FH 18x100		FH 24		FHA 28		FHA 32	
	gvz	A4	gvz	A4	gvz	A4	gvz	gvz	gvz	A4	gvz	gvz	A4	gvz	A4	
Площадь поперечного сечения резьбового стержня $A_s$ [мм <sup>2</sup> ]	20.1		36.6		58.0		84.3		84.3		157.0		245.0		353.0	
Момент сопротивления для резьбового стержня $W$ [мм <sup>3</sup> ]	12.7		31.2		62.3		109.2		109.2		277.5		541.0		935.0	
Предел прочности резьбового стержня $f_y$ [N/мм <sup>2</sup> ]	640	450	640	450	640	450	640	640	450	640	640	450	640	450	640	450
Предел прочности резьбового стержня $f_u$ [N/мм <sup>2</sup> ]	800	700	800	700	800	700	800	800	700	800	800	700	800	700	800	700

## 10. Диаграммы нагрузок для случая растяжения в нерастянутом бетоне

( $f_{ck,cube(200)} = 30 \text{ N/мм}^2$ )

4



## Примечания

---

4