

# Химический анкер fischer FHB II

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 1. Типы



FHB II - S



FHB II - L



FHB II – капсула с химическим составом



FIS HB 345 S – инъекционный состав



FIS HB 150 C – инъекционный состав



## Характеристики и преимущества

- Европейский технический допуск Опция 1<sup>1)</sup>.
- Два метода установки: с помощью химической капсулы FHB II или с помощью инъекционного состава FIS HB.
- Простой сквозной монтаж с минимальными трудозатратами.
- Обеспечивается максимально надежное крепление в растянутом бетоне.
- Наличию незначительного распора обеспечивает высокоэффективное крепление с малыми осевыми и краевыми расстояниями.

<sup>1)</sup> Условия применения, указанные в Германском допуске, могут отличаться от условий, указанных в данном Техническом Справочнике.

## Материалы

Инъекционный анкер: Углеродистая сталь класса прочности 8.8, оцинкованная (5 μm) и пассивированная (gvz)  
 Нержавеющая сталь 1.4401 в соответствии с AISI 316 (A4)  
 Высококоррозионностойкая сталь 1.4529 (C)  
 Инъекционный состав: Винилэстеровый полимер (не содержащий стирол), кварцевый песок и отвердитель  
 Химическая капсула: Винилэстеровый полимер (не содержащий стирол), кварцевый песок и отвердитель

## 2. Предельные нагрузки для одиночных анкеров при больших осевых и краевых расстояниях <sup>1)</sup>

Средние значения

Тип анкера	FHB II 8x60			FHB II 10x60			FHB II 10x95			FHB II 12x75			FHB II 12x120			
	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	
<b>Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C</b>																
растягивающая нагрузка	C 20/25 N <sub>U</sub> [kN]	21.9 <sup>1)</sup>			21.9 <sup>1)</sup>			34.4 <sup>1)</sup>			34.4 <sup>1)</sup>			49.8 <sup>1)</sup>		
	C 50/60 N <sub>U</sub> [kN]	21.9 <sup>1)</sup>			21.9 <sup>1)</sup>			34.4 <sup>1)</sup>			34.4 <sup>1)</sup>			49.8 <sup>1)</sup>		
поперечная	≥ C 20/25 V <sub>U</sub> [kN]	15.0 <sup>1)</sup>	21.4 <sup>1)</sup>	20.5 <sup>1)</sup>	21.3 <sup>1)</sup>	26.9 <sup>1)</sup>	30.2 <sup>1)</sup>	24.9 <sup>1)</sup>	32.9 <sup>1)</sup>	33.9 <sup>1)</sup>	29.8 <sup>1)</sup>	39.1 <sup>1)</sup>	43.8 <sup>1)</sup>	42.4 <sup>1)</sup>	49.0 <sup>1)</sup>	48.8 <sup>1)</sup>
	≥ C 20/25 V <sub>U</sub> [kN]	15.0 <sup>1)</sup>	21.4 <sup>1)</sup>	20.5 <sup>1)</sup>	21.3 <sup>1)</sup>	26.9 <sup>1)</sup>	30.2 <sup>1)</sup>	24.9 <sup>1)</sup>	32.9 <sup>1)</sup>	33.9 <sup>1)</sup>	29.8 <sup>1)</sup>	39.1 <sup>1)</sup>	43.8 <sup>1)</sup>	42.4 <sup>1)</sup>	49.0 <sup>1)</sup>	48.8 <sup>1)</sup>
<b>Растянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C</b>																
растягивающая нагрузка	C 20/25 N <sub>U</sub> [kN]	19.6			21.9 <sup>1)</sup>			34.4 <sup>1)</sup>			30.7			49.8 <sup>1)</sup>		
	C 50/60 N <sub>U</sub> [kN]	21.9 <sup>1)</sup>			21.9 <sup>1)</sup>			34.4 <sup>1)</sup>			34.4 <sup>1)</sup>			49.8 <sup>1)</sup>		
поперечная	≥ C 20/25 V <sub>U</sub> [kN]	15.0 <sup>1)</sup>	21.4 <sup>1)</sup>	20.5 <sup>1)</sup>	21.3 <sup>1)</sup>	26.9 <sup>1)</sup>	30.2 <sup>1)</sup>	24.9 <sup>1)</sup>	32.9 <sup>1)</sup>	33.9 <sup>1)</sup>	29.8 <sup>1)</sup>	39.1 <sup>1)</sup>	43.8 <sup>1)</sup>	42.4 <sup>1)</sup>	49.0 <sup>1)</sup>	48.8 <sup>1)</sup>
	≥ C 20/25 V <sub>U</sub> [kN]	15.0 <sup>1)</sup>	21.4 <sup>1)</sup>	20.5 <sup>1)</sup>	21.3 <sup>1)</sup>	26.9 <sup>1)</sup>	30.2 <sup>1)</sup>	24.9 <sup>1)</sup>	32.9 <sup>1)</sup>	33.9 <sup>1)</sup>	29.8 <sup>1)</sup>	39.1 <sup>1)</sup>	43.8 <sup>1)</sup>	42.4 <sup>1)</sup>	49.0 <sup>1)</sup>	48.8 <sup>1)</sup>
<b>Тип анкера</b>																
Тип анкера	FHB II 16x95			FHB II 16x160			FHB II 20x210			FHB II 24x170						
	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C				
<b>Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C</b>																
растягивающая нагрузка	C 20/25 N <sub>U</sub> [kN]	61.6 <sup>1)</sup>			96.6 <sup>1)</sup>			137.6 <sup>1)</sup>			128.5 <sup>1)</sup>					
	C 50/60 N <sub>U</sub> [kN]	61.6 <sup>1)</sup>			96.6 <sup>1)</sup>			137.6 <sup>1)</sup>			128.5 <sup>1)</sup>					
поперечная	≥ C 20/25 V <sub>U</sub> [kN]	61.6 <sup>1)</sup>	77.9 <sup>1)</sup>	85.8 <sup>1)</sup>	72.6 <sup>1)</sup>	89.2 <sup>1)</sup>	91.7 <sup>1)</sup>	116.1 <sup>1)</sup>	133.4 <sup>1)</sup>	148.4 <sup>1)</sup>	127.1 <sup>1)</sup>	151.6 <sup>1)</sup>	175.7 <sup>1)</sup>			
	≥ C 20/25 V <sub>U</sub> [kN]	61.6 <sup>1)</sup>	77.9 <sup>1)</sup>	85.8 <sup>1)</sup>	72.6 <sup>1)</sup>	89.2 <sup>1)</sup>	91.7 <sup>1)</sup>	116.1 <sup>1)</sup>	133.4 <sup>1)</sup>	148.4 <sup>1)</sup>	127.1 <sup>1)</sup>	151.6 <sup>1)</sup>	175.7 <sup>1)</sup>			
<b>Растянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C</b>																
растягивающая нагрузка	C 20/25 N <sub>U</sub> [kN]	43.8			95.6			137.6 <sup>1)</sup>			104.7 <sup>1)</sup>					
	C 50/60 N <sub>U</sub> [kN]	61.6 <sup>1)</sup>			96.6 <sup>1)</sup>			137.6 <sup>1)</sup>			128.5 <sup>1)</sup>					
поперечная	≥ C 20/25 V <sub>U</sub> [kN]	61.6 <sup>1)</sup>	77.9 <sup>1)</sup>	85.8 <sup>1)</sup>	72.6 <sup>1)</sup>	89.2 <sup>1)</sup>	91.7 <sup>1)</sup>	116.1 <sup>1)</sup>	133.4 <sup>1)</sup>	148.4 <sup>1)</sup>	127.1 <sup>1)</sup>	151.6 <sup>1)</sup>	175.7 <sup>1)</sup>			
	≥ C 20/25 V <sub>U</sub> [kN]	61.6 <sup>1)</sup>	77.9 <sup>1)</sup>	85.8 <sup>1)</sup>	72.6 <sup>1)</sup>	89.2 <sup>1)</sup>	91.7 <sup>1)</sup>	116.1 <sup>1)</sup>	133.4 <sup>1)</sup>	148.4 <sup>1)</sup>	127.1 <sup>1)</sup>	151.6 <sup>1)</sup>	175.7 <sup>1)</sup>			

<sup>1)</sup> Величины нагрузок относятся к температурам основы в зоне химического состава T ≤ + 50 °C.

<sup>1)</sup> Разрушение стали – определяющий вид разрушения.

4

# Химический анкер fischer FHB II

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 3. Характерные, расчетные и рекомендуемые нагрузки для одиночных анкеров при больших осевых и краевых расстояниях <sup>2)</sup>

### Характерные нагрузки

Тип анкера	FHB II 8x60		FHB II 10x60		FHB II 10x95		FHB II 12x75		FHB II 12x120		FHB II 16x95		FHB II 16x160		FHB II 20x210		FHB II 24x170	
	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C

Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C

#### растягивающая нагрузка

C 20/25 N <sub>Rk</sub> [kN]	21.9	21.9	34.4	32.7	49.8	46.7	96.6	137.6	111.7
C 50/60 N <sub>Rk</sub> [kN]	21.9	21.9	34.4	34.4	49.8	61.6	96.6	137.6	128.5

#### поперечная

≥ C 20/25 V <sub>Rk</sub> [kN]	13.2	14.6	18.8	23.3	23.2	20.8	23.3	23.2	27.3	33.7	30.3	33.7	50.8	62.7	56.3	62.7	87.9	97.9	114.2	124.5	141.0
--------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

Растянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C

#### растягивающая нагрузка

C 20/25 N <sub>Rk</sub> [kN]	16.7	16.7	33.3	23.4	47.3	33.3	72.9	109.6	79.8
C 50/60 N <sub>Rk</sub> [kN]	21.9	21.9	34.4	34.4	49.8	51.6	96.6	137.6	123.6

#### поперечная

≥ C 20/25 V <sub>Rk</sub> [kN]	13.2	14.6	18.8	23.3	23.2	20.8	23.3	23.2	27.3	33.7	30.3	33.7	50.8	62.7	56.3	62.7	87.9	97.9	114.2	124.5	141.0
--------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------

### Расчетные нагрузки

Тип анкера	FHB II 8x60		FHB II 10x60		FHB II 10x95		FHB II 12x75		FHB II 12x120		FHB II 16x95		FHB II 16x160		FHB II 20x210		FHB II 24x170	
	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C

Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C

#### растягивающая нагрузка

C 20/25 N <sub>Rk</sub> [kN]	14.6	14.6	22.9	21.8	33.2	31.1	64.4	91.7	74.5
C 50/60 N <sub>Rk</sub> [kN]	14.6	14.6	22.9	22.9	33.2	41.1	64.4	91.7	85.7

#### поперечная

≥ C 20/25 V <sub>Rk</sub> [kN]	10.6	11.7	15.0	18.6	16.6	18.6	21.8	27.0	24.2	27.0	40.6	50.2	45.0	50.2	70.3	78.3	91.4	99.6	112.8
--------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-------

Растянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C

#### растягивающая нагрузка

C 20/25 N <sub>Rk</sub> [kN]	11.2	11.2	22.2	15.6	31.5	22.0	48.6	73.0	53.2
C 50/60 N <sub>Rk</sub> [kN]	14.6	14.6	22.9	22.9	33.2	34.4	64.4	91.7	82.4

#### поперечная

C 20/25 V <sub>Rk</sub> [kN]	10.6	11.7	15.0	18.6	16.6	18.6	21.8	27.0	24.2	27.0	40.6	44.4	45.0	50.2	70.3	78.3	91.4	99.6	106.4
≥ C 30/37 V <sub>Rk</sub> [kN]	10.6	11.7	15.0	18.6	16.6	18.6	21.8	27.0	24.2	27.0	40.6	50.2	45.0	50.2	70.3	78.3	91.4	99.6	112.8

### Рекомендуемые нагрузки <sup>1)</sup>

Тип анкера	FHB II 8x60		FHB II 10x60		FHB II 10x95		FHB II 12x75		FHB II 12x120		FHB II 16x95		FHB II 16x160		FHB II 20x210		FHB II 24x170	
	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C

Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C

#### растягивающая нагрузка

C 20/25 N <sub>Rk</sub> [kN]	10.4	10.4	16.4	15.6	23.7	22.2	46.0	65.5	53.2
C 50/60 N <sub>Rk</sub> [kN]	10.4	10.4	16.4	16.4	23.7	29.3	46.0	65.5	61.2

#### поперечная

≥ C 20/25 V <sub>Rk</sub> [kN]	7.5	8.3	10.7	13.3	11.9	13.3	15.6	19.3	17.3	19.3	29.0	35.8	32.2	35.8	50.2	55.9	65.3	71.1	80.6
--------------------------------	-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Растянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C

#### растягивающая нагрузка

C 20/25 N <sub>Rk</sub> [kN]	8.0	8.0	15.9	11.1	22.5	15.9	34.7	52.2	38.0
C 50/60 N <sub>Rk</sub> [kN]	10.4	10.4	16.4	16.4	23.7	24.6	46.0	65.5	58.9

#### поперечная

C 20/25 V <sub>Rk</sub> [kN]	7.5	8.3	10.7	13.3	11.9	13.3	15.6	19.3	17.3	19.3	29.0	31.7	32.2	35.8	50.2	55.9	65.3	71.1	76.0
≥ C 30/37 V <sub>Rk</sub> [kN]	7.5	8.3	10.7	13.3	11.9	13.3	15.6	19.3	17.3	19.3	29.0	35.8	32.2	35.8	50.2	55.9	65.3	71.1	80.6

<sup>1)</sup> Учтены коэффициент запаса прочности для материала γ<sub>M</sub> и коэффициент запаса прочности по нагрузке γ<sub>L</sub> = 1.4. Коэффициент запаса прочности для материала γ<sub>M</sub> зависит от типа анкера.

<sup>2)</sup> Нагрузки указаны для температур основы в зоне крепления T ≤ + 50 °C.

4

# Химический анкер fischer FHB II

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	FHB II 8x60		FHB II 10x60		FHB II 10x95		FHB II 12x75		FHB II 12x120		FHB II 16x95		FHB II 16x160		FHB II 20x210		FHB II 24x170	
	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C
Характерное сопротивление $N_{Rk,s}$ [кН]	22.0		22.0		34.0		34.0		50.0		62.0		97.0		138.0		129.0	
Расчетное сопротивление $N_{Rd,s}$ [кН]	14.6		14.6		22.9		22.9		33.2		41.1		64.4		91.7		85.7	

### 4.2 Разрушение в результате вырыва/выдергивания не является определяющим.

### 4.3 Разрушение бетона по конусу и растрескивание для анкера, установленного в наиболее неблагоприятных условиях<sup>1)</sup>

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

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

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

Тип анкера	FHB II 8x60		FHB II 10x60		FHB II 10x95		FHB II 12x75		FHB II 12x120		FHB II 16x95		FHB II 16x160		FHB II 20x210		FHB II 24x170	
	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C
Эф. глубина анкеровки $h_{ef}$ [мм]	60		60		95		75		120		95		160		210		170	
Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C																		
Характерное сопротивление $N_{Rk,c}^0$ [кН]	23.4		23.4		46.7		32.7		66.3		46.7		102.0		153.4		111.7	
Расчетное сопротивление $N_{Rd,c}^0$ [кН]	15.6		15.6		31.1		21.8		44.2		31.1		68.0		102.3		74.5	
Растянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C																		
Характерное сопротивление $N_{Rk,c}$ [кН]	16.7		16.7		33.3		23.4		47.3		33.3		72.9		109.6		79.8	
Расчетное сопротивление $N_{Rd,c}$ [кН]	11.2		11.2		22.2		15.6		31.5		22.2		48.6		73.0		53.2	

<sup>1)</sup> Нагрузки указаны для температур основы в зоне крепления  $T \leq +50$  °C.

### 4.3.1 Влияние прочности бетона в случае растяжения

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

Классы прочности бетона	Прочность цилиндра на сжатие $f_{ck, cyl}$ [N/мм <sup>2</sup> ]	Прочность кубика на сжатие $f_{ck, cube}(150)$ [N/мм <sup>2</sup> ]	Фактор влияния $f_{b,N}$ [-]
C12/15	12	15	0.77
C16/20	16	20	0.89
C20/25	20	25	1.00
C25/30	25	30	1.10
C30/37	30	37	1.22
C40/50	40	50	1.41
C45/55	45	55	1.48
C50/60	50	60	1.55

## Химический анкер fischer FHB II

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 $f_s$ [-]																										
	FHB II 8x60			FHB II 10x60			FHB II 10x95			FHB II 12x75			FHB II 12x120			FHB II 16x95			FHB II 16x160			FHB II 20x210			FHB II 24x170		
	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C
40				0.61						0.57																	
50				0.64			0.64			0.59			0.61			0.57			0.59								
70				0.69			0.69			0.62			0.66			0.60			0.62			0.57					
80				0.72			0.72			0.64			0.68			0.61			0.64			0.58				0.58	
90				0.75			0.75			0.66			0.70			0.63			0.66			0.59			0.57	0.59	
150				0.92			0.92			0.76			0.83			0.71			0.76			0.66			0.62	0.65	
180				1.00			1.00			0.82			0.90			0.75			0.82			0.69			0.64	0.68	
225										0.89			1.00			0.81			0.89			0.73			0.68	0.72	
285										1.00						0.90			1.00			0.80			0.73	0.78	
360															1.00						0.88			0.79	0.85		
400																					0.92			0.82	0.89		
450																					0.97			0.86	0.94		
480																					1.00			0.88	0.97		
510																								0.90	1.00		
560																								0.94			
630																								1.00			
$s_{min}$ [мм]				40			40			40			40			50			50			70			90	80	
$s_{cr,N}$ [мм]				180			180			285			225			360			285			480			630	510	

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

#### 4.3.2.2 Влияние краевых расстояний

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

Краевое расстояние c [мм]	Фактор влияния $f_c$ [-]																										
	FHB II 8x60			FHB II 10x60			FHB II 10x95			FHB II 12x75			FHB II 12x120			FHB II 16x95			FHB II 16x160			FHB II 20x210			FHB II 24x170		
	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C
40				0.60			0.60			0.50			0.55														
50				0.67			0.67			0.54			0.60			0.50			0.54								
70				0.83			0.83			0.63			0.72			0.57			0.63			0.51					
80				0.91			0.91			0.68			0.78			0.60			0.68			0.53				0.52	
90				1.00			1.00			0.73			0.85			0.64			0.73			0.56			0.51	0.55	
115										0.85			1.00			0.73			0.85			0.62			0.55	0.61	
145										1.00						0.85			1.00			0.71			0.61	0.68	
180															1.00						0.81			0.68	0.78		
200																					0.87			0.73	0.83		
240																					1.00			0.82	0.95		
255																								0.85	1.00		
285																								0.93			
315																								1.00			
$c_{min}$ [мм]				40			40			40			40			50			50			70			90	80	
$c_{cr,N}$ [мм]				90			90			143			113			180			143			240			315	255	

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

4

# Химический анкер fischer FHB II

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 $f_{s,sp}$ [-]																										
	FHB II 8x60			FHB II 10x60			FHB II 10x95			FHB II 12x75			FHB II 12x120			FHB II 16x95			FHB II 16x160			FHB II 20x210			FHB II 24x170		
	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C
40	0.57			0.57			0.54			0.57																	
50	0.58			0.58			0.55			0.58			0.54			0.57											
70	0.62			0.62			0.57			0.62			0.56			0.60			0.56								
80	0.63			0.63			0.59			0.63			0.57			0.62			0.57						0.58		
90	0.65			0.65			0.60			0.65			0.58			0.63			0.58			0.57			0.59		
150	0.75			0.75			0.66			0.75			0.63			0.72			0.63			0.62			0.65		
200	0.83			0.83			0.71			0.83			0.67			0.79			0.67			0.66			0.70		
250	0.92			0.92			0.77			0.92			0.71			0.87			0.72			0.70			0.75		
300	1.00			1.00			0.82			1.00			0.75			0.94			0.76			0.74			0.79		
340							0.86						0.78			1.00			0.79			0.77			0.83		
400							0.93						0.83						0.84			0.82			0.89		
470										1.00			0.89						0.91			0.87			0.96		
510													0.93						0.94			0.90			1.00		
580													0.98						1.00			0.96					
600													1.00									0.98					
630																						1.00					
$s_{min}$ [мм]	40			40			40			40			50			50			70			90			80		
$s_{cr,sp}$ [мм]	300			300			470			300			600			340			580			630			510		

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

### 4.3.3.2 Влияние краевых расстояний

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

Краевое расстояние c [мм]	Фактор влияния $f_{c,sp}$ [-]																										
	FHB II 8x60			FHB II 10x60			FHB II 10x95			FHB II 12x75			FHB II 12x120			FHB II 16x95			FHB II 16x160			FHB II 20x210			FHB II 24x170		
	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C
40	0.49			0.49			0.44			0.49																	
50	0.53			0.53			0.46			0.53			0.44			0.51											
70	0.62			0.62			0.51			0.62			0.47			0.58			0.48								
80	0.66			0.66			0.54			0.66			0.49			0.62			0.50						0.52		
90	0.70			0.70			0.56			0.70			0.51			0.66			0.52			0.51			0.55		
120	0.85			0.85			0.64			0.85			0.57			0.78			0.58			0.56			0.62		
150	1.00			1.00			0.73			1.00			0.64			0.91			0.65			0.62			0.70		
170							0.79						0.68			1.00			0.69			0.66			0.75		
235							1.00						0.83						0.85			0.81			0.94		
255													0.88						0.91			0.85			1.00		
290													0.97						1.00			0.94					
300													1.00									0.96					
315																						1.00					
$c_{min}$ [мм]	40			40			40			40			50			50			70			90			80		
$c_{cr,sp}$ [мм]	150			150			235			150			300			170			290			315			255		

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

4

# Химический анкер fischer FHB II

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 4.3.3.3 Влияние толщины бетона

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

Толщина h [мм]	Фактор влияния f <sub>h</sub> [-]								
	FHB II 8x60	FHB II 10x60	FHB II 10x95	FHB II 12x75	FHB II 12x120	FHB II 16x95	FHB II 16x160	FHB II 20x210	FHB II 24x170
100	0.89	0.89							
120	1.00	1.00		0.86					
140	1.11	1.11	0.82	0.96					
150	1.16	1.16	0.85	1.00		0.85			
170	1.26	1.26	0.93	1.09	0.79	0.93			
220	1.50	1.50	1.10	1.29	0.94	1.10	0.78		
240			1.17	1.37	1.00	1.17	0.83		0.79
280			1.29	1.50	1.11	1.29	0.91	0.76	0.88
350			1.50		1.29	1.50	1.06	0.89	1.02
400					1.41		1.16	0.97	1.11
440					1.50		1.24	1.03	1.19
500							1.35	1.12	1.29
590							1.50	1.25	1.44
630								1.31	1.50
700								1.41	
770								1.50	
h <sub>min</sub> [мм]	100	100	140	120	170	150	220	280	240

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

4

## 5. Направление нагрузки: поперечная

### 5.1 Разрушение по стали для максимально нагруженного анкера

Характерное и расчетное сопротивление для одиночных анкеров

Тип анкера	FHB II 8x60			FHB II 10x60			FHB II 10x95			FHB II 12x75			FHB II 12x120			FHB II 16x95			FHB II 16x160			FHB II 20x210			FHB II 24x170			
	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	
Характерное сопротивление V <sub>Rk,s</sub> [kN]	13.0	15.0	18.8	23.0	20.8	23.0	27.3	34.0	30.3	34.0	51.0	63.0	56.0	63.0	88.0	98.0	114.0	125.0	141.0									
Расчетное сопротивление V <sub>Rd,s</sub> [kN]	10.6	11.7	15.0	18.6	16.6	18.6	21.8	27.0	24.2	27.0	40.6	50.2	45.0	50.2	70.3	78.3	91.4	99.6	112.8									

### 5.2 Рычажное разрушение для анкера, установленного в наиболее неблагоприятных условиях <sup>1)</sup>

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

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

Тип анкера	FHB II 8x60			FHB II 10x60			FHB II 10x95			FHB II 12x75			FHB II 12x120			FHB II 16x95			FHB II 16x160			FHB II 20x210			FHB II 24x170		
	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C
Эффект. глубина анкеровки h <sub>ef</sub> [мм]	60			60			95			75			120			95			160			210			170		
Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C																											
Характерное сопротивление V <sub>Rk,cp</sub> [kN]	46.8			46.8			93.3			65.5			132.5			93.3			204.0			306.8			223.4		
Расчетное сопротивление V <sub>Rd,cp</sub> [kN]	31.2			31.2			62.2			43.6			88.3			62.2			136.0			204.5			149.0		
Растянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C																											
Характерное сопротивление V <sub>Rk,cp</sub> [kN]	33.5			33.5			66.7			46.8			94.6			66.7			145.7			219.1			159.6		
Расчетное сопротивление V <sub>Rd,cp</sub> [kN]	22.3			22.3			44.4			31.2			63.1			44.4			97.1			146.1			106.4		

<sup>1)</sup> Нагрузки указаны для температур основы в зоне крепления T ≤ + 50 °C.

# Химический анкер fischer FHB II

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 5.3 Откол края бетона для анкера, установленного в неблагоприятных условиях <sup>1)</sup>

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

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

Тип анкера	FHB II 8x60		FHB II 10x60		FHB II 10x95		FHB II 12x75		FHB II 12x120		FHB II 16x95		FHB II 16x160		FHB II 20x210		FHB II 24x170	
	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C	gvz	A4 C
Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C																		
Мин. кровное расстояние $c_{min}$ [мм]	40		40		40		40		50		50		70		90		80	
Характерное сопротивление $V_{Rk,c}^0$ [кН]	3.6		3.6		4.2		4.0		6.3		6.4		11.9		20.4		16.5	
Расчетное сопротивление $V_{Rd,c}^0$ [кН]	2.4		2.4		2.8		2.7		4.2		4.2		7.9		13.6		11.0	
Растянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C																		
Мин. кровное расстояние $c_{min}$ [мм]	40		40		40		40		50		50		70		90		80	
Характерное сопротивление $V_{Rk,c}^0$ [кН]	2.6		2.6		3.0		2.8		4.5		4.5		8.5		14.6		11.8	
Расчетное сопротивление $V_{Rd,c}^0$ [кН]	1.7		1.7		2.0		1.9		3.0		3.0		5.6		9.7		7.9	

<sup>1)</sup> Нагрузки указаны для температур основы в зоне крепления  $T \leq +50$  °C.

# 4

### 5.3.1 Влияние прочности бетона при поперечной нагрузке

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

Классы прочности бетона	Прочность цилиндра на сжатие $f_{ck, cyl}$ [N/мм <sup>2</sup> ]	Прочность кубика на сжатие $f_{ck, cube (150)}$ [N/мм <sup>2</sup> ]	Фактор влияния $f_{b,V}$ [-]
C12/15	12	15	0.77
C16/20	16	20	0.89
C20/25	20	25	1.00
C25/30	25	30	1.10
C30/37	30	37	1.22
C40/50	40	50	1.41
C45/55	45	55	1.48
C50/60	50	60	1.55

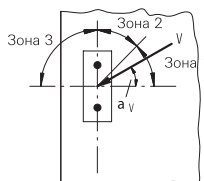
### 5.3.2 Влияние направления действия нагрузки

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

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

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

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



# Химический анкер fischer FHB II

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 5.3.3 Влияние осевого и краевого расстояния

### 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 пару анкеров влияет только один край

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

и расстояний между анкерами  $s \leq 3 \cdot c$

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

Для толщины бетона  $h < 1.5 \cdot c$

и расстояний между анкерами  $s \leq 4.5 \cdot h$

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

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  $f_{sc,V}^{n=2}$   
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
1.0	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



## Химический анкер fischer FHB II

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 расстояний между анкерами  $s \leq 3 \cdot c$

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

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

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

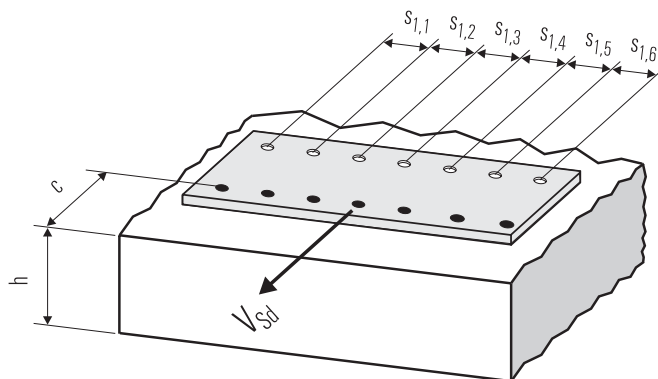
Для толщины бетона  $h < 1,5 \cdot c$   
и расстояний между анкерами  $s \leq 4,5 \cdot h$

$$f_{sc,V}^{n>2} = \frac{2 \cdot h + s_{1,1} + s_{1,2} + s_{1,3} + \dots}{3 \cdot n \cdot c_{\min}} \cdot \sqrt{\frac{h}{1,5 \cdot c_{\min}}}$$

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

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

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.

# Химический анкер fischer FHB II

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 7. Последовательность монтажа

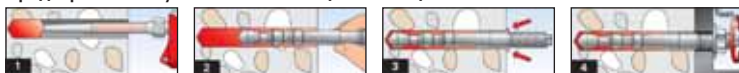
### Сверление отверстия



### Подготовка инъекционного состава



### Предварительная установка с помощью инъекционного состава



### Предварительная установка с помощью химической капсулы



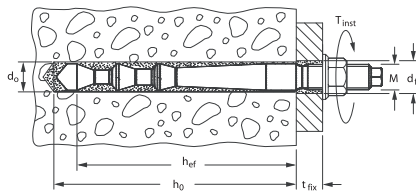
### Сквозной монтаж с помощью инъекционного состава



### Сквозной монтаж с помощью химической капсулы



4



# Химический анкер fischer FHB II

Расчет анкера согласно технических условий fischer

## 8. Характеристики анкеров

Тип анкера	FHB II 8x60		FHB II 10x60		FHB II 10x95		FHB II 12x75		FHB II 12x120		FHB II 16x95		FHB II 16x160		FHB II 20x210		FHB II 24x170	
	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C
Диаметр резьбы	M 8		M 10		M 10		M 12		M 12		M 16		M 16		M 20		M 24	
Номинальный диаметр сверления	$d_0$ [мм]	10	10	12	12	14	16	18	25	25								
Глубина сверления	$h_0$ [мм]	75	75	110	90	135	110	175	235	190								
Эффективная глубина анкерки	$h_{ef}$ [мм]	60	60	95	75	120	95	160	210	170								
Отверстие в прикрепляемой детали	$d_f$ [мм]	≤ 9	≤ 12	≤ 12	≤ 14	≤ 14	≤ 18	≤ 18	≤ 22	≤ 26								
Размер под ключ	SW [мм]	13	17	17	19	19	24	24	30	36								
Требуемый момент затяжки	$T_{inst}$ [Nm]	15	15	20	30	40	50	60	100	100								
Минимальная толщина бетонной детали	$h_{min}$ [мм]	100	100	140	120	170	150	220	280	240								
Минимальное осевое расстояние	$s_{min}$ [мм]	40	40	40	40	50	50	70	90	80								
Минимальное краевое расстояние	$c_{min}$ [мм]	40	40	40	40	50	50	70	90	80								
Объем выпрессовки состава	[кол. делений]	3	3	5	4	7	8	13	33	26								

## 4

### 9.1 Время схватывания и отверждения при монтаже с инъекционным составом

Температура картриджа (минимум + 5 °C)	Время схватывания	Температура основания анкерного крепления	Время отверждения
		- 5 °C до 0 °C	360 min.
		± 0 °C до 5 °C	180 min.
+ 5 °C до 10 °C	15 min.	- 5 °C до 10 °C	90 min.
+ 10 °C до 20 °C	6 min.	- 10 °C до 20 °C	35 min.
+ 20 °C до 30 °C	4 min.	- 20 °C до 30 °C	20 min.
+ 30 °C до 40 °C	2 min.	- 30 °C до 40 °C	12 min.

Указанные выше значения времени относятся к сухому цементу и отсчитываются с момента контакта между полимерной смолой и отвердителем в статическом смесителе. Во время установки анкера температура картриджа должна быть не меньше + 5 °C. Для мокрого бетона значения времени схватывания и отверждения должны быть увеличены в два раза. В случае более продолжительных значений времени установки, например, когда в процессе работы происходят перерывы, необходимо заменить статический смеситель.

### 9.2 Время схватывания и отверждения при монтаже с химической капсулой

Температура в зоне анкерки	Время отверждения
- 5 °C	240 min.
± 0 °C	45 min.
+ 10 °C	20 min.
> 20 °C	10 min.

???

## 10. Механические характеристики

Тип анкера	FHB II 8x60		FHB II 10x60		FHB II 10x95		FHB II 12x75		FHB II 12x120		FHB II 16x95		FHB II 16x160		FHB II 20x210		FHB II 24x170	
	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C	gvz	A4   C
Площадь поперечного сечения стержня анкера	$A_s$ [мм <sup>2</sup> ]	37	58	58	84	84	157	157	245	353								
Момент сопротивления	W [мм <sup>3</sup> ]	31	62	62	109	109	278	278	541	936								
Предел текучести тела анкера	$f_y$ [N/мм <sup>2</sup> ]	640	640	640	640	640	640	640	640	640								
Предел прочности на растяжение анкера	$f_{tR}$ [N/мм <sup>2</sup> ]	800	800	800	800	800	800	800	800	800								

## Примечания

---

4