Инъекционный состав fisher FIS V и FIS VS

Расчет анкера согласно технических условий fischer

1. Типы

FIS A M 6 – резьбовая шпилька
с прямым хвостовиком

FIS A M 6 – резьбовая шпилька (A4 и C)
с прямым хвостовиком

RG M 8 - M 16 – резьбовая шпилька (gvz)
с внешним шестигранником на хвостовике

RG M 8 - M 16 – резьбовая шпилька (A4 и C)
с внешним шестигранником на хвостовике

RG M 20 - M 30 – резьбовая шпилька (gvz)
с прямым хвостовиком

RG M 20 - M 30 – резьбовая шпилька (A4 и C)
с прямым хвостовиком

FISV – Инъекционный состав FISV 360 S, FISV 950S

FIS VS – Инъекционные составы FIS VS 150 C,
FIS VS 100 P, FIS VS 360 S

ER-6149
(1 марта 2004)

*)

Класс пожаро-безопасности выше **F 120**

РАСЧЕТ С ПОМОЩЬЮ CC COMPUFIX Расчетное программное обеспечение

Характеристики и преимущества

- Европейский технический допуск, Опция 7*).
- Пригоден для нерастянутого бетона.
- Высокоэффективный гибридный состав позволяет выдерживать большие нагрузки практически во всех строительных материалах.
- Универсальная система крепления для широкого использования на строительных площадках.
- Анкерное крепление с помощью химического состава не вызывает появления сил распора и позволяет установку с малыми осевыми и краевыми расстояниями.
- Большой ассортимент аксессуаров обеспечивает многообразие применений.
- Специальная летняя версия раствора FIS VS с большим временем отверждения предназначена для применения в тропических условиях.
- Ряд допусков охватывает области применения почти во всех строительных материалах с гарантией максимальной надежности.

*) **Условия применения, указанные в Европейском Техническом Допуске, могут отличаться от условий, указанных в данном Техническом Справочнике.**

Материалы

Резьбовой стержень:	Углеродистая сталь, класс прочности 5.8, оцинкованная (5 µм) и пассивированная (gvz) Нержавеющая сталь 1.4401 или 1.4571 в соответствии со стандартом AISI 316 или 316 Ti Высококоррозионностойкая сталь 1.14529 (C)
Инъекционный состав:	Винилэстеровая смола (не содержащая стирола), цемент, кварцевый песок и отвердитель

Инъекционный состав fisher FIS V и FIS VS

Расчет анкера согласно технических условий fischer

2. Предельные нагрузки для одиночных анкеров при больших осевых и краевых расстояниях [1)]

Средние значения

Тип анкера			FIS V FIS A M 6			FIS V RG M 8			FIS V RG M 10			FIS V RG M 12			FIS V RG M 16			FIS V RG M 20			FIS V RG M 24			FIS V RG M 30		
			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_u [kN]	10.5*)	14.1*)		19.0*)	25.6*)		30.2*)	40.6*)		43.8*)	59.0*)		81.6*)	88.8		127,4*)	135.4		183.6*)	195.5		290.0		
	C 50/60	N_u [kN]	10.5*)	14.1*)		19.0*)	25.6*)		30.2*)	40.6*)		43.8*)	59.0*)		81.6*)	109.9*)		127.4*)	171.5*)		183.6*	247.1*)		291.7*)	392.7*)	
поперечная	≧ C 20/25	V_u [kN]	6.3*)	8.4*)		11.4*)	15.4*)		18.1*)	24.4*)		26.3*)	35.4*)		49.0*)	65.9*)		76.4*)	102.9*)		110.1*)	148.3*)		175.0*)	235.6*)	

[1)] Нагрузки относятся к резьбовым шпилькам fischer, установленным в сухом материале основания при условии тщательной очистки просверленного отверстия (очистка с помощью щетки и продувочного инструмента) и при температуре основания в зоне состава T ≤ + 50 °C (смотрите также раздел «Последовательность монтажа»).

*) Разрушение стали – определяющий вид разрушения.

3. Характерные, расчетные и рекомендуемые нагрузки для одиночных анкеров при больших осевых и краевых расстояниях [1)]

Характерные нагрузки

Тип анкера			FIS V FIS A M 6			FIS V RG M 8			FIS V RG M 10			FIS V RG M 12			FIS V RG M 16			FIS V RG M 20			FIS V RG M 24			FIS V RG M 30		
			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_{Rk} [kN]	10.2			18.1			25.4			37.3			56.5			76.9			114.0			142.5		
	C 50/60	N_{Rk} [kN]	10.5	11.0		19.0	19.6		27.5			43.7			66.2			90.0			133.5			166.8		
поперечная	≧ C 20/25	V_{Rk} [kN]	5.2	7.0		9.5	12.8		15.1	20.3		21.9	29.5		40.8	55.0		63.7	85.8		91.8	123.6		145.9	196.4	

Расчетные нагрузки

Тип анкера			FIS V FIS A M 6			FIS V RG M 8			FIS V RG M 10			FIS V RG M 12			FIS V RG M 16			FIS V RG M 20			FIS V RG M 24			FIS V RG M 30		
			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_{Rd} [kN]	5.7			10.1			14.1			20.7			31.4			42.7			63.3			79.2		
	C 50/60	N_{Rd} [kN]	6.1			10.9			15.3			24.3			36.8			50.0			74.2			92.7		
поперечная	≧ C 20/25	V_{Rd} [kN]	4.2	4.5	5.6	7.6	8.2	10.2	12.1	13.0	16.2	17.5	18.9	23.6	32.7	35.2	44.0	51.0	55.0	68.8	73.4	79.2	98.8	116.7	125.9	157.1

Рекомендуемые нагрузки [2)]

Тип анкера			FIS V FIS A M 6			FIS V RG M 8			FIS V RG M 10			FIS V RG M 12			FIS V RG M 16			FIS V RG M 20			FIS V RG M 24			FIS V RG M 30		
			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_R [kN]	4.0			7.2			10.1			14.8			22.4			30.5			45.2			56.5		
	C 50/60	N_R [kN]	4.4			7.8			10.9			17.3			26.3			35.7			53.0			66.2		
поперечная	≧ C 20/25	V_R [kN]	3.0	3.2	4.0	5.4	5.9	7.3	8.6	9.3	11.6	12.5	13.5	16.9	23.3	25.2	31.4	36.4	39.3	49.0	52.4	56.6	70.6	83.3	89.9	112.2

[1)] Нагрузки относятся к резьбовым шпилькам fischer, установленным в сухом материале основания при условии тщательной очистки просверленного отверстия (очистка с помощью щетки и продувочного инструмента) и при температуре основания в зоне крепления T ≤ + 50 °C (смотрите также раздел «Последовательность монтажа»).

[2)] Учтены коэффициент запаса прочности для материала γM и коэффициент запаса прочности по нагрузке γL = 1,4. Коэффициент запаса прочности для материала γM зависит от типа анкера.

4. Направление нагрузки: растяжение

4.1 Разрушение стали для максимально нагруженного анкера

Характерное сопротивление и расчетное сопротивление для одиночных анкеров

Тип анкера			FIS A M 6			RG M 8			RG M 10			RG M 12			RG M 16			RG M 20			RG M 24			RG M 30		
			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	$N_{Rk,s}$	[kN]	10	14		19	26		30	41		44	59		82	110		127	172		184	247		292	393	
Расчетное сопротивление	$N_{Rd,s}$	[kN]	7.0	7.5	9.4	12.8	13.7	17.1	20.2	21.7	27.1	29.4	31.6	39.3	54.8	58.8	73.3	85.5	91.7	114.3	123.2	132.1	164.7	195.8	210.0	261.8

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 [1)]

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

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

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

Тип анкера			FIS V FIS A M 6			FIS V RG M 8			FIS V RG M 10			FIS V RG M 12			FIS V RG M 16			FIS V RG M 20			FIS V RG M 24			FIS V RG M 30		
			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_{ef}	[мм]	60			80			90			110			125			170			210			280		
Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C																										
Характерное сопротивление	$N^{0}_{Rk,c}$	[kN]	10.2			18.1			25.4			37.3			56.5			76.9			114.0			142.5		
Расчетное сопротивление	$N^{0}_{Rd,c}$	[kN]	5.7			10.1			14.1			20.7			31.4			42.7			63.3			79.2		

[1)] Нагрузки относятся к резьбовым шпилькам fischer, установленным в сухом материале основания при условии тщательной очистки просверленного отверстия (очистка с помощью щетки и продувочного инструмента) и при температуре основания в зоне крепления T ≤ + 50 °C (смотрите также раздел «Последовательность монтажа»).

4.3.1 Влияние прочности бетона в случае растяжения

Классы прочности бетона	Прочность цилиндра на сжатие $f_{ck,\,cyl}$ [N/мм²]	Прочность кубика на сжатие $f_{ck,\,cube\,(150)}$ [N/мм²]	Фактор влияния $f_{b,N}$ FIS V ≦ RG M 10	Фактор влияния $f_{b,N}$ FIS V ≧ RG M 12
C 12/15	12	15	0.70	0.70
C 16/20	16	20	0.85	0.85
C 20/25	20	25	1.00	1.00
C 25/30	25	30	1.01	1.02
C 30/37	30	37	1.03	1.06
C 40/50	40	50	1.06	1.12
C 45/55	45	55	1.07	1.15
C 50/60	50	60	1.08	1.17

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	Фактор влияния f_s [-]																							
	FIS V FIS A M 6			FIS V RG M 8			FIS V RG M 10			FIS V RG M 12			FIS V RG M 16			FIS V RG M 20			FIS V RG M 24			FIS V RG M 30		
[мм]	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		0.67			0.63																			
45		0.69			0.64			0.63																
55		0.73			0.67			0.65			0.63													
65		0.77			0.70			0.68			0.65			0.63										
85		0.85			0.77			0.74			0.69			0.67			0.63							
100		0.92			0.81			0.78			0.73			0.70			0.65							
105		0.94			0.83			0.79			0.74			0.71			0.65			0.63				
120		1.00			0.88			0.83			0.77			0.74			0.68			0.64				
140					0.94			0.89			0.82			0.78			0.71			0.67			0.63	
160					1.00			0.94			0.86			0.82			0.74			0.69			0.64	
180								1.00			0.91			0.86			0.76			0.71			0.66	
220											1.00			0.94			0.82			0.76			0.70	
250														1.00			0.87			0.80			0.72	
340																	1.00			0.90			0.80	
420																				1.00			0.88	
560																							1.00	
s_{min} [мм]		40			40			45			55			65			85			105			140	
$s_{cr,N}$ [мм]		120			160			180			220			250			340			420			560	

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

4.3.2.2 Influence of edge distance

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

Краевое расстояние c	Фактор влияния f_c [-]																							
	FIS V FIS A M 6			FIS V RG M 8			FIS V RG M 10			FIS V RG M 12			FIS V RG M 16			FIS V RG M 20			FIS V RG M 24			FIS V RG M 30		
[мм]	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		0.75			0.64																			
45		0.81			0.68			0.64																
55		0.93			0.76			0.71			0.64													
60		1.00			0.81			0.75			0.67													
80					1.00			0.91			0.79			0.73										
85								0.96			0.83			0.76			0.64							
90								1.00			0.86			0.79			0.66							
110											1.00			0.91			0.74			0.65				
125														1.00			0.80			0.70				
140																	0.86			0.75			0.64	
170																	1.00			0.85			0.71	
210																				1.00			0.82	
280																							1.00	
c_{min} [мм]		40			40			45			55			65			85			105			140	
$c_{cr,N}$ [мм]		60			80			90			110			125			170			210			280	

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

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	Фактор влияния $f_{s,sp}$ [-]																							
	FIS V FIS A M 6			FIS V RG M 8			FIS V RG M 10			FIS V RG M 12			FIS V RG M 16			FIS V RG M 20			FIS V RG M 24			FIS V RG M 30		
[мм]	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		0.67			0.59																			
45		0.69			0.60			0.59																
55		0.73			0.63			0.61			0.58													
65		0.77			0.65			0.64			0.60			0.58										
85		0.85			0.69			0.68			0.63			0.60			0.60							
105		0.94			0.74			0.72			0.66			0.63			0.63			0.60				
120		1.00			0.77			0.75			0.68			0.64			0.64			0.62				
140					0.82			0.79			0.71			0.67			0.67			0.63			0.63	
160					0.86			0.83			0.74			0.69			0.69			0.65			0.64	
200					0.95			0.92			0.80			0.74			0.74			0.69			0.68	
220					1.00			0.96			0.83			0.76			0.76			0.71			0.70	
240								1.00			0.86			0.79			0.79			0.73			0.71	
330											1.00			0.89			0.89			0.82			0.79	
420														1.00			1.00			0.90			0.88	
520																				1.00			0.96	
560																							1.00	
s_{min} [мм]		40			40			45			55			65			85			105			140	
$s_{cr,sp}$ [мм]		120			220			240			330			420			420			520			560	

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	Фактор влияния $f_{c,sp}$ [-]																							
	FIS V FIS A M 6			FIS V RG M 8			FIS V RG M 10			FIS V RG M 12			FIS V RG M 16			FIS V RG M 20			FIS V RG M 24			FIS V RG M 30		
[мм]	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		0.75			0.55																			
45		0.81			0.58			0.56																
55		0.93			0.64			0.61			0.53													
60		1.00			0.67			0.64			0.55													
65					0.70			0.66			0.57			0.52										
85					0.83			0.78			0.65			0.58			0.58							
105					0.96			0.90			0.73			0.64			0.64			0.58				
110					1.00			0.93			0.75			0.65			0.65			0.59				
120								1.00			0.79			0.68			0.68			0.61				
140											0.88			0.75			0.75			0.66			0.64	
210														1.00			1.00			0.85			0.81	
260																				1.00			0.94	
280																							1.00	
c_{min} [мм]		40			40			45			55			65			85			105			140	
$c_{cr,sp}$ [мм]		60			110			120			165			210			210			260			280	

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

4.3.3.3 Влияние толщины бетона

$$f_h = \left(\frac{h}{2 \cdot h_{ef,sp}}\right)^{\frac{2}{3}} \leqq 1.5$$

Толщина h [мм]	Фактор влияния f_h [-]							
	FIS V FIS A M 6	FIS V RG M 8	FIS V RG M 10	FIS V RG M 12	FIS V RG M 16	FIS V RG M 20	FIS V RG M 24	FIS V RG M 30
100	1.00							
110	1.07	1.00						
120	1.13	1.06	1.00					
140	1.25	1.17	1.11	1.00				
165	1.40	1.31	1.24	1.12	1.00			
190	1.50	1.44	1.36	1.23	1.10			
210		1.50	1.45	1.31	1.17			
220			1.50	1.35	1.21	1.00		
260				1.50	1.35	1.12		
270					1.39	1.15	1.00	
310					1.50	1.26	1.10	
350						1.36	1.19	1.00
410						1.50	1.32	1.11
450							1.41	1.18
500							1.50	1.27
550								1.35
600								1.43
640								1.50
h_{min} [мм]	100	110	120	140	165	220	270	350
$h_{ef,sp}$ [мм]	50	55	60	70	83	110	135	175

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

5. Направление нагрузки: поперечная

5.1 Разрушение по стали для максимально нагруженного анкера

Характерное и расчетное сопротивление для одиночных анкеров

Тип анкера		FIS A M 6			RG M 8			RG M 10			RG M 12			RG M 16			RG M 20			RG M 24			RG M 30		
		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	$V_{Rk,s}$ [kN]	5	7		10	13		15	20		22	30		41	55		64	86		92	124		146	196	
Расчетное сопротивление	$V_{Rd,s}$ [kN]	4.2	4.5	5.6	7.6	8.2	10.2	12.1	13.0	16.2	17.5	18.9	23.6	32.7	35.2	44.0	51.0	55.0	68.6	73.4	79.2	98.8	116.7	125.9	157.1

5.2 Рычажное разрушение для анкера, установленного в наиболее неблагоприятных условиях [1)]

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

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

Тип анкера		FIS V FIS A M 6			FIS V RG M 8			FIS V RG M 10			FIS V RG M 12			FIS V RG M 16			FIS V RG M 20			FIS V RG M 24			FIS V RG M 30		
		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_{ef} [мм]	60			80			90			110			125			170			210			280		
Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C																									
Характерное сопротивление	$V^0_{Rk,cp}$ [kN]	20.4			36.2			50.8			74.6			113.0			153.8			228.0			285.0		
Расчетное сопротивление	$V^0_{Rd,cp}$ [kN]	13.6			24.1			33.9			49.7			75.3			102.5			152.0			190.0		

1) Нагрузки относятся к резьбовым стержням fischer, установленным в сухом материале основания при условии тщательной очистки просверленного отверстия (очистка с помощью щетки и продувочного инструмента) и при температуре основания в зоне раствора T ≤ + 50 °C (смотрите также раздел «Последовательность монтажа»).

5.3 Откол края бетона для анкера, установленного в неблагоприятных условиях [1)]

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

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

Тип анкера	FIS V FIS A M 6			FIS V RG M 8			FIS V RG M 10			FIS V RG M 12			FIS V RG M 16			FIS V RG M 20			FIS V RG M 24			FIS V RG M 30		
	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. краевое расстояние c_{min} [мм]	40			40			45			55			65			85			105			140		
Характерное сопротивление $V^{0}_{Rk,c}$ [kN]	3.4			3.8			4.9			7.3			10.3			17.9			26.8			46.8		
Расчетное сопротивление $V^{0}_{Rd,c}$ [kN]	2.2			2.5			3.3			4.8			6.9			11.9			17.9			31.2		

[1)] Нагрузки относятся к резьбовым стержням fischer, установленным в сухом материале основания при условии тщательной очистки просверленного отверстия (очистка с помощью щетки и продувочного инструмента) (смотрите также раздел «Последовательность монтажа»).

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/мм²]	Прочность кубика на сжатие $f_{ck,cube(150)}$ [N/мм²]	Фактор влияния $f_{b,V}$ [-]
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

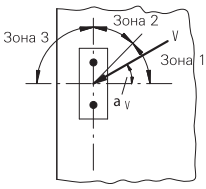
5.3.2 Влияние направления действия нагрузки

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

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

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

Угол α_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



5.3.3 Влияние осевого и краевого расстояния

5.3.3.1 На одиночный анкер влияет только один край

Для толщины бетона h ≧ 1.5 · c

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

Для толщины бетона h < 1.5 · c

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

	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 ≧ 1.5 · c
и расстояний между анкерами **s ≦ 3 · 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 · c
и расстояний между анкерами **s ≦ 4.5 · h**

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

Для s > 3 · c

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

Для s > 4.5 · h

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

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.

5.3.3.3 На ряд анкеров влияет только один край

Для толщины бетона h ≧ 1.5 · c
и расстояний между анкерами **s ≦ 3 · c**

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

Для s > 3 · c → s´= 3 · c

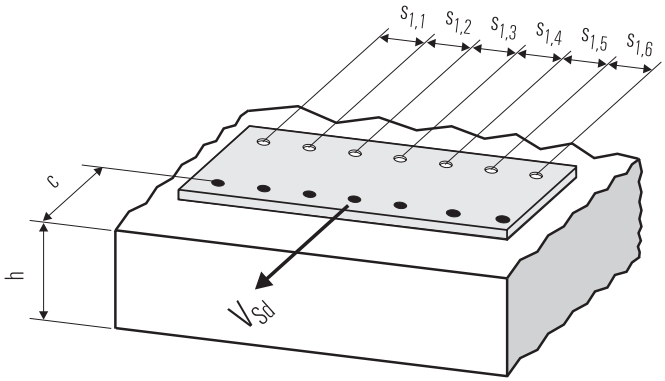
$$f_{sc,V}^{n>2} = \frac{3 \cdot c + s'_{1,1} + s'_{1,2} + s'_{1,3} + \ldots}{3 \cdot n \cdot c_{min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$

Для толщины бетона h < 1.5 · c
и расстояний между анкерами **s ≦ 4.5 · h**

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

Для s > 4.5 · h → s´= 4.5 · h

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



● n = число нагруженных анкеров

6. Обобщение требуемых проверок:

6.1 Тяговая нагрузка: $N^h_{Sd} \leqq N_{Rd}$ = меньшее из $N_{Rd,s}$; $N_{Rd,p}$; $N_{Rd,c}$; $N_{Rd,sp}$

6.2 Поперечная нагрузка: $V^h_{Sd} \leqq V_{Rd}$ = меньшее из $V_{Rd,s}$; $V_{Rd,cp}$; $V_{Rd,c}$

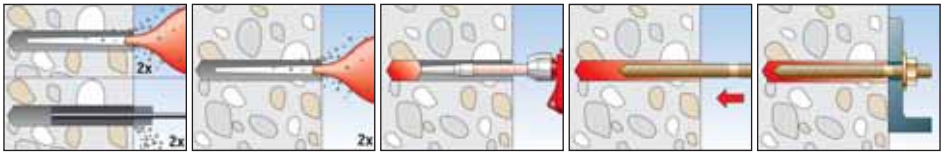
6.3 Комбинированная растягивающая и поперечная нагрузка:

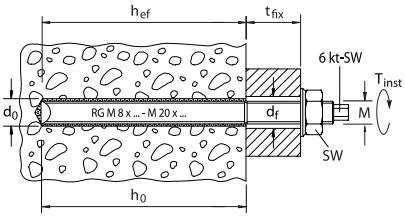
$$\frac{N^h_{Sd}}{N_{Rd}} + \frac{V^h_{Sd}}{V_{Rd}} \leqq 1.2$$

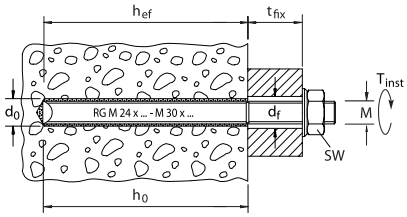
N^h_{Sd} ; V^h_{Sd} = растягивающая (поперечная) составляющие нагрузки на одиночный анкер.

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

7. Последовательность монтажа







8. Характеристики анкеров

Тип анкера			FIS V FIS A M 6			FIS V RG M 8			FIS V RG M 10			FIS V RG M 12			FIS V RG M 16			FIS V RG M 20			FIS V RG M 24			FIS V RG M 30		
			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 6			M 8			M 10			M 12			M 16			M 20			M 24			M 30		
Номинальный диаметр сверления отверстия	d_0	[мм]	8			10			12			14			18			24			28			35		
Глубина сверления	h_0	[мм]	60			80			90			110			125			170			210			280		
Эффективная глубина анкерного крепления	h_{ef}	[мм]	60			80			90			110			125			170			210			280		
Отверстие с зазором в прикрепляемой детали	d_f	[мм]	≦ 7			≦ 9			≦ 12			≦ 14			≦ 18			≦ 22			≦ 26			≦ 33		
Размер под ключ	SW	[мм]	10			13			17			19			24			30			36			46		
Требуемый момент затяжки	T_{inst}	[Nm]	≦ 5			≦ 10			≦ 20			≦ 40			≦ 60			≦ 120			≦ 150			≦ 300		
Минимальная толщина бетонной детали	h_{min}	[мм]	100			110			120			140			165			220			270			350		
Минимальное осевое расстояние	s_{min}	[мм]	40			40			45			55			65			85			105			140		
Минимальное краевое расстояние	c_{min}	[мм]	40			40			45			55			65			85			105			140		
???	???		2			4			5			6			10			21			45			64		

9. Время схватывания и отверждения

Температура картриджа (минимум + 5 °C)	Время схватывания	
	FIS V	FIS VS
+ 5 °C до + 10 °C	13 min.	20 min.
+ 10 °C до + 20 °C	5 min.	10 min.
+ 20 °C до + 30 °C	4 min.	6 min.
+ 30 °C до + 40 °C	2 min.	4 min.

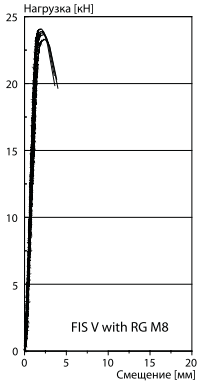
Температура основания анкерного крепления	Время отверждения	
	FIS V	FIS VS
- 5 °C до ± 0 °C	24 час.	-
± 0 °C до + 5 °C	180 min.	6 час.
+ 5 °C до + 10 °C	90 min.	180 min.
+ 10 °C до + 20 °C	60 min.	120 min.
+ 20 °C до + 30 °C	45 min.	60 min.
+ 30 °C до + 40 °C	35 min.	30 min.

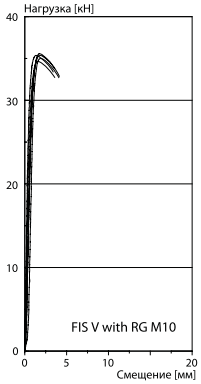
Приведенные выше времена отсчитываются с момента контакта между полимерной смолой и отвердителем в статическом смесителе. При установке температура картриджа должна быть, по крайней мере, + 5 °C. При температурах выше + 30 °C - + 40 °C картриджи необходимо охладить до температуры + 15 °C или + 20 °C. При длительных временах установки, например в случае перерывов в работе, необходимо заменить статический смеситель.

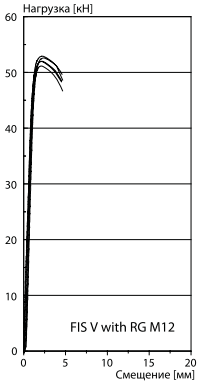
10. Механические характеристики

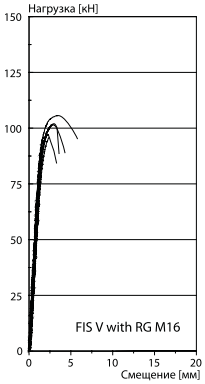
Тип анкера			FIS A M 6			RG M 8			RG M 10			RG M 12			RG M 16			RG M 20			RG M 24			RG M 30		
			gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C
Площадь поперечного сечения стержня анкера	A_s	[мм²]	20.1			36.6			58.0			84.3			157.0			245.0			353.0			561.0		
Момент сопротивления стержня анкера	W	[мм³]	12.7			31.2			62.3			109.2			278.0			540.9			935.5			1874.2		
Предел текучести анкерного стержня	f_y	[N/мм²]	420	450	560	420	450	560	420	450	560	420	450	560	420	450	560	420	450	560	420	450	560	420	450	560
Предел прочности на растяжение анкера	f_u	[N/мм²]	520	700		520	700		520	700		520	700		520	700		520	700		520	700		520	700	

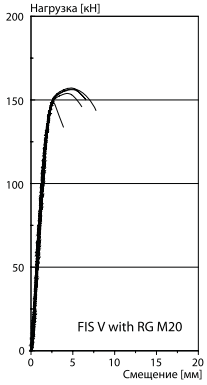
11. Диаграммы нагрузок для случая растяжения в нерастянутом бетоне ($f_{ck,cube\,(200)}$ = 30 N/mm²)

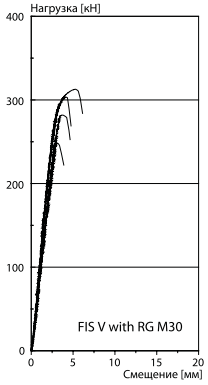












12. Дополнительная глубина анкеровки

Компания Fischerwerke установила для анкеров от M6 до M30, которые крепятся с помощью инъекционных составов FIS V и FIS VS два дополнительных значения глубины анкеровки. При использовании этих значений глубин необходимо учитывать фактор влияния глубины анкеровки f_{hef}.

$$f_{hef} = \frac{h_{ef}}{h_{ef,nom}}$$

где

h_{ef} = фактическая глубина анкеровки,

$h_{ef,nom}$ = номинальная глубина анкеровки в соответствии с таблицей 5.2 и таблицей 8.

Кроме того, факторы f_s, f_c, $f_{s,sp}$, $f_{c,sp}$ и $f_{h,sp}$ должны быть вычислены по приведенным ниже формулам с помощью величин $c_{cr,N}$, $s_{cr,N}$, $c_{cr,sp}$, $s_{cr,sp}$ и $h_{ef,sp}$, указанных в приведенной ниже таблице.

$$f_{s,N} = \left(1 + \frac{s}{s_{cr,N}}\right) \cdot 0.5$$

$$f_{s,sp} = \left(1 + \frac{s}{s_{cr,sp}}\right) \cdot 0.5$$

где

s = фактическое осевое расстояние между анкерами,

≥ минимальной величины s в соответствии с таблицей 8,

$s_{cr,N}$; $s_{cr,sp}$ = характерное осевое расстояние для соответствующей глубины анкеровки, см. приведенную ниже таблицу.

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

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

где

c = фактическое краевое расстояние,

≥ минимального значения c в соответствии с таблицей 8,

$s_{cr,N}$; $s_{cr,sp}$ = характерное осевое расстояние для соответствующей глубины анкеровки, см. приведенную ниже таблицу.

$$f_{h,sp} = \left(\frac{h}{\min h}\right)^{\frac{2}{3}} \leq 1.5$$

где

h = фактическая толщина конструктивного элемента,

≥ минимальной толщины h в соответствии с таблицей 8.

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

Характеристики анкеров для разных значений глубины анкеровки

		FIS V FIS A M 6			FIS V FIS A M 8			FIS V FIS A M 10			FIS V FIS A M 12			FIS V FIS A M 16			FIS V FIS A M 20			FIS V FIS A M 24			FIS V FIS A M 30		
		gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C	gvz	A4	C
h_{ef}	мм	50			65			80			95			140			160			190			240		
min h	мм	100			100			110			125			180			210			250			310		
$s_{cr,N}$	мм	100			130			160			190			280			320			380			480		
$s_{cr,sp}$	мм	100			180			220			280			480			420			460			480		
h_{ef}	мм	75			95			110			120			170			210			285			340		
min h	мм	105			125			140			150			210			260			345			410		
$s_{cr,N}$	мм	150			190			220			240			320			420			570			680		
$s_{cr,sp}$	мм	150			260			280			360			520			420			600			680		

По всем дополнительным вопросам, пожалуйста, без колебаний обращайтесь в ближайшую организацию или представительство компании fischer либо непосредственно в наш главный отдел технического обслуживания.