

Инъекционные составы fischer FIS V и FIS VS при креплении арматурных прутков

Расчет анкера согласно технических условий fischer

1. Типы



Арматурные прутки



FIS V – Инъекционный состав FIS V 360 S, FIS V 950 S



FIS VS – Инъекционный состав FIS VS 150 C,
FIS VS 100 P, FIS VS 360 S

4

Характеристики и преимущества

- 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

Арматурная сталь: $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $f_{tk} = 550 \text{ N/mm}^2$

Инъекционный состав: Винилэстеровая смола (не содержащая стирола), цемент, кварцевый песок и отвердитель.

Инъекционные составы fischer FIS V и FIS VS при креплении арматурных прутков

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 ϕ 8	FIS V ϕ 10	FIS V ϕ 12	FIS V ϕ 14	FIS V ϕ 16	FIS V ϕ 20	FIS V ϕ 25	FIS V ϕ 28	
Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C									
растягивающая нагрузка	C 20/25 N_{td} [kN]	20.1	28.3	41.5	55.0	62.8	106.8	188.5	246.3
	C 50/60 N_{td} [kN]	23.5	33.1	48.6	64.4	73.5	125.0	220.7	288.4
поперечная	\geq C 20/25 V_{td} [kN]	16.6 ^{*)}	25.9 ^{*)}	37.3 ^{*)}	50.8 ^{*)}	66.4 ^{*)}	103.7 ^{*)}	162.0 ^{*)}	203.2 ^{*)}

¹⁾ Нагрузки относятся к пруткам из арматурной стали с $f_{yk} = 500$ Н/мм², которые установлены в сухом основании анкерного крепления в тщательно очищенном просверленном отверстии (очистка с помощью щетки и продувочного инструмента) при температуре состава в основании $T \leq +50$ °C (см. 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 ϕ 8	FIS V ϕ 10	FIS V ϕ 12	FIS V ϕ 14	FIS V ϕ 16	FIS V ϕ 20	FIS V ϕ 25	FIS V ϕ 28	
Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C									
растягивающая нагрузка	C 20/25 N_{Rk} [kN]	12.1	17.0	24.9	33.0	37.7	64.1	113.1	147.8
	C 50/60 N_{Rk} [kN]	14.2	19.9	29.2	38.6	44.1	75.0	132.4	173.0
поперечная	\geq C 20/25 V_{Rk} [kN]	13.8 ^{*)}	21.6 ^{*)}	31.1 ^{*)}	42.3 ^{*)}	55.3 ^{*)}	86.4 ^{*)}	135.0 ^{*)}	169.3 ^{*)}

Расчетные нагрузки

Тип анкера	FIS V ϕ 8	FIS V ϕ 10	FIS V ϕ 12	FIS V ϕ 14	FIS V ϕ 16	FIS V ϕ 20	FIS V ϕ 25	FIS V ϕ 28	
Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C									
растягивающая нагрузка	C 20/25 N_{Rd} [kN]	6.7	9.4	13.8	18.3	20.9	35.6	62.8	82.1
	C 50/60 N_{Rd} [kN]	7.9	11.1	16.2	21.5	24.5	41.7	73.6	96.1
поперечная	\geq C 20/25 V_{Rd} [kN]	9.9	15.4	22.2	30.2	39.5	61.7	96.4	121.0

Рекомендуемые нагрузки ²⁾

Тип анкера	FIS V ϕ 8	FIS V ϕ 10	FIS V ϕ 12	FIS V ϕ 14	FIS V ϕ 16	FIS V ϕ 20	FIS V ϕ 25	FIS V ϕ 28	
Нерастянутый бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C									
растягивающая нагрузка	C 20/25 N_R [kN]	4.8	6.7	9.9	13.1	15.0	25.4	44.9	58.7
	C 50/60 N_R [kN]	5.6	7.9	11.6	15.3	17.5	29.8	52.5	68.7
поперечная	\geq C 20/25 V_R [kN]	7.1	11.0	15.9	21.6	28.2	44.1	68.9	86.4

¹⁾ Нагрузки относятся к пруткам из арматурной стали с $f_{yk} = 500$ Н/мм², которые установлены в сухом основании анкерного крепления в тщательно очищенном просверленном отверстии (очистка с помощью щетки и продувочного инструмента) при температуре основы $T \leq +50$ °C (см. также раздел «Последовательность монтажа»).

²⁾ Учтены коэффициент запаса прочности для материала γ_M и коэффициент запаса прочности по нагрузке $\gamma_L = 1.4$.

Коэффициент запаса прочности для материала γ_M зависит от типа анкера.

^{*)} Разрушение стали играет главную роль.

4

Инъекционные составы fischer FIS V и FIS VS при креплении арматурных прутков

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	FIS V Ø 8	FIS V Ø 10	FIS V Ø 12	FIS V Ø 14	FIS V Ø 16	FIS V Ø 20	FIS V Ø 25	FIS V Ø 28
Характерное сопротивление $N_{Rk,s}$ [кН]	27.6	43.2	62.2	84.7	110.6	172.8	270.0	338.7
Расчетное сопротивление $N_{Rd,s}$ [кН]	19.7	30.9	44.4	60.5	79.0	123.4	192.8	241.9



4.2 Разрушение в результате вырыва/выдергивания не является определяющим.

4.3 Разрушение бетона по конусу и растрескивание для анкера, установленного в наиболее благоприятных условиях ¹⁾

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

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

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

Тип анкера	FIS V Ø 8	FIS V Ø 10	FIS V Ø 12	FIS V Ø 14	FIS V Ø 16	FIS V Ø 20	FIS V Ø 25	FIS V Ø 28
Эффект. глубина анкеровки h_{ef} [мм]	80	90	110	125	125	170	240	280
Нерастворный бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C								
Характерное сопротивление $N_{Rk,c}^0$ [кН]	12.1	17.0	24.9	33.0	37.7	64.1	113.1	147.8
Расчетное сопротивление $N_{Rd,c}^0$ [кН]	6.7	9.4	13.8	18.3	20.9	35.6	62.8	82.1

¹⁾ Нагрузки относятся к пруткам из арматурной стали с $f_{yk} = 500 \text{ Н/мм}^2$, которые установлены в сухом основании анкерного крепления в тщательно очищенном просверленном отверстии (очистка с помощью щетки и продувочного инструмента) при температуре в основании $T \leq +50 \text{ °C}$ (см. также раздел «Последовательность монтажа»).

4

4.3.1 Влияние прочности бетона в случае растяжения

Классы прочности бетона	Прочность цилиндра на сжатие $f_{ck, cyl}$ [Н/мм ²]	Прочность кубика на сжатие $f_{ck, cube (150)}$ [Н/мм ²]	Фактор влияния $f_{b,N}$ [-]
C12/15	12	15	0.70
C16/20	16	20	0.85
C20/25	20	25	1.00
C25/30	25	30	1.02
C30/37	30	37	1.06
C40/50	40	50	1.06
C45/55	45	55	1.06
C50/60	50	60	1.06

Инъекционные составы fischer FIS V и FIS VS при креплении арматурных прутков

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 [-]							
	FIS V ϕ 8	FIS V ϕ 10	FIS V ϕ 12	FIS V ϕ 14	FIS V ϕ 16	FIS V ϕ 20	FIS V ϕ 25	FIS V ϕ 28
50	0.66							
60	0.69	0.67						
70	0.72	0.69	0.66					
80	0.75	0.72	0.68	0.66				
85	0.77	0.74	0.69	0.67	0.67			
100	0.81	0.78	0.73	0.70	0.70			
110	0.84	0.81	0.75	0.72	0.72	0.66		
140	0.94	0.89	0.82	0.78	0.78	0.71	0.65	
160	1.00	0.94	0.86	0.82	0.82	0.74	0.67	
170		0.97	0.89	0.84	0.84	0.75	0.68	0.65
180		1.00	0.91	0.86	0.86	0.76	0.69	0.66
220			1.00	0.94	0.94	0.82	0.73	0.70
250				1.00	1.00	0.87	0.76	0.72
340						1.00	0.85	0.80
480							1.00	0.93
560								1.00
s_{min} [мм]	50	60	70	80	85	110	140	170
$s_{cr,N}$ [мм]	160	180	220	250	250	340	480	560

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

4

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 [-]							
	FIS V ϕ 8	FIS V ϕ 10	FIS V ϕ 12	FIS V ϕ 14	FIS V ϕ 16	FIS V ϕ 20	FIS V ϕ 25	FIS V ϕ 28
50	0.72							
60	0.81	0.75						
70	0.90	0.83	0.73					
80	1.00	0.91	0.79	0.73				
85		0.96	0.83	0.76	0.76			
90		1.00	0.86	0.79	0.79			
100			0.93	0.85	0.85			
110			1.00	0.91	0.91	0.74		
125				1.00	1.00	0.80		
140						0.86	0.69	
170						1.00	0.78	0.71
200							0.87	0.78
240							1.00	0.89
280								1.00
c_{min} [мм]	50	60	70	80	85	110	140	170
$c_{cr,N}$ [мм]	80	90	110	125	125	170	240	280

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

Инъекционные составы fischer FIS V и FIS VS при креплении арматурных прутков

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 $f_{s,sp}$ [-]							
	FIS V \varnothing 8	FIS V \varnothing 10	FIS V \varnothing 12	FIS V \varnothing 14	FIS V \varnothing 16	FIS V \varnothing 20	FIS V \varnothing 25	FIS V \varnothing 28
50	0.60							
60	0.63	0.61						
70	0.65	0.63	0.61					
80	0.67	0.65	0.62	0.61				
85	0.68	0.66	0.63	0.61	0.61			
110	0.73	0.70	0.67	0.64	0.64	0.61		
140	0.79	0.76	0.71	0.68	0.68	0.64	0.60	
170	0.85	0.81	0.76	0.72	0.72	0.67	0.62	0.60
240	1.00	0.94	0.86	0.82	0.82	0.74	0.67	0.64
270		1.00	0.91	0.86	0.86	0.76	0.69	0.66
330			1.00	0.93	0.93	0.82	0.73	0.70
380				1.00	1.00	0.87	0.76	0.73
510						1.00	0.85	0.80
600							0.92	0.86
720							1.00	0.93
840								1.00
s_{min} [мм]	50	60	70	80	85	110	140	170
$s_{cr,sp}$ [мм]	240	270	330	380	380	510	720	840

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 $f_{c,sp}$ [-]							
	FIS V \varnothing 8	FIS V \varnothing 10	FIS V \varnothing 12	FIS V \varnothing 14	FIS V \varnothing 16	FIS V \varnothing 20	FIS V \varnothing 25	FIS V \varnothing 28
50	0.58							
60	0.64	0.60						
70	0.69	0.65	0.59					
80	0.75	0.70	0.63	0.59				
85	0.78	0.72	0.65	0.60	0.60			
110	0.93	0.86	0.75	0.69	0.69	0.59		
120	1.00	0.91	0.79	0.73	0.73	0.62		
135		1.00	0.86	0.78	0.78	0.66		
140			0.88	0.80	0.80	0.67	0.57	
165			1.00	0.90	0.90	0.74	0.61	
170				0.92	0.92	0.75	0.62	0.58
190				1.00	1.00	0.81	0.66	0.61
255						1.00	0.78	0.71
360							1.00	0.87
420								1.00
c_{min} [мм]	40	45	55	65	85	105	140	170
$c_{cr,sp}$ [мм]	120	135	165	190	190	255	360	420

Промежуточные величины получаются с помощью линейной интерполяции.

4

Инъекционные составы fischer FIS V и FIS VS при креплении арматурных прутков

Расчет анкера согласно технических условий fischer

4.3.3.3 Влияние толщины бетона

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

Толщина h [мм]	Фактор влияния f_h [-]							
	FIS V ϕ 8	FIS V ϕ 10	FIS V ϕ 12	FIS V ϕ 14	FIS V ϕ 16	FIS V ϕ 20	FIS V ϕ 25	FIS V ϕ 28
120	1.00							
130	1.05	1.00						
140	1.11	1.05						
150	1.16	1.10	1.00					
160	1.21	1.15	1.04					
170	1.26	1.20	1.09	1.02	1.02			
190	1.36	1.24	1.17	1.10	1.10			
200	1.41	1.33	1.21	1.14	1.14			
210	1.45	1.38	1.25	1.17	1.17	1.00		
220	1.50	1.42	1.29	1.21	1.21	1.03		
240		1.50	1.37	1.28	1.28	1.09		
250			1.41	1.32	1.32	1.12		
280			1.50	1.42	1.42	1.21	1.00	
300				1.49	1.49	1.27	1.05	
320						1.32	1.09	1.00
390						1.50	1.25	1.14
520							1.50	1.38
590								1.50
h_{min} [мм]	120	130	150	165	165	210	280	320
$h_{ef,sp}$ [мм]	60	65	75	83	83	105	140	160

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 V ϕ 8	FIS V ϕ 10	FIS V ϕ 12	FIS V ϕ 14	FIS V ϕ 16	FIS V ϕ 20	FIS V ϕ 25	FIS V ϕ 28
Характерное сопротивление $V_{Rk,s}$ [кН]	13.8	21.6	31.1	42.3	55.0	86.0	135.0	169.0
Расчетное сопротивление $V_{Rd,s}$ [кН]	9.9	15.4	22.2	30.2	39.5	61.7	96.4	121.0

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

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

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

Тип анкера	FIS V ϕ 8	FIS V ϕ 10	FIS V ϕ 12	FIS V ϕ 14	FIS V ϕ 16	FIS V ϕ 20	FIS V ϕ 25	FIS V ϕ 28
Эффект. глубина анкеровки h_{ef} [мм]	80	90	110	125	125	170	240	280
Характерное сопротивление $V_{Rk,cp}^0$ [кН]	24.2	34.0	49.8	66.0	75.4	128.2	226.2	295.6
Расчетное сопротивление $V_{Rd,cp}^0$ [кН]	16.1	22.7	33.2	44.0	50.3	85.5	150.8	197.1

¹⁾ Нагрузки относятся к стержням из арматурной стали с $f_{yk} = 500$ Н/мм², которые установлены в сухом основании анкерного крепления в тщательно очищенном просверленном отверстии (очистка с помощью щетки и продувочного инструмента) при температуре раствора в основании $T \leq +50$ °C (см. также раздел «Последовательность монтажа»).

Инъекционные составы fischer FIS V и FIS VS при креплении арматурных прутков

Расчет анкера согласно технических условий fischer

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

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

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

Тип анкера	FIS V ϕ 8	FIS V ϕ 10	FIS V ϕ 12	FIS V ϕ 14	FIS V ϕ 16	FIS V ϕ 20	FIS V ϕ 25	FIS V ϕ 28
Нерастворный бетон, диапазон температур от -40 °C до +50 °C								
Мин. крайнее расстояние c_{min} [мм]	50	60	70	80	85	110	140	170
Характерное сопротивление $V_{Rk,c}^0$ [кН]	5.6	7.9	10.9	14.1	15.9	26.7	43.3	62.6
Расчетное сопротивление $V_{Rd,c}^0$ [кН]	3.8	5.3	7.2	9.4	10.6	17.8	28.9	41.7

¹⁾ Нагрузки относятся к стержням из арматурной стали с $f_{yk} = 500$ Н/мм², которые установлены в сухом основании анкерного крепления в тщательно очищенном просверленном отверстии (очистка с помощью щетки и продувочного инструмента) (см. также раздел «Последовательность монтажа»).

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	Прочность кубика на сжатие	Фактор влияния
	$f_{ck, cyl}$ [Н/мм ²]	$f_{ck, cube} (150)$ [Н/мм ²]	$f_{b,V}$ [-]
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

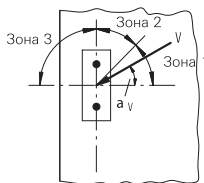
5.3.2 Влияние направления действия нагрузки

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

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

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

Угол 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



4

Инъекционные составы fischer FIS V и FIS VS при креплении арматурных прутков

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

Инъекционные составы fischer FIS V и FIS VS при креплении арматурных прутков

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 $s \leq 3 \cdot c$

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

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

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

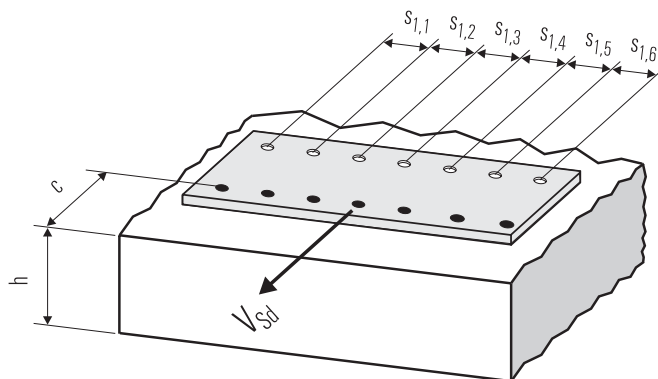
Для толщины бетона $h < 1.5 \cdot c$
и расстояний между анкерами $s \leq 4.5 \cdot h$

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

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

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

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:

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

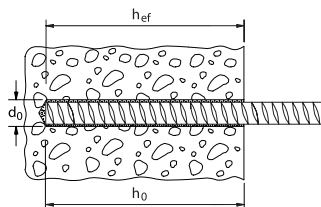
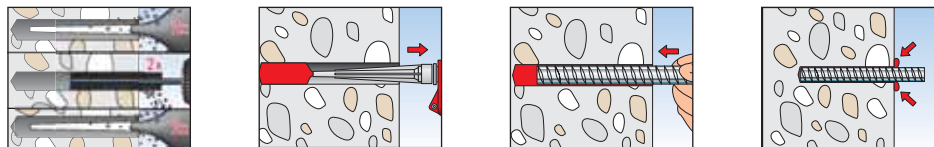
$N_{Sd}^h; V_{Sd}^h$ = растягивающая (поперечная) составляющие нагрузки на одиночный анкер.

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

Инъекционные составы fischer FIS V и FIS VS при креплении арматурных прутков

Расчет анкера согласно технических условий fischer

7. Последовательность монтажа



8. Характеристики анкеров

Тип анкера	FIS V ϕ 8	FIS V ϕ 10	FIS V ϕ 12	FIS V ϕ 14	FIS V ϕ 16	FIS V ϕ 20	FIS V ϕ 25	FIS V ϕ 28
Диаметр арматурного стержня (прутка)	8	10	12	14	16	20	25	28
Номинальный диаметр сверления отверстия	d_0 [ММ]	12	14	16	18	20	25	30
Глубина сверления	h_0 [ММ]	80	90	110	125	125	170	240
Эффективная глубина анкерного крепления	h_{ef} [ММ]	80	90	110	125	125	170	240
Минимальная толщина бетонной детали	h_{min} [ММ]	120	130	150	165	165	210	280
Минимальное осевое расстояние	s_{min} [ММ]	50	60	70	80	85	110	140
Минимальное кромковое расстояние	c_{min} [ММ]	50	60	70	80	85	110	140
???	???	4	5	7	8	9	19	33

4

9. Время схватывания и отверждения

Температура картриджа (минимум + 5 °С)	Время схватывания		Температура основания анкерного крепления	Время отверждения	
	FIS V	FIS VS		FIS V	FIS VS
+ 5 °С до + 10 °С	13 min.	20 min.	- 5 °С до \pm 0 °С	24 час.	-
+ 10 °С до + 20 °С	5 min.	10 min.	\pm 0 °С до + 5 °С	180 min.	6 час.
+ 20 °С до + 30 °С	4 min.	6 min.	+ 5 °С до + 10 °С	90 min.	180 min.
+ 30 °С до + 40 °С	2 min.	4 min.	+ 10 °С до + 20 °С	60 min.	120 min.
			+ 20 °С до + 30 °С	45 min.	60 min.
			+ 30 °С до + 40 °С	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 °С. При температурах выше + 30 °С - + 40 °С картриджи необходимо охладить до температуры + 15 °С или + 20 °С. При длительных временах установки, например в случае перерывов в работе, необходимо заменить статический смеситель.

10. Механические характеристики

Тип анкера		FIS V ϕ 8	FIS V ϕ 10	FIS V ϕ 12	FIS V ϕ 14	FIS V ϕ 16	FIS V ϕ 20	FIS V ϕ 25	FIS V ϕ 28
Площадь поперечного сечения арматурной стали	A_s [ММ ²]	50.3	78.5	113.1	153.9	201.1	314.2	490.9	615.8
Момент сопротивления арматурной стали	W [ММ ³]	50.3	98.2	169.6	269.4	402.1	785.4	1534.0	2155.1
Предел текучести арматурной стали	f_y [N/ММ ²]	500							
Предел прочности на растяжение анкера	f_u [N/ММ ²]	550							

Инъекционные составы fischer FIS V и FIS VS при креплении арматурных прутков

Расчет анкера согласно технических условий fischer

11. Дополнительная глубина анкеровки

Компания Fischerwerke установила для арматурных прутков от Ø8 до Ø28, которые крепятся с помощью инъекционного состава 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 вычисляться по приведенным ниже формулам с использованием величин $s_{cr,N}$, $s_{cr,N}$, $s_{cr,sp}$, $s_{cr,sp}$ и $h_{ef,sp}$, которые указаны 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,
 \geq минимального значения 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
 \geq 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
 \geq минимальной толщины h в соответствии с таблицей 8

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

Характеристики анкеров при различных значениях глубины анкеровки

	FIS V Ø 8	FIS V Ø 10	FIS V Ø 12	FIS V Ø 14	FIS V Ø 16	FIS V Ø 20	FIS V Ø 25	FIS V Ø 28
h_{ef}	мм 65	80	95	110	140	160	190	220
min h	мм 105	120	135	150	180	200	230	260
$s_{cr,N}$	мм 130	160	190	220	280	320	380	440
$s_{cr,sp}$	мм 195	240	285	330	420	480	570	660
h_{ef}	мм 95	110	120	145	170	210	285	390
min h	мм 135	150	160	185	210	250	325	430
$s_{cr,N}$	мм 190	220	240	290	340	420	570	780
$s_{cr,sp}$	мм 285	330	360	435	510	630	855	1170

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

Примечания

4