


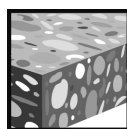


Hilti HVU с шпилькой HAS/HAS-E

Химическая система	Преимущества
 <p>Hilti HVU химическая капсула</p>	<ul style="list-style-type: none"> - подходит для бетона без трещин C 20/25 - C 50/60 - высокая несущая способность - подходит для сухого и влажного бетона - подходит для больших диаметров - высокая коррозионная стойкость
 <p>HAS HAS-R HAS-HCR шпилька</p>	
 <p>HAS-E HAS-E R HAS-E HCR шпилька</p>	



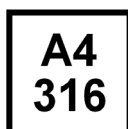
Бетон



Малые межосевые и до кромки



Соответствует критериям пожарной безопасности



Нержавеющая версия



Высококоррозионная версия



Европейский сертификат



CE



Программа расчета PROFIS

Сертификаты / свидетельства

Описание	Институт / Лаборатория	№. / Дата выпуска
Европейский сертификат ^{a)}	DIBt, Берлин	ETA-05/0255 / 2011-06-23
Отчет об испытаниях на огнестойкость	IBMB, Braunschweig	UB-3333/0891-1 / 2004-03-26
Отчет об испытаниях на огнестойкость ZTV-Tunnel	IBMB, Braunschweig	UB 3333/0891-2 / 2003-08-12
Оценочный отчет (огнестойкость)	warringtonfire	WF 166402 / 2007-10-26

a) Все данные раздела приводятся согласно ETA-05/0255, издан 2011-06-23

Базовая нагрузка (для одиночно установленного анкера)

Все данные в этом разделе указаны для случая, когда: Для подробной информации смотрите расчет

- Анкер установлен корректно (См. инструкцию по установке)
- Отсутствует влияние межосевых расстояний и расстояний до кромки
- Разрушение происходит по стали
- Толщина базового материала, согласно спецификации по таблице
- Одна глубина посадки, согласно спецификации по таблице
- Один материал анкера, согласно спецификации по таблице
- Бетон C 20/25, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Температурный диапазон (Минимальная температура базового материала -40°C , максимальная температура базового материала: $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$)
- Температурный диапазон установки от -5°C до $+40^\circ\text{C}$

Глубина посадки а) толщина базового материала для базовых нагрузок.
Ультимативное сопротивление, характеристическое сопротивление, расчетное сопротивление, рекомендуемая нагрузка.

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Глубина посадки [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Толщина базового материала [mm]	140	160	210	210	340	370	480	540

а) Допустимый диапазон глубины анкеровки указан в разделе «Детали установки». Соответствующие значения нагрузок могут быть рассчитаны по упрощенному методу.

Ультимативное сопротивление: бетон C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$, анкер HAS

Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23								
Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Углеродистая сталь, прочность	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	8.8	8.8
Вырыв $N_{Ru,m}$ HAS [kN]	17,9	27,3	39,9	75,6	117,6	168,0	249,3	297,4
Срез $V_{Ru,m}$ HAS [kN]	8,9	13,7	20,0	37,8	58,8	84,0	182,7	221,6

Характеристическое сопротивление: бетон C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$, анкер HAS

Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23								
Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Углеродистая сталь, прочность	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	8.8	8.8
Вырыв N_{Rk} HAS [kN]	17,0	26,0	38,0	60,0	111,9	140,0	187,8	224,0
Срез V_{Rk} HAS [kN]	8,5	13,0	19,0	36,0	56,0	80,0	174,0	211,0

Расчетное сопротивление: бетон C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$, анкер HAS

Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23								
Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Углеродистая сталь, прочность	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	8.8	8.8
Вырыв N_{Rd} HAS [kN]	11,3	17,3	25,3	40,0	74,6	93,3	125,2	149,4
Срез V_{Rd} HAS [kN]	6,8	10,4	15,2	28,8	44,8	64,0	139,2	168,8

Рекомендуемые нагрузки а): бетон C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$, анкер HAS

Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23								
Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Углеродистая сталь, прочность	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	8.8	8.8
Вырыв N_{rec} HAS [kN]	8,1	12,4	18,1	28,6	53,3	66,7	89,4	106,7
Срез V_{rec} HAS [kN]	4,9	7,4	10,9	20,6	32,0	45,7	99,4	120,6

а) С коэффициентом безопасности $\gamma = 1,4$. Коэффициенты безопасности зависят от типа загрузки и должны быть приняты в соответствии с местными нормами.

Температурный диапазон эксплуатации

Химический анкер HVU, может использоваться в температурном диапазоне приведенном ниже. Высокая температура базового материала может привести к снижению прочности сцепления.

Температурный диапазон	Температура базового материала	Максимальная продолжительная температура	Максимальная кратковременная температура
Температурный диапазон I	от -40 °C до +40 °C	+24 °C	+40 °C
Температурный диапазон II	от -40 °C до +80 °C	+50 °C	+80 °C
Температурный диапазон III	от -40 °C до +120 °C	+72 °C	+120 °C

Макс. кратковременная температура базового материала

Кратковременно повышающаяся температура базового материала, это кратковременно изменяющаяся температура через определенные интервалы времени напр. суточные изменения температуры.

Макс. продолжительная температура базового материала

Долговременно повышающаяся температура базового материала – температура базового материала повышающаяся на протяжении довольно продолжительного промежутка времени.

Материалы

Механические свойства HAS

			Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23							
Размер анкера			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Номин. усилие на вырыв f_{yk}	HAS-(E)	[N/mm ²]	500	500	500	500	500	500	-	-
	HAS-(E)F	[N/mm ²]	800	800	800	800	800	800	800	800
	HAS-(E)R	[N/mm ²]	700	700	700	700	700	700	500	500
	HAS-(E)HCR	[N/mm ²]	800	800	800	800	800	700	-	-
Предел текучести f_{yk}	HAS-(E)	[N/mm ²]	400	400	400	400	400	400	-	-
	HAS-(E)F	[N/mm ²]	640	640	640	640	640	640	640	640
	HAS-(E)R	[N/mm ²]	450	450	450	450	450	450	210	210
	HAS-(E)HCR	[N/mm ²]	640	640	640	640	640	400	-	-
Критическое сопротивление A_s	HAS	[mm ²]	32,8	52,3	76,2	144	225	324	427	519
	Момент сопротивления W	[mm ³]	27,0	54,1	93,8	244	474	809	1274	1706

Качество материала

Элемент	Материал
Резьбовая шпилька HAS-(E) M8-M24	Класс стали 5.8, EN ISO 898-1, A ₅ > 8% твердость оцинкованная сталь ≥ 5 μm, EN ISO 4042 (F) горячеоцинкованная сталь ≥ 45 μm, EN ISO 10684
Резьбовая шпилька HAS-(E)F M8-M30 HAS-(E) M27+M30	Класс стали 8.8, EN ISO 898-1, A ₅ > 8% твердость оцинкованная сталь ≥ 5 μm, EN ISO 4042 (F) горячеоцинкованная сталь ≥ 45 μm, EN ISO 10684
Резьбовая шпилька HAS-(E)R	Нержавеющая сталь A4, A ₅ > 8% твердость Класс стали 70 для ≤ M24 и класса 50 для M27 - M30, EN ISO 3506-1, EN 10088: 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
Резьбовая шпилька HAS-(E)HCR	Высокоррозионная сталь, EN ISO 3506-1, EN 10088: 1.4529; 1.4565 усилие ≤ M20: R _m = 800 N/mm ² , R _{p0.2} = 640 N/mm ² , A ₅ > 8% твердость M24: R _m = 700 N/mm ² , R _{p0.2} = 400 N/mm ² , A ₅ > 8% твердость
Шайба ISO 7089	Оцинкованная сталь, EN ISO 4042; горячеоцинкованная сталь, EN ISO 10684
	Нержавеющая сталь, EN 10088: 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
	Высокоррозионная сталь, EN 10088: 1.4529; 1.4565
Гайка EN ISO 4032	Класс стали 8, ISO 898-2 оцинкованная сталь ≥ 5 μm, EN ISO 4042 горячеоцинкованная сталь ≥ 45 μm, EN ISO 10684
	Класс стали 70, EN ISO 3506-2, нержавеющая сталь A4, EN 10088: 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
	Класс стали 70, EN ISO 3506-2, высококоррозионная сталь, EN 10088: 1.4529; 1.4565

Размеры анкера

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Резьбовая шпилька HAS-E, HAS-R, HAS-ER HAS-HCR	M8x80	M10x90	M12x110	M16x125	M20x170	M24x210	M27x240	M30x270
Глубина посадки анкера [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270

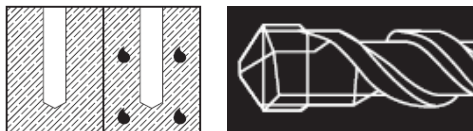
Установка

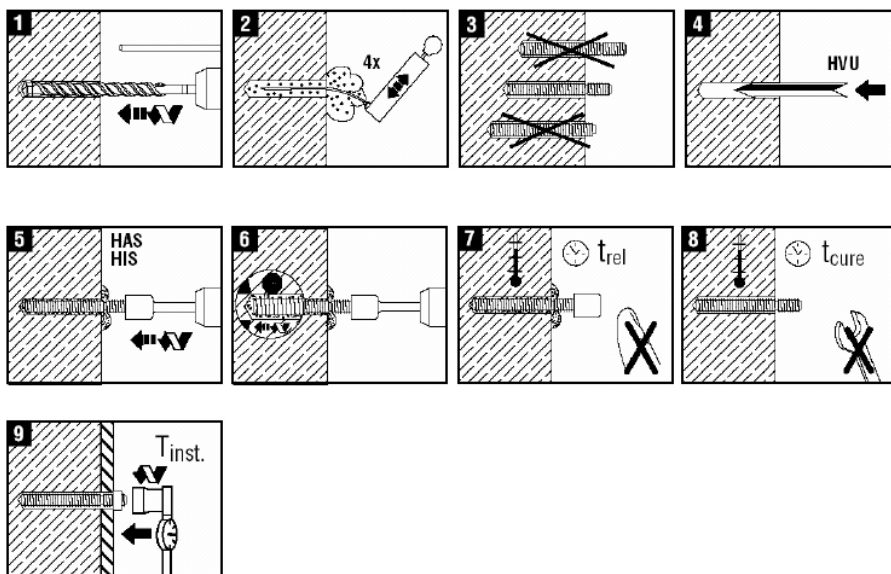
Оборудование для установки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Перфоратор	TE 2 – TE 16				TE 40 – TE 70			
Другое оборудование	компрессор или ручной насос, установочное устройство							

Инструкция по установке

Влажный и водонасыщенный бетон, бурение перфоратором





Подробная информация по установке находится в инструкции, в каждой упаковке.

Для получения технических данных на оборудование алмазного бурения для установки анкеров, пожалуйста обратитесь к техническому консультанту компании HILTI.

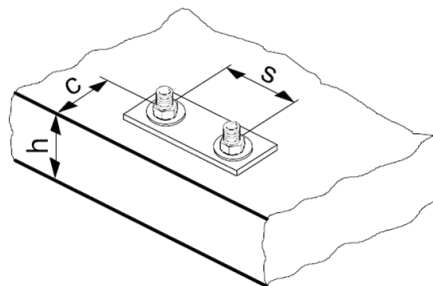
Время набора прочности для общих условий

Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23

Температура базового материала	Время набора прочности прежде чем анкер может быть полностью нагружен t_{cure}
20 °C - 40 °C	20 мин
10 °C - 19 °C	30 мин
0 °C - 9 °C	1 ч
-5 °C - (-1 °C)	5 ч

Детали установки

			Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23							
Размер анкера			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Номинальный диаметр бура	d_0	[mm]	10	12	14	18	24	28	30	35
Эффективная глубина анкеровки и глубина отверстия	$h_{ef, мин}$	[mm]	80	90	110	125	170	210	240	270
Минимальная толщина базового материала	$h_{мин}^{a)}$	[mm]	110	120	140	170	220	270	300	340
Отверстие в закрепляемой детали	d_f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
Мин. осевое расст.	$s_{мин}$	[mm]	40	45	55	65	90	120	130	135
Мин. краевое расст.	$c_{мин}$	[mm]	40	45	55	65	90	120	130	135
Критическое осевое расстояние раскалывания	$s_{cr, sp}$		$2 c_{cr, sp}$							
Критическое краевое расстояние раскалывания Температурный диапазон I			1,0 · hef для $h / h_{ef} \geq 2,0$							
			4,6 hef - 1,8 h для $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$							
			2,26 hef для $h / h_{ef} \leq 1,3$							
Критическое осевое расстояние для разрушения по конусу	$s_{cr, N}$		$2 c_{cr, N}$							
Критическое краевое расстояние для разрушения по конусу	$c_{cr, N}$		$1.5 c_{ef}$							
Момент затяжки ^{b)}	T_{max}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	270	300



Для межосевого расстояния (расстояние до края) меньшего чем критическое осевое расстояние (критическое расстояние до края) должны быть уменьшены расчетные нагрузки.

- a) h : толщина базового материала ($h \geq h_{мин}$)
- b) Максимальный рекомендуемый момент затяжки приведен, во избежании раскалывания во время установки анкеров с минимальными осевыми и краевыми расстояниями.

Упрощенный метод расчета

Упрощенная версия метода расчета согласно ETAG 001, Annex C. Расчетное сопротивление принимается согласно данным ETA-05/0255/0256/0257, изданного 2006-01-20.

- Влияние прочности бетона
- Влияние краевого расстояния
- Влияние осевого расстояния
- Действительно для группы из двух анкеров. (Метод может быть так же использован и для анкерных групп, состоящих более, чем из двух анкеров или с несколькими крайевыми расстояниями. Понижающий коэффициент в этом случае должен быть учтен для каждого краевого и осевого расстояния. Расчетные нагрузки тогда прилагаются к оставшейся кромке: Они будут ниже, чем требуемое значение, согласно ETAG 001, Annex C. Чтобы избежать этого, рекомендуется использовать программное обеспечение PROFIS Anchor)

Метод расчета основан на следующем:

- На анкер не действуют посторонние нагрузки (эксцентриситет отсутствует)

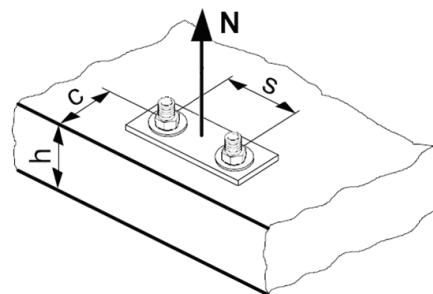
Значения действительны только для одного анкера

Для более более сложных расчетов используйте программу PROFIS Anchor.

ВЫРЫВ

При расчете на вырыв принимается наименьшее:

- Прочность стали: $N_{Rd,s}$
- Комбинированная прочность бетона на вырыв и по конусу:
 $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p} \cdot f_{h,p}$
- Прочность бетона: $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$
- Прочность бетона на раскалывание (только бетон без трещин)
 $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,sp} \cdot f_{re,N}$



Базовое расчетное сопротивление на вырыв

Расчетное сопротивление стали $N_{Rd,s}$

		Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23							
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$N_{Rd,s}$	HAS-(E)(F) 5.8 [kN]	11,3	17,3	25,3	48,0	74,7	106,7	-	-
	HAS-(E)(F) 8.8 [kN]	18,0	28,0	40,7	76,7	119,3	170,7	231,3	281,3
	HAS-(E)-R [kN]	12,3	19,8	28,3	54,0	84,0	119,8	75,9	92,0
	HAS-(E)-HCR [kN]	18,0	28,0	40,7	76,7	119,3	106,7	-	-

Комбинированная прочность бетона на вырыв и по конусу $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p} \cdot f_{h,p}$

		Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23							
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Глубина посадки $h_{ef,typ}$ [mm]		80	90	110	125	170	200	210	270
$N_{Rd,p}^0$	Температурный диапазон I [kN]	16,7	23,3	33,3	40,0	76,7	93,3	133,3	166,7
$N_{Rd,p}^0$	Температурный диапазон II [kN]	13,3	16,7	26,7	33,3	50,0	76,7	93,3	113,3
$N_{Rd,p}^0$	Температурный [kN]	6,0	8,0	10,7	16,7	26,7	40,0	50,0	50,0

диапазон III

Расчетное сопротивление бетона по конусу $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$
 Расчетное сопротивление раскалыванию^{a)} $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{h,N} \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{re,N}$

		Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23							
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$N_{Rd,c}^0$	[kN]	24,1	28,7	38,8	47,1	74,6	102,5	125,2	149,4

a) Сопротивление раскалыванию необходимо учитывать только для бетона без трещин

Влияющие факторы

Влияние комбинированной прочности бетона на вырыв по конусу

Прочность бетона (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_{B,p} = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{0.1}$ a)	1	1,03	1,06	1,09	1,10	1,12	1,13

a) $f_{ck,cube}$ = Прочность бетона на сжатие, измеренная в кубиках со стороной 150 мм

Влияние глубины анкеровки на комбинированную прочность бетона на вырыв и по конусу

$$f_{h,p} = 1$$

Влияние прочности бетона на сопротивление разрушению по конусу

Прочность бетона (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{1/2}$ a)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

a) $f_{ck,cube}$ = Прочность бетона на сжатие, измеренная в кубиках со стороной 150 мм

Влияние краевого расстояния^{a)}

$c/c_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$c/c_{cr,sp}$										
$f_{1,N} = 0.7 + 0.3 \cdot c/c_{cr,N}$	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1
$f_{1,sp} = 0.7 + 0.3 \cdot c/c_{cr,sp}$										
$f_{2,N} = 0.5 \cdot (1 + c/c_{cr,N})$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{2,sp} = 0.5 \cdot (1 + c/c_{cr,sp})$										

a) Расстояние до кромки не должно быть меньше, чем минимальное расстояние до кромки $s_{мин}$ приведенное в таблице раздела «Детали установки». Этот коэффициент должен быть учтен для каждого краевого расстояния, меньшего чем критического краевого расстояния.

Влияние осевого расстояния^{a)}

$s/s_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$s/s_{cr,sp}$										
$f_{3,N} = 0.5 \cdot (1 + s/s_{cr,N})$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{3,sp} = 0.5 \cdot (1 + s/s_{cr,sp})$										

a) Межосевое расстояние не должно быть меньше, чем минимальное осевое расстояние $s_{мин}$, приведенное в таблице раздела «Детали установки». Этот коэффициент должен быть учтен для каждого осевого расстояния, меньшего чем критического осевого расстояния.

Влияние глубины посадки на сопротивление разрушению по конусу

$$f_{h,N} = 1$$

Влияние армирования

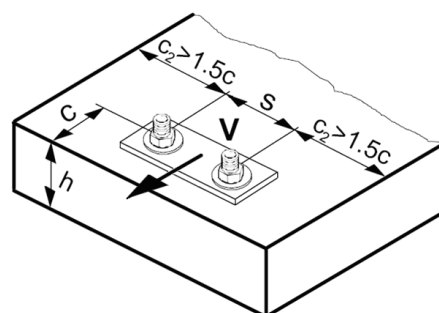
h_{ef} [mm]	40	50	60	70	80	90	≥ 100
$f_{re,N} = 0.5 + h_{ef}/200\text{mm} \leq 1$	0.7 ^{a)}	0.75 ^{a)}	0.8 ^{a)}	0.85 ^{a)}	0.9 ^{a)}	0.95 ^{a)}	1

а) Этот коэффициент применяется только для сильного армирования. Если в области анкера имеется арматурное укрепление с межосевым расстоянием ≥ 150 мм или с диаметром ≤ 10 мм и межосевым расстоянием ≥ 100 мм, то можно применить коэффициент $f_{re} = 1$.

СРЕЗ

При расчете на срез принимается наименьшее

- Прочность стали: $V_{Rd,s}$
- Прочность бетона: $V_{Rd,cp} = k \cdot \text{меньшее } N_{Rd,p} \text{ and } N_{Rd,c}$
- Прочность кромки бетона: $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{f_3} \cdot f_{f_4}$



Базовое расчетное сопротивление на срез

Расчетное сопротивление стали $V_{Rd,s}$

		Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23							
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$V_{Rd,s}$	HAS -(E) [kN]	6,6	10,6	15,2	28,8	44,9	64,1	138,8	168,6
	HAS -(E)F [kN]	10,6	16,9	24,4	46,1	71,8	102,6	138,8	168,6
	HAS -(E)-R [kN]	7,5	11,9	17,1	32,4	50,5	72,1	45,5	55,3
	HAS -(E)-HCR [kN]	10,6	16,9	24,4	46,1	71,8	64,1	-	-

асчетное сопротивление бетона $V_{Rd,cp} = \text{меньшее значение}^a) k \cdot N_{Rd,p} \text{ и } k \cdot N_{Rd,c}$

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
k	2							

- а) $N_{Rd,p}$: Комбинированная прочность бетона на вырыв и по конусу
 $N_{Rd,c}$: Расчетное сопротивление разрушения бетона по конусу

Расчетное сопротивление кромки бетона $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{f_3} \cdot f_{f_4}$

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$V_{Rd,c}^0$ [kN]	5,9	8,5	11,6	18,8	27,3	37	45,1	53,8

- а) Для группы анкеров, необходимо рассмотреть только те анкера, которые расположены близко к краю.

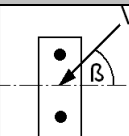
Влияющие факторы

Влияние прочности бетона

Прочность бетона (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{1/2}$ а)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

а) $f_{ck,cube}$ = Прочность бетона на сжатие, измеренная в кубиках со стороной 150 мм

Влияние угла наклона нагрузки, действующей в направлении кромки

Угол β	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	≥ 90°
$f_\beta = \frac{1}{\sqrt{(\cos \alpha_r)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_r}{2,5}\right)^2}}$ 	1	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50

Влияние толщины базового материала

h/c	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05	1,2	1,35	≥ 1,5
$f_h = \{h/(1,5 \cdot c)\}^{1/2} \leq 1$	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00

Влияние осевого и краевого расстояния а) для сопротивления бетонной кромки: f_4

$$f_4 = (c/h_{ef})^{1,5} \cdot (1 + s / [3 \cdot c]) \cdot 0,5$$

c/h _{ef}	Один анкер	Группа из двух анкеров s/h _{ef}														
		0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	9,00	9,75	10,50	11,25
0,50	0,35	0,27	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
0,75	0,65	0,43	0,54	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
1,00	1,00	0,63	0,75	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	1,40	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
1,50	1,84	1,07	1,22	1,38	1,53	1,68	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84
1,75	2,32	1,32	1,49	1,65	1,82	1,98	2,15	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
2,00	2,83	1,59	1,77	1,94	2,12	2,30	2,47	2,65	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
2,25	3,38	1,88	2,06	2,25	2,44	2,63	2,81	3,00	3,19	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
2,50	3,95	2,17	2,37	2,57	2,77	2,96	3,16	3,36	3,56	3,76	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95
2,75	4,56	2,49	2,69	2,90	3,11	3,32	3,52	3,73	3,94	4,15	4,35	4,56	4,56	4,56	4,56	4,56
3,00	5,20	2,81	3,03	3,25	3,46	3,68	3,90	4,11	4,33	4,55	4,76	4,98	5,20	5,20	5,20	5,20
3,25	5,86	3,15	3,38	3,61	3,83	4,06	4,28	4,51	4,73	4,96	5,18	5,41	5,63	5,86	5,86	5,86
3,50	6,55	3,51	3,74	3,98	4,21	4,44	4,68	4,91	5,14	5,38	5,61	5,85	6,08	6,31	6,55	6,55
3,75	7,26	3,87	4,12	4,36	4,60	4,84	5,08	5,33	5,57	5,81	6,05	6,29	6,54	6,78	7,02	7,26
4,00	8,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
4,25	8,76	4,64	4,90	5,15	5,41	5,67	5,93	6,18	6,44	6,70	6,96	7,22	7,47	7,73	7,99	8,25
4,50	9,55	5,04	5,30	5,57	5,83	6,10	6,36	6,63	6,89	7,16	7,42	7,69	7,95	8,22	8,49	8,75
4,75	10,35	5,45	5,72	5,99	6,27	6,54	6,81	7,08	7,36	7,63	7,90	8,17	8,45	8,72	8,99	9,26
5,00	11,18	5,87	6,15	6,43	6,71	6,99	7,27	7,55	7,83	8,11	8,39	8,66	8,94	9,22	9,50	9,78
5,25	12,03	6,30	6,59	6,87	7,16	7,45	7,73	8,02	8,31	8,59	8,88	9,17	9,45	9,74	10,02	10,31
5,50	12,90	6,74	7,04	7,33	7,62	7,92	8,21	8,50	8,79	9,09	9,38	9,67	9,97	10,26	10,55	10,85

а) Минимальное краевое расстояние и осевое расстояние не должно быть меньше минимального межосевого расстояния $s_{мин}$ и минимальное расстояние до кромки $c_{мин}$.

Влияние глубины установки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
$f_{\text{hef}} = 0,05 \cdot (h_{\text{ef}} / d)^{1,68}$	2,39	2	2,07	1,58	1,82	1,91	1,96	2

Влияние краевых расстояний^{a)}

c/d	4	6	8	10	15	20	30	40
$f_c = (d / c)^{0,19}$	0,77	0,71	0,67	0,65	0,60	0,57	0,52	0,50

a) Минимальное краевое расстояние не должно быть меньше минимального расстояния до кромки $c_{\text{мин}}$.

Комбинированная нагрузка на вырыв и срез

Для комбинированной нагрузки на вырыв и срез смотри раздел «Расчет анкеров».

Расчетные величины

Рекомендованные нагрузки могут быть посчитаны делением расчетной нагрузки на частный коэффициент безопасности $\gamma = 1,4$. Частный коэффициент запаса зависит от типа нагрузки и должен быть принят в соответствии с национальными нормами.

Расчетное сопротивление: бетон С 20/25 – $f_{\text{ck,cube}} = 25 \text{ N/mm}^2$

		Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23							
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Углеродистая сталь, прочность		5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	8.8	8.8
Глубина установки h_{ef} [mm]		80	90	110	125	170	210	240	270
Толщина базового материала h_{min} [mm]		110	120	140	170	220	270	300	340
	Вырыв N_{Rd}: один анкер, влияние кромки отсутствует								
	HAS-(E)(F) [kN]	11,3	17,3	25,3	40,0	74,6	93,3	125,2	149,4
	HAS-(E)-R [kN]	12,3	19,8	28,3	40,0	74,6	93,3	75,9	92,0
	HAS-(E)-HCR [kN]	16,7	23,3	33,3	40,0	74,6	93,3	-	-
	Срез V_{Rd}: один анкер, влияние кромки отсутствует, сила приложена без плеча								
	HAS-(E)(F) [kN]	6,8	10,4	15,2	28,8	44,8	64,0	139,2	168,8
	HAS-(E)-R [kN]	7,7	11,5	17,3	32,7	50,6	71,8	45,4	55,5
	HAS-(E)-HCR [kN]	9,6	14,4	21,6	40,8	63,2	64,0	-	-

Расчетное сопротивление: бетон С 20/25 – $f_{\text{ck,cube}} = 25 \text{ N/mm}^2$

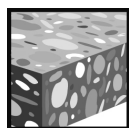
		Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23							
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Углеродистая сталь, прочность		5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	8.8	8.8
Глубина установки h_{ef} [mm]		80	90	110	125	170	210	240	270
Толщина базового материала h_{min} [mm]		110	120	140	170	220	270	300	340
Расстояние до края $c = c_{\text{мин}}$ [mm]		40	45	55	65	90	120	130	135
	Вырыв N_{Rd}: один анкер, мин. Расстояние до кромки ($c = c_{\text{мин}}$)								
	HAS-(E)(F) [kN]	9,4	12,7	18,2	22,0	35,5	49,8	59,9	69,9
	HAS-(E)-R [kN]	9,4	12,7	18,2	22,0	35,5	49,8	59,9	69,9
	HAS-(E)-HCR [kN]	9,4	12,7	18,2	22,0	35,5	49,8	-	-
	Срез V_{Rd}: один анкер, мин. Расстояние до кромки ($c = c_{\text{мин}}$), сила приложена без плеча								
	HAS-(E)(F) [kN]	3,7	4,7	6,6	8,9	15,1	23,6	27,7	30,7
	HAS-(E)-R [kN]	3,7	4,7	6,6	8,9	15,1	23,6	27,7	30,7
	HAS-(E)-HCR [kN]	3,7	4,7	6,6	8,9	15,1	23,6	-	-

Расчетное сопротивление: бетон С 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ (нагрузки действительны для одиночного анкера)

		Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23								
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Углеродистая сталь, прочность		5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	5.8	8.8	8.8	
Глубина установки	h_{ef} [mm]	80	90	110	125	170	210	240	270	
Толщина базового материала	h_{min} [mm]	110	120	140	170	220	270	300	340	
Межосевое расстояние = s_i [mm]		40	45	55	65	90	120	130	135	
		Вырыв N_{Rd}: два анкера, влияние кромки отсутствует, мин. межосевое расстояние ($s = s_{min}$)								
		HAS-(E)(F) [kN]	10,9	14,6	20,6	24,8	41,7	57,7	70,1	82,9
		HAS-(E)-R [kN]	10,9	14,6	20,6	24,8	41,7	57,7	70,1	82,9
		HAS-(E)-HCR [kN]	10,9	14,6	20,6	24,8	41,7	57,7	-	-
		Срез V_{Rd}: два анкера, влияние кромки отсутствует, мин. межосевое расстояние ($s = s_{min}$), сила приложена без плеча								
		HAS-(E)(F) [kN]	6,8	10,4	15,2	28,8	44,8	64,0	139,2	168,8
		HAS-(E)-R [kN]	7,7	11,5	17,3	32,7	50,6	71,8	45,4	55,5
		HAS-(E)-HCR [kN]	9,6	14,4	21,6	40,8	63,2	64,0	-	-

Hilti HVU с втулкой HIS-(R)N

Химическая система	Преимущества
 <p>Hilti HVU химическая капсула</p>  <p>HIS-(R)N Втулка</p>	<ul style="list-style-type: none"> - подходит для бетона без трещин С 20/25 - С 50/60 - высокая несущая способность - подходит для сухого и влажного бетона



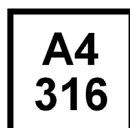
Бетон



Малые межосевые и до кромки



Соответствует критериям пожаро-безопасности



Нержавеющая версия



Европейский сертификат



CE



Программа расчета PROFIS

Сертификаты / свидетельства

Описание	Институт / Лаборатория	№. / Дата выпуска
Европейский сертификат ^{a)}	DIBt, Берлин	ETA-05/0255 / 2011-06-23
Отчет об испытаниях на огнестойкость	IBMB, Braunschweig	UB-3333/0891-1 / 2004-03-26
Оценочный отчет (огнестойкость)	warringtonfire	WF 166402 / 2007-10-26

a) Все данные раздела приводятся согласно

ETA-05/0255, bplfyujj 2011-06-23

Базовая нагрузка (для одиночно установленного анкера)

Все данные в этом разделе указаны для случая, когда: Для подробной информации смотрите расчет

- Анкер установлен корректно (См. инструкцию по установке)
- Отсутствует влияние межосевых расстояний и расстояний до кромки
- Разрушение происходит по стали
- Класс стали болта 8.8
- Толщина базового материала, согласно спецификации по таблице
- Одна глубина посадки, согласно спецификации по таблице
- Один материал анкера, согласно спецификации по таблице
- Бетон С 20/25, $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Температурный диапазон (Минимальная температура базового материала -40°C , максимальная температура базового материала: $+24^\circ\text{C}/40^\circ\text{C}$)
- Температурный диапазон установки от -5°C до $+40^\circ\text{C}$

Глубина анкеровки и толщина базового материала для базовых нагрузок.
Ультимативное сопротивление, характеристическое сопротивление, расчетное сопротивление, рекомендуемая нагрузка.

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20
Глубина посадки [mm]	90	110	125	170	205
Толщина базового материала [mm]	120	150	180	250	350

Ультимативное сопротивление: бетон С 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$, анкер HIS-N

Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23					
Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20
Вырыв $N_{Ru,m}$ HIS-N [kN]	26,3	48,3	70,4	123,9	114,5
Срез $V_{Ru,m}$ HIS-N [kN]	13,7	24,2	41,0	62,0	57,8

Характеристическое сопротивление: бетон С 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$, анкер HIS-N

Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23					
Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20
Вырыв N_{Rk} HIS-N [kN]	25,0	40,0	60,0	95,0	109,0
Срез V_{Rk} HIS-N [kN]	13,0	23,0	39,0	59,0	55,0

Расчетное сопротивление: бетон С 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$, анкер HIS-N

Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23					
Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20
Вырыв N_{Rd} HIS-N [kN]	16,7	26,7	40,0	63,3	74,1
Срез V_{Rd} HIS-N [kN]	10,4	18,4	26,0	39,3	36,7

Рекомендуемые нагрузки ^{a)}: бетон С 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$, анкер HIS-N

Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23					
Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20
Вырыв N_{rec} HIS-N [kN]	11,9	19,0	28,6	45,2	53,0
Срез V_{rec} HIS-N [kN]	7,4	13,1	18,6	28,1	26,2

а) С коэффициентом безопасности $\gamma = 1,4$. Коэффициенты безопасности зависят от типа загрузки и должны быть приняты в соответствии с местными нормами.

Температурный диапазон эксплуатации

Химический анкер HVU, может использоваться в температурном диапазоне приведенном ниже. Высокая температура базового материала может привести к снижению прочности сцепления.

Температурный диапазон	Температура базового материала	Максимальная продолжительная температура	Максимальная кратковременная температура
Температурный диапазон I	от -40 °C до +40 °C	+24 °C	+40 °C
Температурный диапазон II	от -40 °C до +80 °C	+50 °C	+80 °C
Температурный диапазон III	от -40 °C до +120 °C	+72 °C	+120 °C

Макс. кратковременная температура базового материала

Кратковременно повышающаяся температура базового материала, это кратковременно изменяющаяся температура через определенные интервалы времени напр. суточные изменения температуры.

Макс. продолжительная температура базового материала

Долговременно повышающаяся температура базового материала – температура базового материала повышающаяся на протяжении довольно продолжительного промежутка времени.

Материалы

Механические свойства HIS-(R)N

			Данные согласно ETA-05/0255/0256, изданного 2011-06-23				
Размер анкера			M8	M10	M12	M16	M20
Номин. усилие на вырыв f_{yk}	HIS-N	[N/mm ²]	490	490	460	460	460
	Болт 8.8	[N/mm ²]	800	800	800	800	800
	HIS-RN	[N/mm ²]	700	700	700	700	700
	Болт A4-70	[N/mm ²]	700	700	700	700	700
Предел текучести f_{yk}	HIS-N	[N/mm ²]	410	410	375	375	375
	Болт 8.8	[N/mm ²]	640	640	640	640	640
	HIS-RN	[N/mm ²]	350	350	350	350	350
	Болт A4-70	[N/mm ²]	450	450	450	450	450
Напряжен. поперечн. сечение A_s	HIS-(R)N	[mm ²]	51,5	108,0	169,1	256,1	237,6
	Болт	[mm ²]	36,6	58	84,3	157	245
Момент сопротивления W	HIS-(R)N	[mm ³]	145	430	840	1595	1543
	Болт	[mm ³]	31,2	62,3	109	277	541

Качество материала

Элемент	Материал
Резбовая втулка с внутренней резьбой ^{a)} HIS-N	C-сталь 1.0718, оцинкованная сталь $\geq 5\mu\text{m}$
Резбовая втулка с внутренней резьбой ^{b)} HIS-RN	Нержавеющая сталь 1.4401 and 1.4571

a) подходящая шпилька: Класс стали 8.8 EN ISO 898-1, A5 > 8% твердость оцинкованная сталь $\geq 5\mu\text{m}$

b) подходящая шпилька: Класс стали 70 EN ISO 3506-1, A5 > 8% твердость Нержавеющая сталь 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362

Размеры анкера

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20
Втулка с внутренней резьбой HIS-(R)N	M8x90	M10x110	M12x125	M16x170	M20x205
Глубина посадки анкера [mm]	90	110	125	170	205

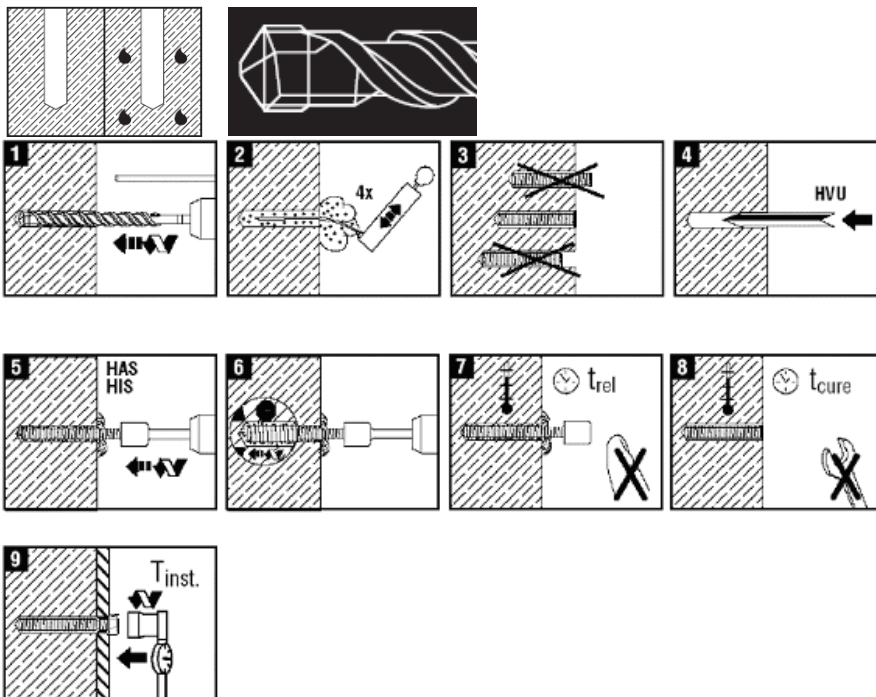
Установка

Оборудование для установки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20
Перфоратор	TE2 – TE16		TE40 – TE70		
Другое оборудование	компрессор или ручной насос, установочное устройство				

Инструкция по установке

Влажный и водонасыщенный бетон, бурение перфоратором



Подробная информация по установке находится в инструкции, в каждой упаковке.

Для получения технических данных на оборудование алмазного бурения для установки анкеров, пожалуйста обратитесь к техническому консультанту компании HILTI.

Время набора прочности для общих условий

Данные согласно ETA-05/0255/0256, изданного 2011-06-23	
Температура базового материала	Время набора прочности прежде чем анкер может быть полностью нагружен t_{cure}
20 °C - 40 °C	20 мин
10 °C - 19 °C	30 мин
0 °C - 9 °C	1 ч
-5 °C - (-1 °C)	5 ч

Детали установки

			Данные согласно ETA-05/0255/0256, изданного 2011-06-23				
Размер анкера			M8	M10	M12	M16	M20
Номинальный диаметр бура	d_0	[mm]	14	18	22	28	32
Диаметр элемента	d	[mm]	12,5	16,5	20,5	25,4	27,6
Эффективная глубина анкеровки и глубина отверстия	h_{ef}	[mm]	90	110	125	170	205
Минимальная толщина базового материала	$h_{мин}^{a)}$	[mm]	120	150	170	230	270
Отверстие в закрепляемой детали	d_f	[mm]	9	12	14	18	22
Глубина проникновения резьбы ; min - max	h_s	[mm]	8-20	10-25	12-30	16-40	20-50
Мин. осевое расст.	$s_{мин}$	[mm]	40	45	60	80	125
Мин. краевое расст.	$c_{мин}$	[mm]	40	45	60	80	125
Критическое осевое расстояние раскалывания	$s_{cr,sp}$		$2 c_{cr,sp}$				
Критическое краевое расстояние раскалывания	$h_{мин}$	[mm]	120	150	180	250	350
	$c_{cr,sp}$	[mm]	90	150	250	340	410
Температурный диапазон I	$h_{мин}$	[mm]	-	220	250	340	410
	$c_{cr,sp}$	[mm]	-	110	125	170	250
Критическое осевое расстояние для разрушения по конусу	$s_{cr,N}$		$2 c_{cr,N}$				
Критическое краевое расстояние для разрушения по конусу	$c_{cr,N}$		$1.5 c_{ef}$				
Момент затяжки ^{b)}	T_{max}	[Nm]	10	20	40	80	150

Для межосевого расстояния (расстояние до края) меньшего чем критическое осевое расстояние (критическое расстояние до края) должны быть уменьшены расчетные нагрузки.

- a) h : толщина базового материала ($h \geq h_{мин}$)
- b) Максимальный рекомендуемый момент затяжки приведен, во избежании раскалывания во время установки анкеров с минимальными осевыми и краевыми расстояниями.

Упрощенный метод расчета

Упрощенная версия метода расчета согласно ETAG 001, Annex C. Расчетное сопротивление принимается согласно данным ETA-05/0255, изданного 2011-06-23.

- Влияние прочности бетона
- Влияние краевого расстояния
- Влияние осевого расстояния
- Действительно для группы из двух анкеров. (Метод может быть так же использован и для анкерных групп, состоящих более, чем из двух анкеров или с несколькими краевыми расстояниями. Понижающий коэффициент в этом случае должен быть учтен для каждого краевого и осевого расстояния. Расчетные нагрузки тогда прилагаются к оставшейся кромке: они будут ниже, чем требуемое значение, согласно ETAG 001, Annex C. Чтобы избежать этого, рекомендуется использовать программное обеспечение PROFIS Anchor)

Метод расчета основан на следующем:

- На анкер не действуют посторонние нагрузки (эксцентриситет отсутствует)

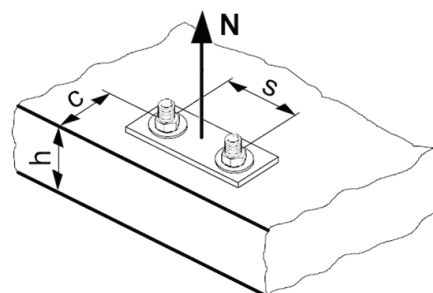
Значения действительны только для одного анкера

Для более более сложных расчетов используйте программу PROFIS Anchor.

ВЫРЫВ

При расчете на вырыв принимается наименьшее:

- Прочность стали: $N_{Rd,s}$
- Комбинированная прочность бетона на вырыв и по конусу:
 $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p} \cdot f_{h,p}$
- Прочность бетона: $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$
- Прочность бетона на раскалывание (только бетон без трещин)
 $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,sp} \cdot f_{re,N}$



Базовое расчетное сопротивление на вырыв

Расчетное сопротивление стали $N_{Rd,s}$

		Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23				
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,s}$	HIS-N [kN]	16,8	30,7	44,7	80,3	74,1
	HIS-RN [kN]	13,9	21,9	31,6	58,8	69,2

Комбинированная прочность бетона на вырыв и по конусу $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p} \cdot f_{h,p}$

		Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23				
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20
Глубина посадки h_{ef} [mm]		90	110	125	170	205
$N_{Rd,p}^0$	Температурный диапазон I [kN]	16,7	26,7	40,0	63,3	93,3
$N_{Rd,p}^0$	Температурный диапазон II [kN]	13,3	23,3	33,3	50,0	63,3
$N_{Rd,p}^0$	Температурный диапазон III [kN]	6,0	10,7	13,3	26,7	33,3

Расчетное сопротивление бетона по конусу $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,N} \cdot f_{re,N}$

Расчетное сопротивление раскалыванию^{a)} $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{h,N} \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{re,N}$

Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23					
Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	28,7	38,8	47,1	74,6	98,8

a) Сопротивление раскалыванию необходимо учитывать только для бетона без трещин

Влияющие факторы

Влияние комбинированной прочности бетона на вырыв по конусу

Прочность бетона (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_{B,p} = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{0,28}$ a)	1	1,05	1,12	1,18	1,21	1,25	1,28

a) $f_{ck,cube}$ = Прочность бетона на сжатие, измеренная в кубиках со стороной 150 мм

Влияние глубины анкеровки на комбинированную прочность бетона на вырыв и по конусу

$f_{h,p} = 1$

Влияние прочности бетона на сопротивление разрушению по конусу

Прочность бетона (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{1/2}$ a)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

a) $f_{ck,cube}$ = Прочность бетона на сжатие, измеренная в кубиках со стороной 150 мм

Влияние краевого расстояния^{a)}

$c/c_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$c/c_{cr,sp}$										
$f_{1,N} = 0.7 + 0.3 \cdot c/c_{cr,N}$	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1
$f_{1,sp} = 0.7 + 0.3 \cdot c/c_{cr,sp}$										
$f_{2,N} = 0.5 \cdot (1 + c/c_{cr,N})$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{2,sp} = 0.5 \cdot (1 + c/c_{cr,sp})$										

a) Расстояние до кромки не должно быть меньше, чем минимальное расстояние до кромки $s_{мин}$ приведенное в таблице раздела «Детали установки». Этот коэффициент должен быть учтен для каждого краевого расстояния, меньшего чем критического краевого расстояния.

Влияние осевого расстояния^{a)}

$s/s_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$s/s_{cr,sp}$										
$f_{3,N} = 0.5 \cdot (1 + s/s_{cr,N})$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1
$f_{3,sp} = 0.5 \cdot (1 + s/s_{cr,sp})$										

a) Межосевое расстояние не должно быть меньше, чем минимальное осевое расстояние $s_{мин}$, приведенное в таблице раздела «Детали установки». Этот коэффициент должен быть учтен для каждого осевого расстояния, меньшего чем критического осевого расстояния.

Влияние глубины посадки на сопротивление разрушению по конусу

$f_{h,N} = 1$

Влияние армирования

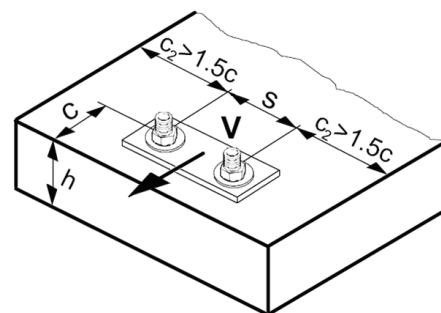
h_{ef} [mm]	80	90	≥ 100
$f_{re,N} = 0.5 + h_{ef}/200\text{mm} \leq 1$	0.9 ^{a)}	0.95 ^{a)}	1

а) Этот коэффициент применяется только для сильного армирования. Если в области анкера имеется арматурное укрепление с межосевым расстоянием ≥ 150 мм или с диаметром ≤ 10 мм и межосевым расстоянием ≥ 100 мм, то можно применить коэффициент $f_{re} = 1$.

СРЕЗ

При расчете на срез принимается наименьшее

- Прочность стали: $V_{Rd,s}$
- Прочность бетона: $V_{Rd,cp} = k \cdot \text{меньшее } N_{Rd,p} \text{ и } N_{Rd,c}$
- Прочность кромки бетона: $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_{\psi} \cdot f_4$



Базовое расчетное сопротивление на срез

Расчетное сопротивление стали $V_{Rd,s}$

		Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23				
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,s}$	HIS-N [kN]	10,4	18,4	26,0	39,3	36,7
	HIS-RN [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	41,5

Расчетное сопротивление бетона $V_{Rd,cp} = \text{меньшее значение}^a) k \cdot N_{Rd,p} \text{ и } k \cdot N_{Rd,c}$

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20
k	2				

- а) $N_{Rd,p}$: Комбинированная прочность бетона на вырыв и по конусу
 $N_{Rd,c}$: Расчетное сопротивление разрушения бетона по конусу

Расчетное сопротивление кромки бетона $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_{\psi} \cdot f_4$

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,c}^0$ [kN]	12,4	19,8	28,4	40,7	46,8

- а) Для группы анкеров, необходимо рассмотреть только те анкера, которые расположены близко к краю.

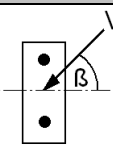
Влияющие факторы

Влияние прочности бетона

Прочность бетона (ENV 206)	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60
$f_B = (f_{ck,cube}/25\text{N/mm}^2)^{1/2}$ ^{a)}	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

- а) $f_{ck,cube}$ = Прочность бетона на сжатие, измеренная в кубиках со стороной 150 мм

Влияние угла наклона нагрузки, действующей в направлении кромки

Угол β	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	≥ 90°
$f_{\beta} = \frac{1}{\sqrt{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}}$ 	1	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50

Влияние толщины базового материала

h/c	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05	1,2	1,35	≥ 1,5
$f_h = \{h/(1,5 \cdot c)\}^{1/2} \leq 1$	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00

Влияние осевого и краевого расстояния ^{a)} для сопротивления бетонной кромки: f_4 $f_4 = (c/h_{ef})^{1,5} \cdot (1 + s / [3 \cdot c]) \cdot 0,5$

c/h _{ef}	Один анкер	Группа из двух анкеров s/h _{ef}														
		0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	9,00	9,75	10,50	11,25
0,50	0,35	0,27	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
0,75	0,65	0,43	0,54	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
1,00	1,00	0,63	0,75	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	1,40	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
1,50	1,84	1,07	1,22	1,38	1,53	1,68	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84
1,75	2,32	1,32	1,49	1,65	1,82	1,98	2,15	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
2,00	2,83	1,59	1,77	1,94	2,12	2,30	2,47	2,65	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
2,25	3,38	1,88	2,06	2,25	2,44	2,63	2,81	3,00	3,19	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
2,50	3,95	2,17	2,37	2,57	2,77	2,96	3,16	3,36	3,56	3,76	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95
2,75	4,56	2,49	2,69	2,90	3,11	3,32	3,52	3,73	3,94	4,15	4,35	4,56	4,56	4,56	4,56	4,56
3,00	5,20	2,81	3,03	3,25	3,46	3,68	3,90	4,11	4,33	4,55	4,76	4,98	5,20	5,20	5,20	5,20
3,25	5,86	3,15	3,38	3,61	3,83	4,06	4,28	4,51	4,73	4,96	5,18	5,41	5,63	5,86	5,86	5,86
3,50	6,55	3,51	3,74	3,98	4,21	4,44	4,68	4,91	5,14	5,38	5,61	5,85	6,08	6,31	6,55	6,55
3,75	7,26	3,87	4,12	4,36	4,60	4,84	5,08	5,33	5,57	5,81	6,05	6,29	6,54	6,78	7,02	7,26
4,00	8,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
4,25	8,76	4,64	4,90	5,15	5,41	5,67	5,93	6,18	6,44	6,70	6,96	7,22	7,47	7,73	7,99	8,25
4,50	9,55	5,04	5,30	5,57	5,83	6,10	6,36	6,63	6,89	7,16	7,42	7,69	7,95	8,22	8,49	8,75
4,75	10,35	5,45	5,72	5,99	6,27	6,54	6,81	7,08	7,36	7,63	7,90	8,17	8,45	8,72	8,99	9,26
5,00	11,18	5,87	6,15	6,43	6,71	6,99	7,27	7,55	7,83	8,11	8,39	8,66	8,94	9,22	9,50	9,78
5,25	12,03	6,30	6,59	6,87	7,16	7,45	7,73	8,02	8,31	8,59	8,88	9,17	9,45	9,74	10,02	10,31
5,50	12,90	6,74	7,04	7,33	7,62	7,92	8,21	8,50	8,79	9,09	9,38	9,67	9,97	10,26	10,55	10,85

a) Минимальное краевое расстояние и осевое расстояние не должно быть меньше минимального межосевого расстояния s_{\min} и минимальное расстояние до кромки c_{\min} .

Влияние глубины установки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20
$f_{hef} = 0,05 \cdot (h_{ef} / d)^{1,68}$	1,38	1,21	1,04	1,22	1,45

Влияние расстояния до края ^{a)}

c/d	4	6	8	10	15	20	30	40
$f_c = (d / c)^{0,19}$	0,77	0,71	0,67	0,65	0,60	0,57	0,52	0,50

a) Минимальное краевое расстояние не должно быть меньше минимального расстояния до кромки c_{\min} .

Комбинированная нагрузка на вырыв и срез

Для комбинированной нагрузки на вырыв и срез смотрите раздел «Расчет анкеров».

Расчетные величины

Рекомендованные нагрузки могут быть посчитаны делением расчетной нагрузки на частный коэффициент безопасности $\gamma = 1,4$. Частный коэффициент запаса зависит от типа нагрузки и должен быть принят в соответствии с национальными нормами.

Расчетное сопротивление: бетон C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

		Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23				
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20
Глубина посадки	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205
Толщина базового материала	$h_{мин}$ [mm]	120	150	170	230	270
	Вырыв N_{Rd}: один анкер, влияние кромки отсутствует					
	HIS-N [kN]	16,7	26,7	40,0	63,3	74,1
	HIS-RN [kN]	13,9	21,9	31,6	58,8	69,2
	Срез V_{Rd}: один анкер, влияние кромки отсутствует, сила приложена без плеча					
	HIS-N [kN]	10,4	18,4	26,0	39,3	36,7
	HIS-RN [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	41,5

Расчетное сопротивление: бетон C 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

		Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23				
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20
Глубина посадки	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205
Толщина базового материала	$h_{мин}$ [mm]	120	150	180	250	350
Расстояние до края $c = c_{мин}$	$c = c_{мин}$ [mm]	40	45	60	80	125
	Вырыв N_{Rd}: один анкер, мин. расстояние до кромки ($c = c_{мин}$)					
	HIS-(R)N [kN]	10,0	13,7	18,7	28,6	43,6
	Срез V_{Rd}: один анкер, мин. расстояние до кромки ($c = c_{мин}$), сила приложена без плеча					
	HIS-(R)N [kN]	2,8	3,8	5,6	8,1	14,1

Расчетное сопротивление: бетон С 20/25 – $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
(нагрузки действительны для одиночного анкера)

		Данные согласно ETA-05/0255, изданного 2011-06-23				
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20
Глубина посадки	h_{ef} [mm]	90	110	125	170	205
Толщина базового материала	$h_{мин}$ [mm]	120	150	170	230	270
Межосевое расстояние	$s = \epsilon$ [mm]	40	45	60	80	125
	Вырыв N_{Rd}: два анкера, влияние кромки отсутствует, минимальное межосевое расстояние ($s = s_{мин}$)					
	HIS-(R)N [kN]	10,2	15,3	22,2	34,7	51,8
	Срез V_{Rd}: два анкера, влияние кромки отсутствует, минимальное межосевое расстояние ($s = s_{мин}$), сила приложена без плеча					
	HIS-N [kN]	10,4	18,4	26,0	39,3	36,7
	HIS-RN [kN]	8,3	12,8	19,2	35,3	41,5