



**Руководство по  
анкерному крепежу**

**Hilti HIT-HY 170  
с HIT-V / HIS-(R)N**

**Версия 2015-03**

## Hilti HIT-HY 170 с резьбовой шпилькой HIT-V

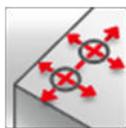
Анкерная система	Преимущества				
 <p>Hilti HIT-HY 170 упаковка 500 мл (также доступно в упаковке 330 мл)</p> <p>Смеситель</p>  <p>Шпильки HIT-V HIT-V-F HIT-V-R HIT-V-HCR</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подходит для бетона с трещинами и без трещин класса прочности от В25 до В60</li> <li>- подходит как для сухого, так и для водонасыщенного бетона</li> <li>- малые краевые и межосевые расстояния</li> <li>- высокая коррозионная стойкость</li> <li>- температура эксплуатации: при кратковременном воздействии: не более 80 °С при длительном воздействии: не более 50 °С</li> <li>- ручная очистка отверстий диаметром ≤ 18 мм и глубиной анкеровки <math>h_{ef} \leq 10d</math></li> <li>- глубина анкеровки               <table border="0" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>M8:</td> <td>60 - 96 мм</td> </tr> <tr> <td>M24:</td> <td>96 - 288 мм</td> </tr> </table> </li> </ul>	M8:	60 - 96 мм	M24:	96 - 288 мм
M8:	60 - 96 мм				
M24:	96 - 288 мм				



Бетон



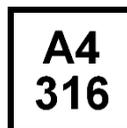
Растянутая зона



Малые краевые и межосевые расстояния



Различная глубина посадки



Коррозионная стойкость



Высокая коррозионная стойкость



Европейское техническое свидетельство



CE соответствие

### Сертификаты / Свидетельства

Описание	Институт / Лаборатория	No. / Дата выпуска
Европейское техническое свидетельство <sup>a)</sup>	DIBt, Berlin Germany	ETA-14/0457 / 2015-03-10

a) Все данные в соответствии с ETA-14/0457 от 2015-03-10.

### Стандартные значения нагрузок (для одиночно установленных анкеров)

Более подробная информация содержится в разделе «Метод упрощённого расчёта»

**Все данные в этом разделе указаны для случая при условии:**

- Анкер установлен корректно (см. инструкцию по установке).
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния.
- *Разрушение происходит по стали.*
- Минимальная толщина бетонного основания в соответствии с таблицей.
- Определённая эффективная глубина анкеровки в соответствии с таблицей.
- Определённый материал анкера в соответствии с таблицей.
- Бетон В25,  $f_{ck, cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$ .
- Температурный диапазон I (мин. температура бетонного основания -40°C, макс. долговременная/кратковременная температура бетонного основания: +24°C/40°C).
- Температура установки от -5°C до +40°C.

### Глубина анкеровки<sup>а)</sup> и толщина бетонного основания для определения несущей способности анкера.

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкерования $h_{ef}$ [мм]	80	90	110	125	170	210
Толщина бетонного основания $h$ [мм]	110	120	140	165	220	270

а) Значения допустимой глубины анкерования даны в разделе «Параметры установки». Соответствующие значения нагрузок могут быть рассчитаны в соответствии с упрощённым методом расчёта.

### Предельные нагрузки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Бетон без трещин						
Растяжение $N_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [кН]	18,9	30,5	44,1	83,0	129,2	185,9
Сдвиг $V_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [кН]	9,5	15,8	22,1	41,0	64,1	92,4
Бетон с трещинами						
Растяжение $N_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [кН]	-	20,6	30,3	45,9	-	-
Сдвиг $V_{Ru,m}$ HIT-V 5.8 [кН]	-	15,8	22,1	41,0	-	-

### Нормативные нагрузки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Бетон без трещин						
Растяжение $N_{Rk}$ HIT-V 5.8 [кН]	18	28,3	41,5	62,8	106,8	153,7
Сдвиг $V_{Rk}$ HIT-V 5.8 [кН]	9,0	15,0	21,0	39,0	61,0	88,0
Бетон с трещинами						
Растяжение $N_{Rk}$ HIT-V 5.8 [кН]	-	15,6	22,8	34,6	-	-
Сдвиг $V_{Rk}$ HIT-V 5.8 [кН]	-	15,0	21,0	39,0	-	-

### Расчётные нагрузки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Бетон без трещин						
Растяжение $N_{Rd}$ HIT-V 5.8 [кН]	12,0	18,8	27,6	41,9	71,2	102,5
Сдвиг $V_{Rd}$ HIT-V 5.8 [кН]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4
Бетон с трещинами						
Растяжение $N_{Rd}$ HIT-V 5.8 [кН]	-	10,4	15,2	23,0	-	-
Сдвиг $V_{Rd}$ HIT-V 5.8 [кН]	-	12,0	16,8	31,2	-	-

### Рекомендуемые нагрузки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Бетон без трещин						
Растяжение $N_{rec}$ HIT-V 5.8 [кН]	8,6	13,5	19,7	29,9	50,9	73,2
Сдвиг $V_{rec}$ HIT-V 5.8 [кН]	5,1	8,6	12,0	22,3	34,9	50,3
Бетон с трещинами						
Растяжение $N_{rec}$ HIT-V 5.8 [кН]	-	7,4	10,9	16,5	-	-
Сдвиг $V_{rec}$ HIT-V 5.8 [кН]	-	8,6	12,0	22,3	-	-

а) С коэффициентом безопасности  $\gamma=1,4$ . Частные коэффициенты безопасности зависят от типа нагружения и должны быть приняты в соответствии с местными нормативами.

## Температура эксплуатации

Клеевой анкер Hilti HIT-HY 170 может применяться в температурном диапазоне, указанном ниже. Повышенная температура бетонного основания может привести к снижению прочности сцепления.

Температурный диапазон	Допустимый диапазон изменения температур, °C	Максимальная длительная температура эксплуатации, °C	Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °C
Температурный диапазон I	-40 ... +40	не более 24	40
Температурный диапазон II	-40 ... +80	не более 50	80

### Максимальная кратковременная температура бетонного основания

Кратковременное повышение температуры бетонного основания длится непродолжительный период времени, например, в результате изменения температуры в течение суток.

### Максимальная долговременная температура бетонного основания

Долговременное повышение температуры бетонного основания постоянно в течение значительного периода времени.

## Механические свойства HIT-V(-R, -HCR)

Размер анкера			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Предел прочности на растяжение $f_{uk}$	HIT-V 5.8	[Н/мм <sup>2</sup> ]	500	500	500	500	500	500
	HIT-V 8.8	[Н/мм <sup>2</sup> ]	800	800	800	800	800	800
	HIT-V-R	[Н/мм <sup>2</sup> ]	700	700	700	700	700	700
	HIT-V-HCR	[Н/мм <sup>2</sup> ]	800	800	800	800	800	700
Предел текучести $f_{yk}$	HIT-V 5.8	[Н/мм <sup>2</sup> ]	400	400	400	400	400	400
	HIT-V 8.8	[Н/мм <sup>2</sup> ]	640	640	640	640	640	640
	HIT-V-R	[Н/мм <sup>2</sup> ]	450	450	450	450	450	450
	HIT-V-HCR	[Н/мм <sup>2</sup> ]	640	640	640	640	640	400
Площадь сечения $A_s$	HIT-V	[мм <sup>2</sup> ]	36,6	58,0	84,3	157	245	353
Момент сопротивления $W$	HIT-V	[мм <sup>3</sup> ]	31,2	62,3	109	277	541	935

## Характеристики материалов

Деталь	Материал
Резьбовая шпилька HIT-V(-F) 5.8	Класс прочности 5.8, относительное удлинение при разрыве $A_5 > 8\%$ Толщина цинкового покрытия HIT-V $\geq 5 \mu\text{m}$ , Толщина цинкового покрытия HIT-V-F $\geq 45 \mu\text{m}$ ,
Резьбовая шпилька HIT-V(-F) 8.8	Класс прочности 8.8, $A_5 > 8\%$ Толщина цинкового покрытия HIT-V $\geq 5 \mu\text{m}$ , Толщина цинкового покрытия HIT-V-F $\geq 45 \mu\text{m}$
Резьбовая шпилька HIT-V-R	Нержавеющая сталь, $A_5 > 8\%$ Класс прочности 70, 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
Резьбовая шпилька HIT-V-HCR	Высококоррозионностойкая сталь 1.4529; 1.4565 Для $\leq M20$ : $R_m = 800 \text{ Н/мм}^2$ , $R_{p0.2} = 640 \text{ Н/мм}^2$ , $A_5 > 8\%$ Для M24: $R_m = 700 \text{ Н/мм}^2$ , $R_{p0.2} = 400 \text{ Н/мм}^2$ , $A_5 > 8\%$
Шайба ISO 7089	Толщина цинкового покрытия $\geq 5 \mu\text{m}$ , Толщина цинкового покрытия (-F) $\geq 45 \mu\text{m}$
	Нержавеющая сталь 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
	Высококоррозионностойкая сталь 1.4529; 1.4565
Гайка EN ISO 4032	Класс прочности гайки в соответствии с классом прочности резьбовой шпильки Толщина цинкового покрытия $\geq 5 \mu\text{m}$ , Толщина цинкового покрытия (-F) $\geq 45 \mu\text{m}$
	Класс прочности гайки в соответствии с классом прочности резьбовой шпильки Нержавеющая сталь 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
	Класс прочности гайки в соответствии с классом прочности резьбовой шпильки Высококоррозионностойкая сталь 1.4529; 1.4565

## Установка

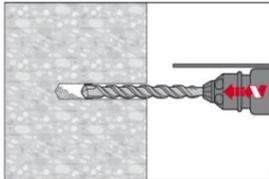
### Оборудование для установки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Перфоратор	TE2(-A) – TE30(-A)				TE 40 – TE 70	
Другое оборудование	Компрессор со сжатым воздухом или ручной насос Hilti, щётки для очистки, дозатор HDE/HDM					

## Инструкция по установке

### Сверление отверстия

#### Сверление перфоратором



Пробурите отверстие необходимой глубины анкерки перфоратором, установленным в режиме ударного сверления, используя твёрдосплавное сверло соответствующего размера.

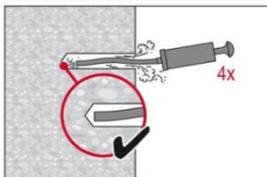
#### Очистка отверстия

Непосредственно перед монтажом анкера отверстие должно быть очищено от пыли и строительного мусора. Недостаточная очистка отверстия приводит к уменьшению несущей способности.

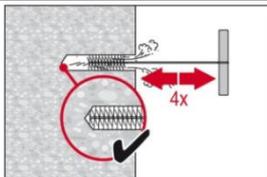
#### Ручная очистка (МС)

##### Только для бетона без трещин

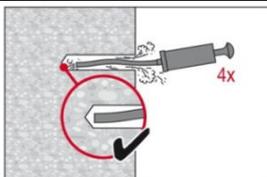
для отверстий диаметром  $d_0 \leq 18$  мм и глубиной отверстия  $h_0 \leq 10 \cdot d$



Ручной насос Hilti допускается использовать для продувки отверстий диаметром  $d_0 \leq 18$  мм и глубиной анкерки до  $h_{ef} \leq 10 \cdot d$ . Продуйте отверстие не менее 4 раз по всей глубине, пока обратная струя воздуха не станет чистой от видимых частиц пыли.

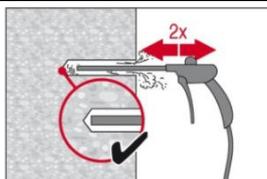


Прочистите отверстие по всей длине 4 раза специальной щёткой Hilti HIT-RB (при необходимости использовать удлинитель) вращательными движениями, извлекая щётку из отверстия. Щётка должна входить в отверстие с естественным сопротивлением (диаметр щётки  $\geq$  диаметр отверстия). Если этого не происходит, следует использовать щётку большего диаметра.

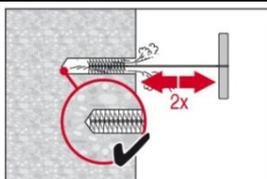


Повторно продуйте отверстие ручным насосом не менее 4 раз, пока обратная струя воздуха не станет чистой от видимых частиц пыли.

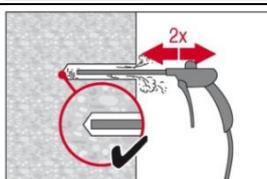
#### Очистка сжатым воздухом (САС) для отверстий всех диаметров $d_0$ и всех глубин $h_0$



Продуйте отверстие 2 раза при помощи сжатого воздуха, очищенного от примесей масла (мин. 6 бар при 6 м³/ч) по всей глубине, пока обратная струя воздуха не станет чистой от видимых частиц пыли.

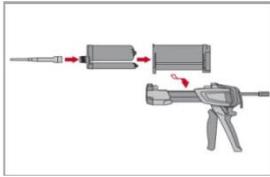


Прочистите отверстие по всей длине 2 раза специальной щёткой Hilti HIT-RB (при необходимости использовать удлинитель) вращательными движениями, извлекая щётку из отверстия. Щётка должна входить в отверстие с естественным сопротивлением (диаметр щётки  $\geq$  диаметр отверстия). Если этого не происходит, следует использовать щётку большего диаметра.

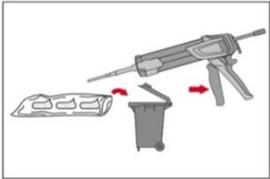


Повторно продуйте отверстие сжатым воздухом 2 раза, пока обратная струя воздуха не станет чистой от видимых частиц пыли.

### Подготовка к инъекцированию

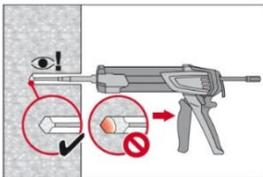


Плотно прикрепите новый смеситель Hilti HIT-RE-M к патрубку упаковки (накручиванием). Смеситель должен быть оригинальным. Соблюдайте инструкцию по эксплуатации дозатора. Проверьте правильность работы держателя для упаковки. Не используйте повреждённую упаковку. Вставьте держатели для упаковки вместе с упаковкой в дозатор.



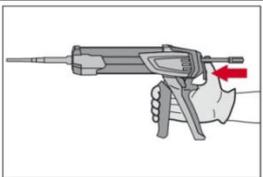
Как только начинается процесс дозирования, упаковка открывается автоматически. Небольшое количество химического анкера удаляется в зависимости от размера упаковки. Объем удаляемого вещества:  
 2 качка для упаковки 330 мл,  
 3 качка для упаковки 500 мл

### Вводите клеевой состав, начиная с задней стенки отверстия, избегая образования воздушных камер.

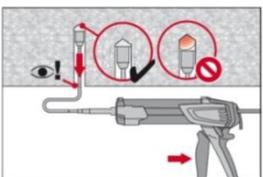


Введите необходимое количество клеевого состава начиная с задней стенки отверстия, медленно извлекая смеситель после каждого нажатия на пусковое устройство дозатора.

Заполните отверстие на 2/3 или том необходимом объёме, чтобы гарантировать заполнение пространства между анкером и бетоном по всей длине отверстия.

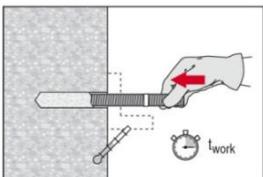


После инъектирования вещества сбросьте давление в дозаторе нажатием на спусковой крючок. Это позволит предотвратить дальнейшее опорожнение химического анкера из смесителя.



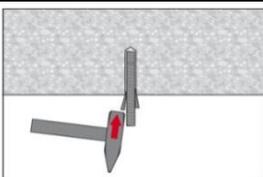
Установка анкера в потолок и/или установка анкера с глубиной анкеровки  $h_{ef} > 250$  мм. При установке анкера в потолок, инъектирование возможно только при помощи удлинителя и заглушки поршня. Соберите дозатор HIT-RE-M, удлинитель и заглушку поршня HIT-SZ соответствующего диаметра. Вставьте заглушку поршня в начало отверстия и введите клеевой состав. Во время инъектирования заглушка поршня будет выталкиваться естественным образом из отверстия под действием давления.

### Установка элемента

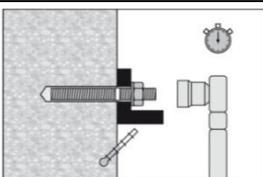


Перед установкой удостоверьтесь, что элемент сухой и очищен от масла и других загрязнений.

Отметьте время и установите элемент на необходимую глубину до истечения времени схватывания  $t_{work}$ . Время схватывания  $t_{work}$  дано на следующей странице.



Для установки анкера в потолок используйте заглушку поршня и установите детали, например, с помощью клинового зажима (HIT-OHW).



Нагрузка анкера: анкер может быть загружено истечению времени полного твердения  $t_{cure}$ .

Момент затяжки не должен превышать значение  $T_{max}$  в таблице «Параметры установки».

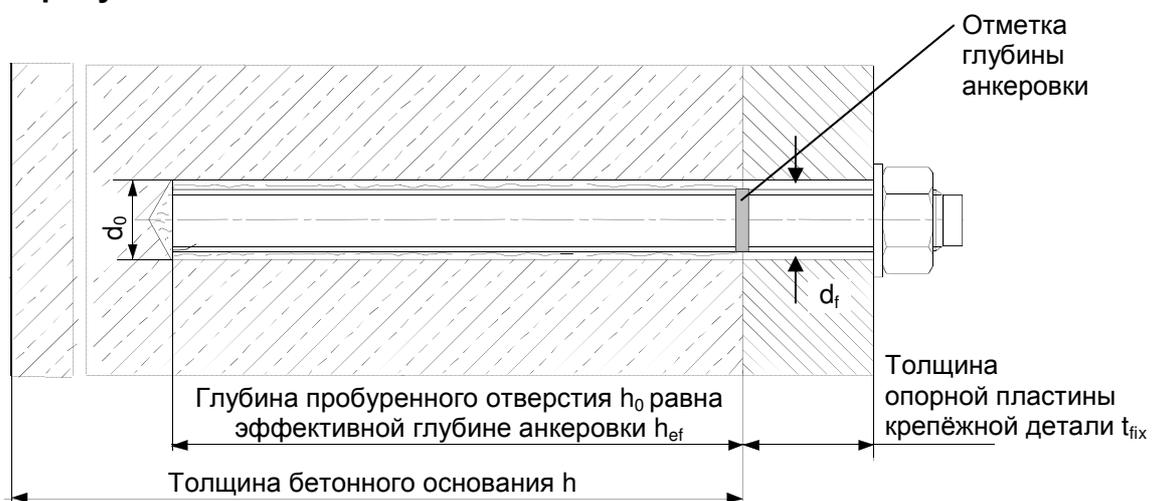
Более подробная информация по установке содержится в инструкциях, поставляемых в комплекте с изделием.

### Максимальное время схватывания и минимальное время полного твердения

Температура бетонного основания T	Максимальное время схватывания $t_{work}$	Минимальное время полного твердения $t_{cure}$ <sup>a)</sup>
-5 °C - 0 °C	10 мин	12 ч
> 0 °C - 5 °C	10 мин	5 ч
> 5 °C - 10 °C	8 мин	2,5 ч
> 10 °C - 20 °C	5 мин	1,5 ч
> 20 °C - 30 °C	3 мин	45 мин
> 30 °C - 40 °C	2 мин	30 мин

a) Данные по времени полного твердения действительны только для сухого бетонного основания. Во влажном бетонном основании время полного твердения необходимо удваивать.

### Параметры установки



### Параметры установки

Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Диаметр отверстия для установки анкера	$d_0$ [мм]	10	12	14	18	22	28
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ , равная глубине отверстия $h_0$ <sup>a)</sup> для HIT-V	$h_{ef,min}$ [мм]	60	60	70	80	90	96
	$h_{ef,max}$ [мм]	96	120	144	192	240	288
Минимальная толщина бетонного основания	$h_{min}$ [мм]	$h_{ef} + 30$ мм $\geq 100$ мм			$h_{ef} + 2 d_0$		
Диаметр установочного отверстия в опорной пластине крепёжной детали	$d_f$ [мм]	9	12	14	18	22	26
Макс. момент затяжки	$T_{max}$ <sup>b)</sup> [Нм]	10	20	40	80	150	200
Мин. межосевое расстояние	$s_{min}$ [мм]	40	50	60	80	100	120
Мин. краевое расстояние	$c_{min}$ [мм]	40	50	60	80	100	120
Крит. межосевое расстояние, приводящее к разрушению от скалывания	$s_{cr,sp}$ [мм]	$2 c_{cr,sp}$					
Крит. краевое расстояние, приводящее к разрушению от скалывания <sup>c)</sup>	$c_{cr,sp}$ [мм]	$1,0 \cdot h_{ef}$ при $h / h_{ef} \geq 2,0$					
		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$ при $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$					
		$2,26 h_{ef}$ при $h / h_{ef} \leq 1,3$					
Крит. межосевое расстояние, приводящее к разрушению по конусу	$s_{cr,N}$ [мм]	$2 c_{cr,N}$					
Крит. краевое расстояние, приводящее к разрушению по конусу <sup>d)</sup>	$c_{cr,N}$ [мм]	$1,5 h_{ef}$					

Если межосевое (краевое) расстояние меньше, чем критическое межосевое (краевое) расстояние, расчётные нагрузки необходимо уменьшить.

- Глубина анкеровки:  $h_{ef,min} \leq h_{ef} \leq h_{ef,max}$
- Максимальный момент затяжки рекомендуется во избежание разрушения от скалывания во время установки анкера с малыми краевыми и/или межосевыми расстояниями.
- $h$ : толщина бетонного основания ( $h \geq h_{min}$ ),  $h_{ef}$ : эффективная глубина анкеровки
- Критическое краевое расстояние, приводящее к разрушению по конусу бетона, зависит от эффективной глубины анкеровки  $h_{ef}$  и расчётного сопротивления сцепления. В таблице дана упрощённая формула.

## Упрощённый метод расчёта

Упрощённый метод расчёта выполняется в соответствии с ETAG 001, TR 029 с учётом:

- влияния прочности бетона;
- влияния краевого расстояния;
- влияния межосевого расстояния;
- применим для группы из двух анкеров (Данный метод также можно применять для группы анкеров, включающей более двух анкеров или более чем один край. Необходимо учитывать коэффициенты влияния для каждого межосевого и краевого расстояния. Примечание: значения нагрузок будут ниже требуемых значений согласно ETAG 001, TR 029. Чтобы избежать этого, рекомендуется использовать программное обеспечение для расчёта анкерного крепления PROFIS Anchor).

Метод расчёта основан на следующем упрощении:

- На каждый отдельный анкер действуют одни и те же нагрузки (эксцентриситет отсутствует).

Значения действительны только для одного анкера.

Для более сложных расчётов рекомендуется использовать программу PROFIS Anchor.

## Прочность анкерного крепления при действии растягивающей нагрузки

Для обеспечения несущей способности анкера при действии растягивающей нагрузки необходимо принять наименьшее значение:

- Сила сопротивления анкера по стали:

$$N_{Rd,s}$$

- Сила сопротивления анкера по контакту с основанием:

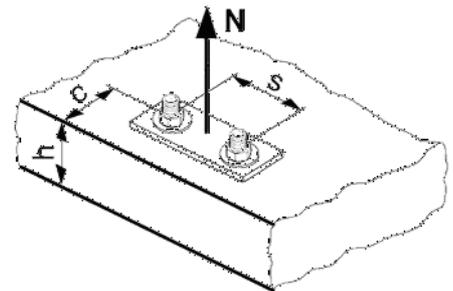
$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p} \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,p} \cdot f_{re,N}$$

- Сила сопротивления разрушению от выкалывания бетона основания:

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

- Сила сопротивления разрушению от раскалывания основания (только в бетоне без трещин):

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



## Расчётные значения сопротивления

Расчётная сила сопротивления анкера по стали  $N_{Rd,s}$

Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,s}$	HIT-V 5.8 [кН]	12,0	19,3	28,0	52,7	82,0	118,0
	HIT-V 8.8 [кН]	19,3	30,7	44,7	84,0	130,7	188,0
	HIT-V-R [кН]	13,9	21,9	31,6	58,8	92,0	132,1
	HIT-V-HCR [кН]	19,3	30,7	44,7	84,0	130,7	117,6

**Расчётная сила сопротивления анкера по контакту с основанием**

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p} \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,p} \cdot f_{re,N}$$

Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef} = h_{ef,typ}$ [мм]		80	90	110	125	170	210
Бетон без трещин							
$N_{Rd,p}^0$ Температурный диапазон I [кН]		13,4	18,8	27,6	41,9	71,2	105,6
$N_{Rd,p}^0$ Температурный диапазон II [кН]		10,1	14,1	20,7	31,4	53,4	79,2
Бетон с трещинами							
$N_{Rd,p}^0$ Температурный диапазон I [кН]		-	10,4	15,2	23,0	-	-
$N_{Rd,p}^0$ Температурный диапазон II [кН]		-	7,5	11,1	16,8	-	-

**Сила сопротивления разрушению от выкалывания бетона основания**

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

**Сила сопротивления разрушению от раскалывания основания**

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

Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,c}^0$ Бетон без трещин [кН]		24,1	28,7	38,8	47,1	74,6	102,5
$N_{Rd,c}^0$ Бетон с трещинами [кН]		-	20,5	27,7	33,5	-	-

**Коэффициенты влияния**
**Коэффициент влияния класса прочности бетона на силу сопротивления анкера по контакту с основанием**

Класс бетона по прочности (ENV 206)	B25	B30	- (C 30/37)	B40	B50	B55	B60
$f_{B,p} = (f_{ck,cube}/25\text{Н/мм}^2)^{0,15 \text{ а)}$	1,00	1,02	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09

а)  $f_{ck,cube}$  = предел прочности бетона при сжатии, соответствующий прочности бетонных кубов со стороной равной 150 мм.

**Коэффициент влияния глубины анкеровки на силу сопротивления анкера по контакту с основанием**

$$f_{h,p} = h_{ef}/h_{ef,typ}$$

**Коэффициент влияния класса прочности бетона на силу сопротивления разрушению от выкалывания бетона основания**

Класс бетона по прочности (ENV 206)	B25	B30	- (C 30/37)	B40	B50	B55	B60
$f_B = (f_{ck,cube}/25\text{Н/мм}^2)^{0,5 \text{ а)}$	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

а)  $f_{ck,cube}$  = предел прочности бетона при сжатии, соответствующий прочности бетонных кубов со стороной равной 150 мм.

### Коэффициент влияния краевых расстояний<sup>a)</sup>

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

a) Краевое расстояние не должно быть меньше минимального краевого расстояния  $c_{min}$ . Данные коэффициенты влияния необходимо учесть для каждого краевого расстояния.

### Коэффициент влияния межосевых расстояний<sup>a)</sup>

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

a) Межосевое расстояние не должно быть меньше минимального межосевого расстояния  $s_{min}$ . Данные коэффициенты влияния необходимо учесть для каждого межосевого расстояния.

### Коэффициент влияния глубины анкерки на силу сопротивления разрушению от выкалывания бетона основания

$$f_{h,N} = (h_{ef}/h_{ef,typ})^{1,5}$$

### Коэффициент влияния армирования

$h_{ef}$ [мм]	40	50	60	70	80	90	$\geq 100$
$f_{re,N} = 0,5 + h_{ef}/200\text{мм} \leq 1$	0,7 <sup>a)</sup>	0,75 <sup>a)</sup>	0,8 <sup>a)</sup>	0,85 <sup>a)</sup>	0,9 <sup>a)</sup>	0,95 <sup>a)</sup>	1

a) Данный коэффициент действителен только для частого армирования. Если в зоне установки анкера имеется армирование, шаг которого  $\geq 150$  мм (любого диаметра) или с диаметром  $\leq 10$  мм и шагом  $\geq 100$  мм, можно применить коэффициент  $f_{re,N} = 1$ .

## Прочность анкерного крепления при действии сдвигающей нагрузки

Для обеспечения несущей способности анкера при действии сдвигающей нагрузки необходимо принять наименьшее значение:

- Сила сопротивления анкера по стали без учёта дополнительного момента:

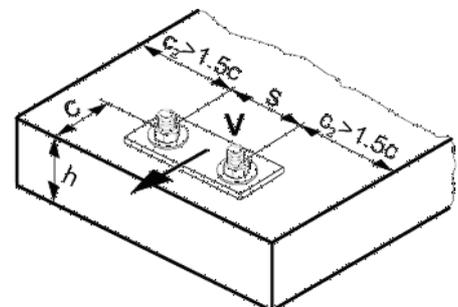
$$V_{Rd,s}$$

- Сопротивление разрушению от выкалывания бетона основания за анкером:

$$V_{Rd,cp} = k \cdot \text{наименьшее значение } N_{Rd,p} \text{ и } N_{Rd,c}$$

- Сопротивление разрушению от откалывания края основания:

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_B \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$$



### Расчётные значения сопротивления

Расчётная сила сопротивления анкера по стали без учёта дополнительного момента  $V_{Rd,s}$

Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$V_{Rd,s}$	HIT-V 5.8 [кН]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4
	HIT-V 8.8 [кН]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8
	HIT-V-R [кН]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5
	HIT-V-HCR [кН]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	70,9

Расчётное сопротивление разрушению от выкалывания бетона основания за анкером  $V_{Rd,cp}$  = наименьшее значение<sup>a)</sup>  $k \cdot N_{Rd,p}$  и  $k \cdot N_{Rd,c}$

$$k = 2 \text{ для } h_{ef} \geq 60 \text{ мм}$$

- a)  $N_{Rd,p}$ : Расчётная сила сопротивления анкера по контакту с основанием  
 $N_{Rd,c}$ : Сила сопротивления разрушению от выкалывания бетона основания

Расчётное сопротивление разрушению от откалывания края основания

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$$

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Бетон без трещин						
$V_{Rd,c}^0$ [кН]	5,9	8,6	11,6	18,7	27	36,6
Бетон с трещинами						
$V_{Rd,c}^0$ [кН]	-	6,1	8,2	13,2	-	-

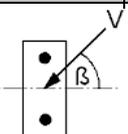
### Коэффициенты влияния

Коэффициент влияния класса прочности бетона

Класс бетона по прочности (ENV 206)	B25	B30	- (C 30/37)	B40	B50	B55	B60
$f_B = (f_{ck,cube}/25\text{Н/мм}^2)^{1/2}$ a)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

- a)  $f_{ck,cube}$  = предел прочности бетона при сжатии, соответствующий прочности бетонных кубов со стороной равной 150 мм.

Коэффициент влияния угла между приложенной нагрузкой и плоскостью, перпендикулярной плоскости кромки основания

Угол $\beta$	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

Коэффициент влияния толщины бетонного основания

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

Коэффициент влияния межосевого и краевого расстояния<sup>а)</sup> на сопротивление разрушению от откалывания края основания:

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

c/h <sub>ef</sub>	Одиночный анкер	Группа из двух анкеров s/h <sub>ef</sub>														
		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) Межосевое и краевое расстояние не должно быть меньше минимального межосевого расстояния s<sub>min</sub> и минимального краевого расстояния c<sub>min</sub>.

### Коэффициент влияния глубины анкеровки

h <sub>ef</sub> /d	4	4,5	5	6	7	8	9	10	11
f <sub>hef</sub> = 0,05 · (h <sub>ef</sub> / d) <sup>1,68</sup>	0,51	0,63	0,75	1,01	1,31	1,64	2,00	2,39	2,81
h <sub>ef</sub> /d	12	13	14	15	16	17	18	19	20
f <sub>hef</sub> = 0,05 · (h <sub>ef</sub> / d) <sup>1,68</sup>	3,25	3,72	4,21	4,73	5,27	5,84	6,42	7,04	7,67

### Коэффициент влияния краевого расстояния<sup>а)</sup>

c/d	4	6	8	10	15	20	30	40
f <sub>c</sub> = (d / c) <sup>0,19</sup>	0,77	0,71	0,67	0,65	0,60	0,57	0,52	0,50

а) Краевое расстояние не менее минимального краевого расстояния c<sub>min</sub>.

## Комбинированное действие растягивающей и сдвигающей нагрузок

Информация о комбинированном действии растягивающей и сдвигающей нагрузок содержится в разделе «Расчёт анкеров».

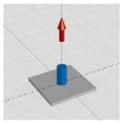
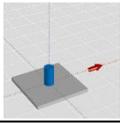
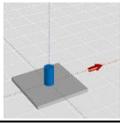
### Расчётные значения

Данные действительны при условии:

- бетон без трещин класса прочности В25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$
- температурный диапазон I (см. стр. 4)
- минимальная толщина бетонного основания
- отсутствует частое армирование.

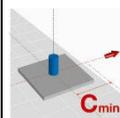
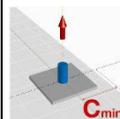
Рекомендуемую нагрузку можно получить путём деления расчётного сопротивления на частный коэффициент безопасности по нагрузке  $\gamma = 1,4$ . Частные коэффициенты безопасности зависят от типа заграждения и должны быть приняты в соответствии с местными нормативами.

**Расчётное сопротивление: класс бетона по прочности В25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$  - минимальная глубина анкеровки**

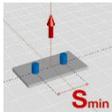
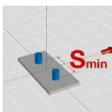
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef} = h_{ef,min}$ [мм]		60	60	70	80	90	96
Толщина бетонного основания $h = h_{min}$ [мм]		100	100	100	116	134	152
<b>Растяжение <math>N_{Rd}</math>: одиночный анкер, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния</b>							
Бетон без трещин							
 HIT-V 5.8 [кН]		10,1	12,6	17,6	24,1	28,7	31,7
HIT-V 8.8 [кН]							
HIT-V-R [кН]							
HIT-V-HCR [кН]							
Бетон с трещинами							
 HIT-V 5.8 [кН]		-	6,9	9,7	14,7	-	-
HIT-V 8.8 [кН]							
HIT-V-R [кН]							
HIT-V-HCR [кН]							
<b>Сдвиг <math>V_{Rd}</math>: одиночный анкер, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния, без плеча силы</b>							
Бетон без трещин							
HIT-V 5.8 [кН]		7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	63,3
HIT-V 8.8 [кН]		12,0	18,4	27,2	48,2	57,5	63,3
HIT-V-R [кН]		8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	63,3
HIT-V-HCR [кН]		12,0	18,4	27,2	48,2	57,5	63,3
Бетон с трещинами							
 HIT-V 5.8 [кН]		-	12,0	16,8	29,5	-	-
HIT-V 8.8 [кН]		-	13,8	19,4	29,5	-	-
HIT-V-R [кН]		-	12,8	19,2	29,5	-	-
HIT-V-HCR [кН]		-	13,8	19,4	29,5	-	-

Расчётное сопротивление: класс бетона по прочности В25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$  - минимальная глубина анкеровки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef} = h_{ef,min}$ [мм]	60	60	70	80	90	96
Толщина бетонного основания $h = h_{min}$ [мм]	100	100	100	116	134	152
Краевое расстояние $c = c_{min}$ [мм]	40	50	60	80	100	120
<b>Растяжение <math>N_{Rd}</math>: одиночный анкер, мин. краевое расстояние (<math>c = c_{min}</math>)</b>						
Бетон без трещин						
HIT-V 5.8 [кН]	6,1	8,5	11,6	15,4	19,8	24,8
HIT-V 8.8 [кН]						
HIT-V-R [кН]						
HIT-V-HCR [кН]						
Бетон с трещинами						
HIT-V 5.8 [кН]	-	4,7	6,6	11,1	-	-
HIT-V 8.8 [кН]						
HIT-V-R [кН]						
HIT-V-HCR [кН]						
<b>Сдвиг <math>V_{Rd}</math>: одиночный анкер, мин. краевое расстояние (<math>c = c_{min}</math>), без плеча силы</b>						
Бетон без трещин						
HIT-V 5.8 [кН]	3,5	4,9	6,6	10,2	13,9	17,9
HIT-V 8.8 [кН]						
HIT-V-R [кН]						
HIT-V-HCR [кН]						
Бетон с трещинами						
HIT-V 5.8 [кН]	-	3,5	4,7	7,2	-	-
HIT-V 8.8 [кН]						
HIT-V-R [кН]						
HIT-V-HCR [кН]						



Расчётное сопротивление: класс бетона по прочности В25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$  - минимальная глубина анкеровки (значения действительны для одиночно установленных анкеров)

Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef} = h_{ef,min}$ [мм]		60	60	70	80	90	96
Толщина бетонного основания $h = h_{min}$ [мм]		100	100	100	116	134	152
Межосевое расстояние $s = s_{min}$ [мм]		40	50	60	80	100	120
<b>Растяжение <math>N_{Rd}</math>: группа из двух анкеров, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния, мин. межосевые расстояния (<math>s = s_{min}</math>)</b>							
Бетон без трещин							
	HIT-V 5.8 [кН]	6,8	8,5	11,6	15,1	18,5	21,5
	HIT-V 8.8 [кН]						
	HIT-V-R [кН]						
	HIT-V-HCR [кН]						
Бетон с трещинами							
	HIT-V 5.8 [кН]	-	4,9	6,7	10,2	-	-
	HIT-V 8.8 [кН]						
	HIT-V-R [кН]						
	HIT-V-HCR [кН]						
<b>Сдвиг <math>V_{Rd}</math>: группа из двух анкеров, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния, мин. межосевые расстояния (<math>s = s_{min}</math>), без плеча силы</b>							
Бетон без трещин							
	HIT-V 5.8 [кН]	7,2	12,0	16,8	31,2	39,4	44,9
	HIT-V 8.8 [кН]	12,0	16,1	22,6	32,1	39,4	44,9
	HIT-V-R [кН]	8,3	12,8	19,2	32,1	39,4	44,9
	HIT-V-HCR [кН]	12,0	16,1	22,6	32,1	39,4	44,9
Бетон с трещинами							
	HIT-V 5.8 [кН]	-	8,8	12,4	19,7	-	-
	HIT-V 8.8 [кН]						
	HIT-V-R [кН]						
	HIT-V-HCR [кН]						

Расчётное сопротивление: класс бетона по прочности B25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$  - стандартная глубина анкеровки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef} = h_{ef,typ}$ [мм]	80	90	110	125	170	210
Толщина бетонного основания $h = h_{min}$ [мм]	110	120	140	161	214	266
<b>Растяжение <math>N_{Rd}</math>: одиночный анкер, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния</b>						
Бетон без трещин						
HIT-V 5.8 [кН]	12,0	18,8	27,6	41,9	71,2	102,5
HIT-V 8.8 [кН]	13,4	18,8	27,6	41,9	71,2	102,5
HIT-V-R [кН]	13,4	18,8	27,6	41,9	71,2	102,5
HIT-V-HCR [кН]	13,4	18,8	27,6	41,9	71,2	102,5
Бетон с трещинами						
HIT-V 5.8 [кН]	-	10,4	15,2	23,0	-	-
HIT-V 8.8 [кН]						
HIT-V-R [кН]						
HIT-V-HCR [кН]						
<b>Сдвиг <math>V_{Rd}</math>: одиночный анкер, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния, без плеча силы</b>						
Бетон без трещин						
HIT-V 5.8 [кН]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4
HIT-V 8.8 [кН]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8
HIT-V-R [кН]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5
HIT-V-HCR [кН]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	70,9
Бетон с трещинами						
HIT-V 5.8 [кН]	-	12,0	16,8	31,2	-	-
HIT-V 8.8 [кН]						
HIT-V-R [кН]						
HIT-V-HCR [кН]						

Расчётное сопротивление: класс бетона по прочности B25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$  - стандартная глубина анкеровки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef} = h_{ef,typ}$ [мм]	80	90	110	125	170	210
Толщина бетонного основания $h = h_{min}$ [мм]	110	120	140	161	214	266
Краевое расстояние $c = c_{min}$ [мм]	40	50	60	80	100	120
<b>Растяжение <math>N_{Rd}</math>: одиночный анкер, мин. краевое расстояние (<math>c = c_{min}</math>)</b>						
Бетон без трещин						
HIT-V 5.8 [кН]	8,0	11,2	16,4	23,7	36,6	49,8
HIT-V 8.8 [кН]						
HIT-V-R [кН]						
HIT-V-HCR [кН]						
Бетон с трещинами						
HIT-V 5.8 [кН]	-	6,2	9,0	13,7	-	-
HIT-V 8.8 [кН]						
HIT-V-R [кН]						
HIT-V-HCR [кН]						
Бетон без трещин						
HIT-V 5.8 [кН]	3,7	5,3	7,3	11,5	17,2	23,6
HIT-V 8.8 [кН]						
HIT-V-R [кН]						
HIT-V-HCR [кН]						

Бетон с трещинами							
HIT-V 5.8	[кН]	-	3,8	5,2	8,1	-	-
HIT-V 8.8	[кН]						
HIT-V-R	[кН]						
HIT-V-HCR	[кН]						

**Расчётное сопротивление: класс бетона по прочности B25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$  - стандартная глубина анкеровки (значения действительны для одиночно установленных анкеров)**

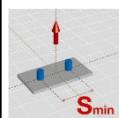
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef} = h_{ef,typ}$	[мм]	80	90	110	125	170	210
Толщина бетонного основания $h = h_{min}$	[мм]	110	120	140	161	214	266
Межосевые расстояния $s = s_{min}$	[мм]	40	50	60	80	100	120

**Растяжение  $N_{Rd}$ : группа из двух анкеров, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния, мин. межосевые расстояния ( $s = s_{min}$ )**

Бетон без трещин

HIT-V 5.8	[кН]	9,2	12,6	18,3	26,3	42,2	57,7
HIT-V 8.8	[кН]						
HIT-V-R	[кН]						
HIT-V-HCR	[кН]						

Бетон с трещинами

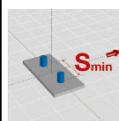


HIT-V 5.8	[кН]	-	7,2	10,5	15,4	-	-
HIT-V 8.8	[кН]						
HIT-V-R	[кН]						
HIT-V-HCR	[кН]						

**Сдвиг  $V_{Rd}$ : группа из двух анкеров, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния, мин. межосевые расстояния ( $s = s_{min}$ ), без плеча силы**

Бетон без трещин

HIT-V 5.8	[кН]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4
HIT-V 8.8	[кН]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8
HIT-V-R	[кН]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5
HIT-V-HCR	[кН]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	70,9



Бетон с трещинами

HIT-V 5.8	[кН]	-	12,0	16,8	28,0	-	-
HIT-V 8.8	[кН]	-	12,3	18,0	28,0	-	-
HIT-V-R	[кН]	-	12,3	18,0	28,0	-	-
HIT-V-HCR	[кН]	-	12,3	18,0	28,0	-	-

Расчётное сопротивление: класс бетона по прочности В25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$  - глубина анкеровки =  $12 d^a$ )

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef} = 12 d^a$ ) [мм]	96	120	144	192	240	288
Толщина бетонного основания $h = h_{min}$ [мм]	126	150	174	228	284	344
<b>Растяжение <math>N_{Rd}</math>: одиночный анкер, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния</b>						
Бетон без трещин						
HIT-V 5.8 [кН]	12,0	19,3	28,0	52,7	82,0	118,0
HIT-V 8.8 [кН]	16,1	25,1	36,2	64,3	100,5	144,8
HIT-V-R [кН]	13,9	21,9	31,6	58,8	92,0	132,1
HIT-V-HCR [кН]	16,1	25,1	36,2	64,3	100,5	117,6
Бетон с трещинами						
HIT-V 5.8 [кН]	-	13,8	19,9	35,4	-	-
HIT-V 8.8 [кН]						
HIT-V-R [кН]						
HIT-V-HCR [кН]						
<b>Сдвиг <math>V_{Rd}</math>: одиночный анкер, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния, без плеча силы</b>						
Бетон без трещин						
HIT-V 5.8 [кН]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4
HIT-V 8.8 [кН]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8
HIT-V-R [кН]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5
HIT-V-HCR [кН]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	70,9
Бетон с трещинами						
HIT-V 5.8 [кН]	-	12,0	16,8	31,2	-	-
HIT-V 8.8 [кН]	-	18,4	27,2	50,4	-	-
HIT-V-R [кН]	-	12,8	19,2	35,3	-	-
HIT-V-HCR [кН]	-	18,4	27,2	50,4	-	-

a)  $d$  = Диаметр анкерного болта или диаметр резьбы

Расчётное сопротивление: класс бетона по прочности В25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$  - глубина анкеровки =  $12 d^a$ )

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef} = 12 d^a$ ) [мм]	96	120	144	192	240	288
Толщина бетонного основания $h = h_{min}$ [мм]	126	150	174	228	284	344
Краевое расстояние $c = c_{min}$ [мм]	40	50	60	80	100	120
<b>Растяжение <math>N_{Rd}</math>: одиночный анкер, мин. краевое расстояние (<math>c = c_{min}</math>)</b>						
Бетон без трещин						
HIT-V 5.8 [кН]	9,6	14,9	21,5	38,3	56,0	73,6
HIT-V 8.8 [кН]						
HIT-V-R [кН]						
HIT-V-HCR [кН]						
Бетон с трещинами						
HIT-V 5.8 [кН]	-	8,2	11,8	21,0	-	-
HIT-V 8.8 [кН]						
HIT-V-R [кН]						
HIT-V-HCR [кН]						
<b>Сдвиг <math>V_{Rd}</math>: одиночный анкер, мин. краевое расстояние (<math>c = c_{min}</math>), без плеча силы</b>						
Бетон без трещин						
HIT-V 5.8 [кН]	3,9	5,7	7,8	12,9	18,9	25,9

	HIT-V 8.8 [кН]						
	HIT-V-R [кН]						
	HIT-V-HCR [кН]						
Бетон с трещинами							
	HIT-V 5.8 [кН]						
	HIT-V 8.8 [кН]	-	4,0	5,5	9,1	-	-
	HIT-V-R [кН]						
	HIT-V-HCR [кН]						

**Расчётное сопротивление: класс бетона по прочности В25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$  - глубина анкеровки =  $12 d^a$ ) (значения действительны для одиночно установленных анкеров)**

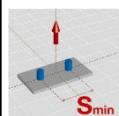
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef} = 12 d^a$ [мм]		96	120	144	192	240	288
Толщина бетонного основания $h = h_{min}$ [мм]		126	150	174	228	284	344
Межосевые расстояния $s = s_{min}$ [мм]		40	50	60	80	100	120

**Растяжение  $N_{Rd}$ : группа из двух анкеров, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния, мин. межосевые расстояния ( $s = s_{min}$ )**

Бетон без трещин

HIT-V 5.8 [кН]							
HIT-V 8.8 [кН]							
HIT-V-R [кН]							
HIT-V-HCR [кН]							

Бетон с трещинами



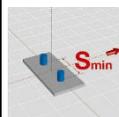
HIT-V 5.8 [кН]							
HIT-V 8.8 [кН]							
HIT-V-R [кН]							
HIT-V-HCR [кН]							

**Сдвиг  $V_{Rd}$ : группа из двух анкеров, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния, мин. межосевые расстояния ( $s = s_{min}$ ), без плеча силы**

Бетон без трещин

HIT-V 5.8 [кН]	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	70,4
HIT-V 8.8 [кН]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8
HIT-V-R [кН]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5
HIT-V-HCR [кН]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	70,9

Бетон с трещинами



HIT-V 5.8 [кН]	-	12,0	16,8	31,2	-	-
HIT-V 8.8 [кН]	-	15,7	22,7	40,3	-	-
HIT-V-R [кН]	-	12,8	19,2	35,3	-	-
HIT-V-HCR [кН]	-	15,7	22,7	40,3	-	-

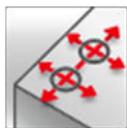
а)  $d$  = Диаметр анкерного болта или диаметр резьбы

## Hilti HIT-HY 170 с гильзой HIS-(R)N

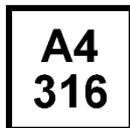
Анкерная система	Преимущества
 <p>Hilti HIT-HY 170 упаковка 500 мл (также доступно в упаковке 330 мл)</p> <p>Смеситель</p> <p>Гильза с внутренней резьбой HIS-N HIS-RN</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подходит для бетона без трещин класса прочности от В25 до В60</li> <li>- подходит как для сухого, так и для водонасыщенного бетона</li> <li>- малые краевые и межосевые расстояния</li> <li>- высокая коррозионная стойкость</li> <li>- температура эксплуатации: при кратковременном воздействии: макс. 80 °С при длительном воздействии: макс. 50 °С</li> <li>- ручная очистка отверстий диаметром <math>\leq 18</math> мм</li> </ul>



Бетон без трещин



Малые краевые и межосевые расстояния



Коррозионная стойкость



Европейское техническое свидетельство



CE соответствие

### Сертификаты / Свидетельства

Описание	Институт / Лаборатория	№. / Дата выпуска
Европейское техническое свидетельство <sup>а)</sup>	DIBt, Berlin Germany	ETA-14/0457 / 2015-03-10

а) Все данные в соответствии с ETA-14/0457 от 2015-03-10.

### Стандартные значения нагрузок (для одиночно установленных анкеров)

Более подробная информация содержится в разделе «Метод упрощённого расчёта»

**Все данные в этом разделе указаны для случая при условии:**

- Анкер установлен корректно (см. инструкцию по установке).
- Отсутствует коэффициент влияния краевых и межосевых расстояний.
- *Разрушение происходит по стали.*
- Минимальная толщина бетонного основания по таблице.
- Определённый материал анкера по таблице.
- Бетон В25,  $f_{ck,cube} = 25$  Н/мм<sup>2</sup>.
- Температурный диапазон I (мин. температура бетонного основания -40°C, макс. долговременная/кратковременная температура бетонного основания: +24°C/40°C).
- Температура установки от -5°C до +40°C.

**Глубина анкеровки и толщина бетонного основания для стандартных значений нагрузок.**

Размер анкера	M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ [мм]	90	110	125	170
Толщина бетонного основания $h$ [мм]	120	150	170	230

**Предельные нагрузки: бетон без трещин класса прочности B25, гильза HIS-N**

Размер анкера	M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Растяжение $N_{Ru,m}$ HIS-N [кН]	26,3	48,3	70,4	131,3
Сдвиг $V_{Ru,m}$ HIS-N [кН]	13,7	24,2	35,7	66,2

**Нормативные нагрузки: бетон без трещин класса прочности B25, гильза HIS-N**

Размер анкера	M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Растяжение $N_{Rk}$ HIS-N [кН]	25,0	46,0	67,0	111,9
Сдвиг $V_{Rk}$ HIS-N [кН]	13,0	23,0	34,0	63,0

**Расчётные нагрузки: бетон без трещин класса прочности B25, гильза HIS-N**

Размер анкера	M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Растяжение $N_{Rd}$ HIS-N [кН]	16,7	30,7	44,7	74,6
Сдвиг $V_{Rd}$ HIS-N [кН]	10,4	18,4	27,2	50,4

**Рекомендуемые нагрузки <sup>a)</sup>: бетон без трещин класса прочности B25, гильза HIS-N**

Размер анкера	M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Растяжение $N_{rec}$ HIS-N [кН]	11,9	21,9	31,9	53,3
Сдвиг $V_{rec}$ HIS-N [кН]	7,4	13,1	19,4	36,0

a) С коэффициентом безопасности  $\gamma=1,4$ . Частные коэффициенты безопасности зависят от типа нагружения и должны быть приняты в соответствии с местными нормативами.

**Температура эксплуатации**

Клеевой анкер Hilti HIT-HY 170 может применяться в температурном диапазоне, указанном ниже. Повышенная температура бетонного основания может привести к снижению прочности сцепления.

Температурный диапазон	Допустимый диапазон изменения температур, °С	Максимальная длительная температура эксплуатации, °С	Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С
Температурный диапазон I	-40 ... +40	не более 24	40
Температурный диапазон II	-40 ... +80	не более 50	80

**Макс. кратковременная температура бетонного основания**

Кратковременное повышение температуры бетонного основания длится непродолжительный период времени, например, в результате изменения температуры в течение суток.

**Макс. долговременная температура бетонного основания**

Долговременное повышение температуры бетонного основания постоянно в течение значительного периода времени.

## Механические свойства HIS-(R)N

Размер анкера			M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Предел прочности на растяжение $f_{uk}$	HIS-N	[Н/мм <sup>2</sup> ]	490	490	490	490
	Screw 8.8	[Н/мм <sup>2</sup> ]	800	800	800	800
	HIS-RN	[Н/мм <sup>2</sup> ]	700	700	700	700
	Screw A4-70	[Н/мм <sup>2</sup> ]	700	700	700	700
Предел текучести $f_{yk}$	HIS-N	[Н/мм <sup>2</sup> ]	390	390	390	390
	Screw 8.8	[Н/мм <sup>2</sup> ]	640	640	640	640
	HIS-RN	[Н/мм <sup>2</sup> ]	350	350	350	350
	Screw A4-70	[Н/мм <sup>2</sup> ]	450	450	450	450
Площадь сечения $A_s$	HIS-(R)N	[мм <sup>2</sup> ]	51,5	108,0	169,1	256,1
	Screw	[мм <sup>2</sup> ]	36,6	58	84,3	157
Момент сопротивления $W$	HIS-(R)N	[мм <sup>3</sup> ]	145	430	840	1595
	Screw	[мм <sup>3</sup> ]	31,2	62,3	109	277

## Характеристики материала

Деталь	Материал
Гильза с внутренней резьбой <sup>a)</sup> HIS-N	Толщина цинкового покрытия $\geq 5\mu\text{m}$
Гильза с внутренней резьбой <sup>a)</sup> HIS-RN	Нержавеющая сталь 1.4401 и 1.4571

- a) соответствующий болт: класс прочности 8.8, A5 > 8%, толщина цинкового покрытия  $\geq 5\mu\text{m}$   
b) соответствующий болт: класс прочности 70, A5 > 8%, нержавеющая сталь 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362

## Геометрические характеристики

Размер анкера		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Гильза с внутренней резьбой HIS-N / HIS-RN					
Глубина анкеровки $h_{ef}$	[мм]	90	110	125	170

## Установка

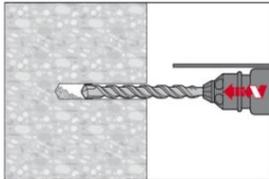
### Оборудование для установки

Размер анкера	M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Перфоратор	TE 2 – TE 30		TE 40 – TE 70	
Другое оборудование	Компрессор со сжатым воздухом или ручной насос Hilti, щётки для очистки, дозатор			

### Инструкция по установке

#### Сверление отверстия

##### Сверление перфоратором



Пробурите отверстие необходимой глубины анкеровки перфоратором, установленным в режиме ударного сверления, используя твёрдосплавное сверло соответствующего размера.

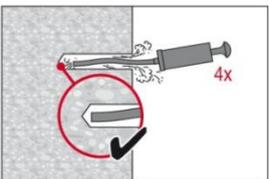
##### Очистка отверстия

Непосредственно перед монтажом анкера отверстие должно быть очищено от пыли и строительного мусора. Недостаточная очистка отверстия приводит

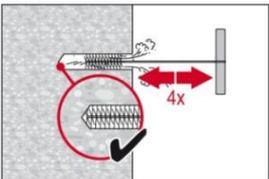
##### Ручная очистка (MC)

##### Только для бетона без трещин

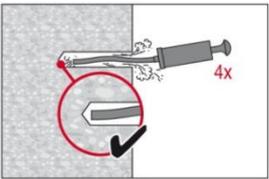
для отверстий диаметром  $d_0 \leq 18$  мм и глубиной отверстия  $h_0 \leq 10 \cdot d$



Ручной насос Hilti допускается использовать для продувки отверстий диаметром  $d_0 \leq 18$  мм и глубиной анкеровки до  $h_{ef} \leq 10 \cdot d$ . Продуйте отверстие не менее 4 раз по всей глубине, пока обратная струя воздуха не станет чистой от видимых частиц пыли.

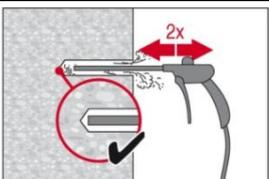


Прочистите отверстие по всей длине 4 раза специальной щёткой Hilti HIT-RB (при необходимости использовать удлинитель) вращательными движениями, извлекая щётку из отверстия. Щётка должна входить в отверстие с естественным сопротивлением (диаметр щётки  $\geq$  диаметр отверстия). Если этого не происходит, следует использовать щётку большего диаметра.

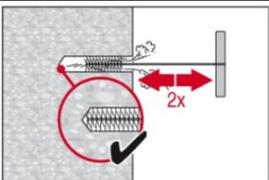


Повторно продуйте отверстие ручным насосом не менее 4 раз, пока обратная струя воздуха не станет чистой от видимых частиц пыли.

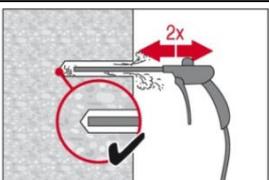
##### Очистка сжатым воздухом (САС) для отверстий всех диаметров $d_0$ и всех глубин $h_0$



Продуйте отверстие 2 раза при помощи сжатого воздуха, очищенного от примесей масла (мин. 6 бар при 6 м³/ч) по всей глубине, пока обратная струя воздуха не станет чистой от видимых частиц пыли.

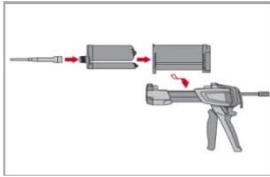


Прочистите отверстие по всей длине 2 раза специальной щёткой Hilti HIT-RB (при необходимости использовать удлинитель) вращательными движениями, извлекая щётку из отверстия. Щётка должна входить в отверстие с естественным сопротивлением (диаметр щётки  $\geq$  диаметр отверстия). Если этого не происходит, следует использовать щётку большего диаметра.

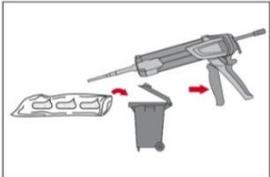


Повторно продуйте отверстие сжатым воздухом 2 раза, пока обратная струя воздуха не станет чистой от видимых частиц пыли.

### Подготовка к инъекционанию

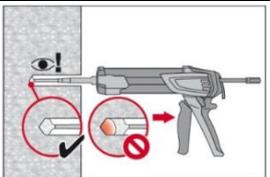


Плотно прикрепите новый смеситель Hilti HIT-RE-M к патрубку упаковки (накручиванием). Смеситель должен быть оригинальным. Соблюдайте инструкцию по эксплуатации дозатора. Проверьте правильность работы держателя для упаковки. Не используйте повреждённую упаковку. Вставьте держатели для упаковки вместе с упаковкой в дозатор.



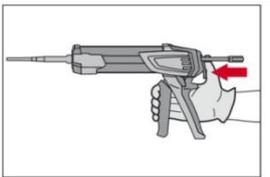
Как только начинается процесс дозирования, упаковка открывается автоматически. Небольшое количество химического анкера удаляется в зависимости от размера упаковки. Объем удаляемого вещества:  
2 качка для упаковки 330 мл,  
3 качка для упаковки 500 мл

### Вводите клеевой состав, начиная с задней стенки отверстия, избегая образования воздушных камер.

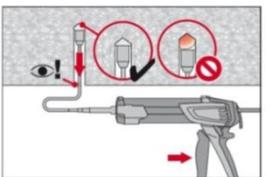


Введите необходимое количество клеевого состава, начиная с задней стенки отверстия, медленно извлекая смеситель после каждого нажатия на пусковое устройство дозатора.

Заполните отверстие на 2/3 или том необходимом объёме, чтобы гарантировать заполнение пространства между анкером и бетоном по всей длине отверстия.

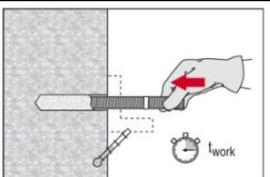


После инъектирования вещества сбросьте давление в дозаторе нажатием на спусковой крючок. Это позволит предотвратить дальнейшее опорожнение химического анкера из смесителя.

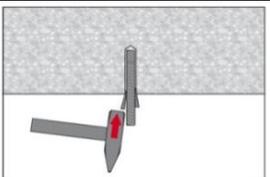


Установка анкера в потолок и/или установка анкера с глубиной анкеровки  $h_{ef} > 250$  мм. При установке анкера в потолок, инъектирование возможно только при помощи удлинителя и заглушки поршня. Соберите дозатор HIT-RE-M, удлинитель(и) и заглушку поршня HIT-SZ соответствующего диаметра. Вставьте заглушку поршня в начало отверстия и введите клеевой состав. Во время инъектирования заглушка поршня будет выталкиваться естественным образом из отверстия под действием давления.

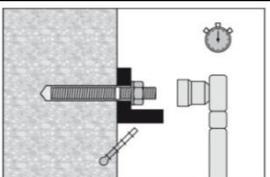
### Установка элемента



Перед установкой удостоверьтесь, что элемент сухой и очищен от масла и других загрязнений. Отметьте время и установите элемент на необходимую глубину до истечения времени схватывания  $t_{work}$ . Время схватывания  $t_{work}$  дано на следующей странице.



Для установки анкера в потолок используйте заглушку поршня и установите детали, например, с помощью клинового зажима (HIT-OHW).



Нагружение анкера: анкер может быть загружено истечению времени полного твердения  $t_{cure}$ . Момент затяжки не должен превышать значение  $T_{max}$  в таблице «Параметры установки».

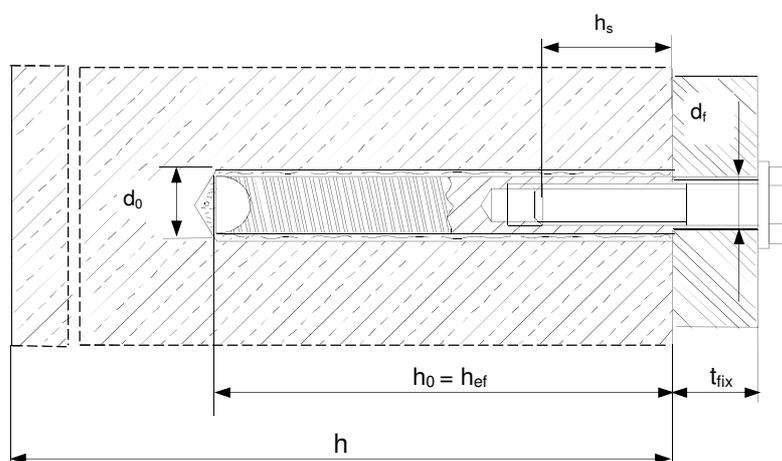
Более подробная информация по установке содержится в инструкциях, поставляемых в комплекте с изделием.

## Максимальное время схватывания и минимальное время полного твердения

Температура бетонного основания T	Максимальное время схватывания $t_{work}$	Минимальное время полного твердения $t_{cure}$ <sup>a)</sup>
-5 °C - 0 °C	10 мин	12 ч
> 0 °C - 5 °C	10 мин	5 ч
> 5 °C - 10 °C	8 мин	2,5 ч
> 10 °C - 20 °C	5 мин	1,5 ч
> 20 °C - 30 °C	3 мин	45 мин
> 30 °C - 40 °C	2 мин	30 мин

a) Данные по времени полного твердения действительны только для сухого бетонного основания. Во влажном бетонном основании время полного твердения необходимо удваивать.

## Параметры установки



### Параметры установки

Размер анкера			M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Диаметр отверстия для установки анкера	$d_0$	[мм]	14	18	22	28
Диаметр анкерного болта или диаметр резьбы	$d$	[мм]	12,5	16,5	20,5	25,4
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ , равная глубине отверстия $h_0$	$h_{ef}$	[мм]	90	110	125	170
Минимальная толщина бетонного основания	$h_{min}$	[мм]	120	150	170	230
Диаметр установочного отверстия в опорной пластине крепёжной детали	$d_f$	[мм]	9	12	14	18
Длина зацепления резьбы; $min - max$	$h_s$	[мм]	8-20	10-25	12-30	16-40
Макс. момент затяжки <sup>a)</sup>	$T_{max}$	[Нм]	10	20	40	80
Мин. межосевое расстояние	$s_{min}$	[мм]	60	75	90	115
Мин. краевое расстояние	$c_{min}$	[мм]	40	45	55	65
Крит. межосевое расстояние, приводящее к разрушению от скалывания	$s_{cr,sp}$	[мм]	$2 c_{cr,sp}$			
Крит. краевое расстояние, приводящее к разрушению от скалывания <sup>b)</sup>	$c_{cr,sp}$	[мм]	$1,0 \cdot h_{ef}$ при $h / h_{ef} \geq 2,0$			
			$4,6 h_{ef} - 1,8 h$ при $2,0 > h / h_{ef} > 1,3$			
			$2,26 h_{ef}$ при $h / h_{ef} \leq 1,3$			
Крит. межосевое расстояние, приводящее к разрушению по конусу	$s_{cr,N}$	[мм]	$2 c_{cr,N}$			
Крит. краевое расстояние, приводящее к разрушению по конусу <sup>c)</sup>	$c_{cr,N}$	[мм]	$1,5 h_{ef}$			

Если межосевое (краевое) расстояние меньше, чем критическое межосевое (краевое) расстояние, расчётные нагрузки необходимо уменьшить.

- a) Максимальный момент затяжки рекомендуется во избежание разрушения от скалывания во время установки анкера с малыми краевыми и/или межосевыми расстояниями.
- b)  $h$ : толщина бетонного основания ( $h \geq h_{min}$ ),  $h_{ef}$ : эффективная глубина анкеровки
- c) Критическое краевое расстояние, приводящее к разрушению по конусу бетона, зависит от глубины анкеровки  $h_{ef}$  и расчётного сопротивления сцепления. В таблице дана упрощённая формула.

### Упрощённый метод расчёта

Упрощённый метод расчёта выполняется в соответствии с ETAG 001, TR 029 с учётом:

- влияния прочности бетона;
- влияния краевого расстояния;
- влияния межосевого расстояния;
- применим для группы из двух анкеров (Данный метод также можно применять для группы анкеров, включающей более двух анкеров или более чем один край. Необходимо учитывать коэффициенты влияния для каждого межосевого и краевого расстояния. Примечание: значения нагрузок будут ниже требуемых значений согласно ETAG 001, TR 029. Чтобы избежать этого, рекомендуется использовать программное обеспечение для расчёта анкерного крепления PROFIS Anchor).

Метод расчёта основан на следующем упрощении:

- На каждый отдельный анкер действуют одни и те же нагрузки (эксцентриситет отсутствует).

Значения действительны только для одного анкера.

Для более сложных расчётов рекомендуется использовать программу PROFIS Anchor.

### Прочность анкерного крепления при действии растягивающей нагрузки

Для обеспечения несущей способности анкера при действии растягивающей нагрузки необходимо принять наименьшее значение:

- Сила сопротивления анкера по стали:

$$N_{Rd,s}$$

- Сила сопротивления анкера по контакту с основанием:

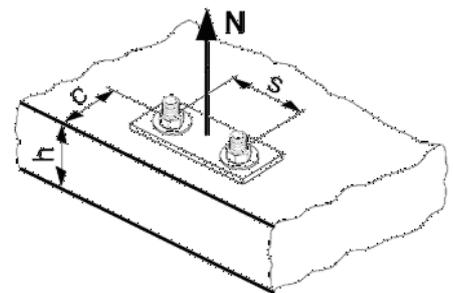
$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p} \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,p} \cdot f_{re,N}$$

- Сила сопротивления разрушению от выкалывания бетона основания:

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

- Сила сопротивления разрушению от раскалывания основания (только в бетоне без трещин):

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



### Расчётные значения сопротивления

#### Расчётная сила сопротивления анкера по стали $N_{Rd,s}$

Размер анкера		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
$N_{Rd,s}$	HIS-N [кН]	16,7	30,7	44,7	83,3
	HIS-RN [кН]	13,9	21,9	31,6	58,8

#### Расчётная сила сопротивления анкера по контакту с основанием

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p} \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{h,p} \cdot f_{re,N}$$

Размер анкера		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Глубина анкерования	$h_{ef}$ [мм]	90	110	125	170
$N_{Rd,p}^0$	Температурный диапазон I [кН]	23,6	38,0	53,7	90,4
	Температурный диапазон II [кН]	17,7	28,5	40,3	67,8

### Сила сопротивления разрушению от выкалывания бетона основания

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

### Сила сопротивления разрушению от раскалывания основания

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

Размер анкера		M8	M10	M12	M16
$N_{Rd,c}^0$	[кН]	28,7	38,8	47,1	74,6

### Коэффициенты влияния

#### Коэффициент влияния класса прочности бетона на силу сопротивления анкера по контакту с основанием

Класс бетона по прочности (ENV 206)	B25	B30	- (C 30/37)	B40	B50	B55	B60
$f_{B,p} = (f_{ck,cube}/25\text{Н/мм}^2)^{0,15}$ a)	1,00	1,02	1,04	1,06	1,07	1,08	1,09

a)  $f_{ck,cube}$  = предел прочности бетона при сжатии, соответствующий прочности бетонных кубов со стороной равной 150 мм.

#### Коэффициент влияния глубины анкеровки на силу сопротивления анкера по контакту с основанием

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

#### Коэффициент влияния класса прочности бетона на силу сопротивления разрушению от выкалывания бетона основания

Класс бетона по прочности (ENV 206)	B25	B30	- (C 30/37)	B40	B50	B55	B60
$f_B = (f_{ck,cube}/25\text{Н/мм}^2)^{0,5}$ a)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

a)  $f_{ck,cube}$  = предел прочности бетона при сжатии, соответствующий прочности бетонных кубов со стороной равной 150 мм.

#### Коэффициент влияния краевых расстояний a)

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

a) Краевое расстояние не должно быть меньше минимального краевого расстояния  $c_{min}$ . Данные коэффициенты влияния необходимо учесть для каждого краевого расстояния.

#### Коэффициент влияния межосевых расстояний a)

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

a) Межосевое расстояние не должно быть меньше минимального межосевого расстояния  $s_{min}$ . Данные коэффициенты влияния необходимо учесть для каждого межосевого расстояния.

## Коэффициент влияния глубины анкеровки на силу сопротивления разрушению от выкалывания бетона основания

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

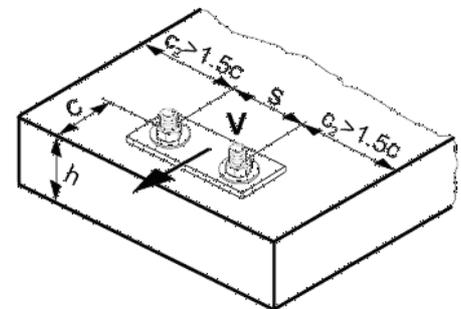
## Коэффициент влияния армирования

$h_{ef}$ [мм]	40	50	60	70	80	90	$\geq 100$
$f_{re,N} = 0,5 + h_{ef}/200\text{мм} \leq 1$	0,7 <sup>a)</sup>	0,75 <sup>a)</sup>	0,8 <sup>a)</sup>	0,85 <sup>a)</sup>	0,9 <sup>a)</sup>	0,95 <sup>a)</sup>	1

а) Данный коэффициент действителен только для частого армирования. Если в зоне установки анкера имеется армирование, шаг которого  $\geq 150$  мм (любого диаметра) или с диаметром  $\leq 10$  мм и шагом  $\geq 100$  мм, можно применить коэффициент  $f_{re,N} = 1$ .

## Прочность анкерного крепления при действии сдвигающей нагрузки

Для обеспечения несущей способности анкера при действии сдвигающей нагрузки необходимо принять наименьшее значение:



- Сила сопротивления анкера по стали без учёта дополнительного момента:

$$V_{Rd,s}$$

- Сопротивление разрушению от выкалывания бетона основания за анкером:

$$V_{Rd,cp} = k \cdot \text{наименьшее значение } N_{Rd,p} \text{ и } N_{Rd,c}$$

- Сопротивление разрушению от откалывания края основания:

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$$

## Расчётные значения сопротивления

Расчётная сила сопротивления анкера по стали без учёта дополнительного момента  $V_{Rd,s}$

Размер анкера		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
$V_{Rd,s}$	HIS-N [кН]	10,4	18,4	27,2	50,4
	HIS-RN [кН]	8,3	12,8	19,2	35,3

Расчётное сопротивление разрушению от выкалывания бетона основания за анкером  $V_{Rd,cp}$  = наименьшее значение<sup>a)</sup>

$k \cdot N_{Rd,p}$  и  $k \cdot N_{Rd,c}$

$$k = 2 \text{ для } h_{ef} \geq 60 \text{ мм}$$

а)  $N_{Rd,p}$ : Расчётная сила сопротивления анкера по контакту с основанием  
 $N_{Rd,c}$ : Сила сопротивления разрушению от выкалывания бетона основания

Расчётное сопротивление разрушению от откалывания края основания

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$$

Размер анкера		M8	M10	M12	M16
Бетон без трещин					
$V_{Rd,c}^0$ [кН]		12,4	19,6	28,2	40,2

## Коэффициенты влияния

### Коэффициент влияния класса прочности бетона

Класс бетона по прочности (ENV 206)	B25	B30	- (C 30/37)	B40	B50	B55	B60
$f_B = (f_{ck,cube}/25\text{Н/мм}^2)^{1/2}$ а)	1	1,1	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55

а)  $f_{ck,cube}$  = предел прочности бетона при сжатии, соответствующий прочности бетонных кубов со стороны равной 150 мм.

### Коэффициент влияния угла между приложенной нагрузкой и плоскостью, перпендикулярной плоскости кромки основания

Угол $\beta$	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

### Коэффициент влияния толщины бетонного основания

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

### Коэффициент влияния межосевого и краевого расстояния<sup>а)</sup> на сопротивление разрушению от откалывания края основания:

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

c/h <sub>ef</sub>	Одиночный анкер	Группа из двух анкеров s/h <sub>ef</sub>														
		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) Межосевое и краевое расстояние не должно быть меньше минимального межосевого расстояния  $s_{min}$  и минимального краевого расстояния  $c_{min}$ .

## Коэффициент влияния глубины анкеровки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16
$f_{hef} =$	1,38	1,21	1,04	1,22

## Коэффициент влияния краевых расстояний <sup>a)</sup>

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) Краевое расстояние не должно быть меньше минимального краевого расстояния  $c_{min}$ .

## Комбинированное действие растягивающей и сдвигающей нагрузок

Информация о комбинированном действии растягивающей и сдвигающей нагрузок содержится в разделе «Расчёт анкеров».

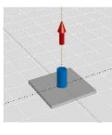
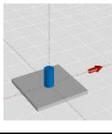
## Расчётные значения

Данные действительны при условии:

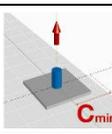
- бетон без трещин класса прочности B25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$
- температурный диапазон I (см. стр. 22)
- минимальная толщина бетонного основания
- отсутствует частое армирование.

Рекомендуемую нагрузку можно получить путём деления расчётного сопротивления на частный коэффициент безопасности по нагрузке  $\gamma = 1,4$ . Частные коэффициенты безопасности зависят от типа загрузки и должны быть приняты в соответствии с местными нормативами.

### Расчётное сопротивление: бетон без трещин класса по прочности B25

Размер анкера	M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ [мм]	90	110	125	170
Толщина бетонного основания $h = h_{min}$ [мм]	120	150	170	230
 <b>Растяжение <math>N_{Rd}</math>: одиночный анкер, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния</b>				
HIS-N [кН]	16,7	30,7	44,7	74,6
HIS-RN [кН]	13,9	21,9	31,6	58,8
 <b>Сдвиг <math>V_{Rd}</math>: одиночный анкер, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния, без плеча силы</b>				
HIS-N [кН]	10,4	18,4	27,2	50,4
HIS-RN [кН]	8,3	12,8	19,2	35,3

### Расчётное сопротивление: бетон без трещин класса по прочности B25

Размер анкера	M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ [мм]	90	110	125	170
Толщина бетонного основания $h = h_{min}$ [мм]	120	150	170	230
Краевое расстояние $c = c_{min}$ [мм]	40	45	55	65
 <b>Растяжение <math>N_{Rd}</math>: одиночный анкер, мин. краевое расстояние (<math>c = c_{min}</math>)</b>				
HIS-N [кН]	12,0	17,5	21,6	33,1
HIS-RN [кН]				

	<b>Сдвиг <math>V_{Rd}</math>: одиночный анкер, мин. краевое расстояние (<math>c = c_{min}</math>), без плеча силы</b>				
	HIS-N [кН]	4,2	5,5	7,6	10,8
	HIS-RN [кН]				

**Расчётное сопротивление: бетон без трещин класса по прочности В25**

Размер анкера		M8x90	M10x110	M12x125	M16x170
Эффективная глубина анкеровки	$h_{ef}$ [мм]	90	110	125	170
Толщина бетонного основания	$h = h_{min}$ [мм]	120	150	170	230
Межосевое расстояние	$s = s_{min}$ [мм]	60	75	90	115

	<b>Растяжение <math>N_{Rd}</math>: группа из двух анкеров, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния, мин. межосевые расстояния (<math>s = s_{min}</math>)</b>				
	HIS-N [кН]	15,2	22,5	27,5	43,1
	HIS-RN [кН]	13,9	21,9	27,5	43,1

	<b>Сдвиг <math>V_{Rd}</math>: группа из двух анкеров, отсутствует коэффициент влияния краевого расстояния, мин. межосевые расстояния (<math>s = s_{min}</math>), без плеча силы</b>				
	HIS-N [кН]	10,4	18,4	27,2	50,4
	HIS-RN [кН]	8,3	12,8	19,2	35,3