

# 2

## Механические анкерные системы

### Анкеры для тяжелых нагрузок

HDA-T/-TR/-TF/-P/-PR/-PF	36
Анкер HSL-3 для тяжелых нагрузок	47
Анкер HSL-G-R для тяжелых нагрузок	57
Анкер HSL-I для тяжелых нагрузок	62

### Анкеры для средних нагрузок

Анкер с подрезкой HSC-A(R)/I(R)	68
Анкер-шпилька HST/-R/-HCR	78
Анкер-шпилька HSA/HSA-R/HSA-F	88
Анкер-гильза HLC	99
Забивной анкер HKD-S/-SR/-E/-ER	101
Анкер-шуруп HUS-H	109

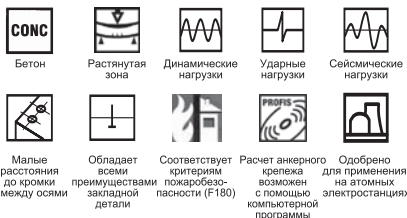
### Анкеры для малых нагрузок

Универсальный анкер HUD-1	120
Универсальный анкер HUD-L	123
Анкер для газобетона HGN	126
Дюбель для гипсокартона HLD	129
Фасадный анкер HRD-U/-S	131
Дюбель-гвоздь HPS-1	135
Анкер-шуруп HUS	138
Анкер для гипсокартона HHD-S	142
Анкер для гипсокартона HSP/HFP	146
Анкер-крюк HA8	148
Анкер-клин DBZ	150
Рамный анкер HT	152
Потолочный анкер HK	154
Анкер для газобетона HPD	159
Анкер для многпустотных плит перекрытий HKN	162
Анкер для многпустотных плит перекрытий HTW-TWIN	165

### Анкеры для изоляционных материалов

Анкер для изоляционных материалов IDP	167
Анкер для изоляционных материалов IZ	169
Анкер для изоляционных материалов IN	171
Анкер для изоляционных материалов IDMS/IDMR	173

Параметры	
	- основной принцип работы: упор
	- комплексная система
	- малые напряжения (и, как следствие, небольшое расстояние до кромки/ межосевые расстояния)
	- автоматическое подрезание (без специального подрезающего инструмента)
	- простая и удобная маркировка глубины посадки на анкере обеспечивает надежность соединения
	- подходит для растянутой зоны
	- обладает всеми преимуществами закладной детали
	- отчеты об испытаниях: соответствует критериям пожаробезопасности, динамические нагрузки, ударные нагрузки, сейсмостойкость
	- возможен демонтаж
	- HDA-T/-TR/-TF: сквозное крепление
	- HDA-P/-PR/-PF: предварительная посадка
Материал	
HDA-T/-P:	- сталь холодного проката, класс 8.8, оцинкованная мин.5 мкм
HDA-TR/-PR	- нержавеющая сталь, класс A4-80; 1.4401, 1.4571, 1.4404 (SS 316, SS 316 Ti)
HDA-TF/-PF	- углеродная сталь, шерардирована 53 мкм; в соответствии с ASTM A153 CLC проект по DIN EN 13811

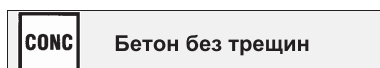


### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HDA-P/-PF

Все данные этого раздела относятся к условиям:

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки, межосевых расстояний и прочих влияний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.40)
- разрушение происходит по стали

Подробности: см. стр.42-46.



Ультимативная нагрузка  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>
Вырыв $N_{Rum,s}$	48.5	70.5	130.9	204.1
Срез $V_{Rum,s}$	28.4	38.5	74.5	111.1

M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>
48.5	70.5	130.9	204.1
26.4	37.3	77.7	105.6

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>
Вырыв $N_{Rk,s}$	46.0	67.0	126.0	199.6
Срез $V_{Rk,s}$	22.0	30.0	62.0	98.0

M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>
25.0	35.0	75.0	95.1
22.0	30.0	62.0	98.0

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>
Вырыв $N_{Rd,s}$	30.7	44.7	84.0	127.6
Срез $V_{Rd,s}$	17.6	24.0	49.6	78.4

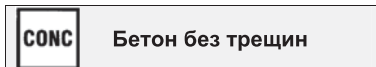
M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>
16.7	23.3	50.0	63.4
17.6	24.0	49.6	78.4

1) имеется только оцинкованная, 5мкм, версия M20

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HDA-T/TF

Все данные этого раздела применимы к следующим условиям: Подробности: см. стр.42-46.

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки, межосевых расстояний и прочих влияний
- для M10 – M12:  $t_{fix} = 10$  мм
- для M16:  $t_{fix} = 14$  мм
- для M20:  $t_{fix} = 20$  мм
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.40)
- разрушение происходит по *стали*



**Бетон без трещин**



**Бетон с трещинами**

Ультимативная нагрузка  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>
Вырыв $N_{Rum,s}$	48.5	70.5	130.9	204.1
Срез $V_{Rum,s}$	74.8	93.9	165.7	275.3

M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>
48.5	70.5	130.9	204.1
71.8	88.3	153.2	257.3

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>
Вырыв $N_{Rk,s}$	46.0	67.0	126.0	199.6
Срез $V_{Rk,s}$	65.0	80.0	140.0	210.0

M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>
25.0	35.0	75.0	95.1
65.0	80.0	140.0	210.0

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25$  Н/мм<sup>2</sup>

Размер анкера	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>
Вырыв $N_{Rd}$	30.7	44.7	84.0	127.6
Срез $V_{Rd}$	43.3	53.3	93.3	140.0

M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>
16.7	23.3	50.0	63.4
43.3	53.3	93.3	140.0

<sup>1)</sup> имеется только оцинкованная, 5μм, версия M20

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HDA-PR

Все данные этого раздела применимы к условиям:

Подробности: см. стр.42-46.

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки, межосевых расстояний и прочих влияний
- для M10 – M12:  $t_{fix} = 10$  мм;
- для M16:  $t_{fix} = 14$  мм
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.40)
- разрушение происходит по *стали*



**Бетон без трещин**



**Бетон с трещинами**

Ультимативная нагрузка  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M10	M12	M16
Вырыв $N_{Rum,s}$	49.1	68.7	127.9
Срез $V_{Rum,s}$	28.4	38.5	74.5

M10	M12	M16
49.1	68.7	127.9
26.4	37.3	77.7

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M10	M12	M16
Вырыв $N_{Rk,s}$	46.0	67.0	126.0
Срез $V_{Rk,s}$	23.0	34.0	63.0

M10	M12	M16
25.0	35.0	75.0
23.0	34.0	63.0

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетная сопротивление  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25$  Н/мм<sup>2</sup>

Размер анкера	M10	M12	M16
Вырыв $N_{Rd}$	28.8	41.9	78.8
Срез $V_{Rd}$	17.3	25.6	47.4

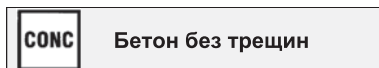
M10	M12	M16
16.7	23.3	50.0
17.3	25.6	47.4

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера):

Все данные этого раздела применимы к условиям:

Подробности: см. стр.42-46

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния от кромки, межосевых расстояний и прочих влияний
- для M10 – M12:  $t_{fix} = 10$  мм
- для M16:  $t_{fix} = 14$  мм
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.40)
- разрушение происходит по стали



Ультимативная нагрузка  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M10	M12	M16
Вырыв $N_{Rum,s}$	49.1	68.7	127.9
Срез $V_{Rum,s}$	74.8	93.9	165.7

M10	M12	M16
49.1	68.7	127.9
71.8	88.3	153.2

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M10	M12	M16
Вырыв $N_{Rk,s}$	46.0	67.0	126.0
Срез $V_{Rk,s}$	71.0	87.0	152.0

M10	M12	M16
25.0	35.0	75.0
71.0	87.0	152.0

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

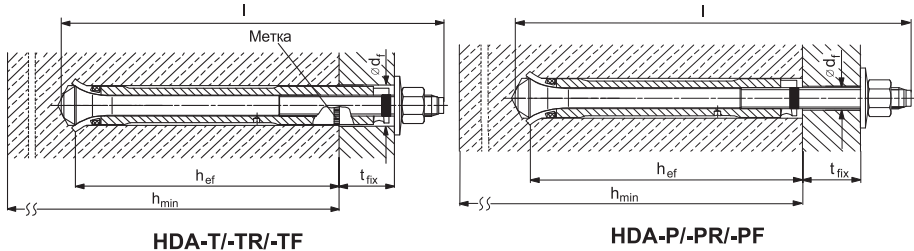
Расчетное сопротивление  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25$  Н/мм<sup>2</sup>

Размер анкера	M10	M12	M16
Вырыв $N_{Rd}$	28.8	41.9	78.8
Срез $V_{Rd}$	53.4	65.4	114.6

M10	M12	M16
16.7	23.3	50.0
53.4	65.4	114.6



### Детали установки



HDA-T/-TR/-TF

HDA-P/-PR/-PF

2

Размер анкера	20- M10x100/20	22- M12x125/30	22- M12x125/50	30- M16x190/40	30- M16x190/60	37- M20x250/50	37- M20x250/100
<b>HDA-T/-TR/-TF. HDA-P/-PR/-PF:</b>							
Метка на головке	I	L	N	R	S	V	X
l [мм] Длина анкера	150	190	210	275	295	360	410
h <sub>min</sub> [мм] Мин. толщина базового материала	170	190	190	270	270	350	350
h <sub>ef</sub> [мм] Эффективная глубина посадки	100	125	125	190	190	250	250
t <sub>fix</sub> [мм] Толщина закрепляемого материала	min. 10 max. 20	10 30	10 50	15 40	15 60	20 50	20 100
t <sub>fix</sub> [мм] Толщина закрепляемого материала	max. 20	30	50	40	60	50	100
d <sub>f</sub> [мм] Отверстие в закрепляемой детали	HDA-T- 21 HDA-P- 12	23 14	23 14	32 18	32 18	40 22	40 22
d <sub>w</sub> [мм] Диаметр шайбы	27,5	33,5	33,5	45,5	45,5	50	50
S <sub>w</sub> [мм] Размер под ключ	17	19	19	24	24	30	30
T <sub>inst</sub> [Нм] Момент затяжки	50	80	80	120	120	300	300
d <sub>b</sub> [мм] Номинальный Ø бура	20	22	22	30	30	37	37
Следует использовать бур Hilti с ограничителем							

### Установочное оборудование

#### Режим бурения:

Размер анкера	20-M10x100/20	22-M12x125/30	22-M12x125/50	30-M16x190/40	30-M16x190/60
Режим бурения для посадки анкера, согласно приведенным данным, или с аналогичными параметрами	Для оцинкованного TE24/25 первая передача	Для шерардизованного TE 35	Для нержавеющей TE 24/25/35 первая передача	Для материалов всех типов TE75, TE76 Макс. ударная мощность	
Мощность отдельного импульса <sup>1)</sup> [J]	3.7 – 4.7	3.8	3.7 – 4.7	7.0 – 9.0	
Скорость под нагрузкой <sup>1)</sup> [1/min]	250 - 500	620	250 - 620	150 - 350	

Размер анкера	37-M20x250/50	37-M20x250/100
Система сверления для посадки анкера, согласно приведенным данным, или с аналогичными параметрами	Для материалов всех типов TE76 Макс. ударная мощность	
Мощность отдельного импульса <sup>1)</sup> [J]	7.0 – 8.3	
Скорость под нагрузкой <sup>1)</sup> [1/min]	280	

<sup>1)</sup> несущая способность анкеров может быть уменьшена при использовании перфораторов с различной мощностью импульсов и скоростью. Корпорация Hilti не несет ответственности в случае нарушений. Чтобы гарантировать надежность крепления, следует применять перфораторы TE.

### Система посадки анкеров

Размер анкера		20-M10x100/20	22-M12x125/30	22-M12x125/50	30-M16x190/40	30-M16x190/60
Бур с ограничителем для HDA-T/-TR/-TF	TE-	C-HDA-B 20x120	C-HDA-B 22x155	C-HDA-B 22x175	Y-HDA-B 30x230	Y-HDA-B 30x250
Бур с ограничителем для HDA-P/-PR/-PF	TE-	C-HDA-B 20x100	C-HDA-B 22x125	C-HDA-B 22x125	Y-HDA-B 30x190	Y-HDA-B 30x190
Установочный инструмент	TE-	C-HDA-ST 20-M10	C-HDA-ST 22-M12	C-HDA-ST 22-M12	Y-HDA-ST 30-M16	Y-HDA-ST 30-M16

Размер анкера		37-M20x250/50	37-M20x250/100
Бур с ограничителем для HDA-T	TE-	Y-HDA-B 37x300	Y-HDA-B 37x350
Бур с ограничителем для HDA-P	TE-	Y-HDA-B 37x250	Y-HDA-B 37x250
Установочный инструмент	TE-	Y-HDA-ST 37-M20	Y-HDA-ST 37-M20



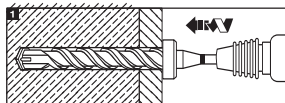
Бур с ограничителем (см. таблицу выше)



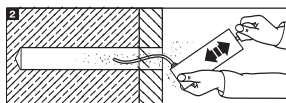
Установочное устройство (см. таблицу выше)

### Действия по установке

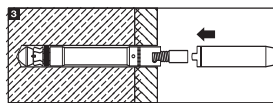
#### HDA-T/-TR/-TF



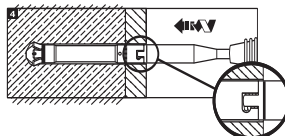
1. Пробурить отверстие



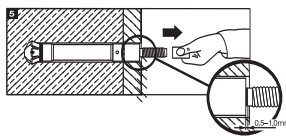
2. Выдуть пыль и куски бетона



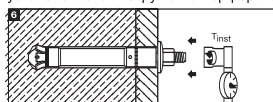
3. Выполнить подрезку анкера с помощью установочного инструмента перфоратором



1. Проверить установку: метка на стержне анкера должна быть заподлицо с поверхностью закрепляемого элемента

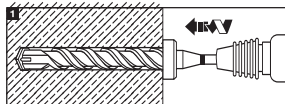


2. Проверить установку: должна быть видна метка на стержне анкера

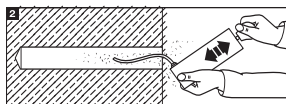


Закрепить деталь

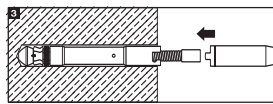
#### HDA-P/-PR/-PF



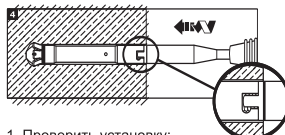
1. Пробурить отверстие



2. Выдуть пыль и куски бетона



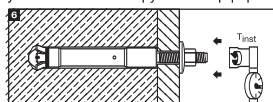
3. Выполнить подрезку анкера с помощью установочного инструмента перфоратором



1. Проверить установку: метка на стержне анкера должна быть заподлицо с поверхностью бетона



2. Проверить установку: должна быть видна метка на стержне анкера



Закрепить деталь

## Механические свойства анкера

Размер анкера		M10	M12	M16	M20 <sup>2)</sup>
<b>HDA-P/-PF</b>					
A <sub>s</sub>	[мм <sup>2</sup> ] Критическое поперечное сечение	58	84,3	157	245
f <sub>yk</sub>	[Н/мм <sup>2</sup> ] Временное сопротивление	800	800	800	800
f <sub>yk</sub>	[Н/мм <sup>2</sup> ] Предел текучести	640	640	640	640
W <sub>el</sub>	[мм <sup>3</sup> ] Момент инерции сопротивления	62,3	109,2	277,5	540,9
M <sub>rec</sub>	[Нм] Расчетный изгибающий момент <sup>1)</sup>	34,2	59,9	152,2	296,7

Размер анкера		M10	M12	M16	M20 <sup>2)</sup>
<b>HDA-T/-TF</b>					
A <sub>s</sub>	[мм <sup>2</sup> ] Критическое поперечное сечение	58	84,3	157	245
f <sub>yk</sub>	[Н/мм <sup>2</sup> ] Временное сопротивление	800	800	800	800
f <sub>yk</sub>	[Н/мм <sup>2</sup> ] Предел текучести	640	640	640	640
W <sub>el</sub>	[мм <sup>3</sup> ] Момент инерции сопротивления	610	810	2170	3760
M <sub>rec</sub>	[Нм] Расчетный изгибающий момент <sup>1)</sup>	334	445	1200	2070

Размер анкера		M10	M12	M16
<b>HDA-PR</b>				
A <sub>s</sub>	[мм <sup>2</sup> ] Критическое поперечное сечение	58,0	84,3	157
f <sub>yk</sub>	[Н/мм <sup>2</sup> ] Временное сопротивление	800	800	800
f <sub>yk</sub>	[Н/мм <sup>2</sup> ] Предел текучести	600	600	600
W <sub>el</sub>	[мм <sup>3</sup> ] Момент инерции сопротивления	62,3	109,2	277,5
M <sub>rec</sub>	[Нм] Расчетный изгибающий момент <sup>1)</sup>	32,2	56,4	142,9

Размер анкера		M10	M12	M16
<b>HDA-TR</b>				
A <sub>s</sub>	[мм <sup>2</sup> ] Критическое поперечное сечение	58,0	84,3	157
f <sub>yk</sub>	[Н/мм <sup>2</sup> ] Временное сопротивление	800	800	800
f <sub>yk</sub>	[Н/мм <sup>2</sup> ] Предел текучести	600	600	600
W <sub>el</sub>	[мм <sup>3</sup> ] Момент инерции сопротивления	610	810	2170
M <sub>rec</sub>	[Нм] Расчетный изгибающий момент <sup>1)</sup>	315	420	1120

- 1) Расчетный изгибающий момент анкерного болта MDA рассчитывается из  $M_{rec} = M_{Rd,s} / \gamma_F = (1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{yk}) / (\gamma_{Ms} \cdot \gamma_F)$ , где частный коэффициент безопасности болтов класса 8,8  $\gamma_{Ms} = 1,25$ , для A4-80 составляет 1,33, а частный коэффициент безопасности для работы принимается равным  $\gamma_F = 1,4$ .
- 2) Имеется только оцинкованная, 5μм, версия M20

### Детали расчетного метода Hilti CC

(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)

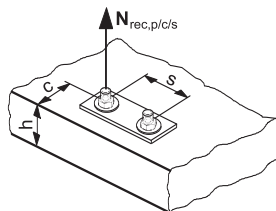
### ВЫРЫВ

Расчетное усилие на вырыв для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$N_{Rd,p}$  : сопротивление вырыву из бетона

$N_{Rd,c}$  : сопротивление конуса бетона

$N_{Rd,s}$  : сопротивление стали



#### $N_{Rd,p}$ : сопротивление вырыву из бетона

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_B$$

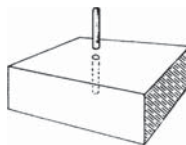
#### $N_{Rd,p}^0$ <sup>1)</sup> : сопротивление вырыву из бетона

- Прочность бетона,  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M10	M12	M16	M20 <sup>2)</sup>
$N_{Rd,p}^0$ [кН] Бетон с трещинами	16.7	23.3	50.0	63.4

<sup>1)</sup> Исходное расчетное значение сопротивления на вырыв, рассчитывается из  $N_{Rd,p}^0 = N_{Rk,p}^0 / \gamma_{Mc}$ , где частный коэффициент запаса для бетона составляет  $\gamma_{Mc} = 1.5$ . Значения нагрузки применимы к постоянной нагрузке. Смещение менее  $d_{95\%} \leq 3 \text{ мм}$  ( $w = 0.3 \text{ мм}$ )

<sup>2)</sup> В наличии только оцинкованная, 5μм, версия M20



#### $N_{Rd,c}$ : сопротивление конуса бетона

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N}$$

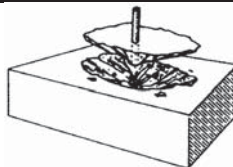
#### $N_{Rd,c}^0$ : Расчетное сопротивление конуса бетона

- Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M10	M12	M16	M20 <sup>2)</sup>
$N_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН] Для бетона с трещинами $w = 0.3 \text{ мм}$	27.7	38.7	72.4	109.4
$N_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН] Для бетона без трещин	38.7	54.1	101.4	153.1

<sup>1)</sup> Расчетное значение сопротивления на вырыв, рассчитывается из  $N_{Rd,c}^0 = N_{Rk,c}^0 / \gamma_{Mc}$ , где где частный коэффициент запаса для бетона составляет  $\gamma_{Mc} = 1.5$ .

<sup>2)</sup> В наличии только оцинкованная, 5μм, версия M20



### $f_B$ : влияние прочности бетона

Класс прочности бетона (ENV 206)	Цилиндрическая прочность $f_{ck,cyl}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	Кубическая прочность $f_{ck,cube}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	$f_B$
C20/25	20	25	1
C25/30	25	30	1,1
C30/37	30	37	1,22
C35/45	35	45	1,34
C40/50	40	50	1,41
C45/55	45	55	1,48
C50/60	50	60	1,55

Бетонный цилиндр  
Высота 30 см.  
Диаметр 15 см

Бетонный кубик  
Боковая длина  
15 см

Геометрия испытательного образца бетона

$$f_B = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}}$$

Пределы:  
 $25 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{ck,cube} \leq 60 \text{ Н/мм}^2$

2

### $f_{A,N}$ : влияние межосевых расстояний анкеров

Межосевое расстояние $s$ [мм]	Размер анкера			
	M10	M12	M16	M20
100	0.67			
125	0.71	0.67		
150	0.75	0.70		
190	0.82	0.75	0.67	
200	0.83	0.77	0.68	
250	0.92	0.83	0.72	0.67
300	1.00	0.90	0.76	0.70
350		0.97	0.81	0.73
375		1.00	0.83	0.75
400			0.85	0.77
450			0.89	0.80
500			0.94	0.83
550			0.98	0.87
570			1.00	0.88
600				0.90
650				0.93
750				1.00

$$f_{A,N} = 0.5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef}}$$

Пределы:  $s_{min} \leq s \leq s_{cr,N}$

$s_{min} = h_{ef}$

$s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef}$

### $f_{R,N}$ : влияние расстояния до кромки

Расстояние до кромки $c$ [мм]	Размер анкера			
	M10	M12	M16	M20
80	0.66			
100	0.76	0.66		
120	0.86	0.74		
140	0.96	0.82		
150	1.00	0.87	0.66	
160		0.90	0.68	
180		0.98	0.73	
187		1.00	0.75	
200			0.79	0.66
220			0.84	0.70
240			0.89	0.74
260			0.94	0.78
280			0.99	0.82
285			1.00	0.83
300				0.86
350				0.96
375				1.00

$$f_{R,N} = 0.27 + 0.49 \cdot \frac{c}{h_{ef}}$$

Пределы:  $c_{min} \leq c \leq c_{cr,N}$

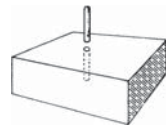
$c_{min} = 0.8 \cdot h_{ef}$

$c_{cr,N} = 1.5 \cdot h_{ef}$

Примечание: если больше 3 граней – менее  $c_{cr,N}$  проконсультируйтесь в службе технической поддержки Hilti.

### $N_{Rd,s}$ : Сопротивление разрушению по стали

Размер анкера	M10	M12	M16	M20 <sup>2)</sup>
HDA-T/-P/-TF/-PF				
$N_{Rd,s}$ <sup>1)</sup> [кН]	30.7	44.7	84.0	130.7
HDA-PR/-TR				
$N_{Rd,s}$ <sup>1)</sup> [кН]	28.8	41.9	78.8	



<sup>1)</sup> Расчетное значение предельного состояния растяжения рассчитывается с помощью  $N_{Rd,s} = A_s \cdot f_{yk} / \gamma_{Ms,N}$ . Частный коэффициент запаса  $\gamma_{Ms,N}$  для стали класса 8.8 составляет 1.5; для класса A4-80 – 1.6.

<sup>2)</sup> Имеется только оцинкованная, 5μm, версия M20

### $N_{Rd}$ : Расчетное значение сопротивления на вырыв системы

$$N_{Rd} = \text{меньше } N_{Rd,p}, N_{Rd,c} \text{ and } N_{Rd,s}$$

Комбинированная нагрузка: только при воздействии усилия на вырыв и на срез (см. стр. 32 и раздел 4 «Примеры»)

### Детали расчетного метода Hilti CC

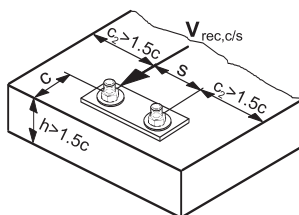
(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)

### СРЕЗ

Расчетное сопротивление на срез для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$V_{Rd,c}$  : сопротивление кромки бетона

$V_{Rd,s}$  : сопротивление стали



Примечание: если не выполняются условия в отношении  $h$  и  $c$ , проконсультируйтесь в службе технической поддержки Hilti

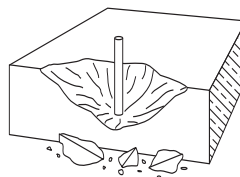
### $V_{Rd,c}$ : Расчет кромки бетона

Следует рассчитать наименьшее значение сопротивления кромки бетона. Все ближайшие грани должны быть проверены (не только кромка в направлении срезающего усилия). Направление среза учитывается с помощью коэффициента  $f_{\beta,V}$ .

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta,V} \cdot f_{AR,V}$$

### $V_{Rd,c}^0$ : Расчетное сопротивление кромки бетона

- Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$
- При минимальном расстоянии до кромки  $c_{min}$



Размер анкера		M10	M12	M16	M20 <sup>2)</sup>
$V_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН]	для бетона с трещинами $w = 0.3 \text{ мм}$	6.1	9.2	18.6	30.2
$V_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН]	для бетона без трещин	8.5	12.8	26.1	42.4
$c_{min}$ [мм]	для бетона с/без трещин	80	100	150	200

<sup>1)</sup> Расчетное сопротивление срезу рассчитывается с помощью типового сопротивления срезающему усилию  $V^0_{Rk,c}$ , разделенного на  $V^0_{Rd,c} = V^0_{Rk,c} / \gamma_{Ms,V}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Ms,V}$  составляет 1.5.

<sup>2)</sup> Имеется только оцинкованная, 5μм, версия M20

### $f_B$ : влияние прочности бетона

Класс прочности бетона (ENV 206)	Цилиндрическая прочность $f_{ck,cyl}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	Кубическая прочность $f_{ck,cube}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	$f_B$
C20/25	20	25	1
C25/30	25	30	1.1
C30/37	30	37	1.22
C35/45	35	45	1.34
C40/50	40	50	1.41
C45/55	45	55	1.48
C50/60	50	60	1.55

Бетонный цилиндр Высота 30 см. Диаметр 15 см	Бетонный кубик Боковая длина 15см
--	--------------------------------------

Геометрия испытательного образца бетона

### Пределы:

$$25 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{ck,cube} \leq 60 \text{ Н/мм}^2$$

$$f_B = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}}$$

2

### $f_{B,V}$ : влияние направленности нагрузки

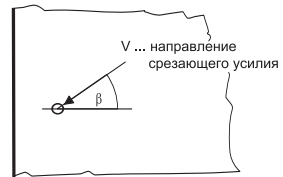
Угол $\beta$ [°]	$f_{B,V}$
От 0 до 55	1
60	1.1
70	1.2
80	1.5
от 90 до 180	2

### Формулы:

$$f_{B,V} = 1 \quad \text{for } 0^\circ \leq \beta \leq 55^\circ$$

$$f_{B,V} = \frac{1}{\cos \beta + 0.5 \sin \beta} \quad \text{for } 55^\circ < \beta \leq 90^\circ$$

$$f_{B,V} = 2 \quad \text{for } 90^\circ < \beta \leq 180^\circ$$



### $f_{AR,V}$ : влияние межсезевых расстояний и расстояния до кромки

Формула для крепления одиночного анкера, в случае влияния только кромки

$$f_{AR,V} = \frac{c}{c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

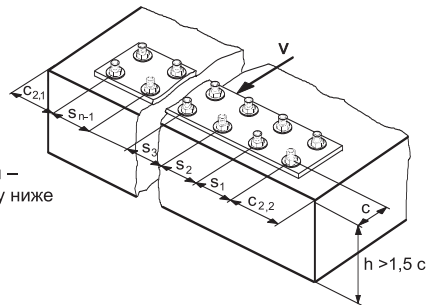
Формула для двух-анкерного крепления, для  $s \leq 3c$

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s}{6c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

Общая формула для  $n$  анкеров (расстояние до кромки плюс межсезевое расстояние  $n-1$ ) действительная лишь для случаев, когда от  $s_1$  до  $s_{n-1}$  все  $< 3c$ , а  $c_2 > 1.5c$ .

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + \dots + s_{n-1}}{3nc_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

результаты – см. таблицу ниже



Примечание: предполагается, что только ближайший к свободной кромке бетона ряд анкеров принимает срезающую нагрузку.

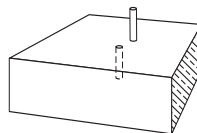
f <sub>AR,V</sub>		c/c <sub>min</sub> →																
		1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	
Одиночный анкер с влиянием кромки		1.00	1.31	1.66	2.02	2.41	2.83	3.26	3.72	4.19	4.69	5.20	5.72	6.27	6.83	7.41	8.00	
s/c <sub>min</sub> ↓	1.0	0.67	0.84	1.03	1.22	1.43	1.65	1.88	2.12	2.36	2.62	2.89	3.16	3.44	3.73	4.03	4.33	
	1.5	0.75	0.93	1.12	1.33	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.76	3.03	3.31	3.60	3.89	4.19	4.50	
	2.0	0.83	1.02	1.22	1.43	1.65	1.89	2.13	2.38	2.63	2.90	3.18	3.46	3.75	4.05	4.35	4.67	
	2.5	0.92	1.11	1.32	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.77	3.04	3.32	3.61	3.90	4.21	4.52	4.83	
	3.0	1.00	1.20	1.42	1.64	1.88	2.12	2.37	2.63	2.90	3.18	3.46	3.76	4.06	4.36	4.68	5.00	
	3.5		1.30	1.52	1.75	1.99	2.24	2.50	2.76	3.04	3.32	3.61	3.91	4.21	4.52	4.84	5.17	
	4.0			1.62	1.86	2.10	2.36	2.62	2.89	3.17	3.46	3.75	4.05	4.36	4.68	5.00	5.33	
	4.5				1.96	2.21	2.47	2.74	3.02	3.31	3.60	3.90	4.20	4.52	4.84	5.17	5.50	
	5.0					2.33	2.59	2.87	3.15	3.44	3.74	4.04	4.35	4.67	5.00	5.33	5.67	
	5.5						2.71	2.99	3.28	3.57	3.88	4.19	4.50	4.82	5.15	5.49	5.83	
	6.0						2.83	3.11	3.41	3.71	4.02	4.33	4.65	4.98	5.31	5.65	6.00	
	6.5							3.24	3.54	3.84	4.16	4.47	4.80	5.13	5.47	5.82	6.17	
	7.0								3.67	3.98	4.29	4.62	4.95	5.29	5.63	5.98	6.33	
7.5									4.11	4.43	4.76	5.10	5.44	5.79	6.14	6.50		
8.0										4.57	4.91	5.25	5.59	5.95	6.30	6.67		
8.5											5.05	5.40	5.75	6.10	6.47	6.83		
9.0												5.20	5.55	5.90	6.26	6.63		
9.5													5.69	6.05	6.42	6.79		
10.0														6.21	6.58	6.95		
10.5															6.74	7.12		
11.0																7.28		
11.5																7.83		
12.0																8.00		

Данные результаты относятся к 2х-анкерным креплениям

Для креплений, выполненных более чем 2 анкерами, следует использовать общие формулы для n анкеров, приведенные на предыдущей странице

### $V_{Rd,s}^{(1)}$ : Расчетное сопротивление стали срезающему усилию

Размер анкера		M10	M12	M16	M20 <sup>(2)</sup>
$V_{Rd,s}$ [кН]	HDA-T/TF	43,3	53,3	93,3	140,0
	HDA-P/PF	17,6	24,0	49,6	78,4
	HDA-PR	17,3	25,6	47,4	-
	HDA-TR	для $t_{Rk}$ [MM]	10 ≤ <15	10 ≤ <15	15 ≤ <20
			53,4	65,4	114,3
			15 ≤ <20	15 ≤ <25	20 ≤ <30
			56,4	70,7	118,8
			-	25 ≤ <25	20 ≤ <30
			-	82,0	127,8



<sup>1)</sup> значение расчетного срезающего усилия рассчитывается из  $V_{Rd,s} = V_{Rk,s} / \gamma_{Ms,V}$ . Частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Ms,V}$  для HDA-T равен 1,5, 1,25 для HDA-P/PF и HDA-PR/ HDA-TR.

<sup>2)</sup> имеется только оцинкованная, 5  $\mu$ m, версия M20

### $V_{Rd}$ : расчетное сопротивление системы срезу

$V_{Rd}$  = меньшее из  $V_{Rd,c}$  и  $V_{Rd,s}$

**Комбинированная нагрузка:** только при воздействии усилия на вырыв и на срез  
(см. стр. 32 и раздел 4 «Примеры»)



## Анкер HSL-3 для тяжелых нагрузок

2

<b>Параметры</b>	
	- пригоден для работы в растянутой зоне
	- высокая несущая способность
	- контролируемое расклинивание
	- легкий демонтаж прикрепленного элемента
	- отсутствие проворачивания в отверстии при затяжке болта
<b>Материал болта</b>	
	- класс 8,8 согласно DIN EN ISO 898-1, оцинкованный до мин. 5 микрон
<b>Версии</b>	
<b>HSL-3</b>	- болт
<b>HSL-3-SH</b>	- гайка
<b>HSL-3-SH</b>	- специальная головка болта (автоматический контроль момента затяжки)
<b>HSL-3-SH</b>	- потайная головка
<b>HSL-3-SH</b>	- головка под торцевой ключ



Бетон



Растянутая зона



Соответствует критериям пожарной безопасности



Расчет анкерного крепежа возможен с помощью компьютерной программы



Малые расстояния до кромки и между осями



Динамические нагрузки



Ударные нагрузки



HSL-3



HSL-3-G



HSL-3-B



HSL-3-SK



HSL-3-SH

### Основные данные нагружения (для одного анкера):

**HSL-3 / HSL-3-B / HSL-3-SH\* / HSL-3-SK\***

Все данные этой страницы применимы к условиям:

Подробности: см. стр.52-56.

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки, межосевых расстояний и прочих влияний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.52)
- разрушение происходит по стали



Бетон без трещин



Бетон с трещинами

Ультимативная нагрузка  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Вырыв $N_{t,u,m}$	28,4	37,7	53,4	71,3	100,6	133,1
Срез $V_{t,u,m}$	43,0	63,5	88,9	128,6	160,6	239,7

M8	M10	M12	M16	M20	M24
20,3	26,9	38,1	50,9	71,8	95,0
43,0	63,5	88,9	128,6	160,6	239,7

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Вырыв $N_{t,k}$	23,4	29,5	36,1	50,4	70,4	92,6
Срез $V_{t,k}$	31,1	49,2	71,7	101,1	141,9	177,4

M8	M10	M12	M16	M20	M24
16,7	21,1	25,8	36,0	50,3	66,1
31,1	49,2	71,7	101,1	141,9	177,4

\* HSL-3-SH, HSL-3-SK имеются лишь до M12

## Анкер HSL-3 для тяжелых нагрузок

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетная сопротивление  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Вырыв $N_{Rk}$	15,6	19,7	24,1	33,6	46,9	61,7
Срез $V_{Rk}$	24,9	39,4	57,4	80,9	113,5	141,9

M8	M10	M12	M16	M20	M24
6,7	10,7	17,2	24,0	33,5	44,1
24,9	39,4	57,4	80,9	113,5	141,9

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HSL-3 G

Все данные этого раздела применимы к условиям:

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки, межосевых расстояний и прочих влияний
- соблюдена технология установки анкера (см. установочные операции стр.52)
- разрушение происходит по стали
- детальная методика расчета, см. стр. 52-56.

CONC

Бетон без трещин



Бетон с трещинами

Ультимативная нагрузка  $R_k$  [кН]: бетон  $\equiv \text{C20/25}$

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20
Вырыв $N_{Rk}$	23,4	29,5	36,1	50,4	70,4
Срез $V_{Rk}$	26,1	34,8	54,3	85,7	141,9

M8	M10	M12	M16	M20
16,7	21,1	25,8	36,0	50,3
26,1	34,8	54,3	85,7	141,9

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20
Вырыв $N_{Rk}$	15,6	19,7	24,1	33,6	46,9
Срез $V_{Rk}$	20,9	27,8	43,4	68,6	113,5

M8	M10	M12	M16	M20
6,7	10,7	17,2	24,0	33,5
20,9	27,8	43,4	68,6	113,5

### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M, TE40, TE56, TE76), молоток, динамометрический ключ, насос для поддувки отверстий.

## Анкер HSL-3 для тяжелых нагрузок

### HSL-3

Размер анкера		M8/ $t_{fix}$	M10/ $t_{fix}$	M12/ $t_{fix}$	M16/ $t_{fix}$	M20/ $t_{fix}$	M24/ $t_{fix}$
$t_{fix}$	[мм] Толщина закрепляемого материала (мин/сред/макс) <sup>1)</sup>	5/20/40	5/20/40	5/25/50	10/25/50	10/30/60	10/30/60
$d_0$	[мм] Номинальный диаметр отверстия	12	15	18	24	28	32
	[мм] Диаметр бура	≤ 12,5	≤ 15,5	≤ 18,5	≤ 24,55	≤ 28,55	≤ 32,7
$h_1$	[мм] Глубина отверстия	80	90	105	125	155	180
$h_{ef}$	[мм] Эффективная глубина анкеровки	60	70	80	100	125	150
$l$	[мм] длина анкера <sup>2)</sup> малая $t_{fix}$ средняя $t_{fix}$ большая $t_{fix}$	83	95	111	138	163	185
		98	110	131	153	183	205
		118	130	156	178	213	235
	[мм] Высота головки и шайбы	7,5	10	11	14	17	19
$d_w$	[мм] Диаметр шайбы	20	25	30	40	45	50
$h_{min}$	[мм] Мин.толщина базового материала	120	140	160	200	250	300
$d_f$	[мм] Отверстие в закрепляемой детали	14	17	20	26	31	35
$S_w$	[мм] Размер под ключ	13	17	19	24	30	36
$T_{inst}$	[Нм] Момент затяжки	25	50	80	120	200	250

### HSL-3-SH

Размер анкера		M8/ $t_{fix}$	M10/ $t_{fix}$	M12/ $t_{fix}$
$t_{fix}$	[мм] Толщина закрепляемого материала <sup>1)</sup>	5	20	25
$d_0$	[мм] Номинальный диаметр отверстия	12	15	18
	[мм] Диаметр бура	≤ 12,5	≤ 15,5	≤ 18,5
$h_1$	[мм] Глубина отверстия	85	95	110
$h_{ef}$	[мм] Эффективная глубина анкеровки	60	70	80
$l$	[мм] длина анкера <sup>2)</sup>	88	120	142
		10	13	15
$d_w$	[мм] Диаметр шайбы	20	25	30
$h_{min}$	[мм] Мин.толщина базового материала	120	140	160
$d_f$	[мм] Отверстие в закрепляемой детали	14	17	20
$S_w$	[мм] Размер под ключ	6	8	10
$T_{inst}$	[Нм] Момент затяжки	20	35	60

<sup>1)</sup> Возможно другое значение  $t_{fix}$   
<sup>2)</sup> В соответствии с другим значением  $t_{fix}$  возможна другая длина анкера

### HSL-3-SK

Размер анкера		M8/ $t_{fix}$	M10/ $t_{fix}$	M12/ $t_{fix}$
$t_{fix}$	[мм] Толщина закрепляемого материала (мин/макс) <sup>1)</sup>	10/20	20	25
$d_0$	[мм] Номинальный диаметр отверстия	12	15	18
	[мм] Диаметр бура	≤ 12,5	≤ 15,5	≤ 18,5
$h_1$	[мм] Глубина отверстия	80	90	105
$h_{ef}$	[мм] Эффективная глубина анкеровки	60	70	80
$l$	[мм] длина анкера <sup>2)</sup>	80/90	100	120
$h_{min}$	[мм] Мин.толщина базового материала	120	140	160
$d_f$	[мм] Отверстие в закрепляемой детали	14	17	20
$S_w$	[мм] Размер под ключ	6	8	10
$T_{inst}$	[Нм] Момент затяжки	25	50	80

<sup>1)</sup> Возможно другое значение  $t_{fix}$   
<sup>2)</sup> В соответствии с другим значением  $t_{fix}$  возможна другая длина анкера

## Анкер HSL-3 для тяжелых нагрузок

### HSL-3-G

Размер анкера			M8/ $t_{fix}$	M10/ $t_{fix}$	M12/ $t_{fix}$	M16/ $t_{fix}$	M20/ $t_{fix}$
$t_{fix}$	[мм]	Толщина закрепляемого материала (мин/сред/макс) <sup>1)</sup>	5/20/40/ 100	5/20/40/ 100	5/25/50/ 100	10/25/50/ 100	10/30/60/1 00
$d_0$	[мм]	Номинальный диаметр отверстия	12	15	18	24	28
	[мм]	Диаметр бура	≤ 12,5	≤ 15,5	≤ 18,5	≤ 24,55	≤ 28,55
$h_1$	[мм]	Глубина отверстия	80	90	105	125	155
$h_{ef}$	[мм]	Эффективная глубина посадки	60	70	80	100	125
$l$	длина анкера <sup>2)</sup>						
	малая $t_{fix}$		87	100	119	148	170
	средняя $t_{fix}$		102	115	139	163	190
	большая $t_{fix}$		122	135	164	188	220
	$t_{fix} = 100\text{мм}$		182	195	214	238	260
	[мм]	Высота головки и шайбы	8	11	13	17	20
$d_w$	[мм]	Диаметр шайбы	20	25	30	40	45
$h_{min}$	[мм]	Мин.толщина базового материала	120	140	160	200	250
$d_f$	[мм]	Отверстие в закрепляемой детали (нагрузку несет тело анкера)	14	17	20	26	31
$d_f$	[мм]	Отверстие в закрепляемой детали (нагрузку несет только резьбовой стержень)	9	12	14	18	22
$S_w$	[мм]	Размер под ключ	13	17	19	24	30
$T_{inst}$	[Нм]	Момент затяжки	20	35	60	80	160

<sup>1)</sup> Возможно другое значение  $t_{fix}$

<sup>2)</sup> В соответствии с другим значением  $t_{fix}$  возможна другая длина анкера

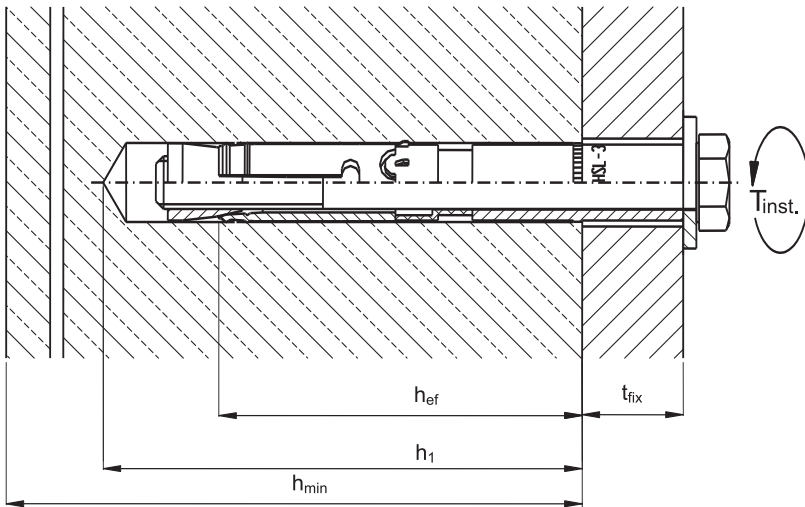
## Анкер HSL-3 для тяжелых нагрузок

### HSL-3-B

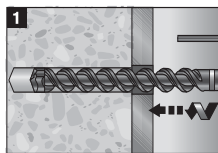
Размер анкера		M12/ t <sub>fix</sub>	M16/ t <sub>fix</sub>	M20/ t <sub>fix</sub>	M24/ t <sub>fix</sub>
t <sub>fix</sub>	[мм] Толщина закрепляемого материала (мин/сред/макс) <sup>1)</sup>	5/25/50	10/25/50	10/30/60	10/30/60
d <sub>0</sub>	[мм] Номинальный диаметр пробуриваемого отверстия	18	24	28	32
	[мм] Диаметр бура	≤ 18,5	≤ 24,55	≤ 28,55	≤ 32,7
h <sub>1</sub>	[мм] Глубина отверстия	105	125	155	180
h <sub>ef</sub>	[мм] Эффективная глубина посадки	80	100	125	150
l	[мм] длина анкера <sup>2)</sup>				
	малая t <sub>fix</sub>	117	144	169	191
	средняя t <sub>fix</sub>	137	159	189	211
	большая t <sub>fix</sub>	162	184	219	241
	[мм] Высота головки и шайбы	16,5	19,5	22,5	24,5
d <sub>w</sub>	[мм] Диаметр шайбы	30	40	45	50
h <sub>min</sub>	[мм] Мин.толщина базового материала	160	200	250	300
d <sub>f</sub>	[мм] Отверстие в закрепляемой детали	20	26	31	35
S <sub>W</sub>	[мм] Размер под ключ	24	30	36	41
T <sub>inst</sub>	[Нм] Момент затяжки	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Возможно другое значение  $t_{fix}$

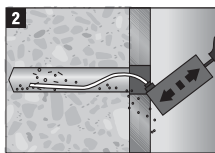
<sup>2)</sup> В соответствии с другим значением  $t_{fix}$ , возможна другая длина анкера



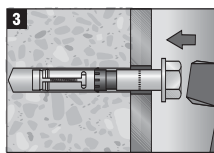
## Анкер HSL-3 для тяжелых нагрузок



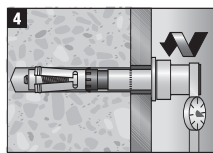
1 Пробурить отверстие



2 Выдуть пыль и осколки



3 Установить анкер



4 Применить момент затяжки (для HSL-3-B: нет необходимости в динамометрическом ключе)

### Механические свойства анкеров

Размер анкеров	M8	M10	M12	M16	M20	M24
$f_{uk}$ [Н/мм <sup>2</sup> ] Номинальный предел прочности на разрыв	800	800	800	800	830	830
$f_{yk}$ [Н/мм <sup>2</sup> ] Предел текучести 8,8	640	640	640	640	640	640
$A_s$ [мм <sup>2</sup> ] Критическое поперечное сечение	36.6	58.0	84.3	157.0	245.0	353.0
$W$ [мм <sup>2</sup> ] Момент инерции сопротивления	30	60	105	266	519	898
$M_{rec}$ [Нм] Рекомендуемый изгибающий момент без втулки	12.5	24.9	43.7	111.0	216.4	374.2

### Детали расчетного метода Hilti CC

(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)

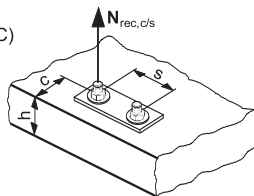
### ВЫРЫВ

Расчетное усилие на вырыв для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$N_{Rd,p}$  : сопротивление вырыву из бетона

$N_{Rd,c}$  : сопротивление конуса бетона

$N_{Rd,s}$  : сопротивление стали



### $N_{Rd,p}$ : сопротивление вырыву

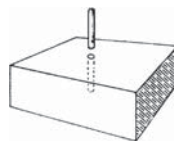
Режим отрыва является определяющим только для анкеров размеров M8 и M10 в бетоне с трещинами.

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_B$$

- прочность бетона  $f_{ck, cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$

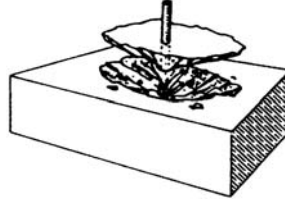
Размер анкера	M8	M10
$N_{Rd,p}^0$ <sup>1)</sup> [кН] Бетон с трещинами	6.7	10.7

<sup>1)</sup> Расчетное сопротивление на вырыв рассчитывается из типового сопротивления вырыву  $N_{Rk,p}^0$  разделенного на  $N_{Rd,p}^0 = N_{Rk,p}^0 / \gamma_{Mp}$  где частный коэффициент запаса  $\gamma_{Mp}$  равен 1.8 для M8 и 1.5 для M10.



### $N_{Rd,c}$ : Сопротивление конуса бетона

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N}$$



### $N_{Rd,c}^0$ : сопротивление вырыву из бетона

- прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН]	Бетон без трещин	15,6	19,7	24,1	33,6	46,9	61,7
$N_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН]	Бетон с трещинами	11,1	14,1	17,2	24,0	33,5	44,1
$h_{ef}$ [мм]	Эффективная глубина посадки	60	70	80	100	125	150

<sup>1)</sup> Расчетное сопротивление на вырыв рассчитывается из типового сопротивления вырыву  $N_{Rk}^0$ , разделенного на  $N_{Rd,c}^0 = N_{Rk,c}^0 / \gamma_{Mc,N}$ , где частный коэффициент запаса  $\gamma_{Mc,N}$  составляет 1.5.

### $f_B$ : влияние прочности бетона

Класс прочности бетона (ENV 206)	Цилиндрическая прочность $f_{ck,cyl}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	Кубическая прочность $f_{ck,cube}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	$f_B$
C20/25	20	25	1,0
C25/30	25	30	1,1
C30/37	30	37	1,22
C35/45	35	45	1,34
C40/50	40	50	1,41
C45/55	45	55	1,48
C50/60	50	60	1,55

$$f_B = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}}$$

Пределы:

$$25 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{ck,cube(150)} \leq 60 \text{ Н/мм}^2$$

Бетонный цилиндр Высота 30 см, Диаметр 15 см	Бетонный кубик Боковая длина 15см
Геометрия испытательного образца бетона	

### $f_{A,N}$ : влияние межосевых расстояний анкеров

Межосевые расстояния м/ду анкерами s [мм]	Размер анкера					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
60	0,67					
70	0,69	0,67				
80	0,72	0,69	0,67			
90	0,75	0,71	0,69			
100	0,78	0,74	0,71	0,67		
110	0,81	0,76	0,73	0,68		
120	0,83	0,79	0,75	0,70		
130	0,86	0,81	0,77	0,72	0,67	
140	0,89	0,83	0,79	0,73	0,69	
150	0,92	0,86	0,81	0,75	0,70	0,67
175	0,99	0,92	0,86	0,79	0,73	0,69
200		0,98	0,92	0,83	0,77	0,72
225			0,97	0,88	0,80	0,75
250				0,92	0,83	0,78
275				0,96	0,87	0,81
300				1,00	0,90	0,83
325					0,93	0,86
350					0,97	0,89
375					1,00	0,92
400						0,94
425						0,97
450						1,00

$$f_{A,N} = 0.5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef}}$$

Пределы:

$$s_{min} \leq s \leq s_{cr,N}$$

$$s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef}$$

## Анкер HSL-3 для тяжелых нагрузок

$f_{RN}$ : влияние расстояния до кромки

Расстояние от кромки c [мм]	Размер анкера					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
60	0.75					
70	0.83	0.75				
80	0.92	0.82	0.75			
90	1.00	0.89	0.81			
100		0.96	0.88	0.75		
105		1.00	0.91	0.78		
120			1.00	0.85		
140				0.95		
150				1.00	0.85	0.75
175					0.95	0.83
200						0.92
225						1.00

$$f_{RN} = 0.25 + 0.5 \cdot \frac{c}{h_{ef}}$$

Пределы:

$$c_{min} \leq c \leq c_{cr,N}$$

$$c_{cr,N} = 1.5h_{ef}$$

**Примечание:** если больше 3 кромок – менее  $c_{cr,N}$  проконсультируйтесь в службе технической поддержки Hilti.

Минимальная толщина бетонного элемента, минимальные межосевые расстояния и минимальное расстояние до кромки для анкеров в бетоне с трещинами и без трещин.

Размер анкера			M8	M10	M12	M16	M20	M24		
Минимальные межосевые расстояния	$s_{min}$	[MM]	60	70	80	100	125	150		
	for $c \geq$	[MM]	100	100	160	240	300	300		
Минимальное расстояние до кромки	$c_{min}$	[MM]	60	70	80	100	150	150		
	for $s \geq$	[MM]	100	160	240	240	300	300		
Минимальная толщина			$h_{min}$	[MM]	120	140	160	200	250	300

Промежуточные значения получены линейной интерполяцией.

### $N_{Rd,s}$ : Сопротивление разрушению по стали

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,s}$ <sup>1)</sup> [кН]	19.5	30.9	44.9	83.7	130.7	188.3

<sup>1)</sup> Расчетное сопротивление разрушению по стали рассчитывается из типового сопротивления  $N_{Rd,s}$  разделенного на  $N_{Rd,s} = N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$  где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Ms}$  составляет 1.5.

### $N_{Rd}$ : Расчетное сопротивление системы вырыву

$$N_{Rd} = \text{нижнее из } N_{Rd,p}, N_{Rd,c} \text{ и } N_{Rd,s}$$

**Комбинированная нагрузка:** только при воздействии усилия на вырыв и на срез (см. стр. 32 и раздел 4 «Примеры»)

## Детали расчетного метода Hilti CC

(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)

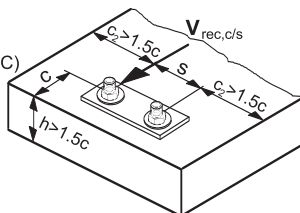
## СРЕЗ

Расчетное сопротивление срезу для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$V_{Rd,c}$  : сопротивление кромки бетона

$V_{Rd,s}$  : сопротивление стали

**Примечание:** если не выполняются условия в отношении  $h$   $c_2$ , проконсультируйтесь в службе технической поддержки Hilti





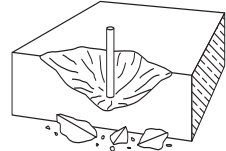
### $V_{Rd,c}$ : Расчет сопротивления кромки бетона

Следует рассчитать наименьшее значение сопротивления кромки бетона. Все ближайшие грани должны быть проверены (не только кромка в направлении срезающего усилия). Направление среза учитывается с помощью коэффициента  $f_{\beta,V}$ .

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^o \cdot f_B \cdot f_{\beta,V} \cdot f_{AR,V}$$

### $V_{Rd,c}^o$ : Расчетное сопротивление кромки бетона

- Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$
- При минимальном расстоянии до кромки  $c_{min}$



Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$V_{Rd,c}^o$ [кН]	Бетон без трещин	4.7	6.5	8.6	13.7	27.5	29.7
$V_{Rd,c}^o$ [кН]	Бетон с трещинами	3.3	4.6	6.1	9.8	19.7	21.2
$c_{min}$ [мм]	Мин.расстояние до кромки	60	70	80	100	150	150
$s_{min}$ [мм]	Мин. межосевые расстояния	100	160	240	240	300	300

<sup>1)</sup> расчетное сопротивление срезу рассчитывается с помощью типового сопротивления срезающему усилию  $V_{Rk,c}^o$  разделенного на  $V_{Rd,c}^o = V_{Rk,c}^o / \gamma_{Mc,V}$  где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Mc,V}$  составляет 1.5.

### $f_B$ : влияние прочности бетона

Класс прочности бетона (ENV 206)	Цилиндрическая прочность $f_{ct,cyl}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	Кубическая прочность $f_{ck,cube}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	$f_B$
C20/25	20	25	1.0
C25/30	25	30	1.1
C30/37	30	37	1.22
C35/45	35	45	1.34
C40/50	40	50	1.41
C45/55	45	55	1.48
C50/60	50	60	1.55

$$f_B = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}}$$

Пределы:

$$25 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{ck,cube(150)} \leq 60 \text{ Н/мм}^2$$

Бетонный цилиндр Высота 30 см. Диаметр 15 см	Бетонный кубик Боковая длина 15см
Геометрия испытательного образца бетона	

### $f_{\beta,V}$ : влияние направления срезающего усилия

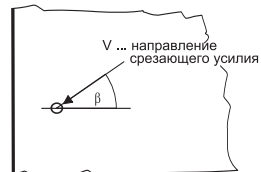
Угол $\beta$ [°]	$f_{\beta,V}$
От 0 до 55	1
60	1.1
70	1.2
80	1.5
90 до 180	2

#### Формулы:

$$f_{\beta,V} = 1 \quad \text{для } 0^\circ \leq \beta \leq 55^\circ$$

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

$$f_{\beta,V} = 2 \quad \text{для } 90^\circ < \beta \leq 180^\circ$$



### $f_{AR,V}$ : влияние межосевых расстояний и расстояния до кромки

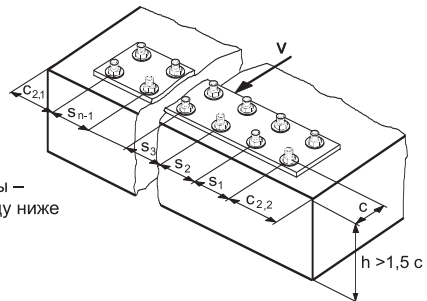
формула для крепления одиночного анкера, в случае влияния только кромки

$$f_{AR,V} = \frac{c}{c_{min}} \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$

формула для двух-анкерного крепления, для  $s \leq 3c$

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s}{6c_{min}} \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$

результаты – см. таблицу ниже



## Анкер HSL-3 для тяжелых нагрузок

Общая формула для  $n$  анкеров (Расстояние до кромки плюс межосевое расстояние  $n-1$ ) действительна лишь для случаев, когда от  $s_1$  до  $s_{n-1}$  все  $< 3c$ , а  $c > 1,5c$ .

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + \dots + s_{n-1}}{3nc_{\min}} \cdot \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

**Примечание:** предполагается, что только ближайший к свободной кромке бетона ряд анкеров принимает центрированную срезающую нагрузку.

$f_{AR,V}$		$c/c_{\min}$															
		1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
Одиночный анкер с влиянием кромки		1.00	1.31	1.66	2.02	2.41	2.83	3.26	3.72	4.19	4.69	5.20	5.72	6.27	6.83	7.41	8.00
$s/c_{\min}$ ↓	1.0	0.67	0.84	1.03	1.22	1.43	1.65	1.88	2.12	2.36	2.62	2.89	3.16	3.44	3.73	4.03	4.33
	1.5	0.75	0.93	1.12	1.33	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.76	3.03	3.31	3.60	3.89	4.19	4.50
	2.0	0.83	1.02	1.22	1.43	1.65	1.89	2.13	2.38	2.63	2.90	3.18	3.46	3.75	4.05	4.35	4.67
	2.5	0.92	1.11	1.32	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.77	3.04	3.32	3.61	3.90	4.21	4.52	4.83
	3.0	1.00	1.20	1.42	1.64	1.88	2.12	2.37	2.63	2.90	3.18	3.46	3.76	4.06	4.36	4.68	5.00
	3.5		1.30	1.52	1.75	1.99	2.24	2.50	2.76	3.04	3.32	3.61	3.91	4.21	4.52	4.84	5.17
	4.0			1.62	1.86	2.10	2.36	2.62	2.89	3.17	3.46	3.75	4.05	4.36	4.68	5.00	5.33
	4.5				1.96	2.21	2.47	2.74	3.02	3.31	3.60	3.90	4.20	4.52	4.84	5.17	5.50
	5.0					2.33	2.59	2.87	3.15	3.44	3.74	4.04	4.35	4.67	5.00	5.33	5.67
	5.5						2.71	2.99	3.28	3.57	3.88	4.19	4.50	4.82	5.15	5.49	5.83
	6.0						2.83	3.11	3.41	3.71	4.02	4.33	4.65	4.98	5.31	5.65	6.00
	6.5							3.24	3.54	3.84	4.16	4.47	4.80	5.13	5.47	5.82	6.17
	7.0								3.67	3.98	4.29	4.62	4.95	5.29	5.63	5.98	6.33
	7.5									4.11	4.43	4.76	5.10	5.44	5.79	6.14	6.50
	8.0										4.57	4.91	5.25	5.59	5.95	6.30	6.67
	8.5											5.05	5.40	5.75	6.10	6.47	6.83
	9.0												5.20	5.55	5.90	6.26	6.63
	9.5													5.69	6.05	6.42	6.79
	10.0														6.21	6.58	6.95
	10.5															6.74	7.12
	11.0																7.28
	11.5																7.83
	12.0																8.00

Данные результаты относятся к 2х-анкерным креплениям.  
Для креплений, выполненных более чем 2 анкерами, следует использовать общие формулы для  $n$  анкеров, приведенные на предыдущей странице.

### $V_{Rd,s}$ : Расчетное сопротивление стали срезающему усилию

Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$V_{Rd,s}$ [kN]	HSL-3	24.9	39.4	57.4	80.9	113.5	141.9
	HSL-3-SH, HSL-3-SK	24.9	39.4	57.4	-	-	-
	HSL-3-G	20.9	27.8	43.4	68.6	113.5	-
	HSL-3-G только стержни с резьбой	11.7	18.6	27.0	50.2	78.4	-

Значение расчетного срезающего усилия рассчитывается из типового сопротивления срезающему усилию  $V_{Rd,s} = V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$  где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Ms}$  равен 1.5.

### $V_{Rd}$ : Расчетное сопротивление системы срезу

$$V_{Rd} = \text{меньшее из } V_{R,c} \text{ и } V_{Rd,s}$$

**Комбинированная нагрузка:** только при воздействии усилия на вырыв и на срез  
(см. стр. 31 и раздел 4 «Примеры»)

## Анкер HSL-G-R для тяжелых нагрузок

<b>Параметры:</b>	
	- высокая несущая способность
	- контролируемое расклинивание
	- легкий демонтаж прикрепленного элемента
	- отсутствие проворачивания в отверстии при затяжке болта
<b>Материал болта:</b>	
	- X5CrNiMo1810, 1.4401, A4-70 DIN 267 T11
<b>Версия:</b>	
<b>HSL-G-R:</b>	- гайка



HSL-G-R



Бетон



Расчет анкерного крепежа возможен с помощью компьютерной программы



Соответствует критериям пожарной безопасности



Нержавеющая версия



Малые расстояния до кромки и между осями

### Основные данные нагружения (для одного анкера): HSL-G-R

Все данные этой страницы применимы к условиям:

- бетон:  $f_{cc} = 30 \text{ Н/мм}^2$
- нет влияния расстояния до кромки, межосевых расстояний и прочих влияний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.60)

**CONC**

**Бетон без трещин**

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	Бетон, $f_{cc}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	M8	M10	M12	M16	M20
Вырыв $N_{Rk}$	20	21.3	29.5	34.3	52.5	80.9
	30	22.5	32.7	41.4	66.7	102.3
	40	23.8	35.8	48.4	80.8	123.6
	50	25.0	39.0	55.5	95.0	145.0
	55	25.6	40.6	59.0	102.1	155.7
Срез $V_{Rk}$	$V_{Rk} \geq 20$	23.1	36.5	53.1	99.0	154.4

### Концепция безопасности

$$S \cdot \gamma_F = S_d \leq R_d = \frac{R_k}{\gamma_M}$$

$S$  фактическая нагрузка

$S_d$  расчетная нагрузка

$R_d$  расчетное усилие сопротивления (анкер)

$R_k$  характеристическое сопротивление анкера

$N_{Rk}$  растягивающая нагрузка

$V_{Rk}$  срезающая нагрузка

$\gamma_F$  частный коэффициент безопасности (действие/нагрузка) = **1.4**

$\gamma_M$  частный коэффициент безопасности (сопротивление) = **2.15** (бетон)  
**1.60** (сталь)

## Анкер HSL-G-R для тяжелых нагрузок

Расчетное сопротивление  $R_d$  [kN]:  $f_{cc} = 30 \text{ Н/мм}^2$

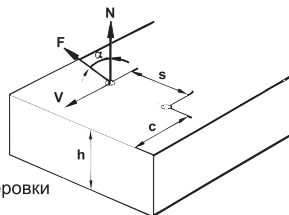
Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20
Комбинированная нагрузка	$N_{Rd} \ 0^\circ$	10,4	15,1	19,1	30,9	47,3
	$30^\circ$	11,9	17,9	24,1	41,8	64,6
	$45^\circ$	12,6	19,3	26,6	47,3	73,3
	$60^\circ$	13,4	20,7	29,1	52,7	82,0
	$V_{Rd} \ 90^\circ$	14,9	23,5	34,1	63,6	99,3

Рекомендованная нагрузка для особого применения

$$F_{rec} = F_{30} \cdot f_B \cdot f_T \cdot f_A \cdot f_R$$

$f_T$  : влияние глубины посадки

$$f_T = \frac{h_{act}}{h_{nom}} \quad h_{nom} \leq h_{act} \leq 1,5 \cdot h_{nom} \quad h_{act} - \text{фактическая глубина анкеровки}$$



Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20
$h_{nom}$	[мм]	65	75	80	105	130

$f_B$ : влияние прочности бетона

Размер анкера	Бетон, $f_{cc} \text{ [Н/мм}^2]$	M8	M10	M12	M16	M20
Вырыв	20	7,1	9,8	11,4	17,5	27,0
	30	7,5	10,9	13,8	22,2	34,1
	40	7,9	11,9	16,1	26,9	41,2
	50	8,3	13,0	18,5	31,7	48,3
	55	8,5	13,5	19,7	34,0	51,9
Срез	$\geq 20$	10,6	16,7	24,4	45,4	70,8

## Анкер HSL-G-R для тяжелых нагрузок

### $f_A$ : влияние межосевых расстояний анкеров

Межосевое расстояние $s$ [мм]	Вырыв / Срез				
	HSL-G-R				
	M8	M10	M12	M16	M20
65	0.70				
75	0.72	0.70			
80	0.73	0.71	0.70		
105	0.79	0.76	0.74	0.70	
130	0.85	0.81	0.79	0.73	0.70
155	0.90	0.86	0.84	0.77	0.72
175	0.95	0.90	0.87	0.80	0.75
195	1.0	0.94	0.91	0.82	0.77
225		1.0	0.97	0.87	0.80
240			1.0	0.89	0.82
275			1.0	0.94	0.86
315				1.0	0.91
350				1.0	0.95
395					1.0
430					1.0

$$f_A = 0.15 \frac{s}{h_{act}} + 0.55$$

$$S_{min} = h_{nom}, S_{cr} = 3 \cdot h_{act}$$

Отдельные крепления из нескольких анкеров должны быть разнесены минимум на  $a \geq 2 s_{cr}$ , чтобы не оказывать друг на друга воздействия.

2

### $f_R$ : влияние расстояния до кромки

Расстояние до кромки $c$ [мм]	Вырыв $f_{RN}$					Срез $f_{RV}$				
	Размер анкера					Размер анкера				
	M8	M10	M12	M16	M20	M8	M10	M12	M16	M20
65	0.70					0.30				
75	0.73	0.70				0.37	0.30			
80	0.75	0.71	0.70			0.40	0.44	0.30		
105	0.82	0.78	0.76	0.70		0.59	0.59	0.44	0.30	
130	0.90	0.85	0.83	0.74	0.70	0.77	0.74	0.59	0.41	0.30
155	0.97	0.91	0.88	0.79	0.73	0.95	0.78	0.74	0.52	0.39
162	1.0	0.93	0.90	0.80	0.75	1.0	0.85	0.78	0.55	0.41
187		1.0	0.96	0.85	0.78		1.0	0.92	0.66	0.50
200			1.0	0.88	0.80			1.0	0.72	0.55
225			1.0	0.92	0.84			1.0	0.83	0.64
265				1.0	0.91				1.0	0.79
275				1.0	0.92				1.0	0.82
300				1.0	0.96				1.0	0.91
325					1.0					1.0
350					1.0					1.0

$$f_{RN} = 0.2 \frac{c}{h_{act}} + 0.5$$

$$c_{min} = h_{nom}, c_{cr} = 2.5 \cdot h_{act}$$

$$f_{RV} = 0.47 \frac{c}{h_{nom}} - 0.17$$

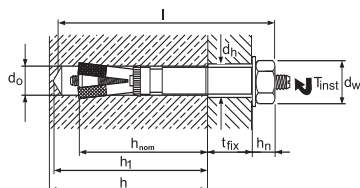
$$c_{min} = h_{nom}, c_{cr} = 2.5 \cdot h_{nom}$$

### Для сочетания нагрузок при воздействии расстояния до кромки

$$f_{R\alpha} = f_{RN} - (f_{RN} - f_{RV}) \cdot \frac{\alpha}{90}$$

В кромке бетонного элемента должна быть арматура, которая принимает 0.25 от анкерной нагрузки если расстояние до кромки меньше или равно  $c_{cr}$ .

### Установочные детали



HSL-G-R

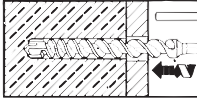
<div> <div>Размер анкера HSL-G-R</div> <div>Установочные детали</div> </div>					
	M 8/20	M 10/20	M 12/25	M 16/25	M 20/30
d <sub>o</sub> [мм] Диаметр бура	12	15	18	24	28
h <sub>1</sub> [мм] Глубина отверстия	80	90	100	125	155
h <sub>nom</sub> [мм] Мин. глубина посадки	65	75	80	105	130
t <sub>fix</sub> [мм] Макс. толщина закр. детали	20	20	25	25	30
l [мм] Длина анкера	102	115	125	157	190
h <sub>n</sub> [мм] Высота головки и шайбы	9.5	12.0	15.0	18.0	22.0
T <sub>inst</sub> [Нм] Момент затяжки	25	40	80	120	200
Макс. зазор [мм]	4	5	8	9	12
S <sub>w</sub> [мм] Размер под ключ	13	17	19	24	30
d <sub>n</sub> [мм] Отверстие в закрепляемой детали	14	17	20	26	31
d <sub>w</sub> [мм] Диаметр шайбы	20	25	30	40	45
h [мм] Мин. толщина базового материала	120	140	160	180	220
Бур	TE-3CX	12/22	15/27	-	-
Бур	TE-YX	-	-	18/32	24/32
					28/32

### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M, TE40, TE56, TE76),  
молоток и динамометрический ключ.

## Анкер HSL-G-R для тяжелых нагрузок

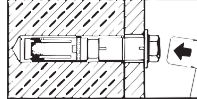
### Установочные операции



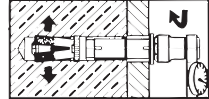
Пробурить отверстие



Выдуть пыль и осколки бетона



Установить анкер



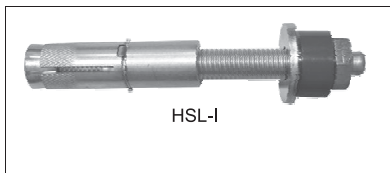
Применить момент затяжки

### Механические свойства анкера

Размер анкера	HSL-G-R	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
$f_{uk}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	Временное сопротивление	700	700	700	700	700
$f_{yk}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	Предел текучести	450	450	450	450	450
$A_s$ [мм <sup>2</sup> ]	Критическое поперечное сечение	36,6	58,0	84,3	157	245
$W$ [мм <sup>3</sup> ]	Момент инерции сопротивления	106	231	390	965	1421
$M_d$ [Нм]	Расчетный изгибающий момент	41	90	150	375	550

## Анкер HSL-I для тяжелых нагрузок

<b>Параметры</b>	
	- высокая несущая способность
	- контролируемое расклинивание
	- отсутствие вращения в отверстии при затяжке
<b>Материал</b>	
<b>Гайка:</b>	- углеродная сталь 8.8
<b>Шайба:</b>	- углеродная сталь по ASTM F 844
<b>Корпус анкера:</b>	- углеродная сталь 8.8
<b>Конус:</b>	- углеродная сталь C45PB
<b>Расширительная втулка:</b>	- ST 52-3
<b>Резьбовая шпилька</b>	- класс 8.8
<b>Звездоподобная шайба:</b>	- нержавеющая сталь
<b>Материал болта:</b>	- класс 8.8, по DIN EN ISO 898-1, оцинкован до мин. 5 микрон
<b>Версии:</b>	
	-HSL-I M12/0°65
	-HSL-I M12/0°80



Бетон



Расчет анкерного крепежа возможен с помощью компьютерной программы

### Основные данные нагружения (для единственного анкера): HSL-I

Все данные этой страницы применимы к условиям:

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.64)
- разрушение происходит по стали

<b>CONC</b>	<b>Бетон без трещин</b>
-------------	-------------------------

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размера анкера	M12	M12
$h_{nom}$	65	80
Вырыв $N_{Rk}$	26,0	34,0
Срез $V_{Rk}$	34,0	34,0

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

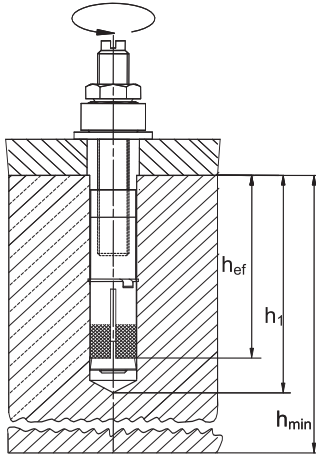
Размера анкера	M12	M12
$h_{nom}$	65	80
Вырыв $N_{Rd}$	17,3	22,7
Срез $V_{Rd}$	27,2	27,2



## Анкер HSL-I для тяжелых нагрузок

2

### Установочные детали



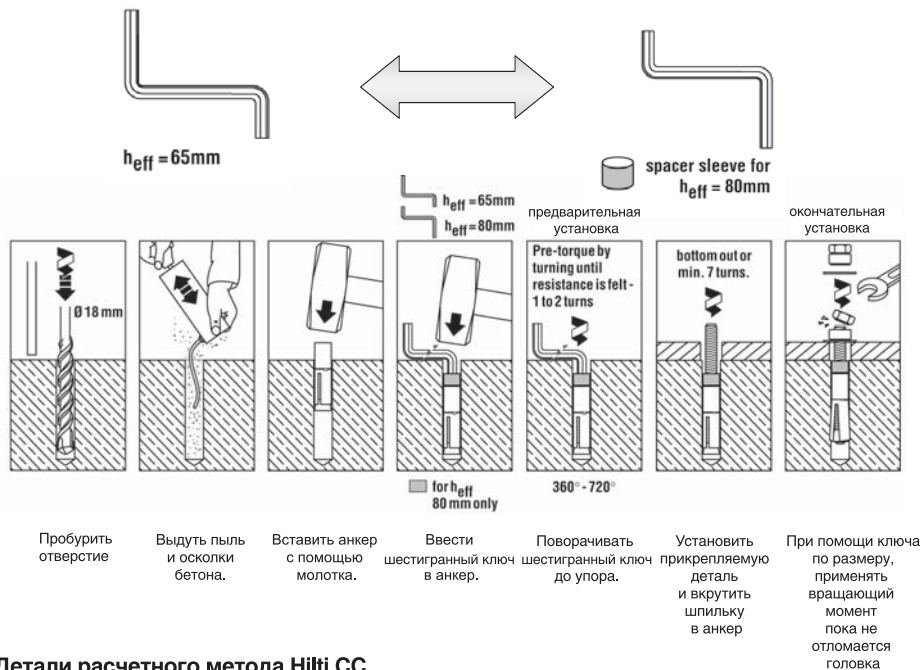
HSL-I				
			HSL-I M12x65	HSL-I M12x80
$d_0$	Диаметр бура	(мм)	18	18
$h_{nom}$	Глубина посадки	(мм)	65	80
		(in.)	2.56	3.15
$h_1$	Глубина отверстия	(мм)	80	95
		(in.)	3.15	3.74
$h_{min}$	Минимальная толщина базового материала	(мм)	130	160
		(in.)	5 1/8	6 1/4
$d_h$	Отверстие в закрепляемой детали	(мм)	20	20
		(in.)	0.79	0.79
$T_{inst}$	Установочный момент	(Нм)	80	80
		(ft*lb)	60	60
Размер ключа (для гайки)		(мм)	19	19
Размер торцового ключа (для гнезда)		(мм)	6	6
Диаметр шайбы		(мм)	30	30

### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M, TE40, TE56, TE76), насос для продувки отверстия.

## Анкер HSL-I для тяжелых нагрузок

### Установочные операции



### Детали расчетного метода Hilti CC

(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)

### ВЫРЫВ

Расчетное значение сопротивления на вырыв для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$N_{Rd,p}$  : сопротивление вырыву из бетона

$N_{Rd,c}$  : сопротивление конуса бетона

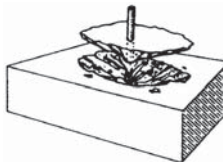
$N_{Rd,s}$  : сопротивление стали

#### $N_{Rd,p}$ : Сопротивление вырыву

- Режим отрыва не является определяющим

#### $N_{Rd,c}$ : Сопротивление конуса бетона

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{AN} \cdot f_{RN}$$



$N_{Rd,c}^0$  : расчетное сопротивление конуса бетона

- Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M12	M12
$h_{nom}$	65	80
$N_{Rd,c}^0$	17.3	22.7

$N_{Rd,c}^0$  Расчетное сопротивление вырыву рассчитывается из типового сопротивления усилию растяжения бетона  $N_{Rk}^0$ , разделенного на частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Mc,N} \rightarrow N_{Rd,c}^0 = N_{Rk,c}^0 / \gamma_{Mc,N}$  где  $\gamma_{Mc} = 1.5$ .

$f_B$  : влияние прочности бетона

$$f_B = 1.0$$

$f_{AN}$  : влияние межосевых расстояний анкеров

Максимальное расстояние $s$ (мм)	Размер анкера	
	M12	M12
	$h_{nom}=65\text{мм}$	$h_{nom}=80\text{мм}$
85	0.71	0.67
90	0.73	0.69
100	0.76	0.71
110	0.78	0.73
125	0.82	0.76
140	0.86	0.79
160	0.91	0.83
180	0.96	0.88
200		0.92
220		0.96
240		1.00

$$f_{A,N} = 0.5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef}}$$

Пределы:  $s_{min} \leq s \leq s_{cr,N}$

$s_{min}=85 \text{ мм}$

$s_{cr,N}=3h_{ef}$

$f_{RN}$  : влияния расстояния до кромки

$c_{min} > c_{cr,N}$ , а потому никакого влияния

Минимальное расстояние до кромки

Размер анкера	M12	M12
$h_{nom}$	65	80
$c_{min}$	100	120

$N_{Rd,s}$  : Сопротивление разрушению по стали

Размер анкера	M12	M12
$h_{nom}$	65	80
$N_{Rd,s}$	45.0	45.0

$N_{Rd,s}$  сопротивление стали вырыву рассчитывается из типичной устойчивости к вырыву  $N_{Rk,s}$  разделенной на частный коэффициент безопасности  $N_{Rd,s} = N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$ , где  $\gamma_{Ms} = 1.5$ .

$N_{Rd}$  : Расчетное сопротивление системы усилию растяжения

$$N_{Rd} = \text{меньшее из } N_{Rd,c} \text{ и } N_{Rd,s}$$

Комбинированная нагрузка: см. завершение данного раздела

## Анкер HSL-I для тяжелых нагрузок

### Детали расчетного метода Hilti CC

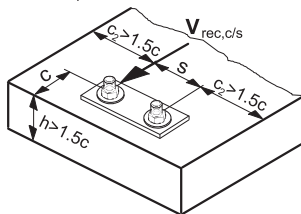
(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)

### СРЕЗ

Расчетное сопротивление срезу для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$V_{Rd,c}$  : сопротивление кромки бетона

$V_{Rd,s}$  : сопротивление стали



Примечание: если не выполняются условия в отношении  $h$  и  $c_2$ , проконсультируйтесь в **службе технической поддержки Hilti**

### $V_{Rd,c}$ : Расчетное сопротивление кромки бетона

Следует рассчитать низшее значение сопротивления кромки бетона. Все ближайшие грани должны быть проверены (не только кромка в направлении срезающего усилия). Направление сдвига учитывается с помощью коэффициента  $f_{\beta,V}$ .

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^o \cdot f_B \cdot f_{\beta,V} \cdot f_{AR,V}$$

### $V_{Rd,c}^o$ : расчетное сопротивление кромки бетона

- Прочность бетона  $f_{ck, cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$
- При минимальном расстоянии до кромки  $c_{min}$

Размер анкера	M12	M12
$\gamma_{Rd,c}^{(1)} n_{nom}$	65	80
$V_{Rd,c}^o$	10,2	14,3
$c_{min}$	100	125

<sup>1)</sup> Расчетное сопротивление срезу в бетоне рассчитывается с помощью типового сопротивления срезающему усилию  $V_{Rk,c}$  разделенного на  $\gamma_{Mc,V} \rightarrow V_{Rd,c}^o = V_{Rk,c}^o / \gamma_{Mc,V}$ , где  $\gamma_{Mc,V} = 1.5$

### $f_B$ : влияние прочности бетона

$$f_B = 1.0$$

### $f_{\beta,V}$ : влияние направления срезающей нагрузки

Угол $\beta$ [°]	$f_{\beta,V}$
От 0 до 55	1
60	1,1
70	1,2
80	1,5
От 90 до 180	2

#### Формулы:

$$f_{\beta,V} = \begin{cases} 1 & \text{для } 0^\circ \leq \beta \leq 55^\circ \\ \frac{1}{\cos \beta + 0.5 \sin \beta} & \text{для } 55^\circ < \beta \leq 90^\circ \\ 2 & \text{для } 90^\circ < \beta \leq 180^\circ \end{cases}$$



### $f_{AR,V}$ : влияние межосевых расстояний и расстояния до кромки

Формула для крепления одиночного анкера, в случае влияния только кромки

$$f_{AR,V} = \frac{c}{c_{min}} \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$

формула для двух-анкерного крепления, для  $s < 3c$

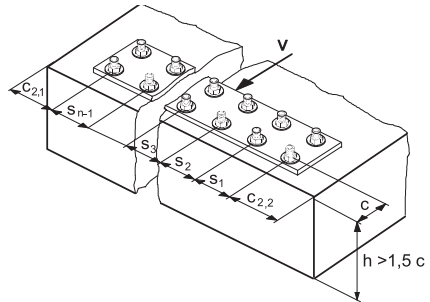
$$f_{AR,V} = \frac{3c + s}{6c_{min}} \sqrt{\frac{c}{c_{min}}}$$

Результаты для крепления из одного анкера и двух анкеров – см. таблицу ниже.

## Анкер HSL-I для тяжелых нагрузок

Общая формула для n анкеров (Расстояние до кромки плюс межосевое расстояние n-1) действительна лишь для случаев, когда от s<sub>1</sub> до s<sub>n-1</sub> все < 3c, а c<sub>2</sub> > 1,5c.

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + \dots + s_{n-1}}{3nc_{\min}} \cdot \sqrt{\frac{C}{c_{\min}}}$$



Примечание: предполагается, что лишь ближайший к свободной кромке бетона ряд анкеров принимает центрированную срезающую нагрузку.

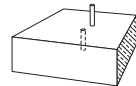
$f_{AR,V}$		$c/c_{\min}$															
		1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
Одиночный анкер с влиянием кромки		1.00	1.31	1.66	2.02	2.41	2.83	3.26	3.72	4.19	4.69	5.20	5.72	6.27	6.83	7.41	8.00
$s/c_{\min}$	1.0	0.67	0.84	1.03	1.22	1.43	1.65	1.88	2.12	2.36	2.62	2.89	3.16	3.44	3.73	4.03	4.33
	1.5	0.75	0.93	1.12	1.33	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.76	3.03	3.31	3.60	3.89	4.19	4.50
	2.0	0.83	1.02	1.22	1.43	1.65	1.89	2.13	2.38	2.63	2.90	3.18	3.46	3.75	4.05	4.35	4.67
	2.5	0.92	1.11	1.32	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.77	3.04	3.32	3.61	3.90	4.21	4.52	4.83
	3.0	1.00	1.20	1.42	1.64	1.88	2.12	2.37	2.63	2.90	3.18	3.46	3.76	4.06	4.36	4.68	5.00
	3.5		1.30	1.52	1.75	1.99	2.24	2.50	2.76	3.04	3.32	3.61	3.91	4.21	4.52	4.84	5.17
	4.0			1.62	1.86	2.10	2.36	2.62	2.89	3.17	3.46	3.75	4.05	4.36	4.68	5.00	5.33
	4.5				1.96	2.21	2.47	2.74	3.02	3.31	3.60	3.90	4.20	4.52	4.84	5.17	5.50
	5.0					2.33	2.59	2.87	3.15	3.44	3.74	4.04	4.35	4.67	5.00	5.33	5.67
	5.5						2.71	2.99	3.28	3.57	3.88	4.19	4.50	4.82	5.15	5.49	5.83
	6.0						2.83	3.11	3.41	3.71	4.02	4.33	4.65	4.98	5.31	5.65	6.00
	6.5							3.24	3.54	3.84	4.16	4.47	4.80	5.13	5.47	5.82	6.17
	7.0								3.67	3.98	4.29	4.62	4.95	5.29	5.63	5.98	6.33
	7.5									4.11	4.43	4.76	5.10	5.44	5.79	6.14	6.50
	8.0										4.57	4.91	5.25	5.59	5.95	6.30	6.67
	8.5											5.05	5.40	5.75	6.10	6.47	6.83
	9.0											5.20	5.55	5.90	6.26	6.63	7.00
	9.5												5.69	6.05	6.42	6.79	7.17
	10.0													6.21	6.58	6.95	7.33
	10.5														6.74	7.12	7.50
	11.0															7.28	7.67
	11.5																7.83
	12.0																8.00

Данные результаты относятся к 2х-анкерным креплениям. Для креплений, выполненных более чем 2 анкерами, следует использовать общие формулы для n анкеров, приведенные на предыдущей странице.

### $V_{Rd,s}^{(1)}$ : Расчетное сопротивление стали срезающему усилию

Размер анкера	M12	M12
$h_{nom}$	65	80
$V_{Rd,s}^{(1)}$	27.2	27.2

<sup>1)</sup> Значение расчетного срезающего усилия рассчитывается из  $V_{Rd,s} = V_{Rk,s} / \gamma_{Ms,V}$ , частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Ms}$  равен 1.25.



### $V_{Rd}$ : Расчетное сопротивление системы срезу

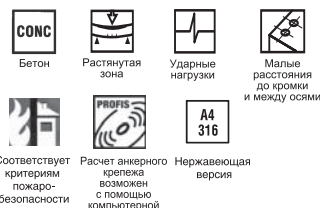
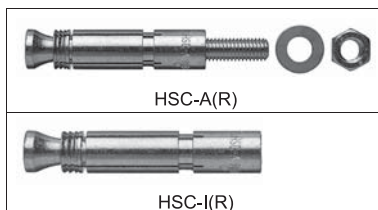
$$V_{Rd} = \text{меньшее из } V_{Rd,c} \text{ и } V_{Rd,s}$$

### Комбинированная нагрузка:

$$\left( \frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} \right)^{(1,5)} + \left( \frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \right)^{(1,5)} \leq 1.0$$

## Анкер с подрезкой HSC-A(R)/I(R)

<b>Параметры</b>	- комплектная система
	- обладает преимуществами закладной детали
	- небольшая глубина посадки
	- малые напряжения (и, как следствие, небольшое расстояние до кромки/межосевые расстояния)
	- автоматическое подрезание (без специального подрезающего инструмента)
	- установка метки на маркере для контроля (легко и быстро)
	- простая и удобная маркировка глубины посадки на анкере обеспечивает надежность соединения
	- подходит для растянутой зоны
<b>Материал:</b>	
<b>HSC-A/I</b>	- класс 8.8, EN ISO 898-1
<b>HSC-AR/4R</b>	- расклиниваемая втулка
	- нержавеющая сталь A4-70; 1.4401; 1.4571
	- DIN 17440 (A4), X5 CrNiMo 17122

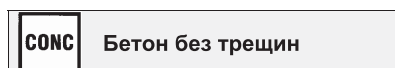


### Основные данные по нагружению (для одного анкера): HSC-A

Все данные таблицы применимы к условиям:

Подробности методики расчета: см. стр.73-77

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.72)
- разрушение происходит по стали



Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
Вырыв $N_{Rum,s}$	16,6	23,3	16,6	30,6
Срез $V_{Rum,s}$	19,0	19,0	30,2	43,8

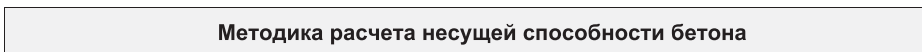
M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
13,3	18,6	13,3	24,5
19,0	19,0	30,2	43,8

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
Вырыв $N_{Rk}$	12,8	17,8	12,8	23,4
Срез $V_{Rk}$	14,6	14,6	23,2	33,7

M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
9,1	12,7	9,1	16,7
14,6	14,6	23,2	33,7

Следующие данные соответствуют:



Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
Вырыв $N_{Rd}$	8,5	11,9	8,5	15,6
Срез $V_{Rd}$	11,7	11,7	18,6	27,0

M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
6,1	8,5	6,1	11,1
11,7	11,7	18,6	27,0

## Анкер с подрезкой HSC-A(R)/I(R)

### Основные данные по нагружению (для одного анкера): HSC-I

Все данные таблицы применимы к условиям: Подробности методики расчета: см. стр.73-77

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.72)
- разрушение происходит по стали

<b>CONC</b>	<b>Бетон без трещин</b>
-------------	-------------------------

	<b>Бетон с трещинами</b>
---	--------------------------

Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\equiv$  C20/25

Размер анкера	M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
Вырыв $N_{R_{u,m}}$	16.6	16.6	23.3	30.6	30.6
Срез $V_{R_{u,m}}$	10.4	15.9	19.8	19.8	23.4

M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
13.3	13.3	18.6	24.5	24.5
10.4	15.9	19.8	19.8	23.4

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\equiv$  C20/25

Размер анкера	M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
Вырыв $N_{R_k}$	12.8	12.8	17.8	23.4	23.4
Срез $V_{R_k}$	8.0	12.2	15.2	15.2	18.2

M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
9.1	9.1	12.7	16.7	16.7
8.0	12.2	15.2	15.2	18.2

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
Вырыв $N_{R_d}$	8.5	8.5	11.9	15.6	15.6
Срез $V_{R_d}$	6.4	9.8	12.2	12.2	14.6

M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
6.1	6.1	8.5	11.1	11.1
6.4	9.8	12.2	12.2	14.6

## Анкер с подрезкой HSC-A(R)/I(R)

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HSC-AR

Все данные таблицы применимы к условиям: Подробности методики расчета: см. стр.73-77

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.72)
- разрушение происходит по стали



Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
Вырыв $N_{Rum,s}$	16,6	23,3	16,6	30,6
Срез $V_{Rum,s}$	16,6	16,6	26,4	38,4

M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
13,3	18,6	13,3	24,5
16,6	16,6	26,4	38,4

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
Вырыв $N_{Rk}$	12,8	17,8	12,8	23,4
Срез $V_{Rk}$	12,8	12,8	20,3	29,5

M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
9,1	12,7	9,1	16,7
12,8	12,8	20,3	29,5

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
Вырыв $N_{Rd}$	8,5	11,9	8,5	15,6
Срез $V_{Rd}$	8,2	8,2	13,0	18,9

M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
6,1	8,5	6,1	11,1
8,2	8,2	13,0	18,9

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HSC-IR

Все данные таблицы применимы к условиям:

Подробности методики расчета: см. стр.73-77

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.72)
- разрушение происходит по стали



Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
Вырыв $N_{Rum,s}$	14,8	16,6	23,3	30,6	30,6
Срез $V_{Rum,s}$	9,1	13,9	17,3	17,3	20,8

M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
13,3	13,3	18,6	24,5	24,5
9,1	13,9	17,3	17,3	20,8

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
Вырыв $N_{Rk}$	12,8	12,8	17,8	23,4	23,4
Срез $V_{Rk}$	7,0	10,7	13,3	13,3	16,0

M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
9,1	9,1	12,7	16,7	16,7
7,0	10,7	13,3	13,3	16,0



## Анкер с подрезкой HSC-A(R)/I(R)

Следующие данные соответствуют:

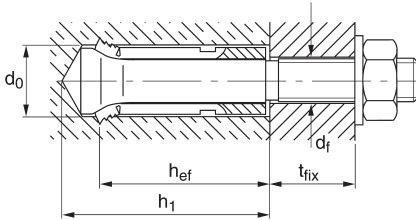
### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck, cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

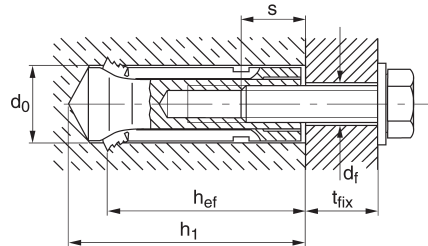
Размер анкера	M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
Вырыв $N_{Rd}$	8,5	8,5	11,9	15,6	15,6
Срез $V_{Rd}$	4,5	6,9	8,5	8,5	10,3

M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
6,1	6,1	8,5	11,1	11,1
4,5	4,5	8,5	8,5	10,3

### Детали установки



HSC-A-AR



HSC-I-IR

Установочные детали	Размер анкера	HSC-A (R)				HSC-I (R)				
		M 8x40	M 8x50	M 10x40	M 12x60	M 6x40	M 8x40	M 10x50	M 10x60	M 12/60
$d_0$ [мм] Диаметр бура		14		16	18	14	16	18		20
$h_1$ [мм] Глубина отверстия		46	56	46,5	68	46	46,5	56	68	68,5
$h_{ef}$ [мм] Эффективная глубина посадки		40	50	40	60	40		50	60	
$t_{fix}$ [мм] Макс. толщина закрепляемой детали		15		20				-		
$s_{min}/s_{max}$ [мм] Длина внутренней резьбы				-		6/16	8/22	10/28		12/30
$T_{тнз}$ [Нм] Момент затяжки		10	10	20	30	10		20	30	30
$S_w$ [мм] Размер под ключ		13		17	19	10	13		17	19
$d_i$ [мм] Отверстие в закрепляемой детали		9		12	14	7	9		12	14
$h$ [мм] Мин.толщина базового материала		100	100	100	130	100		110	130	130
Бур	TE-C B-	14x40	14x50	16x40	18x60	14x40	16x40	18x50	18x60	20x60
Установочный инструмент	TE-C MW -	14		16	18	14	16	18		20

## Анкер с подрезкой HSC-A(R)/I(R)

### Установочное оборудование

Перфоратор (TE40); насос для поддувки отверстия,  
Бур ТЕ-С с упором В (см. таблицу выше),  
Установочный инструмент ТЕ-С MW: (см. таблицу выше) и динамометрический ключ.

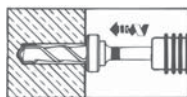


TE-C B-



TE-C MW-

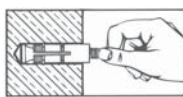
### Установочные операции



Пробурить отверстие



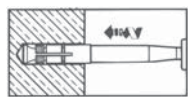
Выдуть пыль и куски бетона



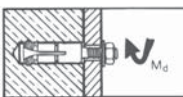
Ввести анкер типа А в отверстие



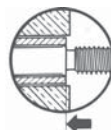
Ввести анкер типа I в отверстие



Установить с помощью установочного инструмента



Зафиксировать закрепляемую деталь



Проверить установку анкера типа А



Проверить установку анкера типа I

### Механические свойства анкерного болта

Размер анкера		HSC-	Материал	I(R) M6x40	A(R) M8x40	I(R) M8x40	A(R) M10x40	A(R) M8x50	I(R) M10x50	I(R) M10x60	A(R) M12x60	I(R) M12x60
f <sub>yk</sub> [Н/мм <sup>2</sup> ]	Номинальный предел прочности на разрыв		Оцинк. сталь	800								
			A 4	600	700	600	700					
f <sub>yk</sub> [Н/мм <sup>2</sup> ]	Предел текучести		Оцинк. сталь	640								
			A 4	355	450	355	450		350		450	350
A <sub>s,I</sub> [мм <sup>2</sup> ]	Критическое сечение внутренней резьбы (шпилька)	A 4	Оцинк. сталь	22.0	-	28.3	-	-	34.6		-	40.8
A <sub>s,A</sub> [мм <sup>2</sup> ]	Критическое сечение внешней резьбы (шпилька или болт)		20.1	36.6		58.0	36.6	58.0		84.3		
W [мм <sup>2</sup> ]	Момент инерции сопротивления		12.7	31.2		62.3	31.2	62.3		109.2		
M <sub>Rd,s</sub> [Нм]	Расчетный изгибающий момент <sup>1)</sup>	Оцинк. сталь	9.6	24		48	24	48		84		
		A 4	7.1	16.7		33.3	16.7	33.3		59.0		

<sup>1)</sup> Расчетный изгибающий момент рассчитывается из  $M_{Rd,s} = M_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$ , где частный коэффициент безопасности для оцинкованной стали составляет 1.25 и для нержавеющей – 1.56.

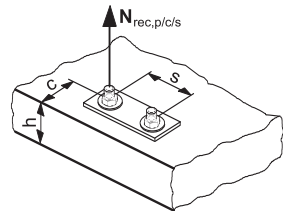
### Детали расчетного метода Hilti CC

(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)

### ВЫРЫВ

Расчетное значение сопротивления на вырыв для одного анкера составляет наименьшее значение из:

- $N_{Rd,p}$  : сопротивление вырыву из бетона
- $N_{Rd,c}$  : сопротивление конуса бетона
- $N_{Rd,s}$  : сопротивление стали



2

#### $N_{Rd,p}$ : Сопротивление вырыву

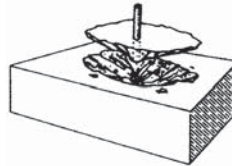
- Режим отрыва не является определяющим

#### $N_{Rd,c}$ : Расчетное сопротивление конуса бетона

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{AN} \cdot f_{RN}$$

#### $N_{Rd,c}^0$ : расчетная устойчивость конуса бетона

- усилие сжатия бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$



Размер анкера HSC-A/-AR		M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
$N_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup>	[кН] Бетон без трещин	8,5	11,9	8,5	15,6
$N_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup>	[кН] Бетон с трещинами	6,1	8,5	6,1	11,1
$h_{ef}$	[мм] Эффективная глубина посадки	40	50	40	60

Размер анкера HSC-I/-IR		M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
$N_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup>	[кН] Бетон без трещин	8,5	8,5	11,9	15,6	15,6
$N_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup>	[кН] Бетон с трещинами	6,1	6,1	8,5	11,1	11,1
$h_{ef}$	[мм] Эффективная глубина посадки	40	40	50	60	60

<sup>1)</sup> Значение усилия на вырыв рассчитывается из типового сопротивления вырыву  $N_{Rd,c}^0$  при  $N_{Rd,c}^0 = N_{RR,c}^0 / \gamma_{Mc,N}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Mc,N}$  равен 1,5.

#### $f_B$ : влияние прочности бетона

Класс прочности бетона (ENV 206)	Цилиндрическая прочность $f_{ck,cyl}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	Кубическая прочность $f_{ck,cube}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	$f_B$
C20/25	20	25	1,0
C25/30	25	30	1,1
C30/37	30	37	1,22
C35/45	35	45	1,34
C40/50	40	50	1,41
C45/55	45	55	1,48
C50/60	50	60	1,55

$$f_B = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}}$$

Пределы:  
 $25 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{ck,cube(150)} \leq 60 \text{ Н/мм}^2$

Бетонный цилиндр Высота 30см. Диаметр 15см	Бетонный кубик Боковая длина 15см
Геометрия испытательного образца бетона	

## Анкер с подрезкой HSC-A(R)/I(R)

**f<sub>AN</sub> : влияние межосевых расстояний анкеров**

Межосевое расстояние s [мм]	HSC-A/AR			
	M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
40	0.67		0.67	
50	0.71	0.67	0.71	
60	0.75	0.70	0.75	0.67
80	0.83	0.77	0.83	0.72
100	0.92	0.83	0.92	0.78
120	1.00	0.90	1.00	0.83
140		0.97		0.89
160				0.94
180				1.00
s <sub>min</sub>	40	50	40	60
c >	40	50	40	60

$$f_{AN} = 0.5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef}}$$

Пределы:

$$s_{min} \leq s \leq s_{cr,N}$$

$$s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef}$$

Межосевое расстояние s [мм]	HSC-I/IR				
	M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
40	0.67	0.67			
50	0.71	0.71	0.67		
60	0.75	0.75	0.70	0.67	0.67
80	0.83	0.83	0.77	0.72	0.72
100	0.92	0.92	0.83	0.78	0.78
120	1.00	1.00	0.90	0.83	0.83
140			0.97	0.89	0.89
160				0.94	0.94
180				1.00	1.00
s <sub>min</sub>	40	40	50	60	60
c >	40	40	50	60	60

**f<sub>RN</sub> : влияния расстояния до кромки**

Расстояние до кромки c [мм]	HSC-A/AR			
	M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
40	0.75		0.75	
50	0.88	0.75	0.88	
60	1.00	0.85	1.00	0.75
70		0.95		0.83
75		1.00		0.88
80				0.92
90				1.00
c <sub>min</sub>	40	50	40	60
s >	40	50	40	60

$$f_{RN} = 0.25 + 0.5 \cdot \frac{c}{h_{ef}}$$

Пределы:

$$c_{min} \leq c \leq c_{cr,N}$$

$$c_{cr,N} = 1.5 \cdot h_{ef}$$

Примечание:

если больше 3 граней – менее c<sub>cr,N</sub>  
проконсультируйтесь в службе  
технической поддержки Hilti.

Расстояние до кромки c [мм]	HSC-I/IR				
	M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
40	0.75	0.75			
50	0.88	0.88	0.75		
60	1.00	1.00	0.85	0.75	0.75
70			0.95	0.83	0.83
75			1.00	0.88	0.88
80				0.92	0.92
90				1.00	1.00
c <sub>min</sub>	40	40	50	60	60
s >	40	40	50	60	60

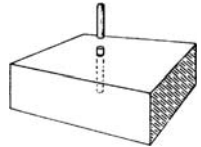
## Анкер с подрезкой HSC-A(R)/I(R)

### $N_{Rd,s}$ : Сопротивление разрушению по стали

Размер анкера	HSC-A/AR	M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
$N_{Rd,s}^{1)}$ [кН]	HSC-A	19.5	19.5	30.9	44.9
	HSC-AR	13.7	13.7	21.7	31.5

Размер анкера	HSC-I/IR	M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
$N_{Rd,s}^{1)}$ [кН]	HSC-I	10.7	16.3	20.2	20.2	24.3
	HSC-IR	7.5	11.4	14.2	14.2	17.1

<sup>1)</sup> Расчетное значение сопротивления вырыву рассчитывается из типового сопротивления вырывающему усилию  $N_{Rk,s}$  применением  $N_{Rd,s} = N_{Rk,s} / \gamma_{Mbs}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Mbs}$  составляет 1.5 для оцинкованной стали и 1.87 для нержавеющей стали.



### $N_{Rd}$ : Расчетное сопротивление нагрузке на вырыв системы

$$N_{Rd} = \text{меньшее из } N_{Rd,c} \text{ и } N_{Rd,s}$$

**Комбинированная нагрузка:** только при воздействии усилия на вырыв и на срез (см. стр. 31 и раздел 4 «Примеры»)

### Детали расчетного метода Hilti CC

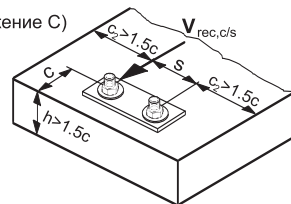
(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)

### СРЕЗ

Расчетное сопротивление срезу для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$V_{Rd,c}$  : сопротивление кромки бетона

$V_{Rd,s}$  : сопротивление стали



Примечание: если не выполняются условия в отношении  $h$  и  $c_2$ , проконсультируйтесь в службе технической поддержки Hilti

### $V_{Rd,c}$ : Расчетное сопротивление кромки бетона

Следует рассчитать низшее значение сопротивления кромки бетона. Все ближайшие грани должны быть проверены (не только кромка в направлении срезающего усилия). Направление сдвига учитывается с помощью коэффициента  $f_{\beta,V}$ .

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_{\beta} \cdot f_{\beta,V} \cdot f_{AR,V}$$

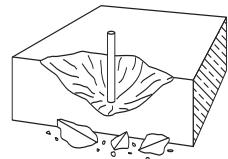
### $V_{Rd,c}^0$ : расчетное сопротивление кромки бетона

- Прочность бетона  $f_{ok,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$
- При минимальном расстоянии до кромки  $c_{min}$

Анкер HSC-A/AR		M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
$V_{Rd,c}^0$ [кН]	Бетон без трещин	2.4	3.6	2.5	5.3
$V_{Rd,c}^0$ [кН]	Бетон с трещинами	1.7	2.6	1.8	3.8
$c_{min}$ [mm]	Мин.расстояние до кромки	40	50	40	60

Анкер HSC-I/IR		M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
$V_{Rd,c}^0$ [кН]	Бетон без трещин	2.4	2.5	3.8	5.3	5.4
$V_{Rd,c}^0$ [кН]	Бетон с трещинами	1.7	1.8	2.7	3.8	3.9
$c_{min}$ [mm]	Мин.расстояние до кромки	40	40	50	60	60

<sup>1)</sup> Расчетное сопротивление срезу рассчитывается из типового срезающего усилия  $V_{Rk,c}^0$  при  $V_{Rd,c}^0 = V_{Rk,c}^0 / \gamma_{Mbs,V}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Mbs,V}$  равен 1.5.



## Анкер с подрезкой HSC-A(R)/I(R)

### $f_B$ : влияние прочности бетона

Класс прочности бетона (ENV 206)	Цилиндрическая прочность $f_{ck,cyl}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	Кубическая прочность $f_{ck,cube}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	$f_B$
C20/25	20	25	1.0
C25/30	25	30	1.1
C30/37	30	37	1.22
C35/45	35	45	1.34
C40/50	40	50	1.41
C45/55	45	55	1.48
C50/60	50	60	1.55

Бетонный цилиндр Высота 30см. Диаметр 15см	Бетонный кубик Боковая длина 15см
--	---

Геометрия испытательного образца бетона

$$f_B = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}}$$

Пределы:  
 $25 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{ck,cube(150)} \leq 60 \text{ Н/мм}^2$

### $f_{\beta,V}$ : влияние направления срезающего усилия

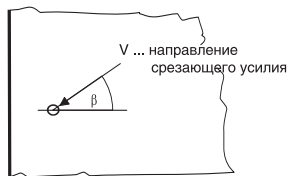
Угол $\beta$ [°]	$f_{\beta,V}$
От 0 до 55	1
60	1.1
70	1.2
80	1.5
От 90 до 180	2

#### Формулы:

$$f_{\beta,V} = 1 \quad \text{для } 0^\circ \leq \beta \leq 55^\circ$$

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

$$f_{\beta,V} = 2 \quad \text{для } 90^\circ < \beta \leq 180^\circ$$



### $f_{AR,V}$ : влияние межосевых расстояний и расстояния до кромки

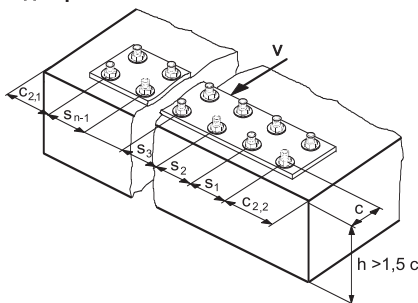
Формула для крепления одиночного анкера, в случае влияния только кромки

$$f_{AR,V} = \frac{c}{c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

формула для двух-анкерного крепления, для  $s < 3c$

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s}{6c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

результаты — см. таблицу ниже



Общая формула для n анкеров (Расстояние до кромки межосевое расстояние n-1) действительна лишь для случаев, когда от  $s_1$  до  $s_{n-1}$  все  $< 3c$ , а  $s_2 > 1.5c$ .

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + \dots + s_{n-1}}{3nc_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

Примечание: предполагается, что лишь ближайший к свободной кромке бетона ряд анкеров принимает срезающую нагрузку.

## Анкер с подрезкой HSC-A(R)/I(R)

f <sub>AR,V</sub>		c/c <sub>min</sub>																
		1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	
Одиночный анкер с влиянием кромки		1,00	1,31	1,66	2,02	2,41	2,83	3,26	3,72	4,19	4,69	5,20	5,72	6,27	6,83	7,41	8,00	
s/c <sub>min</sub>	1,0	0,67	0,84	1,03	1,22	1,43	1,65	1,88	2,12	2,36	2,62	2,89	3,16	3,44	3,73	4,03	4,33	
	1,5	0,75	0,93	1,12	1,33	1,54	1,77	2,00	2,25	2,50	2,76	3,03	3,31	3,60	3,89	4,19	4,50	
	2,0	0,83	1,02	1,22	1,43	1,65	1,89	2,13	2,38	2,63	2,90	3,18	3,46	3,75	4,05	4,35	4,67	
	2,5	0,92	1,11	1,32	1,54	1,77	2,00	2,25	2,50	2,77	3,04	3,32	3,61	3,90	4,21	4,52	4,83	
	3,0	1,00	1,20	1,42	1,64	1,88	2,12	2,37	2,63	2,90	3,18	3,46	3,76	4,06	4,36	4,68	5,00	
	3,5		1,30	1,52	1,75	1,99	2,24	2,50	2,76	3,04	3,32	3,61	3,91	4,21	4,52	4,84	5,17	
	4,0			1,62	1,86	2,10	2,36	2,62	2,89	3,17	3,46	3,75	4,05	4,36	4,68	5,00	5,33	
	4,5				1,96	2,21	2,47	2,74	3,02	3,31	3,60	3,90	4,20	4,52	4,84	5,17	5,50	
	5,0					2,33	2,59	2,87	3,15	3,44	3,74	4,04	4,35	4,67	5,00	5,33	5,67	
	5,5						2,71	2,99	3,28	3,57	3,88	4,19	4,50	4,82	5,15	5,49	5,83	
	6,0						2,83	3,11	3,41	3,71	4,02	4,33	4,65	4,98	5,31	5,65	6,00	
	6,5							3,24	3,54	3,84	4,16	4,47	4,80	5,13	5,47	5,82	6,17	
	7,0								3,67	3,98	4,29	4,62	4,95	5,29	5,63	5,98	6,33	
	7,5									4,11	4,43	4,76	5,10	5,44	5,79	6,14	6,50	
	8,0										4,57	4,91	5,25	5,59	5,95	6,30	6,67	
	8,5											5,05	5,40	5,75	6,10	6,47	6,83	
9,0												5,20	5,55	5,90	6,26	6,63		
9,5													5,89	6,05	6,42	6,79		
10,0														6,21	6,58	6,95		
10,5															6,74	7,12		
11,0																7,28		
11,5																		
12,0																		

Данные результаты относятся к 2х-анкерным креплениям. Для креплений, выполненных более чем 2 анкерами, следует использовать общие формулы для n анкерov, приведенные на предыдущей странице.

Данные результаты относятся к 2х-анкерным креплениям. Для креплений, выполненных более чем 2 анкерами, следует использовать общие формулы для п анкеров, приведенные на предыдущей странице.

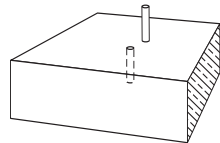
2

### $V_{Rd,s}$ : Расчетное сопротивление стали срезающему усилию

Размер анкера HSC-A/-AR	M8x40	M8x50	M10x40	M12x60
$V_{Rd,s}^{1)}$ [kN]	HSC-A	11,7	18,6	27,0
	HSC-AR	8,2	13,0	18,9

Размер анкера HSC-I/-IR	M6x40	M8x40	M10x50	M10x60	M12x60
$V_{Rd,s}^{1)}$ [kN]	HSC-I	6,4	9,8	12,2	14,6
	HSC-IR	4,5	6,9	8,5	10,3

<sup>1)</sup> Значение расчетного срезающего усилия рассчитывается из типового сопротивления срезающему усилию  $V_{Rk,s}$  с помощью  $V_{Rd,s} = V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Ms}$  составляет 1,25 для оцинкованной и 1,56 для нержавеющей стали.



### $V_{Rd}$ : Расчетное сопротивление системы срезу

$$V_{Rd} = \text{меньшее из } V_{Rd,c} \text{ и } V_{Rd,s}$$

**Комбинированная нагрузка:** только при воздействии усилия на вырыв и на срез (см. стр. 31 и раздел 4 «Примеры»)

## Анкер-шпилька HST/-R/-HCR

Параметры	
	- высокая несущая способность
	- контролируемое расклинивание
	- для работы в растянутой зоне
	- подходит для ударных нагрузок
	- соответствует критериям пожаробезопасности
	- собирается заранее с гайкой и шайбой → экономия времени
	- холоднокатанный
Материал	
<b>HST</b>	- углеродная сталь, с цинковым покрытием до мин.5 $\mu\text{m}$
<b>HST-R</b>	- нержавеющая сталь A4; 1.4401; EN 10088
<b>HST-HCR</b>	- нержавеющая сталь 1.4529



HST / HST-R / HST-HCR



Бетон



Растянутая зона



Испытание с ударной нагрузкой



Малые расстояния до кромки и между осями



Нержавеющая версия



Высокая нержавеющая версия



Соответствует критериям пожаро-безопасности



Расчет анкерного крепежа возможен с помощью компьютерной программы

## Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HST

Все данные таблицы применимы к условиям: Подробности методики расчета: см. стр. 82-87

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.81)
- разрушение происходит по стали

<b>CONC</b>	<b>Бетон без трещин</b>
-------------	-------------------------

	<b>Бетон с трещинами</b>
--	--------------------------

Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Вырыв $N_{R_{u,m}}$	16.6	22.3	35.2	48.7	76.0	86.1	10.3	11.6	21.9	31.1	44.9	60.2
Срез $V_{R_{u,m}}$	23.0	26.5	44.2	72.2	119.1	125.0	22.8	24.4	47.5	67.6	107.4	116.4

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Вырыв $N_{R_k}$	9.0	16.0	20.0	35.0	50.0	60.0	5.0	9.0	12.0	20.0	30.0	40.0
Срез $V_{R_k}$	13.0	20.0	30.0	50.0	55.0	94.0	13.0	20.0	30.0	50.0	55.0	94.0

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Вырыв $N_{R_d}$	5.0	10.7	13.3	23.3	33.3	40.0	2.8	6.0	8.0	13.3	20.0	26.7
Срез $V_{R_d}$	10.4	16.0	24.0	40.0	41.4	62.7	10.4	16.0	24.0	40.0	41.4	62.7



### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HST-R

Все данные таблицы применимы к условиям: Подробности методики расчета: см. стр.82-87

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.81)
- разрушение происходит по стали

**CONC**

Бетон без трещин



Бетон с трещинами

Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Вырыв $N_{Rum,s}$	18,1	26,7	35,1	49,8	77,4	79,1	12,7	18,4	20,1	36,0	55,1	70,5
Срез $V_{Rum,s}$	22,8	31,9	50,3	84,0	136,0	151,4	20,6	31,9	45,5	84,0	106,6	151,4

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Вырыв $N_{Rk}$	9,0	16,0	20,0	35,0	50,0	60,0	5,0	9,0	12,0	25,0	30,0	40,0
Срез $V_{Rk}$	13,0	20,0	30,0	50,0	80,0	115,0	13,0	20,0	30,0	50,0	80,0	115,0

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25$  Н/мм<sup>2</sup>

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Вырыв $N_{Rd}$	6,0	10,7	13,3	23,3	33,3	40,0	3,3	6,0	8,0	16,7	20,0	26,7
Срез $V_{Rd}$	10,4	16,0	24,0	38,5	55,6	79,9	10,4	16,0	24,0	38,5	55,6	79,9

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HST-HCR

Все данные таблицы применимы к условиям: Подробности методики расчета: см. стр.82-87

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.81)
- разрушение происходит по стали

**CONC**

Бетон без трещин



Бетон с трещинами

Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M8	M10	M12	M16
Вырыв $N_{Rum,s}$	15,2	22,7	32,4	45,5
Срез $V_{Rum,s}$	14,0	21,6	32,4	59,4

M8	M10	M12	M16
13,8	16,2	21,5	32,4
14,0	21,6	32,4	59,4

## Анкер-шпилька HST/-R/-HCR

Критическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\equiv$  C20/25

Размер анкера	m8	m10	m12	m16
Вырыв $N_{Rk}$	9.0	16.0	20.0	35.0
Срез $V_{Rk}$	13.0	20.0	30.0	55.0

m8	m10	m12	m16
5.0	9.0	12.0	25.0
13.0	20.0	30.0	55.0

Следующие данные соответствуют:

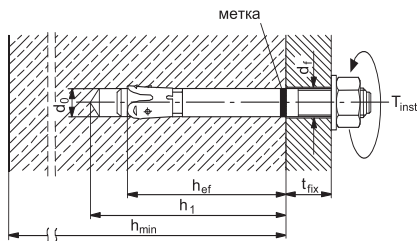
### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck, cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	m8	m10	m12	m16
Вырыв $N_{Rd}$	5.0	8.9	11.1	19.4
Срез $V_{Rd}$	10.4	16.0	24.0	44.0

m8	m10	m12	m16
2.8	5.0	6.7	13.8
10.4	16.0	24.0	44.0

### Установочные детали



Размер анкера		m8	m10	m12	m16
<b>Установочные детали</b>					
$d_o$ [мм]	Диаметр бура	8	10	12	16
$T_{inst}$ [Нм]	Рекомендуемый момент затяжки	HST	20	45	60
		HST-R	20	40	60
		HST-HCR	20	40	110
SW [мм]	Размер под ключ	13	17	19	24
$d_f$ [мм]	Отверстие в закрепл. детали	9	12	14	18
$h_1$ [мм]	Мин. глубина отверстия	65	80	95	115
$h_{eff}$ [мм]	Эффективная глубина посадки	47	60	70	82
$t_{fix}$ [мм]	Мин. толщина закр. мат-ла	2	2	2	2
	Макс. толщина закр. мат-ла	195	200	200	200
$h_{min}$ [мм]	Мин. толщина бетона	100	120	140	160
Бур		TE-3CX-8	TE-3CX-10	TE-3CX-12	TE-3CX-16 или TE-YX-16

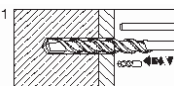
Размер анкера		M20	M24
Установочные детали			
$d_o$ [мм]	Диаметр бура	20	24
$T_{inst}$ [Нм]	Рекомендуемый момент затяжки	240	300
SW [мм]	Размер под ключ	30	36
$d_f$ [мм]	Отверстие в закрепляемой детали	22	26
$h_t$ [мм]	Мин. глубина отверстия	140	170
$h_{ef}$ [мм]	Эффективная глубина посадки	101	125
$t_{fix}$ [мм]	Мин. толщина закр. мат-ла	2	2
	Макс. толщина закр. мат-ла	305	330
$h_{min}$ [мм]	Мин. толщина бетона	200	250
Бур		TE-3CX-20 TE-YX-20	TE-3CX-24 TE-YX-24

HST-HCR анкер доступен до M16.

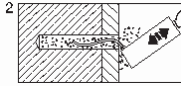
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M, TE40, TE56, TE76), бур, насос для продувки отверстия, динамометрический ключ, шестигранная головка по размеру для правильной установки.

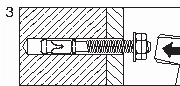
### Установочные операции



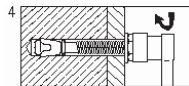
Пробурить отверстие



Выдуть пыль и куски бетона



Установить анкер.



Применить момент затяжки

### Механические свойства анкерного болта

Размер анкера			M8	M10	M12	M16	M20	M24	
f <sub>uk</sub>	[Н/мм <sup>2</sup> ]	Номинальный предел прочности на разрыв	HST	800	800	800	680	550	530
			HST-R	700	700	700	650	700	700
			HST-HCR	700	700	700	700	-	-
f <sub>yk</sub>	[Н/мм <sup>2</sup> ]	Мин.предел текучести	HST	640	640	640	480	400	450
			HST-R	500	500	500	500	500	500
			HST-HCR	450	450	450	450	-	-
A <sub>s</sub>	[мм <sup>2</sup> ]	Критическое поперечное сечение в конусе	24.2	41.3	57.4	105.7	167.4	240.5	
A <sub>s</sub>	[мм <sup>2</sup> ]	Критическое поперечное сечение в резьбе	36.6	58	84.3	157	245	353	
W <sub>el</sub>	[мм <sup>3</sup> ]	Момент инерции сопротивления	31.2	62.3	109	277	541	935	
M <sub>Rd,s</sub>	[Нм]	Расчетный изгибающий момент <sup>1)</sup>	HST	24.0	47.8	83.7	159.6	259.7	475.7
			HST-R	18.7	37.4	65.4	166.2	324.6	561
			HST-HCR	16.8	33.5	58.7	161.1	-	-

<sup>1)</sup> Расчетный изгибающий момент рассчитывается из  $M_{Rd,s} = 1.2 \cdot W_{el} \cdot f_{yk} / \gamma_{Mb}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Mb}$  зависит от типа и размера анкера.

## Анкер-шпилька HST/-R/-HCR

### Детали расчетного метода Hilti CC

(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)

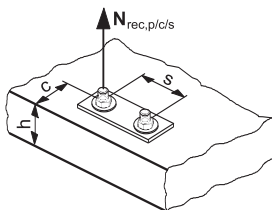
### ВЫРЫВ

Расчетное значение сопротивления на вырыв для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$N_{Rd,p}$  : сопротивление вырыву из бетона

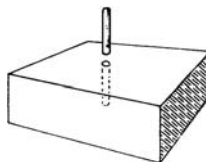
$N_{Rd,c}$  : сопротивление конуса бетона

$N_{Rd,s}$  : сопротивление стали



### $N_{Rd,p}$ : Сопротивление вырыву

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_B$$



### $N_{Rd,p}^0$ : расчетное сопротивление вырыву

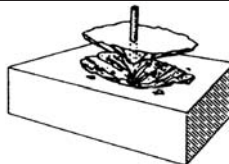
- Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера			M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,p}^{(1)}$ [кН]	Бетон без трещин	HST	5.0	10.7	13.3	23.3	33.3	40.0
		HST-R	6.0	10.7	13.3	23.3	33.3	40.0
		HST-HCR	5.0	8.9	11.1	19.4	-	-
$N_{Rd,p}^{(1)}$ [кН]	Бетон с трещинами	HST	2.8	6.0	8.0	13.3	20.0	26.7
		HST-R	3.3	6.0	8.0	16.7	20.0	26.7
		HST-HCR	2.8	5.0	6.7	13.8	-	-

<sup>1)</sup> Значение сопротивления усилию на вырыв рассчитывается из типового сопротивления вырыву  $N_{Rd,p}^0$  при  $N_{Rd,p}^0 = N_{Rk,p}^0 / \gamma_{M0}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{M0}$  зависит от типа и размера анкера (согласно соответствующему допуску).

### $N_{Rd,c}$ : Сопротивление конуса бетона

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{AN} \cdot f_{RN}$$



### $N_{Rd,c}^0$ : расчетное сопротивление конуса бетона

- Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера			M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,c}^{(1)}$ [кН]	Бетон без трещин		9.0	15.6	19.7	24.9	34.1	47.0
$N_{Rd,c}^{(1)}$ [кН]	Бетон с трещинами		6.4	11.2	14.1	17.8	24.4	33.5
$h_{ef}$ [мм]	Эффективная глубина посадки		47	60	70	82	101	125

<sup>1)</sup> Значение сопротивления усилию на вырыв рассчитывается из типового сопротивления вырыву  $N_{Rd,c}^0$  при  $N_{Rd,c}^0 = N_{Rk,c}^0 / \gamma_{M0,N}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{M0,N}$  зависит от типа и размера анкера (согласно соответствующему допуску).

### $f_B$ : влияние прочности бетона

Класс прочности бетона (ENV 206)	Цилиндрическая прочность $f_{ck,cyl}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	Кубическая прочность $f_{ck,cube}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	$f_B$
C20/25	20	25	1.0
C25/30	25	30	1.1
C30/37	30	37	1.22
C35/45	35	45	1.34
C40/50	40	50	1.41
C45/55	45	55	1.48
C50/60	50	60	1.55

Бетонный цилиндр  
Высота 30см.  
Диаметр 15см

Бетонный кубик  
Боковая длина  
15см

Геометрия испытательного образца бетона

$$f_B = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}}$$

Пределы:  
 $25 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{ck,cube(150)} \leq 60 \text{ Н/мм}^2$

2

### $f_{AN}$ : влияние межосевых расстояний анкеров

Межосевое расстояние $s$ [мм]	Размер анкера					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
60	0.71		0.64			
70	0.75	0.69	0.67	0.64		
90	0.82	0.75	0.71	0.68		
110	0.89	0.81	0.76	0.72	0.68	
130	0.96	0.86	0.81	0.76	0.71	0.67
150		0.92	0.86	0.80	0.75	0.70
170		0.97	0.90	0.85	0.78	0.73
190			0.95	0.89	0.81	0.75
210			1.00	0.93	0.85	0.78
230				0.97	0.88	0.81
250				1.00	0.91	0.83
270					0.95	0.86
290					0.98	0.89
310					1.00	0.91
330						0.94
350						0.97
380						1.00

$$f_{AN} = 0.5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef}}$$

Пределы:

$$s_{min} \leq s \leq s_{cr,N}$$

$s_{min}$  зависит от расстояния до кромки, см. таблицу «мин. межосевые расстояния и мин. расстояние до кромки», след. страница

$$s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef}$$

### $f_{RN}$ : влияние расстояния до кромки

Расстояние до кромки $c$ [мм]	Размер анкера					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
55	0.84	0.71	0.64			
60	0.89	0.75	0.68			
70	0.99	0.83	0.75	0.68		
80		0.92	0.82	0.74		
90		1.00	0.89	0.80		
100			0.96	0.86		
110				0.92		
120				0.98		
130						
140					0.94	
150					0.99	0.85
160						0.89
170						0.93
180						0.97

$$f_{RN} = 0.25 + 0.5 \cdot \frac{c}{h_{ef}}$$

Пределы:

$$c_{min} \leq c \leq c_{cr,N}$$

$c_{min}$  зависит от межосевых расстояний, см. таблицу «мин. межосевые расстояния и мин. расстояние до кромки», след. страница

$$c_{cr,N} = 1.5 \cdot h_{ef}$$

Примечание:  
если больше 3 кромок— менее  $c_{cr,N}$  проконсультируйтесь в службе технической поддержки Hilti.

## Анкер-шпилька HST/-R/-HCR

HST		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Минимальные межосевые расстояния	$s_{min}$ [MM]	60	55	60	70	100	125
	for $c \geq$ [MM]	50	80	85	110	225	255
Минимальное расстояние до кромки	$c_{min}$ [MM]	50	55	55	85	140	170
	for $s \geq$ [MM]	60	115	145	150	270	295

HST-R		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Минимальные межосевые расстояния	$s_{min}$ [MM]	60	55	60	70	100	125
	for $c \geq$ [MM]	60	70	80	110	195	205
Минимальное расстояние до кромки	$c_{min}$ [MM]	60	50	55	70	140	150
	for $s \geq$ [MM]	60	115	145	160	210	235

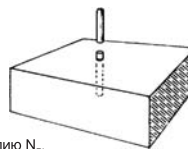
HST-HCR		M8	M10	M12	M16
Минимальные межосевые расстояния	$s_{min}$ [MM]	60	55	60	70
	for $c \geq$ [MM]	60	70	80	110
Минимальное расстояние до кромки	$c_{min}$ [MM]	60	55	55	70
	for $s \geq$ [MM]	60	115	145	160

Промежуточные значения получены интерполяцией

### $N_{Rd,s}$ : Расчетное сопротивление стали срезающему усилию

Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,s}^{1)}$ [kH]	HST	12,8	21,3	28,7	50,0	46,9	90,1
	HST-R	11,3	18,7	26,7	44,2	63,0	90,2
	HST-HCR	12,9	21,5	30,5	56,3	-	-

<sup>1)</sup> Значение расчетного срезающего усилия рассчитывается из типового сопротивления срезающему усилию  $N_{Rk,s}$  с помощью  $N_{Rd,s} = N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$  где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Ms}$  зависит от размера и типа анкера (согласно соответствующему допуску)



### $N_{Rd}$ : Расчетное сопротивление системы срезу

$N_{Rd} = \text{меньшее из } N_{Rd,p}, N_{Rd,c} \text{ и } N_{Rd,s}$

**Комбинированная нагрузка:** только при воздействии усилия на вырыв и на срез (см. стр. 31 и раздел 4 «Примеры»)

### Детали расчетного метода Hilti CC

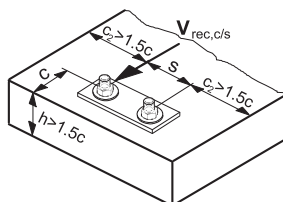
(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)

### СПЕЗ

Расчетное сопротивление срезу для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$V_{Rd,c}$  : сопротивление кромки бетона

$V_{Rd,s}$  : сопротивление стали

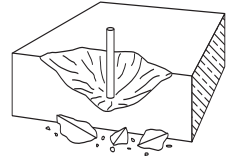


Примечание: если не выполняются условия в отношении  $h$   $c_s$ , проконсультируйтесь в службе технической поддержки Hilti.

### $V_{Rd,c}$ : расчет кромки бетона

Следует рассчитать низшее значение сопротивления кромки бетона. Все ближайшие грани должны быть проверены (не только кромка в направлении срезающего усилия). Направление сдвига учитывается с помощью коэффициента  $f_{\beta,V}$ .

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta,V} \cdot f_{AR,V}$$



### $V_{Rd,c}^0$ : расчетная прочность кромки бетона

- Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$
- При минимальном расстоянии до кромки  $c_{min}$

HST	размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
$V_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН]	Бетон без трещин	3,0	3,9	4,2	9,1	21,5	31,7
$V_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН]	Бетон с трещинами	2,1	2,8	3,0	6,5	15,4	22,7
$c_{min}$ [мм]	Мин.расстояние до кромки	50	55	55	85	140	170
for $s \geq$ [мм]	Мин.межосевые расстояния	60	115	145	150	270	295

HST-R / HCR	размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
$V_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН]	Бетон без трещин	3,9	3,4	4,2	6,8	21,5	26,3
$V_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН]	Бетон с трещинами	2,8	2,4	3,0	4,9	15,4	18,8
$c_{min}$ [мм]	Мин.расстояние до кромки	60	50	55	70	140	150
for $s \geq$ [мм]	Мин.межосевые расстояния	60	115	145	160	210	235

HST-R / HCR	размер анкера	M8	M10	M12	M16
$V_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН]	Бетон без трещин	3,9	3,9	4,2	6,8
$V_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН]	Бетон с трещинами	2,8	2,8	3,0	4,9
$c_{min}$ [мм]	Мин.расстояние до кромки	60	55	55	70
for $s \geq$ [мм]	Мин.межосевые расстояния	60	115	145	160

<sup>1)</sup> Расчетное сопротивление срезу рассчитывается из типового срезающего усилия  $V^0_{Rk,c}$  при  $V^0_{Rd,c} = V^0_{Rk,c} / \gamma_{Mc,V}$ , где где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Mc,V}$  равен 1,5.

### $f_B$ : влияние прочности бетона

Класс прочности бетона (ENV 206)	Цилиндрическая прочность $f_{ck,cyl}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	Кубическая прочность $f_{ck,cube}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	$f_B$
C20/25	20	25	1,0
C25/30	25	30	1,1
C30/37	30	37	1,22
C35/45	35	45	1,34
C40/50	40	50	1,41
C45/55	45	55	1,48
C50/60	50	60	1,55

$$f_B = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}}$$

Пределы:  
 $25 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{ck,cube(150)} \leq 60 \text{ Н/мм}^2$

Бетонный цилиндр Высота 30см. Диаметр 15см	Бетонный кубик Боковая длина 15см
Геометрия испытательного образца бетона	

## Анкер-шпилька HST/-R/-HCR

### $f_{\beta,V}$ : влияние направления срезающего усилия

Угол $\beta$ [°]	$f_{\beta,V}$
От 0 до 55	1
60	1.1
70	1.2
80	1.5
От 90 до 180	2

#### Формулы:

$$f_{\beta,V} = 1 \quad \text{для } 0^\circ \leq \beta \leq 55^\circ$$

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

$$f_{\beta,V} = 2 \quad \text{для } 90^\circ < \beta \leq 180^\circ$$



### $f_{AR,V}$ : влияние межосевых расстояний и расстояния до кромки

Формула для крепления одиночного анкера, в случае влияния только кромки

$$f_{AR,V} = \frac{c}{c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

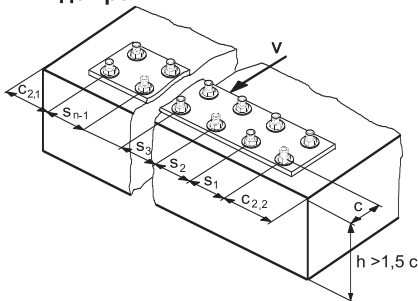
Формула для двух-анкерного крепления, для  $s \leq 3c$

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s}{6c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

Общая формула для n анкеров (Расстояние до кромки плюс межосевое расстояние  $n-1$ ) действительна лишь для случаев, когда от  $s_1$  до  $s_{n-1}$  все  $c \leq 3c$ , а  $s_2 \geq 1.5c$ .

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + \dots + s_{n-1}}{3nc_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

результаты – см. таблицу ниже



Примечание: предполагается, что лишь ближайший к свободной кромке бетона ряд анкеров принимает срезающую нагрузку.

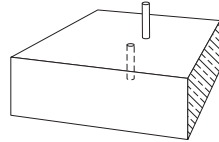
f <sub>AR,V</sub>		c/c <sub>min</sub>																
		1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	
Одиночный анкер с влиянием кромки		1.00	1.31	1.66	2.02	2.41	2.83	3.26	3.72	4.19	4.69	5.20	5.72	6.27	6.83	7.41	8.00	
s/c <sub>min</sub>	1.0	0.67	0.84	1.03	1.22	1.43	1.65	1.88	2.12	2.36	2.62	2.89	3.16	3.44	3.73	4.03	4.33	
	1.5	0.75	0.93	1.12	1.33	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.76	3.03	3.31	3.60	3.89	4.19	4.50	
	2.0	0.83	1.02	1.22	1.43	1.65	1.89	2.13	2.38	2.63	2.90	3.18	3.46	3.75	4.05	4.35	4.67	
	2.5	0.92	1.11	1.32	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.77	3.04	3.32	3.61	3.90	4.21	4.52	4.83	
	3.0	1.00	1.20	1.42	1.64	1.88	2.12	2.37	2.63	2.90	3.18	3.46	3.76	4.06	4.36	4.68	5.00	
	3.5		1.30	1.52	1.75	1.99	2.24	2.50	2.76	3.04	3.32	3.61	3.91	4.21	4.52	4.84	5.17	
	4.0			1.62	1.86	2.10	2.36	2.62	2.89	3.17	3.46	3.75	4.05	4.36	4.68	5.00	5.33	
	4.5				1.96	2.21	2.47	2.74	3.02	3.31	3.60	3.90	4.20	4.52	4.84	5.17	5.50	
	5.0					2.33	2.59	2.87	3.15	3.44	3.74	4.04	4.35	4.67	5.00	5.33	5.67	
	5.5						2.71	2.99	3.28	3.57	3.88	4.19	4.50	4.82	5.15	5.49	5.83	
	6.0							2.83	3.11	3.41	3.71	4.02	4.33	4.65	4.98	5.31	5.65	6.00
	6.5								3.24	3.54	3.84	4.16	4.47	4.80	5.13	5.47	5.82	6.17
	7.0									3.67	3.98	4.29	4.62	4.95	5.29	5.63	5.98	6.33
7.5										4.11	4.43	4.76	5.10	5.44	5.79	6.14	6.50	
8.0											4.57	4.91	5.25	5.59	5.95	6.30	6.67	
8.5												5.05	5.40	5.75	6.10	6.47	6.83	
9.0													5.20	5.55	5.90	6.26	6.63	
9.5														5.69	6.05	6.42	6.79	
10.0															6.21	6.58	6.95	
10.5																6.74	7.12	
11.0																	7.50	
11.5																	7.67	
12.0																	7.83	
																	8.00	

Данные результаты относятся к 2х-анкерным креплениям. Для креплений, выполненных более чем 2 анкерами, следует использовать общие формулы для n анкеров, приведенные наверху страницы.



Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$V_{Rd,s}$ [kN]	HST	10,4	16,0	24,0	40,0	41,4	62,7
	HST-R	10,4	16,0	24,0	38,5	55,6	79,9
	HST-HCR	10,4	16,0	24,0	44,0	-	-

<sup>1)</sup> Расчетное сопротивление срезу рассчитывается из типового срезающего усилия  $V_{Rk,s}$  применением  $V_{Rd,s} = V_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Ms}$  зависит от типа и размера анкера (согласно соответствующему допуску).



### $V_{Rd}$ : Расчетное сопротивление системы срезу

$$V_{Rd} = \text{меньшее из } V_{Rd,c} \text{ и } V_{Rd,s}$$

**Комбинированная нагрузка:** только при воздействии усилия на вырыв и на срез (см. стр. 31 и раздел 4 «Примеры»)

## Анкер-шпилька HSA/HSA-R/HSA-F

Параметры	
	- высокая несущая способность
	- контролируемое расклинивание
	- длинная резьба
	- маркированная головка для идентификации после установки
	- соответствует критериям пожарной безопасности
	- предварительная сборка с гайкой и шайбой → экономия времени
	- произведен холодным прокатом
Материал:	
<b>HSA</b>	- углеродная сталь, цинковое покрытие до 5 $\mu\text{m}$
<b>HSA-R</b>	- нержавеющая сталь, класс A4 1.4401
<b>HSA-F</b>	- углеродная сталь, оцинкована погружением в расплав до мин. 35 $\mu\text{m}$ (M6-M16) и до мин.45 $\mu\text{m}$ (M20)



HSA / HSA-R / HSA-F



Бетон



Малые расстояния до кромки и между осями



Соответствует критериям пожарной безопасности



Расчет анкерного крепления возможен с помощью компьютерной программы



Нержавеющая версия

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера):HSA

Все данные этой страницы применимы к условиям:

Подробности расчета: см. стр.93-98.

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.92)
- разрушение происходит **по стали**

<b>CONC</b>	<b>Бетон без трещин</b>
-------------	-------------------------

Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M6	M8	M10	M12	M16	M20
	Стандартная глубина анкеровки					
Вырыв $N_{R_{u,m}}$	12.5	20.1	20.6	39.7	62.5	100.1
Срез $V_{R_{u,m}}$	8.4	15.5	22.4	35.1	63.3	84.2

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Уменьшенная глубина анкеровки					
9.2	12.8	18.3	19.8	38.3	44.4
10.6	16.7	23.4	35.1	62.6	84.2

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M6	M8	M10	M12	M16	M20
	Стандартная глубина анкеровки					
Вырыв $N_{R_k}$	6.0	12.0	12.0	25.0	35.0	50.0
Срез $V_{R_k}$	5.0	10.0	16.0	23.0	39.0	61.0

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Уменьшенная глубина анкеровки					
4.0	9.0	12.0	16.0	20.0	30.0
5.0	10.0	16.0	23.0	39.0	61.0

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M6	M8	M10	M12	M16	M20
	Стандартная глубина анкеровки					
Вырыв $N_{R_d}$	3.3	6.7	6.7	11.9	23.3	33.3
Срез $V_{R_d}$	3.6	6.5	9.9	14.2	26.5	41.5

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Уменьшенная глубина анкеровки					
1.9	6.0	6.7	7.6	13.3	20.0
3.6	6.5	9.9	14.2	26.5	41.5

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HSA-R

Все данные этой страницы применимы к условиям:

Подробности расчета: см. стр.93-98.

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.92)
- разрушение происходит по стали

CONC

Бетон без трещин

Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\equiv$  C20/25

Размер анкера	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M6	M8	M10	M12	M16	M20
	Стандартная глубина анкеровки						Уменьшенная глубина анкеровки					
Вырыв $N_{R_{u,m}}$	11,2	17,2	20,1	33,6	52,3	69,0	9,2	12,8	18,3	19,8	30,0	43,0
Срез $V_{R_{u,m}}$	8,7	20,0	24,0	35,4	62,2	97,0	9,5	14,3	24,6	27,5	62,2	97,0

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\equiv$  C20/25

Размер анкера	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M6	M8	M10	M12	M16	M20
	Стандартная глубина анкеровки						Уменьшенная глубина анкеровки					
Вырыв $N_{R_k}$	6,0	12,0	12,0	25,0	38,7	44,1	7,2	7,5	12,0	18,0	23,0	33,0
Срез $V_{R_k}$	6,0	11,0	17,0	25,0	51,8	80,9	6,0	11,0	17,0	25,0	51,8	80,9

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M6	M8	M10	M12	M16	M20
	Стандартная глубина анкеровки						Уменьшенная глубина анкеровки					
Вырыв $N_{R_d}$	3,3	6,7	5,7	11,9	21,5	24,5	1,9	4,2	5,7	8,6	12,8	18,5
Срез $V_{R_d}$	4,0	7,3	11,3	16,7	31,4	49,0	4,0	7,3	11,3	16,7	31,4	49,0

## Анкер-шпилька HSA/HSA-R/HSA-F

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HSA-F

Все данные этой страницы применимы к условиям:

Подробности расчета: см. стр.93-98.

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.92)
- разрушение происходит по стали

**CONC**

Бетон без трещин

Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Стандартная глубина анкеровки						
Вырыв $N_{R_{u,m}}$	11.1	18.3	25.3	38.3	45.6	64.4
Срез $V_{R_{u,m}}$	8.4	15.5	22.4	35.1	63.3	84.2

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Уменьшенная глубина анкеровки					
10.4	14.2	20.8	26.8	39.8	54.1
10.6	16.7	23.4	35.1	62.6	84.2

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Стандартная глубина анкеровки						
Вырыв $N_{R_k}$	6.0	12.0	12.0	25.0	35.0	50.0
Срез $V_{R_k}$	5.0	10.0	16.0	23.0	39.0	61.0

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Уменьшенная глубина анкеровки					
4.0	9.0	12.0	16.0	20.0	30.0
5.0	10.0	16.0	23.0	39.0	61.0

Следующие данные соответствуют:

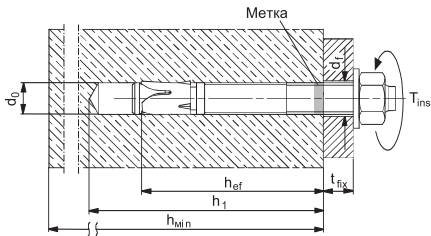
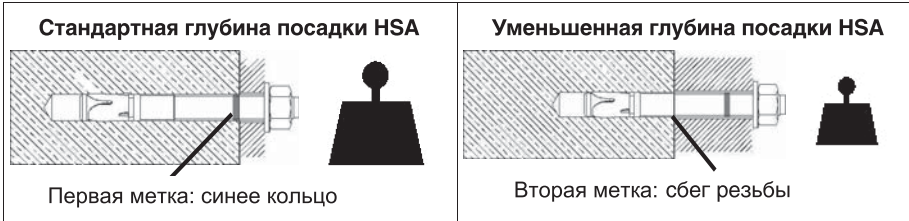
### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Стандартная глубина анкеровки						
Вырыв $N_{R_d}$	3.3	6.7	6.7	11.9	23.3	33.3
Срез $V_{R_d}$	3.6	6.5	9.9	14.2	26.5	41.5

M6	M8	M10	M12	M16	M20
Уменьшенная глубина анкеровки					
1.9	6.0	6.7	7.6	13.3	20.0
3.6	6.5	9.9	14.2	26.5	41.5

### Установочные детали



Размер анкера		M6x50	M6x65	M6x85	M6x100	M8x57	M8x75	M8x92	M8x115	M8x137	M10x68	M10x90	M10x108	M10x120	M10x140	
		Установочные детали														
Наличие HSA-R		OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK		OK	OK		OK		
Наличие HSA-F		OK	OK			OK	OK	OK		OK	OK	OK	OK	OK		
d <sub>0</sub> [мм] Диаметр бура		6				8				10						
l [мм] Длина анкера		50	65	85	100	57	75	92	115	137	68	90	108	120	140	
Маркировка головки (букв.код)		A	C	D	E	B	C	E	G	H	C	E	F	G	I	
l <sub>G</sub> [мм] Длина резьбы		15	30	50	65	20	35	52	75	97	25	42	60	72	92	
T <sub>нат.</sub> [Нм] Момент затяжки *		5				15				30						
SW [мм] Размер под ключ		10				13				17						
d <sub>i</sub> [мм] Отверстие в закрепл. детали		7				9				12						
Стандартная глубина анкеровки	h <sub>1</sub> [мм] Мин.глубина отверстия	-	55				-	65				-	70			
	h <sub>eff</sub> [мм] Эффект. глубина посадки	-	40				-	48				-	50			
	h <sub>ном</sub> [мм] Мин. глубина посадки	-	47				-	55				-	59			
	h <sub>fix</sub> [мм] Макс.толщина закрепл. материала	-	10	30	45	-	10	27	50	72	-	20	37	50	70	
	h <sub>min</sub> [мм] Мин. толщина бетона	-	100				-	100				-	100			
Уменьшенная глубина анкеровки	h <sub>1</sub> [мм] Мин.глубина отверстия	45				50				60						
	h <sub>eff</sub> [мм] Эффект. глубина посадки	30				35				42						
	h <sub>ном</sub> [мм] Мин. глубина посадки	37				42				51						
	h <sub>fix</sub> [мм] Макс.толщина закрепл. материала	5	20	40	55	5	23	40	63	85	5	25	45	57	77	
	h <sub>min</sub> [мм] Мин. толщина бетона	100				100				100						
Бур		TE-3CX-6				TE-3CX-8				TE-3CX-10						

## Анкер-шпилька HSA/HSA-R/HSA-F

Размер анкера		M12x80	M12x100	M12x120	M12x150	M12x180	M12x220	M12x240	M12x300	M16x100	M16x120	M16x140	M16x190	M16x240	M20x125	M20x170	
		Установочные детали															
Наличие HSA-R		OK	OK	OK						OK		OK	OK		OK	OK	
Наличие HSA-F		OK	OK	OK	OK			OK		OK		OK	OK			OK	
d <sub>0</sub> [мм] Диаметр бура		12									16				20		
l [мм] Длина анкера		80	100	120	150	180	220	240	300	100	120	140	190	240	125	170	
Маркировка головки (букв.код)		D	E	G	I	L	O	P	S	E	G	I	L	P	G	K	
l <sub>G</sub> [мм] Длина резьбы		30	45	65	95	125	165	180	180	35	50	70	120 <sup>1)</sup>	170	45	85	
T <sub>нат</sub> [Нм] Момент затяжки *		50									100				200		
SW[мм] Размер под ключ		19									24				30		
d <sub>f</sub> [мм] Отверстие в закрепл. детали		14									18				22		
Стандартная глубина анкерovки	h <sub>1</sub> [мм] Мин.глубина отверстия	-	95									115				-	130
	h <sub>ef</sub> [мм] Эффект. глубина посадки	-	70									84				-	103
	h <sub>ном</sub> [мм] Мин. глубина посадки	-	80									95				-	115
	t <sub>fix</sub> [мм] Макс.толщина закрепл. материала	-	5	25	55	85	125	145	205	-	5	25	75	125	-	30	
	h <sub>min</sub> [мм] Мин. толщина бетона	-	140									170				-	210
Уменьшенная глубина анкерovки	h <sub>1</sub> [мм] Мин.глубина отверстия	70									90				105		
	h <sub>ef</sub> [мм] Эффект. глубина посадки	50									64				78		
	h <sub>ном</sub> [мм] Мин. глубина посадки	60									75				90		
	t <sub>fix</sub> [мм] Макс.толщина закрепл. материала	5	25	45	75	105	145	165	225	5	25	45	95	145	10	55	
	h <sub>min</sub> [мм] Мин. толщина бетона	100									130				160		
Бур		TE-3CX-12									TE-3CX-16 или TE-YX-16				TE-3CX-20 TE-YX-20		

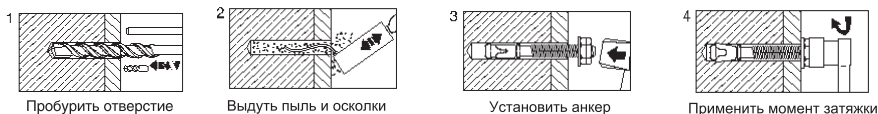
\* Следует учесть, что момент затяжки один и тот же для стандартной и уменьшенной глубины посадки

<sup>1)</sup> Длина резьбы HSA-R: 80мм

### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M, TE40, TE56, TE76), бур, насос для подувки отверстия, динамометрический ключ и шестигранная головка по размеру для правильной установки.

### Установочные операции



### Механические свойства анкера

Размер анкера	HSA	M6	M8	M10	M12	M16	M20
A <sub>s</sub> [мм <sup>2</sup> ] Критическое поперечное сечение в резьбе		20.1	36.6	58.0	84.3	157.0	245.0
f <sub>yk</sub> [Н/мм <sup>2</sup> ] Временное сопротивление в резьбе		550	520	550	550	500	500
A <sub>s,el</sub> [мм <sup>2</sup> ] Критическое поперечное сечение в конусном участке		13.5	25.5	44.2	62.2	114.0	186.3
f <sub>yk</sub> [Н/мм <sup>2</sup> ] Ном. прочность на растяжение в конусном участке		700	650	650	650	580	520
W <sub>el</sub> [мм <sup>3</sup> ] Момент инерции сопротивления		12.7	31.2	62.3	109	277	541
M <sub>Rd,s</sub> [Нм] Расчетный изгибающий момент <sup>1)</sup>		7.6	18.7	37.4	71.9	182.8	291.6

Размер анкера	HSA-R	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$A_B$ [мм <sup>2</sup> ] Критическое поперечное сечение в резьбе		20.1	36.6	58.0	84.3	157.0	245.0
$f_{uk}$ [Н/мм <sup>2</sup> ] Временное сопротивление в резьбе		800	700	700	700	650	700
$A_{s,l}$ [мм <sup>2</sup> ] Критическое поперечное сечение в конусном участке		13.5	25.5	44.2	62.2	114.0	186.3
$f_{uk}$ [Н/мм <sup>2</sup> ] Ном. прочность на растяжение в конусном участке		800	800	800	800	800	600
$W_{el}$ [мм <sup>3</sup> ] Момент инерции сопротивления		12.7	31.2	62.3	109	277.0	540.0
$M_{Rd,s}$ [Нм] Расчетный изгибающий момент <sup>1)</sup>		9.1	18.7	37.4	65.4	166.2	324.0

Размер анкера	HSA-F	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$A_B$ [мм <sup>2</sup> ] Критическое поперечное сечение в резьбе		20.1	36.6	58.0	84.3	157.0	245.0
$f_{uk}$ [Н/мм <sup>2</sup> ] Временное сопротивление в резьбе		550	520	550	550	500	500
$A_{s,l}$ [мм <sup>2</sup> ] Критическое поперечное сечение в конусном участке		13.5	25.5	44.2	62.2	114.0	186.3
$f_{uk}$ [Н/мм <sup>2</sup> ] Ном. прочность на растяжение в конусном участке		750	650	650	650	580	520
$W_{el}$ [мм <sup>3</sup> ] Момент инерции сопротивления		12.7	31.2	62.3	109	277	541
$M_{Rd,s}$ [Нм] Расчетный изгибающий момент <sup>1)</sup>		7.6	18.7	37.4	71.9	182.8	292.1

<sup>1)</sup> Расчетный изгибающий момент рассчитывается из  $M_{Rd,s} = 1.2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk} / \gamma_{M8}$  где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{M8}$  зависит от типа и размера анкеров.

### Детали расчетного метода Hilti CC

(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)

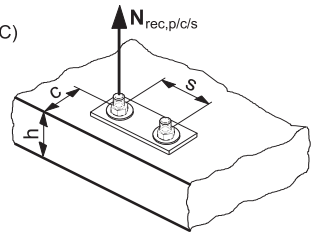
### ВЫРЫВ

Расчетное значение сопротивления на вырыв для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$N_{Rd,p}$  : сопротивление вырыву из бетона

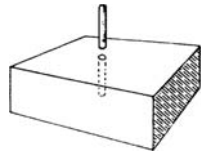
$N_{Rd,c}$  : сопротивление конуса бетона

$N_{Rd,s}$  : сопротивление стали



### $N_{Rd,p}$ : Сопротивление вырыву

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p,sta./red.}^0 \cdot \gamma_{BN}$$



### $N_{Rd,p,sta./red.}^0$ : расчетное сопротивление вырыву

- Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	HSA	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,p,sta.}^0$ [кН] Стандартная глубина анкеровки		3.3	6.7	6.7	11.9	23.3	33.3
$N_{Rd,p,red.}^0$ [кН] Уменьшенная глубина анкеровки		1.9	6.0	6.7	7.6	13.3	20.0

Размер анкера	HSA-R	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,p,sta.}^0$ [кН] Стандартная глубина анкеровки		3.3	6.7	5.7	11.9	21.5	24.5
$N_{Rd,p,red.}^0$ [кН] Уменьшенная глубина анкеровки		1.9	4.2	5.7	8.6	12.8	18.5

Размер анкера	HSA-F	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,p,sta.}^0$ [кН] Стандартная глубина анкеровки		3.3	6.7	6.7	11.9	23.3	33.3
$N_{Rd,p,red.}^0$ [кН] Уменьшенная глубина анкеровки		1.9	6.0	6.7	7.6	13.3	20.0

<sup>1)</sup> Значение усилия на вырыв рассчитывается из типового сопротивления вырыву  $N_{Rk,p}^0$  при  $N_{Rd,p}^0 = N_{Rk,p}^0 / \gamma_{M8}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{M8}$  зависит от типа и размера анкеров (согласно соответствующему допуску)

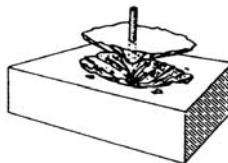
## Анкер-шпилька HSA/HSA-R/HSA-F

### $N_{Rd,c}$ : Сопротивление конуса бетона

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c,sta./red.}^0 \cdot f_T \cdot f_{BN} \cdot f_{AN,sta./red.} \cdot f_{RN,sta./red.}$$

### $N_{Rd,c,sta./red.}^0$ : расчетное сопротивление конуса бетона

- Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$



Размер анкера	HSA	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,c,sta.}^0$ [кН]	Стандартная глубина анкеровки	7,1	9,3	9,9	14,1	25,9	35,1
$N_{Rd,c,red.}^0$ [кН]	Уменьшенная глубина анкеровки	3,9	7,0	7,6	8,5	17,2	23,1

Размер анкера	HSA-R	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,c,sta.}^0$ [кН]	Стандартная глубина анкеровки	7,1	7,7	8,2	11,7	25,9	35,1
$N_{Rd,c,red.}^0$ [кН]	Уменьшенная глубина анкеровки	3,9	5,8	6,5	8,5	17,2	23,1

Размер анкера	HSA-F	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,c,sta.}^0$ [кН]	Стандартная глубина анкеровки	7,1	9,3	9,9	14,1	25,9	35,1
$N_{Rd,c,red.}^0$ [кН]	Уменьшенная глубина анкеровки	3,9	7,0	7,6	8,5	17,2	23,1

<sup>1)</sup> Значение усилия на вырыв рассчитывается из типового сопротивления вырыву  $N_{Rk,c}^0$  при  $N_{Rd,c}^0 = N_{Rk,c}^0 / \gamma_{Mc,N}$  где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Mc,N}$  зависит от типа и размера анкеров (согласно соответствующему допуску).

### $f_T$ : влияние глубины посадки

$$f_T = \left( \frac{h_{act.}}{h_{ef,red.}} \right)^{1.5}$$

Пределы:  $h_{ef,red.} \leq h_{act.} \leq h_{ef,sta.}$

### $f_{BN}$ : влияние прочности бетона

$$f_{BN} = 1.0$$

### $f_{AN,sta.}$ : влияние межосевых расстояний анкеров при стандартной глубине посадки

Межосевое расстояние s [мм]	HSA, HSA-R, HSA-F					
	M6	M8	M10	M12	M16	M20
40	0.67					
50	0.71	0.67				
55	0.73	0.69	0.68			
75	0.81	0.76	0.75	0.67		
90	0.88	0.81	0.80	0.71	0.68	
105	0.94	0.86	0.85	0.75	0.71	0.67
120	1.00	0.92	0.90	0.79	0.74	0.69
130		0.95	0.93	0.81	0.76	0.71
144		1.00	0.98	0.84	0.79	0.73
150			1.00	0.86	0.80	0.74
180				0.93	0.86	0.79
210				1.00	0.92	0.84
230					0.96	0.87
252					1.00	0.91
280						0.95
300						0.99
309						1.00

$$f_{AN,sta.} = 0.5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef,sta.}}$$

Пределы:

$$s_{min} \leq s \leq s_{cr,N}$$

$$s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef,sta.}$$



### $f_{AN,red.}$ : влияние межосевых расстояний анкеров при уменьшенной глубине посадки

Межосевое расстояние s [мм]	HSA, HSA-R, HSA-F					
	M6	M8	M10	M12	M16	M20
35	0.68	0.67				
55	0.78	0.76	0.72			
75	0.89	0.86	0.80			
90	0.96	0.93	0.86			
100	1.00	0.98	0.90	0.83	0.76	0.71
105		1.00	0.92	0.85	0.77	0.72
120			0.98	0.90	0.81	0.76
126			1.00	0.92	0.83	0.77
140				0.97	0.86	0.80
150				1.00	0.89	0.82
180					0.97	0.88
192					1.00	0.91
200						0.93
210						0.95
230						0.99
234						1.00

$$f_{AN,red.} = 0.5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef,red.}}$$

Пределы:

$$s_{min} \leq s \leq s_{cr,N}$$

$$s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef,sta}$$

### $f_{RN,sta.}$ : влияние расстояния до кромки при стандартной глубине посадки

Расстояние до кромки c [мм]	HSA, HSA-R, HSA-F					
	M6	M8	M10	M12	M16	M20
50	0.87					
60	1.00	0.87				
65		0.92	0.90			
72		1.00	0.97			
75			1.00			
90				0.89		
105				1.00	0.87	
120					0.96	
125					0.99	0.85
144						0.93
150						0.98
154						1.00

$$f_{RN,sta.} = 0.22 + 0.52 \cdot \frac{c}{h_{ef,sta.}}$$

Пределы:

$$c_{min} \leq c \leq c_{cr,N}$$

$$c_{cr,N} = 1.5 \cdot h_{ef,sta.}$$

Примечание:

если больше 3 кромок — менее  $c_{cr,N}$  проконсультируйтесь в службе технической поддержки Hilti.

### $f_{RN,red.}$ : влияние расстояния до кромки на уменьшенную длину посадки

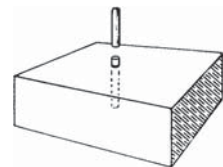
$$f_{RN,red.} = 1.0$$

Размер анкера		HSA, HSA-R, HSA-F				M6	M8	M10	M12	M16	M20
Стандартная глубина анкеровки	$s_{min}$ [мм]	Мин.отступ				40	50	55	75	90	105
	$c_{min}$ [мм]	Мин. расстояние от кромки				50	60	65	90	105	125
Уменьшенная глубина анкеровки	$s_{min}$ [мм]	Мин.отступ				35	35	55	100	100	100
	$c_{min}$ [мм]	Мин. расстояние от кромки				40	45	65	100	100	115

### $N_{Rd,s}$ : Сопротивление разрушению по стали

Размер анкера		M6	M8	M10	M12	M16	M20
$N_{Rd,s}$ [кН]	HSA	5.4	9.2	17.2	24.5	43.7	63.8
$N_{Rd,s}$ [кН]	HSA-R	6.9	12.5	21.8	30.6	43.8	62.8
$N_{Rd,s}$ [кН]	HSA-F	5.4	9.2	17.2	24.5	43.7	63.8

<sup>1)</sup> Расчетное значение сопротивления вырыву рассчитывается из типового сопротивления вырывающему усилию  $N_{Rk,s}$  с применением  $N_{Rd,s} = N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Ms}$  зависит от типа и размера анкеров (согласно соответствующему допуску).



## Анкер-шпилька HSA/HSA-R/HSA-F

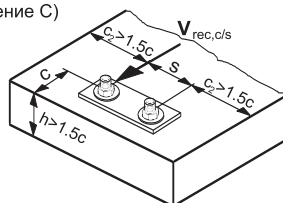
### $N_{Rd}$ : Расчетное сопротивление нагрузке на вырыв системы

$N_{Rd}$  = меньшее из  $N_{Rd,p}$ ,  $N_{Rd,c}$  и  $N_{Rd,s}$

**Комбинированная нагрузка:** только при воздействии усилия на вырыв и на срез  
(см. стр. 31 и раздел 4 «Примеры»)

### Детали расчетного метода Hilti CC

(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)



### СРЕЗ

Расчетное сопротивление срезу для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$V_{Rd,c}$  : сопротивление кромки бетона

$V_{Rd,s}$  : сопротивление стали

Примечание: если не выполняются условия в отношении  $h$  и  $c$ , проконсультируйтесь в службе технической поддержки Hilti

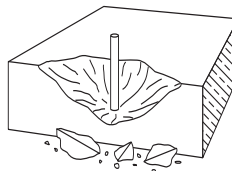
### $V_{Rd,c}$ : Расчетное сопротивление кромки бетона

Следует рассчитать низшее значение сопротивления кромки бетона. Все ближайшие кромки должны быть проверены (не только кромка в направлении срезающего усилия). Направление сдвига учитывается с помощью коэффициента  $f_{\beta,V}$ .

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c,sta./red.}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta,V} \cdot f_{AR,V}$$

### $V_{Rd,c,sta./red.}^0$ : расчетное сопротивление кромки бетона

- Прочность бетона  $f_{ok,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$
- При минимальном расстоянии до кромки  $c_{min}$



Размер анкера	HSA	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,c,sta.}^0$ [kN]	Стандартная глубина анкеровки	2,6	3,8	4,8	8,8	12,5	18,2
$V_{Rd,c,red.}^0$ [kN]	Уменьшенная глубина анкеровки	2,2	2,4	4,6	9,6	11,0	15,1

Размер анкера	HSA-R	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,c,sta.}^0$ [kN]	Стандартная глубина анкеровки	2,6	3,8	4,8	8,8	12,5	18,2
$V_{Rd,c,red.}^0$ [kN]	Уменьшенная глубина анкеровки	2,2	2,4	4,6	9,6	11,0	15,1

Размер анкера	HSA-F	M6	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,c,sta.}^0$ [kN]	Стандартная глубина анкеровки	2,6	3,8	4,8	8,8	12,5	18,2
$V_{Rd,c,red.}^0$ [kN]	Уменьшенная глубина анкеровки	2,2	2,4	4,6	9,6	11,0	15,1

<sup>1)</sup> Расчетное сопротивление срезающей нагрузке получают из типового сопротивления срезающей нагрузке  $V_{Rk,c}^0$  по формуле  $V_{Rd,c}^0 = V_{Rk,c}^0 / \gamma_{Mc,V}$ , где частный коэффициент запаса  $\gamma_{Mc,V}$  равен 1.5.

### $f_B$ : влияние прочности бетона

Класс прочности бетона (ENV 206)	Цилиндрическая прочность $f_{ck,cyl}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	Кубическая прочность $f_{ck,cube}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	$f_B$
C20/25	20	25	1
C25/30	25	30	1.1
C30/37	30	37	1.22
C35/45	35	45	1.34
C40/50	40	50	1.41
C45/55	45	55	1.48
C50/60	50	60	1.55

$$f_B = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}}$$

Пределы:  
 $25 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{ck,cube(150)} \leq 60 \text{ Н/мм}^2$

Бетонный цилиндр Высота 30см. Диаметр 15см	Бетонный кубик Боковая длина 15см
Геометрия испытательного образца бетона	

2

### $f_{B,V}$ : влияние направления срезающего усилия

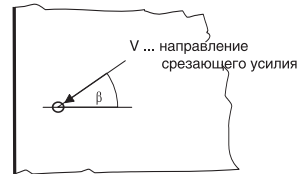
Угол $\beta$ [°]	$f_{B,V}$
От 0 до 55	1
60	1.1
70	1.2
80	1.5
От 90 до 180	2

#### Формулы:

$$f_{B,V} = 1 \quad \text{для } 0^\circ \leq \beta \leq 55^\circ$$

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

$$f_{B,V} = 2 \quad \text{для } 90^\circ < \beta \leq 180^\circ$$



### $f_{AR,V}$ : влияние межосевых расстояний и расстояния до кромки

Формула для крепления одиночного анкера, в случае влияния только кромки

$$f_{AR,V} = \frac{c}{c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

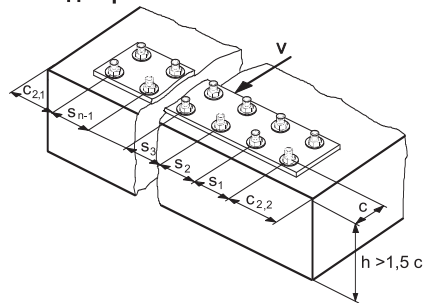
формула для двух-анкерного крепления, для  $s < 3c$

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s}{6c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

Общая формула для n анкеров (Расстояние до кромки плюс межосевое расстояние n-1) действительна лишь для случаев, когда от  $s_1$  до  $s_{n-1}$  все  $< 3c$ , а  $c_2 > 1.5c$ .

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + \dots + s_{n-1}}{3nc_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

результаты — см. таблицу ниже



Примечание: предполагается, что лишь ближайший к свободной кромке бетона ряд анкеров принимает срезающую нагрузку.

## Анкер-шпилька HSA/HSA-R/HSA-F

$f_{AR,V}$	$c/c_{min}$															
	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0
Одиночный анкер с влиянием кромки	1,00	1,31	1,66	2,02	2,41	2,83	3,26	3,72	4,19	4,69	5,20	5,72	6,27	6,83	7,41	8,00
$s/c_{min}$	1,0	0,67	0,84	1,03	1,22	1,43	1,65	1,88	2,12	2,36	2,62	2,89	3,16	3,44	3,73	4,03
	1,5	0,75	0,93	1,12	1,33	1,54	1,77	2,00	2,25	2,50	2,76	3,03	3,31	3,60	3,89	4,19
	2,0	0,83	1,02	1,22	1,43	1,65	1,89	2,13	2,38	2,63	2,90	3,18	3,46	3,75	4,05	4,35
	2,5	0,92	1,11	1,32	1,54	1,77	2,00	2,25	2,50	2,77	3,04	3,32	3,61	3,90	4,21	4,52
	3,0	1,00	1,20	1,42	1,64	1,88	2,12	2,37	2,63	2,90	3,18	3,46	3,76	4,06	4,36	4,68
	3,5		1,30	1,52	1,75	1,99	2,24	2,50	2,76	3,04	3,32	3,61	3,91	4,21	4,52	4,84
	4,0			1,62	1,86	2,10	2,36	2,62	2,89	3,17	3,46	3,75	4,05	4,36	4,68	5,00
	4,5				1,96	2,21	2,47	2,74	3,02	3,31	3,60	3,90	4,20	4,52	4,84	5,17
	5,0					2,33	2,59	2,87	3,15	3,44	3,74	4,04	4,35	4,67	5,00	5,33
	5,5						2,71	2,99	3,28	3,57	3,88	4,19	4,50	4,82	5,15	5,49
	6,0						2,83	3,11	3,41	3,71	4,02	4,33	4,65	4,98	5,31	5,65
	6,5							3,24	3,54	3,84	4,16	4,47	4,80	5,13	5,47	5,82
	7,0								3,67	3,98	4,29	4,62	4,95	5,29	5,63	5,98
	7,5								4,11	4,43	4,76	5,10	5,44	5,79	6,14	6,50
	8,0									4,57	4,91	5,25	5,59	5,95	6,30	6,67
	8,5										5,05	5,40	5,75	6,10	6,47	6,83
	9,0										5,20	5,55	5,90	6,26	6,63	7,00
	9,5											5,69	6,05	6,42	6,79	7,17
	10,0												6,21	6,58	6,95	7,33
	10,5													6,74	7,12	7,50
	11,0														7,28	7,67
	11,5															7,83
	12,0															8,00

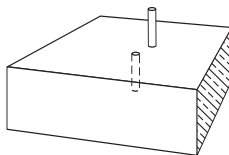
Данные результаты относятся к 2х-анкерным креплениям. Для креплений, выполненных более чем 2 анкерами, следует использовать общие формулы для n анкеров, приведенные на предыдущей странице.

### $V_{Rd,s}$ : Расчетное значение сопротивления стали

Размер анкера		M6	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,s}$ [кН]	HSA	3,6	6,5	9,9	14,2	26,5	41,5

Размер анкера		M6	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,s}$ [кН]	HSA-R	4,0	7,3	11,3	16,7	31,4	49,0

Размер анкера		M6	M8	M10	M12	M16	M20
$V_{Rd,s}$ [кН]	HSA-F	3,6	6,5	9,9	14,2	26,5	41,5



Расчетное сопротивление срезающей нагрузке получают из типового сопротивления срезающей нагрузке  $V_{Rd,s}$  по формуле  $V_{Rd,s} = V_{Rd,s} / \gamma_{M_s}$ , где частный коэффициент запаса  $\gamma_{M_s}$  меняется в зависимости от типа анкера и размера (согласно соответствующему сертификату приемки).

### $V_{Rd}$ : Расчетное значение сопротивления на вырыв системы

$V_{Rd} = \text{меньшее из } V_{Rd,c,sta./red} \text{ и } V_{Rd,s}$

**Комбинированная нагрузка:** только при воздействии усилия на вырыв и на срез (см. стр. 31 и раздел 4 «Примеры»)

<b>Параметры</b>	
	- Для установки в монолитный бетон и цельный кирпич
	- контролируемое расклинивание
	- нет проворачивания во время затяжки
	- возможность демонтажа прикрепленного элемента
<b>Материал</b>	
<b>HLC</b>	- класс 6.8
	- сталь, оцинкованная мин. до 5 микрон



HLC



Бетон



Соответствует  
критериям  
пожаро-  
безопасности

**Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HLC, HLC-H, HLC-F, HLC-T, HLC-E**

Все данные на данной странице относятся к условиям:

- бетон  $f_{cc} \geq 20 \text{ Н/мм}^2$
- бетон без трещин
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний

<b>CONC</b>	<b>Бетон без трещин</b>
-------------	-------------------------

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

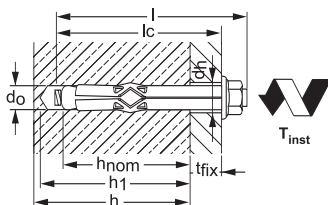
Размер анкера	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Базовый материал	$\varnothing 6.5$	$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$
Бетон, $f_{cc} \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	$N_{Rk}$	2.5	5.0	7.5	10.0	20.0
	$V_{Rk}$	4.0	9.0	16.0	26.0	37.5

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]:

Размер анкера	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Базовый материал	$\varnothing 6.5$	$\varnothing 8$	$\varnothing 10$	$\varnothing 12$	$\varnothing 16$	$\varnothing 20$
Бетон, $f_{cc} \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	$N_{Rd}$	0.7	1.4	2.1	2.8	5.6
	$V_{Rd}$	1.1	2.5	4.5	7.3	10.5

**Примечание:** для приложения надлежащего момента затяжки (установочные операции – см.сл.стр.) к HLC-F, рекомендуем ключ с шестигранной насадкой, а для HLC-T и HLC-E – отвертку.

### Установочные детали

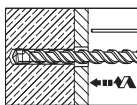


Размер анкера		Установочные детали																																																												
		6.5x25/5			6.5x40/20			6.5x60/40			8x40/12			8x55/27			8x70/42			8x85/57			10x40/8			10x50/18			10x60/28			10x80/48			10x100/68			12x55/17			12x75/37			12x100/62			16x60/12			16x100/52			16x140/92			20x80/25			20x115/60			20x150/95
d	[мм]	Диаметр резьбы												M5						M6						M8						M10						M12						M16																		
d <sub>0</sub>	[мм]	Диаметр бура												1/4"						8						10						12						16						20																		
h <sub>1</sub>	[мм]	Мин. глубина отверстия												30						40						47						56						72						85																		
h <sub>ном</sub>	[мм]	Мин.глубина посадки												20						28						32						38						48						55																		
t <sub>fix</sub>	[мм]	Глубина посадки												5	20	40	12	27	42	57	8	18	28	48	68	17	37	62	12	52	92	25	60	95																												
l	[мм]	Длина анкера												30	45	65	46	61	76	91	48	58	68	88	108	65	85	110	72	112	152	95	130	165																												
l <sub>c</sub>	[мм]	Длина под шайбой												25	40	60	40	55	70	85	40	50	60	80	100	55	75	100	60	100	140	80	115	150																												
T <sub>inst</sub>	[Нм]	Момент затяжки												5						8						25						40						50						80																		
S <sub>w</sub>	[мм]	Размер под ключ												HLC						8						10						13						15						19						24												
																																						HLC-H																		17						
d <sub>h</sub>	[мм]	Отверстие в закреп. детали												7						9						11						13						17						21																		
h	[мм]	Мин.толщина базового материала												60						70						80						90						100						120																		
Бур		TE-3CX-1/4"/6"												TE-3CX-8/17						TE-3CX-10/17						TE-3CX-12/17						TE-3CX-16/17						TE-3CX-20/22S																								

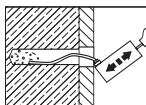
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M, TE40), бур (см. таблицу выше), молоток и динамометрический ключ.

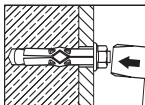
### Установочные операции



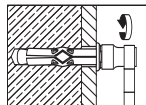
Пробурить отверстие



Выдуть пыль и осколки



Установить анкер



Применить момент затяжки

## Забивной анкер HKD-S/-SR/-E/-ER

Параметры	
	- внутренняя резьба и небольшая глубина посадки
	- посадка анкера заподлицо с поверхностью
	- контролируемое расширение
	- разрешен к применению с подвесными потолками
Материал	
HKD-S/-E	- оцинкован > 5µm
HKD-SR/-ER	- нержавеющая сталь: 1.4401, EN 10088



Бетон



Нержавеющая  
версия



Соответствует  
критериям  
пожаро-  
безопасности



Расчет анкерного  
крепёжа  
возможен  
с помощью  
компьютерной  
программы

2

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HKD-S/-E

Все данные таблицы применимы к условиям:

Подробности методики расчета: см. стр.104-108

- бетон: согласно таблице
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний
- соблюдена технология установки анкера (см.установочные операции стр.103)
- разрушение происходит по стали



Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\equiv$  C20/25

Размер анкера	M6x25	M6x30	M8x30	M8x40	M10x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Вырыв $N_{R_{u,m}}$	8,2	10,6	10,8	16,6	10,8	16,6	23,3	34,5	47,1
Срез $V_{R_{u,m}}$	6,5	6,5	9,1	9,1	9,6	10,4	18,3	28,5	45,1

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\equiv$  C20/25

Размер анкера	M6x25	M6x30	M8x30	M8x40	M10x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Вырыв $N_{R_k}$	6,2	8,3	8,3	9,0	8,3	12,8	17,8	26,4	36,1
Срез $V_{R_k}$	5,0	5,0	7,0	7,0	7,4	8,0	14,1	21,9	34,7

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M6x25	M6x30	M8x30	M8x40	M10x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Вырыв $N_{R_d}$	3,0	4,6	4,6	5,0	4,6	7,1	9,9	17,6	24,1
Срез $V_{R_d}$	3,0	3,0	5,5	5,5	5,9	6,4	11,3	17,5	27,8

Болт: 5,6, EN ISO 898-1

Мин.длина погружения резьбы = размер длины болта + 2мм

## Забивной анкер HKD-S/-SR/-E/-ER

### Основные данные нагружения HKD-SR/-ER

Все данные таблицы применимы к условиям:

Подробности методики расчета: см. стр.104-108

- бетон: согласно таблице
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний
- соблюдена технология установки анкера (см.установочные операции стр.103)
- разрушение происходит по стали

**CONC**

Бетон без трещин

Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M6x25	M8x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Вырыв $N_{Rum,s}$	8,2	10,8	16,6	23,3	34,5	47,1
Срез $V_{Rum,s}$	8,3	10,9	13,7	24,3	41,7	66,3

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	M6x25	M8x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Вырыв $N_{Rk}$	6,2	8,3	12,8	17,8	26,4	36,1
Срез $V_{Rk}$	6,4	8,4	10,5	18,7	32,1	51,0

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]: бетон  $f_{ck,cube} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	M6x25	M8x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Вырыв $N_{Rd}$	3,0	4,6	7,1	9,9	17,6	24,1
Срез $V_{Rd}$	4,1	5,5	6,9	12,3	21,1	33,6

Болт: А 4-70, EN ISO 3506

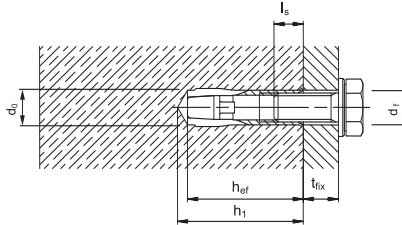
Мин.длина погружения резьбы = размер длины болта + 2мм



## Забивной анкер HKD-S/-SR/-E/-ER

2

### Установочные детали:



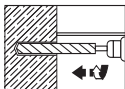
HKD-E-S

Размер анкера		M6x25	M6x30	M8x30	M8x40	M10x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Установочные детали										
d <sub>0</sub> [мм]	Диаметр бура	8	8	10	10	12	12	15	20	25
h <sub>1</sub> [мм]	Глубина отверстия	27	32	33	43	33	43	54	70	85
h <sub>ef</sub> [мм]	Действ. глубина посадки	25	30	30	40	30	40	50	65	80
l <sub>0, min/max</sub> [мм]	Длина внутренней резьбы	8/11	8/11	10/13	10/13	12/12	12/16	14/22	18/28	23/34
T <sub>нат</sub> [Нм]	Момент затяжки	4	4	8	8	15	15	35	60	120
d <sub>f</sub> [мм]	Отверстие в прикр. детали	7	7	9	9	12	12	14	18	22
h [мм]	Мин. толщина базового материала	100	100	100	100	100	100	100	130	160
Бур		TE-3CX-8/17		TE-3CX-10/17		TE-3CX-12/17 TE-YX-12/22		TE-3CX-15/17 TE-YX-15/22	TE-3CX-20/22S TE-YX-20/32S	TE-3CX-25/27S TE-YX-25/32S

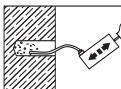
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M, TE40, TE56, TE76), насос для поддувки отверстия; ручной установочный инструмент HSD-G (M6 - M20); механический установочный инструмент HSD-M (M6 - M20);

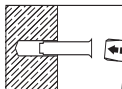
### Установка



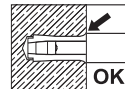
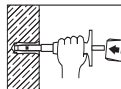
Пробурить отверстие



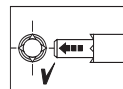
Вдуть пыль и осколки



Установить анкер



Забивать до появления метки на анкере



## Забивной анкер HKD-S/-SR/-E/-ER

### Механические свойства анкера

Размер анкера		M6	M8	M10	M12	M16	M20	
$f_{uk}$ [Н/м м <sup>2</sup> ]	Временное сопротивление	HKD-S/-E	560	560	510	510	460	460
		HKD-SR/-ER	540	540	540	540	540	540
$f_{yk}$ [Н/м м <sup>2</sup> ]	Предел текучести	HKD-S/-E	440	440	410	410	375	375
		HKD-SR/-ER	355	355	355	355	355	355
$A_b$ [м м <sup>2</sup> ]	Критическое поперечное сечение	20,9	26,1	28,8 <sup>1)</sup> 31,6 <sup>2)</sup>	58,7	102,8	163,8	

<sup>1)</sup>  $h_{nom} = 30$  мм

<sup>2)</sup>  $h_{nom} = 40$  мм

### Детали расчетного метода Hilti CC

(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)

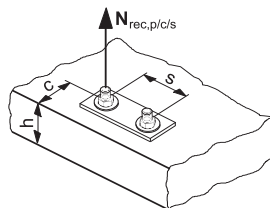
### ВЫРЫВ

Расчетное значение сопротивления на вырыв для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$N_{Rd,p}$  : сопротивление вырыву из бетона

$N_{Rd,c}$  : сопротивление конуса бетона

$N_{Rd,s}$  : сопротивление стали

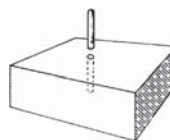


### $N_{Rd,p}$ : Сопротивление вырыву

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_B$$

Размер анкера HKD-E/-S	M8x40
$N_{Rd,p}^0$ <sup>1)</sup> [кН]	5,0

<sup>1)</sup> Расчетное значение сопротивления на вырыв рассчитывается из типового сопротивления усилию на вырыв  $N_{Rk,p}^0$  по формуле  $N_{Rd,p}^0 = N_{Rk,p}^0 / \gamma_{M,p}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{M,p}$  составляет 1,8.



### $N_{Rd,c}$ : Сопротивление конуса бетона

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{AN} \cdot f_{RN}$$

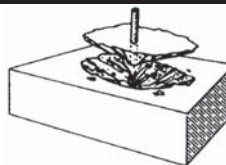
### $N_{Rd,c}^0$ : расчетное сопротивление конуса бетона

- Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25$  Н/мм<sup>2</sup>

Размер анкера HKD-E/HKD-S	M6x25	M6x30	M8x30	M8x40	M10x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
$N_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН]	3,0	4,6	4,6	7,1	4,6	7,1	9,9	17,6	24,1
$h_{ef}$ [мм]	25	30	30	40	30	40	50	65	80

Размер анкера HKD-E/HKD-S	M6x25	M8x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
$N_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН]	3,0	4,6	7,1	9,9	17,6	24,1
$h_{ef}$ [мм]	25	30	40	50	65	80

<sup>1)</sup> Расчетное значение сопротивления на вырыв рассчитывается из типового сопротивления усилию на вырыв  $N_{Rk,c}^0$  по формуле  $N_{Rd,c}^0 = N_{Rk,c}^0 / \gamma_{M,c}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{M,c}$  составляет 1,8 для M6-M12, и 1,5 для M16-M20.



## Забивной анкер HKD-S/-SR/-E/-ER

### f<sub>B</sub>: влияние прочности бетона

Класс прочности бетона (ENV 206)	Цилиндрическая прочность f <sub>ck,cyl</sub> [Н/мм²]	Кубическая прочность f <sub>ck,cube</sub> [Н/мм²]	f <sub>B</sub>
C20/25	20	25	1.0
C25/30	25	30	1.1
C30/37	30	37	1.22
C35/45	35	45	1.34
C40/50	40	50	1.41
C45/55	45	55	1.48
C50/60	50	60	1.55
Бетонный цилиндр Высота 30 см. Диаметр 15 см		Бетонный кубик Боковая длина 15 см	
Геометрия испытательного образца бетона			

$$f_B = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}}$$

Пределы:  
 $25 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{ck,cube(150)} \leq 60 \text{ Н/мм}^2$

### f<sub>AN</sub>: влияние межосевых расстояний анкеров

Межосевое расстояние s [мм]	HKD-S/SR/-E/-ER								
	M6x25	M6x30	M8x30	M8x40	M10x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
50	0,83								
60	0,90	0,83	0,83		0,83				
80		0,94	0,94	0,83	0,94	0,83			
90		1,00	1,00	0,88	1,00	0,88			
100				0,92		0,92			
110				0,96		0,96			
120				1,00		1,00			
130							0,93	0,83	
140							0,97	0,86	
150							1,00	0,88	
160								0,91	0,83
175								0,95	0,86
190								0,99	0,90
205									0,93
220									0,96
235									0,99
s <sub>min</sub>	50	60	60	80	60	80	125	130	160

$$f_{AN} = 0.5 + \frac{s}{6 \cdot h_{ef}}$$

Пределы:  
 $s_{min} \leq s \leq s_{cr,N}$   
 $s_{cr,N} = 3 \cdot h_{ef}$

### f<sub>RN</sub>: влияние расстояния до кромки

$$f_{RN} = 1$$

Предел c<sub>min</sub> ≥ 3.5 · h<sub>ef</sub>

Размер анкера HKD-E/-S/-ER/-SR	M6x25	M6x30	M8x30	M8x40	M10x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
c <sub>min</sub> [MM]	88	105	105	140	105	140	175	227	280

### N<sub>Rd,s</sub>: Сопротивление разрушению по стали

Размер анкера HKD-E/HKD-S		M6x25	M6x30	M8x30	M8x40	M10x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
N <sub>Rd,s</sub> <sup>1)</sup> [кН]	steel 4.6	4.0	4.0	7.3	7.3	11.6	11.6	16.9	31.4	49.0
N <sub>Rd,s</sub> <sup>1)</sup> [кН]	steel 5.6	5.0	5.1	9.2	9.2	12.4	13.4	21.1	37.2	59.1
N <sub>Rd,s</sub> <sup>1)</sup> [кН]	steel 5.8	6.7	6.7	11.4	11.4	12.4	13.4	23.7	37.2	59.1
N <sub>Rd,s</sub> <sup>1)</sup> [кН]	steel 8.8	8.7	8.8	11.4	11.4	12.4	13.4	23.7	37.2	59.1

Размер анкера HKD-ER/HKD-SR	M6x25	M8x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
N <sub>Rd,s</sub> <sup>1)</sup> [кН]	6.9	9.1	11.5	20.4	35.1	55.7

<sup>1)</sup> Расчетное значение сопротивления на вырыв рассчитывается из типового сопротивления усилию на вырыв N<sub>Rd,s</sub> по формуле  $N_{Rd,s} = N_{Rk,s} / \gamma_{Mb}$ , где частный коэффициент безопасности γ<sub>Mb</sub> зависит от типа и размера анкера.

## Забивной анкер HKD-S/-SR/-E/-ER

### $N_{Rd}$ : Расчетное значение сопротивления на вырыв системы

$$N_{Rd} = \text{меньшее из } N_{Rd,p}, N_{Rd,c} \text{ и } N_{Rd,s}$$

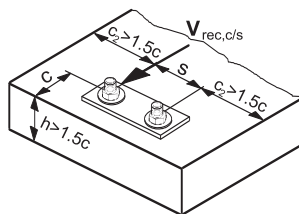
**Комбинированная нагрузка:** только при воздействии усилия на вырыв и на срез  
(см. стр. 31 и раздел 4 «Примеры»)

### СРЕЗ

Расчетное сопротивление срезу для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$V_{Rd,c}$  : сопротивление кромки бетона

$V_{Rd,s}$  : сопротивление стали



Примечание: если не выполняются условия в отношении  $h$  и  $c_2$ , проконсультируйтесь в службе технической поддержки Hilti

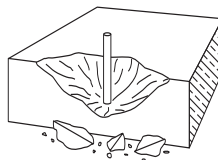
### $V_{Rd,c}$ : Расчетное сопротивление кромки бетона

Следует рассчитать низшее значение сопротивления кромки бетона. Все ближайшие грани должны быть проверены (не только кромка в направлении срезающего усилия). Направление сдвига учитывается с помощью коэффициента  $f_{\beta,V}$ .

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_{\beta,V} \cdot f_{AR,V}$$

### $V_{Rd,c}^0$ : Расчетное сопротивление кромки бетона

- Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$
- При минимальном расстоянии до кромки  $c_{min}$



Размер анкера HKD-E/HKD-S	M6x25	M6x30	M8x30	M8x40	M10x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
$V_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [kH]	6,4	8,3	8,9	14,5	9,4	15,4	24,0	40,7	62,0
$c_{min}$ [MM]	88	105	105	140	105	140	175	227	280

Размер анкера HKD-E/HKD-S	M6x25	M8x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
$V_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [kH]	6,4	8,9	14,5	24,0	40,7	62,0
$c_{min}$ [MM]	88	105	140	175	227	280

<sup>1)</sup> Расчетное сопротивление срезу рассчитывается с помощью типового сопротивления срезающему усилию  $V_{Rd,c}^0$  по формуле  $V_{Rd,c}^0 = V_{Rk,c}^0 / \gamma_{Mc,V}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Mc,V}$  составляет 1,5.

### $f_{\beta}$ : влияние прочности бетона

Класс прочности бетона (ENV 206)	Цилиндрическая прочность $f_{ck,cyl}$ [Н/мм²]	Кубическая прочность $f_{ck,cube}$ [Н/мм²]	$f_{\beta}$
C20/25	20	25	1,0
C25/30	25	30	1,1
C30/37	30	37	1,22
C35/45	35	45	1,34
C40/50	40	50	1,41
C45/55	45	55	1,48
C50/60	50	60	1,55

$$f_{\beta} = \sqrt{\frac{f_{ck,cube}}{25}}$$

Пределы:  
 $25 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{ck,cube(150)} \leq 60 \text{ Н/мм}^2$

Бетонный цилиндр Высота 30см. Диаметр 15см	Бетонный кубик Боковая длина 15см
Геометрия испытательного образца бетона	

## Забивной анкер HKD-S/-SR/-E/-ER

**$f_{\beta,V}$  : влияние направления срезающего усилия**

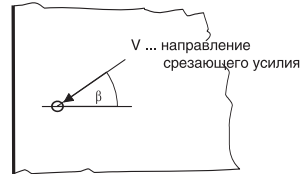
Угол $\beta$ [°]	$f_{\beta,V}$
От 0 до 55	1
60	1.1
70	1.2
80	1.5
От 90 до 180	2

**Формулы:**

$$f_{\beta,V} = 1 \quad \text{для } 0^\circ \leq \beta \leq 55^\circ$$

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

$$f_{\beta,V} = 2 \quad \text{для } 90^\circ < \beta \leq 180^\circ$$



**$f_{AR,V}$  : влияние межсоевых расстояний и расстояния до кромки**

Формула для крепления одиночного анкера, в случае влияния только кромки

$$f_{AR,V} = \frac{c}{c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

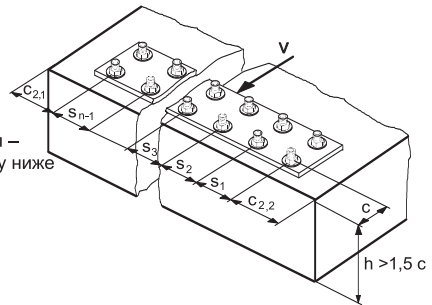
Формула для двух-анкерного крепления, для  $s < 3c$

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s}{6c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

Общая формула для  $n$  анкеров (Расстояние до кромки плюс межсоевые расстояния  $n-1$ ) действительна лишь для случаев, когда от  $s_1$  до  $s_{n-1}$  все  $< 3c$ , а  $c_2 > 1.5c$ .

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + \dots + s_{n-1}}{3nc_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

результаты – см. таблицу ниже



Примечание: предполагается, что лишь ближайший к свободной кромке бетона ряд анкеров принимает срезающую нагрузку.

f <sub>AR,V</sub>		c/c <sub>min</sub>																
		1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	
Одиночный анкер с влиянием кромки		1,00	1,31	1,66	2,02	2,41	2,83	3,26	3,72	4,19	4,69	5,20	5,72	6,27	6,83	7,41	8,00	
s/c <sub>min</sub>	1,0	0,67	0,84	1,03	1,22	1,43	1,65	1,88	2,12	2,36	2,62	2,89	3,16	3,44	3,73	4,03	4,33	
	1,5	0,75	0,93	1,12	1,33	1,54	1,77	2,00	2,25	2,50	2,76	3,03	3,31	3,60	3,89	4,19	4,50	
	2,0	0,83	1,02	1,22	1,43	1,65	1,89	2,13	2,38	2,63	2,90	3,18	3,46	3,75	4,05	4,35	4,67	
	2,5	0,92	1,11	1,32	1,54	1,77	2,00	2,25	2,50	2,77	3,04	3,32	3,61	3,90	4,21	4,52	4,83	
	3,0	1,00	1,20	1,42	1,64	1,88	2,12	2,37	2,63	2,90	3,18	3,46	3,76	4,06	4,36	4,68	5,00	
	3,5		1,30	1,52	1,75	1,99	2,24	2,50	2,76	3,04	3,32	3,61	3,91	4,21	4,52	4,84	5,17	
	4,0			1,62	1,86	2,10	2,36	2,62	2,89	3,17	3,46	3,75	4,05	4,36	4,68	5,00	5,33	
	4,5				1,96	2,21	2,47	2,74	3,02	3,31	3,60	3,90	4,20	4,52	4,84	5,17	5,50	
	5,0					2,33	2,59	2,87	3,15	3,44	3,74	4,04	4,35	4,67	5,00	5,33	5,67	
	5,5						2,71	2,99	3,28	3,57	3,88	4,19	4,50	4,82	5,15	5,49	5,83	
	6,0							2,83	3,11	3,41	3,71	4,02	4,33	4,65	4,98	5,31	5,65	6,00
	6,5								3,24	3,54	3,84	4,16	4,47	4,80	5,13	5,47	5,82	6,17
	7,0									3,67	3,98	4,29	4,62	4,95	5,29	5,63	5,98	6,33
	7,5										4,11	4,43	4,76	5,10	5,44	5,79	6,14	6,50
	8,0											4,57	4,91	5,25	5,59	5,95	6,30	6,67
8,5												5,05	5,40	5,75	6,10	6,47	6,83	
9,0												5,20	5,55	5,90	6,26	6,63	7,00	
9,5													5,69	6,05	6,42	6,79	7,17	
10,0														6,21	6,58	6,95	7,33	
10,5															6,74	7,12	7,50	
11,0																7,28	7,67	
11,5																	7,83	
12,0																	8,00	

Данные результаты относятся к 2х-анкерным креплениям. Для креплений, выполненных более чем 2 анкерами, следует использовать общие формулы для  $n$  анкеров, приведенные на предыдущей странице.

## Забивной анкер HKD-S/-SR/-E/-ER

### $V_{Rd,s}$ : Расчетное сопротивление стали срезу

Размер анкера HKD-E/HKD-S	M6x25	M6x30	M8x30	M8x40	M10x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
$V_{Rd,s}^{1)}$ [кН] Сталь 4.6	2.4	2.4	4.4	4.4	5.9	6.4	10.1	17.5	27.8
$V_{Rd,s}^{1)}$ [кН] Сталь 5.6	3.0	3.0	5.5	5.5	5.9	6.4	11.3	17.5	27.8
$V_{Rd,s}^{1)}$ [кН] Сталь 5.8	4.0	4.0	5.5	5.5	5.9	6.4	11.3	17.5	27.8
$V_{Rd,s}^{1)}$ [кН] Сталь 8.8	4.2	4.2	5.5	5.5	5.9	6.4	11.3	17.5	27.8

Размер анкера HKD-ER/HKD-SR	M6x25	M8x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
$V_{Rd,s}^{1)}$ [кН]	4.1	5.5	6.9	12.3	21.1	33.6

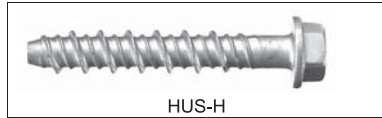
<sup>1)</sup> Расчетное сопротивление срезу рассчитывается с помощью типового сопротивления срезающему усилию  $V_{Rd,s}$  по формуле  $V_{Rd,s} = V_{Rk,s} / \gamma_{Mb}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Mb}$  зависит от типов и размеров анкеров.

### $V_{Rd}$ : Расчетное сопротивление системы срезу

$$V_{Rd} = \text{меньшее из } V_{Rd,c} \text{ и } V_{Rd,s}$$

**Комбинированная нагрузка:** только при воздействии усилия на вырыв и на срез  
(см. стр. 31 и раздел 4 «Примеры»)

Параметры	
	- простая и быстрая установка
	- малые напряжения в базовом материале
	- сквозное крепление
	- простая и надежная работа
	- кованная шайба и шестигранная головка без выступающей резьбы
	- различная глубина посадки
	- дистанционное крепление
	- диаметр 16,5, который подходит для молодого бетона
Материал	Сталь 1.5525, DIN EN 10263-4, покрытие «Дельтатон»



Бетон



Растянутая зона



Малые расстояния до кромок и между осями



Соответствует критериям пожарной безопасности



Расчет анкерного крепежа возможен с помощью компьютерной программы

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера) в бетоне

Все данные таблицы применимы к условиям: Подробности методики расчета: см. стр.114-119

- бетон: согласно данным таблицы
- нет влияния расстояния до кромок, межосевых расстояний и прочих влияний
- соблюдена технология установки анкера (см. операции посадки, стр.113)
- разрушение происходит по стали



Бетон без трещин



Бетон с трещинами

Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [kN]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	10,5	10,5	12,5	12,5	16,5	16,5	16,5	10,5	10,5	12,5	12,5	16,5
$h_{nom}$ [мм]	60	50	70	60	110	90	70	60	50	70	60	90
Вырыв $N_{R_{u,m}}$	17,0	12,6	22,2	18,0	53,0	39,9	27,7	12,2	7,6	17,3	12,3	34,7
Срез $V_{R_{u,m}}$	19,9	19,9	27,1	27,1	73,4	71,3	61,1	19,9	19,9	27,1	27,1	71,3

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [kN]: бетон  $\cong$  C20/25

Размер анкера	10,5	10,5	12,5	12,5	16,5	16,5	16,5	10,5	10,5	12,5	12,5	16,5
$h_{nom}$ [мм]	60	50	70	60	110	90	70	60	50	70	60	90
Вырыв $N_{R_k}$	11,3	8,4	14,8	12,0	42,0	34,0	22,0	6,3	3,9	8,9	6,4	14,3
Срез $V_{R_k}$	15,4	15,4	21,6	21,6	56,7	55,1	51,1	15,4	15,4	21,6	21,6	55,1

Следующие данные соответствуют:

### Методика расчета несущей способности бетона

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [kN]: бетон  $f_{ck,cube} = 25$  Н/мм<sup>2</sup>

Размер анкера	10,5	10,5	12,5	12,5	16,5	16,5	16,5	10,5	10,5	12,5	12,5	16,5
$h_{nom}$ [мм]	60	50	70	60	110	90	70	60	50	70	60	90
Вырыв $N_{R_d}$	6,3	4,7	8,2	6,7	28,0	22,7	14,6	3,5	2,2	4,9	3,6	9,5
Срез $V_{R_d}$	10,3	10,3	14,4	14,4	37,8	36,7	34,1	10,3	10,3	14,4	14,4	36,7

Молодой бетон (бетон должен отверждаться более 3 дней и обладать прочностью к сжатию минимум)  $f_{ck,cube} = 15\text{Н/мм}^2$

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера) в сплошных элементах каменной кладки

Все данные этого раздела применимы к условиям:

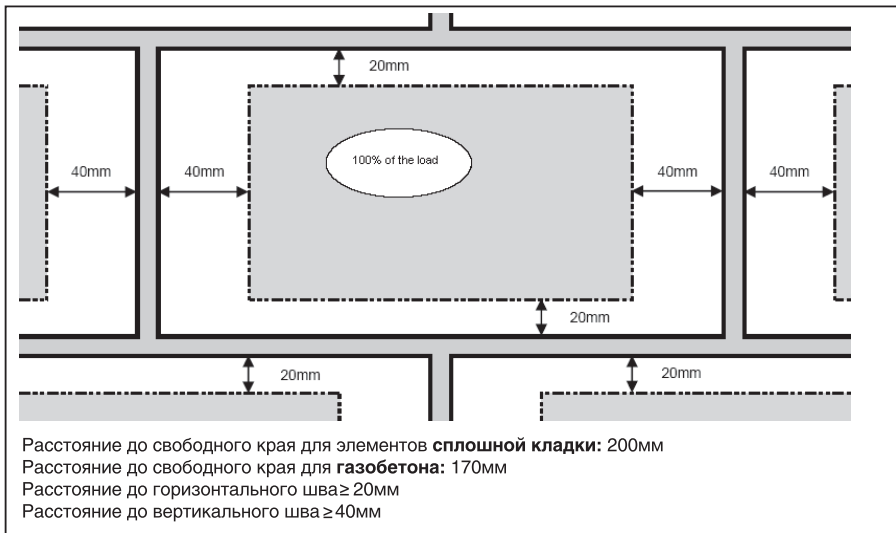
- Сплошные элементы каменной кладки **Mz 12** → полнотелый кирпич, прочность  $12\text{Н/мм}^2$ , плотность  $1.8\text{Н/мм}^2$   
Формат  $\geq$  длина/ширина/высота 240/175/113мм  
**KS 12** → силикатный кирпич, сила сжатия  $12\text{Н/мм}^2$ , плотность  $2.0\text{Н/мм}^2$   
Формат  $\geq$  длина/ширина/высота 240/175/113мм  
Соотношение анкеров и материала в обычных и силикатных кирпичах не должно превышать 15% площади горизонтального шва кладки. Расстояние от отверстия до кромки должно составлять минимум 70мм.
- влияние расстояния до кромки, межшовных расстояний и прочих влияний – см. ниже
- соблюдена технология установки анкера (см. установочные операции стр.117)
- Пределы:** практическая нагрузка на отдельные кирпичи не должна превышать 1,0кН без сжатия; практическая нагрузка на отдельные кирпичи не должна превышать 1,4кН со сжатием; Значения следует снизить на 50%, если невозможно определить точное расположение анкера по отношению к шву (см.рисунок), вследствие существующего слоя штукатурки или изоляции). Штукатурка, покрытие гравием, опалубка считаются не несущими слоями и не могут приниматься в расчет при определении глубины посадки. Все данные – для разнообразных прикладных задач для нестандартного применения.

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера) в газобетоне

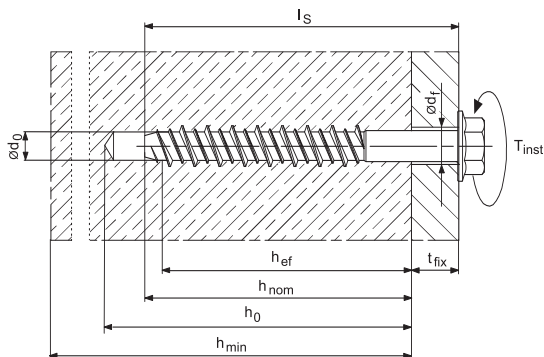
Все данные этого раздела относятся к условиям:

- газобетон **PB6** → прочность  $6\text{Н/мм}^2$ , плотность  $0.6\text{Н/мм}^2$
- соблюдена технология установки анкера (см. установочные операции стр.117)
- Пределы:** практическая нагрузка на отдельные кирпичи не должна превышать 1,0кН без сжатия; практическая нагрузка на отдельные кирпичи не должна превышать 1,4кН со сжатием; Значения следует снизить на 50%, если невозможно определить точное расположение анкера по отношению к шву (см.рисунок), вследствие существующего слоя штукатурки или изоляции). **Штукатурка, покрытие гравием, опалубка считаются не несущими слоями и не могут приниматься в расчет при определении глубины посадки.** Все данные – для разнообразных прикладных задач для нестандартного применения.





### Установочные детали



### Установочные детали

Размер анкера	10,5	10,5	12,5	12,5	16,5	16,5	16,5
$h_{nom}$ [мм]	60	50	70	60	110	90	70
$d_0$ [мм] Диаметр бура, бетон	8	8	10	10	14	14	14
$d_0$ [мм] Диаметр бура, сплошные элементы каменной кладки	8	-	10	-	-	-	-
$d_0$ [мм] Диаметр бура, газобетон	6	-	8	-	-	-	-
$h_0$ [мм] Мин.глубина отверстия	70	60	80	70	120	100	80
$h_{nom}$ [мм] Мин.глубина посадки	60	50	70	60	110	90	70
$h_{ef}$ [мм] Эффективная глубина посадки	55	45	65	55	105	85	65
$h_{min}$ [мм] Мин.толщина базового материала	110	100	130	110	210	170	130
$l_s$ [мм] Длина анкера	$65 \leq l_s \leq 150$	$55 \leq l_s \leq 150$	$75 \leq l_s \leq 160$	$65 \leq l_s \leq 160$	$80 \leq l_s \leq 160$	$80 \leq l_s \leq 160$	$80 \leq l_s \leq 160$
$t_{fix}$ [мм] Макс.толщина закрепляемой детали	$l_s - 60$	$l_s - 50$	$l_s - 70$	$l_s - 60$	$l_s - 110$	$l_s - 90$	$l_s - 70$
$d_f$ [мм] Отверстие в закрепл. детали	12	12	14	14	18	18	18
$T_{inst}$ [Нм] Момент затяжки	Бетон	35	35	45	45	65	65
	Сплошная кладка Mz12	6	-	10	-	-	-
	Сплошная кладка KS12	16	-	16	-	-	-
	Газобетон	10	-	10	-	-	-
SW [мм] Размер под ключ	13	13	15	15	21	21	21

### Инструмент для установки (в бетон)

Размер анкера	10,5 (h <sub>ном</sub> = 60мм)	10,5 (h <sub>ном</sub> = 50 мм)	12,5 (h <sub>ном</sub> = 70 мм)	12,5 (h <sub>ном</sub> = 60 мм)
Рекомендованные буры	TE-3CX 8/17	TE-3CX 8/17	TE-3CX 10/22	TE-3CX 10/17
Рекомендованные перфораторы	TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M		TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M	
Рекомендованные насадки торцовых ключей	S-NSD 13 ½, S-NSD 13 ½ L		S-NSD 15 ½, S-NSD 15 ½ L	
Рекомендованная ударная отвертка	SI 100 (100 Hm)			

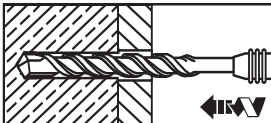
Размер анкера	16,5 (h <sub>ном</sub> = 110мм)	16,5 (h <sub>ном</sub> = 90мм)	16,5 (h <sub>ном</sub> = 70мм)
Рекомендованные буры	TE-3CX 14/22	TE-3CX 14/22	TE-3CX 14/17
Рекомендованные перфораторы			
Рекомендованные насадки торцовых ключей	S-NSD 13 ½, S-NSD 13 ½ L		
Рекомендованная ударная отвертка	SI 100 (100 Нм)		



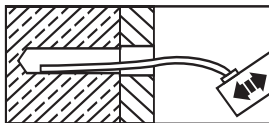
Удлиненная насадка торцового ключа с магнитом

Тангенциальная ударная отвертка

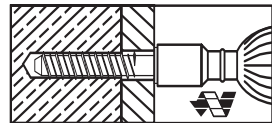
### Установочные операции



Пробурить отверстие



Выдуть пыль и осколки



Винтить анкер с помощью отвертки, если базовый материал – бетон. Винтить анкер-шуруп вручную, если базовый материал – сплошная кладка или газобетон

### Механические характеристики

Размер анкера h <sub>ном</sub> [мм]	10,5 60	10,5 50	12,5 70	12,5 60	16,5 110	16,5 90	16,5 70
A <sub>s</sub> [мм²] Критическое поперечное сечение	38,5	38,5	54,1	54,1	147,4	143,1	132,7
f <sub>yk</sub> [Н/мм²] Номинальное сопротивление вырыву	1000	1000	1000	1000	770	770	770
f <sub>yk</sub> [Н/мм²] Номинальный предел текучести	900	900	900	900	700	700	700
W <sub>el</sub> [мм³] Момент инерции сопротивления	33,7	33,7	56,1	56,1	252,4	241,5	191,7
M <sub>rec</sub> [Нм] Рекомендуемый изгибающий момент <sup>1)</sup>	19,2	19,2	32,1	32,1	111,1	106,3	84,4

<sup>1)</sup> Рекомендуемый изгибающий момент рассчитывается из  $M_{rec} = M_{Rd,s} / \gamma_p = (1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{yk}) / (\gamma_{fb} \cdot \gamma_p)$  где частный коэффициент запаса  $\gamma_{fb} = 1,5$  и частный коэффициент запаса для действия  $\gamma_p = 1,4$ .

### Детали расчетного метода Hilti CC

(Методика Hilti CC является упрощенной версией ETAG, Приложение C)

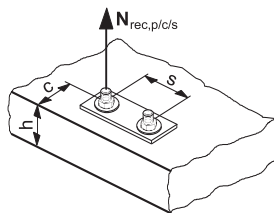
### ВЫРЫВ

Расчетное значение сопротивления на вырыв для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$N_{Rd,p}$  : сопротивление вырыву из бетона

$N_{Rd,c}$  : сопротивление конуса бетона

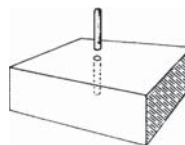
$N_{Rd,s}$  : сопротивление стали



### $N_{Rd,p}$ : Сопротивление вырыву из бетона

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_B$$

$N_{Rd,p}^0$  : расчетное сопротивление вырыву из бетона  
(в бетоне с трещинами)



Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера	10,5	10,5	12,5	12,5	16,5	16,5	16,5
$h_{nom}$ [MM]	60	50	70	60	110	90	70
$N_{Rd,p}^0$ <sup>1)</sup> [kH] бетон с трещинами	3,5	2,2	4,9	3,6	-	9,5	-
$N_{Rd,p}^0$ <sup>1)</sup> [kH] бетон без трещин	6,3	4,7	8,2	6,7	28,0	22,7	14,6

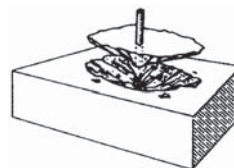
<sup>1)</sup> Значение расчетного сопротивления вытягиванию рассчитывается из  $N_{Rd,p}^0 = N_{Rk,p}^0 / \gamma_{Mp}$ , где частный коэффициент безопасности составляет  $\gamma_{Mp} = 1,8$  для 10,5 и 12,5, и 1,5 для 16,5.

### $N_{Rd,c}$ : Сопротивление конуса бетона

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{A,N} \cdot f_{R,N}$$

$N_{Rd,c}^0$  : расчетное сопротивление конуса бетона

Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$



Размер анкера	10,5	10,5	12,5	12,5	16,5	16,5	16,5
$h_{nom}$ [MM]	60	50	70	60	110	90	70
$N_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [kH] бетон с трещинами	5,0	3,7	7,6	5,9	-	18,8	-
$N_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [kH] бетон без трещин	7,1	5,3	10,6	8,2	36,2	26,3	17,6

<sup>1)</sup> Расчетное значение растягивающей нагрузки для сопротивления конусу бетона рассчитывается из  $N_{Rd,c}^0 = N_{Rk,c}^0 / \gamma_{Mc}$ , где частный коэффициент безопасности зависит от диаметра анкера.

### $f_B$ : влияние прочности бетона

Класс прочности бетона (ENV 206)	Цилиндрическая прочность $f_{ck,cyl}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	Кубическая прочность $f_{ck,cube}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	$f_B$
C20/25	20	25	1
C25/30	25	30	1,08
C30/37	30	37	1,17
C35/45	35	45	1,27
C40/50	40	50	1,32
C45/55	45	55	1,37
C50/60	50	60	1,42

Бетонный цилиндр  
Высота 30см.  
Диаметр 15см

Бетонный кубик  
Боковая длина  
15см

Геометрия испытательного образца бетона

$$f_B = \left( \frac{f_{ck,cube}}{25} \right)^{0,4}$$

Пределы:  
 $25 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{ck,cube} \leq 60 \text{ Н/мм}^2$

### $f_{A,N}$ : влияние межосевых расстояний анкеров

Межосевое расстояние $s$ [мм]	HUS и $h_{nom}$						
	10,5 60 мм	10,5 50мм	12,5 70 мм	12,5 60 мм	16,5 110мм	16,5 90мм	16,5 70мм
55	0,72	0,77					
60	0,74	0,80					
65	0,76	0,82	0,72	0,76			
70	0,78	0,85	0,74	0,78			
75	0,80	0,87	0,76	0,80			
80	0,82	0,90	0,77	0,82	0,66	0,70	0,76
85	0,84	0,92	0,79	0,84	0,67	0,71	0,77
90	0,86	0,94	0,81	0,86	0,68	0,72	0,79
95	0,88	0,97	0,82	0,88	0,69	0,73	0,80
100	0,90	0,99	0,84	0,90	0,70	0,75	0,82
105	0,92		0,86	0,92	0,71	0,76	0,84
110	0,94		0,88	0,94	0,72	0,77	0,85
115	0,96		0,89	0,96	0,73	0,78	0,87
120	0,98		0,91	0,98	0,74	0,79	0,88
125			0,93		0,75	0,81	0,90
130			0,94		0,76	0,82	0,92
135			0,96		0,77	0,83	0,93
140			0,98		0,78	0,84	0,95
160					0,82	0,89	
180					0,86	0,94	
200					0,90	0,99	
220					0,94		
240					0,98		
$s_{min}$	55	55	65	65	80	80	80

для 10.5 и 12.5

$$f_{A,N} = 0,5 + \frac{s}{4,5 \cdot h_{ef}}$$

Пределы:  $s_{min} \leq s \leq s_{cr,N}$   
 $s_{cr,N} = 2,25 \cdot h_{ef}$

для 16.5

$$f_{A,N} = 0,5 + \frac{s}{4,8 \cdot h_{ef}}$$

Пределы:  $s_{min} \leq s \leq s_{cr,N}$   
 $s_{cr,N} = 2,4 \cdot h_{ef}$

## Анкер-шуруп HUS-H

### $f_{R,N}$ : влияния расстояния до кромки

Расстояние до кромки $c$ [мм]	HUS anchor size &		
	16,5 110 mm	16,5 90mm	16,5 70 mm
60,00	0,56	0,62	0,72
70,00	0,62	0,70	0,88
80,00	0,69	0,79	
90,00	0,75	0,87	
95,00	0,79	0,91	
100,00	0,82	0,96	
110,00	0,88		
120,00	0,95		
125,00	0,98		

Для HUS 16,5,  $h_{nom} = 70$  мм

$$f_{A,N} = -0,2 + \frac{c}{h_{ef}}$$

Для HUS 16,5,  $h_{nom} = 90$  мм

$$f_{A,N} = 0,11 + 0,72 \cdot \frac{c}{h_{ef}}$$

Для HUS 16,5,  $h_{nom} = 110$  мм

$$f_{A,N} = 0,17 + 0,68 \cdot \frac{c}{h_{ef}}$$

Пределы:  $c_{min} \leq c \leq c_{cr,N}$

$$c_{cr,N} = 1,2 \cdot h_{ef}$$

для HUS 10,5 и 12,5,  $c_{min} \equiv c_{cr,N}$ , а потому нет влияния расстояния до кромки

### Минимальное расстояние до кромки

Минимальное расстояние от кромки	Размеры анкера HUS и $h_{nom}$						
	10,5 60 mm	10,5 50mm	12,5 70mm	12,5 60mm	16,5 110mm	16,5 90mm	16,5 70mm
$c_{min}$ [mm]	55	55	65	65	60	60	60

### $N_{Rd,s}$ : Расчетное сопротивление стали усилию на вырыв

Размер анкера	10,5	12,5	16,5
$N_{Rd,s}^{(1)}$ [kN]	27,5	38,6	73,0

<sup>(1)</sup> Значение расчетного сопротивления стали усилию на вырыв рассчитывается из  $N_{Rd,s} = N_{Rk,s} / \gamma_{Ms}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Ms} = 1,4$

### $N_{Rd}$ : Расчетное значение сопротивления на вырыв системы

$$N_{Rd} = \text{меньшее из } N_{Rd,p}, N_{Rd,c} \text{ и } N_{Rd,s}$$

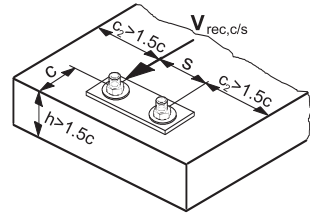
**Комбинированная нагрузка:** только при воздействии усилия на вырыв и на срез (см. стр. 31 и раздел 4 «Примеры»)

### СПЕЗ

Расчетное сопротивление срезу для одного анкера составляет наименьшее значение из:

$V_{Rd,c}$  : сопротивление кромки бетона

$V_{Rd,s}$  : сопротивление стали



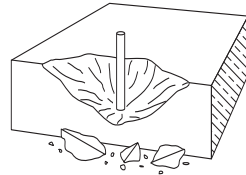
### $V_{Rd,c}$ : Сопротивление кромки бетона

Следует рассчитать низшее значение сопротивления кромки бетона. Все ближайшие грани должны быть проверены (не только кромка в направлении срезающего усилия). Направление сдвига учитывается с помощью коэффициента  $f_{\beta,V}$ .

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_B \cdot f_{\beta,V} \cdot f_{AR,V}$$

### $V_{Rd,c}^0$ : расчетное сопротивление кромки бетона

- Прочность бетона  $f_{ck,cube(150)} = 25 \text{ Н/мм}^2$
- При минимальном расстоянии до кромки  $c_{min}$



Размер анкера $h_{nom}$ [мм]	10,5 60	10,5 50	12,5 70	12,5 60	16,5 110	16,5 90	16,5 70
$V_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН] бетон с трещинами	2,8	2,6	3,8	3,7	-	3,7	-
$V_{Rd,c}^0$ <sup>1)</sup> [кН] бетон без трещин	3,8	3,7	5,4	5,2	5,3	5,2	4,8

<sup>1)</sup> Расчетное значение сопротивления кромки бетона рассчитывается из  $V_{Rd,c}^0 = V_{Rk,c}^0 / \gamma_{Mc}$ , где частный коэффициент безопасности  $\gamma_{Mc} = 1.5$ .

### $f_B$ : влияние прочности бетона

Класс прочности бетона (ENV 206)	Цилиндрическая прочность $f_{ck,cyl}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	Кубическая прочность $f_{ck,cube}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]	$f_B$
C20/25	20	25	1
C25/30	25	30	1,08
C30/37	30	37	1,17
C35/45	35	45	1,27
C40/50	40	50	1,32
C45/55	45	55	1,37
C50/60	50	60	1,42

$$f_B = \left( \frac{f_{ck,cube}}{25} \right)^{0.4}$$

Пределы:  
 $25 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{ck,cube} \leq 60 \text{ Н/мм}^2$

Бетонный цилиндр Высота 30см. Диаметр 15см	Бетонный кубик Боковая длина 15см
Геометрия испытательного образца бетона	

## Анкер-шуруп HUS-H

$f_{\beta,V}$  : влияние направления срезающего усилия

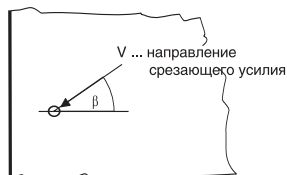
Угол $\beta$ [°]	$f_{\beta,V}$
От 0 до 55	1
60	1.1
70	1.2
80	1.5
От 90 до 180	2

Формулы:

$$f_{\beta,V} = 1 \quad \text{для } 0^\circ \leq \beta \leq 55^\circ$$

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

$$f_{\beta,V} = 2 \quad \text{для } 90^\circ < \beta \leq 180^\circ$$



$f_{AR,V}$  : влияние межосевых расстояний и расстояния до кромки

формула для крепления **единственного** анкера, в случае влияния лишь кромки

$$f_{AR,V} = \frac{c}{c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

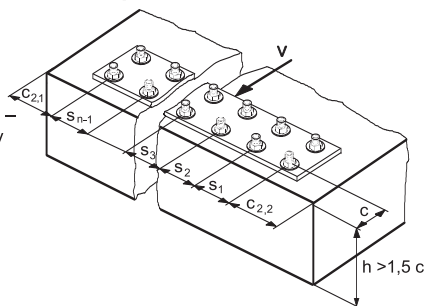
формула для двух-анкерного крепления, для  $s < 3c$

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s}{6c_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

Общая формула для  $n$  анкеров (Расстояние до кромки плюс межосевое расстояние  $n-1$ ) действительна лишь для случаев, когда от  $s_1$  до  $s_{n-1}$  все  $< 3c$ , а  $z > 1.5c$ .

$$f_{AR,V} = \frac{3c + s_1 + s_2 + \dots + s_{n-1}}{3nc_{\min}} \sqrt{\frac{c}{c_{\min}}}$$

результаты — см. таблицу ниже



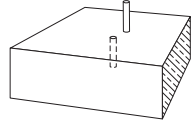
Примечание: предполагается, что лишь ближайший к свободной кромке бетона ряд анкеров принимает центрированную срезающую нагрузку.

$f_{AR,V}$		$c/c_{\min}$															
		1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
Одиночный анкер с влиянием кромки		1.00	1.31	1.66	2.02	2.41	2.83	3.26	3.72	4.19	4.69	5.20	5.72	6.27	6.83	7.41	8.00
$s/c_{\min}$	1.0	0.67	0.84	1.03	1.22	1.43	1.65	1.88	2.12	2.36	2.62	2.89	3.16	3.44	3.73	4.03	4.33
	1.5	0.75	0.93	1.12	1.33	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.76	3.03	3.31	3.60	3.89	4.19	4.50
	2.0	0.83	1.02	1.22	1.43	1.65	1.89	2.13	2.38	2.63	2.90	3.18	3.46	3.75	4.05	4.35	4.67
	2.5	0.92	1.11	1.32	1.54	1.77	2.00	2.25	2.50	2.77	3.04	3.32	3.61	3.90	4.21	4.52	4.83
	3.0	1.00	1.20	1.42	1.64	1.88	2.12	2.37	2.63	2.90	3.18	3.46	3.76	4.06	4.36	4.68	5.00
	3.5		1.30	1.52	1.75	1.99	2.24	2.50	2.76	3.04	3.32	3.61	3.91	4.21	4.52	4.84	5.17
	4.0			1.62	1.86	2.10	2.36	2.62	2.89	3.17	3.46	3.75	4.05	4.36	4.68	5.00	5.33
	4.5				1.96	2.21	2.47	2.74	3.02	3.31	3.60	3.90	4.20	4.52	4.84	5.17	5.50
	5.0					2.33	2.59	2.87	3.15	3.44	3.74	4.04	4.35	4.67	5.00	5.33	5.67
	5.5						2.71	2.99	3.28	3.57	3.88	4.19	4.50	4.82	5.15	5.49	5.83
	6.0							2.83	3.11	3.41	3.71	4.02	4.33	4.65	4.98	5.31	5.65
	6.5								3.24	3.54	3.84	4.16	4.47	4.80	5.13	5.47	5.82
	7.0									3.67	3.98	4.29	4.62	4.95	5.29	5.63	5.98
	7.5										4.11	4.43	4.76	5.10	5.44	5.79	6.14
	8.0											4.57	4.91	5.25	5.59	5.95	6.30
	8.5												5.05	5.40	5.75	6.10	6.47
	9.0													5.20	5.55	5.90	6.26
	9.5														5.69	6.05	6.42
	10.0															6.21	6.58
	10.5																6.74
	11.0																7.12
	11.5																7.28
	12.0																7.83
																	8.00

Данные результаты относятся к 2х-анкерным креплениям. Для креплений, выполненных более чем 2 анкерами, следует использовать общие формулы для  $n$  анкеров, приведенные на предыдущей странице.



### $V_{Rd,s}$ : расчетное сопротивление стали



Размер анкера	10,5	10,5	12,5	12,5	16,5	16,5	16,5
$h_{nom}$	60мм	50мм	70мм	60мм	110мм	90мм	70мм
$V_{Rd,s}^{(1)}$ [kN]	10.3	10.3	14.4	14.4	37.8	36.7	34.1

<sup>1)</sup> Расчетное значение сопротивления стали срезающей нагрузке рассчитывается из  $V_{Rd,s} = V_{Rk,s} / \gamma_{Mbs}$ , где  $\gamma_{Mbs}$  — частный коэффициент безопасности для стали  $\gamma_{Mbs} = 1.5$ .

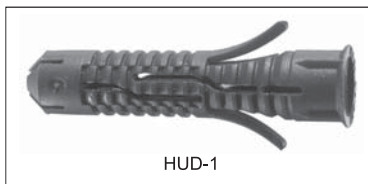
### $V_{Rd}$ : Расчетное сопротивление системы срезающей нагрузке

$V_{Rd} = \text{меньшее из } V_{Rd,c} \text{ и } V_{Rd,s}$

**Комбинированная нагрузка:** только при воздействии усилия на вырыв и на срез  
(см. стр. 31 и раздел 4 «Примеры»)

## Универсальный анкер HUD-1

Параметры	
	- базовый материал: бетон, полнотелый кирпич, пустотелый кирпич, газобетон (газобетон), гипсовые панели
	- высокая удерживающая способность
	- подходит для сквозных шуруповых креплений элементов
	- отсутствие проворачивания в отверстиях и преждевременного расклинивания
	- небольшой момент затяжки позволяет выполнять быструю установку
	- устойчивость к температурному, ударному и химическому воздействию
Материал	
	- полиамид PA 6, не содержит тяжелых металлов
	- не содержит кадмия или свинца
	- не содержит галогенов или кремнийорганических соединений
	- диапазон температур на месте $-40^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$
	- диапазон температур при установке $-10^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$



### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HUD-1

Все данные на данной странице относятся к условиям:

- бетон  $f_{cc} = 30 \text{ Н/мм}^2$
- нет влияния расстояния до кромки, межосевых расстояний и прочих влияний

### Характеристическое сопротивление, $R_k$ [кН]:

Размер анкера Базовый материал	HUD-1 5x25		HUD-1 6x30		HUD-1 8x40		HUD-1 10x50		HUD-1 12x60		HUD-1 14x70	
	Шуруп по дереву	Шуруп для ДСП	Шуруп по дереву	Шуруп для ДСП	Шуруп по дереву	Шуруп для ДСП	Шуруп по дереву	Шуруп для ДСП	Шуруп по дереву	Шуруп для ДСП	Шуруп по дереву	Шуруп для ДСП
Бетон без трещин, $f_{cc} = 30 \text{ Н/мм}^2$	$N_{Rk}$	1.5	0.5	2.75	1.75	4.25	2.5	7.0	-	10.0	15.0	
	$V_{Rk}$	2.0	-	4.5	-	6.25	-	11.0	-	15.0	28.0	
Газобетон PB 2 <sup>3)</sup>	$N_{Rk}$	0.3	0.2	0.5	0.3	0.75	0.5	1.0	-	1.25	1.5	
	$V_{Rk}$	0.2	-	0.25	-	0.4	-	-	-	-	-	
Газобетон PB 4	$N_{Rk}$	0.5	0.3	0.75	0.5	1.5	1.0	2.0	-	2.5	3.0	
	$V_{Rk}$	0.65	-	0.9	-	1.5	-	-	-	-	-	
Пустотелый кирпич Mz 20 – 1.8 – 1 NF	$N_{Rk}$	0.85	0.3	1.75	0.75	3.0	1.75	4.0	-	5.0	5.0 <sup>5)</sup>	
	$V_{Rk}$	1.2	-	1.5	-	2.2	-	-	-	-	-	
Монолитный силикатный блок KS12 – 1.6 – 2DF	$N_{Rk}$	1.25	0.75	2.5	1.5	4.25	2.0	5.0	-	7.5	7.5 <sup>5)</sup>	
	$V_{Rk}$	1.25	-	2.8	-	3.7	-	6.6	-	-	-	
Пустотелый кирпич HlzB 12-1.0 x 5DF <sup>1)</sup>	$N_{Rk}$	0.4	0.25	0.5	0.4	1.0	0.6	1.25	-	1.4	1.6	
	$V_{Rk}$	1.15	-	1.75	-	-	-	-	-	-	-	
Пустотелый кирпич HlzB 12-1.0 x 5DF <sup>1)</sup> 15 mm plastered, DIN 18550	$N_{Rk}$	0.4	0.25	0.75	0.5	1.25	0.75	1.5	-	1.75	2.0	
	$V_{Rk}$	1.15	-	1.75	-	-	-	-	-	-	-	
Гипсокартон <sup>2)</sup> , 12,5 мм	$N_{Rk}$	0.2	0.3	0.25	0.4	0.3	0.5	-	0.75 <sup>3)</sup>	-	-	
	$V_{Rk}$	0.45	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	
Гипсокартон <sup>2)</sup> , 2x12.5 мм	$N_{Rk}$	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.75 <sup>3)</sup>	1.0 <sup>3)</sup>	1.5 <sup>4)</sup>	-	
	$V_{Rk}$	0.45	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	
Армированный гипсокартон 12.5 мм	$N_{Rk}$	0.45	-	0.60	-	0.90	-	-	-	-	-	
	$V_{Rk}$	0.72	-	0.96	-	1.44	-	-	-	-	-	
Армированный гипсокартон 2x12.5 мм	$N_{Rk}$	0.45	-	1.20	-	1.80	-	2.10	-	-	-	
	$V_{Rk}$	0.72	-	1.92	-	2.88	-	3.36	-	-	-	

### Расчетное сопротивление $R_d$ [кН]:

Размер анкера		HUD-1		HUD-1		HUD-1		HUD-1		HUD-1	HUD-1
Базовый материал		5x25		6x30		8x40		10x50		12x60	14x70
		Шуруп по дереву	Шуруп для ДСП	Шуруп по дереву	Шуруп для ДСП	Шуруп по дереву	Шуруп для ДСП	Шуруп по дереву	Шуруп для ДСП	Шуруп по дереву	Шуруп по дереву
Бетон без трещин, $f_{ctd} = 30 \text{ N/mm}^2$	$N_{Rd}$	0.42	0.14	0.77	0.5	1.2	0.7	2.0	-	2.8	4.2
	$V_{Rd}$	0.6	-	1.3	-	1.75	-	3.1	-	4.2	7.8
Газобетон PB 2 <sup>2)</sup>	$N_{Rd}$	0.08	0.06	0.14	0.08	0.21	0.14	0.28	-	0.35	0.42
	$V_{Rd}$	0.06	-	0.07	-	0.11	-	-	-	-	-
Газобетон PB 4	$N_{Rd}$	0.14	0.08	0.21	0.14	0.4	0.3	0.6	-	0.7	0.8
	$V_{Rd}$	0.2	-	0.3	-	0.4	-	-	-	-	-
Пустотелый кирпич Mz 20 – 1.8 – 1 NF	$N_{Rd}$	0.24	0.08	0.5	0.21	0.84	0.5	1.1	-	1.4	1.4 <sup>5)</sup>
	$V_{Rd}$	0.34	-	0.4	-	0.62	-	-	-	-	-
Монолитный силикатный блок KS12 – 1.6 – 2DF	$N_{Rd}$	0.35	0.21	0.7	0.42	1.2	0.56	1.4	-	2.1	2.1 <sup>5)</sup>
	$V_{Rd}$	0.35	-	0.8	-	1.0	-	1.8	-	-	-
Пустотелый кирпич HlzB 12-1.0 x 5DF <sup>1)</sup>	$N_{Rd}$	0.11	0.07	0.14	0.11	0.3	0.17	0.35	-	0.4	0.5
	$V_{Rd}$	0.3	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-
Пустотелый кирпич HlzB 12-1.0 x 5DF <sup>1)</sup> 15 mm plastered, DIN 18550	$N_{Rd}$	0.11	0.07	0.2	0.14	0.35	0.21	0.4	-	0.5	0.6
	$V_{Rd}$	0.32	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-
Гипсокартон <sup>2)</sup> , 12.5 мм	$N_{Rd}$	0.06	0.08	0.07	0.11	0.08	0.14	-	0.21 <sup>3)</sup>	-	-
	$V_{Rd}$	0.13	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-
Гипсокартон <sup>2)</sup> , 2x12.5 мм	$N_{Rd}$	0.08	0.08	0.11	0.11	0.14	0.14	0.21 <sup>3)</sup>	0.28 <sup>3)</sup>	0.42 <sup>4)</sup>	-
	$V_{Rd}$	0.13	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-
Армированный гипсокартон 12.5 мм	$N_{Rd}$	0.21	-	0.28	-	0.42	-	-	-	-	-
	$V_{Rd}$	0.33	-	0.45	-	0.67	-	-	-	-	-
Армированный гипсокартон 2x12.5 мм	$N_{Rd}$	0.21	-	0.56	-	0.84	-	0.98	-	-	-
	$V_{Rd}$	0.33	-	0.90	-	1.34	-	1.57	-	-	-

<sup>1)</sup> Сверление (TE-3CX) безударное

<sup>2)</sup> Сверление спиральным сверлом

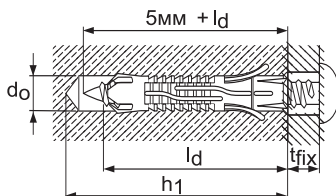
<sup>3)</sup> Шуруп только 6мм

<sup>4)</sup> Шуруп только 8мм

<sup>5)</sup> Шуруп только 10мм

## Универсальный анкер HUD-1

### Установочные детали



Размер анкера	HUD-1 5x25	HUD-1 6x30	HUD-1 8x40	HUD-1 10x50	HUD-1 12x60	HUD-1 14x70
<b>Установочные детали</b>						
$d_0$ [мм] Диаметр бура	5	6	8	10	12	14
$h_1$ [мм] Мин. глубина отверстия	35	40	55	65	80	90
$l_d$ [мм] Длина анкера	25	30	40	50	60	70
$t_{fix}$ [мм] Макс.толщ. закр. детали	Зависит длины шурупов					
Рекомендуемый тип шурупа для дерева	SK/RK	SK/RK	SK/RK	SK/RK/6K	SK/RK/6K	6K
$d$ [мм] Диаметр шурупа для дерева	3.5 - 4	4.5 - 5	5 - 6	7 - 8	8 - 10	10 - 12
Длина шурупа	$l_d + t_{fix} + 5$ мм					
Бур	TE-3CX-5/12	TE-3CX-6/12	TE-3CX-8/17	TE-3CX-10/17	TE-3CX-12/17	TE-3CX-14/17

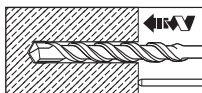
### межосевые расстояния и расстояния до кромок

Размер анкера	HUD-1 5x25	HUD-1 6x30	HUD-1 8x40
Межосевые расстояния, [мм]	50	60	80
Расстояние до кромки, [мм]	40	40	40

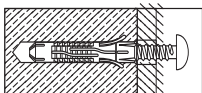
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M), бур (см.таблицу ниже) и шуруповерт (SF 100, SF 120, SD45 или SU25)

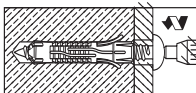
### Установочные операции



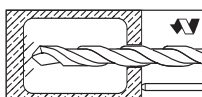
Пробурить отверстие



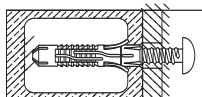
Установить анкер



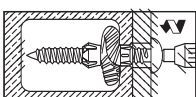
Ввинтить шуруп в анкер



Пробурить отверстие

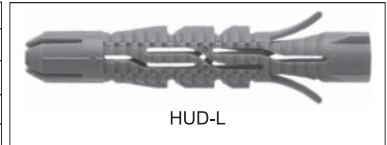


Установить анкер



Ввинтить шуруп в анкер

Параметры	
	- базовый материал: бетон, полнотелый кирпич, пустотелый кирпич, газобетон, гипсокартон
	- специальная длина для соответствия большой толщине кладки пустотелого кирпича/каменной кладки
	- отсутствие проворачивания в отверстии и преждевременного расклинивания
	- небольшой момент затяжки позволяет выполнять быструю установку
	- устойчивость к температурному, ударному и химическому воздействию
	- оптимальное управление шурупом
Материал	
	- полиамид PA 6, не содержит тяжелых металлов
	- не содержит кадмия или свинца
	- не содержит галогенов или кремнийорганических соединений
	- диапазон температур на месте -40°C ...+80°C
	- диапазон температур при установке -10°C ...+40°C



### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HUD-L

Все данные этого раздела применимы к условиям:

- бетон:  $f_{cc} = 30 \text{ Н/мм}^2$
- нет влияния расстояния до кромки, межосевых расстояний и прочих влияний

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]:

Размер анкера		HUD-L 6x50	HUD-L 8x60	HUD-L 10x70
Базовый материал		Шуруп по дереву 5 мм	Шуруп по дереву 6 мм	Шуруп по дереву 8 мм
Бетон без трещин <sup>1)</sup> , $f_{cc} = 30 \text{ Н/мм}^2$	$N_{Rk}$	4.5	6.5	9.0
	$V_{Rk}$	5.0	7.5	12.5
Газобетон PB 2 <sup>2)</sup>	$N_{Rk}$	0.6	1.25	2.0
	$V_{Rk}$	1.0	1.75	3.5
Газобетон PB 4	$N_{Rk}$	1.2	2.5	3.5
	$V_{Rk}$	-	-	-
Полнотелый кирпич Mz 20 – 1.8 – 1 NF	$N_{Rk}$	2.5	4.0	7.0
	$V_{Rk}$	-	-	-
Монолитный силикатный блок KS 12 – 1.6 – 2DF	$N_{Rk}$	2.75	4.5	7.5
	$V_{Rk}$	-	-	-
Пустотелый силикатный блок KSL 12 – 1.4 – 2DF	$N_{Rk}$	1.25	1.5	2.0
	$V_{Rk}$	-	-	-
Пустотелый кирпич HtzB 12-1.0 x 5DF <sup>2)</sup>	$N_{Rk}$	0.75	1.0	1.5
	$V_{Rk}$	2.0	3.5	6.5
Пустотелый кирпич HtzB 12-1.0 x 5DF <sup>2)</sup> 15 мм, DIN 18550	$N_{Rk}$	0.75	1.0	1.5
	$V_{Rk}$	2.0	3.5	6.5
Гипсокартон <sup>2)</sup> , 12.5 мм	$N_{Rk}$	0.5	0.75	0.6 <sup>3)</sup>
	$V_{Rk}$	0.75	1.75	-
Армированный гипсокартон 12.5 мм	$N_{Rk}$	1.50	1.80	2.10
	$V_{Rk}$	2.40	2.90	3.36

## Универсальный анкер HUD-L

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]:

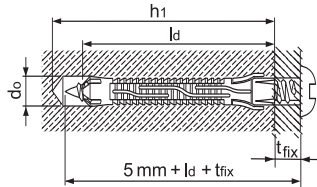
Размер анкера		HUD-L 6x50	HUD-L 8x60	HUD-L 10x70
Базовый материал		Шуруп по дереву 5 мм	Шуруп по дереву 6 мм	Шуруп по дереву 8 мм
Бетон без трещин <sup>1)</sup> , $f_{ct} = 30 \text{ Н/мм}^2$	$N_{Rd}$	1,3	1,8	2,5
	$V_{Rd}$	1,4	2,1	3,5
Газобетон PB 2 <sup>2)</sup>	$N_{Rd}$	0,17	0,35	0,56
	$V_{Rd}$	0,3	0,5	1,0
Газобетон PB 4	$N_{Rd}$	0,34	0,7	1,0
	$V_{Rd}$	-	-	-
Полнотелый кирпич Mz 20 – 1,8 – 1 NF	$N_{Rd}$	0,7	1,1	2,0
	$V_{Rd}$	-	-	-
Монолитный силикатный блок KS 12 – 1,6 – 2DF	$N_{Rd}$	0,77	1,3	2,1
	$V_{Rd}$	-	-	-
Пустотелый силикатный блок KSL 12 – 1,4 – 2DF	$N_{Rd}$	0,35	0,4	0,56
	$V_{Rd}$	-	-	-
Пустотелый кирпич HlzB 12-1,0 x 5DF <sup>2)</sup>	$N_{Rd}$	0,2	0,3	0,4
	$V_{Rd}$	0,56	1,0	1,8
Пустотелый кирпич HlzB 12-1,0 x 5DF <sup>2)</sup> 15 мм, DIN 18550	$N_{Rd}$	0,2	0,3	0,4
	$V_{Rd}$	0,56	1,0	1,8
Гипсокартон <sup>2)</sup> , 12,5 мм	$N_{Rd}$	0,14	0,2	0,17 <sup>3)</sup>
	$V_{Rd}$	0,2	0,5	-
Армированный гипсокартон 12,5 мм	$N_{Rd}$	0,7	0,84	0,98
	$V_{Rd}$	1,12	1,34	1,57

<sup>1)</sup> Очистить отверстие

<sup>2)</sup> Безударное сверление

<sup>3)</sup> Можно затянуть ключом с шестигранной головкой

### Установочные детали

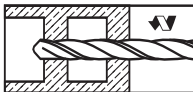


Размер анкера	HUD-L 6x50	HUD-L 8x60	HUD-L 10x70
<b>Установочные детали</b>			
d <sub>0</sub> [mm] Диаметр бура	6	8	10
h <sub>1</sub> [mm] Минимальная глубина отверстия	70	80	90
l <sub>d</sub> [mm] Длина анкера	50	60	70
Рекомендуемый диаметр шурупа для дерева	Обычные шурупы по дереву и ДСП		
t <sub>к</sub> [mm] Макс. толщина закр. детали	Зависит от длины шурупа		
d [mm] Диаметр шурупа по дереву	4,5 - 5	5 - 6	7 - 8
l <sub>d</sub> [mm] Глубина установки шурупа в базовый материал	55	65	75
Бур	TE-3CX-6/17	TE-3CX-8/17	TE-3CX-10/22

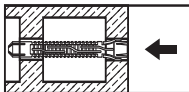
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M), бур (см.таблицу ниже) и шуруповерт (SF 100, SF 121, SF 131, SD45 SU25).

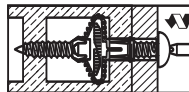
### Установочные операции



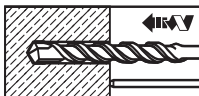
Пробурить отверстие



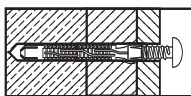
Установить анкер



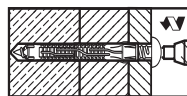
Вставить на место закрепляемую деталь и ввинтить шуруп в анкер



Пробурить отверстие



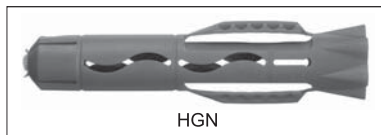
Поставить на место закрепляемую деталь и установить анкер



Ввинтить шуруп в анкер

## Анкер для газобетона HGN

Параметры	
	- базовый материал: легкий бетон, гипсокартон, газобетон и другие легкие строительные материалы
	- подходит для сквозных шуруповых креплений элементов
	- универсальность применения
	- надежное сцепление благодаря крупным ребрам
Материал	
	- полиамид PA 6, не содержит тяжелых металлов
	- не содержит кадмия или свинца
	- не содержит галогенов или кремнийорганических соединений
	- диапазон температур на месте $-40^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$
	- диапазон температур при установке $-10^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$



### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HGN

Все данные на этой страницы относятся к условиям:

- различные базовые материалы
- нет влияния расстояния до кромки, межосевых расстояний и прочих влияний

Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [kN]:

Размер анкера		HGN	HGN	HGN
Базовый материал		10x100	12	14
PB 2 (G 2)	$N_{Ru,m}$	2,9	2,9	4,3
	$V_{Ru,m}$	5,9	3,9	4,6
PB 4 (G4)	$N_{Ru,m}$	5,4	4,4	6,0
	$V_{Ru,m}$	10,3	6,8	8,0
PB 6 (G6)	$N_{Ru,m}$	-	10,4	12,4
	$V_{Ru,m}$	-	9,8	11,0
P 3.3 (GB 3.3)	$N_{Ru,m}$	3,5	3,5	4,5
	$V_{Ru,m}$	7,0	4,7	5,5
P 4.4 (GB 4.4)	$N_{Ru,m}$	-	6,5	7,9
	$V_{Ru,m}$	-	6,8	8,0
Гипсокартон	$N_{Ru,m}$	-	3,7	5,0
	$V_{Ru,m}$	-	5,0	5,9
Керамзитобетон	$N_{Ru,m}$	-	3,1	4,2
	$V_{Ru,m}$	-	4,3	5,1

Прочность базовых материалов, использованных для получения данных, были следующими:

PB 2 =  $2.5 \text{ Н/мм}^2$ ,  $> 0.3 \text{ кг/дм}^3$

PB 4 =  $5.0 \text{ Н/мм}^2$ ,  $> 0.5 \text{ кг/дм}^3$

PB 6 =  $7.5 \text{ Н/мм}^2$ ,  $> 0.6 \text{ кг/дм}^3$

P 3.3 =  $3.5 \text{ Н/мм}^2$ ,  $> 0.5 \text{ кг/дм}^3$

P 4.4 =  $5.0 \text{ Н/мм}^2$ ,  $> 0.6 \text{ кг/дм}^3$

Гипс =  $7.8 \text{ Н/мм}^2$

Керамзитобетон =  $4.7 \text{ Н/мм}^2$



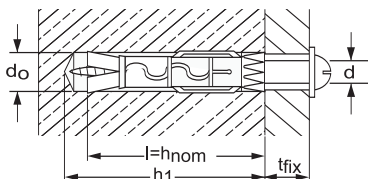
Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]:

Базовый материал	Размер анкера	HGN 10x100	HGN 12	HGN 14
PB 2 (G 2)	$N_{Rd}$	0.63	0.7	0.9
	$V_{Rd}$	1.1	0.8	1.0
PB 4 (G4)	$N_{Rd}$	1.2	1.0	1.4
	$V_{Rd}$	2.0	1.3	1.75
PB 6 (G6)	$N_{Rd}$	-	2.2	2.8
	$V_{Rd}$	-	2.0	2.24
P 3.3 (GB 3.3)	$N_{Rd}$	0.8	0.9	1.1
	$V_{Rd}$	1.3	1.0	1.1
P 4.4 (GB 4.4)	$N_{Rd}$	-	1.4	1.7
	$V_{Rd}$	-	1.3	1.75
Гипсокартон	$N_{Rd}$	-	0.7	0.8
	$V_{Rd}$	-	0.8	1.0
Керамзитобетон	$N_{Rd}$	-	0.5	0.7
	$V_{Rd}$	-	0.8	1.1

При наличии установившейся растягивающей нагрузки при температурах свыше 40°C, следует уменьшить рекомендуемую нагрузку.

## Анкер для газобетона HGN

### Установочные детали



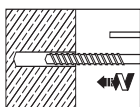
Размер анкера	HGN 10x100	HGN 12	HGN 14*
<b>Установочные детали</b>			
$d_0$ [мм] Диаметр бура и анкера	10	12	14
$h_1$ [мм] Мин. глубина отверстия	115	95	110
$l$ [мм] Длина анкера	100	75	85
$l_s$ [мм] Требуемая длина винта	$l + t_{fix} + 5$	$l + t_{fix} + 5$	$l + t_{fix} + 5$
$d$ [мм] Требуемый диаметр резьбы шурупа	7 (6-8)	8-10	10-(12)
Бур	TE-CX-10/17, TE-CX-10/22	TE-CX-12/22	TE-CX-14/22

\*Рекомендация: HGN 14 с шурупом диаметром 12мм;  
PB 4 (G4), PB 6 (G 6): отверстие диаметром 15мм

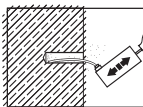
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M), молоток, бур (см. таблицу ниже) и шурупверт (SF 100, SF 121, SF 151, SD45 SU25).

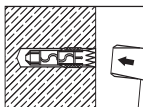
### Установочные операции



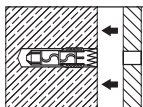
Пробурить отверстие



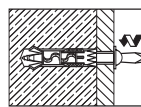
Выдуть пыль и осколки



Установить/ вставить анкер



Закрепить деталь

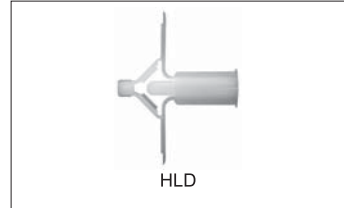


Ввинтить шуруп в анкер

## Дюбель для гипсокартона HLD

2

Параметры	
	- базовый материал: практически все существующие строительные материалы, в частности, панели и им подобные
	- универсальные/многоцелевые анкеры для тонкостенных и монолитных, даже невысокой прочности материалов
	- перемычки с широким диапазоном значений толщины стен/панелей
	- нет прокручивания в отверстии
	- отличное направление винта
	- простая установка
	- проверка правильности посадки анкера на основе существенного роста сопротивления в момент, когда винт достигает нужного положения
Материал:	
	- полиамид PA6, не содержит тяжелых металлов
	- не содержит кадмия или свинца
	- не содержит галогенов или кремнийорганических соединений
	- диапазон температур на месте -40°C ...+80°C
	- диапазон температур при установке -10°C ...+40°C



### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HLD

Все данные этого раздела применимы к условиям:

- бетон:  $f_{cc} = 30 \text{ Н/мм}^2$
- нет влияния расстояния до кромки, межосевых расстояний и прочих влияний
- табличные значения для срезающей нагрузки и нагрузки на вырыв

### Характеристическое сопротивление, $R_k$ [кН]:

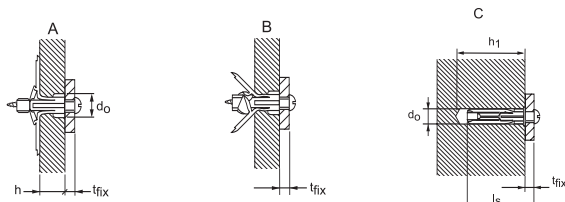
Базовый материал	Принцип действия анкера <sup>1)</sup>	Размер анкера		
		HLD 2	HLD 3	HLD 4
Бетон: $f_{cc} = 30 \text{ Н/мм}^2$	C	1,25	2,0	2,5
Гипсокартон	B	0,4	0,4	0,4
Армированный гипсокартон 12,5 мм	A	0,30	-	-
Армированный гипсокартон 2x12,5 мм	A	-	0,60	-
Асбесто-цемент	A	0,6	0,6	0,6
Пустотелый кирпич, обожженный	A/B	0,75	0,75	0,75
Монолитный силикатный блок KS 12 – 1,6 – 2DF	C	1,25	2,0	2,5
Фибролитовая панель	A	-	0,25	0,25

### Расчетное сопротивление, $R_d$ [кН]:

Базовый материал	Принцип действия анкера <sup>1)</sup>	Размер анкера		
		HLD 2	HLD 3	HLD 4
Бетон: $f_{cc} = 30 \text{ Н/мм}^2$	C	0,35	0,56	0,7
Гипсокартон	B	0,11	0,11	0,11
Армированный гипсокартон 12,5 мм	A	0,14	-	-
Армированный гипсокартон 2x12,5 мм	A	-	0,28	-
Асбесто-цемент	A	0,17	0,17	0,17
Пустотелый кирпич, обожженный	A/B	0,21	0,21	0,21
Монолитный силикатный блок KS 12 – 1,6 – 2DF	C	0,35	0,56	0,7
Фибролитовая панель	A	-	0,07	0,07

## Дюбель для гипсокартона HLD

### Установочные детали



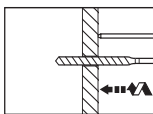
Размер анкера	HLD 2	HLD 3	HLD 4	HLD 2	HLD 3	HLD 4	HLD 2	HLD 3	HLD 4
<b>Установочные детали</b>									
$d_0^{1)}$ [мм] Диаметр бура	9 - 10						9		
$h_1$ [мм] Глубина отверстия	-	-	-	-	-	-	50	56	66
$l_k$ [мм] Длина шурупа	$33 + t_{fix}$	$40 + t_{fix}$	$49 + t_{fix}$	$33 + t_{fix}$	$40 + t_{fix}$	$49 + t_{fix}$	$40 + t_{fix}$	$46 + t_{fix}$	$56 + t_{fix}$
$d$ [мм] Диаметр шурупа	4 - 5						5 - 6		
$h$ [мм] Толщина стены/панели	4 - 12	15 - 19	24 - 28	12 - 16	19 - 25	28 - 32	от 35	от 42	от 50
Бур	TE-3CX-10/17, TE-3CX-9/22 <sup>1)</sup>						TE-3CX-9/22		
Принцип работы анкера	A			B			C		

<sup>1)</sup> Для гипсовых и фибролитовых панелей применять 9мм спиральное сверло, для бетона – 10мм.

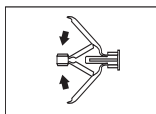
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M)  
и шуруповерт (SF 100, SF 121, SF 151, SD45 SU25).

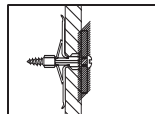
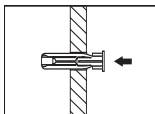
### Установочные операции



Пробурить отверстие

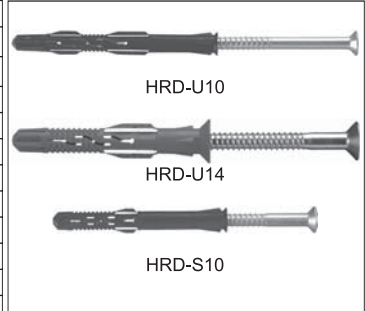


Установить анкер HLD



Ввинтить шуруп

<b>Параметры:</b>	
	- базовый материал: бетон, сплошной и пустотелый кирпич, газобетон
	- анкер, готовый к применению (полиамидная гильза и соответствующий шуруп)
	- подходит для сквозного крепления (HRD-U10, HRD-S10)
	- ограничители предотвращают преждевременное расширение
	- небольшой момент затяжки
<b>Материал:</b>	
	- полиамид PA 6/6.6, не содержит тяжелых металлов
	- не содержит кадмия или свинца
	- не содержит галогенов или кремнийорганических соединений
	- диапазон температур на месте -40°C ...+80°C
	- диапазон температур при установке -10°C ...+40°C
<b>Шуруп:</b>	
<b>Оцинкованный:</b>	- с шестигранной головкой, шестиугольная + интегрированная шайба и зенковочная головка
<b>Оцинкованный горячим погружением:</b>	- 5 микрон, желтое хромирование, 6.8, ISO 898 T1
	- с шестигранной головкой, шестиугольная + интегрированная шайба, 45 микрон, серый
<b>Из нержавеющей стали</b>	- с шестигранной головкой, зенковочная головка, A4



Соответствует  
критериям  
пожаро-  
безопасности

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HRD-U10, HRD-U14, HRD-S10

Все данные этого раздела применимы к условиям:

- бетон:  $f_{cc} \geq 20 \text{ Н/мм}^2$
- мин. толщина элемента (см. таблицу ниже)

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]:

Базовый материал	Размер анкера	HRD-U 10	HRD-U 14	HRD-S 10
Бетон без трещин $f_{ck, cube} = 20 \text{ Н/мм}^2$	$N_{Rk}$	9.0	11.5	7.0
	$V_{Rk}$	10.0	12.5	9.0
Полнотелый кирпич Mz 12	$N_{Rk}$	4.0	6.0	3.0
	$V_{Rk}$	5.0	6.25	4.0
Полнотелый кирпич Mz 20	$N_{Rk}$	6.0	8.0	4.0
	$V_{Rk}$	6.0	6.25	5.0
Монолитный силикатный кирпич KS 12 – 1.6 – 2DF	$N_{Rk}$	7.5	8.5	6.0
	$V_{Rk}$	6.0	7.5	5.0
Пустотелый силикатный кирпич KSL 6 (U 10) KSL 12 (U 14)	$N_{Rk}$	4.0	5.0	2.0
	$V_{Rk}$	5.0	6.25	2.5
Пустотелый легкий цементный блок (D) KНБ 1-4	$N_{Rk}$	1.25	1.5	1.25
	$V_{Rk}$	1.25	1.5	1.25
Монолитный легкий цементный блок (D) V 2	$N_{Rk}$	1.25	2.5	1.25
	$V_{Rk}$	1.25	1.5	1.25
Газобетон <sup>1)</sup> PB 2	$N_{Rk}$	1.5	1.5	1.0
	$V_{Rk}$	2.5	3.0	1.75
Газобетон PB 4	$N_{Rk}$	3.0	3.0	1.75
	$V_{Rk}$	4.0	5.0	2.5
Газобетон PB 6	$N_{Rk}$	4.0	4.0	2.5
	$V_{Rk}$	5.0	6.25	3.25
<b>Минимальная толщина элемента (см)</b>				
Бетон		12.0		10.0
Другие виды базовых материалов		11.5		

## Фасадный анкер HRD-U/-S

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]:

Базовый материал	Размер анкера	HRD-U 10	HRD-U 14	HRD-S 10
Бетон без трещин $f_{ck, cube} = 20 \text{ Н/мм}^2$	$N_{Rd}$	2.5	3.2	2.0
	$V_{Rd}$	2.8	3.5	2.5
Полнотелый кирпич Mz 12	$N_{Rd}$	1.1	1.7	0.8
	$V_{Rd}$	1.4	1.75	1.1
Полнотелый кирпич Mz 20	$N_{Rd}$	1.7	2.2	1.1
	$V_{Rd}$	1.7	1.75	1.4
Монолитный силикатный кирпич KS 12 – 1.6 – 2DF	$N_{Rd}$	2.1	2.4	1.7
	$V_{Rd}$	1.7	2.1	1.4
Пустотелый силикатный кирпич KSL 6 (U 10) KSL 12 (U 14)	$N_{Rd}$	1.1	1.4	0.6
	$V_{Rd}$	1.4	1.75	0.7
Пустотелый легкий цементный блок (D) KНbl 1-4	$N_{Rd}$	0.35	0.4	0.35
	$V_{Rd}$	0.35	0.4	0.35
Монолитный легкий цементный блок (D) V 2	$N_{Rd}$	0.35	0.7	0.35
	$V_{Rd}$	0.35	0.4	0.35
Газобетон <sup>1)</sup> PB 2	$N_{Rd}$	0.4	0.4	0.3
	$V_{Rd}$	0.7	0.8	0.5
Газобетон PB 4	$N_{Rd}$	0.8	0.8	0.5
	$V_{Rd}$	1.1	1.4	0.7
Газобетон PB 6	$N_{Rd}$	1.1	1.1	0.7
	$V_{Rd}$	1.4	1.75	0.9

<sup>1)</sup> Отверстия должны выполняться лишь ротационным сверлением. При наличии установившейся растягивающей нагрузки при температурах выше 40°C, следует уменьшить рекомендуемую нагрузку.

Рекомендуемые изгибающие моменты,  $M_{rec}$  [Нм]:

Анкер Вырыв	HRD-U 10		HRD-U 14		HRD-S 10	
	$N_{Rec} = 0 \text{ кН}$	$N_{Rec} = 1,6 \text{ кН}$	$N_{Rec} = 0 \text{ кН}$	$N_{Rec} = 2,3 \text{ кН}$	$N_{Rec} = 0 \text{ кН}$	$N_{Rec} = 1,4 \text{ кН}$
Оцинкованный винт	10.1	8.8	24.8	22.4	10.1	9.0
Винт из нержавеющей стали	9.5	8.2	23.3	18.2	9.5	8.4

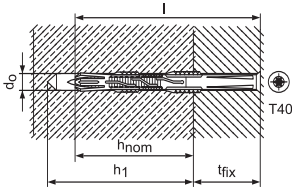
Допустимые изгибающие моменты для винтов под нагрузкой в пределах, в указанных в таблице рамках, могут интерполироваться.

межосевые расстояния  $s_{min}$  и расстояния до кромки  $c_{min}$  (см):

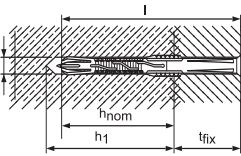
Базовый материал	HRD-U 10		HRD-U 14		HRD-S 10	
	$s_{min}$	$c_{min}$	$s_{min}$	$c_{min}$	$s_{min}$	$c_{min}$
Бетон без трещин $f_{ck, cube} = 20 \text{ Н/мм}^2$	10	10	10	7	10	5
Полнотелый кирпич Mz 12	10	10	25	10	10	10
Монолитный силикатный кирпич KS 12 – 1.6 – 2DF	10	10	25	10	10	10
Пустотелый силикатный кирпич KSL 6 (U 10) KSL 12 (U 14)	25	10	25	10	15	10
Пустотелый легкий цементный блок (D) KНbl 1-4	25	10	25	10	15	10
Монолитный легкий цементный блок (D) V 2	25	10	25	10	15	10
Газобетон <sup>1)</sup> PB 2	10	10	15	15	10	10
Газобетон PB 4	15	15	20	15	15	15
Газобетон PB 6	15	15	20	15	15	15

### Установочные детали

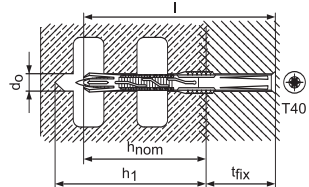
HRD-S10



HRD-U10



HRD-U14



Размер анкера	HRD-U 10							
Установочные детали	x80/10	x100/30	x120/50	x140/70	x160/90	x180/110	x200/130	x230/160
$d_0$ [мм] Диаметр бура и анкера	10							
$h_1$ [мм] Мин. глубина отверстия	80							
$h_{nom}$ [мм] Мин. глубина посадки	70							
$t_{fix}$ [мм] Макс.толщ. закр. детали	10	30	50	70	90	110	130	160
$l$ [мм] Длина анкера	80	100	120	140	160	180	200	230
$T_{inst}$ [Нм] Максимальный момент затяжки <sup>1)</sup>	18 / 5							
Бур	TE-3CX-10/17	TE-3CX-10/22			TE-3CX-10/27			TE-3CX-10/47

Размер анкера	HRD-U 14									
Установочные детали	x80/10	x110/40	x140/70	x160/90	x180/110	x200/130	x230/160	x270/200	x310/240	x350/280
$d_0$ [мм] Диаметр бура и анкера	14									
$h_1$ [мм] Мин. глубина отверстия	85									
$h_{nom}$ [мм] Мин. глубина посадки	70									
$t_{fix}$ [мм] Макс.толщ. закр. детали	10	40	70	90	110	130	160	200	240	280
$l$ [мм] Длина анкера	80	110	140	160	180	200	230	270	310	350
$T_{inst}$ [Нм] Максимальный момент затяжки <sup>1)</sup>	20 / 10									
Бур	TE-3CX-14/17	TE-3CX-14/22		TE-3CX-14/27				TE-3CX-14/47		

Размер анкера	HRD-S 10						
Установочные детали	x60/10	x80/30	x100/50	x120/70	x140/90	x160/110	x180/130
$d_0$ [мм] Диаметр бура и анкера	10						
$h_1$ [мм] Мин. глубина отверстия	60						
$h_{nom}$ [мм] Мин. глубина посадки	50						
$t_{fix}$ [мм] Макс.толщ. закр. детали	10	30	50	70	90	110	130
$l$ [мм] Длина анкера	60	80	100	120	140	160	180
$T_{inst}$ [Нм] Максимальный момент затяжки <sup>1)</sup>	10 / 5						
Бур	TE-3CX-10/17	TE-3CX-10/22				TE-3CX-10/27	

<sup>1)</sup> 1 значение: монолитный материал подложки / 2 значение: пустотелый материал

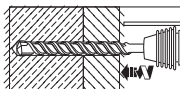
Отверстия для анкеров в каменной кладке или газобетоне могут засверливаться только в режиме вращения (без удара). Отверстия в закрепляемой детали должны макс. на 0.5мм больше диаметра анкера.

## Фасадный анкер HRD-U/-S

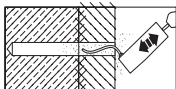
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M, TE40), бур (см. таблицу выше), молоток и шуруповерт (SF 100, SF 121, SF 151, SD45 SU25).

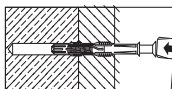
### Установочные операции



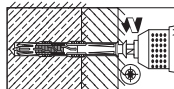
Пробурить отверстие



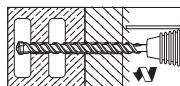
Выдуть пыль и осколки



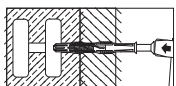
Установить анкер



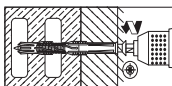
Ввинтить шуруп в анкер.



Пробурить отверстие



Установить анкер.



Ввинтить шуруп в анкер.



<b>Параметры:</b>	
	- базовый материал: бетон и полнотелый/пустотелый кирпич
	- готовый к применению для сквозного крепления
	- перекрытие щелей благодаря раздвижной секции
	- ударное расклинивание с помощью молотка или отвертки
	- широкий ассортимент продуктов
	- демонтируется и подтягивается с помощью отвертки
<b>Материал:</b>	
	- полиамид PA6.6, не содержит тяжелых металлов
	- не содержит кадмия или свинца
	- не содержит галогенов или кремнийорганических соединений
	- диапазон температур на месте $-40^{\circ}\text{C} \dots +80^{\circ}\text{C}$
	- диапазон температур при установке $-10^{\circ}\text{C} \dots +40^{\circ}\text{C}$
<b>Гвоздь-шпур:</b>	
	- сталь до оцинкованная 5 микрон
	- нержавеющая сталь, класс A2
	- медь



HPS-1

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HPS-1

Все данные этого раздела применимы к условиям:

- бетон:  $f_{cc} = 20 - 45 \text{ Н/мм}^2$
- газобетон
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний

### Ультимативная нагрузка, $R_{u,m}$ [kN]:

Размер анкера		HPS-1 5/0 - HPS-1 5/15	HPS-1 6/0 – HPS-1 6/25	HPS-1 6/30 - HPS-1 6/40	HPS-1 8/0 - HPS-1 8/40	HPS-1 8/60 – HPS-1 8/100
Базовый материал						
Бетон без трещин $f_{cc} = 20 - 45 \text{ Н/мм}^2$	$N_{R,u,m}$	1.0	1.75	1.75	2.5	2.5
	$V_{R,u,m}$	2.3	3.4	2.2	5.6	3.0
Полнотелый кирпич Mz 20 – 1.8 – 1 NF	$N_{R,u,m}$	1.0	1.75	1.75	2.5	2.5
	$V_{R,u,m}$	2.3	3.4	2.2	5.6	3.0
Монолитный силикатный кирпич KS 12 – 1.6 – 2DF	$N_{R,u,m}$	1.0	1.75	1.75	2.5	2.5
	$V_{R,u,m}$	2.3	3.5	1.8	3.5	2.2
Газобетон, PB 4	$N_{R,u,m}$	-	-	-	-	-
	$V_{R,u,m}$	0.8	1.0	0.7	1.7	0.9

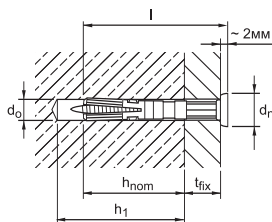
## Дюбель-гвоздь HPS-1

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]:

Размер анкера		HPS-1 4/0	HPS-1 5/0	HPS-1 5/5- 5/15	HPS-1 6/0- 6/25	HPS-1 6/30- 6/40	HPS-1 8/0	HPS-1 8/10- 8/40	HPS-1 8/60- 8/100
Базовый материал	$N_{Rd}$	0.07	0.14	0.21	0.35	0.35	0.42	0.56	0.56
	$V_{Rd}$	0.21	0.42	0.49	0.77	0.49	0.70	1.26	0.70
Высокопрочный кирпич, 12 отверстий, класс В	$N_{Rd}$	0.07	0.14	0.21	0.35	0.35	0.42	0.56	0.56
	$V_{Rd}$	0.21	0.42	0.49	0.77	0.49	0.70	1.26	0.70
Пустотелый кирпич, 3 отверстия, обычный	$N_{Rd}$	0.07	0.14	0.21	0.28	0.28	0.35	0.42	0.42
	$V_{Rd}$	0.21	0.42	0.49	0.77	0.49	0.7	1.26	0.77
Темалитовый блок, 7 N облегченный	$N_{Rd}$	-	-	0.11	0.21	0.21	0.28	0.35	0.35
	$V_{Rd}$	-	-	0.21	0.35	0.21	0.56	0.56	0.35
Темалитовый блок, ½ N облегченный	$N_{Rd}$	-	-	0.07	0.11	0.11	-	0.17	0.17
	$V_{Rd}$	-	-	0.14	0.21	0.14	-	0.35	0.21
Газобетон, PB 4, PB 6 <sup>1)</sup>	$N_{Rd}$	-	-	0.11	0.14	0.14	-	0.21	0.21
	$V_{Rd}$	-	-	0.14	0.17	0.14	-	0.42	0.28
Экструдированный кирпич, Борал 10	$N_{Rd}$	0.07	0.14	0.21	0.28	0.28	0.35	0.49	0.49
	$V_{Rd}$	0.21	0.35	0.42	0.56	0.35	0.7	1.26	0.77

<sup>1)</sup> Отверстия могут засверливаться только с помощью бура ТЕ-СХ, без удара, нагрузки при температурах свыше 40°C, следует уменьшить рекомендуемую нагрузку.

### Установочные детали



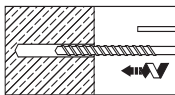
Размер анкера HPS-1		4/0	5/0	5/5	5/10	5/15	6/0	6/5	6/10	6/15	6/25	6/30	6/40
<b>Установочные детали</b>													
d <sub>0</sub>	[мм] Диаметр бура	4	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
h <sub>0</sub>	[мм] Глубина отверстия	25	25	30	30	30	40	40	40	40	40	40	40
h <sub>ном</sub>	[мм] Глубина посадки	20	20	20	20	20	25	25	25	25	25	25	25
t <sub>фик</sub>	[мм] Толщина закрепляемого материала	2	2	5	10	15	2	5	10	15	25	30	40
l	[мм] Длина анкера	21.5	22	27	32	37	27	32	37	42	52	57	67
d <sub>н</sub>	[мм] Диаметр головки	7	7.5	9.5	9.5	9.5	11	11	11	11	11	11	11
Бур		TE-C-4/9,5	TE-3CX-5/12				6/12						

Размер анкера HPS-1		8/0	8/10	8/20	8/30	8/40	8/60	8/80	8/100
<b>Установочные детали</b>									
d <sub>0</sub>	[мм] Диаметр бура	8	8	8	8	8	8	8	8
h <sub>0</sub>	[мм] Глубина отверстия	50	50	50	50	50	50	50	50
h <sub>ном</sub>	[мм] Глубина посадки	25	30	30	30	30	30	30	30
t <sub>фик</sub>	[мм] Толщина закрепляемого материала	2	10	20	30	40	60	80	100
l	[мм] Длина анкера	28.5	42.5	52.5	62.5	72.5	92.5	112.5	132.5
d <sub>н</sub>	[мм] Диаметр головки	13	13	13	13	13	13	13	13
Бур		TE-3CX-8/17							

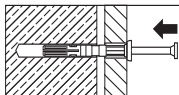
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M, TE40), молоток, крестообразная отвертка Позидрайв(PZ), размер 1 или 2, либо отвертка с крестообразной насадкой Позидрайв (PZ), размер 2 или 1.

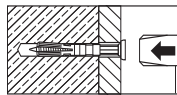
### Установочные операции



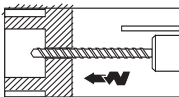
Пробурить отверстие



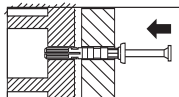
Установить анкер.



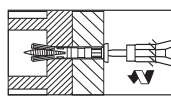
Вбить анкер.



Пробурить отверстие



Установить анкер.



Ввинтить анкер.

## Анкер-шуруп HUS

<b>Параметры:</b>	
	- базовый материал: бетон, газобетон, силикатные блоки, пустотелый кирпич
	- возможность демонтажа
	- монтаж на расстоянии
	- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний газобетон
	- легкое вкручивание с помощью тангенциальной ударной отвертки
	- принят для применения с подвесными потолками
<b>Материал:</b>	
	- класс 10.9, 19MnB4, слой цинка до 5 микрон
	- желтое хромирование



Бетон



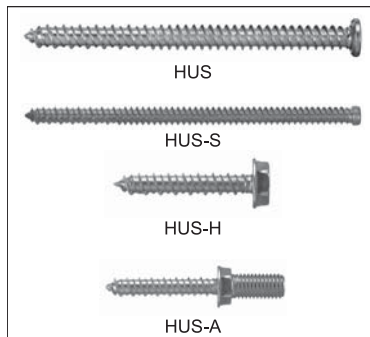
Малые расстояния до кромки и между осями



Соответствует критериям пожаро-безопасности



Оценка IFT



### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HUS, HUS-S, HUS-H, HUS-A

Все данные на этой странице относятся к условиям:

- бетон: C20/25
- силикатные блоки, газобетон, пустотелый кирпич

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]:

Базовый материал	Вырыв $N_{Rk}$ [кН]	Срез, $V_{Rd}$ [кН], для расстояния до кромки	
		$\geq 60$ mm	$\geq 30$ mm
Бетон, C20/25	5,0	8,0	2,5
Силикатный блок, KS	5,0	5,5	2,0
Пустотелый кирпич Hlz 0.8/12 <sup>1)</sup>	0,5	2,0	1,0
	1,0	1,5	0,5
	1,0	3,0	1,0

Расчетная прочность,  $R_d$  [кН]:

Базовый материал	Вырыв $N_{Rk}$ [кН]	Срез, $V_{Rd}$ [кН], для расстояния до кромки	
		$\geq 60$ mm	$\geq 30$ mm
Бетон, C20/25	1,4	2,2	0,7
Силикатный блок, KS	1,4	1,5	0,6
Пустотелый кирпич Hlz 0.8/12 <sup>1)</sup>	0,14	0,6	0,3
Газобетон PB2/PB4 <sup>2)</sup>	0,3	0,4	0,14
Газобетон PB6	0,3	0,8	0,3

<sup>1)</sup> Отверстия могут засверливаться только с помощью сверления, без удара.

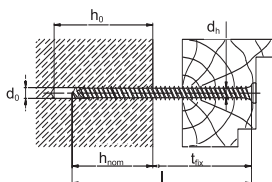
<sup>2)</sup> Отверстия не должны засверливаться в газобетоне PB2/PB4 (не разрешается).

#### Примечание:

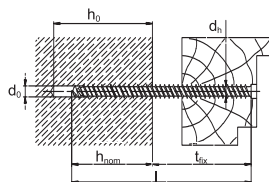
Данные предоставляются на запрос по креплениям в других базовых материалах, либо при использовании бура. С другой стороны, следует выполнять тесты на месте применения.

При закреплении анкера-шурупа в мягких базовых материалах и пустотелом кирпиче не следует применять слишком большой момент затяжки. При излишнем затягивании анкера крепление может стать непригодным для использования

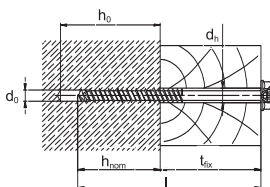
### Установочные детали



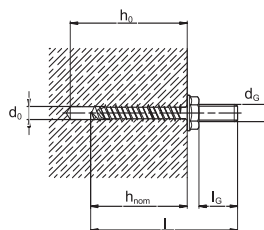
HUS



HUS-S



HUS-H



HUS-A

## Анкер-шуруп HUS

Размер анкера Установочные детали		Бетон	Полнотелый кирпич	Пустотелый кирпич	Газобетон	
					PB2/PB4	PB6
d <sub>0</sub>	[мм] Диаметр бура	6	6	6	-	6
h <sub>0</sub>	[мм] Глубина отверстия <sup>1),2)</sup>	40	50	70	-	60
h <sub>ном</sub>	[мм] Глубина посадки <sup>2)</sup>	34	44	64	64	64
t <sub>fix</sub>	[мм] Толщина прикр. детали	I - h <sub>ном</sub>				
l <sub>G</sub>	[мм] Длина метрической резьбы	HUS-A M8 18				
		HUS-A M10 21				
d <sub>h</sub>	[мм] Сквозное отверстие	Дистанционное крепление 6,2				
		Прижимает элемент к базовому материалу 8 – 8,5				
l	[мм] Длина анкера	HUS 35 - 220				
		HUS-S 100 - 220				
		HUS-H 35 - 120				
		HUS-A 65.5 – 91.5				
Бур		TE-3CX-6/17	TKI-S-6/20		-	TE-3CX-6/17 TKI-S-6/20
Аксессуары		HUS: S-B TXI 40 bit; HUS-S: S-B TXI 30 bit; HUS-H: S-NSD 13 L socket or S-B TXI 40 bit; HUS-A: S-NS 13 3/8 L socket				

<sup>1)</sup> Если отверстие засверливается в направлении вниз, рекомендуем увеличивать глубину сверления на 10мм, поскольку пыль от сверления и осколки извлекаются с трудом, а дополнительная пыль и осколки возникают при вкручивании анкера.

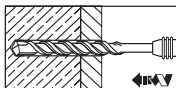
<sup>2)</sup> Если имеется слой штукатурки, глубину сверления, глубину установки и длину анкера-шурупа следует увеличить на толщину слоя штукатурки.

### Установочное оборудование

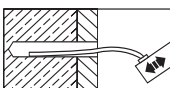
Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M), отвертка (TKI 2500, TCI 12), бур и сверло (см.таблицу выше), а также насос для продувки отверстия.

### Установочные операции

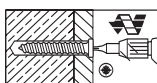
#### HUS:



Пробурить отверстие



Выдуть пыль и осколки.

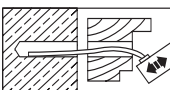


Установить анкер  
с помощью шурупверта

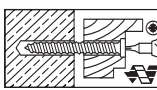
#### HUS-S:



Пробурить отверстие



Выдуть пыль и осколки.



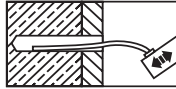
Установить анкер  
с помощью шурупверта

### Установочные операции

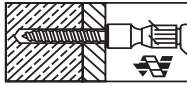
#### HUS-H:



Пробурить отверстие

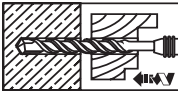


Выдуть пыль и осколки.

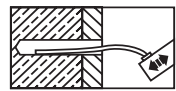


Установить анкер с помощью шуруповерта

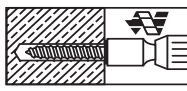
#### HUS-A:



Пробурить отверстие



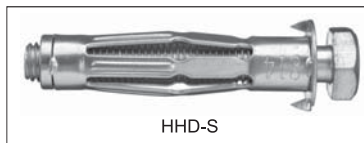
Выдуть пыль и осколки.



Установить анкер с помощью шуруповерта

## Анкер для гипсокартона HND-S

<b>Параметры:</b>	
	- базовый материал: ДСП, полносборная панель, пустотелые блоки
	- максимальная сила удерживания в тонкостенном материале благодаря уникальному зажиму
	- легкая, быстрая и контролируемая установка
	- шурупы любого размера для предварительной подгонки
	- контролируемое расклинивание
<b>Материал:</b>	
<b>HND-S</b>	- $f_u = 270 \text{ Н/мм}^2$
<b>Шуруп:</b>	- ISO 8457



### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HND-S

Все данные этого раздела относятся к условиям:

- различные базовые материалы
- нет влияния расстояний до кромки и межосевых расстояний
- *предварительная настройка*
- сквозные крепления

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]:

Размер анкера Базовый материал		M4/12x38		M4/19x45		M5/12x52		M5/25x65	
		$N_{Rk}$	$V_{Rk}$	$N_{Rk}$	$V_{Rk}$	$N_{Rk}$	$V_{Rk}$	$N_{Rk}$	$V_{Rk}$
ДСП	10 [мм]	0.6	1.5			0.6	1.5		
Полносборная панель	10 [мм]	0.6	1.5			0.6	1.5		
Полносборная панель	12.5 [мм]	0.6	1.5			0.6	1.5		
Полносборная панель	2x12.5 [мм]							1.2	3.0
Гипсовая ДВП	10 [мм]	0.6	1.5			0.9	1.8		
Гипсовая ДВП	12.5 [мм]	0.9	1.8			1.5	3.0		
Гипсовая ДВП	2x12.5 [мм]							2.7	3.3
Пустотелый кирпич	20 [мм]			0.3	0.9				

Размер анкера Базовый материал		M6/12x52		M6/24x65		M8/12x54		M8/24x66	
		$N_{Rk}$	$V_{Rk}$	$N_{Rk}$	$V_{Rk}$	$N_{Rk}$	$V_{Rk}$	$N_{Rk}$	$V_{Rk}$
ДСП	10 [мм]	0.6	1.5			0.6	1.5		
Полносборная панель	10 [мм]	0.6	1.5			0.6	1.5		
Полносборная панель	12.5 [мм]	0.6	1.5			0.6	1.5		
Полносборная панель	2x12.5 [мм]			0.9	2.7			1.2	3.0
Гипсовая ДВП	10 [мм]	0.75	2.4			1.2	2.7		
Гипсовая ДВП	12.5 [мм]	0.9	3.0			1.8	3.6		
Гипсовая ДВП	2x12.5 [мм]			2.4	5.4			2.7	5.1
Пустотелый кирпич	20 [мм]								



Расчетная прочность,  $R_d$  [kN]:

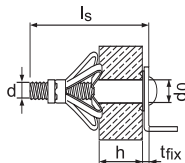
Размер анкера		M4/12x38		M4/19x45		M5/12x52		M5/25x65	
Базовый материал		$N_{Rd}$	$V_{Rd}$	$N_{Rd}$	$V_{Rd}$	$N_{Rd}$	$V_{Rd}$	$N_{Rd}$	$V_{Rd}$
ДСП	10 [мм]	0.3	0.7			0.3	0.7		
Полносорборная панель	10 [мм]	0.3	0.7			0.3	0.7		
Полносорборная панель	12.5 [мм]	0.3	0.7			0.3	0.7		
Полносорборная панель	2x12.5 [мм]							0.55	1.4
Гипсовая ДВП	10 [мм]	0.3	0.7			0.4	0.8		
Гипсовая ДВП	12.5 [мм]	0.4	0.8			0.7	1.4		
Гипсовая ДВП	2x12.5 [мм]							1.25	1.5
Пустотелый кирпич	20 [мм]			0.14	0.4				

Размер анкера		M6/12x52		M6/24x65		M8/12x54		M8/24x66	
Базовый материал		$N_{Rd}$	$V_{Rd}$	$N_{Rd}$	$V_{Rd}$	$N_{Rd}$	$V_{Rd}$	$N_{Rd}$	$V_{Rd}$
ДСП	10 [мм]	0.3	0.7			0.3	0.7		
Полносорборная панель	10 [мм]	0.3	0.7			0.3	0.7		
Полносорборная панель	12.5 [мм]	0.3	0.7			0.3	0.7		
Полносорборная панель	2x12.5 [мм]			0.4	1.25			0.55	1.4
Гипсовая ДВП	10 [мм]	0.35	1.1			0.55	1.25		
Гипсовая ДВП	12.5 [мм]	0.4	1.4			0.8	1.7		
Гипсовая ДВП	2x12.5 [мм]			1.1	2.5			1.25	2.4
Пустотелый кирпич	20 [мм]								

## Анкер для гипсокартона HHD-S

Размер анкера Базовый материал	M6/12x52		M6/24x65		M8/12x54		M8/24x66	
	N <sub>Rec</sub>	V <sub>Rec</sub>	N <sub>Rec</sub>	V <sub>Rec</sub>	N <sub>Rec</sub>	V <sub>Rec</sub>	N <sub>Rec</sub>	V <sub>Rec</sub>
ДСП 10 [мм]	0.2	0.5			0.2	0.5		
Полносорная панель 10 [мм]	0.2	0.5			0.2	0.5		
Полносорная панель 12.5 [мм]	0.2	0.5			0.2	0.5		
Полносорная панель 2x12.5 [мм]			0.3	0.9			0.4	1.0
Гипсовая ДВП 10 [мм]	0.25	0.8			0.4	0.9		
Гипсовая ДВП 12.5 [мм]	0.3	1.0			0.6	1.2		
Гипсовая ДВП 2x12.5 [мм]			0.8	1.8			0.9	1.7
Пустотелый кирпич 20 [мм]								

### Установочные детали



Размер анкера Установочные детали	M 4/4	M 4/6	M 4/12	M 4/19	M 5/8	M 5/12	M 5/25
d <sub>0</sub> [mm] Диаметр бура	8	8	8	8	10	10	10
l [mm] Длина анкера	20	32	38	45	38	52	65
l <sub>s</sub> [mm] Мин.длина шурупа	25	39	45	52	45	58	71
h [mm] Длина шейки анкера	4	6	12.5	19	8	12.5	25
h <sub>min/max</sub> [mm] Мин./макс. толщина панели	3/4	6/7	10/13	18/20	6/8	11/13	23/25
t <sub>fix</sub> [mm] Макс. толщина закрепляемого материала	15	25	25	25	25	30	30
d [mm] Диаметр шурупа	M 4	M 4	M 4	M 4	M 5	M 5	M 5
Бур	TE-3CX-8/22				TE-3CX-10/22		

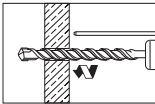
Размер анкера Установочные детали	M 6/9	M 6/12	M 6/24	M 6/40	M 8/12	M 8/24	M 8/40
d <sub>0</sub> [mm] Диаметр бура	12	12	12	12	12	12	12
l [mm] Длина анкера	38	52	65	80	54	66	83
l <sub>s</sub> [mm] Мин.длина шурупа	45	58	71	88	60	72	90
h [mm] Длина шейки анкера	9	12.5	25	40	12.5	25	40
h <sub>min/max</sub> [mm] Мин./макс. толщина панели	7/9	11/13	23/25	38/40	11/13	23/25	38/40
t <sub>fix</sub> [mm] Макс. толщина закрепляемого материала	20	30	30	30	30	30	35
d [mm] Диаметр шурупа	M 6	M 6	M 6	M 6	M 8	M 8	M 8
Бур	TE-3CX-12/22						

### Установочное оборудование

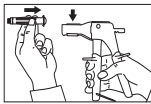
Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M) либо аккумуляторный шуруповерт (SF 100 или SF 121, SF 151), сверло (см. предыдущую страницу) и установочный инструмент ННD-SZ2.

### Установочные операции <sup>1)</sup>

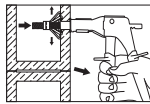
#### Предварительная посадка:



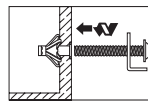
Пробурить отверстие



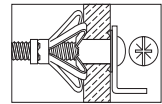
Вставить анкер в установочный инструмент



Установить анкер с помощью установочного инструмента



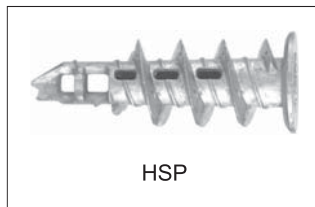
Выкрутить шуруп из анкера и ввинтить снова, но уже с прикрепленной закрепляемой деталью.



<sup>1)</sup> В гипсокартонной панели, ДСП или цельносорной панели без удара или применить аккумуляторный шуруповерт со спиральным сверлом.

## Анкер для гипсокартона HSP/HFP

<b>Параметры</b>	
	- базовый материал: цельносорная панель, гипсокартон
	- самосверляющий
	- быстрая и удобная установка
	- поставляется с соединительной резьбой
	- годится для серийного использования
<b>Материал:</b>	
<b>HFP:</b>	- полиамид армированный стекловолокном
<b>HSP:</b>	- оцинкованная сталь
<b>Винт:</b>	- оцинкован, слой до 5 $\mu\text{m}$



### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HSP, HFP

Все данные на этой странице относятся к условиям:

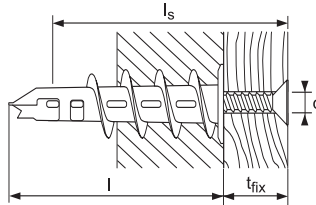
- отсутствие влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний

Расчетная прочность,  $R_g$  [кН]:

Размер анкера		HSP	HSP-S	HSP-M6	HSP-F7	HSP-1/4"	HFP	HFP-S
Материал подложки								
Цельносорная панель 12,5 мм	$N_{Rd}$	98	98	98	98	98	98	98
	$V_{Rd}$	252	252	252	252	252	252	252
Цельносорная панель 2x12,5 мм	$N_{Rd}$	140	140	140	140	140	140	140
	$V_{Rd}$	378	378	378	378	378	378	378
Гипсокартон 100 мм <sup>1)</sup>	$N_{Rd}$	126	126	126	126	126	126	126
	$V_{Rd}$	350	350	350	350	350	350	350

<sup>1)</sup> Засверливается спиральным сверлом, диаметр 6 мм.

### Установочные детали



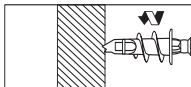
Размер анкера HSP			HSP	HSP-S	HSP-M6	HSP-F7	HSP-1/4"	HFP	HFP-S
Установочные детали									
$l_s$	[mm]	Длина шурупа	$t_{fix} + 15\text{mm}$	30	-	-	-	$t_{fix} + 15\text{mm}$	30
d	[mm]	Диаметр шурупа	4,5	4,5	-	-	-	4,5	4,5
$t_{fix}$	[mm]	Толщина прикр. детали	0-15	0-15	-	-	-	0-10	0-10
l	[mm]	Длина анкера	39	39	39	39	39	29	29

### Установочное оборудование

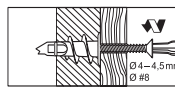
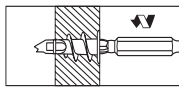
Шуруповерт (SF 100, SF 121, SF 151, ST18) с насадками D-B PH2 HSP/HFP, D-B S-Q HSP-G.

### Установочные операции

#### HFP:

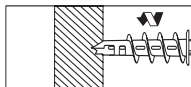


Ввинтить пробку

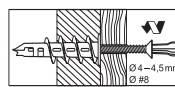
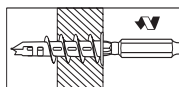


Зафиксировать деталь и ввинтить шуруп

#### HSP:

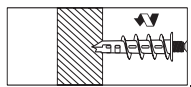


Ввинтить пробку

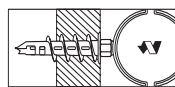
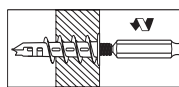


Зафиксировать деталь и ввинтить шуруп

#### HSP-M6/F7/1/4:



Ввинтить пробку



Зафиксировать деталь и ввинтить шуруп

## Анкер-крюк HA8

<b>Параметры:</b>	
	- базовый материал: бетон
	- простая ручная установка
	- высокая несущая способность
	- автоматическое расклинивание
	- подходит для напряженной зоны
	- универсальная программа подвесок
<b>Материал:</b>	
<b>Расширяющаяся муфта:</b>	- MU St 3 LG, DIN 1624
<b>Стержень (тело):</b>	- проволока / стержень из стали, при необходимости обработанные
<b>Обработка поверхности:</b>	- оцинкован до мин.5 микрон



Бетон



Бетон с трещинами<sup>1)</sup>



Соответствует  
критериям  
пожаро-  
безопасности

<sup>1)</sup> При более чем одном месте крепления

## Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HA 8

Все данные на данной странице относятся к условиям:

- бетону:  $f_{cc} \geq 20 \text{ Н/мм}^2$
- табличные значения только для нагружения при растяжении
- нет влияния расстояния до кромки и межосевых расстояний



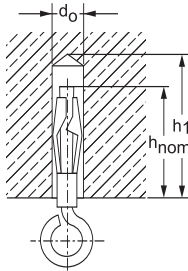
Ультимативная нагрузка,  $R_{u,m}$  [kN]:

Размер анкера	HA 8 R1	HA 8 H1
Вырыв $N_{R_{u,m}}$	1,9	1,9

Расчетная прочность,  $R_d$  [kN]:

Размер анкера	HA 8 R1	HA 8 H1
Вырыв $N_{R_d}$	1,1	1,1

### Установочные детали

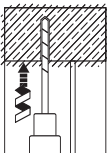


Размер анкера		HA 8 R1	HA 8 H1
<b>Установочные детали</b>			
$h_1$	[мм] Мин.глубина отверстия	50	50
$h_{nom}$	[мм] Мин.глубина посадки	40	40
$d_0$	[мм] Диаметр отверстия	8	8
$F$	[мм] Расстояние до потолка	12 – 15	12 – 15
$l$	[мм] Длина анкера	66	66
$d$	[мм] Диаметр болта	5	5
Бур		TE-3CX-8/17	

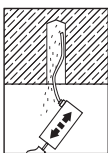
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M), бур (см. таблицу выше) и молоток

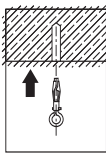
### Установочные операции



Пробурить отверстие



Выдуть пыль и осколки



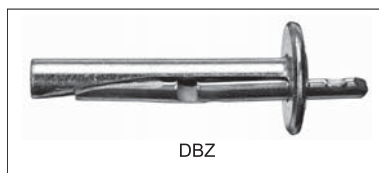
Установить анкер



Потянуть, чтобы вызвать расклинивание анкера

## Анкер-клин DBZ

<b>Параметры:</b>	
	- базовый материал: бетон
	- простые сквозные крепления
	- ударное расширение молотком, без специальных инструментов
	- анкер с дополнительной функцией расширения
	- подходит для растянутой зоны
	- жесткое крепление без коробления
<b>Материал:</b>	
<b>Расширяющаяся муфта:</b>	- MU St 3 LG, DIN 1624
<b>Стержень (тело):</b>	- стальной стержень, термически обработанный
<b>Обработка поверхности:</b>	- оцинкован мин.до 5 микрон



Бетон



Бетон с трещинами<sup>1)</sup>



Соответствует критериям пожаро-безопасности

<sup>1)</sup> При более чем одном месте крепления

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): DBZ

Все данные на данной странице относятся к условиям:

- бетон:  $f_{cc} \geq 15 \text{ Н/мм}^2$
- нет влияния расстояния до кромки, межосевых расстояний и прочих влияний

<b>CONC</b>	<b>Бетон с трещинами</b>
-------------	--------------------------

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]:

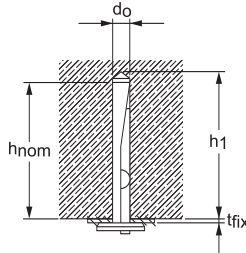
Размер анкера	DBZ 6/4.5 and DBZ 6/35
Вырыв $N_{Rk}$	2.4
Срез $V_{Rk}$	3.3

Расчетное сопротивление,  $R_d$  [кН]:

Размер анкера	DBZ 6/4.5 and DBZ 6/35
Вырыв $N_{Rd}$	1.1
Срез $V_{Rd}$	1.5



### Установочные детали

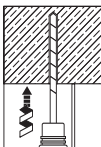


Размер анкера		DBZ 6/4.5	DBZ 6/35
<b>Установочные детали</b>			
d <sub>0</sub>	[мм] Диаметр бура	6	
h <sub>1</sub>	[мм] Мин.глубина отверстия	41	
h <sub>ном</sub>	[мм] Мин.глубина посадки	31	
t <sub>fix</sub>	[мм] Макс. (закрепляемая) толщина прикр. детали	4.5	35
Бур		TE-3CX-6/12	TE-3CX-6/17
Длина анкера [мм]		40	70

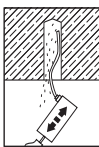
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M) и молоток.

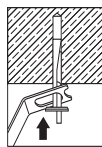
### Установочные детали



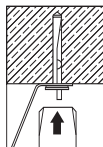
Пробурить отверстие



Выдуть пыль и осколки.



Установить анкер с подвешиваемой деталью.



Вбить анкер. молотком

## Рамный анкер НТ

<b>Параметры:</b>	
	- установка рам дверей и окон
	- нет риска перекашивания, или возникновения напряжений
	- устойчивый конус расширения
<b>Материал:</b>	
	- тело анкера: сталь класса 4,8, покрытая цинком до 5микронов, хромированная
	- втулка: сталь 02 DIN 171162, оцинкованная



Соответствует  
критериям  
пожаро-  
безопасности

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): НТ 8, НТ 10

Все данные на данной странице относятся к условиям:

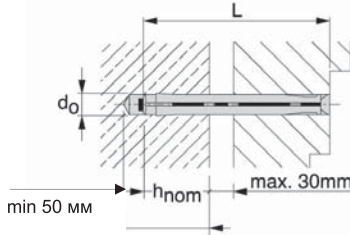
- бетон:  $f_{cc} \geq 20 \text{ Н/мм}^2$
- нет влияния расстояния до кромки, межосевых расстояний и прочих влияний

Характеристическое сопротивление,  $R_k$  [кН]:

		НТ 8	НТ 10
Бетон, $f_{cc} = 30 \text{ Н/мм}^2$	$N_{r,k}$	4,2	5,0
	$V_{r,k}$	6,6	7,0
Газобетон PP2 <sup>1)</sup>	$N_{r,k}$	-	0,3
	$V_{r,k}$	-	0,5
Полнотелый кирпич Mz 12	$N_{r,k}$	1,8	2,6
	$V_{r,k}$	-	5,0
Монолитный силикатный кирпич KS 12	$N_{r,k}$	1,8	2,6
	$V_{r,k}$	-	5,0
Пустотелый силикатный кирпич KSL	$N_{r,k}$	-	1,5
	$V_{r,k}$	-	0,5

<sup>1)</sup> Отверстия должны выполняться в режиме безударного сверления

### Установочные детали



2

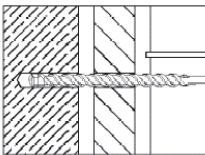
Анкер			НТ 8					
			8x72	8x92	8x112	8x132	8x152	8x182
d	[мм]	Диаметр анкера	8					
h <sub>nom</sub>	[мм]	Глубина посадки	30					
h <sub>1</sub>	[мм]	Глубина отверстия	50					
L	[мм]	Длина анкера	72	92	112	132	152	182
T <sub>inst</sub>	[Нм]	Макс. момент затяжки <sup>1)</sup>	4					
t <sub>fix</sub>	[мм]	Толщина закрепл. материала	$t_{fix} \leq L - h_1$					
h	[мм]	Мин. толщина базового материала	100					
Бур			TE-3CX-8/17		TE-3CX-8/22		TE-3CX-8/27	

Анкер			НТ 10						
			10x72	10x92	10x112	10x132	10x152	10x182	10x202
d	[мм]	Диаметр анкера	10						
h <sub>nom</sub>	[мм]	Глубина посадки	30						
h <sub>1</sub>	[мм]	Глубина отверстия	50						
L	[мм]	Длина анкера	72	92	112	132	152	182	202
T <sub>inst</sub>	[Нм]	Макс. момент затяжки <sup>1)</sup>	8 / 4						
t <sub>fix</sub>	[мм]	Толщина закрепл. материала	t <sub>fix</sub> ≤L- h <sub>1</sub>						
h	[мм]	Мин. толщина базового материала	100						
Бур			TE-3CX-10/17		TE-3CX-10/22		TE-3CX-10/27		TE-3CX-10/37

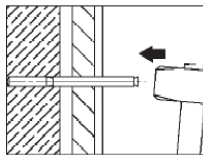
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M, TE40), бур (см. таблицу ниже), молоток и шуруповерт (SF 100-A, SF 121-A, SF 151-A, ST18 или SU25).

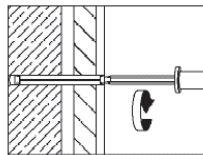
### Установочные операции



Пробурить отверстие



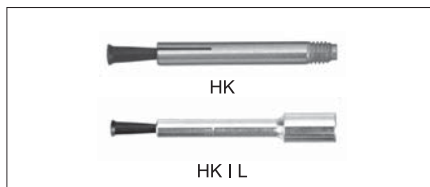
Установить анкер.



Ввинтить шуруп в анкер

## Потолочный анкер НК

<b>Параметры:</b>	
	- небольшое засверливаемое отверстие
	- небольшая глубина посадки
	- быстрая и легкая процедура установки
<b>Материал:</b>	
	- оцинкованная сталь
	- нержавеющая сталь, 1.4401, 1.4571



Бетон



Растянутая зона



Малые расстояния до кромки и между осями



Соответствует критериям пожаро-безопасности

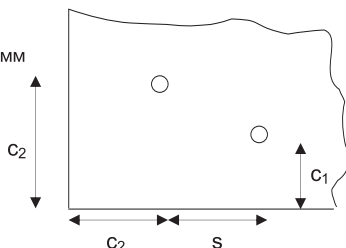
### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): НК 6

Все данные на данной странице относятся к условиям:

- бетон:  $f_{cc} \geq 25$  Н/мм<sup>2</sup>
- межосевые расстояния  $s \geq 200$ мм, расстояние до кромки  $c \geq 100$ мм
- расстояние до кромки  $c_2 \geq 150$ мм
- более одной точки крепления

Рекомендованная нагрузка  $L_{rec}$  [кН]:

	НК6
$N_{rec}$	0.5
$V_{rec}$	0.5



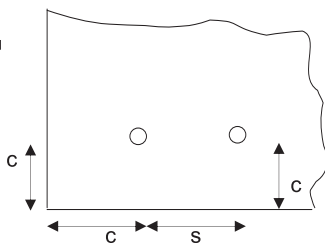
### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): НК L, НК I L

Все данные на данной странице относятся к условиям:

- бетон:  $f_{cc} \geq 25$  Н/мм<sup>2</sup>
- межосевые расстояния  $s \geq 200$ мм, расстояние до кромки  $c \geq 100$ мм
- расстояние до кромки  $c_2 \geq 150$ мм
- более одной точки крепления

Рекомендованная нагрузка  $L_{rec}$  [кН]:

	НК..L
$N_{rec}$	1.5
$V_{rec}$	1.5



### Основные данные нагружения (для двух анкеров): НК 6

Все данные на этой странице относятся к условиям:

- бетон:  $f_{cc} \geq 25 \text{ Н/мм}^2$
- межосевое расстояние  $s \geq 200 \text{ мм}$ , расстояние до кромки  $c \geq 100 \text{ мм}$   
расстояние до кромки угла  $c \geq 100 \text{ мм}$
- более одной точки крепления

Рекомендованная нагрузка  $L_{rec}$  [кН]:

	НК6
$N_{rec}$	1.5
$V_{rec}$	1.5

### Основные данные нагружения (для четырех анкеров): НК 6

Все данные на этой странице относятся к условиям:

- бетон:  $f_{cc} \geq 25 \text{ Н/мм}^2$
- межосевое расстояние  $s \geq 200 \text{ мм}$ , расстояние до кромки  $c \geq 100 \text{ мм}$   
расстояние до кромки угла  $c \geq 100 \text{ мм}$
- более одной точки крепления

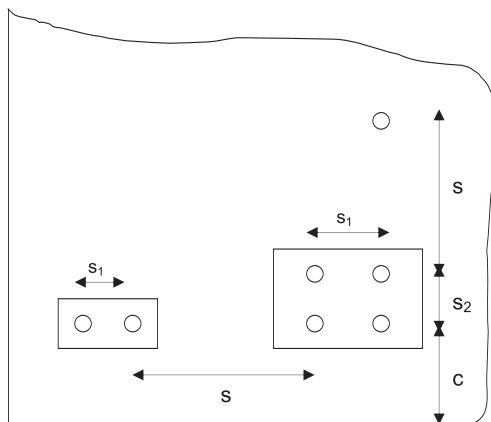
Рекомендованная нагрузка  $L_{rec}$  [кН]:

	НК6
$N_{rec}$	1.5
$V_{rec}$	1.5

Точками крепления

могут быть:

- отдельные анкеры
- двойные группы анкеров  
с  $s_1 \geq 60 \text{ мм}$
- 4-кратные группы анкеров  
с  $s_1$  и  $s_2 \geq 100 \text{ мм}$



## Потолочный анкер НК

### Основные данные нагружения (для двух анкеров): НК L, НК I L

Все данные на этой странице относятся к условиям:

- бетон:  $f_{cc} \geq 25 \text{ Н/мм}^2$
- межосевые расстояния  $s \geq 200 \text{ мм}$ , расстояние до кромки  $c \geq 100 \text{ мм}$
- расстояние до кромки угла  $c \geq 100 \text{ мм}$
- более одной точки крепления

Рекомендованная нагрузка  $L_{rec}$  [кН]:

	НК..L
$N_{rec}$	1.5
$V_{rec}$	1.5

### Основные данные нагружения (для четырех анкеров): НК 6 L, НК 6 I L

Все данные на этой странице относятся к условиям:

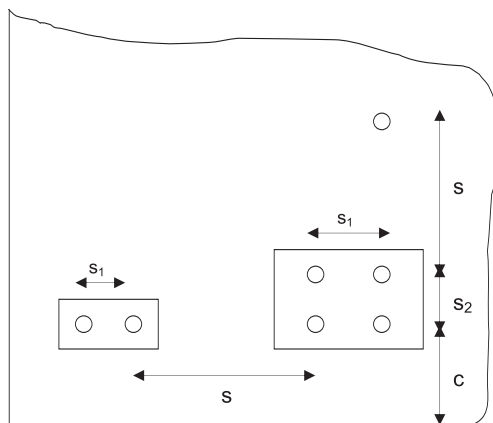
- бетон:  $f_{cc} \geq 25 \text{ Н/мм}^2$
- межосевые расстояния  $s \geq 200 \text{ мм}$ , расстояние до кромки  $c \geq 100 \text{ мм}$
- расстояние до кромки угла  $c \geq 100 \text{ мм}$
- более одной точки крепления

Рекомендованная нагрузка  $L_{rec}$  [кН]:

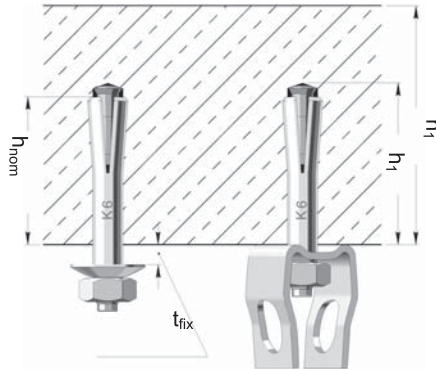
	НК..L
$N_{rec}$	1.5
$V_{rec}$	1.5

Точками крепления могут быть:

- отдельные анкера
- двойные группы анкеров с  $s_1 \geq 60 \text{ мм}$
- 4-кратные группы анкеров с  $s_1$  и  $s_2 \geq 100 \text{ мм}$



### Установочные детали



2

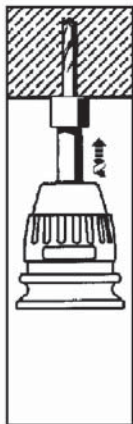
Размер анкера			M6/0	M6/8	M6/0 L	M6/8 L	M6/23 L	M6/4 L/S
d	[мм]	Диаметр резьбы	M6					
h <sub>ном</sub>	[мм]	Глубина посадки	30			40		
h <sub>1</sub>	[мм]	Глубина отверстия	32			42		
l <sub>G</sub>	[мм]	Длина резьбы	5	15	5	15	30	5
t <sub>fix</sub>	[мм]	Толщина прикр. детали	-	8	-	8	23	4
l	[мм]	Длина анкера	35	45	45	55	70	50
d <sub>h</sub>	[мм]	Отверстие в закрепляемой детали	7					
h	[мм]	Мин. толщина базового материала	100					
Бур			TE-C / SDS 1			TE-C / SDS 2		
Механический установочный инструмент			HSM 6	HSM 6/8	HSM 6	HSM 6/8	HSM 6/23	HSM 6/4

Размер анкера			M6/0 L	M6/8 L	M6/23 L	M6/4 L/S	I M6 L	I M6 L
d	[мм]	Диаметр резьбы	M6					
h <sub>ном</sub>	[мм]	Глубина посадки	40					
h <sub>1</sub>	[мм]	Глубина отверстия	42					
l <sub>G</sub>	[мм]	Длина резьбы	5	15	30	5	-	-
t <sub>fix</sub>	[мм]	Толщина прикр. детали	-	8	23	4	-	-
l	[мм]	Длина анкера	45	55	70	50	45	45
d <sub>h</sub>	[мм]	Отверстие в закрепляемой детали	7					
h	[мм]	Мин. толщина базового материала	80					
Бур			TE-C / SDS 2					
Механический установочный инструмент			HSM 6	HSM 6/8	HSM 6/23	HSM 6/4	HSI M6	HSI M8

### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M, TE40), бур, механический установочный инструмент (см. таблицу ниже), насос для продувки отверстия.

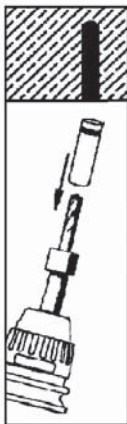
### Установочные операции



Пробурить отверстие  
буром с  
ограничителем



Выдуть пыль  
и осколки.



Поместить  
установочный  
инструмент.

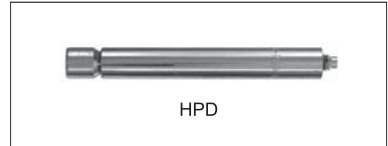


Установить анкер.





<b>Параметры:</b>	
	- крепление к стенам и потолкам в газобетоне
	- визуальный контроль установки
	- нет необходимости в предварительном сверлении, установка забиванием
<b>Материал:</b>	
	- сталь, оцинкованная до мин. 5 микрон
	- M6: класс 8.8; M8, M10: класс 5.8



Соответствует  
критериям  
пожаро-  
безопасности

2

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HPD

Все данные на этой странице относятся к условию:

- блоки газобетона
- межосевые расстояния и расстояние до кромки – см. следующую страницу
- соблюдена технология установки анкера

Рекомендуемое сопротивление,  $R_{rec}$  [kN]

Размер анкера		M6	M8	M10
Базовый материал				
PP2, PB2	$N_{rec}$	0.4	0.4	0.6
	$V_{rec}$	0.4	0.4	0.6
PP4, PB4	$N_{rec}$	0.8	0.8	1.2
	$V_{rec}$	0.8	0.8	1.2
PP6, PB6	$N_{rec}$	0.8	0.8	1.2
	$V_{rec}$	0.8	0.8	1.2

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HPD

Все данные на этой странице относятся к условию:

- газобетон с трещинами/без трещин
- межосевые расстояния и расстояние до кромки – см. следующую страницу
- соблюдена технология установки анкера

Рекомендованная нагрузка,  $L_{rec}$  [kN]

Размер анкера		M6	M8	M10
Базовый материал				
PP2, PB2	$N_{rec}$	0.6	0.6	0.8
	$V_{rec}$	0.6	0.6	0.8
PP6, PB6	$N_{rec}$	0.8	0.8	1.2
	$V_{rec}$	0.8	0.8	1.2

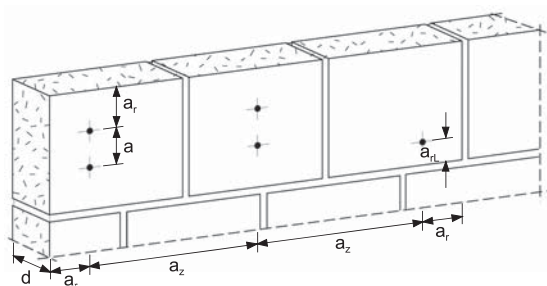
## Анкер для газобетона HPD

### Минимальные расстояния до кромки и межосевые расстояния в блоках газобетона:

Мин. расстояние до кромки и стыковых соединений  $a_r \geq 15 \text{ см}$

Мин. расстояние от горизонтального шва кладки  $a_{rl} \geq 5 \text{ см}$

Мин. расстояние межосевых расстояний  $a_z \geq 60 \text{ см}$

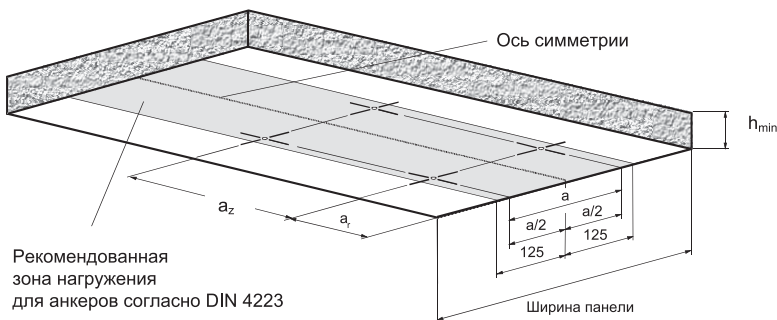


### Минимальные расстояния до кромки и межосевые расстояния в газобетоне с трещинами и без:

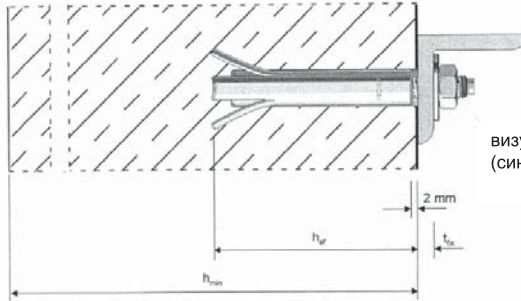
Мин. расстояние до кромки и стыковых соединений  $a_r \geq 15 \text{ см}$

Мин. расстояние межосевых расстояний  $a_z \geq 60 \text{ см}$

Мин. толщина базового материала  $h_{\min} \geq 175 \text{ мм}$



### Установочные детали



визуальный контроль посадки  
(синее кольцо)

2

Размер анкера			M6/10	M6/30	M8/10	M8/20	M10/10	M10/30	
h <sub>ef</sub>	[MM]	Глубина посадки	62						
d	[MM]	Диаметр резьбы	M6			M8		M10	
t <sub>fix</sub>	[MM]	Толщина анкера	10	30	10	20	10	30	
d <sub>h</sub>	[MM]	Отверстие в закрепляемой детали	7		9		12		
T <sub>inst</sub>	[Nm]	Момент затяжки	3		5		8		
h	[mm]	Мин. толщина базового материала	175						
Инструмент для ручной установки			HPE-G 6/10	HPE-G 6/30	HPE-G 8/10	HPE-G 8/20	-	-	
Инструмент для механизированной установки			-	-	-	-	HPE-M 10/10	HPE-M 10/30	
Комбинированный молоток, режим долбления (без вращения)							TE 35 C	TE 35 C	

### Установочное оборудование

Ручная установка: ручной установочный инструмент и молоток..

Механическая установка: инструмент для механизированной установки и TE16-C или TE40 (только забивание, без вращения).

### Установочные операции



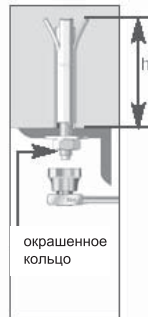
Вбить  
конический  
сердечник



Одеть  
расширяющую  
втулку  
на сердечник  
с резьбой



Вбить  
втулку молотком или  
механизированным  
установочным  
инструментом.



Затягивать гайку  
до тех пор,  
пока синее кольцо  
не станет видимым.

## Анкер для многопустотных плит перекрытий НКН

<b>Параметры:</b>	
	- для подвесных потолков и других подвесных элементов
	- установка профилей
	- подходит для точечных креплений DIBt
	- оптический контроль установки
	- сквозное крепление
	- подходят для спринклерных систем
<b>Материал:</b>	
	- сталь оцинкованная до мин. 5 микрон
	- болт M6 класс 8.8
	- болт M8 класс 5.8



НКН



Соответствует  
критериям  
пожаро-  
безопасности

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): НКН

Все данные на этой странице относятся к условиям:

- бетон:  $f_{cc} \geq 50 \text{ Н/мм}^2$
- многопустотная плита перекрытия, где  $b_H \leq 4.2 \cdot b_{st}$
- нет влияния расстояний до кромки и межосевых расстояний

Рекомендуемая нагрузка,  $L_{rec}$  [кН]:

Размер анкера		M6	M8	M10	M6	M8	M10	M6	M8	M10
Толщина от полости до поверхности $d_u$ [мм]		$\geq 25$			$\geq 30$			$\geq 40$		
Вырыв	$N_{rec}$	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	1.2	2.0	2.0	3.0
Срез	$V_{rec}$	0.7	0.7	0.9	0.9	0.9	1.2	2.0	2.0	3.0

### Основные данные нагружения (для двух анкеров): НКН

Все данные на этой странице относятся к условиям:

- бетон:  $f_{cc} \geq 50 \text{ Н/мм}^2$
- многопустотная плита перекрытия, где  $b_H \leq 4.2 \cdot b_{st}$
- нет влияния расстояний до кромки и межосевых расстояний

Рекомендуемая нагрузка,  $L_{rec}$  [кН]:

Размер анкера		M6	M8	M10	M6	M8	M10	M6	M8	M10
Толщина от полости до поверхности $d_u$ [мм]		$\geq 25$			$\geq 30$			$\geq 40$		
Растяжение, $N_{rec}$ межосевые расстояния $a_g \geq 100 \text{ мм}$		0.45	0.45	0.6	0.6	0.6	0.8	1.25	1.25	2.0
Растяжение, $N_{rec}$ межосевые расстояния $a_g \geq 200 \text{ мм}$		0.55	0.55	0.75	0.75	0.75	1.0	1.65	1.65	2.5

### Основные данные нагружения (для четырех анкеров): НКН

Все данные на этой странице относятся к условиям:

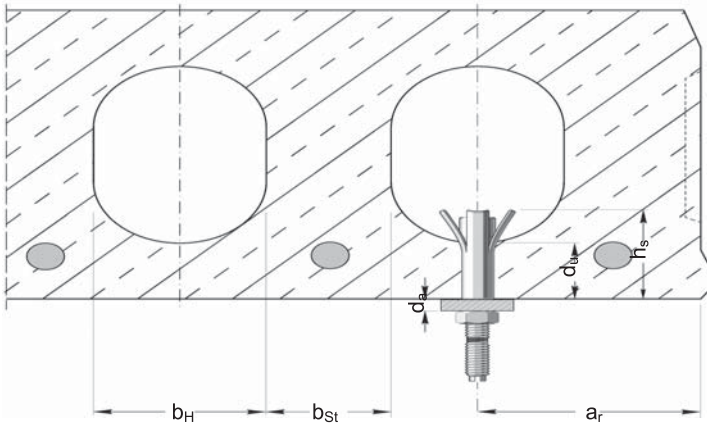
- бетон:  $f_{cc} \geq 50 \text{ Н/мм}^2$
- многопустотная плита перекрытия, где  $b_H \leq 4.2 \cdot b_{st}$
- нет влияния расстояний до кромки и межосевых расстояний

Рекомендуемая нагрузка,  $L_{rec}$  [кН]:

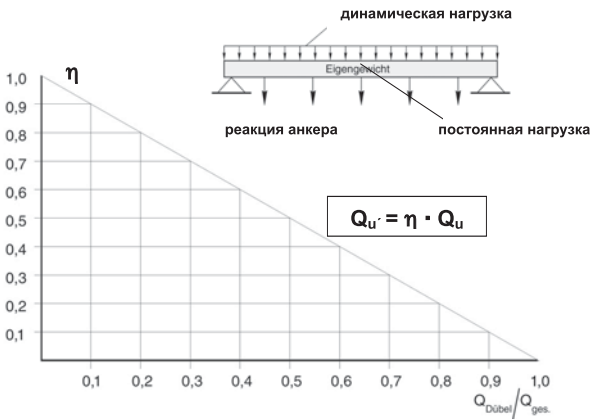
Размер анкера		M6	M8	M10	M6	M8	M10	M6	M8	M10
Толщина от полости до поверхности $d_u$ [мм]		$\geq 25$			$\geq 30$			$\geq 40$		
Растяжение, $N_{rec}$ межосевые расстояния $a_g \geq 100 / 100 \text{ мм}$		0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5	0.8	0.8	1.3
Растяжение, $N_{rec}$ межосевые расстояния $a_g \geq 100 / 200 \text{ мм}$		0.35	0.35	0.5	0.5	0.5	0.65	1.1	1.1	1.65
Растяжение, $N_{rec}$ межосевые расстояния $a_g \geq 200 / 200 \text{ мм}$		0.45	0.45	0.6	0.6	0.6	0.8	1.3	1.3	2.0

## Анкер для многпустотных плит перекрытий НКН

2



рабочая нагрузка постоянная нагрузка передача нагрузки через анкер



$\eta$  = коэффициент уменьшения несущей способности на вырыв,  $Q_u$ , при предельном нагружении;

$Q_{ges}$  = реакция анкера на уровне расчетной нагрузки

$Q_{Anchor}$  = полная сдвигающая нагрузка включая реакции анкера при расчетной нагрузке

$Q_u$  = расчетная несущая способность многпустотной плиты перекрытия

$Q_{u'}$  = уменьшенная несущая способность на срез

## Анкер для многпустотных плит перекрытий НКН

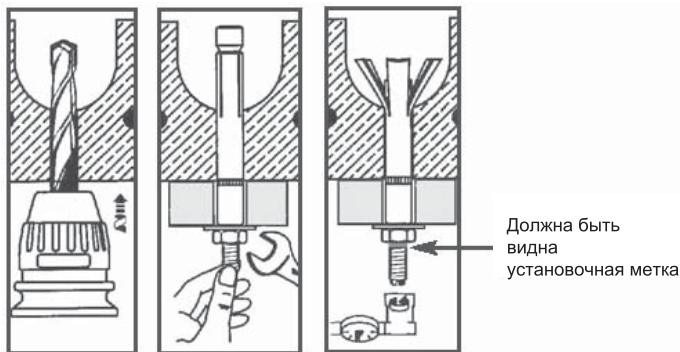
### Установочные детали

Размер анкера			M6	M8	M10
$l$	[мм]	Длина анкера	55		
$l_g$	[мм]	Длина стержня	99		
$d_0$	[мм]	Диаметр бура	10	12	14
$d_h$	[мм]	Отверстие в закрепляемой детали	12	14	16
$t_{fix}$	[мм]	Толщина прикр. детали	10	10	10
$T_{inst}$	[Нм]	Момент затяжки	5	10	20
Бур			TE-3CX-10	TE-3CX-12	TE-3CX-14

### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M, TE40), бур (см. таблицу выше), динамометрический ключ, механический установочный инструмент, при его наличии.

### Установочные операции



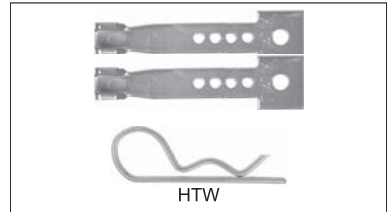
Пробурить отверстие

Установить анкер.

Должна быть видна установочная метка

## Анкер для многпустотных плит перекрытий HTW-TWIN

<b>Параметры:</b>	
	- для многпустотной плиты перекрытия
	- идеально подходит для подвесных потолков
	- быстрая и простая установка
	- нет необходимости в установочном инструменте
	- сертификат DIBt
<b>Материал:</b>	
	- сталь 1.0332, DIN EN 10111
	- сталь, оцинкованная до мин.5 микрон



Соответствует  
критериям  
пожаро-  
безопасности

2

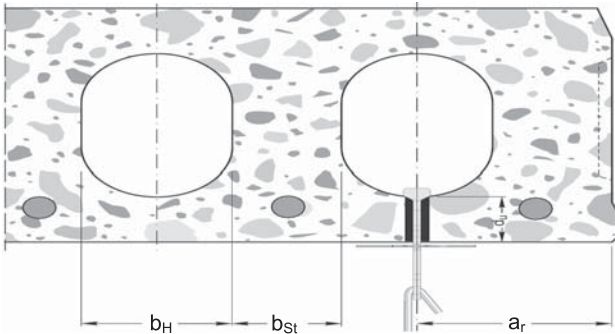
### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): HTW

Все данные на этой странице относятся к условиям:

- бетон:  $f_{cc} \geq 50 \text{ Н/мм}^2$
- многпустотная плита перекрытия, где  $b_H < 4.2 \cdot b_{st}$
- нет влияния расстояний до кромки и межосевых расстояний

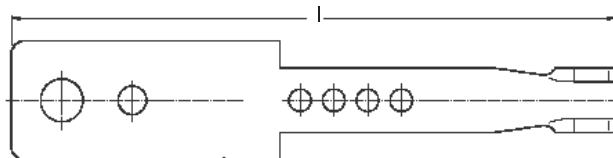
Рекомендуемая нагрузка,  $L_{rec}$  [кН]

Размер анкера	HTW 40 K / HTW 40	
Толщина от полости до поверхности $d_u$ [мм]	$\geq 25 < 35$	$\geq 35 \leq 40$
Растяжение, $N_{rec}$	0.5	0.8



## Анкер для многпустотных плит перекрытий HTW-TWIN

### Установочные детали

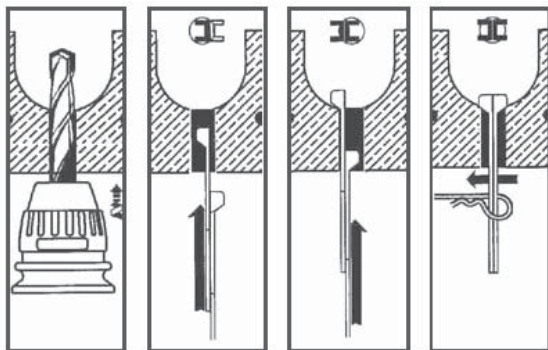


Размер анкера			HTW 40 K	HTW 40
$d_0$	[мм]	Диаметр бура	13	13
$l$	[мм]	Длина анкера	65	90
Бур			TE-3CX-13	

### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M), бур (см. таблицу выше) и молоток

### Установочные операции



Пробурить отверстие

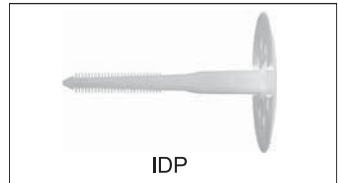
Установить две одинаковые детали, по одной.

Зафиксировать анкер шплинтом HTW или приложением нагрузки.



## Анкер для изоляционных материалов IDP

<b>Параметры:</b>	
	- для изолирующих материалов толщиной до 15см
	- обеспечивается идеальное оштукатуривание (патентованная поверхность для адгезионной штукатурки)
	- простая установка
<b>Особые версии:</b>	
	- для изолирующих материалов толщиной до 20см
	- негорючее
<b>Материал:</b>	
	- не содержит тяжелых металлов
	- не содержит кадмия или свинца
	- не содержит галогенов или кремнийорганических соединений
	- полипропилен, не устойчивый к УФ-лучам
	- теплопроводность при 20°C 0,19ккал/м ч гр
	- диапазон температур на месте от -40°C до + 80°C
	- диапазон температур при установке от 0°C до + 40°C



IDP

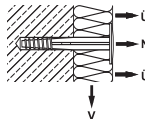
2

При закреплении фибролитных панелей, ДВП и древесно-волоконных расширенных полистироловых панелей (т.наз., сэндвич-панелей), всегда следует проверять, не может ли происходить усиленная абсорбция влаги панелями при их использовании во влажной среде.

Проблема в том, что влага деформирует такие панели. В результате на каждое крепление могут воздействовать весьма сильные усилия на вырыв.

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): IDP

Среднее значение предела прочности,  
 $V_{R,u,m}$ ,  $\dot{U}_{R,u,m}$ ,  $N_{R,u,m}$  [N]:



Срезающая нагрузка,  $V$  = рабочая нагрузка при среднем смещении изоляционного слоя 10 мм вдоль линии действия сил.

Толщина изоляционного слоя		20	40	60	80	100	120	150
Изоляционный материал								
Размер анкера		IDP 0/2	IDP 2/4	IDP 4/6	IDP 6/8	IDP 8/10	IDP 10/12	IDP 13/15
Полиуретановая пена PUR (Roxon) 30-35 кг/м³	$V_{R,u,m}$	140	180	210	230	270	290	290
	$\dot{U}_{R,u,m}$	460	500	500	500	500	500	500
Пенополистирол PS (Roofmate) 40 кг/м³	$V_{R,u,m}$	90	200	320	420	520	620	620
	$\dot{U}_{R,u,m}$	500	500	500	500	500	500	500
Пенополистирол PS (Sagex) 15 кг/м³	$V_{R,u,m}$	50	100	160	190	220	240	240
	$\dot{U}_{R,u,m}$	40	300	500	500	500	500	500
Пробка 120-160 кг/м³	Без пластины	$V_{R,u,m}$	100	200	270	300	320	340
		$\dot{U}_{R,u,m}$	60	320	500	500	500	500
	С пластиной	$V_{R,u,m}$	100	200	270	300	320	340
		$\dot{U}_{R,u,m}$	160	400	500	500	500	500
Минеральная вата Flumroc 70 кг/м³	$V_{R,u,m}$	100	200	270	300	320	340	340
	$\dot{U}_{R,u,m}$	160	400	500	500	500	500	500
Базовый материал								
Бетон, монолитный кирпич, дерево		$N_{R,u,m}$	500					
Полый кирпич <sup>1)</sup>		$N_{R,u,m}$	200					

<sup>1)</sup> Применимы только те значения нагрузки на вырыв  $\dot{U}$ , которые меньше разрушающих нагрузок анкера базовом материале (напр., в пустотелом кирпиче 200Н).

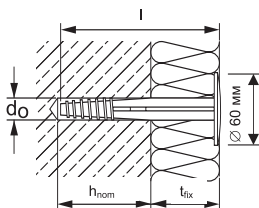
## Анкер для изоляционных материалов IDP

### Рекомендуемое количество IDP для изоляции стен (срезающая нагрузка)

Изолирующий материал	Торговое название	Плотность Кг/м <sup>3</sup>	Мин. число IDP на м2 для толщины изоляции (мм):					
			до 40	40 – 60	60 – 80	80 – 100	100 - 120	120-150
Пенополиуретан PUR	Roxon	35	3	3	3	4	4	5
Пенополистирол PS	Roofmate	40	3	3	3	4	4	5
Пенополистирол PS	Sagex	15	3	3	3	3	3	4
Пробка		140	4	4	4	5	6	7
Минеральная вата	Flumroc	70	4	4	4	4	4	5

При температурах выше 40°C рекомендованная нагрузка должна быть снижена при продолжительном нагружении. Если изоляционный материал является покрытием (штукатуркой и т.п.), количество IDP следует увеличить. При слабой изоляции, напр., минеральной ватой, рекомендуется использовать пластину.

### Установочные детали

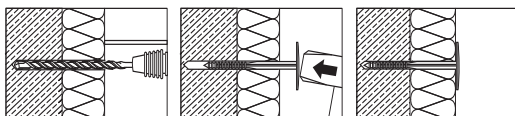


Размер анкера	IDP 0/2	IDP 2/4	IDP 4/6	IDP 6/8	IDP 8/10	IDP 10/12
<b>Установочные детали</b>						
t <sub>fix</sub> [мм] Толщина изоляции	0-20	20-40	40-60	60-80	80-100	100-120
h <sub>1</sub> [мм] Мин. глубина отверстия	60-40	60-40	60-40	60-40	60-40	60-40
h <sub>nom</sub> [мм] Глубина анкеровки	50-30	50-30	50-30	50-30	50-30	50-30
l [мм] Длина анкера	50	70	90	110	130	150
d <sub>0</sub> [мм] Диаметр бура	8	8	8	8	8	8
Размер бура	TE-3CX-8/22					

### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M), бур (см. таблицу выше) и молоток

### Установочные операции

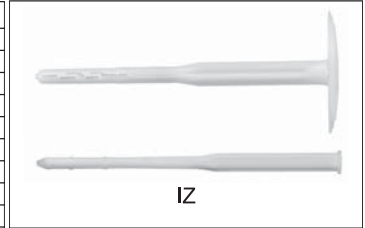


Пробурить отверстие

Вбить крепежное устройство молотком.

## Анкер для изоляционных материалов IZ

<b>Параметры:</b>	
	- отличные изоляционные свойства $< 0,001 \text{ W/m}^2 \text{ K}$
	- глубина установки 30 мм
	- подходит для пустотелого кирпича
	- для изоляционного материала толщиной до 160 мм
	- идеальная установка заподлицо
	- нечувствительность к пыли вследствие сверления
<b>Материал:</b>	
	- не содержит тяжелых металлов
	- не содержит кадмия или свинца
	- не содержит галогенов или кремнийорганических соединений
	- тело анкера: полипропилен
	- расклинивающий штифт: полиамид армированный стекловолокном
	- температурный диапазон установки крепежного устройства от $-10^\circ\text{C}$ до $+40^\circ\text{C}$



IZ

2

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): IZ

Все данные применимы к условиям:

- различные базовые материалы
- расстояние до кромок, межосевые расстояния  $\geq 100 \text{ мм}$
- диапазон температур от  $-10^\circ\text{C}$  до  $+40^\circ\text{C}$

Характеристическое сопротивление,  $N_{Rk} [N]$ :

Базовый материал		IZ
Бетон	$\geq \text{C } 16/20$	0.6
Сплошной глиняный кирпич	Mz 12-2.0-NF	0.6
Сплошной силикатный кирпич	KS 12-1.6-3DF	0.6
Пустотелый кирпич	Hz 12-0.8-6DF	0.3
Пустотелый силикатный кирпич	KSL 12-1.4-3DF	0.6

Рекомендуемая нагрузка,  $L_{rec} [N]$ :

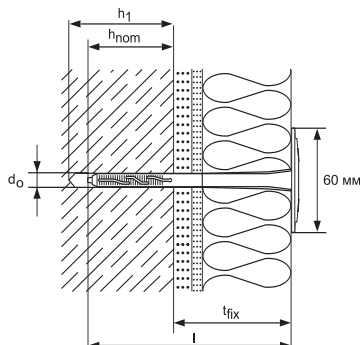
Материал подложки		IZ
Бетон	$\geq \text{C } 16/20$	0.2
Сплошной глиняный кирпич	Mz 12-2.0-NF	0.2
Сплошной силикатный кирпич	KS 12-1.6-3DF	0.2
Пустотелый кирпич	Hz 12-0.8-6DF	0.1
Пустотелый силикатный кирпич	KSL 12-1.4-3DF	0.2

Рекомендованное количество анкеров (шт/м²)

Базовый материал		Бетон, сплошной глиняный кирпич, сплошной силикатный кирпич, силикатный пустотелый кирпич			Пустотелый глиняный кирпич		
Ветровые нагрузки по DIN 1055-4	[kN/m²]	0	0,35	1,0	0	0,35	1,0
Изоляционный материал	Толщина материала	Количество крепежных устройств на м²					
<b>Политирол:</b> Изоляционная панель EPS PS 15 SE и PS 20 SE	$< 60 \text{ мм}$	4	5	8	4	10	16
	$\geq 60 \text{ мм}$	4	4	6	4	8	12
<b>Минеральная вата:</b> Изоляционная панель MW HD  Минеральная многослойная д.в.л. HDT 140	$< 60 \text{ мм}$	4	5	6	4	10	12
	$\geq 60 \text{ мм}$	4	4	6	4	8	12
	$\geq 40 \text{ мм}$	4	4	5	4	8	10

## Анкер для изоляционных материалов IZ

### Установочные детали

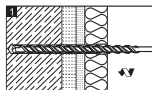


Размер анкера		8x70	8x90	8x110	8x130	8/150	8x170	8x190	8x210
<b>Установочные детали</b>									
I	Длина анкера	70	90	110	130	150	170	190	210
l <sub>N</sub>	Длина расклинивающего стержня	65	85	105	125	145	165	185	205
d <sub>0</sub>	[мм] Диаметр бурового долота	8							
h <sub>1</sub>	[мм] Глубина отверстия	h <sub>nom</sub> + 10 мм ≥ 40 мм							
h <sub>nom</sub>	[мм] Глубина установки анкера	l <sub>s</sub> - h <sub>D</sub> ≥ 30 мм							
t <sub>fix</sub>	[мм] Толщина изоляции, мин.	0	20	40	60	80	100	120	140
	[мм] Толщина изоляции, макс.	40	60	80	100	120	140	160	180
Размер бура		TE-3CX-8/22							

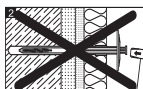
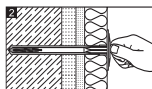
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M, TE40), бур (см. таблицу выше) и молоток

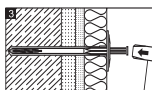
### Установочные операции



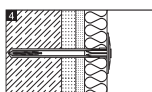
Пробурить отверстие



Ввести только тело крепежного элемента.

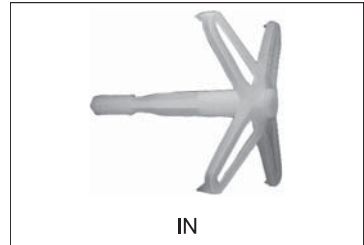


Вбить расклинивающий стержень



## Анкер для изоляционных материалов IN

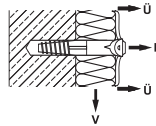
<b>Параметры:</b>	
	- для изоляционного материала толщиной до 12 см идеален для мягких изоляционных материалов
	- компактный крепежный элемент для мягких изоляционных материалов
	- простая установка
<b>Материал:</b>	
	- не содержит тяжелых металлов
	- не содержит кадмия или свинца
	- не содержит галогенов или кремнийорганических соединений
	- полипропилен, не устойчивый к УФ-лучам
	- теплопроводность при 20°C составляет 0.19 ккал/м ч гр
	- диапазон рабочих температур от -40°C до + 80°C
	- диапазон температур при установке от -0°C до + 40°C



2

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): IN

Ультимативная нагрузка,  
 $V_{Ru,m}$ ,  $\dot{U}_{Ru,m}$ ,  $N_{Ru,m}$  [N]:



Срезающая нагрузка,  $V$  = рабочая нагрузка при среднем смещении изоляционного слоя 10 мм вдоль линии действия сил.

Толщина изоляционного слоя		40	60	80	100	120
Изоляционный материал						
Размер акера		IN 3/4	IN 5/6	IN 7/8	IN 9/10	IN 11/12
Полиуретановая пена PUR (Roxon) 30-35 кг/м³	$V_{Ru,m}$	180	210	230	270	290
	$\dot{U}_{Ru,m}$	240	380	420	460	460
Пенополистирол PS (Roofmate) 40 кг/м³	$V_{Ru,m}$	200	320	420	520	620
	$\dot{U}_{Ru,m}$	240	380	420	460	500
Пенополистирол PS (Sagex) 15 кг/м³	$V_{Ru,m}$	100	160	190	220	240
	$\dot{U}_{Ru,m}$	240	380	420	460	500
Пробка 120-160 кг/м³	$V_{Ru,m}$	200	270	300	320	340
	$\dot{U}_{Ru,m}$	370	500	-	-	-
Минеральная вата Flumroc 70 кг/м³	$V_{Ru,m}$	35	45	55	70	80
	$\dot{U}_{Ru,m}$	-	-	-	-	-
Базовый материал						
Бетон, полнотелый кирпич, дерево		$N_{Ru,m}$	500			
Полый кирпич <sup>1)</sup>		$N_{Ru,m}$	200			

<sup>1)</sup> Применимы только те значения нагрузки на вырыв  $\dot{U}$ , которые меньше разрушающих нагрузок анкера базовом материале (напр., в пустотелом кирпиче 200Н).

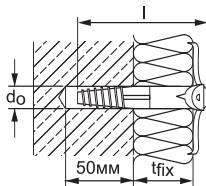
## Анкер для изоляционных материалов IN

### Рекомендованное количество IN для изоляции стен (нагрузка на срез)

Изолирующий материал	Торговое название	Плотность Кг/м <sup>3</sup>	Мин. число IN на м <sup>2</sup> для толщины изоляции (мм):				
			до 40	40 – 60	60 – 80	80 – 100	100 - 120
Пенополиуретан PUR	Roxon	35	3	3	3	4	4
Пенополистирол PS	Roofmate	40	3	3	3	4	4
Пенополистирол PS	Sagex	15	3	3	3	3	3
Пробка		140	4	4	4	5	6
Минеральная вата	Flumroc	70	4	4	4	4	4

При температурах выше 40°C рекомендуемая нагрузка должна быть снижена при продолжительном нагружении. Если изоляционный материал покрывается штукатуркой и т.п., количество IN следует увеличить. При слабой изоляции, напр., минеральной ватой, рекомендуется использовать пластину.

### Установочные детали

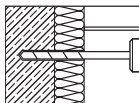


Размер анкера	IN 3/4	IN 5/6	IN 7/8	IN 9/10	IN 11/12
<b>Установочные детали</b>					
t <sub>fix</sub> [мм] Толщина изоляции	30-40	50-60	70-80	90-100	110-120
h <sub>1</sub> [мм] Мин. глубина отверстия	50	50	50	50	50
l [мм] Длина анкера	69	89	109	129	149
d <sub>0</sub> [мм] Диаметр бура	8	8	8	8	8
Бур	TE-CX-8/22				

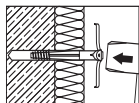
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M), бур (см. таблицу выше) и молоток

### Установочные операции



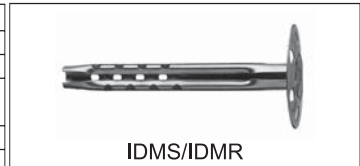
Пробурить отверстие



Вбить крепежный элемент  
с помощью молотка

## Анкер для изоляционных материалов IDMS/IDMR

<b>Параметры:</b>	
	- для изоляционного материала толщиной до 12см.
	- негорючее металлическое крепежное устройство
	- изоляционная пластина IDMS-T / IDMR-T для самонесущего изоляционного материала
	- простая установка
<b>Материал:</b>	
<b>IDMS:</b>	- стальной лист, оцинковано 16 микрон
<b>IDMR:</b>	- лист из нержавеющей стали 1.4301 (V2A)



IDMS/IDMR

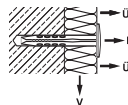
При креплении фибролитных панелей, ДВП и древесно-волоконных расширенных полистироловых панелей (т.наз., сандвич-панелей), всегда следует проверять, не может ли происходить усиленная абсорбция влаги панелями при их использовании во влажной среде.

Проблема в том, что влага деформирует такие панели. В результате на каждое крепление могут воздействовать весьма сильные усилия на вырыв.

### Основные данные нагружения (для отдельного анкера): IDMS, IDMR

Средний предел прочности,

$V_{Ru,m^2}$ ,  $\ddot{U}_{Ru,m^2}$ ,  $N_{Ru,m}$  [N]:



Срезающая нагрузка,  $V$  = рабочая нагрузка при среднем смещении изоляционного слоя 10 мм вдоль линии действия сил.

Толщина изоляционного слоя		30	60	90	120	150
Изоляционный материал						
Размер крепежного устройства		IDMS 0/30	IDMS 30/60	IDMS 60/90	IDMS 90/120	IDMS 120/150
Полистирол PS	Roofmate 40 кг/м	$V_{Ru,m}$	430	560	640	640
		$\ddot{U}_{Ru,m}$	610	700	700	700
	Sagex 15 кг/м	$V_{Ru,m}$	130	210	280	310
		$\ddot{U}_{Ru,m}$	170	360	460	540
Пробка 120-160 кг/м <sup>3</sup> без пластины	$V_{Ru,m}$	160	330	370	370	370
	$\ddot{U}_{Ru,m}$	150	480	700	700	700
Базовый материал						
Бетон, полнотелый кирпич, дерево		$N_{Ru,m}$	700			
Пустотелый кирпич <sup>1)</sup>		$N_{Ru,m}$	100-300			

<sup>1)</sup> **Примечание:** применимы только те значения нагрузки на вырыв  $\ddot{U}$ , которые меньше разрушающих нагрузок анкера и в базовом материале (напр., в пустотелом кирпиче 100-300Н).

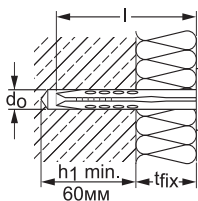
### Рекомендованное количество IDMS / IDMR для изоляции стен (срезающая нагрузка)

Изоляционный материал	Торговое название	Плотность кг/м <sup>3</sup>	Мин. число IDMS на м <sup>2</sup> для толщины изоляции (мм):					
			до 40	40 – 60	60 – 80	80 – 100	100 - 120	120-150
Пенополиуретан PUR	Roxon	35	3	3	4	4	5	6
Пенополистирол PS	Roofmate	40	3	3	4	4	5	6
Пенополистирол PS	Sagex	15	3	3	3	3	4	5
Пробка		140	3	4	5	6	7	8
Минеральная вата	Flumroc	70	4	4	4	4	5	6

Если изоляционный материал покрывается штукатуркой и т.п., количество IDMS / IDMR следует увеличить. При слабой изоляции, напр., минеральной ватой, рекомендуется использовать пластину. v

## Анкер для изоляционных материалов IDMS/IDMR

### Установочные детали

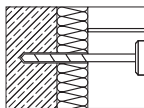


Размер анкера		IDMS 0/3	IDMS 3/6	IDMS 6/9	IDMS 9/12	IDMS 12/15
Установочные детали		IDMR 0/3	IDMR 3/6	IDMR 6/9		
$t_{fix}$	[мм] Толщина изоляционного материала	0-30	30-60	60-90	90-120	120-150
$h_1$	[мм] Мин. глубина отверстия	60	60	60	60	60
$l$	[мм] Длина анкера	80	110	140	170	200
$d_0$	[мм] Диаметр бура	8	8	8	8	8
Размер бура		TE-CX-8/22				

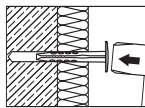
### Установочное оборудование

Перфоратор (TE2, TE2-M, TE6-S, TE7-C, TE16-C, TE16-M), бур (см. таблицу выше) и молоток

### Установочные операции



Пробурить отверстие



Установить анкер