ХИМИЧЕСКИЙ АНКЕР HIT-ICE

Руководство по анкерному крепежу

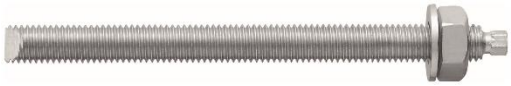
Версия: Март 2022

Химический анкер Hilti HIT-ICE

Premium ● ● ● ● ○

Клеевой анкер для крепления в бетоне при низких температурах

Химический анкер



Hilti HIT-ICE
упаковка 296 мл

Анкерная шпилька:
HAS-U
HAS-U HDG
HAS-U A4
HAS-U HCR
AM 8.8 (HDG)
(M8-M24)

Втулки с внутренней резьбой:
HIS-N
Втулки HIS-R-N
(M8-M20)

Преимущества

- Возможность использования при температуре до -23°C
- Простое и быстрое дозирование даже при отрицательных температурах
- Подходит для бетона с трещинами [a] и без трещин B25-B60
- Высокая несущая способность
- Подходит для сухого и водонасыщенного бетона
- Высокая коррозионная стойкость [b]
- Смола без запаха

Материал основания

Бетон (без трещин)

Бетон (с трещинами) [a]

Сухой бетон

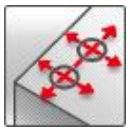
Влажный бетон

Нагрузки и воздействия

Статическая/ квазистатическая нагрузка

Условия установки

Ударное сверление



Небольшие краевые и межосевые расстояния

Изменяемая глубина установки

Прочая информация

Техническое свидетельство Минстроя РФ

Программа для расчета PROFIS Engineering

Коррозионная стойкость

Высокая коррозионная стойкость [b]

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	6212-21 / 04.03.2021
Техническое заключение «Испытание химических анкеров HILTI и оценка влияния на несущую способность низких температур»	Лаб. “Железобетонных конструкций и контроля качества” №2 НИИЖБ им. А.А. Гвоздева	2015 г.
Технические данные Hilti [c]	Hilti	2017-11-28

a) Данные по установке в бетон с трещинами только для шпилек диаметром M12-M20;
b) Коррозионностойкая версия – HAS-U A4. Высококоррозионностойкая версия HAS-U HCR;
c) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с Техническими данными Hilti.

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:
- Монтаж анкера выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса B25, $R_{b,n}$ = 18,5 МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания соответствует указанной в таблице
- Соблюдена стандартная глубина установки, указанная в таблице

Глубина установки и толщина основания

Диаметр анкера			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
HAS-U								
Глубина установки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
Толщина основания	h	[мм]	110	120	140	165	220	270
HIS-N								
Глубина установки	h_{ef}	[мм]	90	110	125	170	205	-
Толщина основания	h	[мм]	120	150	170	230	270	-

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Бетон без трещин								
Растяжение N_{Rk}	HAS-U 5.8	[кН]	17,6	*29,0*	*42,0*	66,0	96,1	142,5
	HIS-N 8.8		*25,0*	42,8	56,4	88,2	88,9	-
Сдвиг V_{Rk}	HAS-U 5.8	[кН]	*9,0*	*14,5*	*21,1*	*39,3*	*61,3*	*88,3*
	HIS-N 8.8		*13,0*	*23,0*	*34,0*	*63,0*	*58,0*	-
Бетон с трещинами								
Растяжение N_{Rk}	HAS-U 5.8	[кН]	-	-	20,7	25,1	32,0	-
Сдвиг V_{Rk}	HAS-U 5.8	[кН]	-	-	*21,0*	*39,0*	*61,0*	-

Расчетное сопротивление

Диаметр анкера			**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Бетон без трещин								
Растяжение N_{Rd}	HAS-U 5.8	[кН]	11,7	16,5	24,2	36,7	53,4	79,2
	HIS-N 8.8		16,7	28,5	37,6	58,8	59,3	-
Сдвиг V_{Rd}	HAS-U 5.8	[кН]	7,2	11,6	16,9	31,4	49,0	70,6
	HIS-N 8.8		10,4	18,4	27,2	50,4	46,4	-
Бетон с трещинами								
Растяжение N_{Rd}	HAS-U 5.8	[кН]	-	-	11,5	14,0	17,8	-
Сдвиг V_{Rd}	HAS-U 5.8	[кН]	-	-	16,9	31,4	49,0	-

Материалы

Механические свойства HAS-U

Диаметр анкера			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Предел прочности на растяжение f_{uk}	HAS-U 5.8	[Н/мм²]	500	500	500	500	500	500
	HAS-U 8.8		800	800	800	800	800	800
	HAS-U A4		700	700	700	700	700	700
	HAS-U HCR		800	800	800	800	800	700
Предел текучести f_{yk}	HAS-U 5.8	[Н/мм²]	440	440	440	440	400	400
	HAS-U 8.8		640	640	640	640	640	640
	HAS-U A4		450	450	450	450	450	450
	HAS-U HCR		640	640	640	640	640	400
Площадь поперечного сечения A_s	HAS-U	[мм²]	36,6	58,0	84,3	157	245	353
Момент сопротивления W	HAS-U	[мм³]	31,2	62,3	109	277	541	935

Механические свойства HIS-N

Диаметр анкера			M8	M10	M12	M16	M20
Предел прочности на растяжение f_{uk}	HIS-N	[Н/мм²]	490	490	460	460	460
	Болт 8.8		800	800	800	800	800
	HIS-RN		700	700	700	700	700
	Болт A4-70		700	700	700	700	700
Предел текучести f_{yk}	HIS-N	[Н/мм²]	410	410	375	375	375
	Болт 8.8		640	640	640	640	640
	HIS-RN		350	350	350	350	350
	Болт A4-70		450	450	450	450	450
Площадь поперечного сечения A_s	HIS-(R)N	[мм²]	51,5	108,0	169,1	256,1	237,6
	Болт		36,6	58	84,3	157	245
Момент сопротивления W	HIS-(R)N	[мм³]	145	430	840	1595	1543
	Болт		31,2	62,3	109	277	541

Материалы для HAS-U

Элемент	Материал
Шпильки из оцинкованной стали	
HAS-U	M8 – M24: Класс прочности 5.8: - Удлинение при разрыве (l_0=5d) > 8%; M8 – M30: Класс прочности 8.8: - Удлинение при разрыве (l_0=5d) > 12%; Гальваническое цинковое покрытие (≥5 мкм); (F) горячеоцинкованное покрытие (≥45 мкм)
Шайба	Гальваническое цинковое покрытие (≥5 мкм); (F) горячеоцинкованное покрытие (≥45 мкм)
Гайка	Класс прочности гайки соответствует классу прочности резьбовой шпильки. Гальваническое цинковое покрытие (≥5 мкм); горячеоцинкованное покрытие (≥45 мкм)
Шпильки из коррозионностойкой стали	
HAS-U A4	M8 – M24: Класс прочности 70 M27 – M30: Класс прочности 50: - Удлинение при разрыве (l_0=5d) > 8%; Нержавеющая сталь A4 в соответствии с EN 10088-1:2014
Шайба	Нержавеющая сталь A4 в соответствии с EN 10088-1:2014
Гайка	Класс прочности гайки соответствует классу прочности резьбовой шпильки. Нержавеющая сталь A4 в соответствии с EN 10088-1:2014
Шпильки из высококоррозионностойкой стали	
HAS-U HCR	M8 – M20: Класс прочности 70: M24: Класс прочности 80: - Удлинение при разрыве (l_0=5d) > 8%; Высококоррозионностойкая сталь в соответствии с EN 10088-1:2014
Шайба	Высококоррозионностойкая сталь в соответствии с EN 10088-1:2014
Гайка	Класс прочности гайки соответствует классу прочности резьбовой шпильки. Высококоррозионностойкая сталь в соответствии с EN 10088-1:2014

Материалы для HIS-N

Деталь		Материал
HIS-N	Втулки с внутренней резьбой	Углеродистая сталь 1.0718, оцинкованная (≥5 мкм)
	Болт 8.8	Сталь класса прочности 8.8, A5 > 8%, оцинкованная (≥5 мкм)
HIS-RN	Втулки с внутренней резьбой	Нержавеющая сталь 1.4401,1.4571
	Болт A4-70	Сталь класса прочности 70, A5 > 8% пластичного; Нержавеющая сталь 1.4401; 1.4404, 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362

Информация по установке

Температурный диапазон установки:
от -23 °C до +32 °C

Температурный диапазон эксплуатации
Клеевой анкер Hilti HIT-ICE может применяться в диапазонах температур, указанных ниже. Повышенная температура основания может привести к снижению расчетной прочности сцепления.

Температура в материале основания

Температурный диапазон	Температура основания[a)]	Максимальная длительная температура основания	Максимальная кратковременная температура основания
Температурный диапазон I	от -60 °C до +40 °C	+ 20 °C	+ 43 °C
Температурный диапазон II	от -60 °C до +54 °C	+ 43 °C	+ 54 °C

a) Клеевой состав HIT-ICE прошёл испытания и подтвердил несущую способность при температуре -60°C. Результаты испытаний представлены в Техническом заключении (см.раздел “Разрешительные документы / Сертификаты”).

Максимальная кратковременная температура основания
Кратковременная температура материала основания – это максимальная температура основания, которая может наблюдаться в течении всего периода эксплуатации.
Максимальная длительная температура основания
Длительная температура материала основания принимается как среднесуточная температура в течение длительного периода времени.

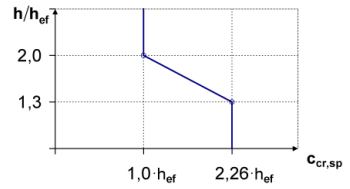
Время набора прочности и время полного твердения

Температура основания	Максимальное время твердения t_{work}	Минимальное время набора прочности t_{cure}[a)]
32 °C	1 мин.	35 мин.
21 °C	2,5 мин.	45 мин.
16 °C	5 мин.	1 ч
4 °C	15 мин.	1,5 ч
-7 °C	1 ч	6 ч
-18 °C	1,5 ч	24 ч
-23 °C	1,5 ч	36 ч

a) Данные по времени набора прочности указаны только для сухого материала основания. Во влажном материале основания время набора прочности должно быть увеличено в 2 раза.

Установочные параметры

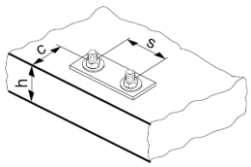
Диаметр анкера			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Номинальный диаметр бура	d_0	[мм]	10	12	14	18	24	28
Эффективная глубина анкеровки и глубина отверстия	h_{ef}	[мм]	60-160	60-200	70-240	80-320	90-400	96-480
Минимальная толщина основания [a]	h_{min}	[мм]	h_{ef} + 30 ≥ 100 мм			h_{ef} + 2 d_0		
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f	[мм]	9	12	14	18	22	26
Минимальное межосевое расстояние	s_{min}	[мм]	40	50	60	80	100	120
Минимальное краевое расстояние	c_{min}	[мм]	40	45	45	50	55	60
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$s_{cr,sp}$	[мм]	2 $c_{cr,sp}$					
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания [b]	$c_{cr,sp}$	[мм]	**1,0 · h_{ef}** для h / h_{ef} ≥ 2,0 **4,6 h_{ef} - 1,8 h** для 1,3 < h / h_{ef} < 2,0 **2,26 h_{ef}** для h / h_{ef} ≤ 1,3					
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$s_{cr,N}$	[мм]	2 $c_{cr,N}$					
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания [b]	$c_{cr,N}$	[мм]	1,5 h_{ef}					
Момент затяжки [c]	T_{max}	[Нм]	10	20	40	80	150	200



a) h: толщина основания (h ≥ h_{min})

b) Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания зависит от глубины установки h_{ef} и расчетной прочности сцепления.Упрощенная формула, приведенная в этой таблице, учитывает требования безопасности.

c) Это максимальный рекомендуемый момент затяжки во избежание раскалывания основания во время установки анкеров с минимальным межосевым и/или краевым расстоянием.



Оборудование для установки

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Перфоратор	HAS-U	TE 2 – TE 30			TE 40 – TE 70		
	HIS-N	TE 2 – TE 30		TE 40 – TE 70			-
Другие инструменты		Компрессор со сжатым воздухом или насос для продувки набор щеток, дозатор					

Параметры оборудования

HAS-U	HIS-N	Бур	Щетка HIT-RB
		d_0 [мм]	размер [мм]
M8	**-**	10	10
M10	**-**	12	12
M12	**M8**	14	14
M16	**M10**	18	18
-	**M12**	22	22
M20	**-**	24	24
M24	**M16**	28	28
-	**M20**	32	32

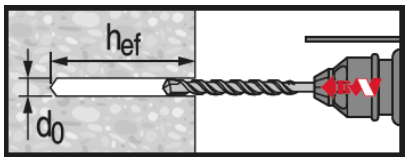
Инструкция по установке

***Подробную информацию по установке смотрите в инструкции, поставляемой с продуктом.**

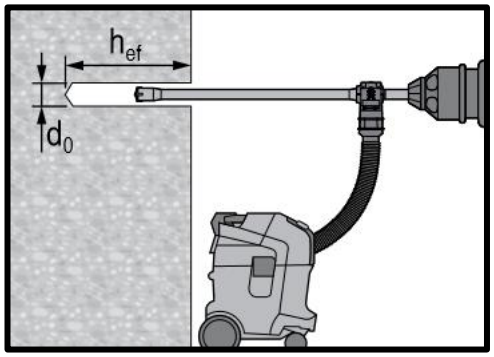
Правила техники безопасности.

Перед использованием ознакомьтесь с Паспортом безопасности материала для выполнения требований к безопасной и правильной установке! хорошо пригнанные защитные очки и перчатки подходящего размера при работе с Hilti HIT-ICE.

Сверление отверстия



Ударное сверление

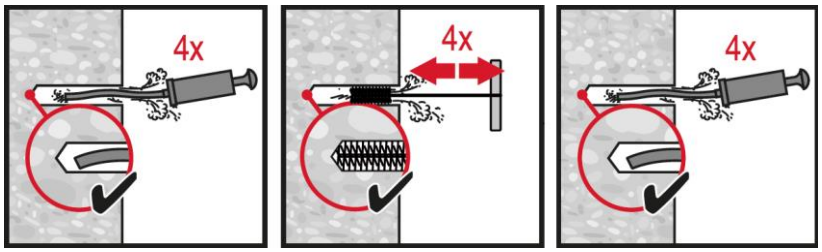


Ударное сверление пустотелым буром

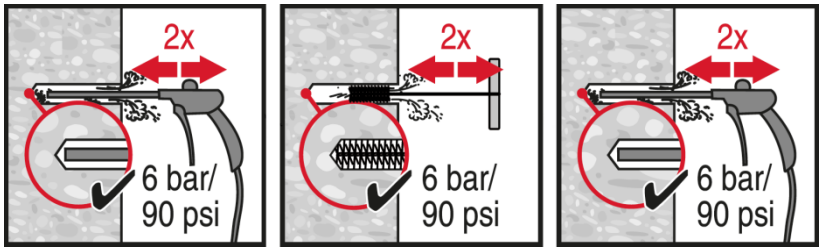
Только для сухого и влажного бетона.

Очистка не требуется.

Очистка отверстия

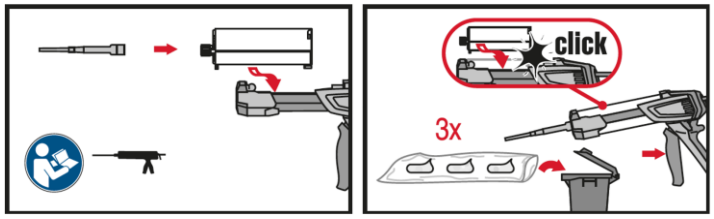


Ручная очистка для отверстий, полученных ударным сверлением
для отверстий диаметром $d_0 \leq 16$ мм и глубиной $h_0 \leq 10 \cdot d$.

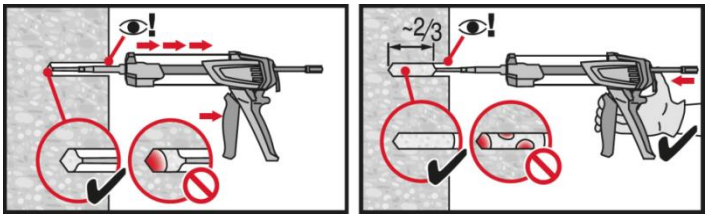


Очистка сжатым воздухом отверстий, полученных ударным сверлением
для всех отверстий диаметром d_0 и глубиной h_0.

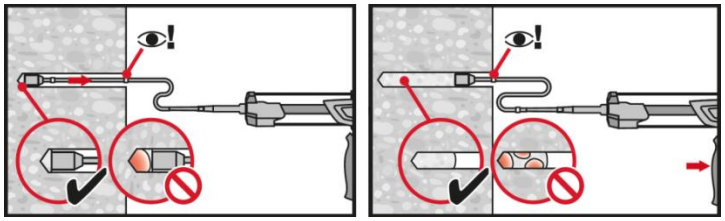
Инъецирование клеевого состава



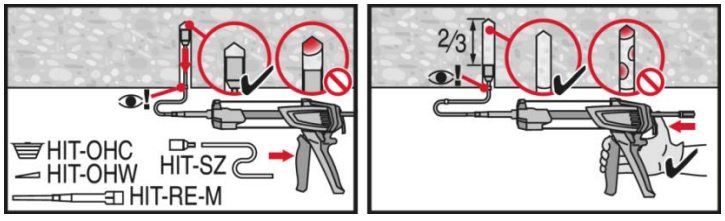
Подготовка **клеевой системы**.



Метод **инъецирования** для отверстий глубиной
$h_{ef} \leq 250$ мм

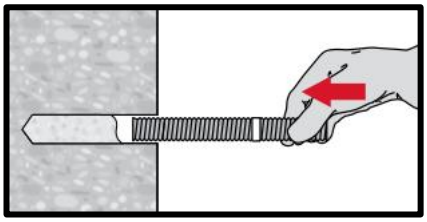


Метод **инъецирования** для отверстий глубиной
$h_{ef} > 250$ мм

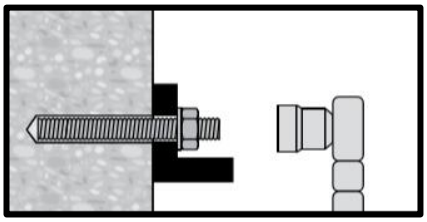


Метод **инъецирования** для установки в потолок.

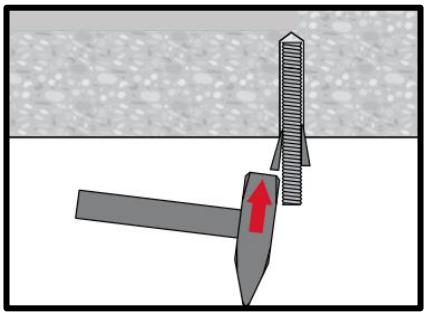
Установка элемента



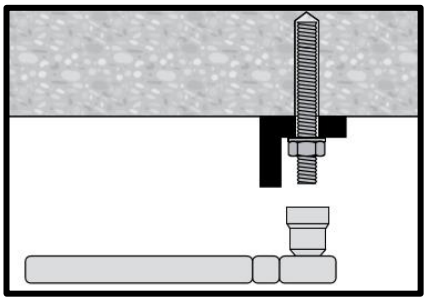
Установка элемента с соблюдением времени твердения t_{work}



Нагружение анкера: По истечении требуемого времени набора прочности t_{cure} анкер может быть нагружен.



Установка элемента в потолок с соблюдением времени твердения t_{work}



Нагружение анкера по истечении требуемого времени набора прочности t_{cure}

Химический анкер HIT-ICE

Premium ● ● ● ● ○

Клеевой анкер для крепления в бетоне при низких температурах

Химический анкер

Клеевой состав Hilti HIT-ICE картридж 296 мл

Арматура A500

(ϕ8 - ϕ25)

Преимущества

- Подходит для бетона с трещинами и без трещин класса B25 - B60
- Подходит для применения в сухом и влажном бетоне
- Высокая несущая способность
- Возможность использования при температуре до -23°C

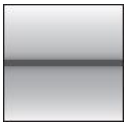
Материал основания

Бетон (без трещин)

Сухой бетон

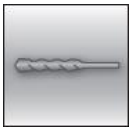
Влажный бетон

Нагрузки и воздействия

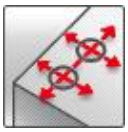


Статические/ квазистатические нагрузки

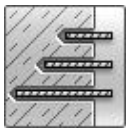
Условия установки



Ударное сверление



Небольшие краевые и межосевые расстояния



Изменяемая глубина установки

Прочая информация

Техническое свидетельство Минстроя РФ

Программа для расчёта PROFIS Engineering

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	6212-21 / 04.03.2021
Техническое заключение «Испытание химических анкеров HILTI и оценка влияния на несущую способность низких температур»	Лаб. “Железобетонных конструкций и контроля качества” №2 НИИЖБ им. А.А. Гвоздева	2015 г.
Технические данные Hilti [a)]	Hilti	2017-11-28

d) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с Техническими данными Hilti

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:
- Монтаж анкера выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса B25, $R_{b,n}$ = 18,5 МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания соответствует указанной в таблице
- Одна типовая глубина установки, соответствующая указанной в таблице
- Один материал, как указано в таблицах

Глубина установки и толщина основания

Арматура			ϕ8	ϕ10	ϕ12	ϕ14	ϕ16	ϕ20	ϕ25
Глубина установки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210
Толщина основания	h	[мм]	110	120	145	165	165	220	275

Нормативное сопротивление

Арматура			ϕ8	ϕ10	ϕ12	ϕ14	ϕ16	ϕ20	ϕ25
Растяжение N_{Rk}	A500C	[кН]	17,1	24,0	35,2	46,7	53,4	85,5	131,9
Сдвиг V_{Rk}			*14,0*	*19,6*	*28,3*	*38,5*	*50,3*	*78,5*	*122,7*

Расчетное сопротивление

Арматура			ϕ8	ϕ10	ϕ12	ϕ14	ϕ16	ϕ20	ϕ25
Растяжение N_{Rd}	A500C	[кН]	9,5	13,4	19,6	26,0	29,7	47,5	73,3
Сдвиг V_{Rd}			9,3	15,7	22,6	30,8	40,2	62,8	98,2

Материалы

Механические свойства

Арматура		ϕ8	ϕ10	ϕ12	ϕ14	ϕ16	ϕ20	ϕ25
Предел прочности на растяжение f_{uk}	[Н/мм²]	600	600	600	600	600	600	600
Предел текучести f_{yk}	[Н/мм²]	500	500	500	500	500	500	500
Площадь поперечного сечения A_s	[мм²]	50,3	78,5	113,1	153,9	201,1	314,2	490,9
Момент сопротивления W	[мм³]	50,3	98,2	169,6	269,4	402,1	785,4	1534

Характеристика арматуры

Элемент	Материал
Арматура	Класс A500C по ГОСТ Р 52544, ГОСТ 34028; Класс A400 по ГОСТ 5781-82, ГОСТ 34028

Информация по установке

Температурный диапазон установки:
от -23°C до +32°C

Температурный диапазон эксплуатации
Клеевой анкер Hilti HIT ICE может применяться в диапазонах температур, указанных ниже. Повышенная температура материала основания может привести к снижению расчетной прочности сцепления.

Температурный диапазон	Температура основания [a)]	Максимальная длительная температура основания	Максимальная кратковременная температура основания
Температурный диапазон I	от -60 °C до +40 °C	+ 20 °C	+ 43 °C
Температурный диапазон II	от -60 °C до +54 °C	+ 43 °C	+ 54 °C

a) Клеевой состав HIT-ICE прошёл испытания и подтвердил несущую способность при температуре -60°C. Результаты испытаний представлены в Техническом заключении (см.раздел “Разрешительные документы / Сертификаты”).

Максимальная кратковременная температура основания
Кратковременная температура материала основания – это максимальная температура основания, которая может наблюдаться в течении всего периода эксплуатации.
Максимальная длительная температура основания
Длительная температура материала основания принимается как среднесуточная температура в течение длительного периода времени.

Время набора прочности и время полного твердения

Температура материала основания	Максимальное время твердения t_{work}	Минимальное время набора прочности t_{cure} [a)]
32 °C	1 мин.	35 мин.
21 °C	2,5 мин.	45 мин.
16 °C	5 мин.	1 ч
4 °C	15 мин.	1,5 ч
-7 °C	1 ч	6 ч
-18 °C	1,5 ч	24 ч
-23 °C	1,5 ч	36

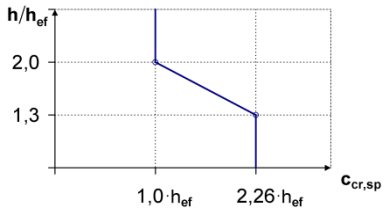
a) Данные по времени набора прочности указаны только для сухого материала основания. Во влажном материале основания время набора прочности должно быть увеличено в 2 раза.

Оборудование для установки

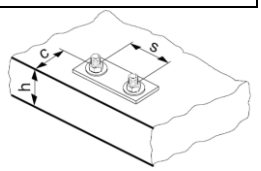
Арматура	Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25
Перфоратор	TE 2 – TE 16					TE 40 – TE 80	
Другие инструменты	компрессор со сжатым воздухом, насос для продувки, набор щеток, дозатор						

Установочные параметры

Арматура			**Ø8**	**Ø10**	**Ø12**	**Ø14**	**Ø16**	**Ø20**	**Ø25**
Номинальный диаметр бура	d_0	[мм]	12	14	16	18	20	25	32
Диапазон эффективной глубины анкеровки и глубины отверстия	h_{ef}	[мм]	60 - 160	60 - 200	70 - 240	75 - 280	80 - 320	90 - 400	100 - 500
Минимальная толщина основания [a]	h_{min}	[мм]	h_{ef} + 30 мм ≥ 100 mm		h_{ef} + 2 d_0				
Минимальное межосевое расстояние	s_{min}	[мм]	40	50	60	70	80	100	125
Минимальное краевое	c_{min}	[мм]	40	50	60	70	80	100	125
Критическое межосевое расстояние при раскалывании	$s_{cr,sp}$	[мм]	2 $c_{cr,sp}$						
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания [b]	$c_{cr,sp}$	[мм]	**1,0 · h_{ef}** для h / h_{ef} ≥ 2,0 **4,6 h_{ef} - 1,8 h** для 1,3 < h / h_{ef} < 2,0 **2,26 h_{ef}** для h / h_{ef} ≤ 1,3						
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$s_{cr,N}$	[мм]	2 $c_{cr,N}$						
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	$c_{cr,N}$	[мм]	1,5 h_{ef}						



a) h: толщина основания (h ≥ h_{min});
b) Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания зависит от глубины установки h_{ef} и расчетной прочности сцепления. Упрощенная формула, приведенная в этой таблице, учитывает требования безопасности.



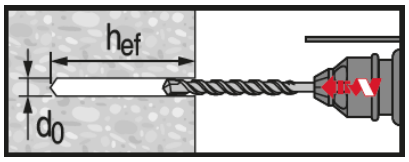
Инструкция по установке

***Подробную информацию по установке смотрите в инструкции, поставляемой с продуктом.**

Правила техники безопасности.

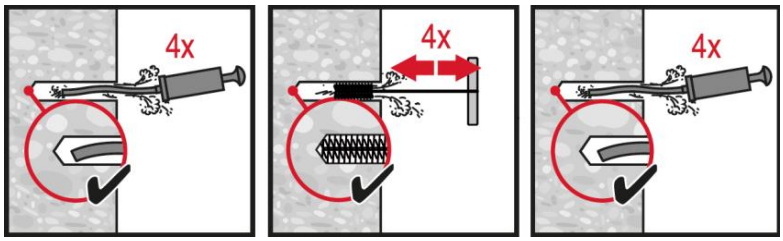
Перед использованием ознакомьтесь с Паспортом безопасности материала для выполнения требований к безопасной и правильной установке! Используйте защитные очки и перчатки подходящего размера при работе с Hilti HIT ICE

Сверление отверстия



Ударное сверление

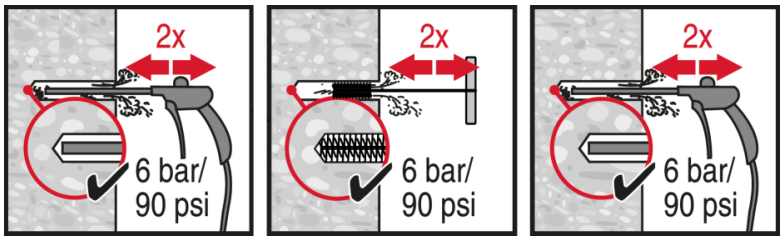
Очистка отверстия



Ручная очистка

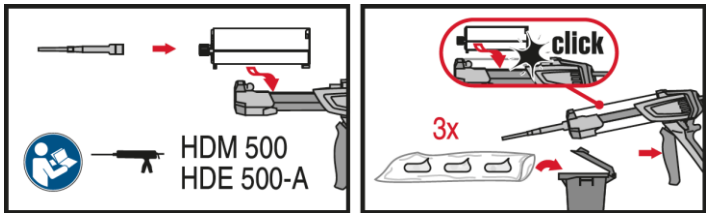
для отверстий диаметром $d_0 \leq 16$ мм и глубиной $h_0 \leq 10 \cdot d$.

Прочистка должна осуществляться щёткой HIT-RB требуемого размера

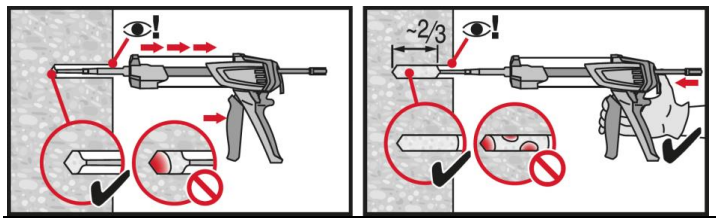


Очистка сжатым воздухом

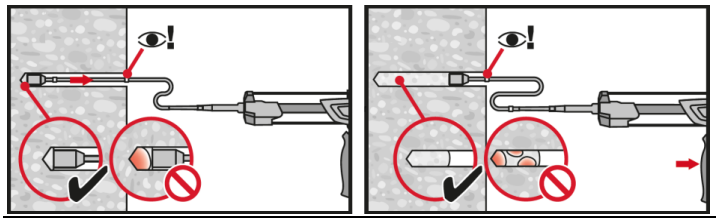
Инъецирование клеевого состава



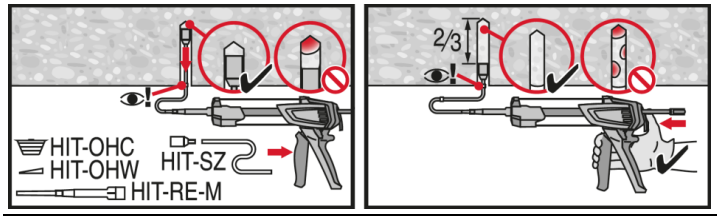
Подготовка **химического анкера**.



Метод **инъецирования** для отверстий глубиной $h_{ef} \leq 250$ мм

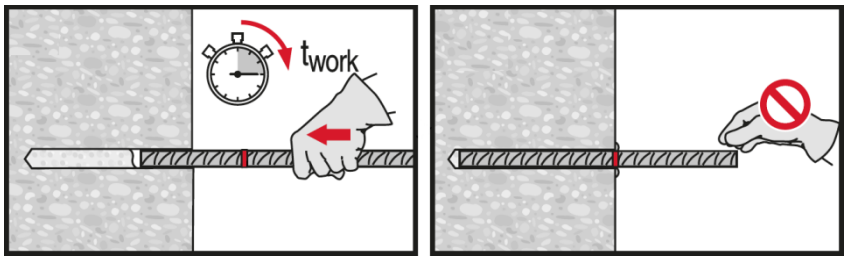


Метод **инъецирования** для отверстий глубиной $h_{ef} > 250$ мм

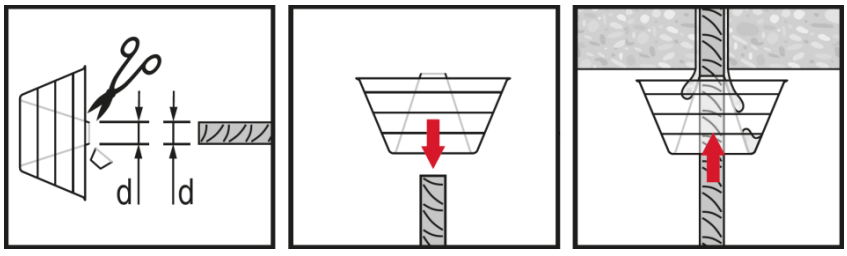


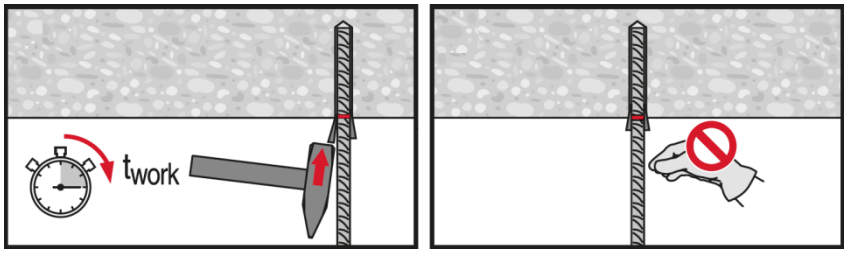
Метод **инъецирования** для установки анкера в потолок

Установка элемента



Установка элемента с соблюдением времени набора прочности t_{work}





Установка элемента с соблюдением времени набора прочности t_{work}