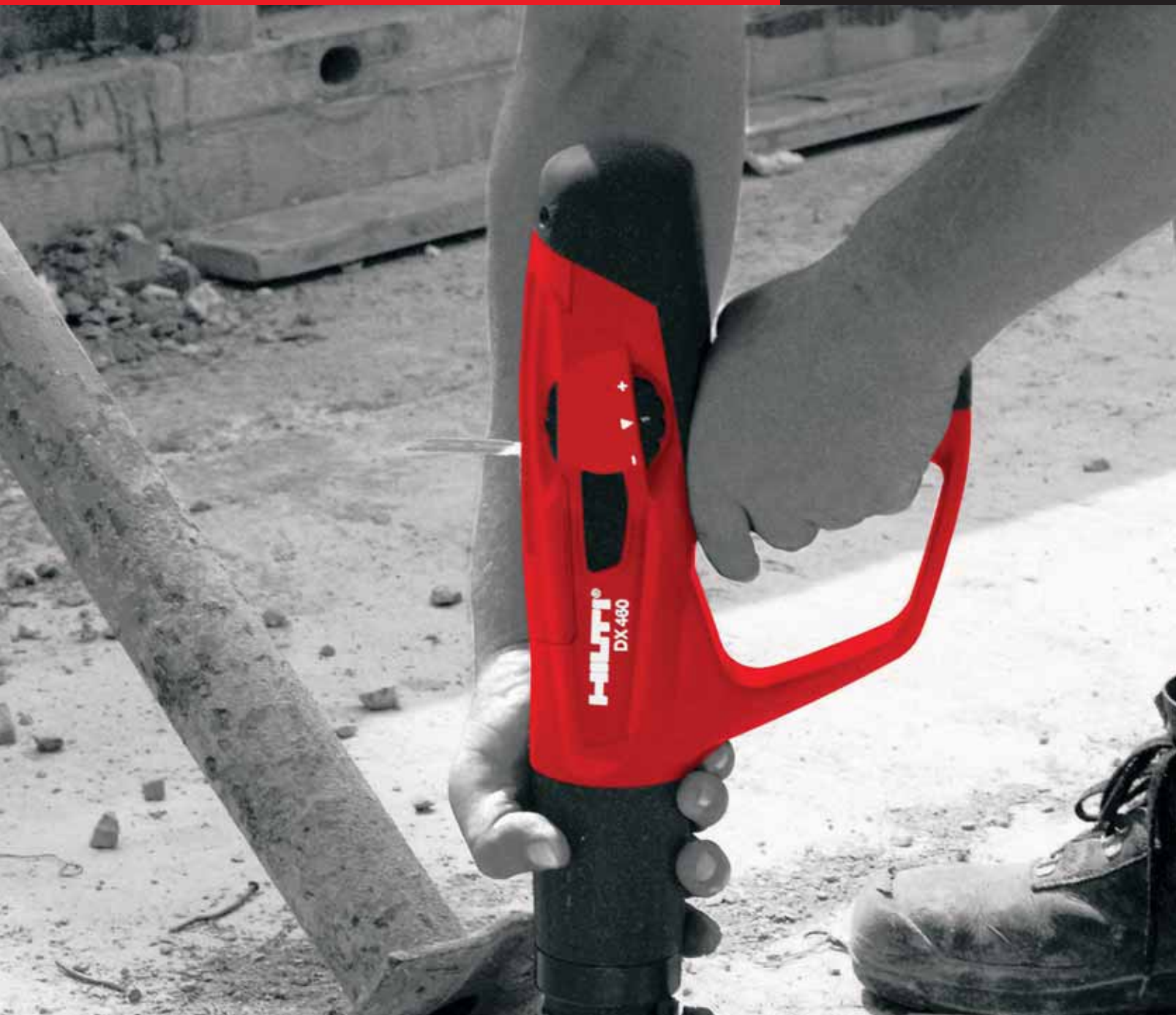


HILTI

Техника прямого
монтажа



Руководство по технологии прямого монтажа

Hilti. Работает лучше. Служит дольше.

Сервис на всю жизнь

Для всех инструментов Hilti



Пожизненная гарантия.

Hilti бесплатно отремонтирует или заменит все инструменты, вышедшие из строя в результате применения некачественных материалов, либо вследствие некачественного изготовления, в течение всего срока службы инструмента.*

* Об остальных ограничениях применения гарантии узнавайте у Вашего продавца.

Абсолютно никаких затрат в течение периода до двух лет.

С инструментом Hilti у Вас не будет абсолютно никаких затрат на ремонт в течение периода до двух лет* с момента покупки. Сюда входят:

- Доставка в сервисный центр и обратно
- Трудозатраты
- Ремонт и замена всех деталей, вышедших из строя, включая детали с естественно ограниченным сроком службы**
- Сервисное обслуживание, когда на это указывает сервисный индикатор инструмента
- Тестирование, регулировка и проверка на электробезопасность после каждого ремонта.

***Никаких затрат в течение 2 лет:** перфораторы и отбойные молотки.

***Никаких затрат в течение 1 года:** дрели, шуруповерты, оборудование для резки и шлифовки, алмазная техника, лазерная техника, техника прямого монтажа.

***Никаких затрат в течение 6 месяцев:** углошлифовальные и отрезные машины.

***Аккумуляторы и бензопилы** не поддерживаются программой «Hilti - сервис на всю жизнь»

****Для пороховой техники -** кроме поршней и демпферов.

Пожизненное ограничение стоимости ремонта.

В течение двух лет после окончания периода «Никаких затрат» стоимость каждого ремонта Вашего инструмента Hilti не превысит 25% от прейскурантной стоимости аналогичного нового инструмента, а начиная с третьего года и до конца срока службы - 40%.

Если стоимость ремонта будет ниже, Вы, разумеется, будете оплачивать только реальную стоимость - вплоть до конца срока службы инструмента.

Кроме того:

Никаких затрат в течение 3 месяцев после каждого платного ремонта за исключением случаев в рамках периода «Никаких затрат».

Быстрый сервис.

Время – деньги. Поэтому, как правило, ремонт инструмента в сервисном центре продолжается не более трех дней (не считая времени доставки).

Главными преимуществами программы «Hilti - сервис на всю жизнь» для Вас являются:

■ Минимизация затрат

- абсолютно никаких затрат в течение периода до двух лет
- после этого - четко определенный предел стоимости ремонта

■ Быстрый, эффективный процесс

- необходимость длительного согласования стоимости платного ремонта уходит в прошлое

Информация о продукции

Крепежный элемент	
Алфавитный указатель крепежных элементов.....	2
Введение	
Методика выбора крепежного элемента DX.....	3
Коррозия.....	4
Правила проектирования.....	5
Номенклатура и обозначения.....	5
Циклическая нагрузка.....	7
Выбор крепежного элемента	
Сталь/металл.....	9
Нефтехимическая промышленность.....	11
Внутренняя отделка.....	12
Общие строительные работы.....	13
Механика и электрика.....	15
Профнастил	
X-ENP Гвоздь для крепления профнастила.....	17
ENP2K Гвоздь для крепления профнастила.....	21
SDK2 Изоляционные колпачки для облицовки.....	24
NPH Гвозди для крепления профнастила к бетону.....	25
X-HVB Анкерные упоры.....	28
Крепление к стали	
X-EDNI Гвозди общего назначения для крепления к стали.....	33
X-BT Резьбовые шпильки из нержавеющей стали.....	37
X-EM6, X-EM8 Резьбовые шпильки для стали.....	40
X-FCM Система крепления напольных решеток.....	44
X-FCP Система крепления рифленых металлических листов.....	50
Крепление к бетону	
X-AL-H Гвозди общего назначения для высокопрочного бетона и стали.....	54
X-DNI Универсальные гвозди для бетона, силикатного кирпича и стали.....	57
X-ZF Универсальные гвозди для бетона, силикатного кирпича и стали.....	61
X-CR Гвозди из нержавеющей стали для бетона, силикатного кирпича и стали.....	65
X-DW, X-ZF Гвозди для крепления направляющих для гипсокартона.....	69
SL Гвозди для временных креплений.....	72
X-M6, X-M8 Резьбовые шпильки для бетона.....	74
DX-Kwik - X-M6H, X-M8H Резьбовые шпильки и DNH, X-DKH гвозди.....	78
X-CRM Резьбовая шпилька из нержавеющей стали для бетона и стали.....	81
Общее строительство	
X-IE Элемент крепления толстых изоляционных материалов.....	85
X-SW Элемент крепления тонких изоляционных материалов.....	88
X-FS Фиксатор опалубки.....	90
Водопровод и электрика	
X-HS, X-CC Подвесные элементы для крепления к бетону и стали.....	92
X-EKB, X-ECH Держатели кабелей.....	95
X-FB Держатели гофрированных труб.....	98
X-ECT MX, X-EKS MX Крепежные элементы для фиксации силовых кабелей.....	101
X-ET Фиксатор кабельных коробов и распределительных коробок.....	103
X-DNI, X-EDNI Гвозди для применения в электрике.....	104
Крепежные элементы для специальных элементов	
X-CR Гвоздь из нержавеющей стали для крепления к стали.....	105
Монтажные пистолеты и оборудование	
DX460 Универсальный монтажный пистолет.....	109
DX 351 Монтажный пистолет для внутренней отделки.....	110
DX 76 Монтажный пистолет для крепления профнастила.....	111
DX-E 72, DX 36 M Монтажный пистолет для общих строительных работ.....	112
Патроны.....	113

Крепежный элемент

Алфавитный указатель крепежных элементов

Крепежный элемент	Стр.
DX-Kwik – DNH Гвозди	78
DX-Kwik - X-DKH Гвозди	78
DX-Kwik - X-M6H / M8H Резьбовые шпильки	78
ENP2K-20 L15 Гвозди	21
NPH2 42 L15 Гвозди	25
SDK2 Изоляционный колпачок	24
SL Гвозди	72
X-AL-H Гвозди	54
X-BT Резьбовые шпильки	37
X-CC Подвесной элемент	92
X-CR Гвозди	65, 105
X-CRM Резьбовые шпильки	81
X-DNI Гвозди	57, 104
X-DW Гвозди	69
X-EDNI Гвозди	33
X-EFC Элемент для крепления гофрированных труб	98
X-ECH Элемент для крепления кабелей	95
X-ECT Элемент для крепления кабелей	101
X-EKB Элемент для крепления кабелей	95
X-EKS MX Элемент для крепления гофрированных труб	101
X-EM Резьбовые шпильки	40
X-ENP-19 L15 Гвозди	17
X-ET Элемент для крепления кабельных лотков	103
X-FB Элемент для крепления гофрированных труб	98
X-FCM Система для крепления решеток	44
X-FCP Система для крепления рифленых металлических листов	50
X-FS Фиксатор опалубки	90
X-HS Подвесной элемент	92
X-HVB Анкерные упоры	28
X-IE Элемент для крепления толстых изоляционных материалов	85
X-M Резьбовые шпильки	74
X-SW Элемент для крепления тонких изоляционных материалов	88
X-ZF Гвозди	61, 69

Введение

Методика выбора крепежного элемента DX

Существует пять таблиц выбора крепежных элементов, которые соответствуют пяти отраслям применения:

- Металлоконструкции (например, сайдинг, настилы, облицовка, решетчатые настилы)
- Нефтехимическая промышленность (например, строительство на удалении от берега в открытом море)
- Внутренняя отделка (например, гипсокартонные перегородки, подвесные потолки)
- Общие строительные работы (например, установка опалубки, изоляции)
- Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, трубопроводы и электрические коммуникации

В таблицах выбора крепежных элементов применения определяются исходя из:

- Описания применения или закрепляемого материала
- Базового материала
- Условий окружающей среды (например, влажность, загрязненность воздуха и т.п.)
- Прочие условия и требования, подлежащие учету. Национальные стандарты и нормативы также следует принимать во внимание, несмотря на то, что они не приведены в таблицах данного руководства.

Чтобы подобрать крепежный элемент DX для какого-либо применения, выберите соответствующую отраслевую группу и конкретное применение:



Подробная техническая информация для серии выбранного крепежного элемента приводится на страницах с информацией о продукте:

- размер, форма, материал и тип покрытия крепежного элемента
- варианты применения
- сертификаты
- рекомендованные рабочие нагрузки
- программа и руководство по выбору крепежных элементов
- данные испытаний
- инструменты DX, которые можно использовать для монтажа крепежного элемента
- ограничения по применению, подробности, использование

Для некоторых применений подходят две или более серии крепежных элементов. Окончательный выбор зависит от технических характеристик, приводимых на страницах с информацией по продукции, в особенности:

- рекомендованные рабочие нагрузки
- наличие сертификатов
- инструменты DX, которые можно использовать для монтажа крепежного элемента
- ограничения по применению, подробности, использование

Региональные различия в методах строительства, материалах, отраслевых предпочтениях, доступных инструментах и т.д., также влияют на выбор крепежного элемента. Поэтому инженерам и проектировщикам рекомендуется обращаться к данному каталогу Hilti, а также обратиться в региональное представительство службы технической поддержки компании Hilti.

Коррозия

Подверженность коррозии оказывает значительное влияние на пригодность определенного крепежного элемента и, следовательно, на его выбор. В качестве основы для принятия решения о пригодности определенного крепежного элемента для определенного применения полезно разделить варианты применения на три класса:

- Ответственный и долговечный крепеж (например, крепление профилированных металлических листов на крышах и к стенам)
- Не ответственный и долговечный крепеж (например, крепление металлических направляющих для гипсокартонных перегородок)
- Не ответственный и временный крепеж (например, крепление фанеры, упоров и т.п. при монтаже опалубки)

Для **не ответственного крепежа** оцинкованные крепежные элементы из стандартной углеродистой стали могут быть использованы без каких-либо ограничений.

Для **ответственного крепежа** применения существуют приведенные ниже ограничения:

- Независимо от варианта применения существует ограничение на использование оцинкованных крепежных элементов из углеродистой стали при воздействии на них неблагоприятных погодных условий снаружи здания или при установке их внутри помещения при воздействием влаги, например, в результате конденсации. Оцинковка (обычно слой цинка составляет 5-20 мкм) обеспечивает защиту от коррозии в процессе транспортировки и монтажа, когда воздействие неблагоприятных погодных условий полностью исключить невозможно. Если крепежные элементы подвержены периодическому воздействию влаги или неблагоприятных погодных условий в течение эксплуатации, использование оцинкованных крепежных элементов из углеродистой стали не допускается. В таких случаях необходимо использование крепежных элементов из нержавеющей стали. Данные меры безопасности должны соблюдаться без исключения, поскольку коррозия крепежного элемента из оцинкованной стали приводит не только к потере материала, но и к водородной хрупкости крепежного элемента, что может послужить причиной его разрушения даже при самых незначительных нагрузках.
- Возвращаясь к приведенному выше примеру крепления профнастила на крышах и стенах, следует сказать, что использование крепежных элементов из оцинкованной стали допускается только в случаях, когда воздействие влаги на крепежный элемент не ожидается. Это, в общем случае, относится к внутренней части двухслойных крыш с изоляцией, а также стен сухих и закрытых помещений. Это – классическая область применения гвоздей ENP(H)2 из оцинкованной стали.

Контактная коррозия учитывается путем соблюдения общих правил, касающихся применимых сочетаний разных материалов. Детали, сделанные из менее благородных металлов, подвержены коррозии в большей степени, если находятся в электрохимическом контакте с более крупными деталями, сделанными из более благородных металлов, естественно, при условии наличия электролита. Крепежные элементы, используемые в местах, подверженных влаге, должны быть изготовлены, по меньшей мере, из такого же или, что еще лучше, более благородного металла, чем закрепляемая деталь. Результаты воздействия контактной коррозии приведены в таблице ниже. Данная информация в особенности относится к гвоздям X-CR из нержавеющей стали, поскольку только гвозди X-CR пригодны для ответственных и в то же время постоянных креплений вне помещений или в иных местах, подверженных коррозии.

Закрепляемая деталь	Гвоздь для монтажного пистолета	
	Оцинкованная углеродистая сталь	Гвоздь X-CR из нержавеющей стали
Конструкционная сталь (без покрытия)	○	○
Оцинкованный стальной лист	○	○
Алюминиевый сплав	●	○
Лист из нержавеющей стали	●	○

- Пренебрежимо малая коррозия или отсутствие коррозии крепежного элемента
- Сильная коррозия крепежного элемента

Ускорение коррозии крепежного элемента в результате контактной коррозии может иметь место только в присутствии электролита (влаги, образующейся в результате выпадения осадков или конденсации). Без такого электролита, т.е. в сухих внутренних помещениях, оцинкованные крепежные элементы можно использовать в сочетании с деталями из более благородных металлов.

Правила проектирования

Рекомендованные рабочие нагрузки (N_{rec} и V_{rec}) пригодны для использования при расчете типовых рабочих нагрузок. Если необходимо использовать методику проектирования с частичным запасом прочности, то значения N_{rec} и V_{rec} являются безопасными, если используются в качестве N_{Rd} и V_{Rd} . Точные значения N_{Rd} и V_{Rd} можно определить, используя коэффициенты запаса, если они известны, либо путем анализа данных испытаний. Проектные нагрузки (прочностная характеристика, проектное сопротивление и рабочие нагрузки) для анкерных упоров **X-HVB** приводятся в данном руководстве и заказываются в соответствии с рекомендациями по проектированию.

Во всем мире встречаются различные рекомендации по проектированию:

Концепция рабочей нагрузки Используемые в Европе	Концепция рабочей нагрузки Используемые в США и Канаде	Частичный коэффициент безопасности
$N_S \leq N_{rec} = \frac{N_{Rk}}{\gamma}$ <p>где γ – общий коэффициент запаса прочности, учитывающий:</p> <ul style="list-style-type: none"> неточность определения нагрузки отклонение параметров материала и уровень профессионального мастерства <p>N_S – в общем случае характеристическая действующая нагрузка.</p> <p>$N_S \equiv N_{Sk}$</p>	$N_{S'} \leq \frac{N_{u,m}}{\gamma'}$ <p>где γ' – общий коэффициент запаса прочности, учитывающий:</p> <ul style="list-style-type: none"> неточность определения нагрузки отклонение параметров материала и уровень профессионального мастерства разброс данных испытаний <p>$N_{S'}$ – в общем случае характеристическая действующая нагрузка.</p> <p>$N_{S'} \equiv N_{Sk}$</p>	$N_{Sk} \times \gamma_F \leq N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk}}{\gamma_M} = N_{Rd}$ <p>где:</p> <p>γ_F – частичный коэффициент запаса прочности, учитывающий неточность определения действующей нагрузки.</p> <p>γ_M – частичный коэффициент запаса прочности, учитывающий отклонение параметров материала и уровень профессионального мастерства.</p>

За исключением стандартного метода DX по бетону, крепежный элемент DX можно рассматривать в качестве отдельно взятой точки крепления. Структурный анализ закрепляемой детали (например, настила крыши или подвесного элемента для крепления труб) приводит к определению нагрузки, действующей на отдельную точку крепления, которая затем сравнивается с рекомендованной нагрузкой (или проектным значением сопротивления) для данного крепежного элемента. Несмотря на данный принцип проектирования отдельно взятой точки крепления, необходимо обеспечить дополнительный запас прочности, чтобы разрушение одной точки крепления не привело к выходу из строя всей системы. Старая поговорка «один в поле не воин» вполне применима и к крепежным элементам DX.

Номенклатура и обозначения

Ниже приводится таблица обозначений и номенклатура, используемые в техническом описании.

Данные испытаний и технических характеристики крепежного элемента	
N и V	Нагрузки на вырыв и на срез в общем значении
F	Результирующая нагрузка (в результате воздействия N и V) в общем значении
N_s и V_s	Нагрузки на вырыв и на срез, воздействующие на крепежный элемент, учитываемые в проектных расчетах
F_s	Результирующая нагрузка (в результате воздействия N_s и V_s), учитываемая в проектных расчетах
N_u и V_u	Предельные нагрузки на вырыв и на срез, способные вызвать разрушение крепежного элемента, определенные статистически как величина для одного образца
N_{u,m} и V_{u,m}	Средние предельные нагрузки на вырыв и на срез, способные вызвать разрушение крепежного элемента, определенные статистически как средняя величина по нескольким образцам
S	Стандартное отклонение для образца
N_{Rk} и V_{Rk}	Характеристические нагрузки на вырыв и на срез, воздействующие на крепежный элемент, определенные статистически, с учетом 5% квантиль. Пример: характеристическая прочность крепежного элемента, предельную прочность которого можно описать стандартным гауссовым распределением, рассчитывается как: $N_{Rk} = N_{u,m} - k \times S$, где k – функция, зависящая от размера образца, n и необходимого доверительного интервала.
N_{rec} и V_{rec}	Рекомендованные нагрузки на вырыв и на срез, воздействующие на стержень крепежного элемента: $N_{rec} = N_{Rk} / \gamma$ и $V_{rec} = V_{Rk} / \gamma$, где γ – общий коэффициент безопасности
M_{rec}	Рекомендованный рабочий момент, действующий на стержень крепежного элемента где M_{Rk} – характеристическое сопротивление моменту (момент сопротивления) стержня крепежного элемента, а γ – общий коэффициент безопасности. Если на страницах описания продукта не указаны иные данные, значения M_{rec} в данном руководстве приводятся с учетом коэффициента запаса прочности, равного «2» для статической нагрузки и «1,3» для динамической нагрузки.

Характеристики точки крепления	
h_{ET}	Проникновение крепежного элемента в базовый материал
h_{NVS}	Выступ шляпки гвоздя над поверхностью закрепляемой детали (для гвоздей – это поверхность закрепляемого материала, для резьбовых шпилек – поверхность базового материала).
t_{II}	Толщина базового материала
t_I	Толщина закрепляемого материала
Σt_I	Общая толщина закрепляемого материала (при закреплении более одного слоя)
Характеристики стали и других металлов	
f_y и f_u	Предел текучести и предел прочности при растяжении металлов (в Н/мм ² или МПа)
Характеристики бетона и кладки	
f_c	Предел прочности при сжатии цилиндра (диаметр 150 мм, высота 300 мм)
f_{cc}	Предел прочности при сжатии куба (длина стороны 150 мм)
$f_{c,100} / f_{cc,200}$	Предел прочности при сжатии цилиндра диаметром 100 мм / куба с длиной стороны 200 мм

Сертификаты, технические освидетельствования и руководства по проектированию приводятся на страницах описания продукта в виде сокращенных названий соответствующих институтов или агентств. Ниже приводится перечень таких сокращений:

Сокращение	Название института или агентства и описание	Страна
FM	Factory Mutual (техническая служба страховых агентств)	США
UL	Underwriters Laboratories (техническая служба страховых агентств)	США
ICBO	International Conference of Building Officials	США
SDI	Steel Deck Institute (ассоциация техников)	США
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (орган сертификации)	Франция
DIBt	Deutsche Institute für Bautechnik (орган сертификации)	Германия
UBAtc	Union belge pour l'Agremont technique dans la construction	Бельгия
SOCOTEC	SOCOTEC (техническая служба страховых агентств)	Франция
ÖNORM	Österreichische Norm / австрийский национальный стандарт	Австрия
SCI	Steel Construction Institute	Великобритания
SZS	Schweizerische Zentralstelle für Stahlbau	Швейцария

Циклическая нагрузка

Гвозди для крепления профнастила в качестве облицовки и перекрытий, используемые при устройстве стен и крыш, подвержены воздействию циклических нагрузок, связанных с движением воздушных масс (ветром). Испытания циклическими нагрузками проводятся с целью определения допустимых (и рекомендованных) нагрузок. Требования сертификата DIBt (Deutsche Institute für Bautechnik) регулируют количество циклов (5000) нагрузки, которые должен учитывать проект и необходимые коэффициенты безопасности. Замечания по этому поводу приводятся на соответствующих страницах данного руководства.

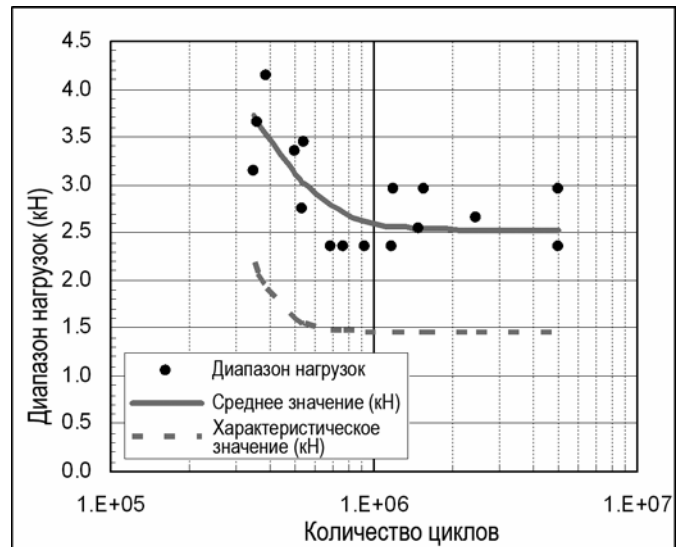
Если крепежные элементы подвержены воздействию большого количества циклов нагрузки, а также усталостной нагрузке, рекомендуется провести проектные испытания в соответствии с требованиями Eurocode 3 (или аналогичного стандарта). Eurocode 3 содержит данные о характеристической сопротивляемости усталости и концепции безопасности стальных конструкций. Для проведения испытаний в соответствии с требованиями Eurocode 3 необходимо провести статистический анализ данных испытаний, проведенных в реальных условиях. За исключением гвоздей для крепления профнастила, приведенные здесь характеристики ограничивают применимость рекомендованных нагрузок до преимущественно статических. Если проектный расчет необходимо провести для реальной усталостной нагрузки, данные испытаний можно получить в представительстве Hilti. Примеры таких данных приводятся ниже.

Х-ЕМ8-15-14 (стандартная оцинкованная резьбовая шпилька)

Диаграмма S-N, Х-ЕМ8-15-14

Х-ЕМ8-15-14 имеет диаметр ножки 4,5 мм и твердость HRC 55,5 ± 1 ($f_u = 2'000 = 2000$ МПа). Диаграмма S-N иллюстрирует диапазон нагрузки ΔF для наименьшей нагрузки 0,05 кН. Отдельные результаты испытаний показаны точками, а кривые показывают средние и характеристические (при вероятности сохранения несущей способности - 95%) значения. Режим разрушения, наблюдавшийся при испытаниях, заключался в поломке ножки шпильки или участка с резьбой М8.

Рекомендованная нагрузка в случае преимущественно статической нагрузки составляет 2,4 кН. Сопоставление данной величины с диаграммой S-N позволяет сделать вывод о том, что резьбовые шпильки Х-ЕМ8-15-14, рассчитанные на статическую нагрузку 2,4 кН, способны выдерживать большое количество циклов нагрузки. Таким образом, данные шпильки сохраняют прочность, даже если реальная нагрузка оказывается частично циклической.

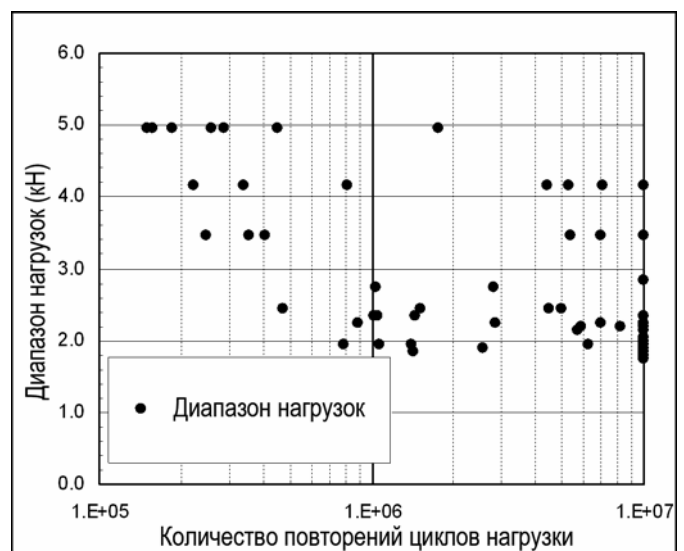


Х-CRM8-15-12 (резьбовая шпилька из нержавеющей стали)

Диаграмма S-N, Х-CRM8-15-12

Х-CRM8-15-12 имеет диаметр ножки 4,0 мм и минимальную предельную прочность при растяжении 1850 МПа. Диаграмма S-N иллюстрирует диапазон нагрузки ΔF для наименьшей нагрузки 0,05 кН. Отдельные результаты испытаний показаны точками. Режим разрушения, наблюдавшийся при испытаниях, заключался в разрушении ножки или участка непосредственно под шляпкой гвоздя.

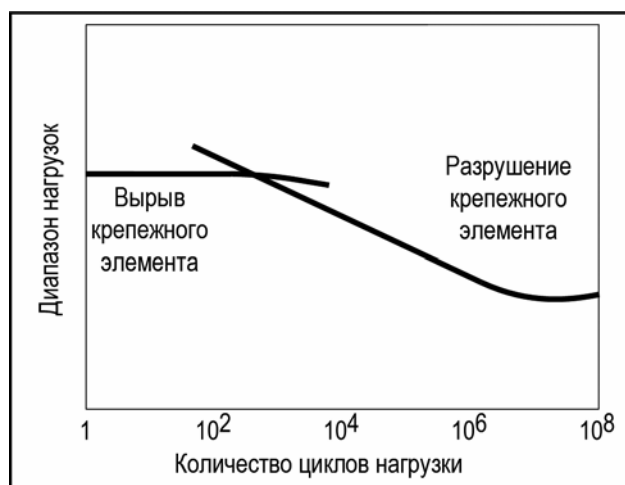
Рекомендованная нагрузка в случае преимущественно статической нагрузки составляет 1,8 кН. Сопоставление данной величины с диаграммой S-N позволяет сделать вывод о том, что крепежные элементы Х-CRM8-15-12, рассчитанные на статическую нагрузку 1,8 кН, способны выдерживать большое количество циклов нагрузки. Таким образом, данные крепежные элементы сохраняют прочность, даже если реальная нагрузка оказывается частично циклической.



Режим разрушения при циклической нагрузке

Основным результатом испытаний на циклическую нагрузку является то, что сопротивление крепежного элемента DX, подвергаемого циклической нагрузке, не ограничивается несущей способностью (сцепление с базовым материалом) крепежа. Лишь при небольшом количестве циклов, т.е. при преимущественно статической нагрузке, наблюдается вырыв крепежного элемента. Две приведенные ниже диаграммы иллюстрируют зависимость режима разрушения от количества циклов. Все испытания говорят о том, что несущая способность (сцепление с базовым материалом) крепежных элементов DX в стали и бетоне чрезвычайно высокая с точки зрения сопротивления циклической нагрузке. Крепежные элементы, подвергающиеся большому количеству циклов нагрузки разрушаются в ножке, шляпке или резьбовом участке. Условием проявления такого режима разрушения крепежных элементов является правильность их установки. Крепежные элементы, установленные недостаточно глубоко в базовом материале, обладают малой сопротивляемостью на вырыв, и при испытаниях циклической нагрузкой такие крепления могут отказать не только в результате разрушения.

Влияние количества циклов на режим разрушения крепежных элементов DX, используемых для крепления стали (при правильной установке)



Влияние количества циклов на режим разрушения крепежных элементов DX, используемых для крепления стали (при неправильной установке)

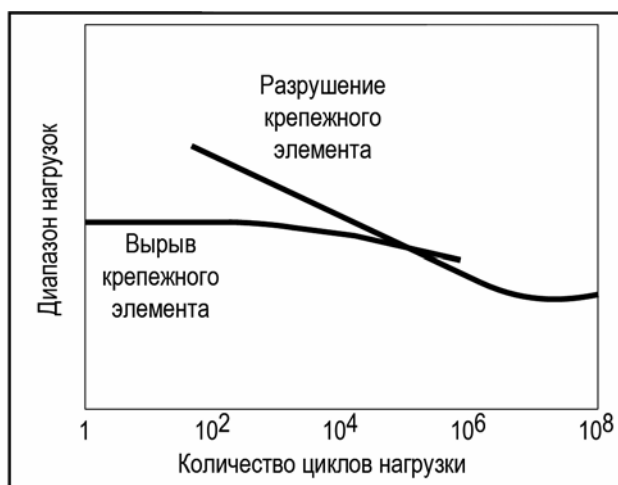



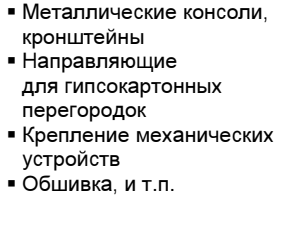






Таблица выбора крепежных элементов




Сталь / металл		Условия		Крепежный элемент DX	
Вариант применения		Базовый материал	Прочие требования	Крепежный элемент	Стр.
 <ul style="list-style-type: none"> Настилы перекрытий Облицовка стен (не подверженных прямому влиянию влаги) 	 <ul style="list-style-type: none"> Композитная балка Диафрагмы Торцевые крепления композитных настилов Сопротивление продольному изгибу 	Сталь, $t_{II} \geq 6$ мм	Глубина проникновения гвоздя ≥ 15 мм (относительно поверхности базового материала)	X-ENP-19	17
		Сталь, $t_{II} = 4 - 8$ мм	Глубина проникновения гвоздя ≥ 15 мм	ENP2K	21
			Наружное применение гвоздей X-ENP и ENP2K	Изоляционный колпачок SDK2	24
		Бетон	Глубина проникновения гвоздя ≥ 20 мм	NPH	25
 <ul style="list-style-type: none"> Металлические консоли, кронштейны Направляющие для гипсокартонных перегородок Крепление механических устройств Обшивка, и т.п. 		Сталь, $t_{II} \geq 8$ мм	Крепление на гвоздь	X-EDNI	33
				X-EM6 X-EM8	40
		Сталь, $t_{II} \geq 6$ мм	Резьбовое соединение. Необходим крепеж из 100% нержавеющей стали.	X-CRM	81
		Сталь, $t_{II} \geq 8$ мм	Резьбовое соединение. Необходим крепеж из 100% нержавеющей стали. Запрещено сквозное проникновение в базовый материал.	X-BT	37




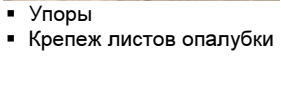

Сталь / металл		Условия		Крепежный элемент DX	
Вариант применения		Базовый материал	Прочие требования	Крепежный элемент	Стр.
Крепление решеток		Сталь, $t_{II} \geq 6\text{ мм}$		X-FCM	44
			Требуется оцинкованный элемент для крепления решеток	X-FCM-M	44
			Коррозийная среда, необходим крепежный элемент устойчивый к коррозии	X-FCM-R X-CRM	44
		Сталь, $t_{II} \geq 8\text{ мм}$	+ запрещено сквозное проникновение в базовый материал	X-BT	37
Крепление рифленых металлических листов		Сталь, $t_{II} \geq 6\text{ мм}$		X-FCP-F	50
			Конструкции в открытом море, высокий уровень коррозии, требуется крепежный элемент устойчивый к коррозии	X-FCP-R	50
Крепление пиломатериалов к тонкой стали		Сталь, $t_{II} = 4 - 6\text{ мм}$	Необходима средняя нагрузка на вырыв	X-ZF	61
		Сталь, $t_{II} = 5 - 8\text{ мм}$ нержавеющая сталь, алюминий	Необходим крепеж из 100% нерж. стали	X-CR	65

- Ремонт опалубки
- Сооружение контейнеров
- Настилы крыш или перекрытий





Нефтехимическая промышленность		Условия		Крепежный элемент DX	
Вариант применения		Базовый материал	Прочие требования	Крепежный элемент	Стр.
Крепление решеток		Сталь, $t_{II} \geq 6\text{мм}$	Конструкции в открытом море, высокий уровень коррозии, требуется крепежный элемент устойчивый к коррозии	X-FCM-R вместе с X-CRM	44
		Сталь, $t_{II} \geq 8\text{мм}$	+ запрещено сквозное проникновение в базовый материал	X-FCM-R вместе с X-BT	44
Крепление рифленых металлических листов		Сталь, $t_{II} \geq 6\text{мм}$	Конструкции в открытом море, высокий уровень коррозии, требуется крепежный элемент устойчивый к коррозии	X-FCP-R вместе с X-CRM	50
Крепление общего назначения к стали		Сталь, $t_{II} \geq 4\text{ мм}$	Резьбовая шпилька. Необходим крепеж из 100% нержавеющей стали.	X-CRM	81
		Сталь, $t_{II} \geq 8\text{мм}$	+ запрещено сквозное проникновение в базовый материал	X-BT	37
Монтаж соединительных коробов		Бетон, силикатный кирпич, сталь, алюминий и нержавеющая сталь	Необходим элемент устойчивый к коррозии	X-CR	65
		Сталь, $t_{II} \geq 8\text{мм}$	Резьбовое соединение, необходим элемент, устойчивый к коррозии + запрещено сквозное проникновение в базовую сталь	X-BT	37

Нефтехимическая промышленность		Условия		Крепежный элемент DX	
Вариант применения		Базовый материал	Прочие требования	Крепежный элемент	Стр.
Заземление		Сталь, $t_{II} = \geq 8$ мм	Необходим элемент, устойчивый к коррозии + запрещено сквозное проникновение в базовую сталь	X-BT	37

Внутренняя отделка		Условия		Крепежный элемент DX	
Металл, направляющие, пластины и т.п.	 <ul style="list-style-type: none">Изоляция, покрытие стенОконные рамы, двери	Бетон, кладка		X-DNI X-ZF	57 61
		Старый бетон, бетон повышенной прочности	DX-Kwik: минимизировать нарушения поверхности, одноточечное крепление	X-AL-H	54
				DNH, X-DKH	78
		Сталь		X-EDNI	33
		Вышеперечисленные материалы, а также алюминий и нерж. сталь	Необходим крепеж из 100% нерж. стали	X-CR	65
Подвесные потолки с:	 <ul style="list-style-type: none">резьбовыми / регулируемыми стержнямирезьбовыми соединениямикабелямиперфорированной лентой	Бетон		X-HS DNI X-CC DNI	92
		Старый бетон, бетон повышенной прочности	DX-Kwik: одноточечное крепление	X-HS DKH48 X-CC DKH48/DNH37	92
		Сталь	Необходима наружная резьба	X-HS EDNI X-EM	92 40
		Нержавеющая сталь		X-BT / X-CRM	37 / 81
		Бетон	DX-Kwik	X-M X-M6H/M8H	74 78
Крепление дерева		Бетон и сталь		X-DNI	57
				X-ZF	61
		Старый бетон, бетон повышенной прочности		X-AL-H	54
		Алюминий и нержавеющая сталь	Необходим крепеж из 100% нерж. стали	X-CR	65

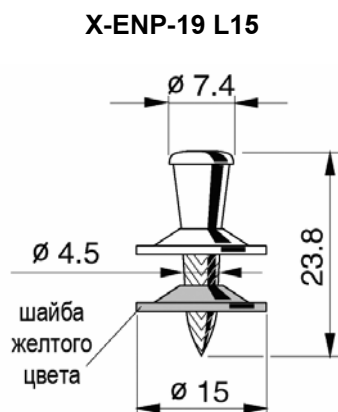
Общие строительные работы		Условия		Крепежный элемент DX	
Вариант применения		Базовый материал	Прочие требования	Крепежный элемент	Стр.
Термоизоляция	 <ul style="list-style-type: none"> Композитная теплоизоляция Вентилируемые фасады Термокомпенсационные соединения 	Стены (бетон, сталь, кладка)		X-IE	85
	 <ul style="list-style-type: none"> Дренажная пленка Тонкая изоляция Сетки, ткань, бумага Гофрированные пластиковые листы 	Бетон, кладка		X-SW	88
Опалубка		Бетон	Необходим легко удаляемый крепежный элемент	SL	72
	 <ul style="list-style-type: none"> Упоры Крепеж листов опалубки 	Бетон и сталь	Стандартные гвозди, нет необходимости в последующем удалении гвоздя	X-DNI X-ZF	57 61
Установка опалубки		Бетон, кладка	Часть крепежного элемента, закрепленная на поверхности бетона, должна быть: <ul style="list-style-type: none"> Нержавеющей Труднозаметной Не проводящей электричество 	X-FS X-FS MX	90

Общие строительные работы		Условия		Крепежный элемент DX	
Вариант применения		Базовый материал	Прочие требования	Крепежный элемент	Стр.
Крепление дерева и металла (общее назначение)  <ul style="list-style-type: none"> Подоконники Опалубка Временные барьеры и опоры 		Бетон, кладка, сталь		X-DNI X-ZF	57 61
		Старый бетон, бетон повышенной прочности		X-AL-H	54
		Вышеперечисленные материалы, а также алюминий и нерж. сталь	Необходим крепеж из 100% нерж. стали	X-CR	65

Механика и электрика		Условия		Крепежный элемент DX	
Вариант применения		Базовый материал	Прочие требования	Крепежный элемент	Стр.
Крепёж с внутренней резьбой	 <ul style="list-style-type: none"> Трубные хомуты Кабельные лотки Вентиляционные каналы 	Бетон		X-HS DNI	92
		Старый бетон, бетон повышенной прочности	DX-Kwik: минимизировать нарушения поверхности, одноточечное крепление	X-HS DKN48	92
		Сталь		X-HS EDNI	92
Трубные хомуты, скобы, кронштейны		Бетон		X-M	74
		Старый бетон, бетон повышенной прочности	DX-Kwik: минимизировать нарушения поверхности, одноточечное крепление	X-M6H X-M8H	78
		Сталь		X-EM	40
			Необходимы крепежи из 100% нерж. стали	X-BT X-CRM	37 81
Соединительные коробки, трубопроводы		Бетон, кладка		X-DNI	57
		Сталь		X-EDNI	33
		Бетон, кладка, сталь, алюминий, нерж. сталь	Необходимы крепежи из 100% нерж. стали	X-CR	65
Пластиковые кабельные коробки		Бетон	<ul style="list-style-type: none"> Нет повреждения пластика Минимальное разрушение поверхности бетона 	X-ET	103

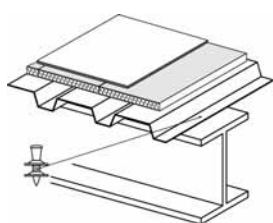
Механика и электрика		Условия		Крепежный элемент DX	
Вариант применения		Базовый материал	Прочие требования	Крепежный элемент	Стр.
Крепление силовых кабелей		Бетон, кладка	Необходима жесткая фиксация кабелей	X-EKB	95
			Не требуется жесткая фиксация кабелей, необходимо удерживать большое количество кабелей	X-ECH	95
Крепление гибких кабелепроводов		Бетон, кладка	Необходим металлический крепежный элемент	X-FB	98
			Необходим пластиковый крепежный элемент	X-EFC	98

X-ENP Гвоздь для крепления профнастила

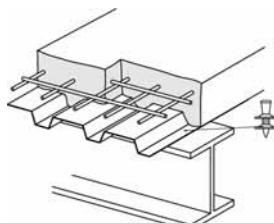


<u>Спецификация материала гвоздя:</u>		<u>Сертификаты:</u>
Ножка гвоздя:		ETA-04/0101 (Europe), UL R13203, FM 3021719 (USA), MLIT (Japan)
углеродистая сталь	HRC 58 ± 1	
Оцинковка:	8 – 16 μm	
<u>Монтажный инструмент:</u>		
Одиночные гвозди:		X-ENP-19 L15 (арт. 283506)
DX 76 F15 111		
Гвозди в ленте:		X-ENP-19 L15 MX (арт. 283507)
DX 76 MX 111		

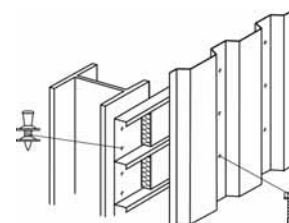
Применения



Настилы крыш



Настилы перекрытий



Обшивка стен

Крепежный элемент предназначен только для точек крепления не подверженных воздействию неблагоприятных погодных условий и влаги. Для наружного применения необходимо использовать изоляционные колпачки **SDK2**, см. страницу 24 данного руководства

Рекомендованные нагрузки

Крепление профнастила

Толщина листа, t_l [мм]	Трапецидальный профиль (симметричная нагрузка)				Обшивка стен ¹⁾ (асимметричная нагрузка)			
	Характ. сопротивление согласно ETA-04/0101		Рекомендованные нагрузки		Характ. сопротивление согласно ETA-04/0101		Рекомендованные нагрузки	
	срез	вырыв	срез	вырыв	срез	вырыв	срез	вырыв
Номинал	V_{Rk} [кН]	N_{Rk} [кН]	V_{rec} [кН]	N_{rec} [кН]	V_{Rk} [кН]	N_{Rk} [кН]	V_{rec} [кН]	N_{rec} [кН]
0.63	4.00	4.10	2.10	2.20	2.80	2.90	1.50	1.55
0.75	4.70	6.30	2.50	3.35	3.30	4.40	1.75	2.35
0.88	5.40	7.20	2.90	3.85	3.80	5.00	2.00	2.70
1.00	6.00	8.00	3.20	4.25	4.20	5.60	2.25	3.00
1.13	7.00	8.40	3.75	4.50	4.90	5.90	2.65	3.15
1.25	8.00	8.80	4.25	4.70	5.60	6.20	3.00	3.30
1.50	8.60	8.80	4.60	4.70	6.00	6.20	3.20	3.30
1.75	8.60	8.80	4.60	4.70	6.00	6.20	3.20	3.30
2.00	8.60	8.80	4.60	4.70	6.00	6.20	3.20	3.30
2.50	8.60	8.80	4.60	4.70	6.00	6.20	3.20	3.30

- N_{Rk} и V_{Rk} действительны для стального листа с минимальным пределом прочности на разрыв ≥ 360 Н/мм² (\geq S280 EN 10326).
 - Для толщин листа не указанных в таблице, используйте рекомендованную нагрузку для ближайшей меньшей толщины или линейную интерполяцию.
 - Рекомендованные нагрузки N_{rec} и V_{rec} соответствуют требованию Eurocode 1 проектных ветровых нагрузок с частичным коэффициентом безопасности $\gamma_F = 1.5$ для ветровой нагрузки и частичным коэффициентом сопротивления $\gamma_M = 1$ для крепежа.
- 1) Требуемое уменьшение нагрузки взято в соответствии с требованием Eurocode 3-1-3, секция 8.4 (9) и графиком 8.2.

Крепление алюминиевых листов ¹⁾ с $f_u \geq 210 \text{ Н/мм}^2$

Трапецеидальный профиль (симметричная нагрузка)		
толщина	Нагрузка на вырыв	Нагрузка на срез
t_f [мм]	V_{rec} [кН]	N_{rec} [кН]
0.60	0.75	0.35
0.70	0.90	0.50
0.80	1.00	0.65
0.90	1.20	0.80
1.00	1.30	0.95
1.20	1.55	1.30
1.50	1.85	1.45
2.00	2.55	1.90

1) Необходимо учитывать силы давления и коррозию.

- Для промежуточных толщин листов, используйте рекомендованную нагрузку ближайшей меньшей толщины.
- Рекомендованные нагрузки N_{rec} и V_{rec} соответствуют требованию Eurocode 1 проектных ветровых нагрузок с частичным коэффициентом безопасности $\gamma_F = 1.5$ для ветровой нагрузки и частичным коэффициентом сопротивления $\gamma_M = 1.25$ для крепежа.

Другие применения

N_{rec} [кН]	V_{rec} [кН]	M_{rec} [Нм]
2.4	4.0	8.8

- Закрепляемые элементы: хомуты, кронштейны и т.п.; толстые стальные элементы.
- Должен быть обеспечен резерв (несколько точек крепления)
- Необходимо учитывать возможность действия эффекта рычага
- Разрушение закрепляемых элементов не учитывается в данных значениях N_{rec} , V_{rec} , M_{rec} .
- Приведенные значения действуют преимущественно для статической нагрузки

Расчет

В зависимости от принципа проверки, соответствующие критерии расчета следующие:

Принцип рабочей нагрузки

Нагрузки на вырыв

$$N_{Sk} \leq N_{rec}$$

Нагрузки на срез

$$V_{Sk} \leq V_{rec}$$

Принцип частичной безопасности

$$N_{Sd} \leq N_{Rd}$$

$$V_{Sd} \leq V_{Rd}$$

Взаимодействие N-V

Для объединенных нагрузок на вырыв и на срез воздействующих на крепежный элемент, следует пользоваться линейной зависимостью.

$$\left(\frac{V_{Sk}}{V_{rec}} \right) + \left(\frac{N_{Sk}}{N_{rec}} \right) \leq 1$$

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

Где:

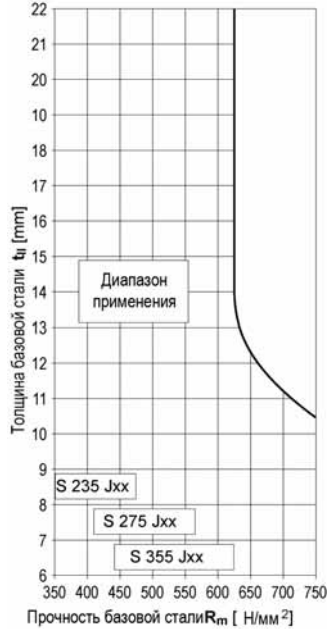
V_{Sk} , N_{Sk} - нефакторизуемая характеристическая нагрузка, действующая на точке крепления (рабочая нагрузка)
 V_{rec} , N_{rec} - рекомендованная (допустимая) нагрузка с $\gamma_{GLOB} = 1.875$

Где:

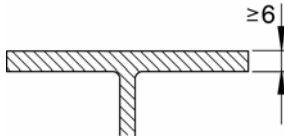
V_{Sd} , N_{Sd} - Расчетная нагрузка с $\gamma_F = 1.5$
 V_{Rd} , N_{Rd} - Расчетное сопротивление с $\gamma_M = 1.25$
 $V_{Rd} = V_{Rk} / 1.25$
 $N_{Rd} = \alpha_{cycl} N_{Rk} / 1.25$
 $\alpha_{cycl} = 1.0$ согласно ETA-04/0101

Пределы применения - Базовый материал

Пределы применения



Толщина базовой стали t_{II}



Выбор типа патрона и уровня мощности

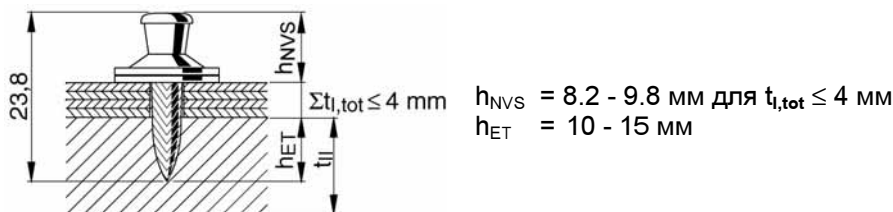
Толщина базовой стали t_{II} [мм]	S 235	S 355
>20	Красные 4 или черные 2	Черные 4
18		
17		
16		
15	Красные 3 или черные 1	Черные 3
14		
13		
12		
11		
10	Голубые 4 или красные 2	Красные 4 или черные 2
9		
8	Голубые 3	Красные 3
7		
6		

Окончательная регулировка мощности определяется непосредственно на строительном объекте.

Примечания для S275:

Начинать с рекомендаций для S355. В случае, если мощность выстрела слишком высокая: уменьшить мощность выстрела на монтажном пистолете или заменить цвет патрона на соответствующий, чтобы выступ шляпки гвоздя соответствовал требуемому h_{NVS} .

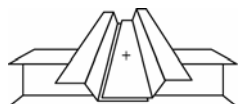
Контроль качества крепления



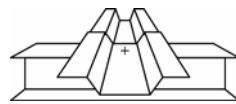
Толщина металлических листов и типы нахлеста



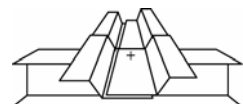
(a)
одиночный лист



(b)
продольный нахлест



(c)
торцевой нахлест



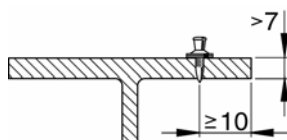
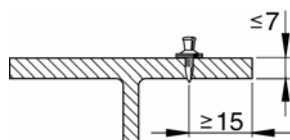
(d)
продольный и торцевой нахлест

номинальная толщина профнастила t_i [мм]	допустимые типы нахлеста
0.63 - 1.00	a, b, c, d
> 1.00 - 1.25	a, c
> 1.25 - 2.50	a

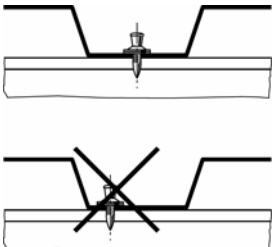
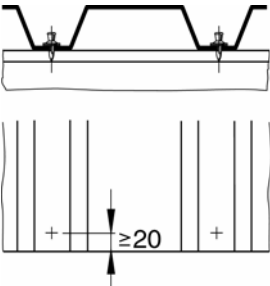
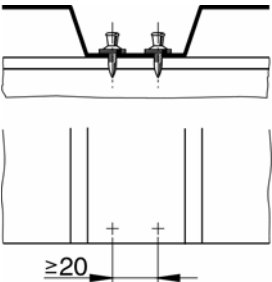
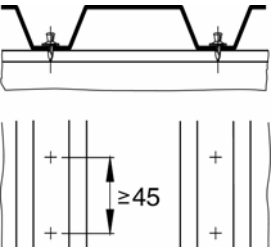
При указанных выше толщинах профнастила и допустимых вариантах нахлеста, нет необходимости принимать во внимание эффект давления в результате воздействия температуры для марок стали до S320 (EN 10326). Для стали марки S350 (EN 10326) данный эффект необходимо учитывать при проектировании. Крепление профнастила марки S350 к базовому материалу $t_{II} \geq 8 \text{ мм}$ было проверено Hilti, силами давления в данном случае можно пренебречь.

Шаг и расстояние от края

Толщина стали - расстояние от края



Трапецеидальные профили

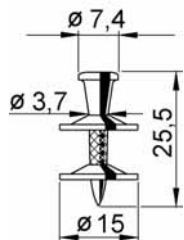
			
Крепление в центр ребра жесткости	Расстояние от края листа	Две точки крепления (асимметрично)	
Примечание: Действует уменьшенное значение рекомендованной нагрузки на одну точку крепления. Коэффициент уменьшения зависит от фактических расстояний между точками крепления и прочих условий. Обратитесь в представительство Hilti.			

Крепление кассетных профилей

Расстояние от края профиля	Расстояние от края профиля	Расстояние от торцевого края профиля	Шаг между точками крепления вдоль профиля
<p>$c \leq 75$ мм по возможности</p> <p>1) В противном случае, необходимо выполнить крепление под углом 90° к поверхности настолько близко насколько это возможно, и дополнительно установить крепежный элемент с другой стороны кассетного профиля (как показано на схеме выше).</p>			

ENP2K Гвоздь для крепления профнастила

ENP2K-20 L15



Спецификация материала гвоздя

Ножка гвоздя из
углеродистой стали:
HRC 55.5 ± 1
Оцинковка:
5 – 13 µm

Монтажные инструменты

Одиночные гвозди:

DX 76 F15 111

ENP2K-20 L15 (арт. 285114)

Гвозди в ленте:

DX 76 MX 111

ENP2K-20 L15 MX (арт. 285115)

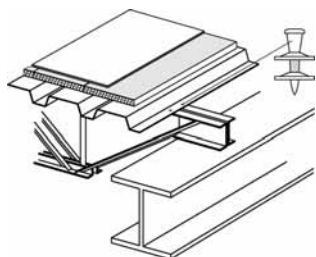
Сертификаты

CSTB (France),
BUTgb (Belgium)

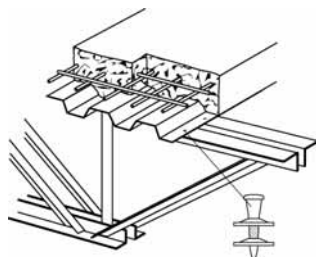


Примечание: технические характеристики, указанные в данных сертификатах и руководствах по проектированию отражают специфические условия и могут отличаться от опубликованных в настоящем руководстве.

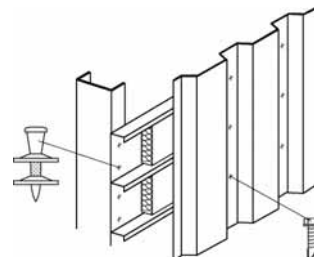
Применения



Настилы крыш и перекрытий



Настилы крыш и перекрытий



Крепление кассетных профилей

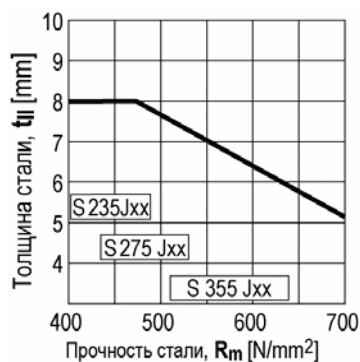
Рекомендованные нагрузки

Толщина листа, t_l [мм]		ENP2K-20 L15			
номинальная	минимальная	Трапецидальный профиль (симметричная нагрузка)		Обшивка стен (асимметричная нагрузка)	
		N_{rec} [кН]	V_{rec} [кН]	N_{rec} [кН]	V_{rec} [кН]
0.63	-----	1.20	1.40	-----	-----
0.75	0.65	1.80	1.70	1.25	1.20
0.88	0.77	2.10	2.00	1.50	1.40
1.00	0.89	2.70	2.20	1.90	1.55
1.13	1.02	3.00	2.60	2.10	1.80
1.25	1.13	3.00	3.00	2.10	2.10
1.50	1.36	3.00	3.00	2.10	2.10
1.75	1.60	3.00	3.00	2.10	2.10
2.00	1.84	3.00	3.00	2.10	2.10

- Рекомендованные нагрузки учитывают коэффициент безопасности ≥ 2.0 применимый к характеристическим нагрузкам N_{Rk} & V_{Rk} и соответствуют требованиям EC1 (или его аналогам) для расчета ветровой нагрузки при проектировании.
- Для стали толщиной, $t_l = 3 - 4$ мм рекомендованная нагрузка **0,9 кН**.

Пределы применения - Базовый материал

Пределы применения



Выбор типа патрона и уровня мощности (DX 76)

8	Голубые
6	Голубые
5	Желтые
4	Зеленые
2.7-3.3	Зеленые

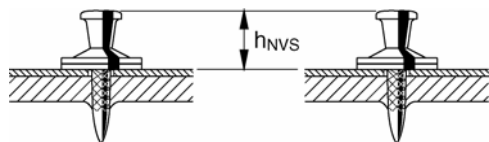
Выбор патрона

Толщина стали: $t_{II} = 4.0 - 8.0$ мм для общих конструкций
 $t_{II} = 2.7 - 3.3$ мм для металлических вкладышей бетонных балок

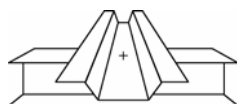
Контроль качества крепления

Перекрытия и кассетные профили

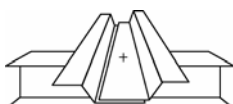
$h_{NVS} = 7 - 11$ мм
 $h_{NVS} = 8.2 - 9.8$ мм при использовании с изоляционным колпачком SDK2 (см. стр. 24)



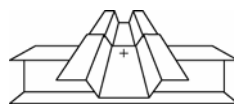
Толщина металлических листов и типы нахлеста



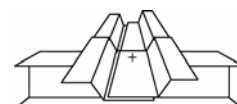
(a)
одиночный лист



(b)
продольный нахлест



(c)
торцевой нахлест



(d)
продольный
и торцевой нахлест

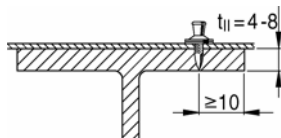
номинальная толщина профнастила t_I [мм]	типы нахлеста	
	$t_{II} = 3 - 4$ мм	$t_{II} \geq 4$ мм
0.63 - 0.75	a, b, c, d	a, b, c, d
> 0.75 - 1.00	a, c	a, b, c, d

- Рекомендации применимы, если опорная конструкция податлива настолько, чтобы усилиями давления от разницы температур можно было пренебречь.
- Данные рекомендации действительны для профнастила стали марки до S350GD.

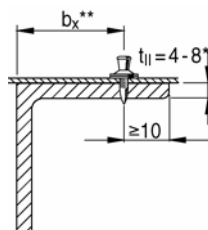
Шаг и расстояние от края

Расстояние от края

Широкий фланец базового материала



Уголки



* Для $t_{II} = 3 - 4$ мм, существуют ограничения по применения. См. сертификаты или обратитесь в Hilti.

** Максимально рекомендованное $b_x \leq 8 \times t_{II}$ однако, целесообразно проведения опытного подтверждения на строительной площадке.

Трапециевидные профили

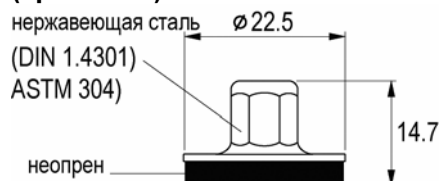
Крепление в центр ребра жесткости	Расстояние от края листа	Две точки крепления	Две точки крепления
Примечание: Действует уменьшенное значение рекомендованной нагрузки на одну точку крепления. Коэффициент уменьшения зависит от фактических расстояний между точками крепления и прочих условий. Обратитесь в представительство Hilti.			

Крепление кассетных профилей

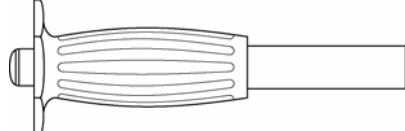
Расстояние от края профиля	Расстояние от края профиля	Расстояние от края профиля	Шаг между точками крепления вдоль профиля
$c \leq 75$ мм, если возможно 1) В противном случае, необходимо выполнить крепление под углом 90° к поверхности настолько близко насколько это возможно, и дополнительно установить крепежный элемент с другой стороны кассетного профиля (как показано на схеме выше).			

SDK2 Изоляционный колпачок для облицовки

SDK2 изоляционный колпачок (арт. 52708)



SW/SDK2 установочный инструмент (арт. 59300)



Используется для крепежных элементов DX

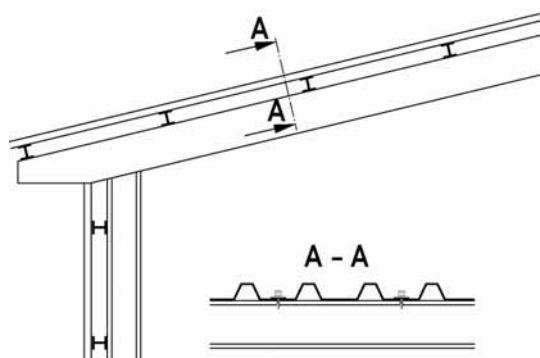
$t_{II} \geq 6 \text{ мм}$

X-ENP-19 L15

$t_{II} = 4 - 8 \text{ мм}$

ENP2K-20 L15

Применение



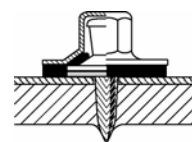
Облицовка стен и крыш без наружного изоляционного слоя

Колпачок из нержавеющей стали, не подвержен влиянию коррозии

Пространство под колпачком изолировано от окружающей среды

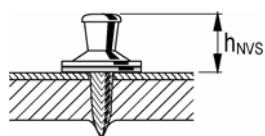
Неопреновая шайба предотвращает коррозию в узком зазоре и изолирует пространство под колпачком от атмосферы

Прижатая шайба изолирует зазор между профнастилом и базовой сталью
Защита от коррозии

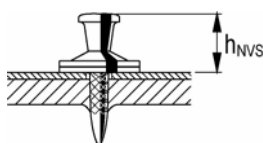


Контроль качества крепления

X-ENP-19 L15



ENP2K-20 L15



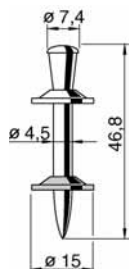
$h_{NVS} = 8.2 - 9.8 \text{ мм}$

Руководство по применению

<ul style="list-style-type: none"> Установите монтажный пистолет DX 76 к поверхности так, чтобы отклонение от перпендикуляра составляло максимум 10° 	<ul style="list-style-type: none"> Установите точку крепления по центру желоба 38 мм мин. ширина желоба 	<ul style="list-style-type: none"> Минимальный наклон крыши 6° 	

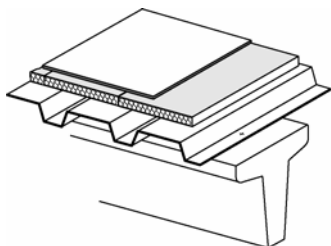
НРН Гвозди для крепления профнастила к бетону

НРН2-42 L15 (арт. 40711)

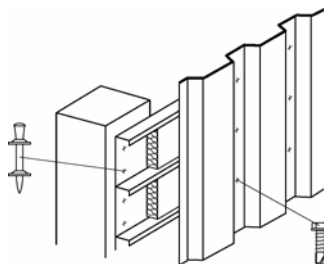


Спецификация материала гвоздя		Монтажные инструменты
Стержень из углеродной стали:	HRC 58 ± 1	DX 76 F15 111
Покрытие: оцинковка	8 – 16 µm	
Сертификаты		Патроны: 6.8/18M голубые
SOCOTEC (France), BUtgb (Belgium), City of Vienna Технические характеристики (включая расчетные нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве. Если проект осуществляется в соответствии с законодательством страны, где технологии крепления должны проходить сертификацию или где необходимо использовать руководства по проектированию, то техническим характеристикам, содержащимся в сертификате или руководстве по проектированию, отдается предпочтение перед приведенными здесь данными. Копии сертификатов можно получить в местном представительстве Hilti.		

Применения



Обшивка крыши



Облицовка стен

Рекомендованные рабочие нагрузки для креплений профилированных листов

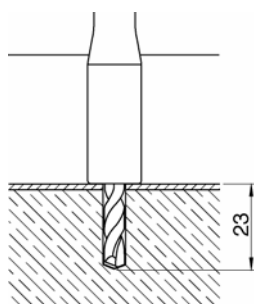
Толщина листа стали t_f [мм]		Трапецидальные (симметричные) профили		Облицовочные (асимметричные) желоба	
номинальная	минимальная	N_{rec} [кН]	V_{rec} [кН]	N_{rec} [кН]	V_{rec} [кН]
0.75	0.65	1.80	1.20	1.30	1.20
0.88	0.77	2.10	1.50	1.50	1.50
1.00	0.89	2.40	1.80	1.70	1.80
1.13	1.02	2.70	2.20	1.90	2.20
1.25	1.13	3.00	2.50	2.10	2.50
1.50	1.36	3.00	3.00	2.50	3.00
1.75	1.60	3.00	3.00	2.50	3.00
2.00	1.84	3.00	3.00	2.50	3.00

- N_{rec} и V_{rec} применимы к стальным листам с минимальным пределом прочности на разрыв ≥ 360 Н/мм².
- Для промежуточных значений толщины следует применять рекомендованную нагрузку для ближайших меньших значений толщины.
- Данные рекомендованные нагрузки относятся к DIN 1055, часть 4, расчеты с нагрузкой корабления.
- коэффициент безопасности составляет минимум 2.0 в применении к статическому квантильному значению 5%, и 1.3 – в применении к циклическому (5000 циклов) квантильному значению.

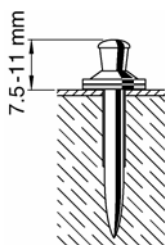
Ограничение для базового материала

Тип бетона	<ul style="list-style-type: none"> Сборный и заливаемый на месте предварительно напряженный железобетон
Расчетная прочность бетона	<ul style="list-style-type: none"> Сборный и заливаемый на месте армированный бетон Минимум C20/25 ($f_{cc} = 20 \text{ Н/мм}^2$, $f_c = 25 \text{ Н/мм}^2$) Максимум C45/55 ($f_{cc} = 45 \text{ Н/мм}^2$, $f_c = 55 \text{ Н/мм}^2$) Система NPH/DX-Kwik успешно использовалась с бетоном при местной кубической прочности 70 Н/мм^2
Минимальная прочность / возраст на момент выполнения крепления	<ul style="list-style-type: none"> Возраст бетона C20/25 должен составлять 28 дней Возраст бетона C50/55 должен составлять 15 дней
Минимальные размеры бетонного элемента	<ul style="list-style-type: none"> Минимальная ширина = 180 мм Минимальная толщина = 160 мм

Контроль качества крепления



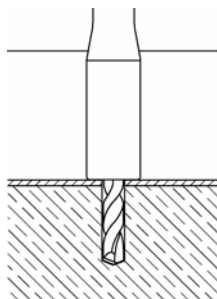
NPH2-42 L15



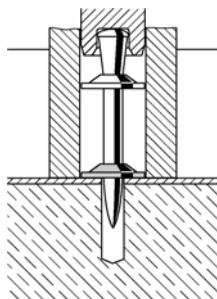
1. обеспечить выполнение предварительного сверления предписанным буром (TX-C-5/23)
2. проверить на соответствие рекомендованной детализовке (отступы и расстояние от края для креплений)
3. для выполненных креплений проверить выступ шляпки гвоздя от базового материала.

Порядок монтажа

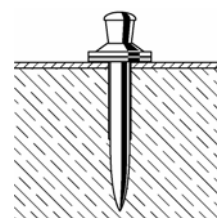
Предварительное засверливание,
буром TX-C-5/23



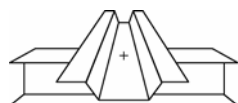
Установка гвоздя с помощью
DX 76



Крепление выполнено



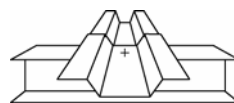
Рекомендованные толщины листа и типы нахлеста



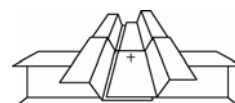
(a)
одиночный лист



(b)
продольный нахлест



(c)
торцевой нахлест



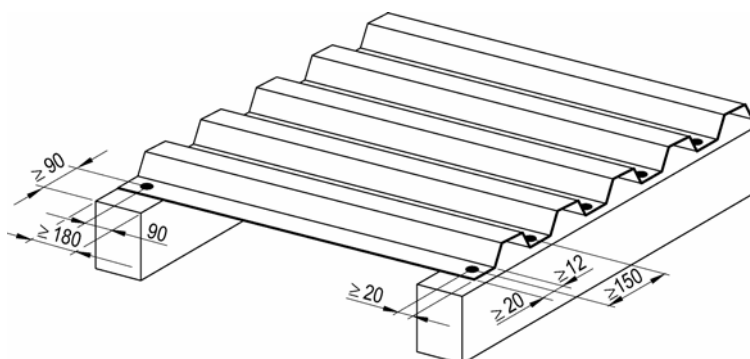
(d)
продольный и торцевой
нахлест

номинальная толщина листа t_f [мм]	допустимые типы нахлеста
0.63 - 1.13	a, b, c, d
> 1.13 - 2.50	a

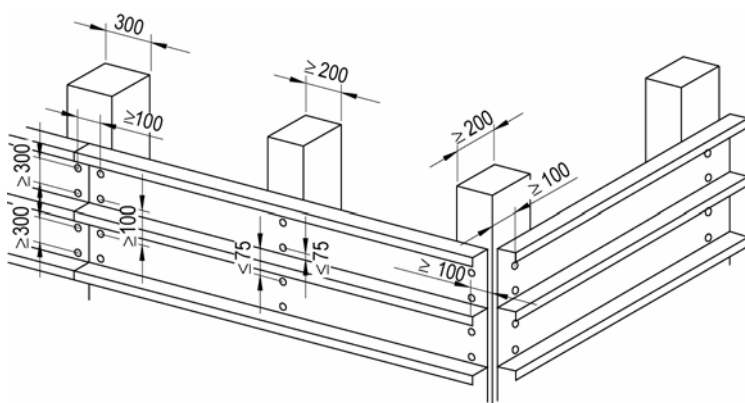
- При данных рекомендованных значениях толщины листа и типах нахлеста, в расчетах можно пренебречь воздействием напряжений, вызванных изменением температуры.
- Данные рекомендации применимы к листам до S350GD.
- При других листах или видах нахлеста или в тех случаях, когда ожидаются необычно большие силы сжатия, следует проанализировать структуру, чтобы убедиться, что срезающее усилие, действующее на гвоздь, не превышает V_{rec} . Сжимающие усилия могут быть вызваны, например:
 - Разностью температур листовой и конструкционной стали.
 - Прогибом бетонной подложки.

Ограничение по применению и детализировка

Трапецидальные профили – на балки или прогоны

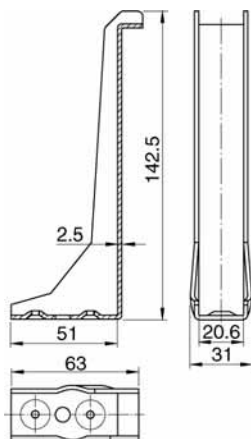


Облицовочные желоба к бетону

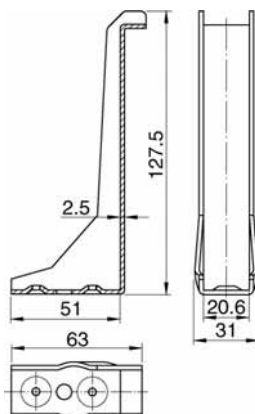


X-HVB Анкерные упоры

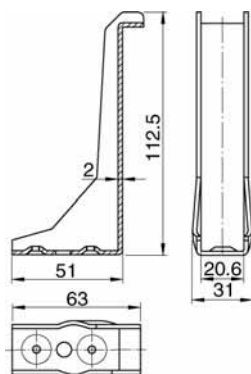
X-HVB 140



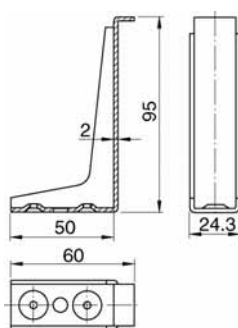
X-HVB 125



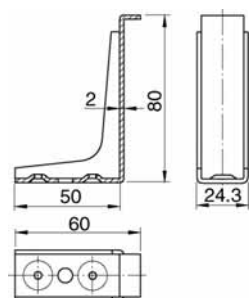
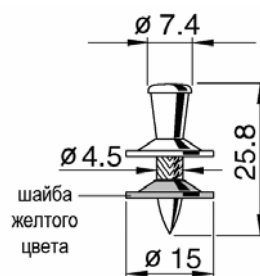
X-HVB 110



X-HVB 95



X-HVB 80

X-ENP-21 HVB*
(арт. 283512)

* предшествующее обозначение гвоздя было:
ENPH2-21L15 (арт. 314002)

Спецификация материала**X-HVB**

Углеродистая сталь: $R_m = 295 - 350 \text{ Н/мм}^2$

Покрытие - оцинковка: $\geq 3 \mu\text{m}$

X-ENP-21 HVB

Ножка из углеродистой стали: $\text{HRC}58 \pm 1$

Оцинковка: $8-16 \mu\text{m}$

Монтажное оборудование:

111

Монтажный пистолет:

DX 76

Направляющая

крепежного элемента:

X-76-F-HVB

Поршень:

X-76-P-HVB

Патроны:

6.8/18M черные, красные
(подробнее см. Предел применения
X-ENP-21 HVB)

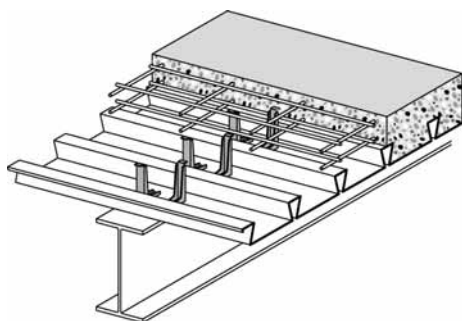
Сертификаты и руководства по проектированию.

SOCOTEC (France), City of Vienna (Austria),
ÖNORM (Austria), DIBt (Germany),
SCI (UK), TZÚS (Czech)

Технология рекомендована ЦНИИПСК им. Мельникова стандартом организации «Перекрытия сталежелезобетонные с монолитной плитой по стальному профилированному настилу» СТО 0043-2005. Копию стандарта вы можете получить в представительстве Hilti.

Технические характеристики (включая нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве. Если проект осуществляется в стране, где технологии крепления должны проходить сертификацию или где необходимо использовать руководства по проектированию, то технические характеристики, содержащиеся в сертификатах и руководствах по проектированию, будут превалировать над приведенными здесь данными. Копии сертификатов можно получить в представительстве Hilti.

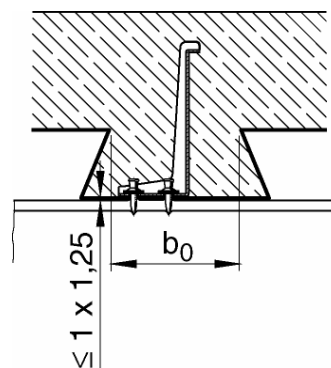
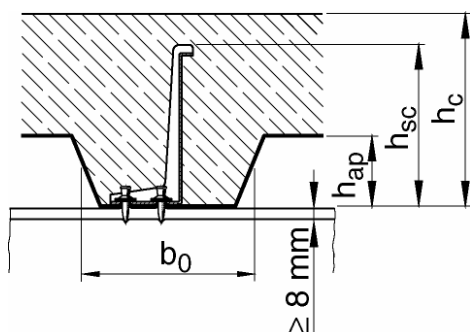
Применения



Анкерные упоры используются для:

- Композитных балок
- Торцевых креплений композитных настилов
- Диафрагм полов
- Упрочняющего поперечного гофрирования

Выбор анкерного упора X-HVB



Артикул	Обозначение	Максимальная высота настила h_{ap} [мм]	
		$b_0 / h_{ap} \geq 1.8$	$b_0 / h_{ap} < 1.8$
239357	X-HVB 80	45	45
239358	X-HVB 95	60	57
239359	X-HVB 110	75	66
239360	X-HVB 125	80	75
239361	X-HVB 140	80	80

Сопротивление нагрузке на срез

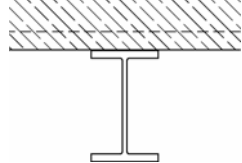
Монолитные перекрытия

Обозначение	Характеристическое сопротивление на сдвиг P_{Rk} [кН] 1)	Проектная сдвиговая прочность P_{Rd} [кН] 2)	Допустимый горизонтальный сдвиг q [кН] 3)	Упругое сопротивление (рабочая нагрузка) R_D [кН] 4)
X-HVB 80	28	23	14	16
X-HVB 95	35	28	17.5	22
X-HVB 110				
X-HVB 125				
X-HVB 140				

- 1) Согласно ENV 1994-1-1 (номинальная прочность по AISC-LRFD, неприведенное сопротивление на сдвиг по CISC, Q_k в BS 5950:3:3.1:1990)
- 2) Согласно ENV 1994-1-1 и в SZS (Q_p в BS 5950:3:3.1:1990)
- 3) Допустимый сдвиг в AISC-ASD
- 4) Проектная прочность при расчетах упругих характеристик согласно ENV 1994-1-1, SIA 161, и большинству других европейских нормативов.

Коэффициенты снижения прочности для профилированных металлических настилов

Ребра профлиста поперечно балкам



$$k_t = \frac{K}{\sqrt{N_r}} \cdot \frac{b_o}{h_{ap}} \cdot \frac{h_{sc} - h_{ap}}{h_{ap}}$$

Для проектирования по **ENV 1994-1-1**:

K = 0.70

N_r = HVB's / ребро (≤ 2 в расчетах, даже если на одно ребро приходится 3 анкерных упора)

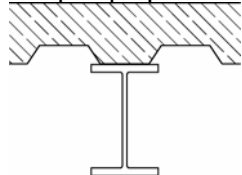
Примечание: $k_t \leq 1.0$!!!

AISC, CISC, BS 5950, другие проектные нормативы:

K = 0.85

N_r = HVB's / ребро (1, 2 или 3)

Ребра профлиста параллельно балкам



$$\text{для: } \frac{b_o}{h_{ap}} \geq 1.8 \Rightarrow k_p = 1.0$$

$$\text{для: } \frac{b_o}{h_{ap}} < 1.8 \Rightarrow k_p = 0.6 \times \frac{b_o}{h_{ap}} \times \frac{h_{sc} - h_{ap}}{h_{ap}}$$

Примечание: $k_t \leq 1.0$!!!

Технические рекомендации

Установка анкерных упоров вдоль балки

HVB представляют собой гибкие упоры и могут равномерно распределяться между точками, в которых наблюдается сильное изменение усилия на сдвиг (например, между точками приложения точечных нагрузок).

Частичное соединение анкерными упорами

Прочность:

Если для обеспечения прочности необходимо анкерное соединение, то установка анкерных упоров зависит от норматива, использованного для проектирования:

- Для проектных норм **ENV 1994-1-1 & BS 5950** соотношение **N/N_r**, должно быть не менее 0.4 и увеличивается в зависимости от длины пролета и геометрии настила.
- Для **AISC**, соотношение **N/N_r**, должно быть не менее 0.25.
- Для **CISC**, соотношение **N/N_r**, должно быть не менее 0.50.

Только контроль изгиба:

Не существует минимальной плотности установки анкерных упоров, однако, существует минимальное допустимое расстояние между анкерами, а стальная балка должна быть достаточно прочной для того, чтобы выдерживать собственную массу и прилагаемые нагрузки.

Расположение анкерных упоров

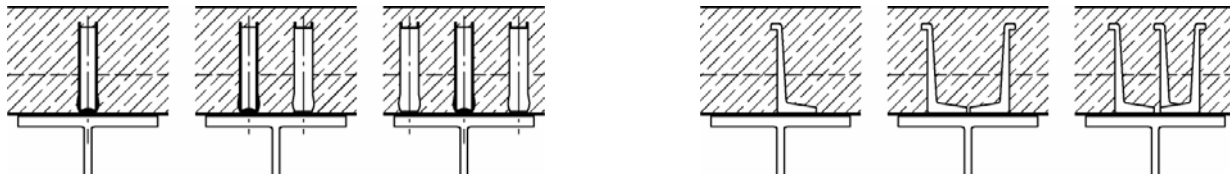
Общие правила расположения



Установите HVB так, чтобы усилие на сдвиг передавалось на балку симметрично. Предпочтительной является параллельная ориентация анкерных упоров HVB относительно оси балки.

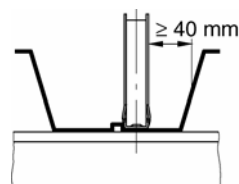
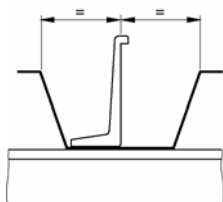
Расположение анкерных упоров (ребра профнастила поперечны балке)

1) Один, два или три HVB на одно ребро, перпендикулярно или параллельно балке.

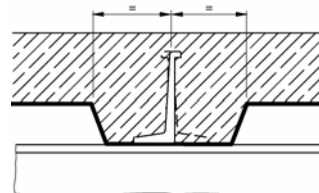
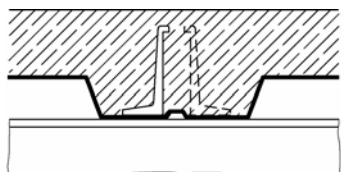


2а) Положение на ребре профнастила: 1 HVB на ребро – нижняя полка анкерного упора устанавливается по центру ребра профнастила или с зазором 40 мм от края.

Если установка по центру или с зазором 40 мм от края невозможна, используйте не менее 2-х HVB на ребро.



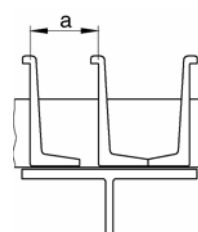
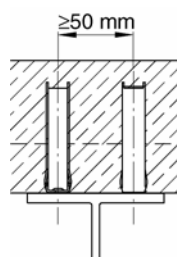
2b) Два или три анкерных упора HVB на ребро: нижняя полка анкерного упора устанавливаются по центру ребра или попеременно с разных сторон от осевой линии



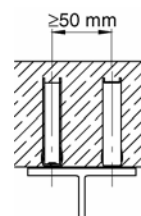
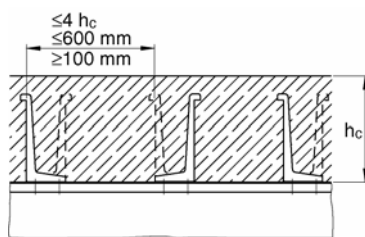
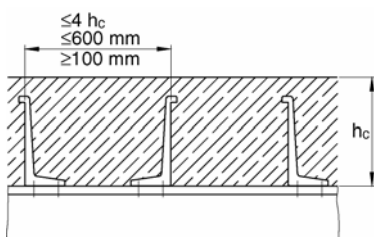
3) Установка вдоль ребер

Установите HVB так, чтобы усилие на сдвиг передавалось на балку симметрично

- Минимальное базовое расстояние, $a \geq 50$ мм
- $a \geq 100$ мм для следующих случаев:
 - $b_o/m < 0.7$ и $b_o/h_{ap} < 1.8$
 - композитный настил SDI 3" (США)
- m = шаг между ребрами

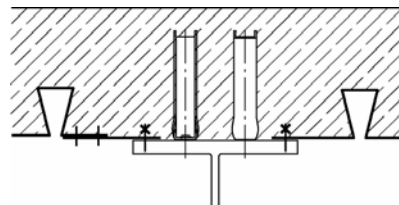
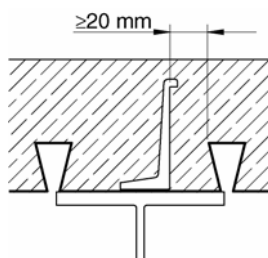
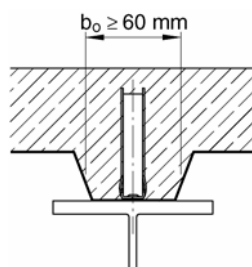


Установка анкерных упоров (ребра профлиста параллельны балке)



- Если используется 1 анкерный упор на ряд, направление их установки должно быть попеременным для соседних рядов
- Если используется 2 или 3 анкера на ряд, направление их установки должно быть попеременным внутри каждого ряда и для соседних рядов

Расстояние до металлического листа

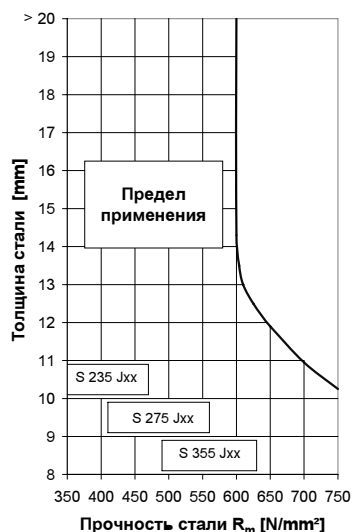


При необходимости, для обеспечения требуемого расстояния разделите настил

Предел применения X-ENP-21 HVB

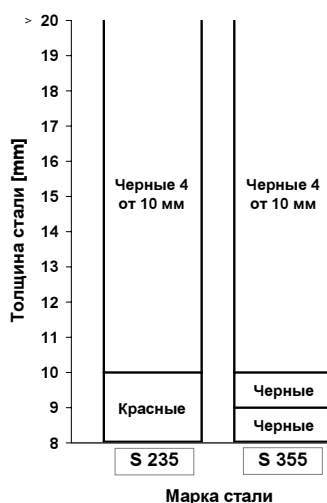
Пределы применения действительны только в том случае, если подобран правильный патрон и установлена правильная регулировка мощности выстрела!

Пределы применения

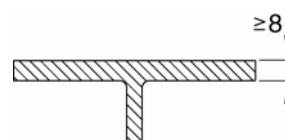


для термо-механически катаной конструкционной стали, например S 355M согласно EN 10025-4 предел применения следует уменьшить на 50 Н/мм²

Предварительный выбор патрона и регулировки мощности

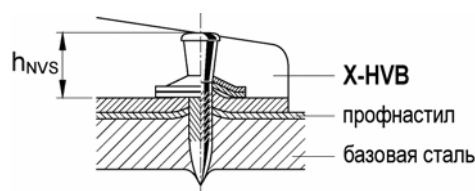


Толщина стали



Окончательная регулировка мощности определяется непосредственно на строительном объекте

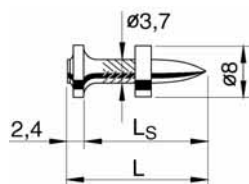
Контроль качества крепления



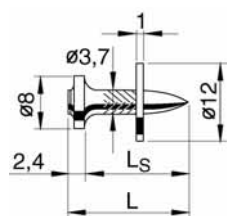
$$X-ENP-21 HVB \Rightarrow h_{NVS} = 8.2 - 9.8 \text{ mm}$$

X-EDNI Гвозди общего назначения для крепления к стали

X-EDNI_P8



X-EDNI_S12



Спецификация материала гвоздя

Стержень из углеродной стали:

X-EDNI 12 – 22 HRC 55.5 ±1

Покрытие: оцинковка 5 – 13 µm

Стальные шайбы: мягкая углеродная сталь, оцинк. 10-20 µm

Пластиковые шайбы: полиэтилен

Сертификаты:



ICC (USA):

X-EDNI

ABS & LR:

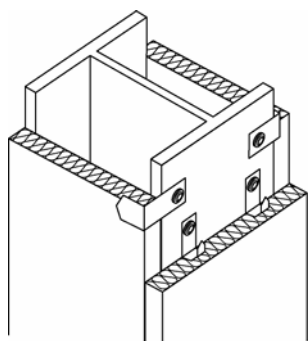
все типы гвоздей X-EDNI

Технические характеристики (включая расчетные нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве. Если проект осуществляется в соответствии с законодательством страны, где технологии крепления должны проходить сертификацию или где необходимо использовать руководства по проектированию, то техническим характеристикам, содержащимся в сертификате или руководстве по проектированию, отдается предпочтение перед приведенными здесь данными. Копии сертификатов можно получить в местном представительстве Hilti.

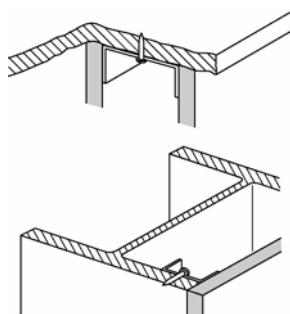
Монтажный инструмент

См. раздел выбора крепежного элемента

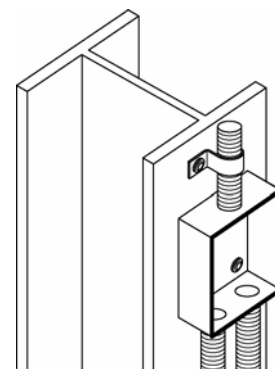
Применения



Металлические скобы, зажимы и т.д.





Присоединение полносборных элементов



Крепления электр. элементов

Программа креплений

Базовый материал	Толщина закрепляемого материала t_l [мм]								Артикул	Наименование	L_s	h_{ET}	Инструмент DX
	Толщина	≤1	2	3	5	6	7	8	9		[мм]	[мм]	
$t_{l,min} \geq 4$ мм										34345	X-EDNI 12 P8	12	DX 460 
										34536	X-EDNI 16 P8	16	
										34537	X-EDNI 19 P8	19	
										34538	X-EDNI 22 P8	22	
										34541	X-EDNI 16 MX	16	DX 460 MX 
										34542	X-EDNI 19 MX	19	
										34543	X-EDNI 22 MX	22	
										244654	X-EDNI 16 S12	16	DX 460 
										244655	X-EDNI 19 S12	19	
										244656	X-EDNI 22 S12	22	

 рекомендуемые толщины

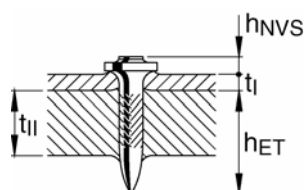
MX: гвозди в ленте для использования с магазином

$L_s = h_{ET} + t_l$ или $L_s = h_{ET} + t_l + 1$ для X-EDNI__S12

Контроль качества крепления

X-EDNI __ P8/MX

$$h_{ET} = L - t_l - h_{NVS}$$



$$h_{NVS} = 3.5 - 4.5 \text{ мм}$$

Рекомендованные нагрузки

Крепление стального листа

t_l [мм]	X-EDNI __ P8/MX		X-EDNI __ S12	
	N_{rec} [кН]	V_{rec} [кН]	N_{rec} [кН]	V_{rec} [кН]
0.75	1.0	1.2	1.4	1.2
1.00	1.2	1.8	1.8	1.8
1.25	1.5	2.6	2.2	2.6
2.00	2.2	2.6	2.2	2.6

- Рекомендованные рабочие нагрузки относятся к стальному листу с минимальным пределом прочности на разрыв $\geq 360 \text{ Н/мм}^2$.
- Для промежуточных значений толщины следует применять рекомендованную нагрузку для ближайших меньших значений толщины.
- N_{rec} и V_{rec} включают итоговый коэффициент безопасности 3.0 в применении к нормативной прочности

Статическое испытание: $N_{rec} = N_{Rk} / 3.0$ $V_{rec} = V_{Rk} / 3.0$

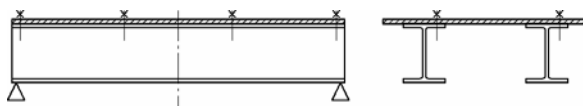
Прочие крепления

X-EDNI __ P8/MX, X-EDNI __ S12		
N_{rec} [кН]	V_{rec} [кН]	M_{rec} [Нм]
1.6	2.6	4.9

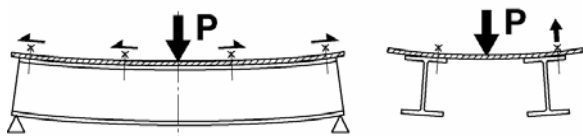
- Закрепляемые детали: зажимы, хомуты, прочее, 1-2 креплений; толстые стальные детали.
- Необходимо установить избыточное количество креплений (многократное количество).
- Разрушение закрепленной детали не учитывается в значениях N_{rec} , V_{rec} , M_{rec} .
- Относится к преимущественно статическому нагружению

Силы сжатия

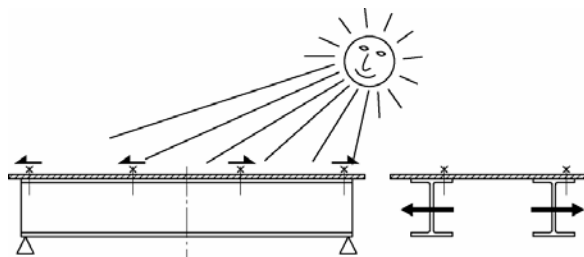
В случае крепления крупных стальных деталей, следует учитывать возможность возникновения срезающего усилия как следствия возникающих напряжений. Следует избегать превышения V_{rec} для стержня крепежного элемента.



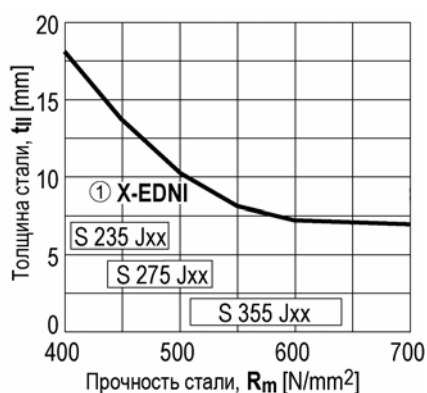
Прогиб в связи с первоначальной нагрузкой



Воздействие температуры



Пределы применения



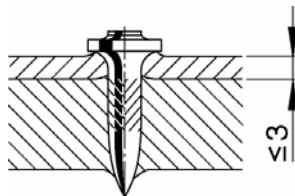
① X-EDNI и DX 460

- ограничивающие кривые для стали, $t_1 \leq 3$ мм
- для стали $t_1 > 3$ мм и без предварительного засверливания, либо необходимо выполнение пробного крепления или доведение t_{II} до $t_{II} + t_1$ прежде чем применять вышеприведенную диаграмму.

Подробности крепления

$$t_1 \leq 3 \text{ мм}$$

Стальной закрепляемый материал толщиной ≤ 3 мм обычно деформируется при креплении к прогибающемуся базовому материалу, что позволяет получить плотное прилегание закрепляемого и базового материала без необходимости предварительного сверления.

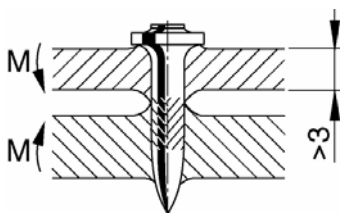


Поскольку условия могут отличаться, рекомендуется выполнять пробные крепления.

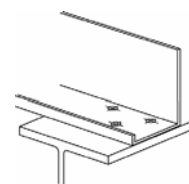
$$t_1 > 3 \text{ мм}$$

Без предварительного сверления:

Стальной закрепляемый материал толщиной > 3 мм слишком жесткий, чтобы полностью деформироваться вместе с прогибающимся базовым материалом. Промежуток, который растет с увеличением t_{fix} может вызвать изгибающие моменты, воздействующие на стержень гвоздя.

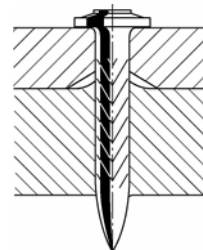
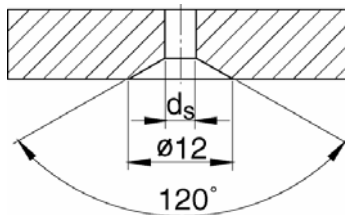


Во избежание воздействия изгибающего момента на стержень или крепление, следует применять группу из трех крепежных элементов.



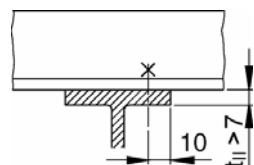
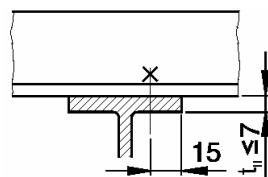
С предварительным сверлением:

Если промежуток между прикрепляемой деталью и базовым материалом недопустим, закрепляемая деталь может быть подготовлена сверлением отверстий.

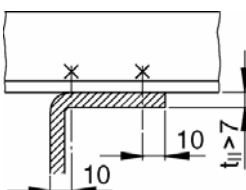
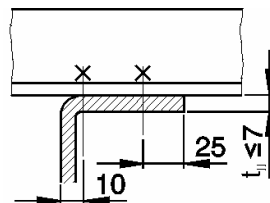


Шаг и расстояние от края

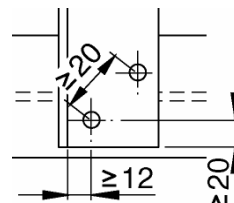
Прокатные профили



Холоднотянутые профили

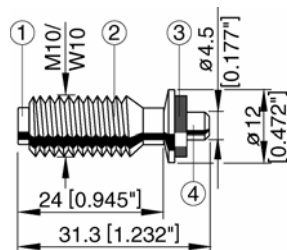


Крепежный материал

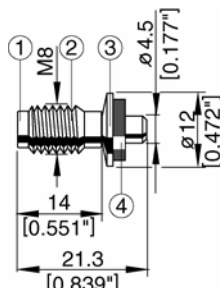


X-BT Резьбовые шпильки из нержавеющей стали

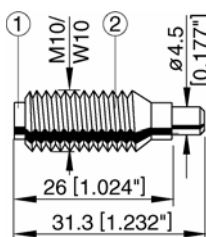
X-BT W10-24-6 SN12-R
(арт. 377076)
X-BT M10-24-6 SN12-R
(арт. 377078)



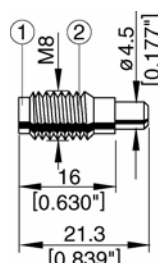
X-BT M8-15-6 SN12-R
(арт. 377074)



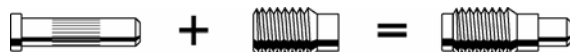
X-BT W10-24-6-R
X-BT M10-24-6-R



X-BT M8-15-6-R



Резьбовая шпилька из двух элементов



Спецификация материала

- ① Ножка: CR-500 (CrNiMo сплав)
Cr ≥ 23.5%; Ni ≥ 14.5%;
Mo ≥ 2%; Mn ≥ 3.5%
 $f_u \geq 1850 \text{ Н/мм}^2$
- ② Резьбовая втулка X2CrNiMo 17132
- ③ SN12-R шайбы: X5CrNiMo 17-12-2+2H
Cr ≥ 16.5%; Ni ≥ 10.0%;
Mo ≥ 2%; Mn ≥ 3.5%
 $f_u \geq 750 \text{ Н/мм}^2$
 $f_y \geq 400 \text{ Н/мм}^2$
- ④ Уплотнительная шайба: Эластомер, черный
Устойчивы к УФ, соленой воде,
воде, озону, нефтепродуктам

Монтажный инструмент

DX 351-BT/ BTG 110

Сертификаты

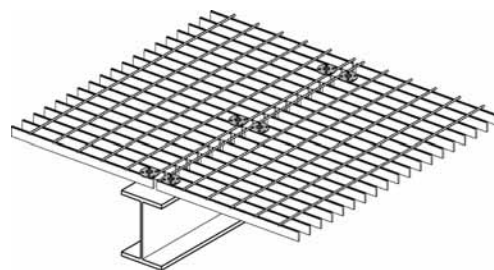
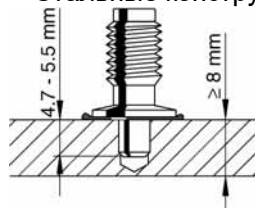


Технические характеристики (включая нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве. Если проект осуществляется в стране, где технологии крепления должны проходить сертификацию или где необходимо использовать руководства по проектированию, то технические характеристики, содержащиеся в сертификатах и руководствах по проектированию, будут превалировать над приведенными здесь данными. Копии сертификатов можно получить в представительство Hilti. Опорные плиты, рельсы для установки оборудования, фасадные кронштейны, специальные виды крепления и т.д.

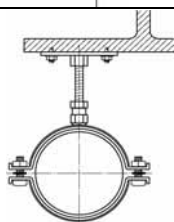
Применения

Резьбовые шпильки незаменимы в следующих случаях:

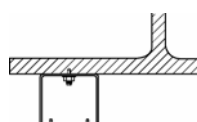
- Не допускается сквозное проникновение базовой стали
- Крепеж к высокопрочной стали (ограничение для применения других крепежных элементов)
- Стальные конструкции со специальным покрытием



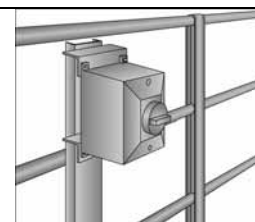
Крепление решеток с использованием X-FCM



Опорные плиты



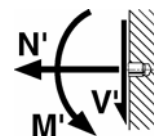
Рельсы для установки оборудования



Распределительные коробки и т.п.

Рекомендованные нагрузки

Сорт стали Европа США	S235 +, A36 +	S355 +, сорт 50 +
Нагрузка на вырыв, N_{rec} [кН/б]	1.8 / 405	2.3 / 517
Нагрузка на срез, V_{rec} [кН/б]	2.6 / 584	3.4 / 764
Изгибающий момент, M_{rec} [Нм/б]	8.2 / 6	8.2 / 6
Крутящий момент, T_{rec} [Нм/б]	8 / 5.9	8 / 5.9



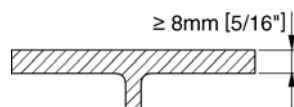
Условия, соответствующие рекомендованным нагрузкам:

- Общепринятый коэффициент запаса статической нагрузки на вырыв > 3 (основан на значении квантиль 5%)
- Минимальное расстояние от края = 6 мм [1/4"].
- Учитывается влияние вибрации и напряжений металлической опоры.
- Необходимо предусмотреть запасы прочности. Конструкция должна быть такой, чтобы выход из строя одного крепления не повлек за собой ее полное разрушение или возможность увечий и гибели людей.
- Приведенные в таблице рекомендованные нагрузки относятся к характеристикам прочности поперечного сечения ножки шпильки. На нагрузки, действующие в поперечном сечении шпильки (N' и V'), влияют характеристики и расположение детали или закрепляемого материала, и при этом они могут отличаться от нагрузок, действующих на саму закрепляемую деталь или материал (N и V). На наличие и/или величину момента, действующего на тело шпильки (M'), влияют характеристики и расположение закрепляемой детали или материала..

Циклическая нагрузка:

- На крепление резьбовой шпильки **Х-ВТ-Р** к стальному базовому материалу циклическая нагрузка не влияет.
- Усталостная прочность определяется разрушением ножки шпильки. Если при проектировании предусматривается высокая циклическая нагрузка, запросите у компании Hilti результаты соответствующих испытаний.

Области применения

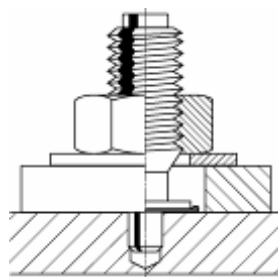


$t_{II} \geq 8 \text{ мм [5/16"]} \Rightarrow$ Нет сквозного проникновения

Варианты крепежа

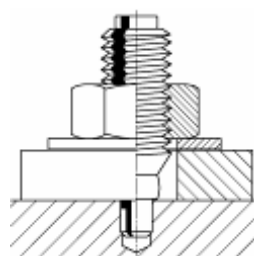
Х-ВТ с шайбой

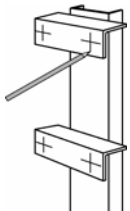
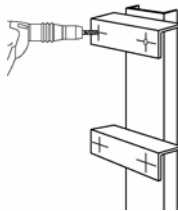

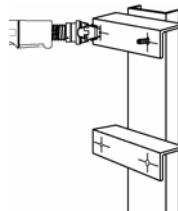
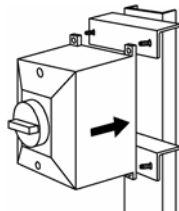
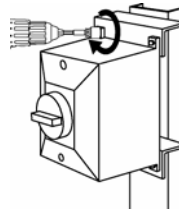
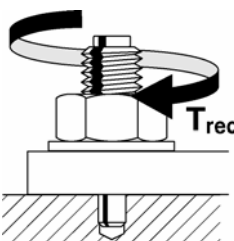
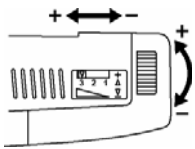
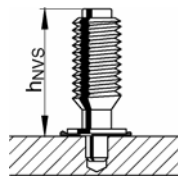
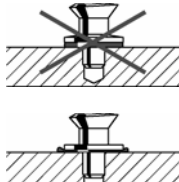
Диаметр отверстия в закрепляемой детали больше наружного диаметра шайбы, $\varnothing \geq 13 \text{ мм}$



Х-ВТ без шайбы

Диаметр отверстия в закрепляемой детали меньше наружного диаметра шайбы, $\varnothing \geq 11 \text{ мм}$

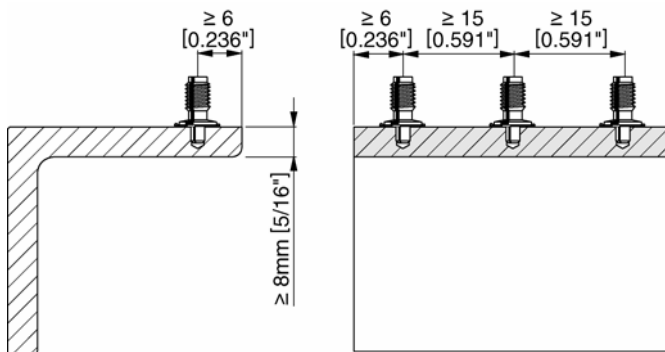


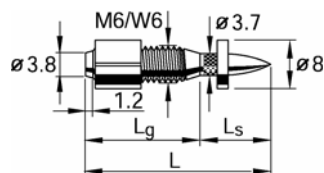
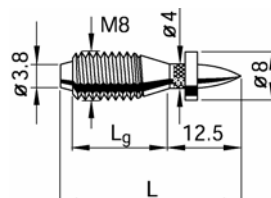
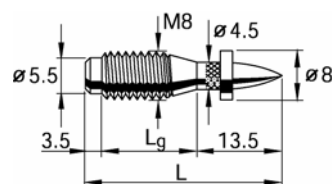
1. Разметьте все точки крепления	2. Буром с ограничителем TX-BT 4/7 выполните предварительное сверление	3. Установите шпильки X-BT-R при помощи монтажного пистолета DX 351 BT и патрона X-BT	4. Установите прикрепляемый объект на шпильках с шайбами и затяните гайки вручную	5. Затяните гайки гайковёртом с моментной муфтой						
 <p>Сверлите до тех пор, пока бур не образует блестящего кольца вокруг отверстия (чтобы гарантировать нужную глубину сверления).</p>	 	 <p>Отрегулируйте мощность выстрела на монтажном пистолете DX 351 BT G так, чтобы выступающая часть шпильки была:</p> <p>$h_{NVS} \leq 26.8 \text{ mm}$ (X-BT M/W10....-R) $h_{NVS} \leq 16.8 \text{ mm}$ (X-BT M8....-R)</p>		 <p>Установка крутящего момента на шуруповёрте: $T_{rec} \leq 8 \text{ Nm!}$</p>  <p>Шуруповёрт Hilti Регулировка момента на шуруповёрте:</p> <table><tr><td>SF 121-A</td><td>11</td></tr><tr><td>SF 150-A</td><td>9</td></tr><tr><td>SF 180-A</td><td>8</td></tr></table>	SF 121-A	11	SF 150-A	9	SF 180-A	8
SF 121-A	11									
SF 150-A	9									
SF 180-A	8									
<p>Прежде чем установить шпильку: Убедитесь, чтобы в полученном отверстии не должно быть влаги или стружки. Зона вокруг отверстия также должна быть чистой.</p>		 <p>Уплотнительная шайба должна быть сжата в соответствии с техническими условиями!</p>  								

Шаг и расстояние от края

Расстояние от края: $\geq 6 \text{ мм}$

Расстояние (шаг) между шпильками: $\geq 15 \text{ мм}$



X-EM6, X-EM8 Резьбовые шпильки для стали**X-EM6 - _ - _ FP8****X-EM8-_-12 P8****X-EM8-_-14 P8****Сертификаты и руководства по проектированию**ICC (USA): **X-EW6**

ABS, LR: все типы шпилек

Технические характеристики (включая нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве. Если проект осуществляется в стране, где технологии крепления должны проходить сертификацию или где необходимо использовать руководства по проектированию, то технические характеристики, содержащиеся в сертификатах и руководствах по проектированию, будут превалировать над приведенными здесь данными. Копии сертификатов можно получить в представительстве Hilti.

Монтажный инструмент

См. раздел выбора крепежного элемента

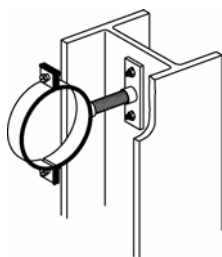
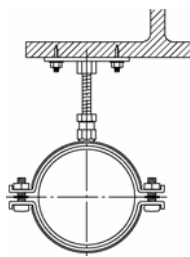
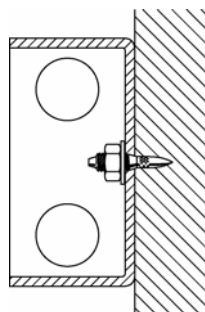
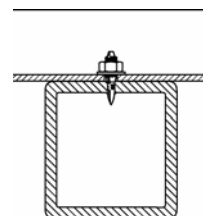
Спецификация материала

Углеродистая сталь: HRC 55.5 ± 1

Оцинковка¹⁾: 5 – 13 µm
2 – 5 µm (X-EM8-_-12 P8)



1) Цинковое покрытие (электролитическое покрытие для защиты от коррозии во время строительства и эксплуатации в условиях не агрессивной наружной среды)

ПримененияОпорные пластины для
трубных хомутовПодвесные конструкции
с резьбовыми
соединительными
муфтамиЭлектрораспределительные
коробки

Прочие виды крепления

Выбор крепежного элемента

Программа

Артикул	Обозначение ¹⁾	Стандарт L _g [мм]	Стандартная длина ножки L _s [мм]	L [мм]	Инструменты DX
306103	X-EM6-8-12 FP8	8	11.5	L _g + 11.5	DX 460  109
306109	X-EM6-11-12 FP8	11			
306111	X-EM6-20-12 FP8	20			
306110	X-EM6-11-9 FP8	11	9	L _g + 9	
306117	X-EM6-20-9 FP8	20			
306134	X-EM8-11-12 P8	11	12.5	L _g + 16	
306136	X-EM8-15-12 P8	15			
26509	X-EM8-11-14 P8	11	13.5	L _g + 17	
26510	X-EM8-15-14 P8	15			

1) Виды резьбы: М = метрическая.

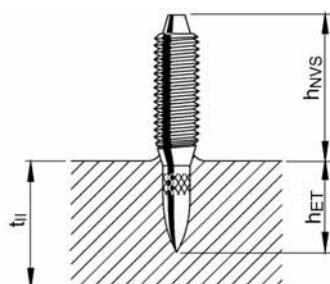
Длина резьбы:

$$L_g \geq t_l + t_{\text{шайбы}} + t_{\text{гайки}}$$

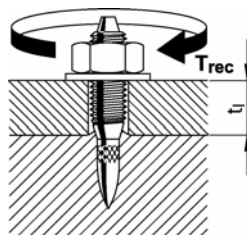
Требования к монтажу

X-EM6

Глубина проникновения



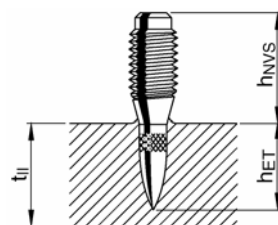
Момент затяжки



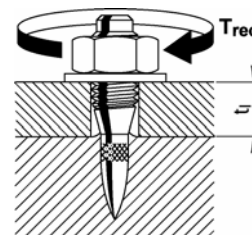
	h _{ET} [мм]	h _{NVS}	T _{rec} [Нм]
X-EM6	8 – 11	L - h _{ET}	≤ 4
X-EM6	10 - 14	L - h _{ET}	≤ 5

X-EM8

Глубина проникновения



Момент затяжки

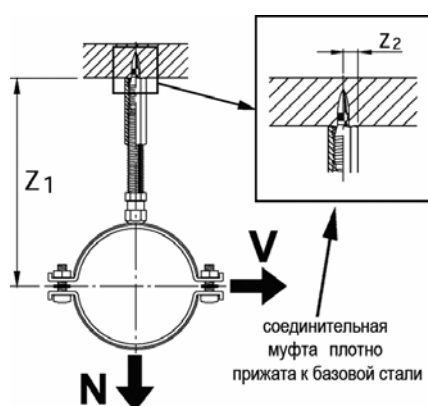


	h _{ET} [мм]	h _{NVS}	T _{rec} [Нм]
X-EM8-__-12 P8	11 - 15	L - h _{ET}	≤ 10.5
X-EM8-__14 P8	13 - 16	L - h _{ET}	≤ 10.5

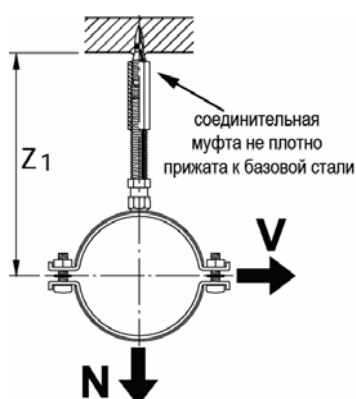
Рекомендованные нагрузки

Обозначение шпильки	Ножка шпильки, $d_s \times L_s$ [мм]	N_{rec} [кН]	V_{rec} [кН]	M_{rec} [Нм]
X-EM6	3.7 x 9.0	1.0	1.0	3.0
X-EM6	3.7 x 11.5	1.6	1.6	4.9
X-EM8-__ - 12 P8	4.0 x 12.0	2.0	2.0	6.2
X-EM8-__ - 14 P8	4.5 x 13.5/14	2.4	2.4	8.8

Расположение деталей, снижающее или предотвращающее момент, действующий на ножку шпильки:

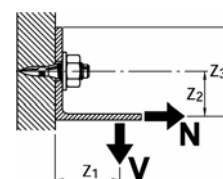


Расположение деталей, вызывающее действие момента на ножку шпильки:



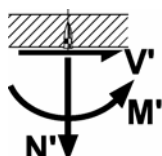
Несимметричное расположение

- Момент действует на закрепляемый элемент
- При определении нагрузки на крепежный элемент учитывайте эффект рычага



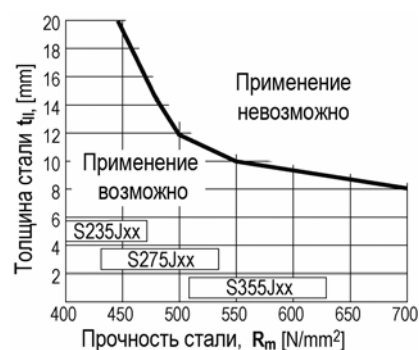
Конструктивные условия проектирования

- Преимущественно статическая нагрузка.
- Допускаются проектные расчеты на одну точку крепления
- Следует учитывать прочность прикрепляемого материала.
- Необходимо соблюдать все ограничения и рекомендации.
- Рекомендованные в таблице нагрузки относятся к сопротивлению в поперечном сечении хвостовика. На нагрузки, действующие в поперечном сечении шпильки (N' и V'), влияют характеристики и расположение детали или закрепляемого материала, и при этом они могут отличаться от нагрузок, действующих на саму закрепляемую деталь или материал (N и V).
- На наличие и/или величину момента, действующего на тело шпильки (M'), влияют характеристики и расположение закрепляемой детали или материала.



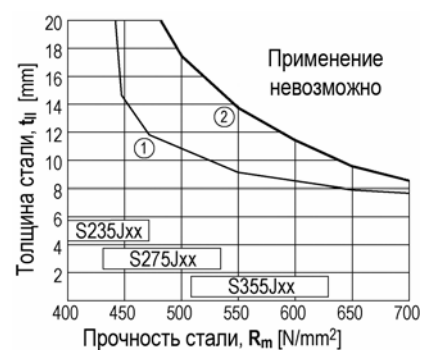
Ограничения по применению

X-EM6



Монтажный пистолет **DX 460**

X-EM8



① **X-EM8-__-14** / Монтажный пистолет **DX 460**

② **X-EM8-__-12** / Монтажный пистолет **DX 460**

Шаг и расстояние от края

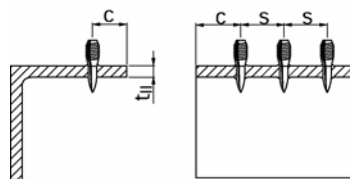
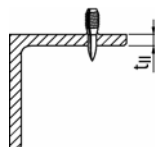
Минимальная толщина стали:

X-EM6 $t_{II} \geq 4\text{мм}$

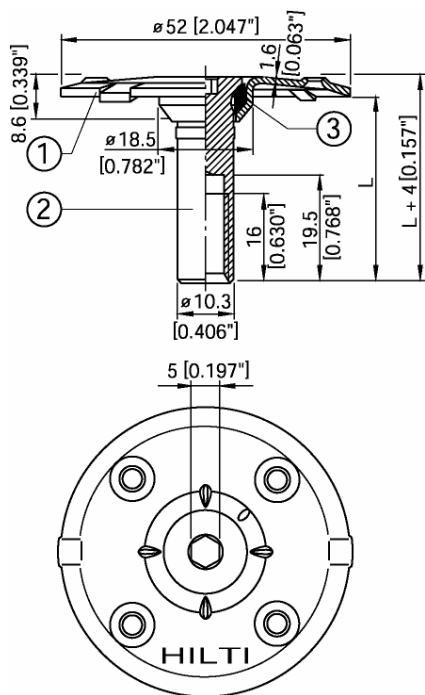
X-EM8 $t_{II} \geq 6\text{мм}$

Расстояние от края / между

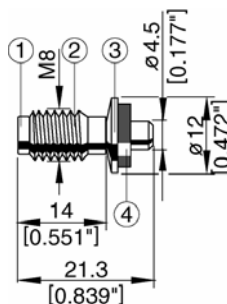
крепежными элементами: $\geq 15\text{ мм}$



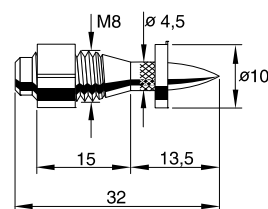
Х-FCM Система крепления напольных решеток



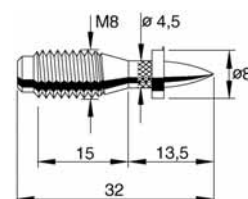
X-BT M8-15-6 SN12-R



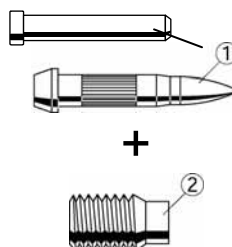
EM8-15-14 FP10



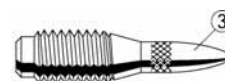
X-EM8-15-14 P8



Х-ВТ резьбовая шпилька из двух элементов



ЕМ8 резьбовая шпилька из одного элемента



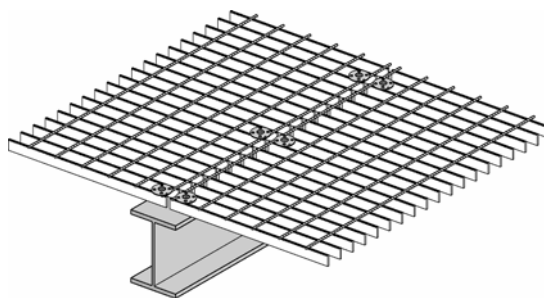
Сертификаты

ABS: X-FCM-R
GL: X-FCM-M, X-FCM-R
LR: все типы шпилек

Спецификация материала: См. различные разделы

Монтажные инструменты: См. раздел выбора продукции

Применение



Крепление решеток

Выбор крепежного элемента

Области применения			Размеры		Инструмент
Внутри помещения, сухая окружающая среда, отсутствие коррозии	Внутри помещения, умеренно коррозионная окружающая среда, или для ограниченного срока использования	Прибрежная полоса, в открытом море, нефтехимия, теплостанции, и т.п.			
Система X-FCM					
X-FCM Оцинковка	X-FCM-M Двойная оцинковка	X-FCM-R Нержавеющая сталь	L [мм]	Высота решетки [мм]	
X-FCM 25/30 (арт. 26582)	X-FCM-M 25/30 (арт. 378683)	X-FCM-R 25/30 (арт. 247181)	23	25 - 30	SF 100-A, SF 120-A
X-FCM 35/40 (арт. 26583)	X-FCM-M 35/40 (арт. 378684)	X-FCM-R 35/40 (арт. 247182)	33	35 - 40	
X-FCM 45/50 (арт. 26584)	X-FCM-M 45/50 (арт. 378685)	X-FCM-R 45/50 (арт. 247183)	43	45 - 50	
	Примечание: не применимы для использования в прибрежной зоне или в сильно загрязненной окружающей среде.	Примечание: не применимы для использования в автомобильных тоннелях, плавательных бассейнах или подобных местах			
Резьбовые шпильки					
X-EM8-15-14 P8 (арт. 26510)					DX 76 111 DX 460 109
	X-BT M8-15-6 SN12-R (арт. 377074)				DX 351-BTG 110
	X-CRM8-15-12 P8 (арт. 255979)				DX 76, DX 460

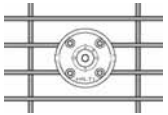
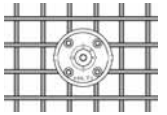
Спецификация материала

Материал и покрытие

Система X-FCM							
	X-FCM-R		X-FCM-M		X-FCM		Все системы
	① Диск	② Резьбовой стержень	① Диск	② Резьбовой стержень	① Диск	② Резьбовой стержень	③ Амортизатор
Обозначение материала	X2CrNiMo18143	X2CrNiMo18143 X6CrNiMoTi17122 X5CrNiMo17122K700	ST1403	11SMNPB30+C	ST1403	11SMNPB30+C	Черный полиуретан
Cr [%]	≥ 17.0	≥ 16.5	-----	-----	-----	-----	устойчив к УФ, соленой воде, озону, нефтепродуктам
Ni [%]	≥ 12.5	≥ 10.5	-----	-----	-----	-----	
Mo [%]	≥ 2.5	≥ 2.0	-----	-----	-----	-----	
Mn [%]	-----	-----	-----	0.9 - 1.3	-----	0.9 - 1.3	
C [%]	≤ 0.03	≤ 0.03, ≤ 0.08, ≤ 0.07	≤ 0.08	0.3 - 0.5	≤ 0.08	0.3 - 0.5	
f _u [Н/мм²]	≥ 490	≥ 490	270 - 350	490 - 760	270 - 350	490 - 760	
f _y [Н/мм²]			≤ 210	≥ 410	≤ 210	≥ 410	
Покрытие	Нет	Нет	≥ 65µm Zn	Двойное *	≥ 20µm Zn	10 - 20µm Zn	-----
			* 480 часов в тесте солевой аэрозолью согласно DIN 50021 и 10 циклов по тесту Kesternich согласно DIN 50018/2.0 (сравнимо со сталью 45µm HDG)				

Резьбовые шпильки						
	X-BT & CRM8		EM8	X-CRM	X-BT	
Элемент	① X-CR ножка X-BT ножка	② резьбовая втулка	③ EM8	④ Изоляционная шайба	③ SN12-R Шайба	④ Изоляционная шайба
Обозначение материала	Нержавеющий стальной прут, CR 500 (A4 / AISI316)	X2CrNiMo17132 X5CrNiMo17122+2H (A4 / AISI316)	Пруток из углеродистой стали, Ck 67 MOD	Полиуретан черный	X2CrNiMo17132 X5CrNiMo17122+2H (A4 / AISI316)	Эластомер, черный
Cr [%]	≥ 23.5	≥ 16.5	≤ 0.12	устойчив к УФ, соленой воде, озону, нефтепродуктам	≥ 16.5	устойчив к УФ, соленой воде, озону, нефтепродуктам
Ni [%]	≥ 14.5	≥ 10.0	≤ 0.12		≥ 10.0	
Mo [%]	≥ 2.0	≥ 2.0	≤ 0.04		≥ 2.0	
Mn [%]	≥ 3.5	≤ 3.5	0.70 - 0.85		≤ 3.5	
C [%]	-----	-----	0.63 - 0.69		-----	
f _u [Н/мм²] ¹⁾	≥ 1850	≥ 750	590 - 760		≥ 750	
f _u [Н/мм²] ²⁾	-----	-----	≥ 1950		-----	
f _y [Н/мм²]	-----	≥ 400	-----		≥ 400	
Покрытие	Нет	Нет	5 – 13 µm Zn ³⁾		Нет	
1) Сырьевой материал до закалки 2) после термической закалки 3) Оцинковка наносится в процессе гальванизации. Предназначены для защиты от коррозии в течение транспортировки, хранения, строительства и обслуживания в защищенной среде. Не отвечает требованиям защиты от коррозии в наружных						

Рекомендованные нагрузки на вырыв [кН]

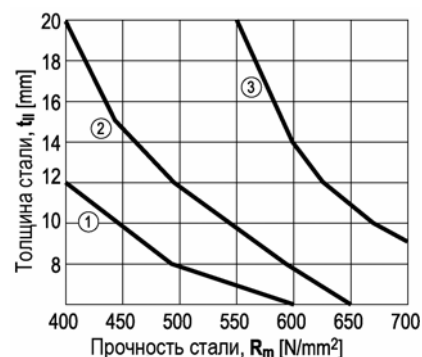
Решетки открытого типа				
	Прямоугольная		Квадратная	
				
Шаг между прутьями решетки [мм]	18	30	18	30
X-FCM	0.8**	0.8**	2.4*	0.8**
X-FCM-M, X-FCM-R	1.4**	1.0**	1.8*	1.0**
<p>* Нагрузка ограничена рекомендованной нагрузкой для резьбовой шпильки.</p> <p>** Нагрузка ограничена деформацией пластикового элемента диска X-FCM.</p>				

Примечания/условия:

- За исключением нагрузок отмеченных «*», рекомендованные нагрузки на вырыв ограничены пределом эластичности диска.
- Превышение рекомендованных нагрузок может послужить причиной деформации пластикового элемента.
- X-FCM, X-FCM-M, X-FCM-R выдерживают нагрузку на срез за счет силы трения и не предназначены для конструкций с явно выраженной нагрузкой на срез, например, диафрагм. В зависимости от характеристик поверхности, нагрузка на срез в пределах до 0.3 кН не приведет к появлению остаточной деформации. Поэтому, незначительные непредвиденные нагрузки на срез, как правило, не должны стать причиной повреждения конструкции.

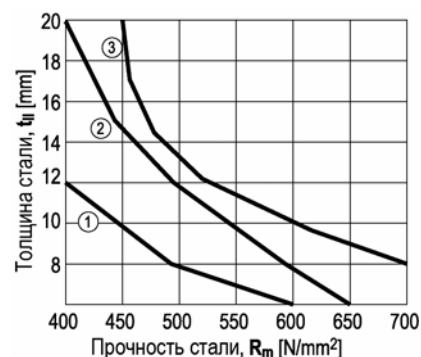
Пределы применения резьбовых шпилек - Базовый материал

DX 76



- ① X-CRM8-15-12 FP10 / DX 76 (импульсная нагрузка)
 ② X-CRM8-15-12 FP10 / DX 76 (распределенная нагрузка)
 ③ EM8-15-14 FP10 / DX 76 (импульсная нагрузка)

DX 460



- ① X-CRM8-15-12 P8 / DX 460 (импульсная нагрузка)
 ② X-CRM8-15-12 P8 / DX 460 (распределенная нагрузка)
 ③ X-EM8-15-14 P8 / DX 460 (импульсная нагрузка)

X-BT

- Нет предела применения ⇒ использование в высоко прочной стали
 Нет сквозного проникновения ⇒ $t_{II} \geq 8 \text{ мм [5/16"]}$

Рекомендации по монтажу

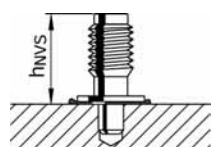
Установка резьбовой шпильки

Момент затяжки

Регулировка допусков/высота решетки

X-BT M815-6 SN12-R

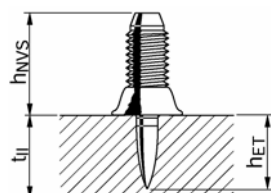
$$h_{NVS} \leq 16.8 \text{ мм}$$



X-CRM8-15-12

$$h_{ET} = 12 \pm 2 \text{ мм}$$

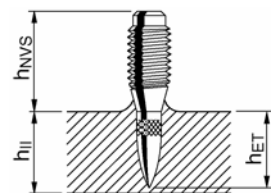
$$h_{NVS} = 18 \pm 2 \text{ мм}$$



X-EM8-15-14 / EM8-15-14

$$h_{ET} = 13 - 16 \text{ мм}$$

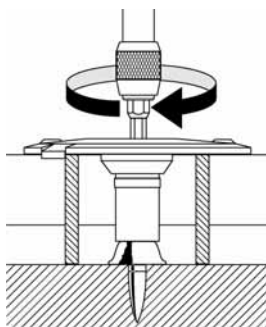
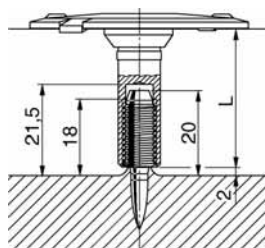
$$h_{NVS} = 16 - 19 \text{ мм}$$



$$T_{\text{rec}} = 5 - 8 \text{ Нм}$$

Инструмент:

- Шуруповерт с регулировкой крутящего момента (TRC)
- Насадка для шурупов с внутренним шестигранником 5 мм

Шуруповерт
HiltiУстановка
крутящего
моментаSF 100-A
SF 120-ATRC 6-10
TRC 5.5-7Мин. высота
решетки = $L+2$ 

Важное требование:

- Обеспечить минимальный зазор 2 мм между элементом X-FCM и базовой сталью, для обеспечения допустимых отклонений и дополнительного затягивания элемента

Пример:

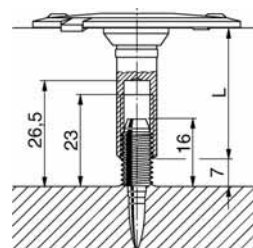
X-FCM 25/30

Мин. высота

решетки = $23+2=25$ Макс. высота
решетки = $23+7=30$

Решетку с высотой 32 мм можно закрепить при условии, что выступ резьбовой шпильки составляет:

$$h_{NVS} \geq 18$$

Макс. высота
решетки = $L+7$ 

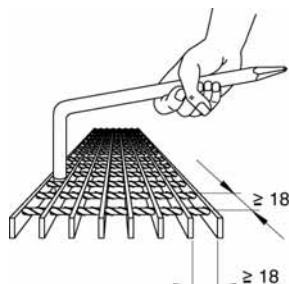
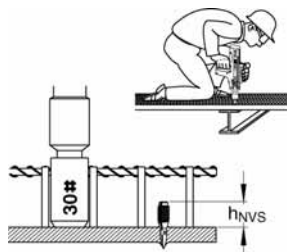
Важное требование:

- Минимальное сцепление резьбы 5 мм при обеспечении допустимого выступа резьбовой шпильки от базовой поверхности, h_{NVS} .

Примечание:

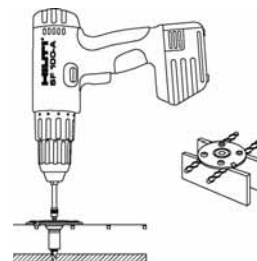
- Максимальную высоту решетки для крепежного элемента X-FCM можно увеличить, если h_{NVS} четко контролируется, например, h_{NVS} четко контролируется, например, $h_{NVS} = 18$ мм вместо 16 мм

Процесс монтажа решетки

1. Установите секции
решетки2. При необходимости
увеличьте зазор между
ребрами решетки3. Установите
резьбовую шпильку

Для технологии X-BT необходимо предварительное сверление буром XBT4/7 с ограничителем

4. Установите диск

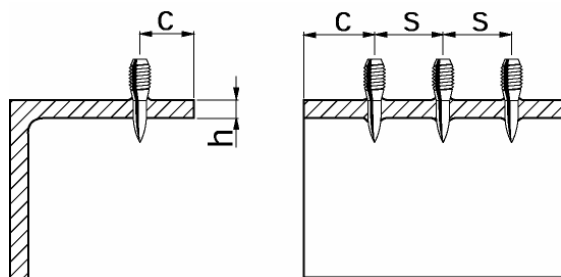


Шаг и расстояние от края

X-CRM, X-EM8

Расстояние от края: $c \geq 15 \text{ мм}$

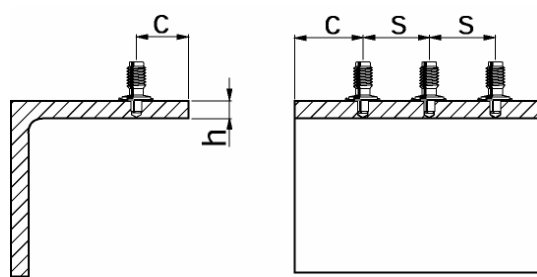
Шаг: $s \geq 15 \text{ мм}$



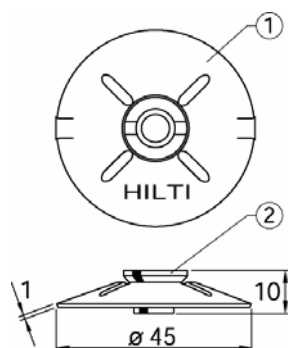
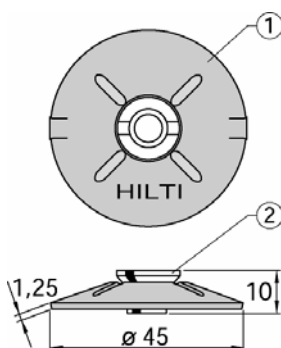
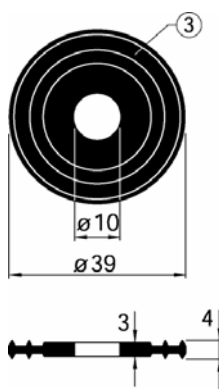
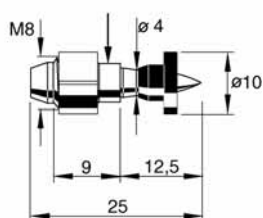
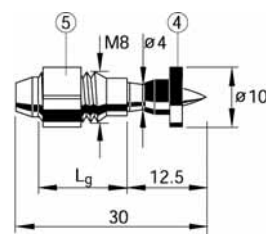
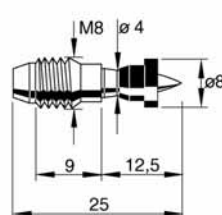
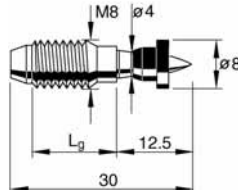
X-BT

Расстояние от края: $c \geq 6 \text{ мм}$

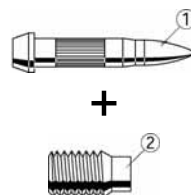
Шаг: $s \geq 15 \text{ мм}$



X-FCP Система крепления рифленых металлических листов

X-FCP-R 5/10
(арт. 308860)X-FCP-F 5/10
(арт. 308859)X-FCP изоляционная шайба
(арт. 308856)X-CRM8-9-12 FP10
(арт. 308858)X-CRM8-15-12 FP10
(арт. 247186)X-CRM8-9-12 P8
(арт. 308857)X-CRM8-15-12 P8
(арт. 255979)

X-CRM8 резьбовая шпилька из двух элементов



Спецификация материала: см. далее

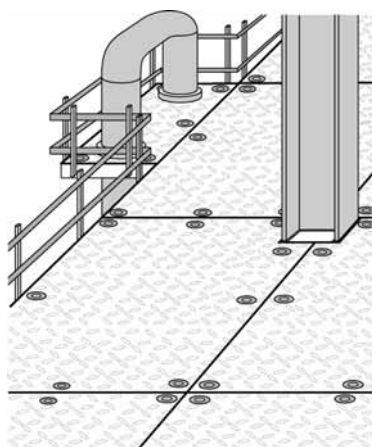
Монтажный инструмент: См. раздел выбора крепежного элемента

Сертификаты:

ABS: X-FCP-R



Применение



Рифленый лист

Выбор крепежного элемента

Области применения			Инструменты
Внутри помещения, окружающая среда с небольшим уровнем коррозии, и монтаж на короткий срок	Прибрежная полоса, в открытом море, нефтехимическая промышленность, заводы по сжиганию и т.п.	Протекания воды/масел необходимо избежать	
Система X-FCP			
X-FCP-F	X-FCP-R	Изоляционная шайба	
Примечание: не для использования в зоне прибрежной полосы или в сильно загрязненной среде.	Примечание: не для использования в автомобильных тоннелях, плавательных бассейнах или иных подобных местах.		SF 100-A, SF 120-A
Резьбовые шпильки			
X-CRM8-9-12, X-CRM8-15-12			DX 76  111 DX 460  109

Спецификация материала

Материал и покрытие

X-FCP System					
	X-FCP-R		X-FCP-F		Обе системы
	① Диск	② Резьбовая часть	① Диск	② Резьбовая часть	③ изоляционная шайба
Обозначение материала	X5CrNiMo17122	X2CrNiMo17132	ST2K40 BK	9SMnPb28 K	неопрен черный
Cr [%]	≥ 16.5	≥ 16.5	-----	-----	
Ni [%]	≥ 10.0	≥ 10.5	-----	-----	
Mo [%]	≥ 2.0	≥ 2.0	-----	-----	
Mn [%]	-----	-----	-----	0.90 – 1.30	
C [%]	≤ 0.07	≤ 0.03	≤ 0.10	≤ 0.14	
f _u [Н/мм²]	540 - 710	550 - 700	390 - 540	460 - 710	
f _y [Н/мм²]	-----	-----	≤ 310	≥ 375	
Покрытие	нет	нет	≥ 65µm Zn	Двойное *	
			* 480 часов теста солевой аэрозолью согласно DIN 50021 и 10 циклов теста Kesternich согласно DIN 50018/2.0 (сравнимо с сталью 45µm HDGI)		

Резьбовая шпилька CRM8			
	① X-CR ножка	② CRM8 резьбовая втулка	③ Изоляционная шайба
Обозначение материала	Проволока из нержавеющей стали, CR 500 (A4 / AISI316)	X2CrNiMo17132 X5CrNiMo17122+2H (A4 / AISI316)	Полиэтилен, LD, черный
Cr [%]	≥ 23.5	≥ 16.5	Устойчива к УФ, соленой воде, озону, техническим маслам, смазке
Ni [%]	≥ 14.5	≥ 10.0	
Mo [%]	≥ 2.0	≥ 2.0	
Mn [%]	≥ 3.5	≤ 3.5	
C [%]	-----	-----	
f _u [Н/мм²]	≥ 1850	≥ 750	
f _y [Н/мм²]	-----	≥ 400	
Покрытие	нет	нет	

Рекомендованные нагрузки

	Преимущественно статическая нагрузка
N_{rec} [кН]	1.8

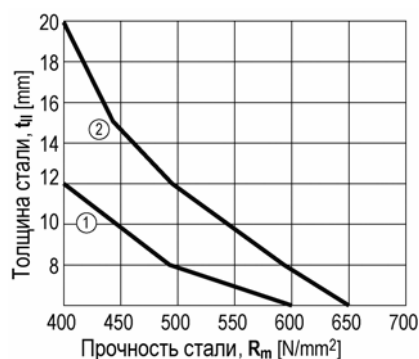
Условия:

Ограничено прочностью резьбовой шпильки X-CRM8.

Рекомендованные нагрузки действительны для креплений к стали и алюминию с предварительно выполненным отверстием $\varnothing 20$ мм. X-FCP-F и X-FCP-R не предназначены для нагрузки на срез

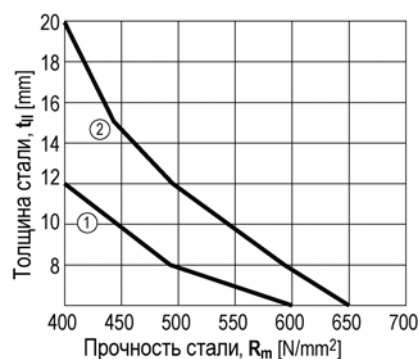
Предел применения резьбовых шпилек - Базовый материал

DX 76



- ① X-CRM8-__-12 FP12 / DX 76
(импульсная нагрузка)
② X-CRM8-__-12 FP12 / DX 76
(распределенная нагрузка)

DX 460



- ① X-CRM8-__-12 P8 / DX 460
(импульсная нагрузка)
② X-CRM8-__-12 P8 / DX 460
(распределенная нагрузка)

Рекомендации по монтажу

Монтаж резьбовой шпильки	Установка крутящего момента	Толщина рифленого листа
<p>X-CRM8-9-12 $h_{NVS} = 13 \pm 2$ мм $h_{ET} = 12 \pm 2$ мм</p> <p>X-CRM8-15-12 $h_{NVS} = 18 \pm 2$ мм $h_{ET} = 12 \pm 2$ мм</p>	<p>$T = 5 - 8$ Нм</p> <p>Монтажный инструмент:</p> <ul style="list-style-type: none"> Шуруповерт с регулировкой крутящего момента (TRC) Насадка S-NSX 2.8 x 15 <p>Шуруповерт Hilti Установка крутящего момента</p> <p>SF 100-A TRC 6-10 SF 120-A TRC 5.5-7</p> <p>$T = 5 - 8$ Нм</p>	<p>X-CRM8-9-12</p> <p>Максимальная толщина листа = 8 мм</p> <p>Требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> $h_{NVS} = 11$ мм Сцепление резьбы ≥ 3.5 мм <p>Минимальная толщина листа = 5 мм</p> <p>Требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> Плотно прижать к базовому материалу <p>X-CRM8-15-12</p> <p>Максимальная толщина листа = 13 мм</p> <p>Требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> $h_{NVS} = 16$ мм Сцепление резьбы ≥ 3.5 мм <p>Минимальная толщина листа = 5 мм</p> <p>Требования:</p> <ul style="list-style-type: none"> Плотно прижать к базовому материалу

Рекомендации по монтажу

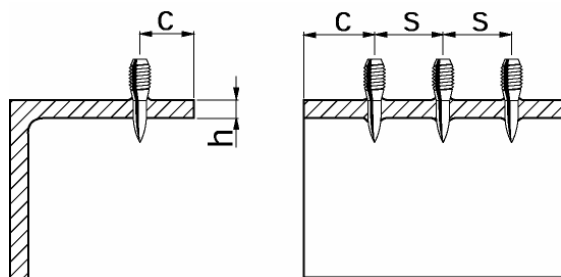
Необходимо предварительно выполнить отверстия в листе	1. Уложить и выровнять лист	2. Установить резьбовую шпильку X-CRM через предварительно просверленное отверстие	4. Прижать диск
<p> $\varnothing 18-20 \text{ mm}$ $\geq 25 \text{ mm}$ $\geq 25 \text{ mm}$ </p>		<p>3. Накрутить X-FCP на резьбовую шпильку вручную</p>	<p> $T = 5 - 8 \text{ Nm}$ </p>

Шаг и расстояние от края

X-CRM8

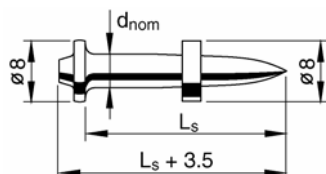
Расстояние от края: $c \geq 15 \text{ mm}$

Шаг: $s \geq 15 \text{ mm}$



X-AL-H Гвозди общего назначения для высокопрочного бетона и стали

X-AL-H ____ P8



Спецификация материала

Ножка гвоздя: углеродистая сталь HRC 58 ± 1
 Покрытие: оцинковка 5 – 13 µm

Сертификаты:

ICC (USA): X-AL-H с $d_{nom} = 4.5$ мм
 ABS, LR: все типы гвоздей X-AL-H

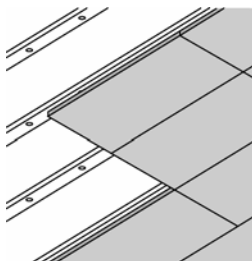


Технические характеристики (включая нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве. Если проект осуществляется в стране, где технологии крепления должны проходить сертификацию или где необходимо использовать руководства по проектированию, то технические характеристики, содержащиеся в сертификатах и руководствах по проектированию, будут превалировать над приведенными здесь данными. Копии сертификатов можно получить в представительстве Hilti.

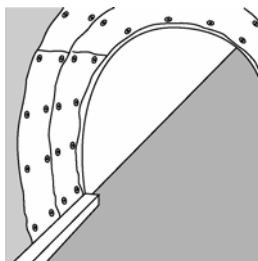
Монтажные инструменты

DX 460 109
DX 36 M 112

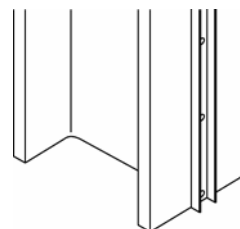
Применения



Крепление
пиломатериала /
деревянного бруса
к стали или бетону



Крепление облицовки
к сборному
железобетону



Крепление
направляющих для
гипсокартонных листов
к стали или бетону

Программа крепежа

Артикул	Обозначение	L_s [мм]	d_{nom} [мм]
40876	X-AL-H 16 P8	16	3.7
34116	X-AL-H 19 P8	19	4.0
40877	X-AL-H 22 P8	22	4.0
40878	X-AL-H 27 P8	27	4.5
Размеры с шагом 5 мм			
40886	X-AL-H 72 P8	72	4.5

Выбор длины гвоздя для крепления дерева или других мягких материалов

Требуемая длина ножки гвоздя: дерево мягкий материал
 $L_s = h_{ET} + t_l$ [MM]
 $L_s = h_{ET} + t_l - 3.5 - h_{CS}$ [MM]
 $h_{CS} \approx 3$ мм если возможно

Требуемая глубина проникновения h_{ET}

Стандартный бетон (NWC)

h_{ET} в зависимости от прочности бетона f_{cc}

f_{cc} [Н/мм ²]	25	45	65
h_{ET} [MM]	27	25	22

Легкий бетон (LWC)

$h_{ET} = 32 - 37$ мм

Силикатный кирпич (SLM)

h_{ET} в зависимости от прочности кладки f_{cc}

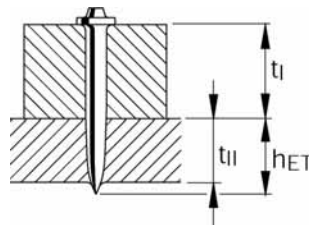
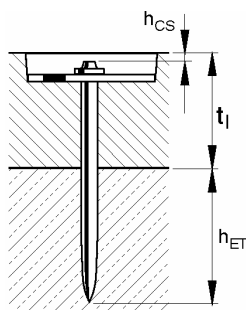
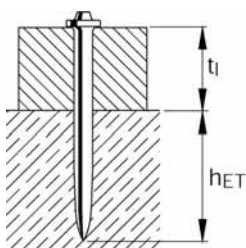
f_{cc} [Н/мм ²]	25	45
h_{ET} [MM]	27	25

Сталь

$h_{ET} = 15 - 27$ мм



Контроль качества крепления - крепление дерева или относительно мягких материалов



Крепление направляющих для гипсокартона к бетону, силикатному кирпичу и стали

Требуемая длина ножки гвоздя
 $L_s = h_{ET} + t_l$ [MM]

Требуемая глубина проникновения h_{ET}

Стандартный бетон (NWC)

h_{ET} в зависимости от прочности бетона f_{cc}

f_{cc} [Н/мм ²]	35	50	70
h_{ET} [MM]	27	19-22	16-19

Силикатный кирпич (SLM)

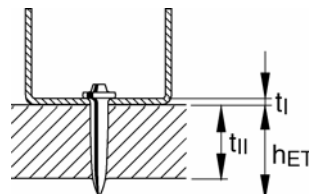
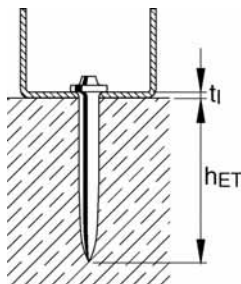
h_{ET} в зависимости от прочности кладки f_{cc}

f_{cc} [Н/мм ²]	35	50
h_{ET} [MM]	27	22

Сталь ($f_u \leq 690$ Н/мм²)

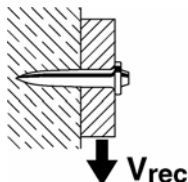
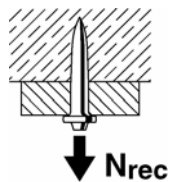
Используйте X-AL-H 12 или 14

Контроль качества крепления - направляющие для гипсокартона



Рекомендованные рабочие нагрузки (преимущественно статические)

Дерево:



Стандартный бетон и силикатный кирпич:

$$N_{\text{rec}} = V_{\text{rec}} = 400 \text{ N}$$

Сталь:

$$N_{\text{rec}} = V_{\text{rec}} = 600 \text{ N}$$

Условия проектирования:

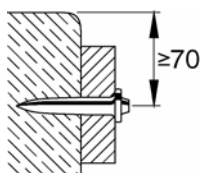
- Не менее 5 креплений на одну деталь (для стандартного бетона).
- Увеличение до 600 Н возможно при использовании 8 и более креплений на одну деталь.
- Все видимые дефекты подлежат устранению.
- Возможен одноточечный крепеж в базовом материале (сталь, силикатный кирпич и легкий бетон). Но для ответственного крепежа требуется достаточное множество точек крепления всей системы.
- Для бетона, силикатного кирпича с $f_{\text{cc}} < 45 \text{ Н/мм}^2$.
- Закрепляемый материал:
 - дерево, мин. толщина = 24 мм
 - фанера, мин. толщина = 16 мм

Мягкий материал:

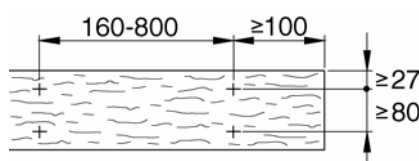
- Рабочие нагрузки зависят от прочности и толщины закрепляемого материала. Не допускайте превышения рабочих нагрузок, указанных для крепежа дерева.
- Глубина проникновения и иные условия аналогичны соответствующим условиям для крепежа дерева.
- Используйте шайбы R23 или R36 (отверстие $\varnothing 4.5$) для контроля глубины проникновения и увеличения усилия на вырыв. Поставляются отдельным артикулом (см. каталог продуктов Hilti).

Шаг и расстояние от края

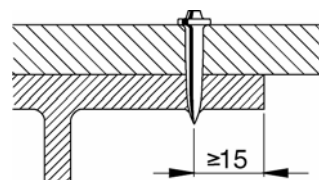
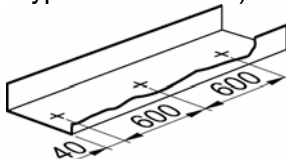
Расстояние от края бетона или силикатного кирпича, мм:



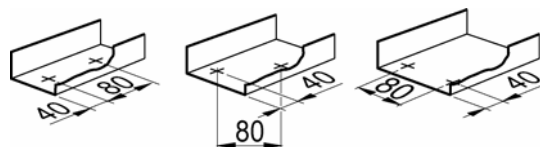
Расстояние между гвоздями в дереве, мм:



Расстояние от края стали, мм:

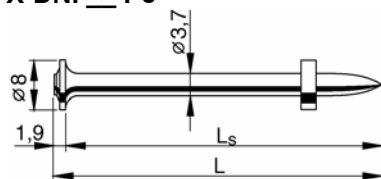
Расстояние между крепежными точками вдоль направляющей, мм:
(согласно U. S. Gypsum Handbook)

Концы направляющих (вырезы для дверей) закреплять двумя гвоздями, мм:

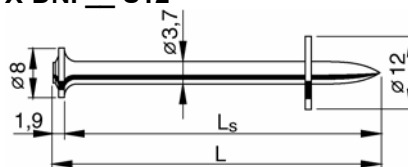


X-DNI Универсальные гвозди для бетона, силикатного кирпича и стали

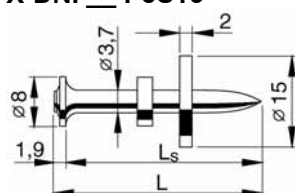
X-DNI __ P8



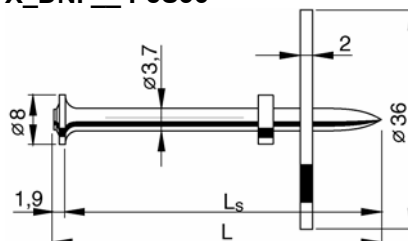
X-DNI __ S12



X-DNI __ P8S15



X-DNI __ P8S36



Спецификация материала

Ножка гвоздя:
углеродистая сталь HRC 55.5 ± 1
HRC 58 ± 1
(X-DNI 82, 97, 117)

Покрывание - оцинковка: 5 – 13 мкм
Стальные шайбы:
Листовая сталь, покрывание 10 -20 мкм оцинковка
Пластиковые шайбы: Полиэтилен

Сертификаты

ICC (USA)

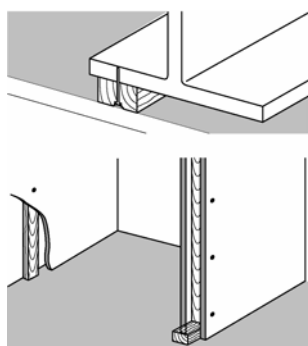


Технические характеристики (включая нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве. Если проект осуществляется в стране, где технологии крепления должны проходить сертификацию или где необходимо использовать руководства по проектированию, то технические характеристики, содержащиеся в сертификатах и руководствах по проектированию, будут превалять над приведенными здесь данными. Копии сертификатов можно получить в представительстве Hilti.

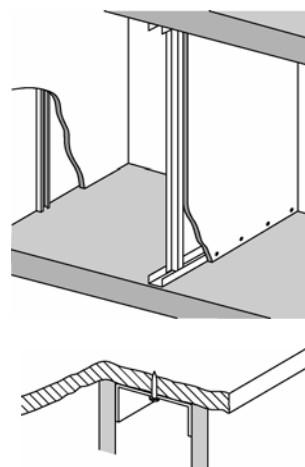
Монтажные инструменты

См. раздел выбора крепежного элемента

Применения











Подоконники, половые доски
к бетону, стали



Крепление к бетону,
силикатному кирпичу и стали
направляющих для
гипсокартона.

Стандартная программа

Артикул	Обозначение	L _s [мм]	L [мм]	Инструменты DX ¹⁾
34347	X-DNI 19 P8	19	20.9	DX 460  109 DX 36 M  112 DX-E 72  112
34351	X-DNI 22 P8	22	23.9	
Размеры с шагом 5 мм				
34363	X-DNI 62 P8	62	63.9	
34364	X-DNI 72 P8	72	73.9	
34365	X-DNI 82 P8 ²⁾	82	83.9	
34368	X-DNI 97 P8 ²⁾	97	98.9	
34548	X-DNI 117 P8 ²⁾	117	118.9	
244639	X-DNI 22 S12	22	23.9	DX 460  109
Размеры с шагом 5 мм				
244645	X-DNI 52 S12	52	53.9	
244647	X-DNI 62 S12	62	63.9	
244649	X-DNI 72 S12	72	73.9	
34388	X-DNI 27 P8S15	27	28.9	DX 460  109 DX 36 M  112 DX-E 72  112
34398	X-DNI 32 P8S15	32	33.9	
34549	X-DNI 32 P8S36	32	33.9	
34551	X-DNI 52 P8S36	52	53.9	
34552	X-DNI 72 P8S36	72	53.9	
34370	X-DNI 19 MX	19	20.9	
34372	X-DNI 22 MX	22	23.9	DX 460-MX  109
Размеры с шагом 5 мм				
34545	X-DNI 72 MX	62	63.9	

MX: гвозди в ленте для использования с магазином

- 1) Предельные длины гвоздей указаны без учета предварительного вбивания гвоздя в дерево.
- 2) При забивании гвоздя в дерево вручную с последующей установкой инструмента DX в соответствующее положение над головкой гвоздя можно расширить диапазон приемлемых длин гвоздей для любого инструмента.

Крепление дерева или мягкого материала к бетону, силикатному кирпичу и стали

Требуемая длина ножки гвоздя:	дерево	$L_s = h_{ET} + t_l$ [мм]	$h_{CS} \approx 3$ мм если возможно
	мягкий материал	$L_s = h_{ET} + t_l - 1.9 - h_{CS}$ [мм]	

Требуемая глубина проникновения h_{ET}

Стандартный бетон (NWC)

 h_{ET} в зависимости от прочности бетона f_{cc}

f_{cc} [Н/мм ²]	15	25	37
h_{ET} [мм]	32	27	22

Легкий бетон (LWC)

 $h_{ET} = 32 - 37$ мм

Силикатный кирпич (SLM)

 h_{ET} в зависимости от прочности кладки f_{cc}

f_{cc} [Н/мм ²]	15	25	37
h_{ET} [мм]	32	27	27

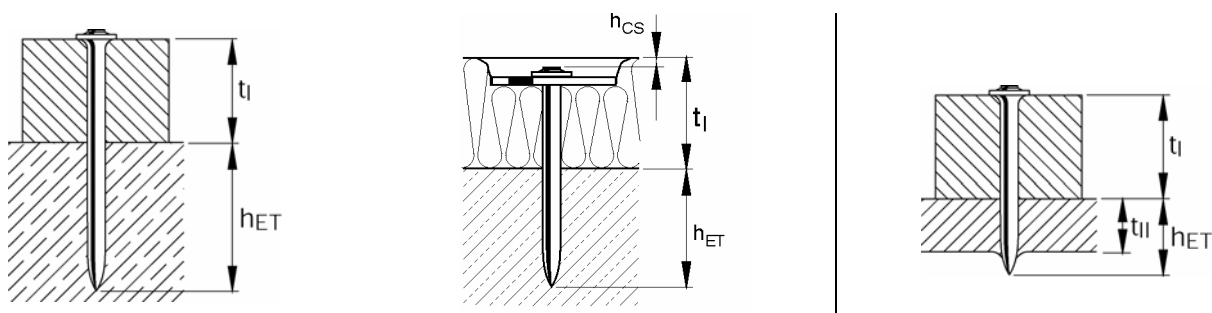
Сталь

 $h_{ET} = 15 - 27$ мм

Изгиб ножки гвоздя



Контроль качества крепления дерева или мягкого материала



Крепление направляющей для гипсокартона к бетону, силикатному кирпичу и стали

Требуемая длина ножки гвоздя:

$$L_S = h_{ET} + t_l \text{ [мм]}$$

Требуемая глубина проникновения h_{ET}

Стандартный бетон (NWC)

h_{ET} в зависимости прочности бетона f_{cc}

f_{cc} [Н/мм ²]	15	25	35
h_{ET} [мм]	32	27	22

Силикатный кирпич (SLM)

h_{ET} в зависимости прочности кладки f_{cc}

f_{cc} [Н/мм ²]	15	25	35
h_{ET} [мм]	32	27	27

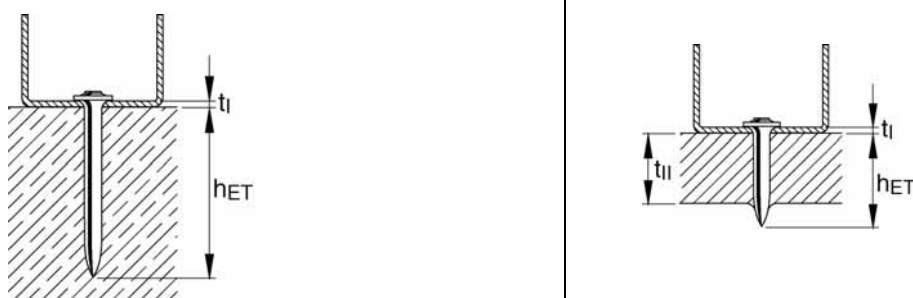
Сталь

Использовать X-DNI 19, 22 или 27

Возможно использование других гвоздей:

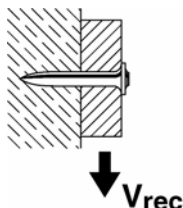
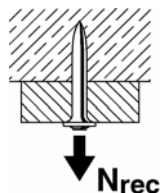
- X-EDNI 12 или 16
- X-EDNI 19 или 22 (если подходит)

Контроль качества крепления направляющих для гипсокартона



Рекомендованные рабочие нагрузки (преимущественно статические)

Дерево:



Стандартный бетон и силикатный кирпич:

$$N_{\text{rec}} = V_{\text{rec}} = 400 \text{ N}$$

Сталь:

$$N_{\text{rec}} = V_{\text{rec}} = 600 \text{ N}$$

Конструктивные условия проектирования:

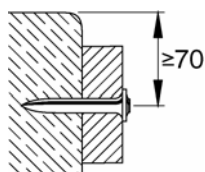
- Не менее 5 креплений на одну деталь (для стандартного бетона).
- Увеличение до 600 Н возможно при использовании 8 и более креплений на одну деталь.
- Все видимые дефекты подлежат исправлению.
- Возможен одноточечный крепеж в базовом материале (сталь, силикатный кирпич и легкий бетон). Но для ответственного крепежа требуется достаточное множество точек крепления всей системы.
- Для бетона, силикатного кирпича с $f_{cc} < 40 \text{ Н/мм}^2$.
- Закрепляемый материал:
 - Дерево, мин. толщина = 24 мм
 - Фанера, мин. толщина = 16 мм

Мягкие материалы:

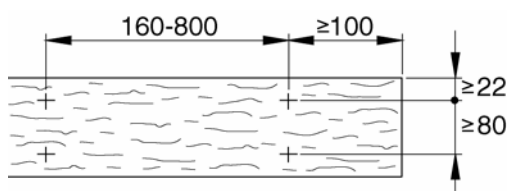
- Рабочие нагрузки зависят от прочности и толщины закрепляемого материала. Не допускайте превышения рабочих нагрузок, указанных для крепежа дерева.
- Глубина проникновения и иные условия аналогичны соответствующим условиям для крепежа дерева.
- Используйте шайбы R23 или R36 (отверстие $\varnothing 4.5$) для контроля глубины проникновения и увеличения усилия на вырыв. Поставляются отдельным артикулом (см. каталог продуктов Hilti).

Шаг и расстояние от края

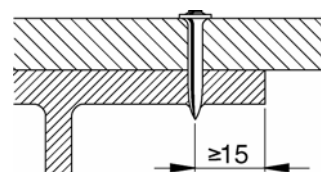
Расстояние от края бетона или силикатного кирпича, мм:



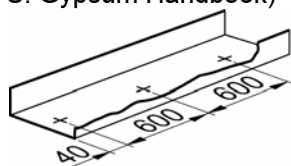
Расстояние между гвоздями в дереве, мм:



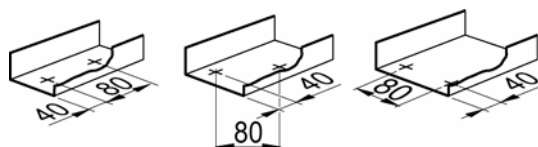
Расстояние от края стали, мм:



Расстояние между крепежными точками вдоль направляющей, мм:
(согласно U. S. Gypsum Handbook)

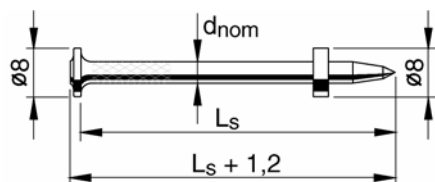


Концы направляющих (вырезы для дверей) закреплять двумя гвоздями, мм:

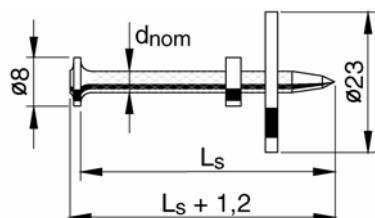


X-ZF Универсальные гвозди для бетона, силикатного кирпича и стали

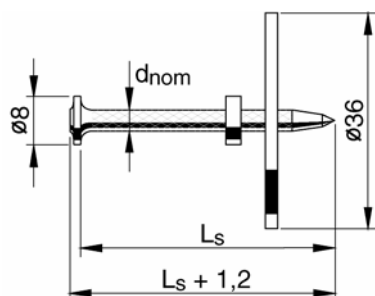
X-ZF __ P8



X-ZF __ P8S23



X-ZF __ P8S36



Спецификация материала

Ножка гвоздя из углеродистой стали: HRC 52.5 ± 1

Покрытие - оцинковка: 5 – 13 µm

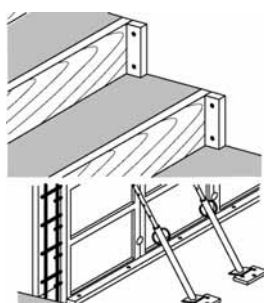
Сертификаты: ICC (USA)



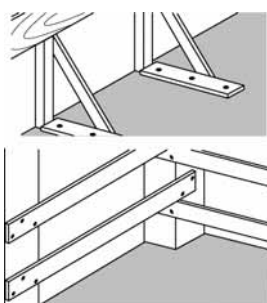
Монтажные инструменты

См. выбор крепежного элемента

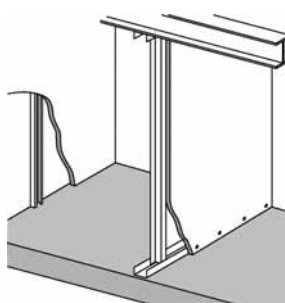
Применения



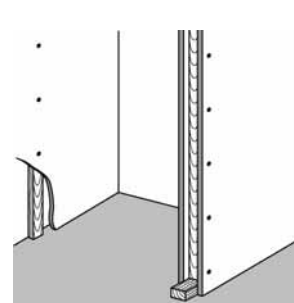
Опалубка



Барьеры, временные конструкции













Направляющие для гипсокартонных листов



Подоконники, брус

Программа

Артикул	Обозначение	L _s [мм]	d _{ном} [мм]	Инструменты DX ¹⁾
298769	X-ZF 22 P8	22	3.5	DX 460  DX 36 M  DX-E 72 
Размеры с шагом 5 мм				
298774	X-ZF 47 P8	47	3.5	
298775	X-ZF 52 P8	52		
298776	X-ZF 62 P8	62		
34428	X-ZF 72 P8	72		
34455	X-ZF 27 P8 S23	27	3.5	DX 460  DX 36 M  DX-E 72 
34456	X-ZF 32 P8 S23	32		
34457	X-ZF 37 P8 S23	37		
34459	X-ZF 42 P8 S23	42		
34463	X-ZF 47 P8 S23	47	3.5	DX 460  DX 36 M  DX-E 72 
34464	X-ZF 32 P8 S36	32		
34473	X-ZF 37 P8 S36	37		
34475	X-ZF 52 P8 S36	52		
34480	X-ZF 62 P8 S36	62	3.7	
34481	X-ZF 72 P8 S36	72		
298779	X-ZF 22 MX	22	3.5	DX 460-MX 
Размеры с шагом 5 мм				
34444	X-ZF 52 MX	52	3.5	
34452	X-ZF 62 MX	62		
34454	X-ZF 72 MX	72		

1) Предельные длины гвоздей указаны без учета предварительного вбивания гвоздя в дерево. При забивании гвоздя в дерево вручную с последующей установкой инструмента DX в соответствующее положение над головкой гвоздя можно расширить диапазон приемлемых длин гвоздей для любого инструмента.

MX: гвозди в ленте для использования с магазином

Крепление дерева или мягкого материала к бетону, силикатному кирпичу и стали

Требуемая длина ножки гвоздя:	дерево	$L_s = h_{ET} + t_l$ [мм]	$h_{CS} \approx 3$ мм если возможно
	мягкий материал	$L_s = h_{ET} + t_l - 1.2 - h_{CS}$ [мм]	

Требуемая глубина проникновения h_{ET}

Стандартный бетон (NWC)

h_{ET} в соответствии с f_{cc}

f_{cc} [Н/мм ²]	15	25	35
h_{ET} [мм]	32	27	22

$$L = h_{ET} + t_l - 3$$

Легкий бетон (LWC)

$$h_{ET} = 32 - 37 \text{ мм}$$

Силикатный кирпич (SLM)

h_{ET} в соответствии с f_{cc}

f_{cc} [Н/мм ²]	15	25	35
h_{ET} [мм]	32	27	27

$$L = h_{ET} + t_l - 3$$

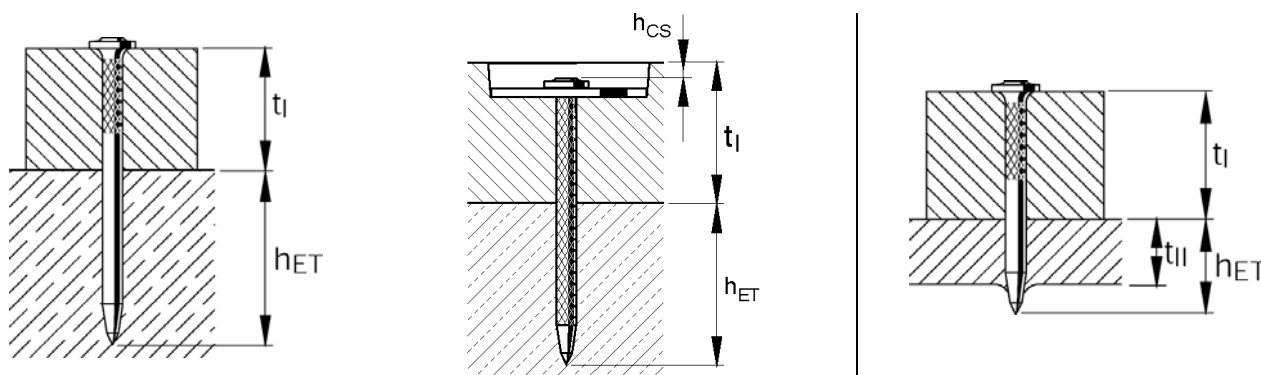
Сталь

$$h_{ET} = 15 - 27 \text{ мм}$$

Ограничения базового материала:

$$t_{II} = 4 - 6 \text{ мм}$$

Контроль качества крепления дерева или мягкого материала



Крепление направляющих для гипсокартона к бетону, силикатному кирпичу и стали

Требуемая длина
ножки гвоздя:

дерево

$$L_s = h_{ET} + t_l \text{ [мм]}$$

Требуемая глубина проникновения h_{ET}

Стандартный бетон (NWC)

h_{ET} в соответствии с f_{cc}

$f_c \text{ [Н/мм}^2\text{]}$	15	25	35
$h_{ET} \text{ [мм]}$	32	27	22

Силикатный кирпич (SLM)

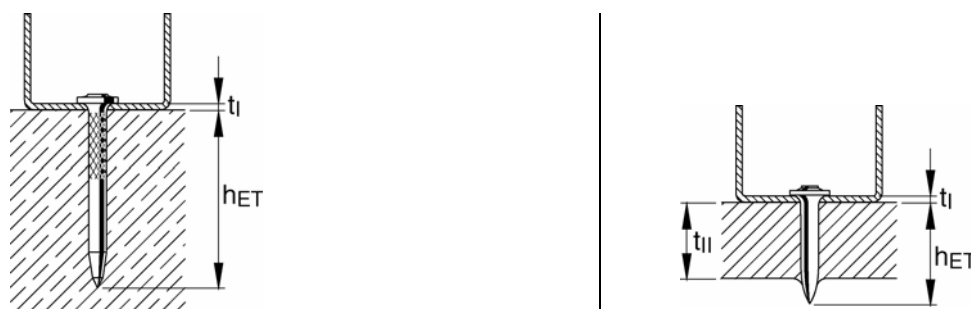
h_{ET} в соответствии с f_{cc}

$f_c \text{ [Н/мм}^2\text{]}$	15	25	35
$h_{ET} \text{ [мм]}$	32	27	27

Сталь

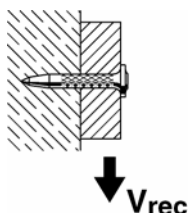
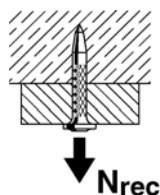
Используйте X-ZF 14, 16 для
стали с $t_{II} \geq 6 \text{ мм}$

Контроль качества крепления направляющих для гипсокартона



Рекомендованные рабочие нагрузки (преимущественно статические)

Дерево:



Бетон, силикатный кирпич: $N_{rec} = V_{rec} = 400 \text{ N}$

Сталь: $N_{rec} = V_{rec} = 600 \text{ N}$

Конструктивные условия проектирования:

- Не менее 5 креплений на одну деталь (для обычного бетона).
- Увеличение до 600 Н возможно при использовании 8 и более креплений на одну деталь.
- Все видимые дефекты подлежат устранению.
- Возможен одноточечный крепеж в базовом материале (сталь, силикатный кирпич или легкий бетон). Но для ответственного крепежа требуется достаточное количество точек крепления всей системы.
- Для бетона, песчано-известняковой кладки с $f_{cc} < 30 \text{ МПа}$.

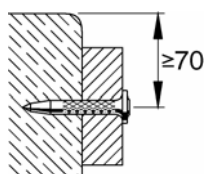
Закрепляемый материал: Дерево, мин. толщина = 24 мм
Фанера, мин. толщина = 16 мм

Мягкий материал:

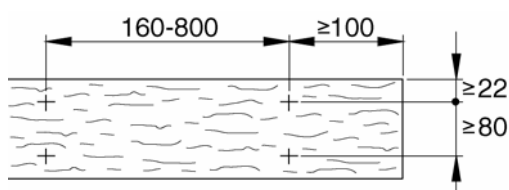
- Рабочие нагрузки зависят от прочности и толщины закрепляемого материала. Не допускайте превышения рабочих нагрузок, указанных для крепежа дерева.
- Глубина проникновения и иные условия аналогичны соответствующим условиям для крепежа дерева.
- Используйте шайбы R32 или R36 (отверстие $\varnothing 4.5$) для контроля глубины проникновения и увеличения усилия на вырыв. Поставляются отдельным артикулом (см. каталог продуктов Hilti).

Шаг и расстояние от края

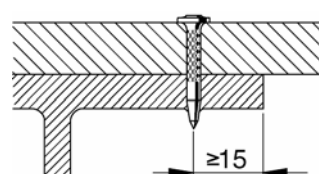
Расстояние от края бетона или силикатного кирпича, мм:



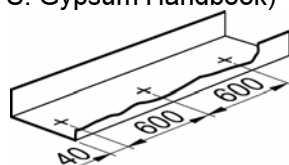
Расстояние между гвоздями в дереве, мм:



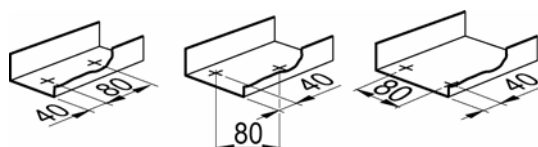
Расстояние от края стали, мм:



Расстояние между крепежными точками вдоль направляющей, мм:
(согласно U. S. Gypsum Handbook)

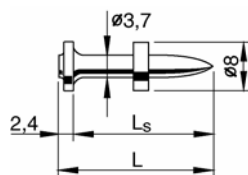


Концы направляющих (вырезы для дверей) закреплять двумя гвоздями, мм:

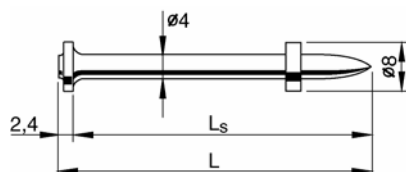


X-CR Гвозди из нержавеющей стали для бетона, силикатного кирпича и стали

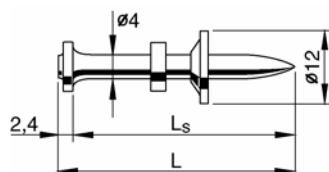
X-CR __ P8



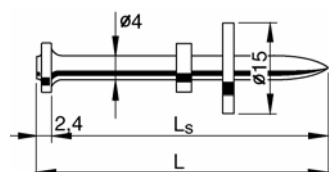
X-CR __ P8



X-CR __ P8 S12



X-CR 48 P8 S15



Спецификация материала

Ножка гвоздя: CrNiMo сплав
 $f_u \geq 1850 \text{ Н/мм}^2$

Оцинковка: X-CR-48 P8S15 оцинковка 5 – 13 μm
 предназначена для улучшения качества сцепления с бетоном

Сертификаты

DIBt (Germany): **X-CR 48 P8 S15**
 ICC (USA): **X-CR** с $d_{\text{nom}} = 3.7 \text{ мм}$
 ABS, LR: все типы гвоздей

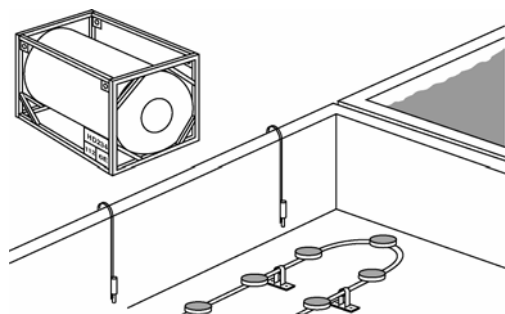


Примечание: Технические характеристики (включая нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве.

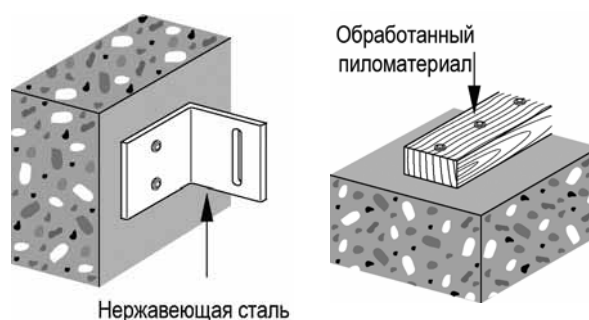
Монтажные инструменты

См. раздел выбора крепежного элемента

Применения








Подверженные влиянию отрицательных погодных условий или иная высоко коррозионная среда



Крепление материалов из благородных или коррозионных материалов

Программа крепежных элементов

Артикул	Обозначение	L _s [мм]	L [мм]	d _{ном} [мм]	Монтажные пистолеты DX	Метод
247359	X-CR 24 P8	24	26.4	3.7	DX 460  ¹⁰⁹ DX 36 M  ¹¹² DX-E 72  ¹¹²	Стандартный метод DX (DX Standard) (без предварительного засверливания)
247360	X-CR 29 P8	29	31.4	3.7		
247361	X-CR 34 P8	34	36.4	3.7		
247362	X-CR 39 P8	39	41.4	4.0		
247363	X-CR 44 P8	44	46.4	4.0		
247429	X-CR 54 P8	54	56.4	4.0	DX 460  ¹⁰⁹ DX 36 M  ¹¹²	DX-Kwik (с предварительным засверливанием)
247354	X-CR 39 P8 S12	39	41.4	4.0		
247355	X-CR 44 P8 S12	44	46.4	4.0		
258121	X-CR 48 P8 S15	48	50.4	4.0		

DX Standard: Выбор крепежного элемента - крепление дерева или мягкого материала

Требуемая длина
ножки гвоздя:

дерево
мягкий
материал

$$L_s = h_{ET} + t_l \text{ [мм]}$$

$$L_s = h_{ET} + t_l - 2.4 - h_{CS} \text{ [мм]}$$

$h_{CS} \approx 3$ мм если возможно

Требуемая глубина проникновения h_{ET}

Стандартный бетон (NWC)

h_{ET} в зависимости от прочности
бетона f_{cc} :

f_{cc} [Н/мм ²]	15	25	35
h_{ET} [мм]	32	27	22

Легкий бетон (LWC)

$h_{ET} = 32 - 37$ мм

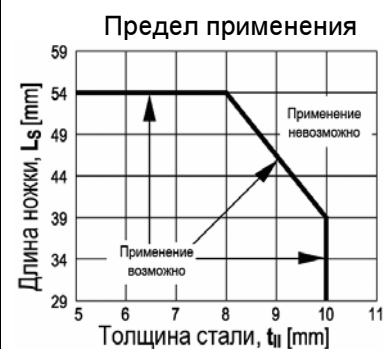
Силикатный кирпич (SLM)

h_{ET} в зависимости от прочности
кладки f_{cc} :

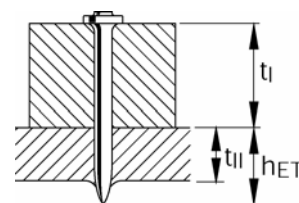
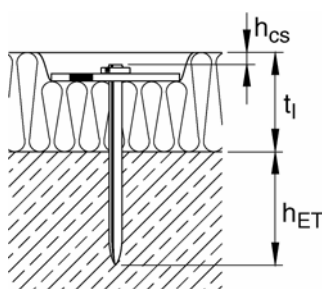
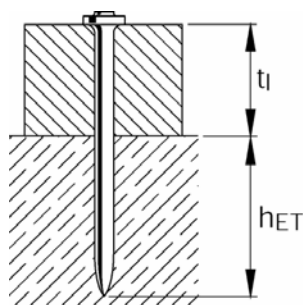
f_{cc} [Н/мм ²]	15	25	35
h_{ET} [мм]	32	27	27

Сталь

$h_{ET} \geq 10$ мм

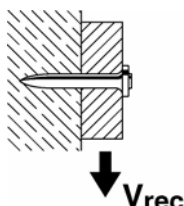
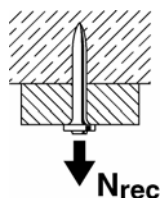


Контроль качества крепления дерева или мягкого материала



DX Standard: Рекомендованные нагрузки (преимущественно статические)

Дерево:



Бетон, силикатный кирпич: $N_{rec} = V_{rec} = 400 \text{ N}$

Сталь: $N_{rec} = V_{rec} = 600 \text{ N}$

Условия проектирования:

- Не менее 5 креплений на одну деталь (для стандартного бетона).
- Увеличение до 600 Н возможно при использовании 8 и более креплений на одну деталь.
- Все видимые дефекты подлежат исправлению.
- Возможен одноточечный крепеж в базовом материале (сталь, силикатный кирпич и легкий бетон). Но для ответственного крепежа требуется достаточное множество точек крепления всей системы.
- Для бетона, силикатного кирпича с $f_{cc} < 40 \text{ Н/мм}^2$.
Закрепляемый материал: Дерево, мин. толщина = 24 мм
Фанера, мин. толщина = 16 мм

Мягкий материал:

- Рабочие нагрузки зависят от прочности и толщины закрепляемого материала. Не допускайте превышения рабочих нагрузок, указанных для крепежа дерева.
- Глубина проникновения и иные условия аналогичны соответствующим условиям для крепежа дерева.
- Используйте шайбы R23 или R36 (\varnothing отверстия 4.5) для контроля глубины проникновения и увеличения усилия на вырыв. Поставляются отдельным артикулом (см. каталог продуктов Hilti).

DX-Kwik (с предварительным засверливанием): Рекомендованные нагрузки

	$N_{rec,1}$	$N_{rec,2}$	V_{rec}	M_{rec}
X-CR 39/44	2.0	0.6	2.0	5.5
X-CR 48	3.0	0.9	3.0	5.5

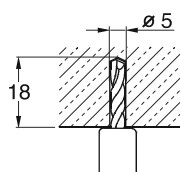
Условия:

- $N_{rec,1}$: бетон в сжатой зоне.
- $N_{rec,2}$: бетон в растянутой зоне.
- Статическая или циклическая (до 5000 циклов) нагрузка, одна конструктивная точка крепления.
- $f_{cc} \geq 25 \text{ Н/мм}^2$. Для бетона более высокой прочности, возможны более высокие нагрузки если это подтверждено испытаниями.
- Рекомендованные нагрузки основаны на принципе потери несущей способности крепежного элемента в бетоне. Толщина и качество закрепляемого материала могут снизить нагрузки.
- Соблюдение всех требований предварительного сверления, пределов толщины закрепляемого материала, и прочих рекомендаций.

Характеристики предварительного сверления (не сквозь закрепляемый материал)

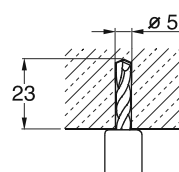
X-CR 39 / X-CR 44

	t_l [мм]	Бур
X-CR 39	≤ 2	TX-C-5/18
X-CR 44	2 – 7	TX-C-5/18



X-CR 48

	t_l [мм]	Бур
X-CR 48	≤ 5	TX-C-5/23

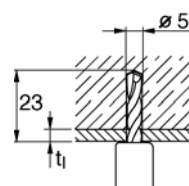


Действительно для бетона C20/25 – C45/55 ($f_{cc} = 25 - 55 \text{ Н/мм}^2 / f_c = 20 - 45 \text{ Н/мм}^2$)

Характеристики предварительного сверления (сквозь закрепляемый материал)

X-CR 48

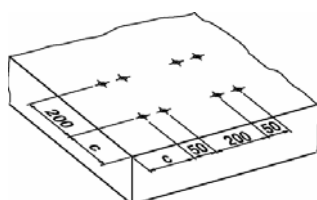
	t_l [мм]	Бур
X-CR 48	≤ 2	TX-C-5/23



Действительно для бетона C20/25 – C30/35 ($f_{cc} = 25 - 35 \text{ Н/мм}^2 / f_c = 20 - 30 \text{ Н/мм}^2$)

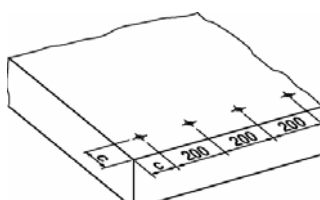
Шаг и расстояние от края [мм]

Попарно



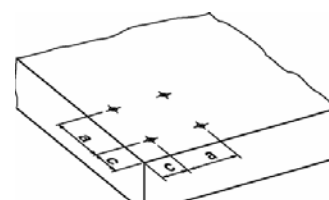
	армиров.*	неармиров.
c	100	150

Ряд вдоль края



	армиров.*	неармиров.
c	80	150

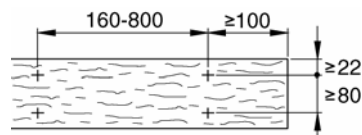
Общие, например, группа крепежных элементов



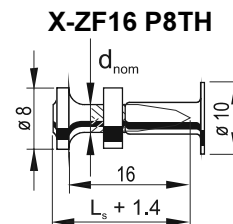
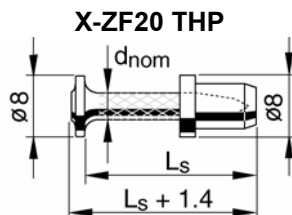
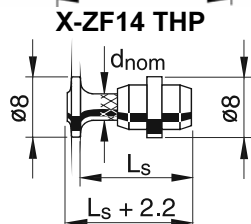
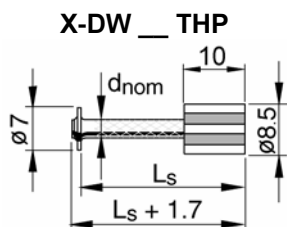
	армиров.*	неармиров.
c	80	150
a	80	100

* Армирующая стальная проволока с минимальным $\varnothing 6$ мм вдоль всех кромок и вокруг углов. Угловая проволока должна быть закреплена скобой.

Шаг между крепежными элементами при креплении дерева:



X-DW, X-ZF Гвозди для крепления направляющих для гипсокартона



Спецификация материала

Твердость ножки гвоздя:

X-DW __ THP/MX \Rightarrow HRC 53.5 ± 1

X-ZF14 THP/MX \Rightarrow HRC $59 +2/-1$

X-ZF16 P8TH \Rightarrow HRC 55.5 ± 1

X-ZF20 THP/MX \Rightarrow HRC 52.5 ± 1

X-ZF22/27 P8TH/MX \Rightarrow HRC 52.5 ± 1

Покрывание - оцинковка:

X-DW \Rightarrow 2 – 8 μm

Сертификаты

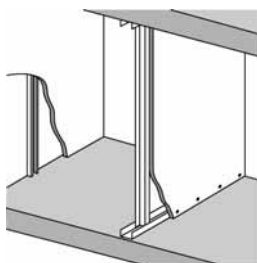
ICC (USA): **X-ZF**

Технические характеристики (включая нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве. Если проект осуществляется в стране, где технологии крепления должны проходить сертификацию или где необходимо использовать руководства по проектированию, то технические характеристики, содержащиеся в сертификатах и руководствах по проектированию, будут превалировать над приведенными здесь данными. Копии сертификатов можно получить в представительстве Hilti..

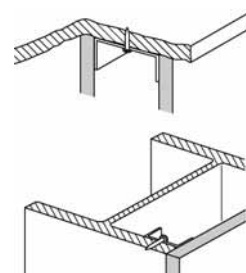
Монтажные инструменты

См. раздел выбора крепежного элемента

Применения












Крепление направляющих для гипсокартона к бетону

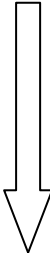


Крепление направляющих для гипсокартона к стали

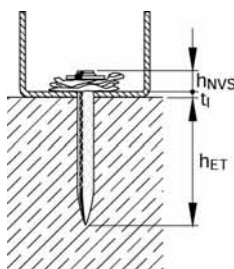
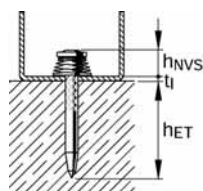
Стандартные программы

Артикул	Обозначение	L _s [мм]	L [мм]	d _{nom} [мм]	Инструменты DX
332208	X-DW 20 THP	20	21.7	3.0	DX 460  109 DX 351  110 DX 36 M  112
332209	X-DW 27 THP	27	28.7		
332210	X-DW 39 THP	39	40.7		
34558	X-ZF 14 THP	14	16.2	3.7	DX 460  109 DX 351  110 DX 36 M  112 DX-E 72  112
34559	X-ZF 20 THP	20	21.4	3.5	
34561	X-ZF 16 P8TH	16	17.4	3.7	
34563	X-ZF 27 P8TH	27	28.4	3.5	
332206	X-DW 20 MX	20	21.7	3.0	DX 460-MX  109 DX 351-MX  110
332207	X-DW 27 MX	27	28.7		
298777	X-ZF 14 MX	14	16.2	3.7	
34436	X-ZF 20 MX	20	21.4	3.5	
298779	X-ZF 22 MX	22	23.4		
34437	X-ZF 27 MX	27	28.4		


Крепление к бетону/силикатному кирпичу – выбор крепежного элемента

Обозначение	Прикрепляемая деталь	Базовый материал	 по возрастанию прочности
X-DW 39	Деревянная рейка ($t_l \leq 24$ мм)	Бетон/силикатный кирпич	
X-DW 27	Металлическая направляющая	Бетон/силикатный кирпич, по возрастанию прочности	
X-DW 20			
X-ZF 27	Металлическая направляющая	Бетон/силикатный кирпич, по возрастанию прочности	
X-ZF 22			
X-ZF 20			

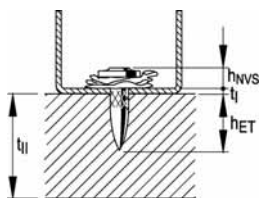
Крепление к бетону/силикатному кирпичу – контроль качества крепления

X-DW $h_{NVS} = 2 - 4$ ммX-ZF $h_{NVS} = 2 - 4$ мм

Крепление к стали – выбор крепежного элемента

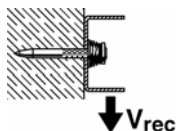
Обозначение	Прикрепляемая деталь	Базовый материал	 по возрастанию прочности
X-ZF 16	Металлическая направляющая	Сталь	
X-ZF 14			

Крепление к стали – контроль качества крепления



X-ZF 14/ZF16 $h_{NVS} = 3 - 4 \text{ мм}$

Рекомендованные нагрузки



Бетон

400 N для $h_{ET} \geq 27 \text{ мм}$
 300 N для $h_{ET} \geq 22 \text{ мм}$
 200 N для $h_{ET} \geq 18 \text{ мм}$
 100 N для $h_{ET} \geq 14 \text{ мм}$

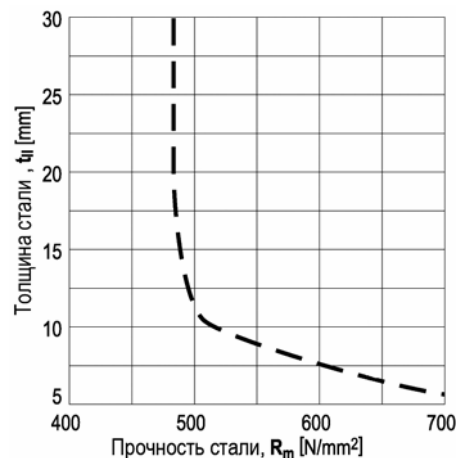
Сталь

400 N для стали

Конструктивные условия проектирования:

- Не менее 5 креплений на один закрепляемый элемент
- Все видимые дефекты подлежат устранению

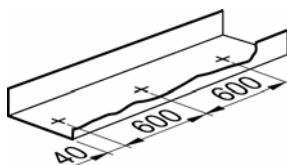
Ограничения по применению для стали



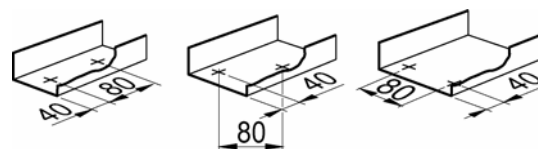
X-ZF 14

Направляющие для гипсокартона – расстояние между точками крепления, мм

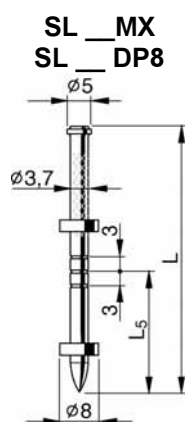
Расстояние между точками крепления, мм:
 (согласно U.S. Gypsum Handbook)



Концы направляющих (вырезы для дверей)
 закреплять двумя гвоздями, мм:



SL Гвозди для временных креплений



Спецификация материала:

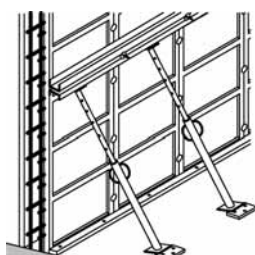
Ножка гвоздя из углеродистой стали:
HRC 53.5 ± 1

Покрытие
оцинковка: 5 – 13 μm

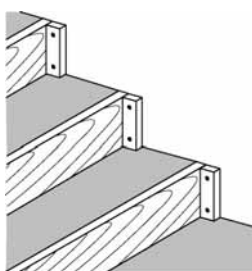
Монтажные инструменты

См. раздел выбора
крепежного элемента

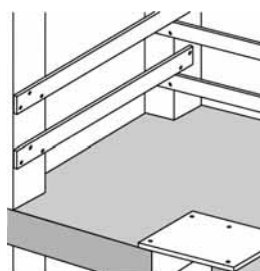
Применения



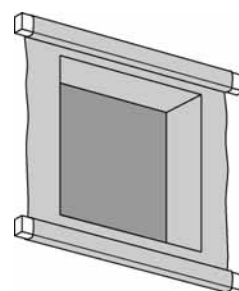
Крепление деревянных
упоров опалубки и т.п.



Для установки и
закрепления бетонной
опалубки



Крепление ограждений,
временных настилов и т.п.



Крепление пластика,
сеток и т.п.

Выбор крепежного элемента

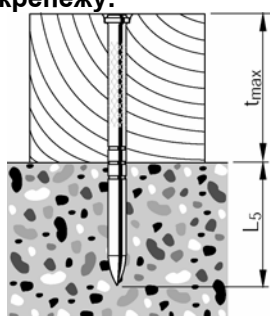
Программа

Артикул	Обозначение	L [мм]	L ₅ [мм]	t _{l,min} - t _{l,max} [мм]	Инструмент DX
370507	SL 47 DP8	48.6	25	20 - 24	DX 460 109 DX 36 M 112 DX-E 72 112
370508	SL 54 DP8	55.6		27 - 31	
370509	SL 62 DP8	63.6		36 - 40	
370510	SL 72 DP8	73.6		45 - 49	
370511	SL 47 MX	48.6	25	20 - 24	DX 460-MX 109
370512	SL 54 MX	55.6		27 - 31	
370513	SL 62 MX	63.6		36 - 40	

Информация по крепежу:

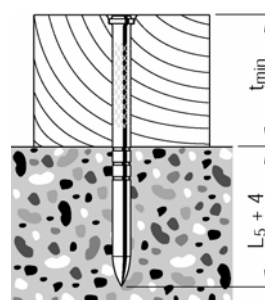
$$t_l = t_{\max}$$

$$h_{ET} = L_5$$

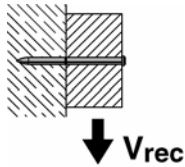
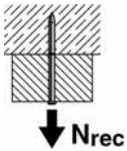


$$t_l = t_{\min}$$

$$h_{ET} = L_5 + 4$$



Рекомендованные рабочие нагрузки



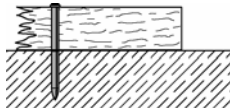
$$N_{rec} = V_{rec} = 350N$$

Конструктивные условия проектирования:

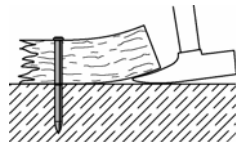
- Только статические нагрузки (укладка и вибрация бетона не влияют на условия проектирования).
- Не менее 5 крепежей на одну закрепляемую деталь.

Порядок монтажа

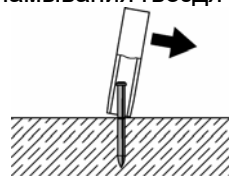
1. Закрепите детали при помощи гвоздя нужной длины



2. Поднимите дерево выше шляпки гвоздя при помощи рычага

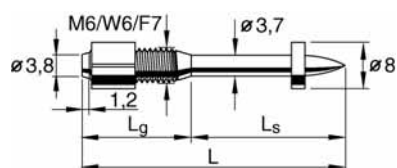
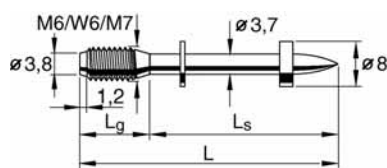
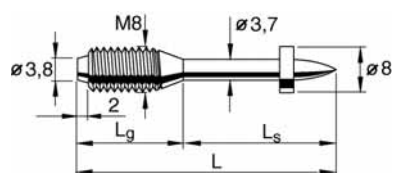


3. Используйте втулку с внутренним диаметром около 10 мм для отламывания гвоздя



4. Гвоздь отломан заподлицо с минимальным повреждением бетона



X-M6, X-M8 Резьбовые шпильки для бетона**X-M6 ____ FP8****X-M6 ____ D8****X-M8 ____ P8****Спецификация материала**

Ножка из углеродистой стали: HRC 55.5 ± 1

Оцинковка: 5 - 13 µm¹⁾

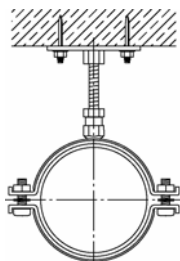
- 1) Оцинковка (наносится в процессе гальванизации для защиты от коррозии в процессе строительства и используется в защищенной окружающей среде)

СертификатыICC (USA): **X-W6, W10**UL: **W10**

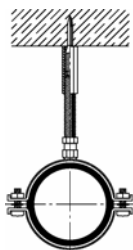
Технические характеристики (включая нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве. Если проект осуществляется в стране, где технологии крепления должны проходить сертификацию или где необходимо использовать руководства по проектированию, то технические характеристики, содержащиеся в сертификатах и руководствах по проектированию, будут превалировать над приведенными здесь данными. Копии сертификатов можно получить в представительстве Hilti.

Монтажные инструменты

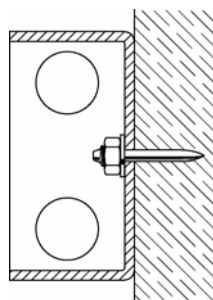
См. раздел выбора крепежного элемента

Применения

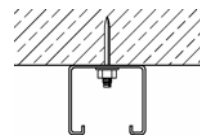
Опорные пластины для трубных хомутов



Подвесные элементы с резьбовыми соединительными муфтами





Электрораспределительные коробки



Прочие виды крепления

Выбор крепежного элемента

Стандартная программа

Артикул	Обозначение ¹⁾	Стандартная длина резьбы ²⁾ L _g [мм]	Стандартная длина ножки ²⁾ L _s [мм]	L [мм]	Инструменты DX
306080	X-M6-8-17 FP8	8	17	L _g + L _s	DX 460  109 DX 36 M  112
306081	X-M6-8-22 FP8		22		
306082	X-M6-8-27 FP8		27		
306489	X-M6-11-17 FP8	11	17		
306076	X-M6-11-22 FP8		22		
306077	X-M6-11-27 FP8		27		
306078	X-M6-20-22 FP8	20	22		
306079	X-M6-20-27 FP8		27		
306083	X-M6-8-32 D8	8	32		
306488	X-M6-8-42 D8		42		
306084	X-M6-11-32 D8	11	32		
306490	X-M6-20-32 D8	20	32		
306092	X-M8-15-27 P8	15	27		
306093	X-M8-15-32 P8		32		
306094	X-M8-15-42 P8		42		
306095	X-M8-20-27 P8	20	27		
306096	X-M8-20-32 P8		32		

1) Виды резьбы: M = метрическая

2) Стандартные длины резьбы и ножки шпильки.

3) Цинковое покрытие (гальванизация для защиты от коррозии во время строительства и эксплуатации в условиях не агрессивной наружной среды)

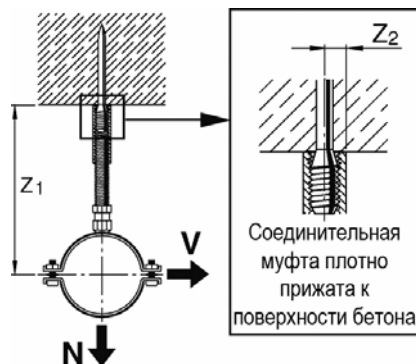
Длина резьбы L _g [мм]:	Длина хвостовика L _s [мм] ¹⁾ :						
		Обычный бетон			Легкий бетон		
X-M6 Нужная длина резьбы L _g ≥ t _i + t _{washer} + t _{nut} + 2.5	f _c [Н/мм ²]	15	25	≥35	15	25	≥35
	L _s [мм]	32, 42	27	17, 22	42	32, 42	32
		Обычный бетон			Легкий бетон		
X-M8 Нужная длина резьбы L _g ≥ t _i + t _{washer} + t _{nut}	f _c [Н/мм ²]	15	25	≥35	15	25	≥35
	L _s [мм]	42	27, 32	27	42	42	42

1) Только для предварительного выбора; оптимизируйте в ходе испытаний на месте, чтобы получить максимальную нагрузку на вырыв и свести к минимуму ошибки размещения и сколы.

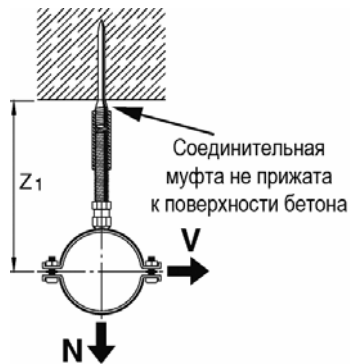
Рекомендованные нагрузки

Обозначение крепежного элемента	Диаметр хвостовика d _s [мм]	N _{rec} [кН]	V _{rec} [кН]	M _{rec} [Нм]
X-M6	3.7	0.4	0.4	4.9
X-M8	4.5			8.8

Меры по уменьшению или предотвращению действия момента на ножку шпильки:

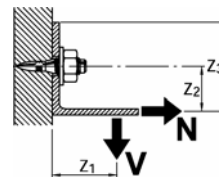


Расположение деталей, вызывающее действие момента на ножку шпильки:



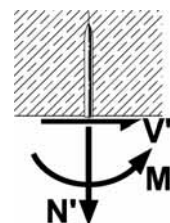
Несимметричное расположение

- Момент на прикрепляемой детали
- При определении нагрузки, действующей на крепежный элемент учитывайте эффект рычага



Условия проектирования:

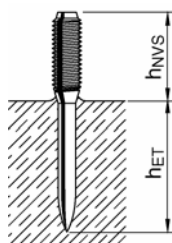
- Не менее 5 креплений на одну деталь (для обычного бетона)
- Увеличение N_{rec} и V_{rec} до 0.6 кН возможно при использовании 8 и более креплений на одну деталь.
- Все видимые дефекты подлежат устранению.
- При креплении к основанию из легкого бетона возможны и большие нагрузки; в этом случае необходимо получить рекомендацию в компании Hilti.
- Преобладающая нагрузка – статическая.
- Следует соблюдать все ограничения по применению и рекомендации.
- Рекомендованные в таблице нагрузки относятся к сопротивлению в поперечном сечении хвостовика. На нагрузки, действующие в поперечном сечении шпильки (N' и V'), влияют характеристики и расположение детали или закрепляемого материала, и при этом они могут отличаться от нагрузок, действующих на саму закрепляемую деталь или материал (N и V)
- На наличие и/или величину момента, действующего на тело шпильки (M'), влияют характеристики и расположение закрепляемой детали или материала.



Порядок монтажа

X-M6

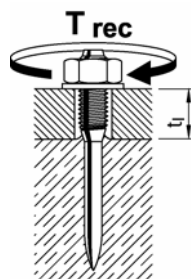
Глубина посадки



$$h_{NVS} = L - h_{ET}$$

$$h_{ET} = L_s \pm 2$$

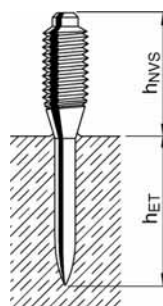
Крутящий момент



$$T_{rec} \leq 4 \text{ Нм}$$

X-M8

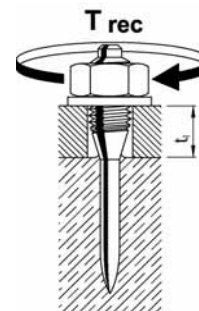
Глубина посадки



$$h_{NVS} = L - h_{ET}$$

$$h_{ET} = L_s \pm 2$$

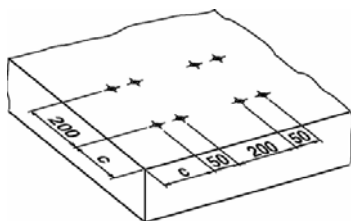
Крутящий момент



$$T_{rec} \leq 6 \text{ Нм}$$

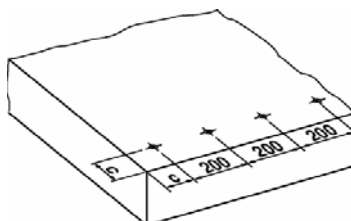
Шаг и расстояние от края [мм]

Парное расположение



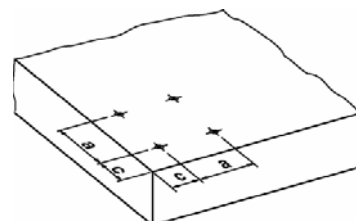
	армирован. бетон	неармирован. бетон
c	100	150

Расположение в один ряд
параллельно кромке



	армирован. бетон	неармирован. бетон
c	80	150

Общее расположение (группа)

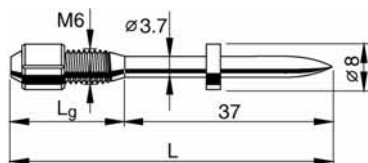


	армирован. бетон	неармирован. бетон
c	80	150
a	80	100

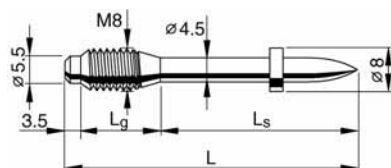
- Арматурная сталь диаметром не менее 6 мм вдоль всех кромок и во всех углах.
- Угловые стержни должны быть закреплены хомутами.

Резьбовые шпильки X-M6H, X-M8H и дюбели DNH, X-DKH (DX-Kwik)

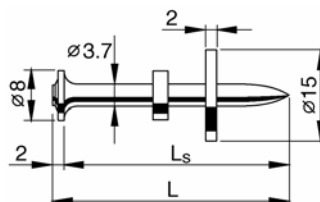
X-M6H-__-37 FP8



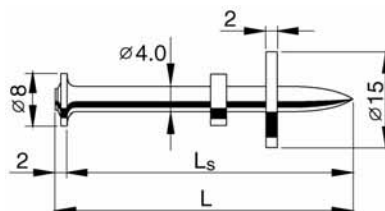
X-M8H__-37 P8



DNH 37 P8S15



X-DKH 48 P8S15



Характеристики материала

Ножки крепежных элементов:
углеродистая сталь,
закаленная до HRC 58 ± 1

Оцинковка: 5 – 13 µm

Стальные шайбы:
низкоуглеродистая сталь,
оцинковка 10-20 µm

Пластиковые шайбы: полиэтилен

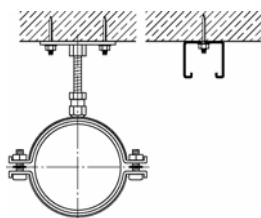
Сертификаты и руководства по проектированию

DIBt (Germany): X-M8H, X-DKH
SOCOTEC (France): X-M8H, DNH,
X-DKH (с X-CC, X-HS)
City of Vienna: X-M8H, DNH

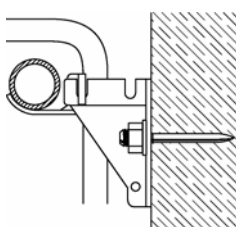
Технические характеристики (включая нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве. Если проект осуществляется в стране, где технологии крепления должны проходить сертификацию или где необходимо использовать руководства по проектированию, то технические характеристики, содержащиеся в сертификатах и руководствах по проектированию, будут превалировать над приведенными здесь данными. Копии сертификатов можно получить в представительстве Hilti.

Монтажные инструменты См. раздел выбора крепежного инструмента

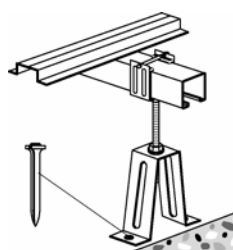
Применения



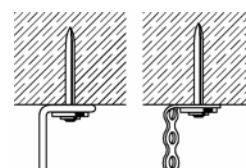
Опорные пластины,
направляющие для труб



Кронштейны для
радиаторов



Напольные стойки
с металлическими
креплениями к бетону



Подвесные потолки

Стандартная программа

Артикул	Обозначение	L _g [мм]	L _s [мм]	L [мм]	Инструменты DX
40464	X-M6H-10-37 FP8	10	37	47	DX 460 109 DX 36 M 112
40465	X-M6H-20-37 FP8	20		57	
20059	X-M8H-10-37 P8	10			
26325	X-M8H-15-37 P8	15			
20064	X-M8H-25-37 P8	25	37	L _g + 3.5 + L _s	
44165	DNH 37 P8S15	-----	37		
40514	X-DKH 48 P8S15	-----	48		

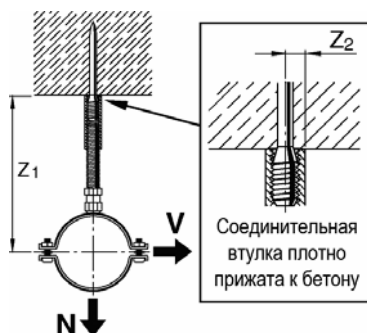
Рекомендованные нагрузки

	$N_{rec,1}$ [кН]	$N_{rec,2}$ [кН]	V_{rec} [кН]	M_{rec} [Нм]
X-M6H, DNH 37	2.0	0.6	2.0	5.4
X-M8H, X-DKH 48	3.0	0.9	3.0	9.7

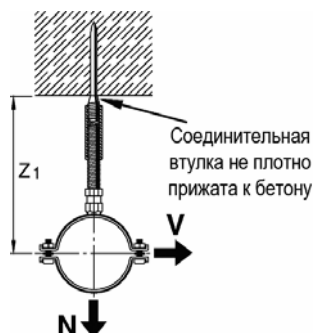
Конструктивные условия проектирования

- $N_{rec,1}$: бетон в зоне сжатия.
- $N_{rec,2}$: бетон в зоне растяжения.
- Преимущественно статическая нагрузка.
- Допускаются конструкции с одной точкой крепления.
- Прочность бетона $f_{cc} \geq 25$ Н/мм². Возможны более высокие нагрузки, если это подтверждено испытаниями.
- Необходимо соблюдать все ограничения и рекомендации (особенно требования предварительного бурения).
- Рекомендованные в таблице нагрузки относятся к выходу из строя крепления к бетону и к сопротивлению поперечного сечения ножки крепежного элемента. На нагрузки, действующие в поперечном сечении шпильки (N' и V'), влияют характеристики и расположение детали или закрепляемого материала, и при этом они могут отличаться от нагрузок, действующих на саму закрепляемую деталь или материал (N и V)
- На наличие и/или величину момента, действующего на тело шпильки (M'), влияют характеристики и расположение закрепляемой детали или материала.

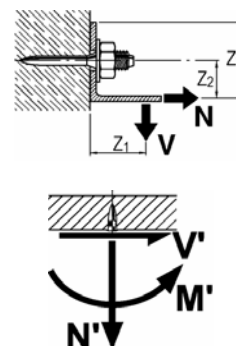
Меры по уменьшению или предотвращению действия момента на ножку шпильки:



Расположение деталей, вызывающее действие момента на ножку шпильки:



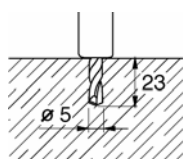
Несимметричное расположение



Требования к монтажу и контроль качества крепления

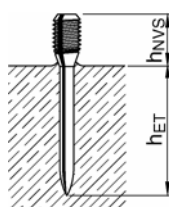
X-M8H

Предварительное бурение



Буры TX-C5/23 и TX-C-5/23B снабжены буртиками, чтобы предотвратить превышение нужной глубины бурения

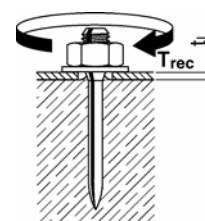
Глубина проникновения



$$h_{NVS} = L - h_{ET}$$

$$h_{ET} = 37 \pm 2$$

Момент затяжки

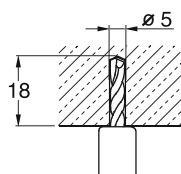


	T_{rec}
X-M6H	6.5 Нм
M8H	10 Нм

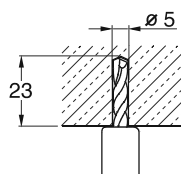
DNH 37, X-DKH 48

Предварительное бурение (не через закрепляемый материал)

	t_i [мм]	Бур
DNH 37	≤ 2	TX-C-5/18



	t_i [мм]	Бур
X-DKH 48	≤ 5	TX-C-5/23B



Эти данные действительны для бетона C20/25 - C45/55 ($f_{cc} = 25 - 55 \text{ Н/мм}^2$ / $f_c = 20 - 45 \text{ Н/мм}^2$)

Система DX-Kwik была успешно применена для бетона с кубической прочностью $f_c = 70 \text{ Н/мм}^2$

Предварительное бурение (через закрепляемый материал)

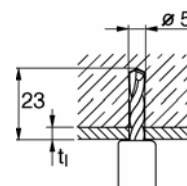
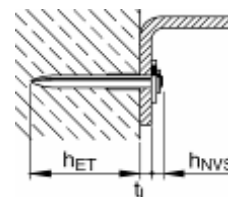
	t_i [мм]	Бур
X-DKH 48	≤ 2	TX-C-5/23B

Бурение через прикрепляемый материал допускается только для C20/25 – C30/35 ($f_{cc} = 25 - 35 \text{ Н/мм}^2$ / $f_c = 20 - 30 \text{ Н/мм}^2$)

Расположение гвоздя

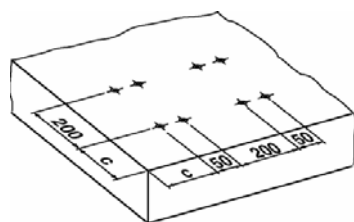
Установите гвозди так, чтобы их головки и шайбы плотно прилегали друг к другу и к закрепляемому материалу

$$h_{NVS} \cong 4 \text{ мм}$$

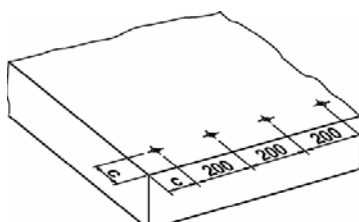


Шаг и расстояние от края [мм]

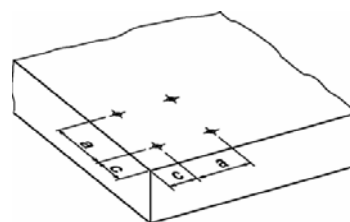
Парное расположение



	армирован. бетон *	неармирован. бетон
c	100	150

Расположение в один ряд
параллельно кромке

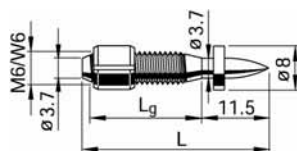
	армирован. бетон *	неармирован. бетон
c	80	150

Общее расположение
(группа креплений)

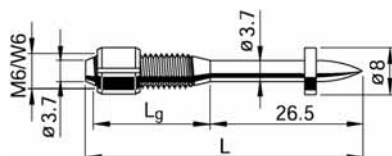
	армирован. бетон *	неармирован. бетон
c	80	150
a	80	100

X-CRM Резьбовые шпильки из нерж. стали для бетона и стали

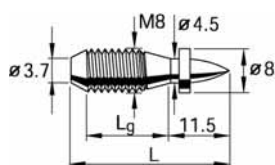
X-CRM6/CRW6-__-12 FP8



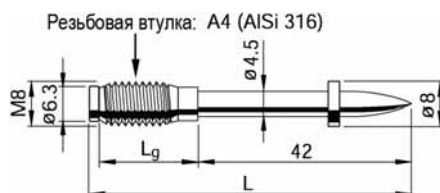
X-CRM6/CRW6-__-27 FP8



X-CRM8-__-12 P8



X-CRM8-__-42 P8



Спецификация материала

Ножка: CrNiMo сплав
 $f_u \geq 1850 \text{ Н/мм}^2$

Резьбовая втулка: A4 (AISI 316)

Оцинковка для увеличения несущей способности в бетоне
(X-CRM8-__-42): 5 – 13 μm

Шайбы/
Направляющая втулка: Полиэтилен

Сертификаты

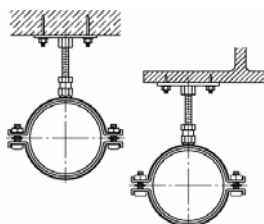
DIBt (Germany): X-CRM8-__-42 P8 (DX-Kwik)
ABS, LR: все типы



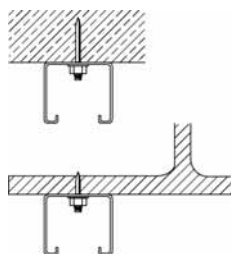
Технические характеристики (включая нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве.

Монтажный инструмент см. раздел выбора крепежного элемента

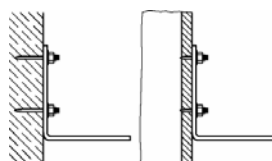
Применения



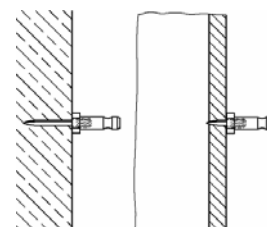
Опорные пластины
для трубных хомутов



Монтажных профили






Фасадные кронштейны



Специальные
виды крепления

Выбор крепежного элемента

Артикул	Обозначение ¹⁾	L _g [мм]	L _s [мм]	Базовый материал	Инструменты DX
255902	X-CRM6-11-12 FP8	9	11.5	Сталь	DX 460  109 DX 36 M  112
255903	X-CRM6-22-12 FP8	20	11.5		
255904	X-CRW6-11-12 FP8	9	11.5		
255905	X-CRW6-22-12 FP8	20	11.5		
257187	X-CRM6-11-27 FP8	9	26.5	Бетон	
257188	X-CRM6-22-27 FP8	20	26.5		
255906	X-CRW6-11-27 FP8	9	26.5		
255907	X-CRW6-22-27 FP8	20	26.5		
255908	X-CRM8-11-12 P8	10	11.5	Сталь	
255909	X-CRM8-22-12 P8	21	11.5		
255911	X-CRM8-14-42 P8	14	42	Бетон, метод DX-Kwik (с предварительным сверлением)	
255910	X-CRM8-22-42 P8	22	42		
308857	X-CRM8-9-12 P8	9	12.5	Сталь	DX 460  109
255979	X-CRM8-15-12 P8	15	12.5		

1) Виды резьбы: M = метрическая

Рекомендованные нагрузки

Стандартный метод DX

Крепление к бетону

X-CRM6/W6-__-27 FP8 (без предв. сверления)		
N _{rec} [кН]	V _{rec} [кН]	M _{rec} [Нм]
0.4	0.4	4.3

Условия проектирования:

- Не менее 5 креплений на одну деталь

Крепление к стали

X-CRM6/W6/M8-__-12 FP8			
	N _{rec} [кН]	V _{rec} [кН]	M _{rec} [Нм]
X-CRM6/W6	1.6	1.4	4.3
X-CRM8	1.8	1.8	5.5

Условия проектирования:

- Возможно использование одного конструктивного крепления. Однако для ответственного крепежа необходимо обеспечить достаточное множество точек крепления.

Метод DX Kwik

Крепление к бетону

X-CRM8-__-42 FP8 (с предв. сверлением)			
N _{rec,1} [кН]	N _{rec,2} [кН]	V _{rec} [кН]	M _{rec} [Нм]
3.0	0.9	3.0	5.5

Условия проектирования:

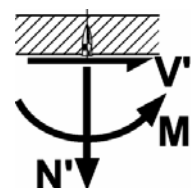
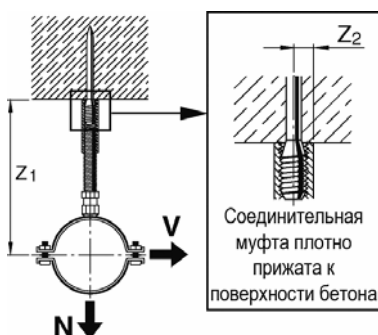
- N_{rec,1}: бетон в сжатой зоне.
- N_{rec,2}: бетон в растянутой зоне.
- Возможно использование одного конструктивного крепления.
- $f_{cc} \geq 20 \text{ Н/мм}^2$
- Соблюдение всех требований по выполнению предварительного просверливания отверстий.

Основные условия для рекомендованных нагрузок

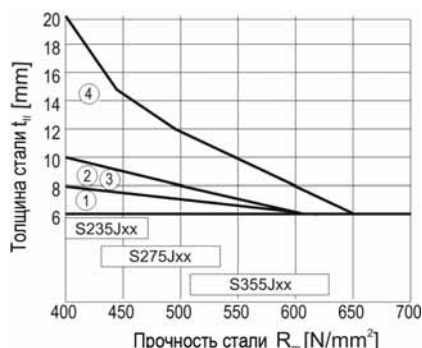
- Преимущественно статическая нагрузка
- Соблюдение всех рекомендаций и ограничений по применению.
- Прочность закрепляемого материала должна быть ограничивающим фактором.
- Рекомендованные в таблице нагрузки относятся к сопротивлению в поперечном сечении хвостовика. На нагрузки, действующие в поперечном сечении шпильки (N' и V') влияют характеристики и расположение детали или закрепляемого материала, и при этом они могут отличаться от нагрузок, действующих на саму закрепляемую деталь или материал (N и V).
- На наличие и/или величину момента, действующего на тело шпильки (M') влияют характеристики и расположение закрепляемой детали или материала.

Меры по уменьшению или предотвращению действия момента на ножку шпильки:

Расположение деталей, вызывающее действие момента на ножку шпильки:



Предел применения в стали



DX 460

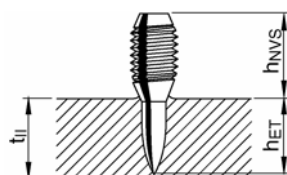
- ①/② X-CRM6-xx-12 FP8 (импульсная / распределенная нагрузка)
- ③/④ X-CRM8-14-12 P8 (импульсная / распределенная нагрузка)
- X-CRM8-22-12 P8

Минимальная толщина стали $t_{II} = 6.0$ мм

Порядок монтажа и контроль качества крепления

Крепление к стали

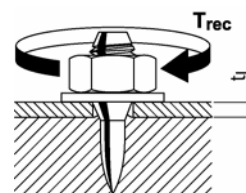
Глубина посадки



$$h_{ET} = 10 - 13 \text{ мм}$$

$$h_{NVS} = L - h_{ET}$$

Крутящий момент



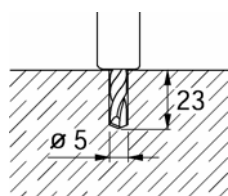
	X-CRM6/W6	X-CRM8
T_{rec}	5 Нм	8.5 Нм

Крепление к бетону

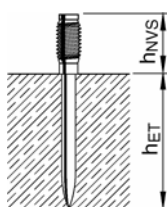
DX-Kwik (с предв. сверлением)

X-CRM8-__-42 FP8

Предв. сверление



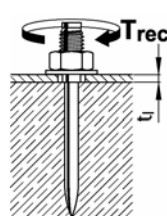
Глубина посадки



$$h_{NVS} = L - h_{ET}$$

$$h_{ET} = 42 \pm 2$$

Крутящий момент



$$T_{rec} = 10 \text{ Нм}$$

DX-Standard

(без предв. сверления)

X-CRM6/W6-__-27 FP8

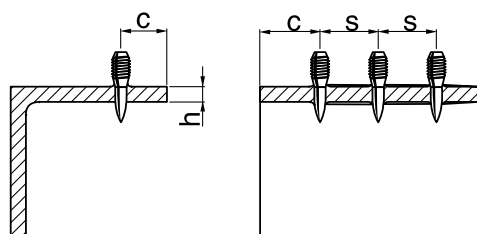
$$h_{ET} = 42 \pm 2$$

$$h_{NVS} = L - h_{ET}$$

$$T_{rec} = 4 \text{ Нм}$$

Шаг и расстояние от края [мм]

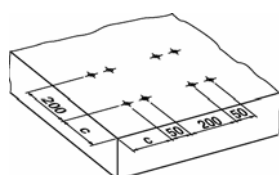
Крепление к стали



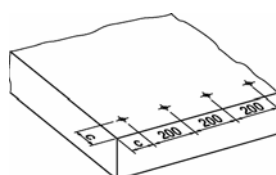
$$c, s \geq 15 \text{ мм}$$

Крепление к бетону

Парное расположение

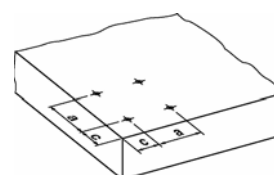


	армирован. бетон	неармирован. бетон
c	100	150

Расположение в один ряд
параллельно кромке

	армирован. бетон	неармирован. бетон
c	80	150

Общее расположение (группа)

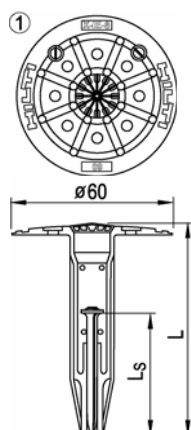


	армирован. бетон	неармирован. бетон
c	80	150
a	80	100

- Арматурная сталь диаметром не менее 6 мм вдоль всех кромок и во всех углах.
- Угловые стержни должны быть закреплены хомутами.

X-IE Элемент для крепления толстых изоляционных материалов

X-IE 6



Спецификация материала

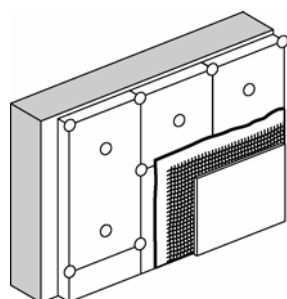
Шайба: полиэтилен высокой плотности, бесцветный
 полиэтилен высокой плотности, черный (ВК), стойкий к ультрафиолету
 Гвоздь: Углеродистая сталь, упрочнение до: HRC 58 ± 1

Заявки на сертификаты и руководства по проектированию SOCOTEC WX 1530 (France)

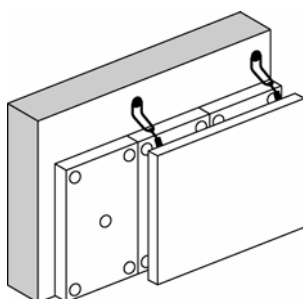
Технические характеристики (включая нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве. Если проект осуществляется в стране, где технологии крепления должны проходить сертификацию или где необходимо использовать руководства по проектированию, то технические характеристики, содержащиеся в сертификатах и руководствах по проектированию, будут превалировать над приведенными здесь данными. Копии сертификатов можно получить в представительстве Hilti.

Монтажный инструмент DX 460 IE 109

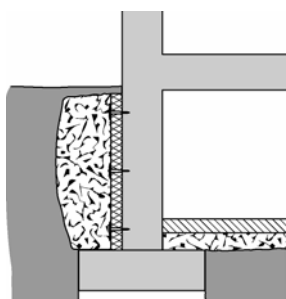
Применения



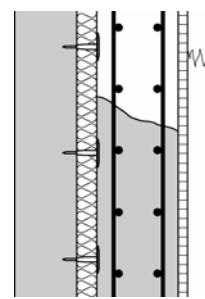
Термоизоляция
внешних стен



Термоизоляция
вентилируемых фасадов



Мембраны,
дренажные пленки

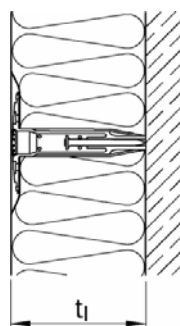
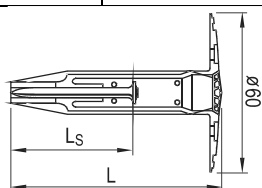


Изоляционный материал

Выбор крепежного элемента

Программа

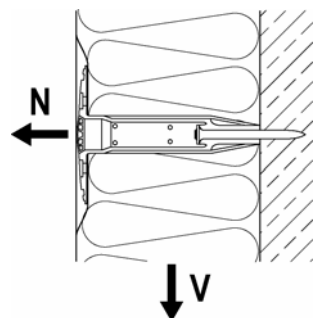
Артикул	Обозначение	Крепежный элемент	L _s [мм]	L [мм]
376463	X-IE 6-25	PH 47	47	25
376464	X-IE 6-30	PH 52	52	30
376465	X-IE 6-35	PH 52	52	35
376466	X-IE 6-40	PH 52	52	40
Размеры с шагом 5 мм				
376472	X-IE 6-80	PH 52	52	80
376473	X-IE 6-90	PH 52	52	90
376474	X-IE 6-100	PH 52	52	100
376475	X-IE 6-120	PH 72	72	120
283339	X-IE 6-140	PH 72	72	140



Выбрать $L = t_i$

Для промежуточных толщин используйте более короткий крепежный элемент X-IE.
Для мягких изоляционных материалов используйте крепежный элемент с шайбой диаметром 90 мм (X-IE 9).

Рекомендованные рабочие нагрузки



	Толщина изоляции, t_i [мм]									
	40	45	50	60	70	75	80	100	120	140
X-IE 6	Срез, V_{rec} [N]									
Полистирол [15 кг/мм ³]	150	200	250	300	300	325	350	350	350	350
Пенопласт [15 кг/мм ³]	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
	Отрыв, N_{rec} [N]									
Полистирол [15 кг/мм ³]	250	270	290	300	300	300	300	300	300	300
Пенопласт [15 кг/мм ³]	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
HDT 90	Отрыв, N_{rec} [N]									
Минеральная плита [≥ 7.5 кН/м ²]*				135	135	135	135	135	135	135
Минеральная плита [≥ 15 кН/м ²]*				250	250	250	250	250	250	250

*) Предел прочности на разрыв σ_{mt} в соответствии с DIN EN 1607
Когда характеристики базового материала неизвестны, необходима оценка базового материала непосредственно на строительной площадке

Ограничения по применению – Базовый материал

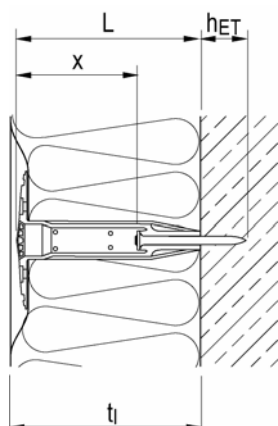
Бетон: $f_{cc} = 15 - 45$ Н/мм²
размер агрегатных частиц ≤ 32 мм

Силикатный кирпич: $f_{cc} = 15 - 45$ Н/мм²

Кирпичная кладка: $f_{cc} = 28 - 45$ Н/мм²

Сталь: $f_u = 360 - 540$ Н/мм²
 $t_{II} = 4 - 6$ мм

Контроль качества крепления

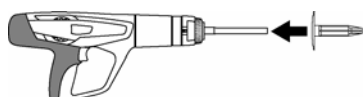


	Толщина изоляции, t_i [мм]									
	40	45	50	60	70	75	80	100	120	140
Бетон	$h_{ET} = 25 - 29$ мм									
x_{min} [мм]	10	15	20	30	40	45	50	70	70	90
x_{max} [мм]	14	19	24	34	44	49	54	74	74	94
Сталь и силикатный кирпич	$h_{ET} = 20 - 24$ мм									
x_{min} [мм]	5	10	15	25	35	40	45	65	65	85
x_{max} [мм]	9	14	19	29	39	44	49	69	69	89

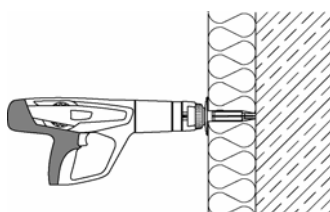
Признаки неправильной установки		Визуальная проверка сразу после установки	
Крепежный элемент не прилегает к изоляции	Крепежный элемент остается на инструменте	Правильно: пластик вокруг шляпки гвоздя смят	Не правильно: пластик вокруг шляпки гвоздя не смят

Порядок монтажа

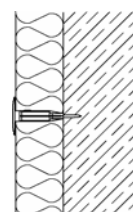
1. Установить X-IE на монтажный пистолет



2. Вдавить крепежный элемент X-IE в закрепляемый материал



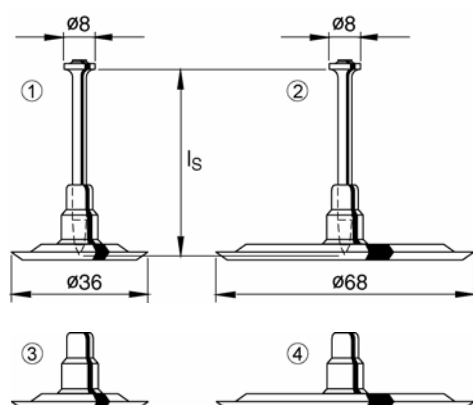
3. Нажать на курок монтажного пистолета



X-SW Элемент для крепления тонких изоляционных материалов

X-SW 30

X-SW 60



Спецификация материала

Пластина: полиэтилен

Гвоздь:

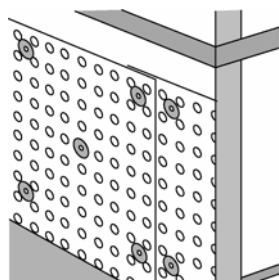
Углеродистая сталь: HRC 52.5 ±1

Покрытие - оцинковка: 5–13μm

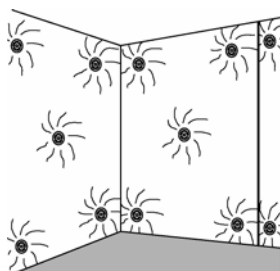
Монтажные инструменты

См. раздел выбора крепежного элемента

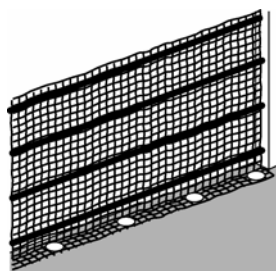
Применения



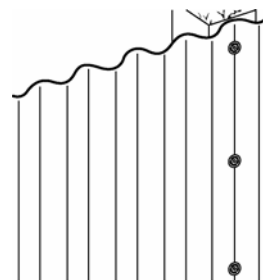
Мембраны и дренажные пленки



Изоляция толщиной до 30 мм



Сетка, ткань и т.п.



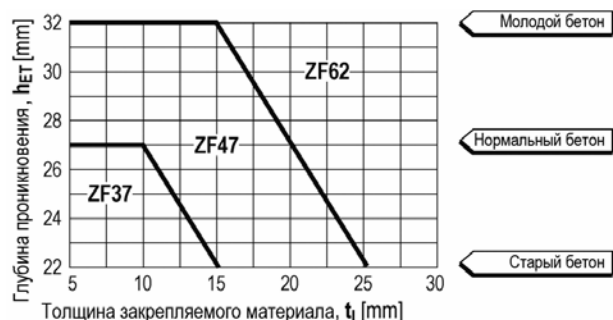
Гофрированные пластиковые листы

Выбор крепежного элемента

Программа

	Артикул	Обозначение	L _s [мм]	Инструмент DX
①	40614	X-SW 30 ZF 37	37	DX 460 109 DX 36 M 112 DX-E 72 112
	40615	X-SW 30 ZF 47	47	
	40616	X-SW 30 ZF 62	62	
②	40617	X-SW 60 ZF 37	37	
	40618	X-SW 60 ZF 47	47	
	40619	X-SW 60 ZF 62	62	
③	371370	X-SW 30		DX 460-MX 109 с использованием гвоздей X-ZF в ленте по 10 шт. (диаметр ножки гвоздя 3,5 мм)
④	371371	X-SW 60		

Крепление к бетону



- **X-SW 30** для более прочного и менее повреждаемого материала.
- **X-SW 60** для более легко повреждаемого материала (напр., алюминиевой фольги, сетки, бумаги и т.п.)
- Выберите **ZF 37**, **ZF 47** и **ZF 62** в соответствии с параметрами исходного материала и его толщиной.

Для нестандартных вариантов применения, **X-SW** можно заказать с другими гвоздями

Пример 1: $t_f = 40$, стандартный бетон \Rightarrow **X-ZF 72**

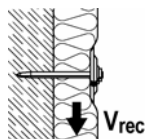
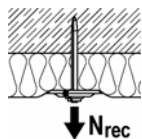
Пример 2: $t_f < 5$, стальной базовый материал \Rightarrow **X-EDNI 22**

Рекомендованные рабочие нагрузки

$N_{rec} = 300N$

$V_{rec} = 300N$

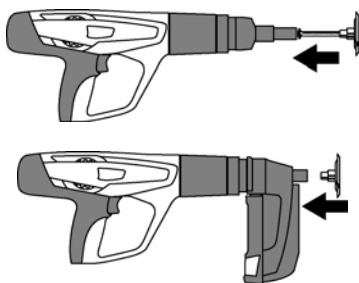
Конструктивные условия проектирования:



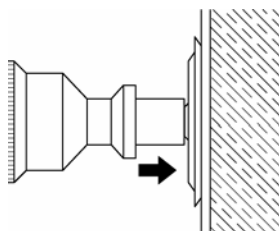
1. Не менее 5 точек крепления на одну деталь.
2. Преимущественно статическая нагрузка.
3. Проектные нагрузки относятся к усилию на вырыв гвоздя. Закрепляемый материал необходимо рассматривать отдельно.
4. Применимо для бетона с $f_c = 30 \text{ Н/мм}^2$

Порядок монтажа

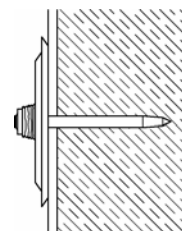
1. Установите крепежный элемент **X-SW** на инструменте



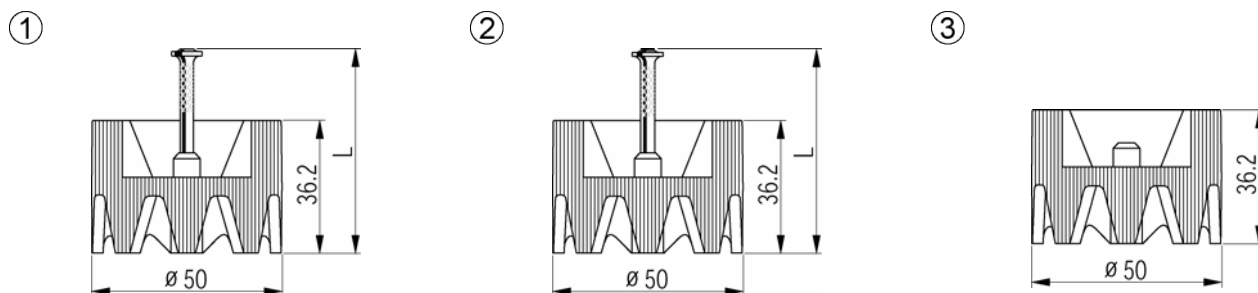
2. Прижмите крепежный элемент **X-SW** к рабочей поверхности



3. Для закрепления крепежного элемента нажмите на курок монтажного пистолета

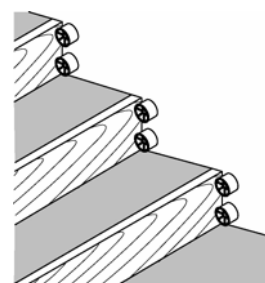
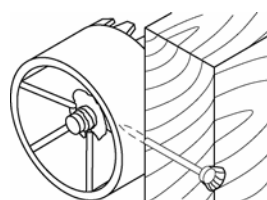
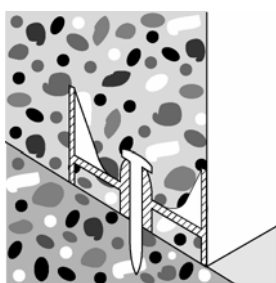
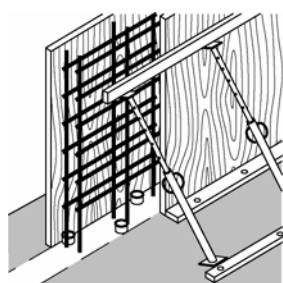


X-FS Фиксатор опалубки



Покрытие гвоздя -
оцинковка: 5 - 13 μm

Применения



Установка бетонной опалубки на бетонной поверхности. Крепежный элемент не демонтируется, серый полиэтилен не ржавеет, практически невидим и не проводит электричество.

X-FS можно закреплять гвоздем. Применим для монтажа небольших опалубок

Выбор крепежного элемента

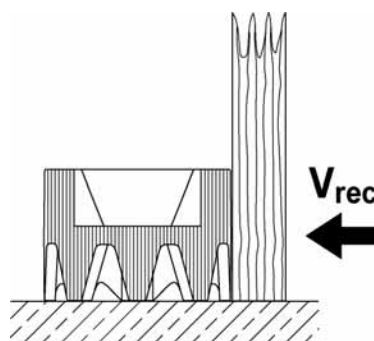
Программа

	Артикул	Обозначение	L _s [мм]	Диаметр ножки гвоздя	Инструмент DX	Базовые материалы
①	370609	X-FS ZF 52	52	3.5 мм	DX 460 109	Обычный бетон
	370610	X-FS ZF 72	72		DX 36 M 112	Молодой бетон
②	370611	X-FS DNI 52	52	3.7 мм	DX-E 72 112	Бетон повышенной прочности
③	374751	X-FS MX			DX 460-MX 109	X-FS без гвоздя для закрепления гвоздями в ленте

Рекомендованные рабочие нагрузки

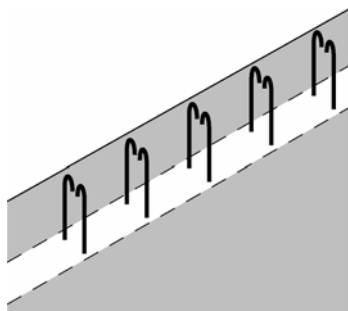
$V_{\text{rec}} = 400 \text{ N}$

Преимущественно статическая нагрузка, однако, вибрация от уплотнения бетона допускается

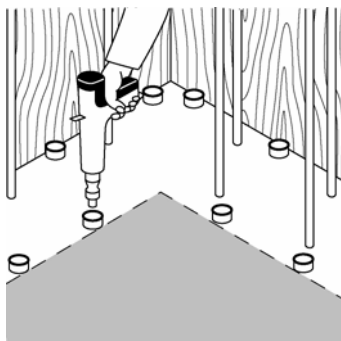


Порядок монтажа

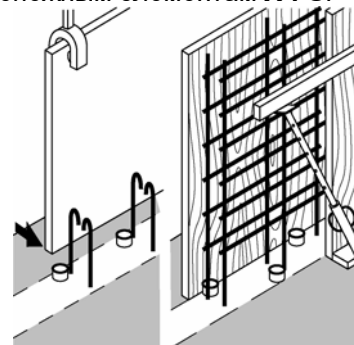
1. Разметьте объем, подлежащий заливке бетоном



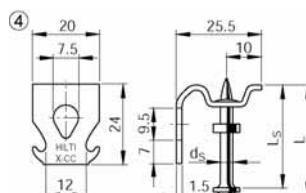
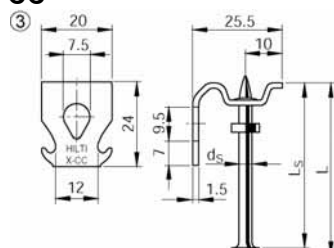
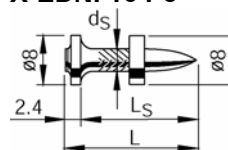
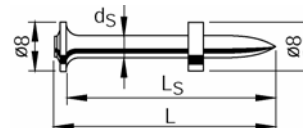
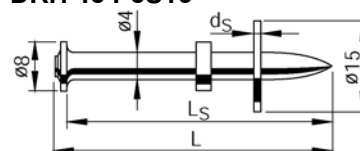
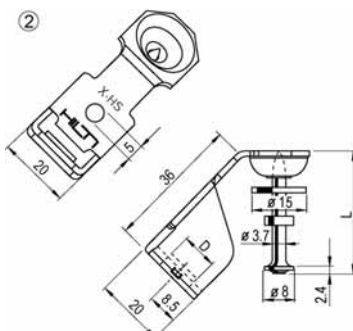
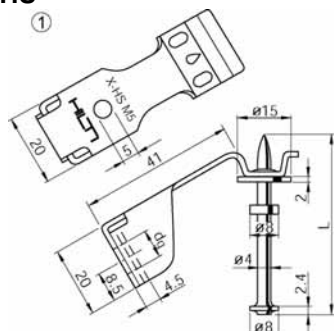
2. Установите X-FS по намеченным линиям



3. Выровняйте опалубку по крепежным элементам X-FS.

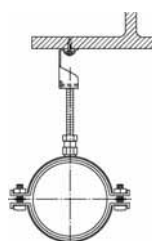


X-HS

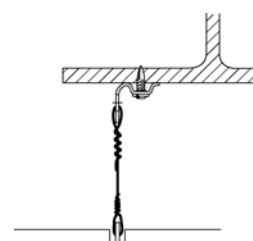


X-HS M DNI. X-HS M EDNI. X-CC DNI/EDNI P8

Технические характеристики (включая нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве. Если проект осуществляется в стране, где технологии крепления должны проходить сертификацию или где необходимо использовать руководства по проектированию, то технические характеристики, содержащиеся в сертификатах и руководствах по проектированию, будут превалировать над приведенными здесь данными. Копии сертификатов можно получить в представительстве Hilti.



A diagram of a cable-stayed bridge. It shows a horizontal deck supported by a vertical pylon. A cable is attached to the top of the pylon and extends diagonally down to the deck, forming a 'Y' shape. The area above the deck is shaded with diagonal lines.



Редакция 07.2006

Выбор крепления

Стандартная программа

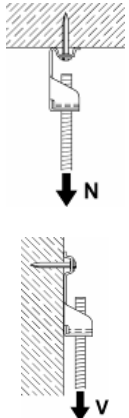
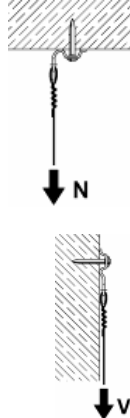
	Артикул	Обозначение	Ø ножки гвоздя *) d _s [мм]	Длина ножки гвоздя *) L _s [мм]	L [мм]	Базовый материал
①	299697	X-HS M8-DKH 48 P8S15	4.0	48	50.0	Бетон, с предварительно просверленным отверстием
	299698	X-HS M10-DKH 48 P8S15				
②	335423	X-HS M8-DNI 32 P8S15	3.7	32	33.9	Бетон
	335424	X-HS M10-DNI 32 P8S15				
	335428	X-HS M8-EDNI 19 P8S15		19	18.4	Сталь
	335429	X-HS M10-EDNI 19 P8S15				
③	299937	X-CC DKH 48 P8S15	4.0	48	50.0	Бетон, с предварительно просверленным отверстием
④	299929	X-CC DNI 32 P8	3.7	32	33.9	Бетон
	299936	X-CC EDNI 16 P8		26	18.4	Сталь

Виды резьбы: М = метрическая

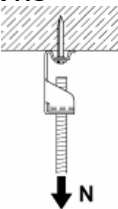
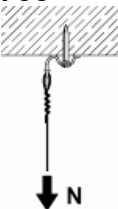
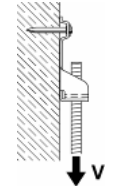

*) Диаметры и длины ножки гвоздя – стандартные.

Рекомендованные нагрузки

Технология DX Kwik (к бетону с предварительно просверленным отверстием или к стальному основанию)

X-HS	Крепежный элемент		X-CC
	X-HS __ DKH 48	$N_{rec} = V_{rec} = 0.9 \text{ кН}$	
	X-HS __ EDNI 32		
	X-CC DKH 48		
	X-CC EDNI 16 P8		
<p>Конструктивные условия проектирования:</p> <ul style="list-style-type: none">• Преимущественно статическая нагрузка.• Допускаются проектные расчеты на одну точку крепления.• Предел прочности бетона $f_c \geq 20 \text{ Н/мм}^2$ ($f_{cc} \geq 25 \text{ Н/мм}^2$).• Прочность прикрепляемого материала не ограничивается.• Необходимо соблюдать все ограничения и рекомендации (особенно предварительное бурение).			

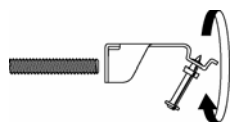
Стандартная технология DX (крепление гвоздями без предварительно просверленного отверстия)

X-HS		Крепежный элемент		X-CC
	$N_{rec} = V_{rec} = 0.4 \text{ кН}$	X-HS __ DNI 32		
		X-CC DNI 27/32	$N_{rec} = 0.2 \text{ кН}^*$ $V_{rec} = 0.4 \text{ кН}$	
<p>Конструктивные условия проектирования:</p> <ul style="list-style-type: none">• Не менее 5 точек крепления на одну закрепляемую деталь (для обычного бетона).• Увеличение N_{rec} и V_{rec} до 0.6 кН ($N_{rec} = 0.3 \text{ кН}$ для X-CC) возможно при использовании 8 и более точек крепления на одну деталь.• Все видимые дефекты подлежат устранению.• При креплении к базовому материалу из легкого бетона в случае использования соответствующих шайб возможны более высокие нагрузки; необходимо предварительно получить консультацию в компании Hilti.• Преимущественно статическая нагрузка.• Следует соблюдать все ограничения по применению и рекомендации.				

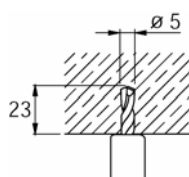
Порядок монтажа

X-HS

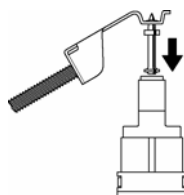
1. Перед креплением вверните резьбовой стержень в крепежный элемент **X-HS**



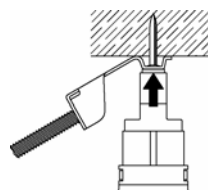
2. При использовании **DKH 48** предварительно пробурите отверстие ($\varnothing 5 \times 23$)



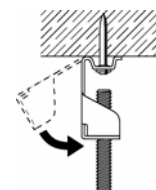
3. Вставьте собранный крепежный элемент в направляющую монтажного пистолета



4. Установите гвоздь в месте крепления, прижмите монтажный пистолет к рабочей поверхности и нажмите на курок – крепеж выполнен



5. Отогните собранный крепежный элемент **X-HS** вниз до вертикального положения

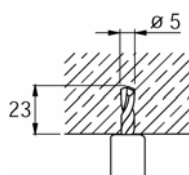


X-CC

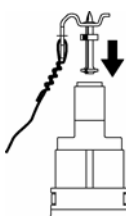
1. Вставьте проволоку / стержень в крепежный элемент **X-CC**



2. При использовании **DKH 48** или **DNH 37** предварительно пробурите отверстие ($\varnothing 5 \times 23$ или $\varnothing 5 \times 18$)



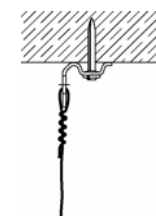
3. Вставьте собранный крепежный элемент в направляющую монтажного пистолета



4. Установите гвоздь в месте крепления, прижмите монтажный пистолет к рабочей поверхности и нажмите на курок – крепеж выполнен

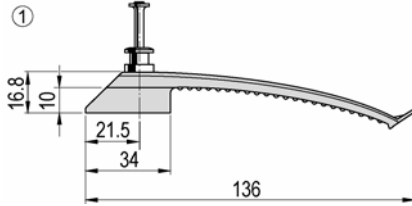


5. Отрегулируйте требуемое положение проволоки / стержня

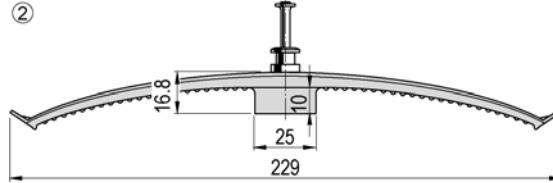


X-EKB, X-ECH Держатели кабелей

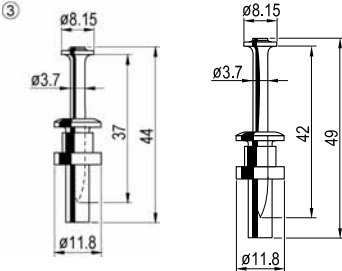
X-EKB 8



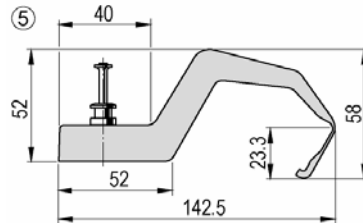
X-EKB 16



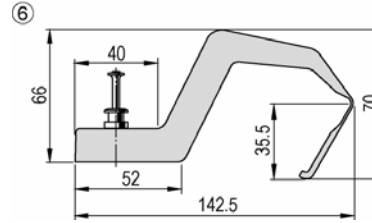
X-DNI-H



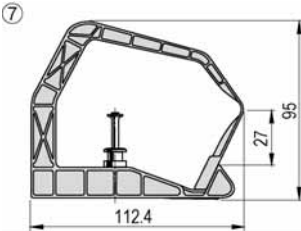
X-ECH-S



X-ECH-M



X-ECH-L/FR-L



Сертификаты:

CSTB (France): X-EKB 8/X-EKB 16 с X-DNI-H 37

X-ECH с X-DNI-H 37

Технические характеристики (включая нагрузки, ограничения на применение и т.п.), представленные в этих сертификатах и руководствах по проектированию, отражают специфические местные условия и могут отличаться от опубликованных в данном руководстве. Если проект осуществляется в стране, где технологии крепления должны проходить сертификацию или где необходимо использовать руководства по проектированию, то технические характеристики, содержащиеся в сертификатах и руководствах по проектированию, будут превалировать над приведенными здесь данными. Копии сертификатов можно получить в представительстве Hilti.

Спецификация материала:

См. раздел выбора крепежного элемента

Монтажные инструменты:

См. раздел выбора крепежного элемента

Применения



X-EKB для крепления кабелей к бетону



X-ECH для крепления пучков кабелей

Программа, выбор изделий и их характеристики

	Артикул	Обозначение	Характеристики материала	Инструмент DX
①	373271	X-EKB 8-DNI H37	Полиамид (не содержащий галогенов и кремния), светло-серого цвета, RAL 7035	DX 460-F8 109 DX 351-F8 110
	373269	X-EKB 8-DNI H42		
	373273	X-EKB 8-FWI-DNI H37	Полиамид (не содержащий галогенов и кремния, повышенная огнестойкость), каменисто-серого цвета, RAL 7030	
	373270	X-EKB 8-FWI-DNI H42		
②	373272	X-EKB 16-DNI H37	Полиамид (не содержащий галогенов и кремния), светло-серого цвета, RAL 7035	
	373267	X-EKB 16-DNI H42		
	373274	X-EKB 16-FWI-DNI H37	Полиамид (не содержащий галогенов и кремния, повышенная огнестойкость), каменисто-серого цвета, RAL 7030	
	373268	X-EKB 16-FWI-DNI H42		
③		X-DNI-H37 Гвоздь	Ножка гвоздя: Углеродистая сталь, HRC 58 ± 1, Оцинковка 5–13 μm Втулка: Углеродистая сталь, не закаленная, Оцинковка 5–13 μm	
④		X-DNI-H42 Гвоздь		
⑤	373261	X-ECH-S DNI H37	Полиамид (не содержащий галогенов и кремния), светло-серого цвета, RAL 7035	
	373255	X-ECH-S DNI H42		
	373264	X-ECH/FR-S DNI-H37	Полиамид (не содержащий галогенов и кремния, повышенная огнестойкость), каменисто-серого цвета, RAL 7030	
	373258	X-ECH/FR-S DNI-H42		
⑥	373262	X-ECH-M DNI-H37	Полиамид (не содержащий галогенов и кремния), светло-серого цвета, RAL 7035	
	373256	X-ECH-M DNI-H42		
	373265	X-ECH/FR-M DNI-H37	Полиамид (не содержащий галогенов и кремния, повышенная огнестойкость), каменисто-серого цвета, RAL 7030	
	373259	X-ECH/FR-M DNI-H42		
⑦	373263	X-ECH-L DNI-H37	Полиамид (не содержащий галогенов и кремния), светло-серого цвета, RAL 7035	
	373257	X-ECH-L DNI-H42		
	373266	X-ECH/FR-L DNI-H37	Полиамид (не содержащий галогенов и кремния, повышенная огнестойкость), каменисто-серого цвета, RAL 7030	
	373260	X-ECH/FR-L DNI-H42		

Прикрепление кабелей к бетонным потолкам и стенам при помощи X-EKB

Вместимость (число кабелей в одном держателе X-EKB)		
Обозначение	Число проводов/кабелей и сечение провода	
	NYM 3 x 1.5 мм ² (Ø 8 мм)	NYM 5 x 1.5 мм ² (Ø 10 мм)
X-EKB 8	8	5
X-EKB 16	16	10

Укладка кабелей на потолках, полах и стенах при помощи X-ECH

Максимальная вместимость (число кабелей Ø 10 мм / X-ECH)	
Обозначение	Число кабелей
X-ECH-S DNI-H __ и X-ECH/FR-S DNI-H __	10 – 15
X-ECH-M DNI-H __ и X-ECH/FR-M DNI-H __	20 – 25
X-ECH-L DNI-H __ и X-ECH/FR-L DNI-H __	30 – 35

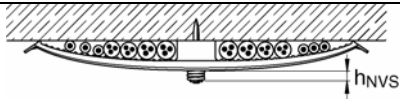
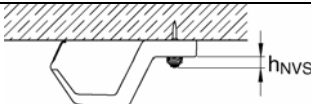
Условия:

- Нагрузки соответствуют маркам бетона C12/15 - C45/55 ($f_{cc} \leq 15 \text{ Н/мм}^2$ до 55 Н/мм^2 / $f_c \leq 12 \text{ Н/мм}^2$ до 45 Н/мм^2), размеры частиц заполнителя < 32 мм
- Все обнаруженные ошибки размещения должны быть исправлены
- Все поврежденные X-ECH должны быть заменены и/или подвергнуты испытанию под нагрузкой

Предел применения

Сбой крепления, %:	Марка бетона и размер агрегатных частиц		
	C20/25* и 0/32	C30/37* и 0/16	C45/55* и 0/16
Х-ЕКВ и Х-ЕЧН с DNI	8 %	5 %	7 %
Х-ЕКВ МХ с Х-ГНР и Х-ГН	15 %	15 %	25 %
	* $f_{cc} \leq 25, 37, 55 \text{ Н/мм}^2$; $f_c \leq 20, 30, 45 \text{ Н/мм}^2$		

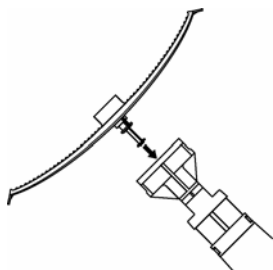
Контроль качества крепления

Х-ЕКВ Качество крепления	Х-ЕЧН Качество крепления
$h_{NVS} = 7 \pm 2 \text{ мм}$	$h_{NVS} = 7 \pm 2 \text{ мм}$
	

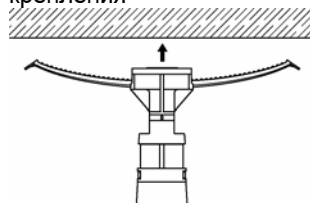
Порядок монтажа

Х-ЕКВ

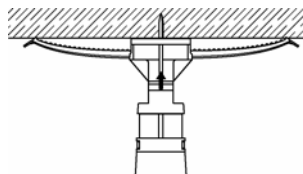
1. Вставьте **Х-ЕКВ** в направляющую монтажного пистолета



2. Приложите монтажный пистолет вместе с держателем к поверхности крепления



3. Прижмите монтажный пистолет и нажмите на курок



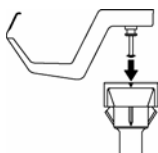
4. Приподнимите плечо крепежного элемента и уложите кабели



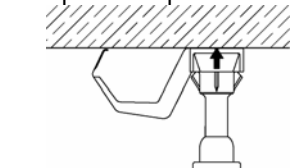
Расстояние между Х-ЕКВ: в среднем 50 – 100 см
(при необходимости измените расстояние, чтобы избежать провисания)

Х-ЕЧН

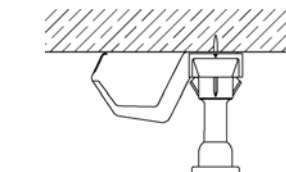
1. Вставьте **Х-ЕЧН** в направляющую монтажного пистолета



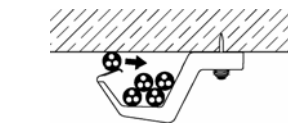
2. Приложите монтажный пистолет вместе с держателем **Х-ЕЧН** к поверхности крепления



3. Прижмите инструмент и нажмите на курок

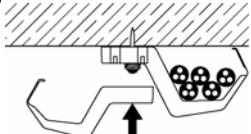


4. Уложите кабели

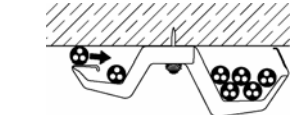


Совместное использование разных держателей Х-ЕЧН

1. Прикрепите держатель **Х-ЕЧН-S** и нажмите до «щелчка»



2. Уложите кабели



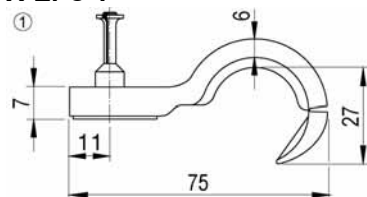
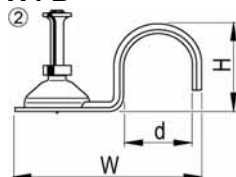
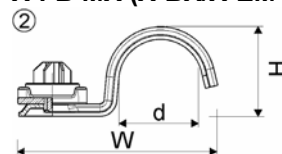
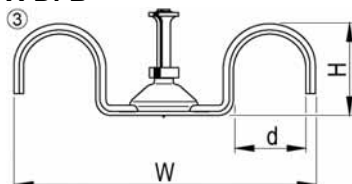
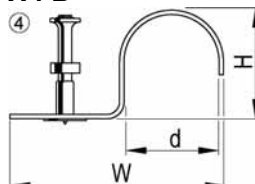
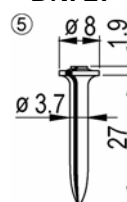
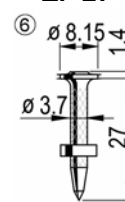
Возможное сочетание:

Х-ЕЧН-S поверх **Х-ЕЧН-S**
Х-ЕЧН-S поверх **Х-ЕЧН-M**

Невозможное сочетание:

Х-ЕЧН-M поверх **Х-ЕЧН-S**
Х-ЕЧН-M поверх **Х-ЕЧН-M**

Расстояние между Х-ЕЧН: в среднем 60 – 80 см
(сократите при необходимости для уменьшения провисания)

X-FB (X-BX/X-EMTC), X-EFC Держатели гофрированных труб**X-EFC 1****X-FB****X-FB MX (X-BX/X-EMTC)****X-DFB****X-FB****DNI 27****ZF 27**Спецификация материала

См. раздел выбора крепежного элемента

Монтажные инструменты

См. раздел выбора крепежного элемента

Применения**X-EFC для крепления гибких гофрированных труб****X-FB для крепления жестких кабельных каналов**

Программа, выбор изделия и его характеристики

	Артикул	Обозначение	d [мм]	W [мм]	H [мм]	Характеристики материала	Инструмент DX
①	251706	X-EFC 1 DNI 27	----	----	----	Полиэтилен, серый	DX 460 109
	251707	X-EFC 2 DNI 27	----	----	----		
②	34335	X-FB 13-DNI27	13 (½")	42	15	Стальной лист, прошедший горячую гальванизацию погружением, ST03Z 275 NA согл. DIN 17162-1, $f_u = 270-420 \text{ Н/мм}^2$, 10 – 20 $\mu\text{м}$ расход цинка с обеих сторон 275 г/м ²	DX 460-F8 109 DX 351-F8 110 DX-E 72 112
	40553	X-FB 16-DNI27	16	44	18		
	40554	X-FB 18-DNI27 / -ZF27	18	46	20		
	40555	X-FB 20-DNI27 / -ZF27	20	48	22		
	40556	X-FB 22-DNI27 / -ZF27	22	50	24		
	26996	X-FB 24-DNI27 / -ZF27	24	52	26		
	40557	X-FB 28-DNI27 / -ZF27	28	56	30		
	40726	X-FB 35-DNI27	35	64	37		
	40728	X-FB 40-DNI27	40	69	42		
③	40558	X-DFB 16-DNI27	16	66	15		
	40559	X-DFB 18-DNI 27/-ZF 27	18	70	18		
	40560	X-DFB 20-DNI 27/-ZF 27	20	75	20		
	40561	X-DFB 22-DNI 27/-ZF 27	22	79	22		
	26997	X-DFB 24-DNI 27/-ZF 27	24	83	24		
	40562	X-DFB 28-DNI 27/-ZF 27	28	91	28		
	40729	X-DFB 35-DNI 27	35	106	30		
	40730	X-DFB 40-DNI 27	40	116	37		
④	40731	X-FB 26/30-DNI 27	26	58	42	Стальной лист DD11 согласно EN 10111 Оцинковка $\geq 5 \mu\text{м}$	
	40732	X-FB 30/40-DNI 27	30	62	40		
	40733	X-FB 35/40-DNI 27	35	68	40		
⑤		DNI 27 Гвоздь	Ножка гвоздя: углеродистая сталь, HRC 55.5 ± 1 Оцинковка: 5-13 $\mu\text{м}$				
⑥		ZF 27 Гвоздь	Ножка гвоздя: углеродистая сталь, HRC 52 ± 1 Оцинковка: 5-13 $\mu\text{м}$				

	Артикул	Обозначение	d [мм]	W [мм]	H [мм]	Характеристики материала	Инструмент DX
②	303713	X-FB 8 MX	8	31	10	Стальной лист, прошедший горячую гальванизацию погружением, ST03Z 275 NA согл. DIN 17162-1 $f_u = 270-420 \text{ Н/мм}^2$, 10 – 20 $\mu\text{м}$ расход цинка с обеих сторон 275 г/м ²	DX 460-MX 109 DX 351-MX 110 для X-FB __MX
	303714	X-FB 11 MX	11	34	13		
	303715	X-FB 16 MX	16	44	18		
	303716	X-FB 20 MX	20	48	22		
	303717	X-FB 22 MX	22	50	24		
	303719	X-FB 28 MX	28	56	30		
	303721	X-FB 40 MX	40	69	42		

Крепление гибких гофрированных труб зажимами X-EFC к бетонным полам, потолкам, стенам

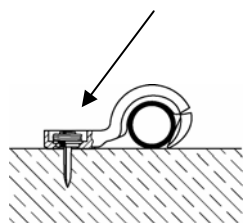
Вместимость (число кабельных каналов в одном зажиме X-EFC)				
	Диаметр кабелепровода, мм			
	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 32
X-EFC 1	1	1	1	1
X-EFC 2	от 1 до 3	1 или 2	1 или 2	нет!

Крепление кабельных каналов, канализационных и отопительных труб зажимами X-FB/DFB к бетону

Вместимость зажима: наружный диаметр кабельного канала должен быть $\leq d$	Выбор гвоздя: X-ZF для $f_c \leq 30 \text{ Н/мм}^2$ X-DNI для $f_c \leq 40 \text{ Н/мм}^2$
---	---

Проверка качества крепления

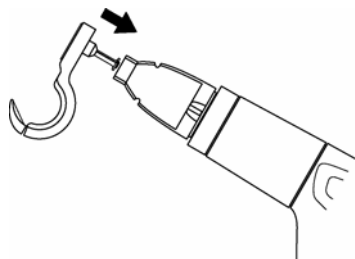
Головка дюбеля не должна выступать за поверхность зажима



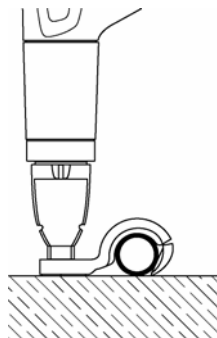
Порядок монтажа

X-EFC:

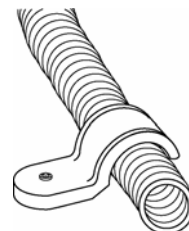
1. Вставьте X-EFC в монтажный пистолет



2. Прижмите кабель к базовому материалу



3. Прижмите монтажный пистолет, нажмите на курок, после чего кабельный канал будет закреплён



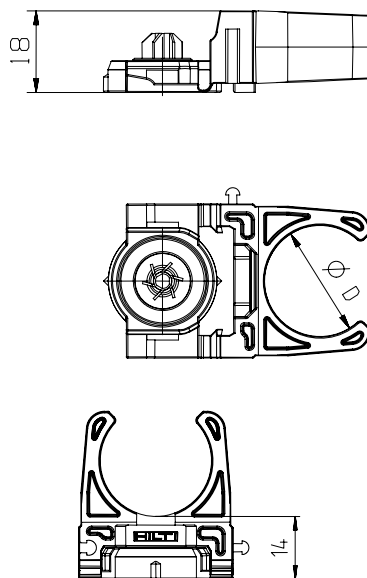
Расстояние между зажимами: определяется необходимостью предотвращения провисания и соблюдения прямолинейности укладки кабельного канала.

X-FB/DFB:

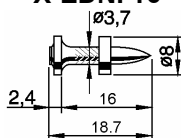
То же самое, что и для X-EFC, но со стандартным оборудованием

Шаг крепления: такой, который позволит избежать провисания

X-ECT MX



X-EDNI 16





X-ECT и X-EKS: Полиамид (без галогена и силикона), светло серый RAL 7035 и PBT (без силикона, огнезащитный состав), темно серый RAL 7030

Оцинковка: 5-13 μm X-DNI 22/27, X-EDNI 16

A close-up photograph of a white PVC pipe. A black strap is wrapped around the pipe, and a metal clamp is visible, securing the pipe to a surface. The background is a light-colored, textured wall.



Выбор крепежного элемента

Обозначение	Гвоздь	Базовый материал	Монтажный инструмент DX
X-ECT, X-EKS	X-DNI 22/27 MX	Бетон и силикатный кирпич	DX 460 MX  109
	X-EDNI 16 MX	Сталь	DX 351 MX  110

MX – гвозди в ленте по 10 шт.

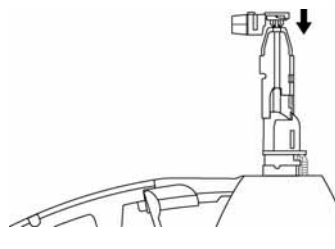
Кабели для X-ECT		
Тип кабеля	Размер кабеля	Кол-во кабелей
NYM 3x1.5	Ø 8 мм	14
NYM 5x1.5	Ø 10 мм	10

Артикул	Обозначение	Примечание
285709	X- ECT MX	Стандартный
285710	X- ECT UV MX	Устойчив к УФ
285711	X- ECT FR MX	Огнезащитный

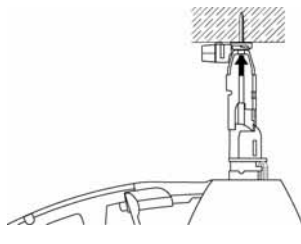
X-EKS		Максимальное количество кабелей	
Артикул.	Обозначение	NYM 3x1.5 Ø 8 мм	NYM 5x1.5 Ø 10 мм
285719	X-EKS 16 MX	2	1
285720	X-EKS 20 MX	3	2
285721	X-EKS 25 MX	4	3
285722	X-EKS 32 MX	6	4
285723	X-EKS 40 MX	9	6

Подробности монтажа

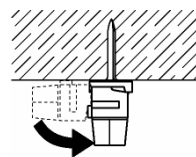
1. Установите X-EKS или X-ECT на магазине монтажного пистолета.



2. Прижмите X-EKS или X-ECT к поверхности базового материала монтажным пистолетом и нажмите на курок.



3. Отогните вниз зажим X-EKS или соберите пучок кабелей и закрепите при помощи X- ECT



(Пример: X-EKS)

4. Закрепите кабели в зажиме X-EKS или X-ECT



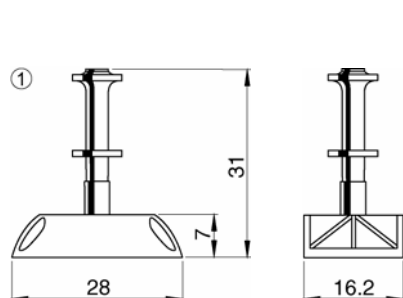
(Пример: X-EKS)

Шаг:

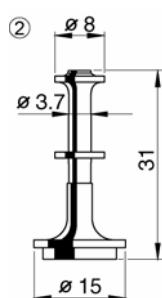
- 50 – 100 см вдоль линии кабеля
- Подберите необходимый шаг, чтобы стабильно зафиксировать кабель

Х-ЕТ Фиксатор кабельных коробов и распределительных коробов

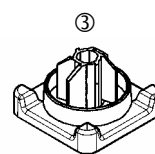
Х-ЕТ DNIK-H27



DNIK-H27



Х-ЕТ МХ

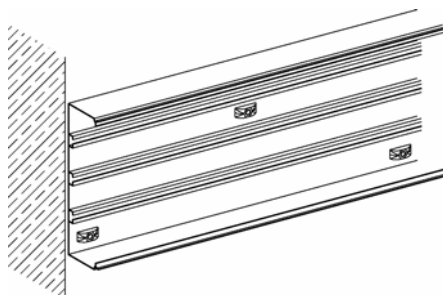


Ш x Д x В = 16.5x16.5x12 мм

Характеристики материала

Х-ЕТ	Полиэтилен, красный
Х-ЕТ МХ	Полиамид
Ножка гвоздя:	углеродистая сталь, HRC 58 ± 1
Оцинковка:	5 – 13 µm
Втулка / гильза:	углеродистая сталь, незакаленная
Оцинковка:	10 – 20 µm

Применение

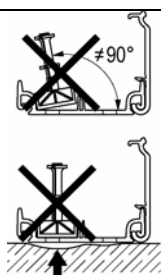


Программа, выбор изделий и их характеристики

	Артикул	Обозначение	Инструменты DX
①	251705	Х-ЕТ DNIK-H27	DX 460-F8 109
②		Гвоздь DNIK-H27	
③	285718	Х-ЕТ МХ	DX 460-MX 109, DX 351-MX27 110

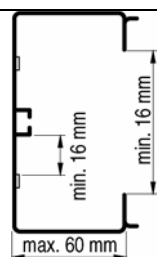
Эксплуатационные требования:

- Не устанавливайте зажимов на ребрах
- Нижняя поверхность желоба должна быть ровной
- Материал основания:
 - бетон
 - силикатный кирпич
- Х-ЕТ МХ только для предварительно просверленных отверстий



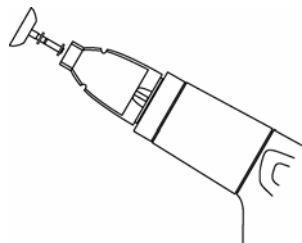
Размеры желоба:

$t_f \leq 2 \text{ мм PVC}$

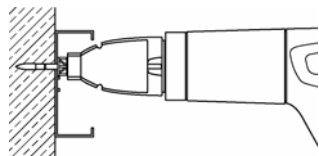


Порядок монтажа

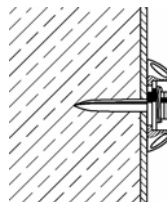
1. Вставьте Х-ЕТ в направляющую монтажного пистолета.



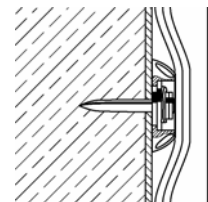
2. Прижмите зажим Х-ЕТ монтажным пистолетом к рабочей поверхности и нажмите на курок.



3. Шляпка гвоздя должна быть ниже верхней части Х-ЕТ



4. Кабели можно укладывать непосредственно над крепежными элементами

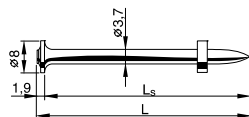


Шаг:

- 50-100 см вдоль лотка
- Шаг регулируется таким образом, чтобы достигнуть необходимого качества крепления лотка

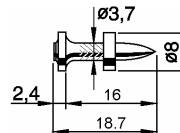
Гвозди для применения в электрике – Х-DNI, Х-EDNI

Х-DNI 22/27 МХ



Крепление к бетону

Х-EDNI 16 МХ



Крепление к стали

Рекомендованные нагрузки

Крепления к бетону

Гвозди	$N_{rec} = V_{rec}$	h_{ET}
Х-DNI 27 МХ	300 N	≥ 22 мм
Х-DNI 22 МХ	200 N	≥ 18 мм

Условия:

- Минимум 5 креплений на одну закрепляемую деталь
- Все видимые недостатки следует устранить

Крепления к стали

Гвоздь	N_{rec}	V_{rec}	h_{ET}
Х-EDNI 16 МХ	1.6 N	2.6 кН	≥ 10 мм

Условия:

- Должно быть установлено избыточное количество креплений.
- Разрушение закрепляемого элемента не учитывается в значениях N_{rec} и V_{rec} .
- Действительно преимущественно для статической нагрузки

Данные испытаний для гвоздей Hilti - примеры

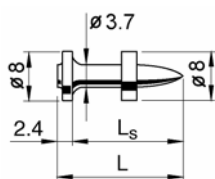
Крепление к бетону

Гвоздь	Средняя предельная нагрузка на вырыв	Разброс	Глубина посадки	Прочность бетона
Х-DNI 22	$N_{u,m} = 3.41$ кН	21.2 %	$h_{ET} = 19.5$ мм	$f_{cc} = 93.2$ Н/мм ²
Х-DNI 27	$N_{u,m} = 4.14$ кН	49.7 %	$h_{ET} = 25.5$ мм	$f_{cc} = 47.1$ Н/мм ²

Крепежные элементы для специальных применений

X-CR Гвоздь из нержавеющей стали для крепления к стали

X-CR __ P8



Спецификация материала

Ножка: CR-500 (CrNiMo сплав) $f_u \geq 1850 \text{ Н/мм}^2$
 $\text{Cr} \geq 23.5\%$; $\text{Ni} \geq 14.5\%$; $\text{Mo} \geq 2\%$; $\text{Mn} \geq 3.5\%$

Стальные шайбы: X2CrNiMo 18143, $f_u \geq 490 \text{ Н/мм}^2$
 $\text{Cr} \geq 17\%$; $\text{Ni} \geq 12.5\%$; $\text{Mo} \geq 2.5\%$

Пластиковые шайбы: Полиэтилен

Сертификаты

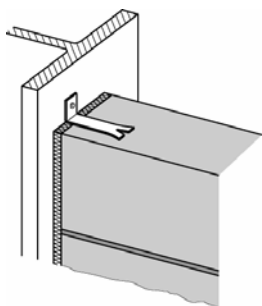


ABS, LR: Все типы

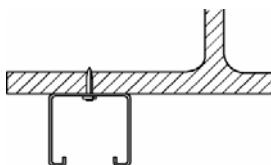
Монтажные инструменты См. раздел выбора крепежного элемента

Применения

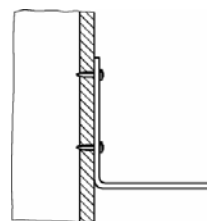
Для крепления в местах, подверженных влиянию отрицательных погодных условий



Крепление кладки к стали



Крепление профиля



Крепление уголков

Выбор крепежного элемента

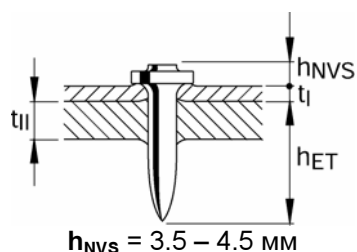
Толщина базовой стали t_{II}	Толщина закрепляемого материала t_I [мм]										Артикул	Крепежный элемент	L_s [мм]	h_{ET} [мм]	Монтажные инструменты DX
	≤1	2	3	4	5	6	8	9	11	12					
$t_{II, min} \geq 6 \text{ мм}$											306701	X-CR 14 P8	14	≥ 9	DX 460 109
											247356	X-CR 16 P8	16		
											247357	X-CR 18 P8	18		
											247358	X-CR 21 P8	21		
											247359	X-CR 24 P8	24		

■ рекомендованные толщины $L_s = h_{ET} + t_I$ для X-CR __ P8

Контроль качества крепления

X-CR __ P8

$$h_{ET} = L_s - t_I = L - t_I - h_{NVS}$$



Рекомендованные нагрузки [кН]

Крепление металлических пластин

Углеродистая сталь, $f_u \geq 370 \text{ Н/мм}^2$			Алюминий, $f_u \geq 210 \text{ Н/мм}^2$		
X-CR __ P8			X-CR __ P8		
t_I [мм]	N_{rec}	V_{rec}	t_I [мм]	N_{rec}	V_{rec}
0.75	1.0	1.1	0.8	0.4	0.4
1.00	1.2	1.4	1.0	0.6	0.6
1.25	1.5	1.7	1.2	0.8	0.9
2.00	2.2	2.0	1.5	1.1	1.4
			2.0	1.6	1.7

- Рекомендованные рабочие нагрузки действительны для закрепляемых материалов, указанных в таблице выше.
- Для промежуточных значений толщины следует применять рекомендованную нагрузку для ближайших меньших значений толщины.
- Для металлических листов из нержавеющей стали, используйте те же значения нагрузки, что и для металлических листов из углеродистой стали.
- Рекомендованные нагрузки учитывают общий коэффициент безопасности приложенный к характеристическому усилию $N_{rec} = N_{Rk} / 3.0$ $V_{rec} = V_{Rk} / 3.0$
- Данные рекомендованные нагрузки соответствуют Eurocode 1 (или подобных) расчетам рекомендованной нагрузки.

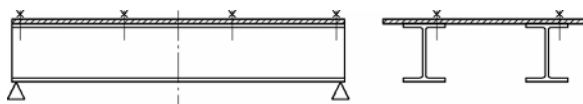
Другие применения * [кН]

X-CR __ P8		
N_{rec}	V_{rec}	M_{rec}
1.6	2.0	3.8

- * Закрепляемые детали: Зажимы, хомуты, прочее, 1-2 креплений; толстые стальные детали
- Разрушение закрепленной детали не учитывается в значениях N_{rec} и V_{rec} .
 - Относится к преимущественно статической нагрузке.

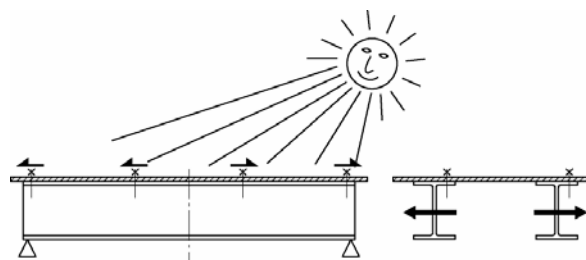
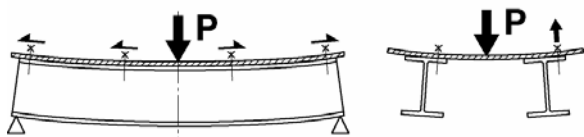
Силы сжатия

В случае крепления крупных стальных деталей, следует учитывать возможность возникновения срезающего усилия как следствия возникающих напряжений. Следует избегать превышения V_{Rk} для стержня крепежного элемента.



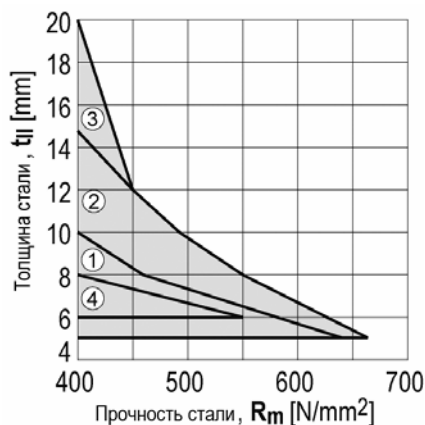
Прогиб в связи с первоначальной нагрузкой

Воздействие температуры



Предел применения - базовый материал

DX 460 (Толщина стали $h \geq 5\text{ мм}$)

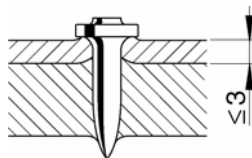


- ① X-CR16 ($t_l \leq 3\text{ мм}$)
- ② X-CR14 ($t_l \leq 2\text{ мм}$)
- ③ X-CR14 ($t_l \leq 1\text{ мм}$)
- ④ X-CR14 ($t_l \leq 1\text{ мм}$) с монтажным пистолетом DX 460

Рекомендации по монтажу

$$t_f \leq 3 \text{ мм}$$

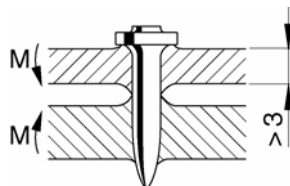
Стальной закрепляемый материал толщиной $\leq 3 \text{ мм}$ обычно деформируется при креплении к прогибающемуся базовому материалу, что позволяет получить плотное прилегание закрепляемого и базового материала без необходимости предварительного сверления.



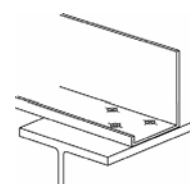
$$t_f > 3 \text{ мм}$$

Без предварительного сверления: Стальной закрепляемый материал толщиной $> 3 \text{ мм}$ слишком жесткий, чтобы полностью деформироваться вместе с прогибающимся базовым материалом.

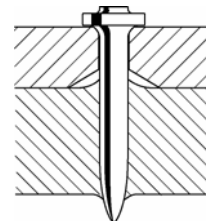
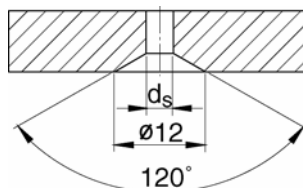
Промежуток, который растет с увеличением t_f , может вызвать сгибающие моменты, воздействующие на стержень гвоздя.



Во избежание воздействия момента на стержень или крепление, следует применять группу из трех крепежных элементов.

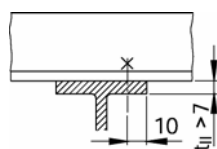


С предварительным сверлением: Если промежуток между прикрепляемой деталью и базовым материалом недопустим, закрепляемая деталь может быть подготовлена сверлением отверстий.

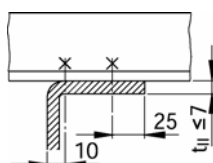


Шаг и расстояние от края [мм]

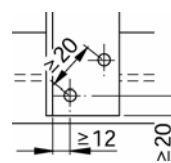
Прокатные профили



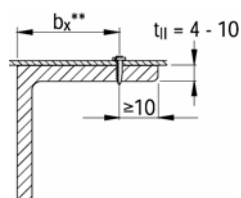
Холоднотянутые профили



Закрепляемый материал



Закрепляемый материал



** Макс. допустимое $b_x \leq 8 \times t_f$
Однако, рекомендуется выполнить пробные крепления на объекте

Монтажные пистолеты и оборудование

DX 460 Универсальный монтажный пистолет

DX 460-MX

Арт. 371674



Крепежные элементы:

X-DNI __ MX
X-ZF __ MX
SL __ MX
X-EDNI __ MX

Поршень: X-460-P8 (арт. 373297)

Патроны:

6.8/11M – черные, красные, желтые, зеленые

DX 460-F8

Арт. 305178



Крепежные элементы:

X-AL-H __ P8
X-DNI __ P8
X-DNI __ P8S15/S23/S36
DNH 37 P8S15
DKH 48 P8S15
X-ZF __ P8
X-EDNI __ P8
X-CR __ P8/ P8S12
SL __ DP8
X-FS, X-SW
X-FB
X-EM6-__-__ FP8
X-M6-__-__ FP8
X-EM8-__-__ P8
X-M8-__-__ P8
X-CC, X-HS
X-M6H-__-37 FP8
M8H-__37 P8
X-CRM8-__42 FP8
X-AL-H
X-DNI
X-ZF
X-CR __ P8
Для крепежного
элемента X-IE

Поршень: X-460-P8 (арт. 373297)

Патроны:

6.8/11M – черные, красные, желтые, зеленые

Метод DX-Kwik
(предварительное сверление
в бетоне)

Поршень: X-460- PKwik

X-460-FIEL (арт. 377812)

Поршень: X-460-P8



Поршень: X-460-PIEL (арт. 377813)

X-460-8GR (арт. 376216)

X-CRM

Поршень: X-460-PGR (арт. 305448)

DX 351 Монтажный пистолет для внутренней отделки**DX 351 с магазином X-MX27 - монтажный пистолет для внутренней отделки**

Арт. 333035



Крепежные элементы:

X-DW20/27 MX
X-DNI19/27 MX
X-ZF14/27 MX
X-EDNI16/22 MX
X-DAK16 MXSP
X-ZFAH MSP

Поршень: X-P 8S-351 (арт. 331047)

Патроны:

6.8/11М – красные, желтые, зеленые, белые

DX 351-F8

Арт. 333025



Крепежные элементы:

X-DW20/27 TPH
X-DNI19/47 P8
X-ZF14/47 P8/TH/THP
X-EDNI16/22 P8
X-DAK16 P8/P8TH
X-CC-DNI27/32 P8
X-CC-AL27 P8
X-CC-EDNI16 P8
X-CC-ZF32 P8
X-HS __-DNI32 P8S15
X-HS __-AL-H27 P8S15
X-HS __-EDNI19 P8S15

Поршень: X-P 8S-351 (арт. 331047)

Патроны:

6.8/11М – красные, желтые, зеленые, белые

DX 351-BT

Арт. 377610



Крепежные элементы:

X-BT M10-24-6 SN12-R
X-BT W10-24-6 SN12-R
X-BT M10-24-6-R
X-BT W10-24-6-R

Поршень: X-351 BT P 1024 (арт. 378676)

Патроны:

6.8/11М – высоко прецизионные -
коричневые

Размеры направляющей
крепежного элемента
Ш x В x Д = 17.5x22x29.5 мм

DX 351-BTG Для крепления металлических решеток

Арт. 377619



Крепежные элементы:

X-BT M8-15-6 SN12-R
X-BT M8-15-6-R

Поршень: X-351 BT P G (арт. 378677)

Патроны:

6.8/11М – высоко прецизионные -
коричневые

Размеры направляющей
крепежного элемента
Ш x В x Д = 17.5x22x56 мм

DX 76
DX 76 Монтажный пистолет для крепления профнастила

Арт. 285790


 Крепежные элементы:
X-ENP-19 L15 MX
ENP2K-20 L15 MX

 Поршень: **X-76-P-ENP (арт. 285488)**

 Патроны:
 6.8/18М – черные, красные, голубые

 Поршень: **X-76-P-ENP2K (арт. 285489)**

 Патроны:
 6.8/18М – голубые, желтые, зеленые

DX 76 F15 (Облицовка)

Арт. 285784


 Крепежные элементы:
X-ENP-19 L15
ENP2K-20 L15

 Поршень: **X-76-P-ENP (арт. 285488)**

 Патроны:
 6.8/18М – черные, красные, голубые

 Поршень: **X-76-P-ENP2K (арт. 285489)**

 Патроны:
 6.8/18М – голубые, желтые, зеленые

DX 76 F15 (DX-Kwik - крепление профнастила к бетону)

Арт. 285784


 Крепежные элементы:
NPH2-42 L15

 Поршень: **X-76-P-Kwik (арт. 285490)**

 Направляющая крепежного
 элемента: **X-76-F-Kwik (арт. 285485)**

 Патроны:
 6.8/18М – голубые

DX 76 F15 (X-HVB анкерные упоры)

Арт. 285784


 Крепежный элемент
 и анкерный упор:
X-ENP-21 HVB
X-HVB анкерные упоры

 Поршень: **X-76-P-HVB (арт. 285493)**

 Направляющая крепежного
 элемента: **X-76-F-HVB (арт. 285486)**

 Патроны:
 6.8/18М – черные, красные

DX 76 F15 (крепление решеток и рифленых металлических листов)

Арт. 285784

Крепежный элемент:
X-CRM8-15-12 FP10**EM8-15-14-10 FP10**Элемент для крепления
рифленых листов:
X-CRM8-15-12 FP10**X-CRM8-9-12 FP10**Поршень: **X-76-P-GR (арт. 285492)**Направляющая крепежного
элемента: **X-76-F-10 (арт. 285487)**Патроны:
6.8/18M – черные, красные, голубые, желтые,
зеленые**DX-E 72**

Арт. 1180

Крепежные элементы:
X-EDNI, X-DNI
X-ZF, X-CFКрепежные элементы
для внутренней отделки
X-SW
X-FS
X-M6
X-EM6
X-FB, X-DFB
X-HS, X-CC
X-CR, SLПатроны:
5.6/16 (.22) – красные, желтые, зеленые,
коричневые, серые**DX 36 M**

Арт. 3694

Крепежные элементы:
X-DNI, X-ZF
X-EDNI, X-CR, SL,
X-EM6
X-M6/M8
X-FS, X-SW, X-FB
X-DKH, DNH, X-HS, X-CCПатроны:
6.8/11M – красные, желтые, зеленые,
белые, серые

Патроны

Патроны 6.8/11M

Артикул	Цвет *	Уровень мощности **	DX 460	DX 351
377204	Высокопрецизионные [коричневые]	2[2]	нет	X
333318	Белые	2[2]	нет	X
50351	Зеленые	3[3]	X	X
50352	Желтые	4[4]	X	X
50353	Красные	6[5]	X	X
50354	Черные	7[6]	X	нет



Патроны 6.8/18M

Артикул	Цвет *	Уровень мощности **	DX 76
50601	Зеленые	3	X
50602	Желтые	4	X
50606	Голубые	5[4.5]	X
50603	Красные	6[5]	X
50604	Черные	7[6]	X



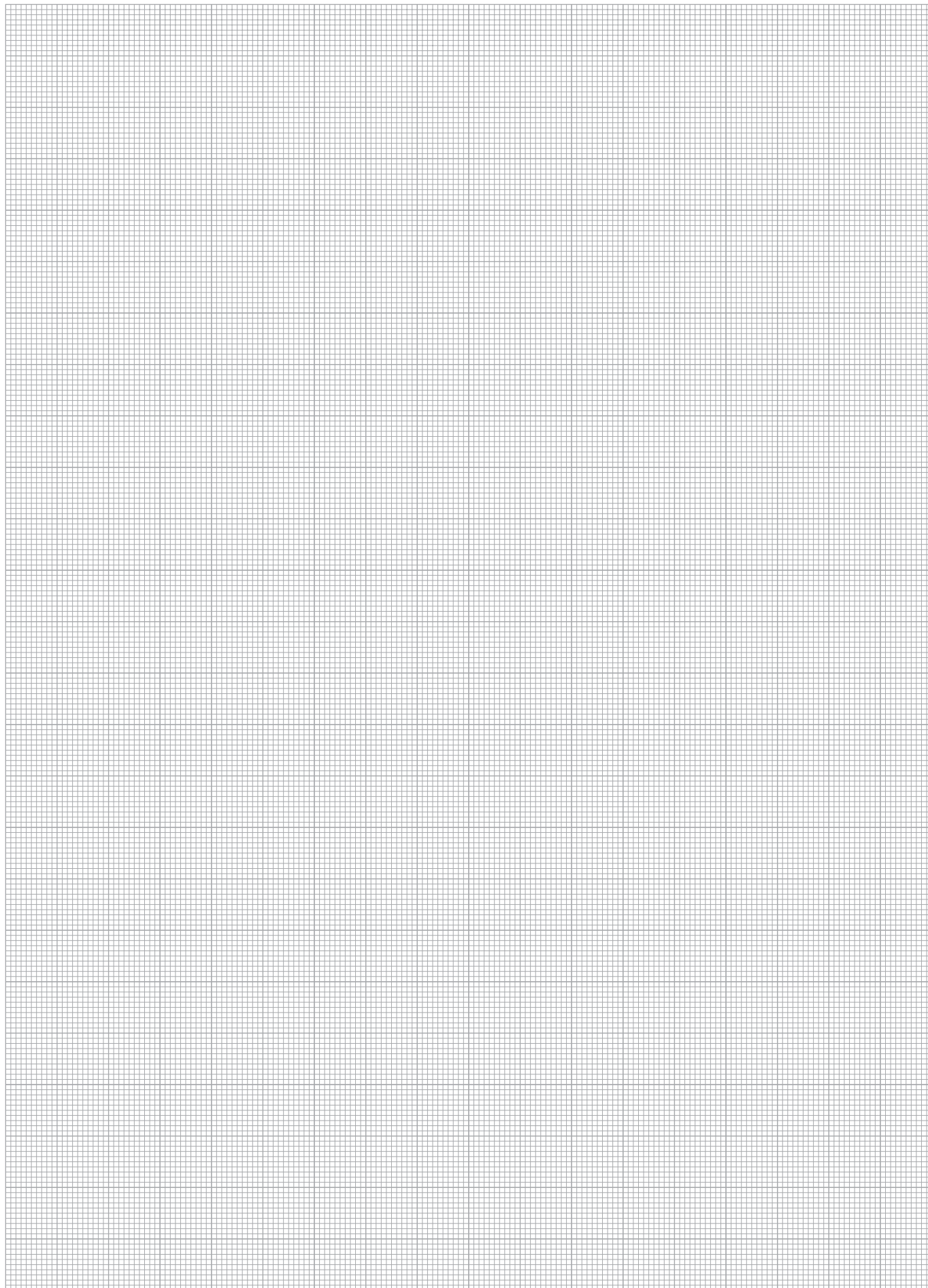
Патроны 5.6/16ND (калибр .22NC)

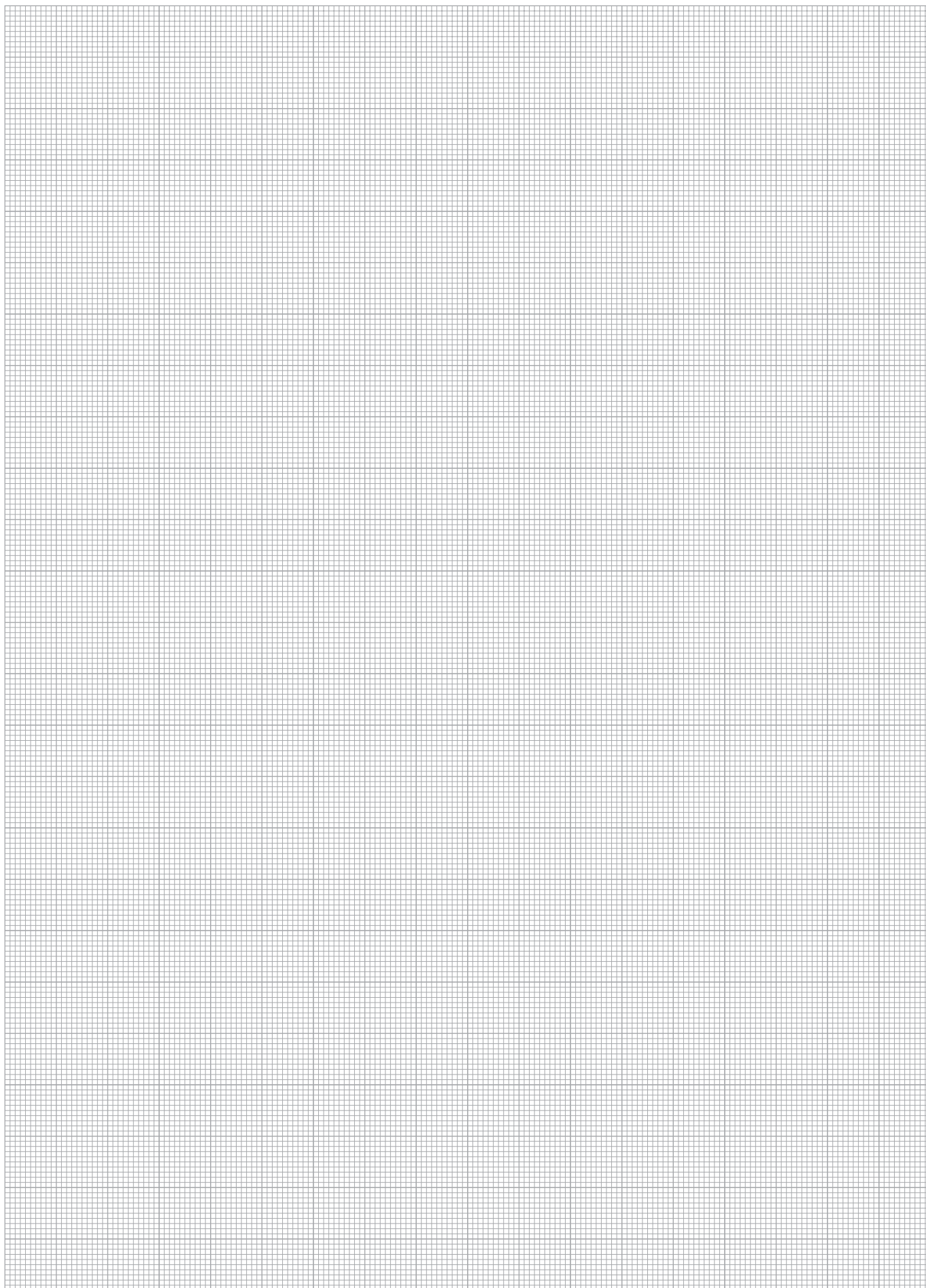
Артикул	Цвет *	Уровень мощности **	DX E72
50395	Серые	[1]	X
50396	Коричневые	2	X
50397	Зеленые	3	X
50398	Желтые	4	X
50404	Красные	6	X



* Цвет согласно DIN 7260.

** Уровень мощности согласно маркировке на упаковке.





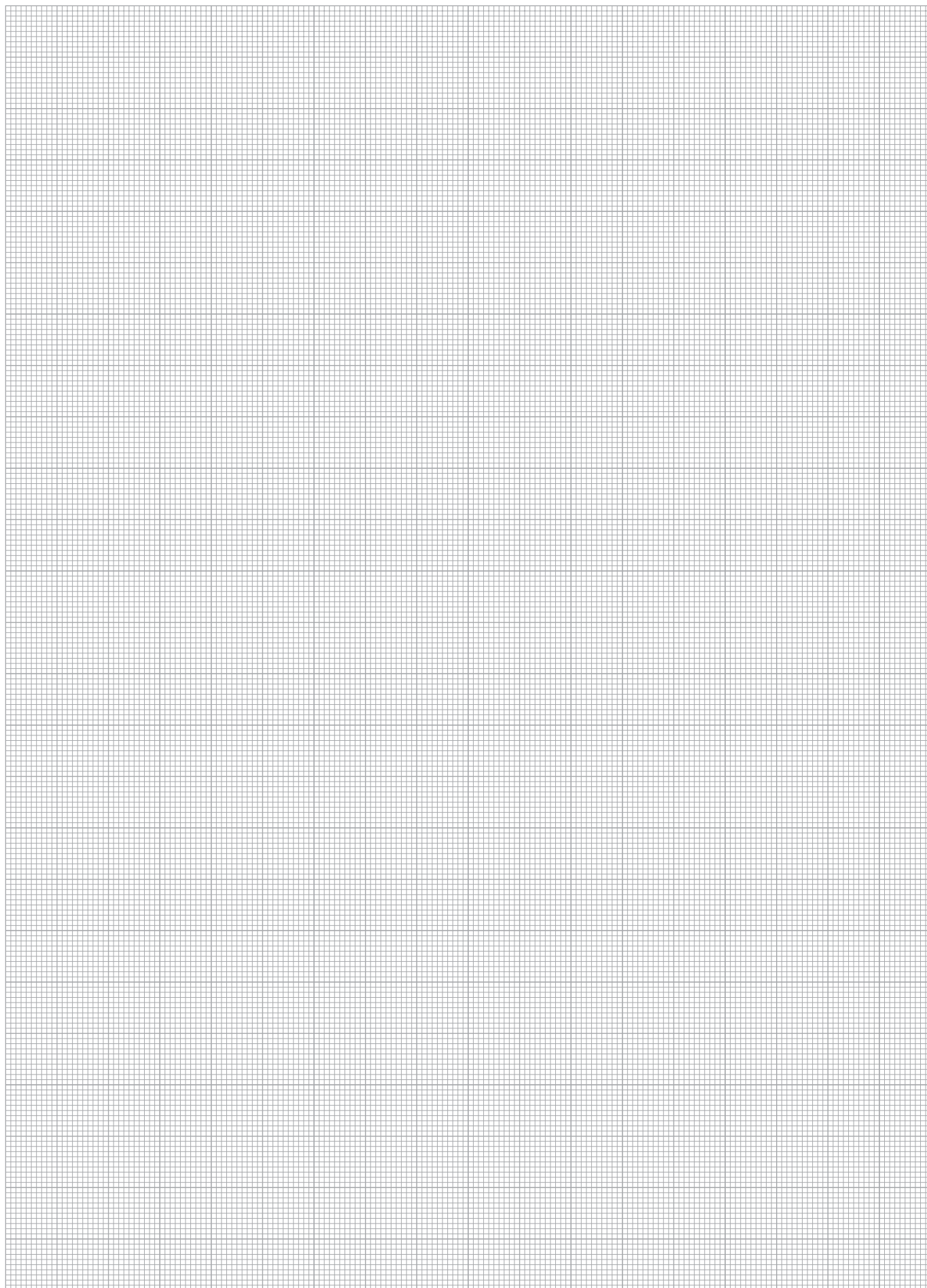


Таблица перевода единиц измерения

ДЛИНА:		
Дюймы	• x 25.4 = миллиметры (мм)	• x 0.0394 = Дюймы
Футы	• x 0.305 = метры (м)	• x 3.281 = Футы
Мили	• x 1.609 = километры (км)	• x 0.621 = Мили

МАССА:		
• Унции	• x 28.35 = граммы	• x 0.035 = Унции
• Фунты	• x 0.454 = килограммы	• x 2.205 = Фунты

СИЛА:		
• Унции - силы	• x 0.278 = ньютоны	• x 3.6 = Унции - силы
• Фунты - силы	• x 4.448 = ньютоны	• x 0.225 = Фунты - силы
• Ньютоны	• x 0.1 = килограмм-силы	• x 9.81 = Ньютоны

ДАВЛЕНИЕ:		
• Фунты - Силы на кв. дюйм	• x 0.070 = килограмм-силы на кв. сантиметр	• x 14.223 = Фунты - Силы на кв. дюйм
• Фунты - Силы на кв. дюйм	• x 0.068 = атмосферы (атм.)	• x 14.696 = Фунты - Силы на кв. дюйм
• Фунты - Силы на кв. дюйм	• x 0.069 = бары	• x 14.5 = Фунты - Силы на кв. дюйм
• Фунты - Силы на кв. дюйм	• x 6.895 = килопаскали	• x 0.145 = Фунты - Силы на кв. дюйм
• Килопаскали	• x 0.01 = килограмм-силы на кв. сантиметр	• x 98.1 = Килопаскали
• Миллибары	• x 100 = паскали	• x 0.01 = Миллибары
• Миллибары	• x 0.0145 = фунты-силы на кв. дюйм	• x 68.974 = Миллибары
• Миллибары	• x 0.75 = миллиметры ртутного столба	• x 1.333 = Миллибары
• Миллибары	• x 0.401 = дюймы водяного столба	• x 2.491 = Миллибары
• Миллиметры ртутного столба	• x 0.535 = дюймы водяного столба	• x 1.868 = Миллиметры ртутного столба
• Дюймы водяного столба	• x 0.036 = фунты-силы на кв. дюйм	• x 27.68 = Дюймы водяного столба

КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ:		
• Фунто - дюймы	• x 1.152 = килограмсантиметры	• x 0.868 = Фунто - дюймы
• Фунто - дюймы	• x 0.113 = ньютонметры	• x 8.85 = Фунто - дюймы
• Фунто - дюймы	• x 0.083 = фунто-футы	• x 12 = Фунто - дюймы
• Фунто - футы	• x 0.138 = килограмметры	• x 7.233 = Фунто - футы
• Фунто - футы	• x 1.356 = ньютонметры	• x 0.738 = Фунто - футы
• Ньютонметры	• x 0.102 = килограмметры	• x 9.804 = Ньютонметры

МОЩНОСТЬ:		
• Лошадиная сила	• x 745.7 = ватт	• x 0.0013 = Лошадиная сила

СКОРОСТЬ:		
• Мили в час	• x 1.609 = километры в час	• x 0.621 = Мили в час

ТЕМПЕРАТУРА:		
• Градусы Фаренгейта	• x (градусы Цельсия x 1.8) +32	
• Градусы Цельсия	• x (градусы Фаренгейта -32) x 0.56	



● Торгово-технический Центр
▲ Сервисный Центр

Торгово-технические центры Hilti

г. Белгород 308015
ул. Победы, дом 49, корп. 3
Т/Ф (4722) 33 97 28
E rublghc@hilti.com

г. Волгоград 400131
ул. Краснознаменная, 25
Т (8442) 33 42 69
Ф (8442) 33 42 81
E ruvgghc@hilti.com

г. Воронеж 394006
ул. 20 лет Октября, 55
Т (4732) 57 85 85, 77 00 08
Ф (4732) 72 02 67
E ruvrnhc@hilti.com

г. Екатеринбург 620026
ул. Мамина-Сибиряка, 132
Т/Ф (343) 379 59 99,
379 59 97, 379 59 98
E ruekbhc@hilti.com

г. Иркутск 664024
ул. Тракторная, 18А
Т/Ф (3952) 63 11 69,
63 11 70, 25 10 49
E ruirkhc@hilti.com

г. Казань 420088
ул. 2-я Азинская, 7
Т/Ф (843) 295 08 50, 272 07 02
E rukazhc@hilti.com

г. Краснодар 350020
ул. Бабушкина, 246
Т (861) 215 42 75, 215 56 52
Ф (861) 215 42 75
E rukrdhc@hilti.com

г. Красноярск 660111
ул. Устиновича, 1Б
Т (3912) 58 89 91, 67 10 15
Ф (3912) 67 42 65
E rukrahc@hilti.com

г. Москва (ХЦ-1) 105523
БАО (Северное Измайлово)
МКАД 104 км, д. 8А
Т (495) 792 52 52
Ф (495) 792 52 53
E rumskhc1@hilti.com

г. Москва (ХЦ-2) 117333
Ленинский проспект, 60/2
Т (495) 137 41 25
Ф (495) 137 08 14
E rumskhc2@hilti.com

г. Москва (ХЦ-3) 127083
ул. Верхняя Масловка, 2
Т (495) 612 56 28/29
Ф (495) 612 50 07
E rumskhc3@hilti.com

г. Нижний Новгород 603057
ул. Бекетова, 3Б
Т/Ф (8312) 16 82 66, 16 82 65
E runnghc@hilti.com

г. Новокузнецк 654027
проспект Курако, дом 22
Т/Ф (3843) 74 52 11
E runvkhc@hilti.com

г. Новороссийск 353900
ул. Советов, 68
Т/Ф (8617) 61 42 21
E runvrhc@hilti.com

г. Новосибирск 630028
ул. Большевицкая, 270 А
Т/Ф (3832) 69 20 10,
68 23 82, 68 27 56
E runsbhc@hilti.com

г. Омск 644046
пр-т К. Маркса, 41
Т (3812) 30 66 88
Ф (3812) 53 26 96
E ruomshc@hilti.com

г. Пермь 614107
ул. Металлистов, 8
Т (342) 260 37 63, 260 36 95
Ф (342) 260 37 92
E ruprmhc@hilti.com

г. Ростов-на-Дону 344038
пр-т. Михаила Нагибина, 27
Т (863) 230 50 21
Ф (863) 245 99 03
E rurndhc@hilti.com

г. Самара 443041
ул. Красноармейская, 74
Т/Ф (846) 310 00 14, 310 00 13
E rusamhc@hilti.com

г. Саратов 410031
ул. Чернышевского, 223/231
Т (8452) 48 63 83, 28 11 75
Ф (8452) 28 11 87
E rusarhc@hilti.com

г. Санкт-Петербург 192102
ул. Фучика, 4В
Т (812) 718 19 19
Ф (812) 718 19 29
E ruspbhc@hilti.com

г. Сочи 354002
ул. Комсомольская, 13
Т/Ф (8622) 62 38 90, 62 60 68
E rusochc@hilti.com

г. Ставрополь 355038
ул. Ленина, 423-Л
Т/Ф (8652) 56 06 20
E rustahc@hilti.com

г. Сургут 628400
Пролетарский проспект, д.11
Т/Ф (3462) 22 16 60
E rusrghc@hilti.com

г. Тольятти 445044
ул. Офицерская, 4а
Т (8482) 31 18 96
Ф (8482) 31 18 96
E rutlthc@hilti.com

г. Уфа, Республика
Башкортостан, 450071
ул. Ростовская, 18
Т/Ф (3472) 37 17 52
E ruufahc@hilti.com

г. Хабаровск 680030
ул. Вострцова, 6
Т (4212) 41 16 07
Ф (4212) 29 37 96
E rukhahc@hilti.com

г. Челябинск 454092
ул. Воровского, 63
Т/Ф (351) 232 85 05,
232 85 08, 232 85 09
E ruchehc@hilti.com

г. Южно-Сахалинск 693012
пр-т Мира, 1В,
Т/Ф (4242) 77 94 58
E rusakhc@hilti.com

г. Ярославль 150003
ул. Республиканская, 3, корп.2
Т/Ф (4852) 72 10 54, 72 10 64
E ruyarhc@hilti.com

Центральный офис в России

105523 Россия, Москва,
МКАД 104 км, стр. 8а
Т (495) 792 52 52
Ф (495) 792 52 53
E cs@ru.hilti.com
www.hilti.ru

Сервисные центры Hilti

г. Москва (ХЦ-1) 105523
БАО (Северное Измайлово)
МКАД 104 км, д. 8А
Т/Ф (495) 792 52 57
E rumskhc1@hilti.com

г. Екатеринбург 620026
ул. Мамина-Сибиряка, 132
Т/Ф (343) 379 59 97
E ruekbrhc@hilti.com

г. Казань 420088
ул. 2-я Азинская, 7
Т/Ф (843) 295 08 50, 272 07 02
E rukazrc@hilti.com

г. Краснодар 350020
ул. Бабушкина, 246
Т/Ф (861) 215 78 78
E rukrarc@hilti.com

г. Новосибирск 630028
ул. Большевицкая, 270 А
Т/Ф (3832) 69 20 15, 68 20 83,
68 23 82, 68 27 56
E runsbrhc@hilti.com

г. Санкт-Петербург 192102
ул. Фучика, 4В
Т/Ф (812) 718 19 17
E ruspbrc@hilti.com

г. Самара 443041
ул. Красноармейская, 74
Т/Ф (846) 310 00 14, 310 00 13
E rusamrc@hilti.com

г. Хабаровск 680030
ул. Вострцова, 6
Т/Ф (4212) 79 46 79, 29 37 96
E rukharc@hilti.com