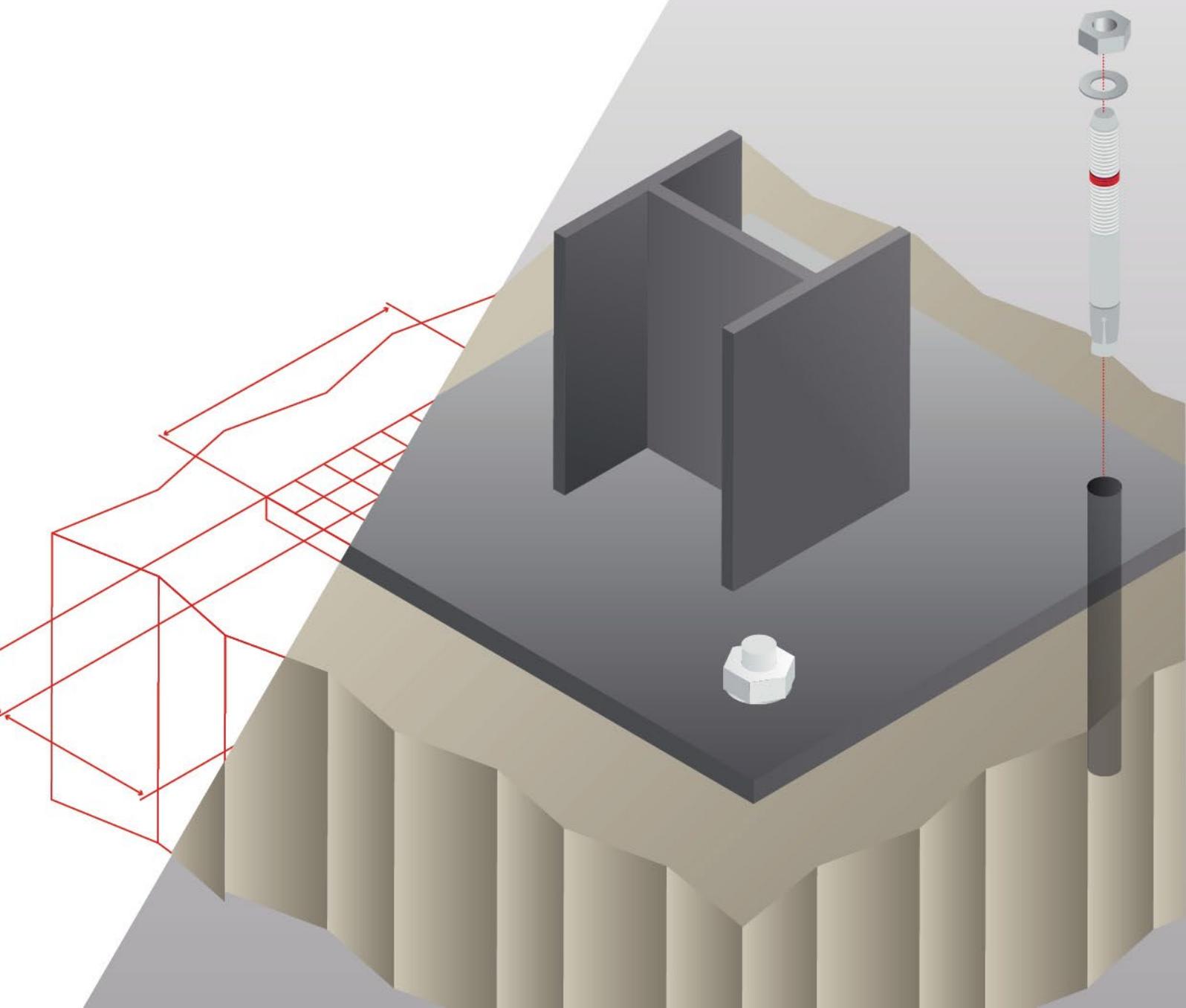




РУКОВОДСТВО по АНКЕРНОМУ КРЕПЕЖУ

Издание 2023



Важные примечания

1. Технические данные, представленные в данном руководстве, основаны на результатах многочисленных испытаний, которые были оценены в соответствии с современным уровнем развития техники по соответствующим европейскими и российским стандартам.
2. Для всех анкеров, имеющих Европейскую техническую оценку (ETA), технические данные, приведенные в данном руководстве, основаны на информации, приведенной в этих ETA. Могут быть доступны дополнительные технические данные Hilti, дополняющие технические данные ETA; в этом случае они будут дополнительно указаны в сносках и/или таблицах.
3. Для всех анкеров, не имеющих ETA, технические данные, приведенные в данном руководстве, основаны на результатах многочисленных испытаний, которые были оценены в соответствии с современным уровнем развития техники по соответствующим европейскими или российским стандартам.
4. В дополнение к испытаниям для стандартных условий эксплуатации, в некоторых случаях были проведены испытания на сейсмостойкость, огнестойкость, ударные и усталостные нагрузки — более подробную информацию смотрите в соответствующих отчетах.
5. Приведенные данные основаны на испытаниях в лабораторных или других контролируемых условиях на основании общепринятой методологии. Клиент несет ответственность за корректное использование предоставленных данных при применении соответствующих продуктов на практике. Клиент должен проверить соответствие условий эксплуатации на объекте области применения продукции. Несмотря на то, что Hilti может дать общие рекомендации по применению своей продукции, конечная ответственность за выбор правильного продукта для конкретного применения должна лежать на клиенте.
6. Приведенные в руководстве технические данные действительны только для указанных условий эксплуатации. Из-за различий в свойствах местных базовых материалов может потребоваться испытание на строительной площадке для уточнения прочностных характеристик крепления.
7. Технические данные, представленные в руководстве, были актуальны на дату его публикации (см. заднюю обложку). Hilti ведет постоянную работу по развитию собственной продукции. Поэтому мы оставляем за собой право изменять технические данные и спецификации и т.д. без уведомления.
8. Строительные материалы и условия на конкретных объектах различаются. Если предполагается, что базовый материал обладает недостаточной прочностью для обеспечения подходящего крепления, обратитесь в Центр поддержки клиентов Hilti.
9. Все продукты должны устанавливаться и использоваться строго в соответствии со всеми действующими инструкциями по применению, опубликованными компанией Hilti, т.е. техническими инструкциями, руководствами по эксплуатации, инструкциями по настройке, руководствами по монтажу и другими.
10. Все продукты поставляются в соответствии с условиями ведения бизнеса местной организации Hilti.
11. Несмотря на то, что компанией были приняты разумные меры для предоставления точной информации, не предоставляется никаких гарантий того, что она не содержит ошибок. Компания Hilti ни в коем случае не несет ответственности за прямой, косвенный, случайный, вытекающий из этого или любой другой ущерб, потери или расходы в связи с использованием или невозможностью использования продуктов или информации в каких-либо целях или по причине этого. Подразумеваемые гарантии товарной пригодности и пригодности для определенной цели специально исключаются.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	5
1.1 Нормативная база	5
1.1.1 Технические данные	5
1.1.2 Европейская система нормирования	5
1.1.3 Российская система нормирования	6
1.2 Принципы проектирования и области применения	7
1.2.1 Материал основания	7
1.2.2 Принципы действия анкеров	8
1.2.3 Методика расчета	12
1.2.4 Правильное проектирование различных решений	12
1.2.5 Что такое динамический набор Hilti и как его использовать	14
1.3 Выбор анкера: обзор областей применения анкеров	16
1.4 Выбор анкера: обзор портфолио	17
МЕХАНИЧЕСКИЕ АНКЕРЫ	22
2.1 Распорные анкера	22
2.1.1 HST3	22
2.1.2 HST2	35
2.1.3 HST-HCR	46
2.1.4 HSA	52
2.1.5 HSV	62
2.1.6 HSL4	67
2.1.7 HSL-3-R (-GR, -SKR)	83
2.2 Анкеры-шурупы	96
2.2.1 HUS4	96
2.2.2 HUS4-HR / HUS4-CR	118
2.2.3 HUS3	129
2.2.4 HUS2-H	149
2.2.5 HUS 6	158
2.2.6 HUS3, HUS-HR / HUS-CR для многоточечного крепления	164
2.3 Анкеры с подрезкой	177
2.3.1 HDA	177
2.3.2 HSC	191
2.3.3 HSU-R	203
2.4 Анкер-втулки	214
2.4.1 HKD	214
2.4.2 HKD для многоточечного крепления	221
2.4.3 HKV	232

2.5	Пластиковые анкеры	237
2.5.1	HRD для одноточечного крепления в бетоне	237
2.5.2	HRD для многоточечного крепления	244
2.5.3	HPS-1	259
2.6	Металлические анкеры	263
2.6.1	DBZ	263
2.6.2	HLC	269
2.6.3	HAM	276
2.6.4	HPD	280
2.6.5	HCA	287
2.6.6	HHD-S	292

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Нормативная база

1.1.1 Технические данные

Все технические данные, представленные в данном Руководстве по анкерному крепежу, определены на основании многочисленных испытаний и самых актуальных методов оценок. Анкеры Hilti проходят испытания в наших испытательных лабораториях в Кауферинге (Германия), Шаане (Княжество Лихтенштейн), Чжэньцзяне (КНР) или Ирвинге (США) и оцениваются нашими опытными инженерами и/или проходят испытания и оцениваются независимыми и аккредитованными испытательными учреждениями в Европе, США и России. В тех случаях, когда национальные или международные нормы не охватывают все возможные области применения, дополнительные данные Hilti помогают найти индивидуальные решения.

Помимо стандартных испытаний на допустимые условия эксплуатации и соответствие требованиям, проводятся испытания на соответствие требованиям безопасности, такие как стойкость к воздействию огня, ударных и сейсмических нагрузок, усталостного разрушения.

1.1.2 Европейская система нормирования

Европейские стандарты и нормативная база определяют порядок проведения испытаний, оценки и проектирования пост-установленных креплений. Нормативные документы в области строительных изделий и материалов (CPR) устанавливают гармонизированные правила реализации строительных изделий в Европе. Ниже приведены определения, облегчающие понимание формулировок, которые могут быть использованы в документе:

Европейский комитет по стандартизации (CEN)

CEN, признанный Европейским Союзом в качестве Европейской организации по стандартизации, объединяет знания и опыт своих членов, представителей бизнеса и промышленности, а также других заинтересованных сторон в деле разработки европейских стандартов. CEN предоставляет платформу для разработки европейских стандартов и других технических документов в отношении различных видов изделий, материалов, услуг и процессов. Такие стандарты помогают защитить окружающую среду, а также обеспечивают безопасность и охрану труда потребителей и работников.

Европейская организация технической оценки (EOTA)

EOTA создана в соответствии с Регламентом (ЕС) № 305/2011 и включает в себя все органы технической оценки (TAB), назначенные государствами-членами Европейского союза и Европейской экономической зоны.

EOTA координирует применение процедур, установленных для запросов Европейской технической оценки (ETA) и процедур принятия Европейских стандартов по оценке продукции (EAD). EOTA также информирует Европейскую комиссию и Постоянный комитет по строительству о любых вопросах, связанных с подготовкой EAD, и предлагает Европейской комиссии усовершенствования на основании полученного опыта.

Европейский стандарт по оценке продукции (EAD)

Европейский стандарт по оценке продукции, или сокращенно EAD — это гармонизированная методика, разработанная EOTA в качестве основы для разработки и выпуска Европейских технических оценок (ETA). Разработка новых или внесение изменений в существующие EAD обычно инициируется запросом производителя при размещении заявки на ETA.

Европейская техническая оценка (ETA)

Европейская техническая оценка (ETA) представляет собой независимую общеевропейскую оценку основных эксплуатационных характеристик строительных изделий. Она содержит данные о существенных характеристиках строительных изделий, установленные в соответствии с соответствующим EAD.

Технические отчеты (TR)

Технические отчеты EOTA для строительной продукции разрабатываются как вспомогательные документы к EAD, содержат расширенные данные для проектирования, проведения испытаний и оценки полученных результатов, и выражают общий уровень существующих знаний и опыта органов технической оценки EOTA на определенный момент времени.

Еврокоды

Еврокоды, или EC или EN — это гармонизированные технические правила, определяющие порядок проектирования конструкций в Европейском Союзе. Эти нормы разработаны Европейским комитетом по стандартизации по заказу Европейской комиссии.

1.1.3 Российская система нормирования

Российские стандарты определяют порядок проведения испытаний, оценки и проектирования установленных креплений. Ниже приведены основные понятия, касающиеся стандартизации и сертификации анкерной техники:

Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации (Минстрой РФ)

Минстрой РФ — федеральный орган исполнительной власти, отвечающий за реализацию государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере строительства, архитектуры, градостроительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ «ФЦС»)

ФАУ «ФЦС» осуществляет разработку, организацию экспертизы и подготовку к утверждению стандартов и сводов правил в сфере строительства. Среди ключевых функций ФАУ «ФЦС» следует выделить:

- организацию и проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, обеспечивающих определение нормируемых параметров, содержащихся в нормативных технических документах в сфере строительства;
- обеспечение регистрации в установленном законодательством Российской Федерации порядке национальных стандартов (ГОСТ Р), сводов правил по проектированию и строительству и актуализированных строительных норм и правил;
- подготовку заключений (технических оценок) для подтверждения пригодности для применения в строительстве новой продукции, требования к которой не регламентированы нормативными документами полностью или частично и от которой зависят безопасность и надежность зданий и сооружений.

Техническое свидетельство и Техническая оценка (ТС/ТО)

Техническое свидетельство Минстроя РФ подтверждает пригодность для применения в строительстве новой продукции в соответствии с требованиями, установленными в постановлении Правительства РФ от 27 декабря 1997 г. № 1636. Техническое свидетельство подготавливается экспертами ФАУ «ФЦС» на основе соответствующей Технической оценки с учетом обязательных требований строительных, санитарных, пожарных, промышленных, экологических, а также других норм безопасности, утвержденных в соответствии с действующим законодательством.

Техническая оценка пригодности для применения в строительстве является обязательным приложением к Техническому свидетельству и содержит принципиальное описание, назначение и область применения продукции; основные технические характеристики, обеспечивающие надежность и безопасность продукции и т.д. Техническая оценка разрабатывается на основании документации и технических данных, представленных заявителем.

Технический паспорт на анкер (ТП)

Технический паспорт является обязательным документом для проектирования анкеров по СП 513.1325800 «Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования». Он содержит нормативные значения прочностных характеристик анкеров, коэффициенты надежности и условий работы, и другие параметры, установленные на основании протоколов испытаний по ГОСТ Р 56731 или ГОСТ Р 58387, выданных независимой аккредитованной организацией.

Сертификат соответствия

Сертификат соответствия — документ, удостоверяющий качество товара, соответствие товара установленным требованиям (национальных стандартов, технических условий и др.). Сертификация продукции и выполняемых с её применением строительных и монтажных работ осуществляется заявителем на добровольной основе в рамках систем добровольной сертификации путем подачи заявки в компетентные органы.

Межгосударственные и национальные стандарты (ГОСТ) и Технические условия (ТУ)

Межгосударственные и национальные стандарты включают в себя требования государств и/или их торгово-экономических союзов к качеству продукции. Могут включать в себя как эталонные характеристики нормируемых параметров, так и методики их определения.

Технические условия устанавливают требования к конкретным типам, маркам, артикулам продукции. Как правило, разрабатываются и применяются изготовителем продукции или исполнителем работ.

Своды правил (СП) и Стандарты организаций (СТО)

Свод правил содержит правила и общие принципы в отношении процессов проектирования и выполнения строительно-монтажных и иных работ. Своды правил, утверждаются федеральным органом исполнительной власти России, в целях обеспечения соблюдения требований технических регламентов.

Стандарт организации — нормативный документ, регламентирующий применение ноу-хау конкретной организации, не регламентированного действующими сводами правил и государственными стандартами.

1.2 Принципы проектирования и области применения

1.2.1 Материал основания

Широкое разнообразие строительных материалов, используемых в настоящее время, диктует различные требования к анкерным креплениям. Вряд ли найдется такой материал основания, в котором или к которому нельзя было бы применить крепление с помощью изделий Hilti. Тем не менее, свойства материала основания играют определяющую роль при выборе подходящего крепежа/анкера и определении его несущей способности. Основные строительные материалы, подходящие для анкерных креплений, описаны в следующих параграфах.

Бетон

Бетон состоит из смеси цемента, заполнителей, воды и пластификаторов, и образуется после затвердевания и отверждения цементной пасты. Бетон характеризуется относительно высокой прочностью на сжатие и низкой прочностью на растяжение. Если бетон армируется стальными стержнями, которые воспринимают растягивающие усилия, такой материал называют железобетоном.

При превышении прочности бетона на растяжение образуются трещины. Выполнение современных норм проектирования (например СП 63.13330) позволяет ограничить эти трещины шириной до 0,4 мм при достижении конструкцией предельного состояния. В предельном состоянии отдельные трещины могут быть шире. Если бетонная конструкция подвергается изгибающей нагрузке, трещины в растянутой зоне имеют клиновидную форму относительно ее поперечного сечения и оканчиваются вблизи нейтральной оси. Для крепления в растянутую зону бетонной конструкции необходимо использовать анкеры, подходящие для работы в бетоне с трещинами. Для установки в сжатую зону допускается использовать другие типы анкеров.

Согласно СП 513.1325800, бетонное основание в общем случае следует принимать с трещинами. Учитывать отсутствие трещин в зоне установки анкеров допускается только при соответствующем расчетном обосновании (расчет трещиностойкости — по СП 63.13330) и после проведения визуального обследования по ГОСТ 31937 для выявления доэксплуатационных (температурно-усадочных) трещин.

Анкеры можно устанавливать в бетон как низкой, так и высокой прочности. Как правило, диапазон прочности на сжатие составляет от В25 до В60.

Следует избегать прорезания арматуры при сверлении отверстий под анкеры. Если это невозможно, необходимо сначала проконсультироваться с ответственным инженером-конструктором.

Кирпичная кладка

Кирпичная кладка представляет собой неоднородный материал основания, состоящий из кирпича из различных материалов и растворных швов, имеющих неоднородные механические свойства. Отверстие, просверленное под анкер, может попасть в растворные швы или полости. Из-за относительно низкой прочности кирпичной кладки воспринимаемые локальные нагрузки не могут быть особенно высокими. На рынке представлено огромное разнообразие видов и форм кладочного кирпича, например, керамический, силикатный или бетонный кирпич, причем все они имеют различную форму и выполняются полнотелыми или пустотелыми. Компания Hilti предлагает целый ряд различных крепежных решений для этого разнообразия материалов основания кирпичной кладки, например, HRD, HUD, HPS-1 и др.

При проектировании крепления необходимо обратить внимание на то, что при определении глубины анкерования слой изоляции или штукатурки не считается частью строительного основания.

Другие материалы основания

Газобетон: Материал изготавливается из мелкозернистого песка в качестве заполнителя, извести и/или цемента в качестве связующего вещества, воды и алюминия в качестве газообразователя. Плотность варьируется от примерно 400 до 800 кг/м³, а прочность на сжатие — от 2 до 8 Н/мм². Компания Hilti предлагает анкеры HUS 6, HUS3 или HUS4, HPS-1 и HRD для этого материала основания.

Легкий бетон: Это бетон, который имеет низкую плотность, т.е. $\rho < 2000 \text{ кг/м}^3$, и пористость, которая снижает прочность бетона и, следовательно, несущую способность анкера. Компания Hilti предлагает анкерные системы HRD, HUD и т.д. для этого материала основания.

Гипсокартонные (гипсокартонные/гипсовые) панели: Как правило, это строительные элементы без несущей функции, например, стеновые и потолочные панели, к которым крепятся менее важные, так называемые вторичные крепления. Анкеры Hilti, подходящие для этого материала, представлены линейками HUD и HND-S.

Помимо названных ранее строительных материалов, возможны и другие виды оснований, например, натуральный камень или специальные строительные изделия, например, пустотелые элементы потолка.

Описания и объяснения каждого из них выходят за рамки данного руководства.

Как правило, эти материалы можно использовать как основание для крепления. В некоторых случаях доступны протоколы испытаний для этих материалов. Кроме того, инженеру-проектировщику или выполняющей работы компании рекомендуется в каждом конкретном случае проконсультироваться с техническим персоналом Hilti.

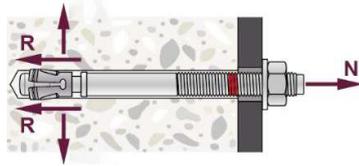
В некоторых конкретных случаях для проверки соответствия требованиям и несущей способности выбранного анкера необходимо провести испытания на строительном объекте. Для проведения испытаний на объекте можно напрямую связаться с местным представительством Hilti.

1.2.2 Принципы действия анкеров

Принципы соединения стали с бетоном

Принцип действия анкеров в бетонном основании характеризуется четырьмя основными механизмами. Данные механизмы описаны ниже:

Трение



Растягивающая нагрузка N передается на материал основания за счет трения R . Такой механизм передачи нагрузки характерен для распорных анкеров, в которых распорный элемент или клиновое зажим прижимаются к стенкам отверстия в процессе установки.

В случае распорных анкеров с регулируемым крутящим моментом анкер вставляют в предварительно просверленное отверстие и закрепляют путем затягивания винта или гайки калиброванным динамометрическим ключом. В болте возникает растягивающее усилие, конус на конце анкера втягивается в распорную гильзу и прижимает ее к стенкам просверленного отверстия.

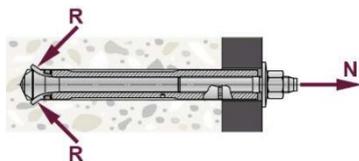
Среди распорных анкеров с регулируемым крутящим моментом различают анкеры с гильзой (например, HSL4) и анкеры болтового типа, в которых распор происходит в юбке, а не в гильзе (например, HST3, как показано на рисунке слева).

Анкеры с контролем перемещения состоят из распорной гильзы и конуса. Они устанавливаются на место путем расширения гильзы за счет регулируемой деформации. Это достигается либо вдавливанием конуса в гильзу, либо надвиганием гильзы на конус (например, HKD).

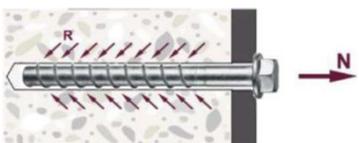
Механическое зацепление

При использовании принципа механического зацепления нагрузка передается за счет блокировки одного или нескольких элементов конструкции анкера в материале основания. Типичные примеры — анкеры с подрезкой, анкеры-шурпы и анкерные каналы.

Анкеры с подрезкой образуют механическое зацепление между анкером и материалом основания. Для этого цилиндрическое отверстие модифицируется путем формирования выемки или подреза определенного размера в определенном месте либо с помощью специального сверлильного оборудования, либо за счет подрезающего действия самого анкера.



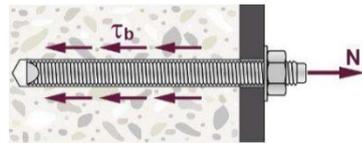
В случае подрезающего действия самого анкера подрез образуется при помощи твердосплавных режущих пластин на краю гильзы анкера, вставленного в предварительно просверленное отверстие. Использование ударного бурения позволяет режущим пластинам одновременно подрезать бетон и выполнять расширение гильзы об распорный конус болта анкера до полностью установленного положения. В результате достигается точное соответствие формы подреза и геометрической формы анкера (например, анкер HDA на рисунке слева).



Анкер-шурпы, работающие по принципу механического зацепления, распределенного по всей длине анкера, приобретают все большую популярность благодаря своим высоким эксплуатационным характеристикам и лёгкости монтажа. Анкер-шурпы, обычно, изготавливают из закаленной стали для того, чтобы резьба могла врезаться в материал основания во время установки. Они устанавливаются в предварительно просверленные отверстия. Они могут быть установлены с помощью ударных гайковертов или в некоторых случаях с помощью перфоратора с адаптером. Диаметр просверленного отверстия соответствует геометрической форме винта, так что резьба врезается в бетон и внешнее усилие может передаваться на бетон через это соединение (например, HUS4 на рисунке слева).

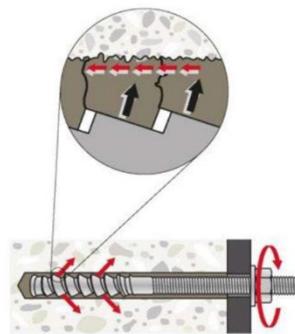
Анкерные каналы фиксируются в бетоне за счет механического зацепления между анкерным каналом и бетоном. В отличие от предыдущих типов анкеров, анкерные каналы представляют собой так называемые закладные элементы, устанавливаемые до заливки бетона (например, HАС-C).

Склеивание



Усилия передаются от анкерного элемента (например, резьбовой шпильки) к химическому составу через механическое зацепление и к бетонному основанию через сочетание микрозацепления и химической адгезии между химическим составом и стенкой отверстия. Клеевые анкеры доступны в различных исполнениях. Различают анкеры, в которых химический состав находится в пластиковых (например, HVU2) или стеклянных капсулах (у других производителей), и клеевые системы, в которых состав из картриджей или пленочных упаковок (например, HIT-RE 500 V4 и HIT-HY 200 A/R) подается в отверстие дозатором.

Комбинированные принципы действия



Некоторые анкерные системы используют комбинацию описанных выше принципов. Рассмотрим примеры:

Гибридные анкер-шурупы: основаны на сочетании механического зацепления и склеивания. Анкер-шуруп, нарезающий резьбу в бетоне, и склеивающий материал. Оба компонента решения совместно обеспечивают работу анкерного крепления (например, HUS4 MAX).

Клеевые распорные анкеры передают нагрузку на материал основания, комбинируя склеивание и трение: эти анкеры устанавливаются в цилиндрическое отверстие, передача нагрузки происходит за счет механического зацепления конуса или нескольких конусов на теле шпильки в склеивающем материале, а затем за счет комбинации сил склеивания и трения в бетоне (например, шпилька HIT-Z с раствором HIT-HY 200 A/R на рисунке слева).

Типичными механизмами разрушения анкерного крепления при растягивающих нагрузках являются: разрушение по стали, выкалывание бетонного основания (по конусу), разрушение от раскалывания основания. Для механических анкеров также характерным является разрушение по контакту с основанием, а для химического анкера - комбинированное разрушение (по контакту анкера с основанием и выкалыванию бетонного основания).

Механизмы разрушения при сдвигающих нагрузках — это разрушение по стали, выкалывание бетонного основания за анкером и разрушение от откалывания края основания.

На следующем рисунке наглядно показаны упомянутые механизмы разрушения:

Механизмы разрушения при растягивающих нагрузках для пост-установленных анкеров



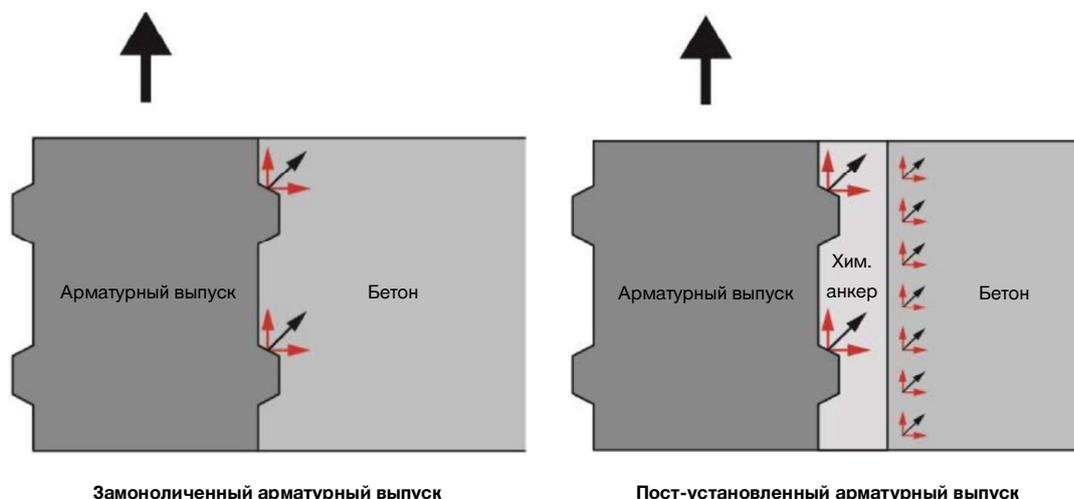
Режимы разрушения при сдвигающих нагрузках для пост-установленных анкеров



Принципы соединения бетона с бетоном

При соединении двух бетонных конструкций, растягивающая нагрузка на клеенные арматурные стержни передается так же, как и на замоноличенную арматуру. Как клеенные, так и замоноличенные арматурные стержни создают симметричные (относительно оси стержня) концентрации напряжений, а равновесие обеспечивается тангенциальными напряжениями в бетоне. Механизмы разрушения клеенных и замоноличенных арматурных стержней одинаковые и разрушение может происходить в результате разрыва стали, разрушения по контакту и от раскалывания основания.

Единственное различие заключается в том, что в замоноличенных арматурных выпусках растягивающая нагрузка передается непосредственно от тела стержня к материалу основания. В случае клеенных арматурных выпусков усилие передается путем механического зацепления ребер арматурного стержня с химическим составом, а также путем склеивания химического состава с бетонным основанием (т.е. сочетания адгезии и микроаклинивания).



1.2.3 Методика расчета

Для анкеров, используемых для бетона и имеющих Европейскую техническую оценку (ETA) и Технический паспорт, должна применяться концепция частного коэффициента безопасности в соответствии с Еврокодами и СП 513.1325800. При таком подходе величина расчетных нагрузок не превышает величину расчетного сопротивления: $S_d \leq R_d$.

Для нормативного сопротивления, указанного в соответствующей документации, уже учтены понижающие коэффициенты, обусловленные, например, замораживанием/оттаиванием, температурой эксплуатации, долговечностью, ползучестью и другими условиями окружающей среды или применения.

В соответствии с Еврокодами частный коэффициент надежности по нагрузке обычно составляет $\gamma_G = 1,35$ для постоянных и $\gamma_Q = 1,5$ для переменных статических и квазистатических нагрузок. Коэффициенты надежности по нагрузке γ_F согласно СП 20.13330 находятся в пределах 1,05-1,8 в зависимости от типа конструкции и условий эксплуатации.

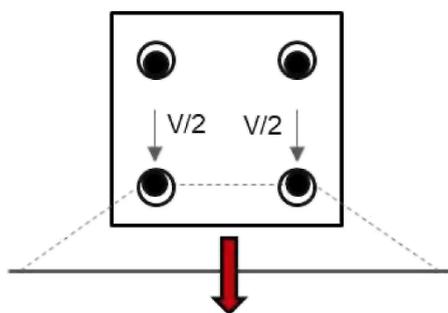
Концепция частных коэффициентов надежности



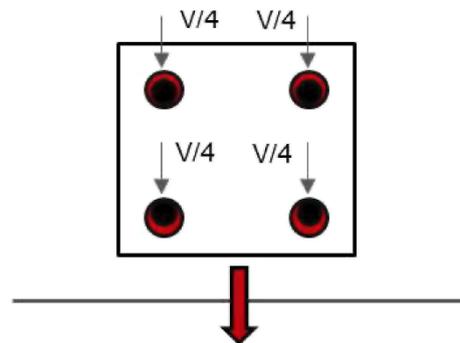
1.2.5 Что такое динамический набор Hilti и как его использовать

Если анкерная группа нагружена в направлении края бетонного элемента (сдвигающая нагрузка), то зазор между анкерным стержнем и отверстием может существенно повлиять на несущую способность анкерной группы. Неравномерное распределение сдвигающей нагрузки внутри анкеров группы обусловлено тем, что для облегчения установки диаметр отверстия всегда выбирают больше диаметра анкера. Это учитывается в нормах проектирования, когда в расчет на сдвигающую нагрузку берется только ближайший к краю бетона ряд анкеров.

Для обеспечения равномерного распределения сдвигающей нагрузки необходимо заполнение кольцевого зазора. Это позволит всем анкерам включиться в работу по восприятию сдвигающей нагрузки.



При наличии кольцевых зазоров никогда не известно, где находится анкер относительно отверстия в стальной пластине. Поэтому при расчете всегда принимается наихудшая конфигурация

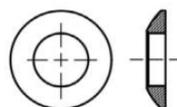
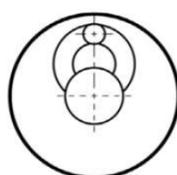


все анкера воспринимают сдвигающие нагрузки

Если используется нетехнологичный способ заполнения, нельзя гарантировать его качество. Компания Hilti всегда рекомендует использовать набор для заполнения Hilti (динамический набор). Он содержит специальную уплотнительную шайбу, позволяющую дозированно подавать химический состав в отверстие, сферическую шайбу, гайку и контргайку для предотвращения ослабления гайки.



Уплотнительная шайба с отверстием для впрыска



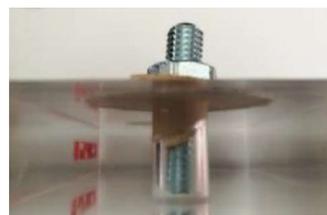
Сферическая шайба



Заполнение зазора без набора для заполнения Hilti может привести к устройству ненадёжного крепления.



Использование набора для заполнения Hilti



Использование неподходящего способа заполнения

При использовании механических анкеров обычно присутствует зазор между стержнем анкера и базовым материалом. При установке динамического набора и нагнетании химического состава через шайбу, состав может проникнуть в эту полость и в дальнейшем может негативно повлиять на работоспособность анкера (его корректную установку, расклинивание и т.д.).

Химический анкер, напротив, имеет полностью герметичный зазор между телом анкера и базовым материалом, тем самым при установке динамического набора, химический состав не заполняет эту полость и никаким образом не влияет на работу анкерного крепежа.

В связи с этим необходимо строго соблюдать рекомендации по допустимым типам химических анкеров (в составе динамического набора), приведенных в инструкции по монтажу (IFU). IFU требует использовать для всех распорных анкеров и анкеров с подрезкой химический состав Hilti HIT-HY в соответствии с приведенной ниже таблицей:

Анкер	HIT-HY... HIT-RE...	HST, HST2, HST3, HDA, HSL4, HMU, HSA	HUS3 HUS4	HUS4-MAX
Элемент	HAS-(U/D/TZ), HIT-V/Z/C, AM, HZA, HIS-N	-	-	HUS4
Изделия HIT-HY* Соответствие требованиям набора для заполнения	Да	Да	Да	Да
Изделия HIT-RE* Соответствие требованиям набора для заполнения	Да	Нет	Да	Да

* HIT-HY: 200-A, 200-R, 200 R-V3, 270, 170, 100, CT1

** HIT-RE: 500 V4, 500 V3, 100, 100-NC, 10

Когда необходимо использовать набор для заполнения?

Вид нагрузки		
Статическая нагрузка	Усталостное нагружение	Сейсмическая нагрузка
<p>Набор для заполнения не требуется в следующих случаях:</p> <ol style="list-style-type: none"> К креплению приложена чистая растягивающая нагрузка Минимальное краевое расстояние во всех направлениях превышает $10h_{ef}$ и $60d_{nom}$ Разрушение при откалывании края бетона при сдвиге проверено по EN 1992-4 или СП 513.1325800 <p>Набор для заполнения требуется в следующих случаях:</p> <p>Разрушение при откалывании края бетона проверено по методу SOFA. Этот метод требует, чтобы все анкера были равномерно нагружены на сдвиг.</p>	<p>Набор для заполнения всегда требуется в том случае, если проектирование выполнено в соответствии с EN 1992-4: EN 1992-4, раздел 8.1 (6): Не допускаются зазоры, а также следует избегать ослабления гайки или винта (как при растягивающей, так и при сдвигающей нагрузке).</p> <p>Набор для заполнения требуется для сдвигающей нагрузки в случае, если проектирование выполнено в соответствии с EOTA/TR 061: EOTA/TR 061, раздел 1.1: Если в процессе эксплуатации возникают только растягивающие нагрузки, зазор заполнять не нужно.</p>	<p>Использование набора для заполнения необязательно, но дает два преимущества при проектировании:</p> <ol style="list-style-type: none"> Чтобы учесть так называемый эффект забивания анкеров в случае очищенных отверстий, EN 1992-4 требует уменьшить объем группы в случае сдвигающей нагрузки на коэффициент α_{gap}. $\alpha_{gap} = 0,5$ если зазор между анкером и стальной плитой не заполнен, применяется уменьшение на 50%. $\alpha_{gap} = 1,0$ в случае заполнения зазора между анкером и стальной пластиной (без уменьшения). При проектировании креплений по СТО 02066523-001 в случае, если кольцевой зазор не заполнен, расчётное значение несущей способности анкера снижается в 2 раза. Для некоторых изделий в ЕТА указано более высокое значение $VRk,s,seis$ (сейсмостойкость стали при сдвиге) (например, HST3).

1.3 Выбор анкера: обзор областей применения анкеров

		Тип анкера	Область применения			
			Крепление к бетону	Крепление к кладке	ОВИК	Фасады
Анкеры с подрезкой	Бетон	HDA	<input checked="" type="checkbox"/>			
		HSC	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
		HSU-R				<input checked="" type="checkbox"/>
Распорные анкеры	Бетон	HSL4	<input checked="" type="checkbox"/>			
		HSL-3-R (-GR, -SKR)	<input checked="" type="checkbox"/>			
		HST3	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		HST2	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		HST-HCR	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		HSA	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		HSV	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
		HKD	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
		HKD (многоточечное)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
		HKV	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
Анкеры-втулки	Бетон	HKD	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
		HKD (многоточечное)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
		HKV	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
Анкеры-шурупы	Разное	HUS4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		HUS3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		HUS 6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
		HUS/HUS3 (многоточечное)			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Пластмассовые анкеры	Разное	HPS-1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
		HRD (многоточечное)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		HRD (одноточечное)	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Легкие металлические анкеры	ГКЛ	HHD-S			<input checked="" type="checkbox"/>	
	Разное	HLC	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
		HAM	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	ГБ	HPD	<input checked="" type="checkbox"/>			
	Бетон	DBZ	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
		HCA	<input checked="" type="checkbox"/>			

1.4 Выбор анкера: обзор портфолио

Тип анкера		HDA	HSC	HSL4	HSL-3-R (-GR, -SKR)	HST3	HST2
							
Размер анкера		M10-M20	M6-M12	M8-M24	M8-M20	M8-M24	M8-M16
Материал основания	Бетон с трещинами	■	■	■	■	■	■
	Бетон без трещин	■	■	■	■	■	■
	Легкий бетон						
	Газобетон						
	Кладка из полнотелого кирпича						
	Кладка из пустотелого кирпича						
Гипсокартон							
Виды воздействий	Статическая/квазистатическая нагрузка	■	■	■	■	■	■
	Сейсмическая нагрузка C1	■		■	■	■	■
	Сейсмическая нагрузка C2	■	■	■		■	■
	Усталостные нагрузки	■		■	■		
	Огневое воздействие	■	■	■	■	■	■
	Ударные нагрузки ¹	■	■	■	■		
Материалы	Оцинкованная сталь	■	■	■		■	■
	Горячеоцинкованная сталь	■					
	Нержавеющая сталь A2						
	Нержавеющая сталь A4	■	■	■	■	■	■
	Высококоррозионностойкая сталь HCR						
Монтаж	Многоточечное крепление						
	Наружная резьба	■	■	■	■	■	■
	Внутренняя резьба		■				
	Предварительная установка	■	■	■	■	■	■
	Сквозное крепление	■		■	■	■	■
	Сверление алмазной коронкой			■		■	■
	Сверление пустотелым буром			■	■	■	■
	Затяжка модулем контроля момента затяжки SI-AT-A22			■		■	■
Распознавание с использованием DMC-кода	■		■				
Расчет в PROFIS Engineering	■	■	■	■	■	■	
Технический паспорт для расчета по СП 513.1325800	■		■	■	■	■	
Европейская техническая оценка (ETA)	■	■	■	■	■	■	
Техническое свидетельство Минстроя РФ (ТС)	■		■	■	■	■	

¹ Протоколы испытаний, Технические заключения

Тип анкера		HST-HCR	HSA	HSV	HKD	HKD (многоточечное)	HKV
Размер анкера		M8-M16	M6-M20	M8-M16	M6-M20	M6-M16	M6-M16
Материал основания	Бетон с трещинами	■				■	
	Бетон без трещин	■	■	■	■	■	■
	Легкий бетон						
	Газобетон						
	Кладка из полнотелого кирпича						
	Кладка из пустотелого кирпича						
	Предварительно напряженная пустотелая плита					■	
Виды воздействий	Статическая/квазистатическая нагрузка	■	■	■	■	■	■
	Сейсмическая нагрузка C1						
	Сейсмическая нагрузка C2						
	Усталостные нагрузки						
	Огневое воздействие ¹	■	■			■	
	Ударные нагрузки	■					
Материалы	Оцинкованная сталь		■	■	■	■	■
	Горячеоцинкованная сталь		■	■			
	Нержавеющая сталь A2		■				■
	Нержавеющая сталь A4		■		■	■	
	Высококоррозионноустойчивая сталь HCR	■					
Монтаж	Многоточечное крепление					■	
	Наружная резьба	■	■	■			
	Внутренняя резьба				■	■	■
	Предварительная установка	■	■	■	■	■	■
	Сквозное крепление	■	■	■			
	Сверление алмазной коронкой		■				
	Сверление пустотелым буром		■				
	Затяжка модулем контроля момента затяжки SI-AT-A22		■				
Расчет в PROFIS Engineering		■	■		■		
Технический паспорт для расчета по СП 513.1325800		■	■		■	■	
Европейская техническая оценка (ETA)		■	■		■	■	
Техническое свидетельство Минстроя РФ (ТС)		■	■	■	■	■	

¹ Протоколы испытаний, Технические заключения

Тип анкера		HUS4	HUS4-HR/CR	HUS3	HUS2	HUS 6	HUS/HUS3 (многоточечное)
Размер анкера		8-16 мм	6-14 мм	6 мм	8-10 мм	6 мм	6 мм
Материал основания	Бетон с трещинами	■	■	■	■	■	■
	Бетон без трещин	■	■	■	■	■	■
	Легкий бетон						
	Газобетон	■	■	■		■	
	Кладка из полнотелого кирпича	■	■	■		■	
	Кладка из пустотелого кирпича					■	
	Предварительно напряженная пустотелая плита	■					■
Виды воздействий	Статическая/квазистатическая нагрузка	■	■	■	■	■	■
	Сейсмическая нагрузка C1	■	■	■			
	Сейсмическая нагрузка C2	■					
	Усталостные нагрузки						
	Огневое воздействие ¹	■	■	■	■	■	■
	Ударные нагрузки						
Материалы	Оцинкованная сталь	■		■	■	■	■
	Горячеоцинкованная сталь	■ ²		■			
	Нержавеющая сталь A2						
	Нержавеющая сталь A4		■				
	Высококоррозионнотстойкая сталь HCR						
Монтаж	Многоточечное крепление					■	■
	Наружная резьба	■	■	■	■	■	■
	Внутренняя резьба			■			■
	Предварительная установка						
	Сквозное крепление	■	■	■	■	■	■
	Сверление алмазной коронкой						
	Сверление пустотелым буром	■	■	■			
Сертифицировано для многократного использования ¹	■		■				
Расчет PROFIS Engineering		■	■	■			
Технический паспорт для расчета по СП 513.1325800		■	■	■			
Европейская техническая оценка (ETA)		■	■	■			■
Техническое свидетельство Минстроя РФ (ТС)		■	■	■		■ ³	■

¹ Протоколы испытаний, Технические заключения

² Многослойное покрытие (обеспечивает более высокую коррозионную стойкость по сравнению с горячеоцинкованным покрытием (HDG) толщиной 40 мкм)

³ Получено техническое свидетельство Минстроя РФ (ТС) на предшественника анкера – HUS-V. При обновлении технического свидетельства в конце 2023 анкеры HUS-V будут заменены на анкеры HUS2-H.

Тип анкера		HPS-1	HRD (одноточечное)	HRD (многоточечное)	HSU-R
Размер анкера		M4-M8	M10	M8-M10	M6-M8
Материал основания	Бетон с трещинами		■	■	
	Бетон без трещин	■	■	■	
	Легкий бетон	■			
	Газобетон	■		■	
	Кладка из полнотелого кирпича	■		■	
	Кладка из пустотелого кирпича	■		■	
	Гипсокартон			■	
	Предварительно напряженная пустотелая плита			■	
	Облицовочные плиты из натурального камня				■
Виды воздействий	Статическая/квазистатическая нагрузка	■	■	■	■
	Сейсмическая нагрузка C1				
	Сейсмическая нагрузка C2				
	Усталостные нагрузки				
	Огневое воздействие ¹				
	Ударные нагрузки				
Материалы	Оцинкованная сталь	■	■	■	
	Горячеоцинкованная сталь		■	■	
	Нержавеющая сталь A2	■	■	■	
	Нержавеющая сталь A4		■	■	■
	Высокорезистентная сталь HCR				
Монтаж	Многоточечное крепление			■	
	Наружная резьба				■
	Внутренняя резьба				
	Предварительная установка				■
	Сквозное крепление	■	■	■	
	Сверление алмазной коронкой				
	Сверление пустотелым буром				
Расчет в PROFIS Engineering					
Технический паспорт для расчета по СП 513.1325800					
Европейская техническая оценка (ETA)			■	■	■
Техническое свидетельство Минстроя РФ (ТС)			■	■	■

¹ Протоколы испытаний, Технические заключения

Тип анкера		HHD-S	HLC	HAM	HPD	DBZ	HCA
							
Размер анкера		M4-M8	M5-M20	M6-M12	M5-M10	6 мм	5/8" (15,9 мм)
Материал основания	Бетон с трещинами					■	
	Бетон без трещин		■	■		■	■
	Легкий бетон						
	Газобетон				■		
	Кладка из полнотелого кирпича		■	■			
	Кладка из пустотелого кирпича						
	Гипсокартон	■					
Европейская техническая оценка (ETA) ²						■	
Виды воздействий	Статическая/квазистатическая нагрузка	■	■	■	■	■	■
	Сейсмическая нагрузка C1						
	Сейсмическая нагрузка C2						
	Усталостные нагрузки						
	Огневое воздействие ¹		■		■	■	
	Ударные нагрузки						
Материалы	Оцинкованная сталь		■	■	■	■	■
	Горячеоцинкованная сталь						
	Нержавеющая сталь A2						
	Нержавеющая сталь A4						
	Высококоррозионнотстойкая сталь HCR						
Монтаж	Многоточечное крепление						
	Наружная резьба		■		■		
	Внутренняя резьба	■		■	■		
	Предварительная установка	■	■	■	■		
	Сквозное крепление		■		■	■	■
	Сверление алмазной коронкой				■		
	Сверление пустотелым буром						
	Сертифицировано для многократного использования ¹						■
Расчет в PROFIS Engineering							

¹ Протоколы испытаний, Технические заключения

² Только для многоточечного крепления

2. МЕХАНИЧЕСКИЕ АНКЕРЫ

2.1 Распорные анкера

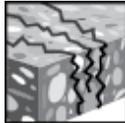
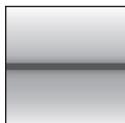
2.1.1 HST3



Механический анкер HST3

Анкер с контролем момента затяжки для применения в бетоне с трещинами

Вариант анкера	Преимущества
 <p>HST3 HST3-R (M8-M24)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Высокое сопротивление нагрузкам, небольшие краевые и межосевые расстояния – Подходит для применения в бетоне класса В15 – В95 без трещин и с трещинами – Надежный анкер для крепления сейсмостойких конструкций
 <p>HST3 DN HST3-R DN (M8-M24)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Маркировка длины изделия облегчает контроль установки – Доступна версия с колпачковой гайкой (DN)

Материал основания	Нагрузки и воздействия
 <p>Бетон (без трещин)</p>	 <p>Бетон (с трещинами)</p>
	 <p>Статическая/ квазистатическая нагрузка</p>
	 <p>Категория сейсмостойкости К1, К2 по ГОСТ Р 58430 С2, С1 по ЕТА</p>
	 <p>Огнестойкость</p>

Условия установки	Прочая информация
 <p>Ударное сверление</p>	 <p>Алмазное сверление</p>
 <p>Затяжка гайковертом с модулем SI-AT</p>	 <p>Техническое свидетельство Министра РФ</p>
	 <p>Европейская техническая оценка</p>
	 <p>Программа для расчета PROFIS Engineering</p>
	 <p>Расчёт по СП 513.1325800</p>
	 <p>СТО «Анкерные крепления в сейсмических районах»</p>

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	6442-21 / 10.12.2021
Технический паспорт для расчета и проектирования ^{a), b)}	ФГБОУ ВО НИУ «МГСУ»	15.09.2021
СТО 02066523-001-2020 «Проектирование анкерных креплений строительных конструкций и оборудования в сейсмических районах»	ФГБОУ ВО НИУ «МГСУ»	2020
Европейская техническая оценка ^{c)}	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-98/0001
Протокол испытаний на огнестойкость		
Допуск на ударные воздействия	BABS, Spiez Laboratory	BZS D 08-602 / 29.01.2019

a) Технический паспорт для расчёта в соответствии с СП 513.1325800 «Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования» и СТО 02066523-001;

b) Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке указано в соответствии с расчётом по СП 513.1325800;

c) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с ETA-98/0001 3.11.2022.

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Расчёт одиночного анкера произведён в соответствии с СП 513.1325800
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной

Эффективная глубина анкеровки

Диаметр анкера		M8	M10		M12		M16		M20	M24
Подтвержденный диапазон глубин анкеровки ^{a)}	$h_{ef,min}$	47-90	40-100		50-125		65-160		101-180	125
	- [мм]									
Эффективная глубина анкеровки ^{b)}	$h_{ef,max}$	47	40	60	50	70	65	85	101	125
	h_{ef} [мм]									

a) Указанный диапазон глубин анкеровки подтвержден ETA-98/0001 от 2021-05-04;

b) Для вычисления прочностных характеристик, представленных далее, использована стандартная глубина анкеровки. Для вычисления прочностных характеристик при других глубинах используйте программу PROFIS Engineering

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера		M8	M10		M12		M16		M20	M24
Бетон без трещин										
Растяжение N_{Rk}	HST3	12,0	12,3	22,0	17,2	25,0	25,5	38,1	49,3	60,0
	HST3-R	12,0	12,3	22,0	17,2	25,0	25,5	38,1	49,3	60,0
Сдвиг V_{Rk}	HST3	13,8	21,9	23,6	34,0	35,4	54,5	55,3	83,9	94,0
	HST3-R	15,7	25,6	25,3	31,1	36,7	48,6	63,6	97,2	115,0
Бетон с трещинами										
Растяжение N_{Rk}	HST3	8,0	8,6	15,0	12,0	19,9	17,8	26,6	34,5	40,0
	HST3-R	8,0	8,6	15,0	12,0	19,9	17,8	26,6	34,5	40,0
Сдвиг V_{Rk}	HST3	13,8	21,9	23,6	33,4	35,4	54,5	55,3	83,9	94,0
	HST3-R	15,7	23,0	25,3	31,1	36,7	48,6	63,6	97,2	115,0

Расчетное сопротивление^{a)}

Диаметр анкера		M8	M10		M12		M16		M20	M24
Бетон без трещин										
Растяжение N_{Rd}	HST3	8,0	8,2	14,7	11,5	16,7	17,0	25,4	32,9	40,0
	HST3-R	8,0	8,2	14,7	11,5	16,7	17,0	25,4	32,9	40,0
Сдвиг V_{Rd}	HST3	9,9	15,6	16,9	24,3	25,3	38,9	39,5	59,9	66,7
	HST3-R	11,2	17,5	18,1	22,2	26,2	34,7	45,4	69,4	81,6
Бетон с трещинами										
Растяжение N_{Rd}	HST3	5,3	5,7	10,0	8,0	13,3	11,9	17,8	23,0	26,7
	HST3-R	5,3	5,7	10,0	8,0	13,3	11,9	17,8	23,0	26,7
Сдвиг V_{Rd}	HST3	9,9	12,2	16,9	17,8	25,3	32,4	39,5	58,9	63,3
	HST3-R	11,2	12,2	18,1	17,8	26,2	32,4	45,4	58,9	63,3

a) Для группы анкеров должен быть произведён расчёт в соответствии с СП 513.1325800

Сопротивление при сейсмической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Коэффициент $\alpha_{gap} = 1,0$ (С использованием сейсмического набора для заполнения зазоров Hilti (seismic filling set))

Эффективная глубина анкеровки для категории сейсмостойкости С2 и С1

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Подтвержденный диапазон глубин анкеровки ^{a)}	$h_{ef,min} - h_{ef,max}$ [мм]	47-90	60-100	70-125	85-160	101-180	-
	Эффективная глубина анкеровки ^{b)}	h_{ef} [мм]	47	60	70	85	101

a) Указанный диапазон глубин анкеровки подтвержден ETA-98/0001 от 2021-05-04;

b) Для вычисления прочностных характеристик, представленных далее, использована стандартная глубина анкеровки. Для вычисления прочностных характеристик при других глубинах используйте программу PROFIS Engineering

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости К1 (с динамическим набором Hilti)

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Растяжение $N_{Rk,seis}$	HST3 [кН]	3,0	10,4	17,9	24,0	31,1	-
	HST3-R [кН]	3,4	10,4	17,9	24,0	31,1	-
Сдвиг $V_{Rk,seis}$	HST3 [кН]	9,9	19,0	28,6	48,5	84,3	-
	HST3-R [кН]	9,9	17,2	27,6	42,5	67,4	-

Расчетное сопротивление для категории сейсмостойкости К1 (с динамическим набором Hilti)

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Растяжение $N_{Rd,seis}$	HST3 [кН]	2,0	6,9	11,9	16,0	20,7	-
	HST3-R [кН]	2,3	6,9	11,9	16,0	20,7	-
Сдвиг $V_{Rd,seis}$	HST3 [кН]	7,9	15,2	22,9	38,8	66,3	-
	HST3-R [кН]	7,9	13,8	22,1	34,0	53,9	-

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости К2 (с динамическим набором Hilti)

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Растяжение $N_{Rk,seis}$	HST3 [кН]	8,0	13,6	17,1	22,9	29,7	-
	HST3-R [кН]	8,5	13,6	17,1	22,9	29,7	-
Сдвиг $V_{Rk,seis}$	HST3 [кН]	16,6	25,8	39,0	60,9	95,1	-
	HST3-R [кН]	19,5	28,4	44,3	70,2	95,1	-

Расчетное сопротивление для категории сейсмостойкости К2 (с динамическим набором Hilti)

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Растяжение $N_{Rd,seis}$	HST3 [кН]	5,3	9,1	11,4	15,3	19,8	-
	HST3-R [кН]	5,7	9,1	11,4	15,3	19,8	-
Сдвиг $V_{Rd,seis}$	HST3 [кН]	13,3	20,6	31,2	48,7	63,4	-
	HST3-R [кН]	15,6	22,7	31,8	52,1	63,4	-

Огнестойкость

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ Мпа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Технические данные Hilti для бетона класса прочности В70-В95. Для несущих конструкций, которые соответствуют требованиям DIN EN 1992-1-2, огнестойкость может быть принята как для бетона класса В25;
- Коэффициент надёжности с учётом предела огнестойкости $\gamma_{M,fi} = 1,0$

Эффективная глубина анкеровки с учетом статической нагрузки

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24			
Подтвержденный диапазон глубин анкеровки ^{a)}	$h_{ef,min}$	47-	40-	60-	50-	70-	65-	85-	101-	125
	$h_{ef,max}$	90	59	100	69	125	84	160	180	
Эффективная глубина анкеровки ^{b)}	h_{ef}	47	40	60	50	70	65	85	101	125

a) Указанный диапазон глубин анкеровки подтвержден ETA-98/0001 от 2021-05-04;

b) Для вычисления прочностных характеристик, представленных далее, использована стандартная глубина анкеровки. Для вычисления прочностных характеристик при других глубинах используйте программу PROFIS Engineering

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24			
Предел огнестойкости R30										
Растяжение $N_{Rk,fi}$	HST3	0,9	1,5	2,4	2,3	5,0	4,4	7,1	9,1	12,6
	HST3-R	1,9	1,8	3,0	3,2	5,0	4,7	7,1	9,1	12,6
Сдвиг $V_{Rk,fi}$	HST3	0,9	1,5	2,4	2,3	5,2	4,4	9,7	15,2	21,9
	HST3-R	4,9	4,7	11,8	8,9	17,1	16,9	31,9	37,0	62,8
Предел огнестойкости R120										
Растяжение $N_{Rk,fi}$	HST3	0,6	0,8	0,9	0,8	1,3	1,5	2,4	3,8	5,4
	HST3-R	1,5	1,5	2,4	2,5	4,0	3,8	5,6	7,3	10,1
Сдвиг $V_{Rk,fi}$	HST3	0,6	0,8	0,9	0,8	1,5	1,5	2,4	3,8	5,4
	HST3-R	1,7	2,0	3,3	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1	20,3

Расчетное сопротивление

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24			
Предел огнестойкости R30										
Растяжение $N_{Rd,fi}$	HST3	0,9	1,5	2,4	2,3	5,0	4,4	7,1	9,1	12,6
	HST3-R	1,9	1,8	3,0	3,2	5,0	4,7	7,1	9,1	12,6
Сдвиг $V_{Rd,fi}$	HST3	0,9	1,5	2,4	2,3	5,2	4,4	9,7	15,2	21,9
	HST3-R	4,9	4,7	11,8	8,9	17,1	16,9	31,9	37,0	62,8
Предел огнестойкости R120										
Растяжение $N_{Rd,fi}$	HST3	0,6	0,8	0,9	0,8	1,3	1,5	2,4	3,8	5,4
	HST3-R	1,5	1,5	2,4	2,5	4,0	3,8	5,6	7,3	10,1
Сдвиг $V_{Rd,fi}$	HST3	0,6	0,8	0,9	0,8	1,5	1,5	2,4	3,8	5,4
	HST3-R	1,7	2,0	3,3	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1	20,3

Подробную информацию о механизмах разрушения см. в полном отчете к ETA-98/0001

Материалы

Механические свойства

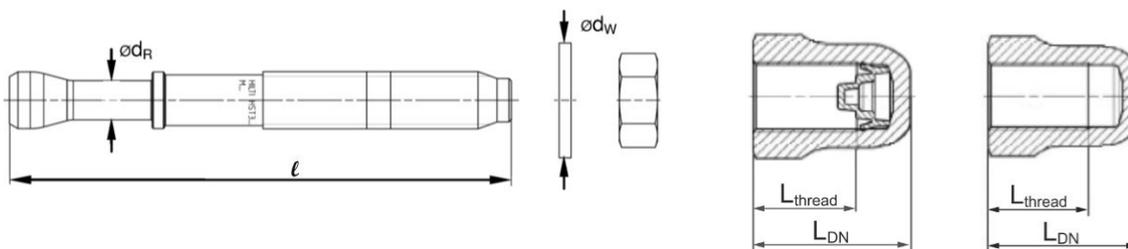
Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Предел прочности на растяжение $f_{uk,thread}$	HST3	800	800	800	720	700	530
	HST3-R	720	710	710	650	650	650
Предел текучести $f_{yk,thread}$	HST3	640	640	640	576	560	450
	HST3-R	576	568	568	520	520	500
Площадь поперечного сечения A_s		36,6	58,0	84,3	157	245	353
Момент сопротивления W		31,2	62,3	109	277	541	935
Предельный изгибающий момент $M_{Rk,s}^0$	HST3	30	60	105	240	457	595
	HST3-R	27	53	93	216	425	730

Материалы

Элемент		Материал
Распорная гильза	HST3	M10, M16: Оцинкованная или нержавеющая сталь M8, M12, M20, M24: Нержавеющая сталь
	HST3-R	Нержавеющая сталь A4
Болт	HST3	Оцинкованная углеродистая сталь, с покрытием (прозрачное)
	HST3-R	Нержавеющая сталь A4, конус с покрытием (прозрачное)
Шайба	HST3	Оцинкованная углеродистая сталь
	HST3-R	Нержавеющая сталь A4
Шестигранная гайка	HST3	Оцинкованная углеродистая сталь
	HST3-R	Нержавеющая сталь A4, с покрытием
Колпачковая гайка	HST3 DN	Оцинкованная углеродистая сталь
	HST3-R DN	Нержавеющая сталь A4

Размеры анкеров HST3, HST3-R

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Максимальная длина анкера	$l_{max} \leq$	260	280	350	475	450	500
Диаметр в распорной зоне	d_R	5,60	6,94	8,22	11,00	14,62	17,4
Длина распорной гильзы	l_s	13,6	16,0	20,0	25,0	28,3	36,0
Диаметр шайбы	$d_w \geq$	15,57	19,48	23,48	29,48	36,38	43,38
Длина резьбы колпачковой гайки	$L_{thread} \geq$	13,3	16,8	17,8	22,3	-	-
Высота колпачковой гайки	$L_{DN} \geq$	18,1	21,9	24,0	29,5	-	-



Информация по установке

Установочные параметры

Диаметр анкера			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Номинальный диаметр бура	d_o	[мм]	8	10	12	16	20	24
Диаметр режущей части бура	$d_{cut} \leq$	[мм]	8,45	10,45	12,5	16,5	20,55	24,55
Эффективная глубина анкеровки	$h_{ef,1}$	[мм]	-	40	50	65	-	-
	$h_{ef,2}$	[мм]	47	60	70	85	101	125
Глубина отверстия ^{1) 2)}	$h_{1,1} \geq$	[мм]	-	53	68	86	-	-
	$h_{1,2} \geq$	[мм]	59	73	88	106	124	151
Глубина заделки анкера в основании	$h_{nom,1}$	[мм]	-	48	60	78	-	-
	$h_{nom,2}$	[мм]	54	68	80	98	116	143
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали ³⁾	d_f	[мм]	9	12	14	18	22	26
Момент затяжки	T_{inst}	[Н·м]	20	45	60	110	180	300
Максимальная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,max} \leq$	[мм]	195	220	270	370	310	330
Размер гайки под ключ	SW	[мм]	13	17	19	24	30	36

- 1) В случае алмазного сверления + 5 мм для M8-M10 и + 2 мм для M12-M24.
 2) В случае отверстия без прочистки воздухом – для диаметров M8-M20 необходимо увеличить глубину отверстия на +12 мм
 3) В случае, если размер отверстия в закрепляемой детали превышает указанный, см. СП 513.1325800 (п.5.8).



Оборудование для установки

Диаметр анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Перфоратор	TE2(-A) – TE30(-A)				TE40 – TE80	
Установка для алмазного сверления	DD-30W, DD-EC1					
Устройство для затяжки	Hilti S7W 6AT 22A – SI-AT-A22				-	
Установочное устройство	HS-SC					
Пустотелый бур	-		TE-CD, TE-YD			
Другие инструменты	молоток, динамометрический ключ, насос для продувки					

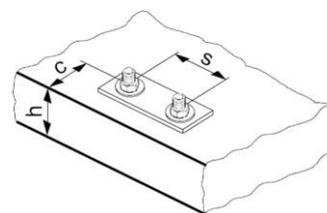
Установочные параметры для HST3 / HST3-R диаметром M8 и M10

Диаметр анкера		M8			M10		
Класс бетона		B25 - B60 ^{a)} B70 - B95 ^{b)}	B15 ^{b)} B20 ^{b)}	B15 - B20 ^{a)}	B25 - B60 ^{a)} B70 - B95 ^{b)}	B15 ^{b)} B20 ^{b)}	
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	47		47	40	60	60
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	80	100	100	80	100	120
Минимальное межосевое расстояние в бетоне <i>без трещин</i>	s_{min} [мм]	35	35	35	50	40	40
	для $c \geq$ [мм]	70	55	65	65	90	75
Минимальное межосевое расстояние в бетоне <i>с трещинами</i>	s_{min} [мм]	35	35	35	40	40	40
	для $c \geq$ [мм]	55	40	55	50	70	55
Минимальное краевое расстояние в бетоне <i>без трещин</i>	c_{min} [мм]	45	40	50	50	60	50
	для $s \geq$ [мм]	110	80	80	95	130	110
Минимальное краевое расстояние в бетоне <i>с трещинами</i>	c_{min} [мм]	40	40	40	45	50	45
	для $s \geq$ [мм]	70	35	75	55	90	65
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$s_{cr,sp}$ [мм]	141		188	168	180	240
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	$c_{cr,sp}$ [мм]	71		94	84	90	120
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$s_{cr,N}$ [мм]	141		141	120	180	180
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	$c_{cr,N}$ [мм]	71		71	60	90	90

а) Данные, включенные в ETA-98/0001 от 2021-05-04.

б) Данные, включенные в Технические данные Hilti.

Минимальные краевые и осевые расстояния, указанные в таблице, рекомендованы для конкретных установочных параметров анкера в зависимости от толщины основания. Мы настоятельно рекомендуем проверить вашу расчетную схему в программе PROFIS Engineering для того, чтобы проверить корректность выбранных краевых и осевых расстояний.



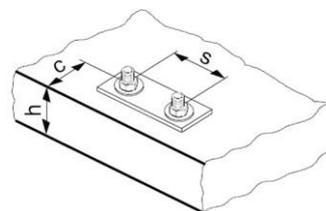
Установочные параметры для HST3 / HST3-R диаметром M12 и M16

Диаметр анкера		M12			M16				
Класс бетона		B25 - B60 ^{a)}	B25 - B60 ^{a)} B70 - B95 ^{b)}	B15 ^{b)} B20 ^{b)}	B25 - B60 ^{a)}	B25 - B60 ^{a)} B70 - B95 ^{b)}	B15 ^{b)} B20 ^{b)}		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	50	70	70	65	85	85		
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	100	120	140	120	140	100	120	
Минимальное межосевое расстояние в бетоне <i>без трещин</i>	s_{min} [мм]	55	50	60	110	75	80	55	50
	для $c \geq$ [мм]	85	110	85	140	100	115	85	110
Минимальное межосевое расстояние в бетоне <i>с трещинами</i>	s_{min} [мм]	50	50	50	80	65	80	50	50
	для $c \geq$ [мм]	65	80	65	120	75	80	65	80
Минимальное краевое расстояние в бетоне <i>без трещин</i>	c_{min} [мм]	60	75	60	90	65	80	60	75
	для $s \geq$ [мм]	130	145	135	190	175	180	130	145
Минимальное краевое расстояние в бетоне <i>с трещинами</i>	c_{min} [мм]	55	60	55	80	65	65	55	60
	для $s \geq$ [мм]	75	100	75	170	85	125	75	100
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$s_{cr,sp}$ [мм]	180	210	280	208	255	340		
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	$c_{cr,sp}$ [мм]	90	105	140	104	128	170		
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$s_{cr,N}$ [мм]	150	210	210	195	255	255		
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	$c_{cr,N}$ [мм]	75	105	105	98	128	128		

а) Данные, включенные в ETA-98/0001 от 2021-05-04.

б) Данные, включенные в Технические данные Hilti.

Минимальные краевые и осевые расстояния, указанные в таблице, рекомендованы для конкретных установочных параметров анкера в зависимости от толщины основания. Мы настоятельно рекомендуем проверить вашу расчетную схему в программе PROFIS Engineering для того, чтобы проверить корректность выбранных краевых и осевых расстояний.



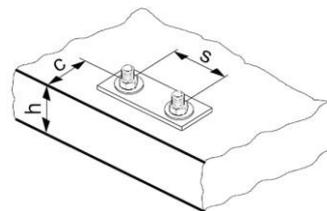
Установочные параметры для HST3 / HST3-R диаметром M20 и M24

Диаметр анкера		M20			M24			
		B25 - B60 ^{a)} B70 - B95 ^{b)}		B15 ^{b)} B20 ^{b)}	B25 - B60 ^{a)} B70 - B95 ^{b)}	B15 ^{b)} B20 ^{b)}		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[ММ]	101		101	125	125	
Минимальная толщина основания	h_{min}	[ММ]	160	200	200	250	250	
Минимальное межосевое расстояние в бетоне <i>без трещин</i>	HST3	s_{min}	[ММ]	120	90	90	125	180
		для $c \geq$	[ММ]	130	105	165	255	375
	HST3-R	s_{min}	[ММ]	120	90	90	125	180
		для $c \geq$	[ММ]	130	105	165	205	375
Минимальное межосевое расстояние в бетоне <i>с трещинами</i>	HST3	s_{min}	[ММ]	90	90	90	125	140
		для $c \geq$	[ММ]	100	80	165	180	325
	HST3-R	s_{min}	[ММ]	90	90	90	125	140
		для $c \geq$	[ММ]	100	80	140	130	325
Минимальное краевое расстояние в бетоне <i>без трещин</i>	HST3	c_{min}	[ММ]	110	80	90	170	260
		для $s \geq$	[ММ]	170	160	140	295	400
	HST3-R	c_{min}	[ММ]	110	80	120	150	260
		для $s \geq$	[ММ]	170	160	270	235	400
Минимальное краевое расстояние в бетоне <i>с трещинами</i>	HST3	c_{min}	[ММ]	90	80	100	125	230
		для $s \geq$	[ММ]	115	90	240	240	295
	HST3-R	c_{min}	[ММ]	90	80	100	125	230
		для $s \geq$	[ММ]	115	90	240	140	295
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$s_{cr,sp}$	[ММ]	384		404	375	500	
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	$c_{cr,sp}$	[ММ]	192		202	188	250	
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$s_{cr,N}$	[ММ]	303		303	375	375	
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	$c_{cr,N}$	[ММ]	152		152	188	188	

а) Данные, включенные в ETA-98/0001 от 2021-05-04.

б) Данные, включенные в Технические данные Hilti.

Минимальные краевые и осевые расстояния, указанные в таблице, рекомендованы для конкретных установочных параметров анкера в зависимости от толщины основания. Мы настоятельно рекомендуем проверить вашу расчетную схему в программе PROFIS Engineering для того, чтобы проверить корректность выбранных краевых и осевых расстояний.



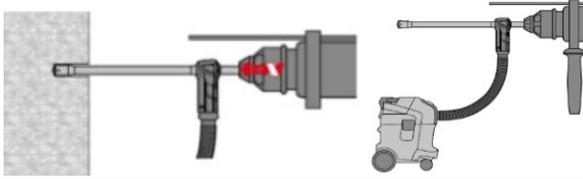
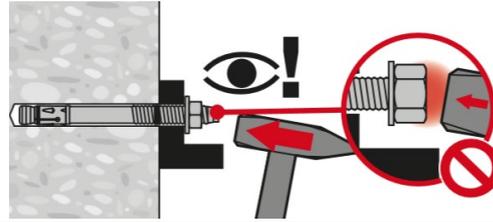
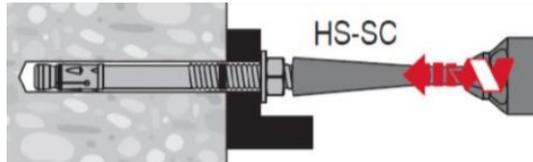
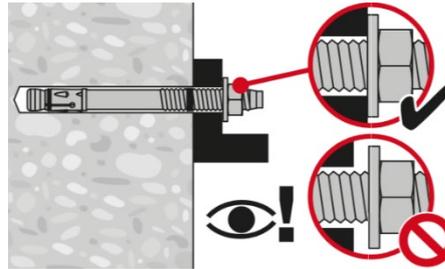
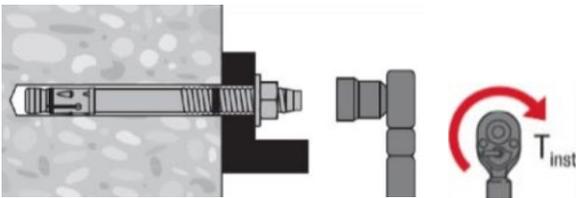
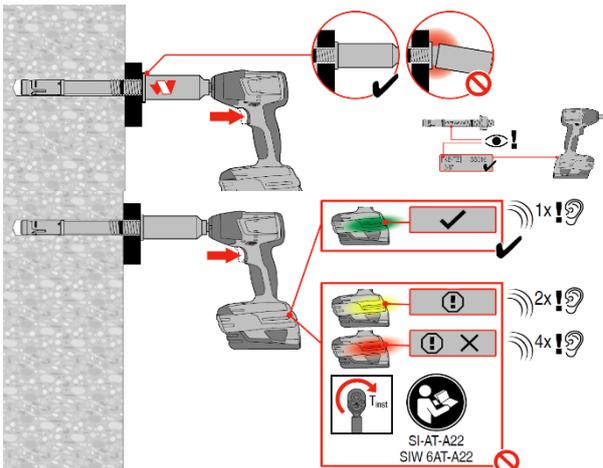
Инструкция по установке

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

Инструкция по установке HST3, HST3-R ^{a)}	
Ударное сверление (M8, M10, M12, M16, M20, M24)	
<p>1. Просверлите отверстие (глубина +12 мм для неочищенного отверстия)</p>	<p>2а. Очистите отверстие с помощью насоса</p>
<p>2б. Очистите отверстие сверлом работающего перфоратора не менее 3-х раз</p>	<p>3. Проверьте параметры отверстия и бетонного основания (см. инструкцию)</p>
<p>4а. Установите анкер с помощью молотка</p>	<p>4б. Используйте установочное устройство HS-SC</p>
<p>5. Проверьте корректность установки анкера</p>	<p>6а. Приложите требуемый момент затяжки (M8-M24)</p>
<p>6б. Используйте гайковерт с модулем контроля затяжки (M8-M16)^{b)}</p>	<p>SI-AT-A22 SIW 6AT-A22</p>

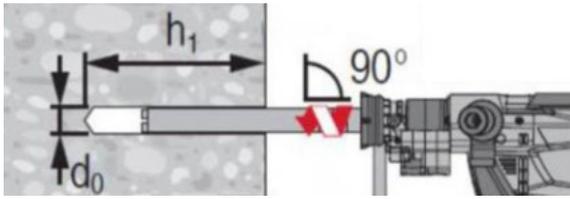
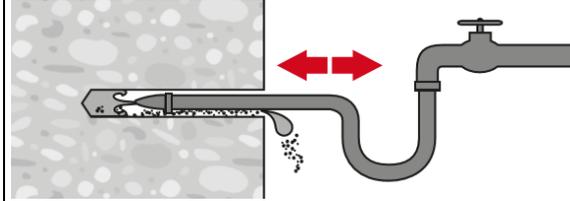
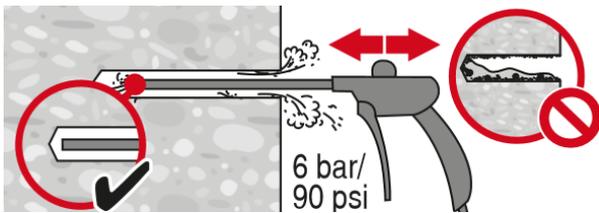
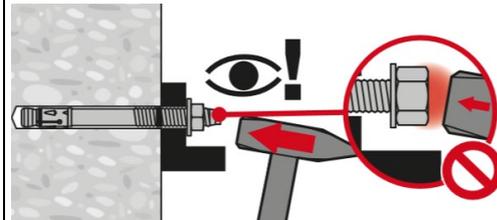
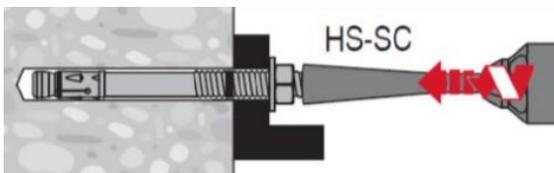
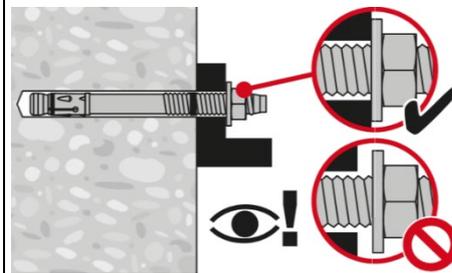
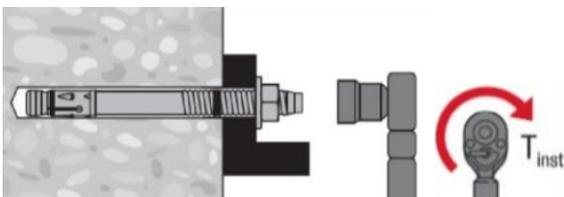
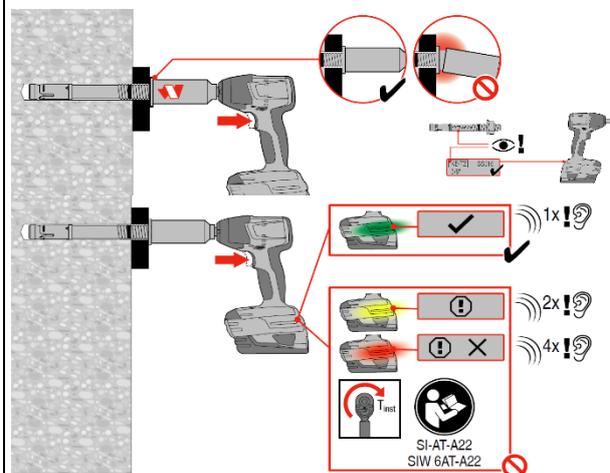
a) HST3 DN покрывает диапазон M8-M16;

b) Допускается использовать эквивалентную комбинацию инструментов Hilti SIW + SI-AT, если они совместимы с данным типом (например, Hilti SIW 4AT-22 + SI-AT-22)

Ударное сверление пустотелым буром (M16, M20, M24), очистка не требуется^{a)}
1. Просверлите отверстие с использованием пустотелого бора

2а. Установите анкер с помощью молотка

2б. Используйте установочное устройство HS-SC

3. Проверьте корректность установки анкера

4а. Приложите требуемый момент затяжки (M8-M24)

4б. Используйте гайковерт с модулем контроля затяжки (M8-M16)^{b)}


a) HST3 DN покрывает диапазон M8-M16;

б) Допускается использовать эквивалентную комбинацию инструментов Hilti SIW + SI-AT, если они совместимы с данным типом (например, Hilti SIW 4AT-22 + SI-AT-22)

Алмазное сверление (M8, M10, M12, M16, M20, M24)^{a)}
1. Просверлите отверстие

2. Промойте отверстие

3. Очистите отверстие

4а. Установите анкер с помощью молотка

4б. Используйте установочное устройство HS-SC

5. Проверьте корректность установки

6а. Приложите требуемый момент затяжки (M8-M24)

6б. Используйте гайковерт с модулем контроля затяжки (M8-M16)^{b)}


a) HST3 DN покрывает диапазон M8-M16;

b) Допускается использовать эквивалентную комбинацию инструментов Hilti SIW + SI-AT, если они совместимы с данным типом (например, Hilti SIW 4AT-22 + SI-AT-22)

2.1.2 HST2



Механический анкер HST2

Распорный анкер для решения стандартных задач в бетоне с трещинами

Вариант анкера

Преимущества



HST2
HST2-R
(M8-M16)

- Оптимальный распорный конус и форма распорной гильзы в сочетании с высокопрочной сталью
- Подходит для применения в бетоне без трещин и с трещинами
- Маркировка длины изделия облегчает контроль установки и идентификацию анкера после монтажа
- Возможность монтажа в отверстия, выполненные пустотелым буром или алмазными коронками
- Ускоренный монтаж анкеров при использовании гайковерта с интеллектуальным модулем контроля момента затяжки SI-AT

Материал основания

Нагрузки и воздействия



Бетон
(без трещин)



Бетон
(с трещинами)



Статическая/
квазистатическая
нагрузка



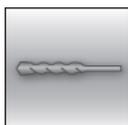
Категория
сейсмостойкости
ETA-C1, C2



Огнестойкость

Условия установки

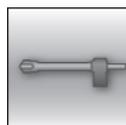
Прочая информация



Ударное
сверление



Алмазное
сверление



Ударное
сверление
пустотелым
буром



Затяжка
гайковертом
с модулем
SI-AT



Техническое
свидетельство
Минстроя РФ



Европейская
техническая
оценка



Программа
для расчета
PROFIS
Engineering



Расчёт по
СП 513.1325800

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	6442-21 / 10.12.2021
Технический паспорт для расчета и проектирования ^{а)}	АО «НИЦ «Строительство»	22.10.2020
Европейская техническая оценка ^{б)}	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-15/0435
Протокол испытания на огнестойкость	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-15/0435

а) Технический паспорт для расчёта в соответствии с СП 513.1325800 "Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования"

б) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с ETA-15/0435

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Расчёт одиночного анкера произведён в соответствии с СП 513.1325800
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетон В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной

Эффективная глубина анкерования для статических нагрузок

Диаметр анкера			M8	M10	M12	M16
Эффективная глубина анкерования	h_{ef}	[мм]	47	60	70	82

Нормативное сопротивление

Бетон без трещин							
Растяжение	HST2	N_{Rk}	[кН]	9,0	16,0	20,0	35,0
	HST2-R			9,0	16,0	20,0	35,0
Сдвиг	HST2	V_{Rk}	[кН]	11,4	21,6	31,4	55,3
	HST2-R			15,7	25,3	36,7	63,6
Бетон с трещинами							
Растяжение	HST2	N_{Rk}	[кН]	5,0	9,0	12,0	20,0
	HST2-R			5,0	9,0	12,0	20,0
Сдвиг	HST2	V_{Rk}	[кН]	11,4	21,6	31,4	55,3
	HST2-R			15,7	25,3	36,7	63,1

Расчётное сопротивление

Бетон без трещин							
Растяжение	HST2	N_{Rd}	[кН]	6,0	10,7	13,3	23,3
	HST2-R			6,0	10,7	13,3	23,3
Сдвиг	HST2	V_{Rd}	[кН]	9,1	17,3	25,1	44,2
	HST2-R			12,6	20,2	29,4	50,9
Бетон с трещинами							
Растяжение	HST2	N_{Rd}	[кН]	3,3	6,0	8,0	13,3
	HST2-R			3,3	6,0	8,0	13,3
Сдвиг	HST2	V_{Rd}	[кН]	9,1	17,3	25,1	44,2
	HST2-R			12,6	20,2	29,4	42,1

а) Для группы анкеров должен быть произведён расчёт в соответствии с СП 513.1325800

Сопротивление при сейсмической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетон B25, $R_{b,n} = 18,5$ Мпа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Коэффициент $\alpha_{gap} = 1,0$ (С использованием сейсмического набора для заполнения зазоров Hilti (seismic filling set))

Эффективная глубина анкеровки для сейсмических нагрузок

Диаметр анкера		M10	M12	M16
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	60	70	82

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости C2

Диаметр анкера		M10	M12	M16
Растяжение	HST2 $N_{Rk,seis}$ [кН]	3,3	10,0	12,8
Сдвиг	HST2 $V_{Rk,seis}$ [кН]	16,0	24,2	41,3

Расчётное сопротивление для категории сейсмостойкости C2

Диаметр анкера		M10	M12	M16
Растяжение	HST2 $N_{Rd,seis}$ [кН]	2,2	6,7	8,5
Сдвиг	HST2 $V_{Rd,seis}$ [кН]	12,8	19,4	33,0

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости C1

Диаметр анкера		M10	M12	M16
Растяжение	HST2 $N_{Rk,seis}$ [кН]	8,0	10,7	18,0
Сдвиг	HST2 $V_{Rk,seis}$ [кН]	16,0	27,0	41,3

Расчётное сопротивление для категории сейсмостойкости C1

Диаметр анкера		M10	M12	M16
Растяжение	HST2 $N_{Rd,seis}$ [кН]	5,3	7,1	12,0
Сдвиг	HST2 $V_{Rd,seis}$ [кН]	12,8	21,6	33,0

Огнестойкость

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетон B25, $R_{b,n} = 18,5$ Мпа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Технические данные Hilti для бетона класса прочности B70 – B95. Для несущих конструкций, которые соответствуют требованиям DIN EN 1992-1-2, огнестойкость может быть принята как для бетона класса B25
- Коэффициент надёжности с учётом предела огнестойкости $\gamma_{M,fi} = 1,0$

Эффективная глубина анкеровки при огневом воздействии

Диаметр анкера			M8	M10	M12	M16
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	47	60	70	82

Нормативное сопротивление

Предел огнестойкости R30							
Растяжение	HST2	$N_{Rk,fi}$	[кН]	0,9	2,3	3,0	5,0
	HST2-R			0,9	2,3	3,0	5,0
Сдвиг	HST2	$V_{Rk,fi}$	[кН]	0,9	2,5	5,0	9,0
	HST2-R			0,9	2,5	5,0	9,0
Предел огнестойкости R120							
Растяжение	HST2	$N_{Rk,fi}$	[кН]	0,5	0,7	1,0	2,0
	HST2-R			0,5	0,7	1,0	2,0
Сдвиг	HST2	$V_{Rk,fi}$	[кН]	0,5	0,7	1,0	2,0
	HST2-R			0,5	0,7	1,0	2,0

Расчётное сопротивление

Предел огнестойкости R30							
Растяжение	HST2	$N_{Rk,fi}$	[кН]	0,9	2,3	3,0	5,0
	HST2-R			0,9	2,3	3,0	5,0
Сдвиг	HST2	$V_{Rk,fi}$	[кН]	0,9	2,5	5,0	9,0
	HST2-R			0,9	2,5	5,0	9,0
Предел огнестойкости R120							
Растяжение	HST2	$N_{Rk,fi}$	[кН]	0,5	0,7	1,0	2,0
	HST2-R			0,5	0,7	1,0	2,0
Сдвиг	HST2	$V_{Rk,fi}$	[кН]	0,5	0,7	1,0	2,0
	HST2-R			0,5	0,7	1,0	2,0

Материалы

Механические свойства

Диаметр анкера			M8	M10	M12	M16
Предел прочности на растяжение	HST2	$f_{uk,thread}$ [Н/мм ²]	660	730	710	720
	HST2-R		720	710	710	650
Предел текучести	HST2	$f_{yk,thread}$ [Н/мм ²]	528	584	568	576
	HST2-R		576	568	568	520
Площадь поперечного сечения		A_s [мм ²]	36,6	58,0	84,3	157
Момент сопротивления		W [мм ³]	31,2	62,3	109	277
Предельный изгибающий момент	HST2	$M^0_{Rk,s}$ [Н·м]	25	55	93	240
	HST2-R		27	53	93	216

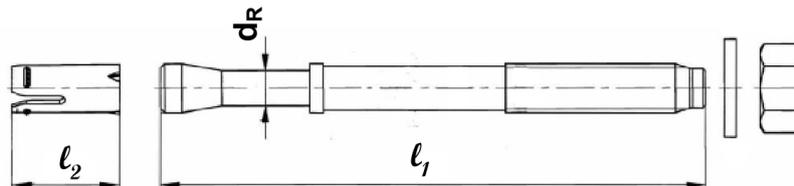
Материалы

Элемент	Материал
HST2	
Гильза	Нержавеющая сталь A2
Болт	Углеродистая сталь, оцинкованная (≥ 5 мкм)
Шайба	Углеродистая сталь, оцинкованная (≥ 5 мкм)
Гайка	Углеродистая сталь, оцинкованная (≥ 5 мкм)
HST2-R	
Гильза	Нержавеющая сталь A4
Болт	Нержавеющая сталь A4
Шайба	Нержавеющая сталь A4
Гайка	Нержавеющая сталь A4

Размеры анкеров

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16
Минимальная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,min}$ [мм]	2	2	2	2
Максимальная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,max}$ [мм]	195	200	200	235
Диаметр в распорной зоне	d_R [мм]	5,5	7,2	8,5	11,6
Минимальная длина анкера	$l_{1,min} \geq$ [мм]	75	90	105	140
Максимальная длина анкера	$l_{1,max} \leq$ [мм]	260	280	295	350
Длина распорной гильзы	l_2 [мм]	14,8	18,2	22,7	24,3

Примечание: Максимально возможная толщина закрепляемой детали зависит от длины конкретного анкера в актуальном портфолио Hilti и должна быть уточнена при выборе артикула анкера.

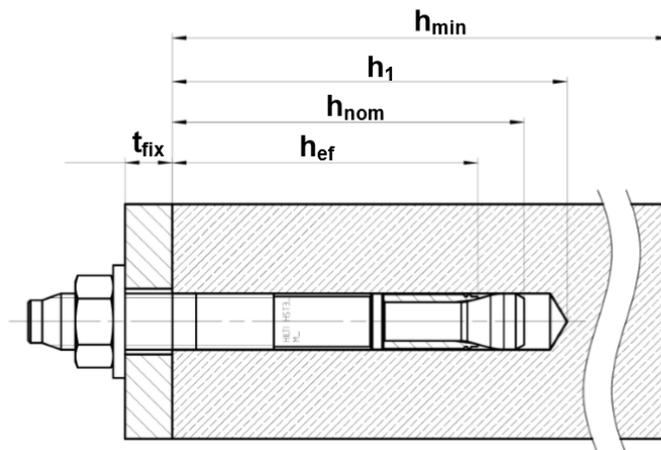


Информация по установке

Установочные параметры

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16
Номинальный диаметр бура	d_o [MM]	8	10	12	16
Диаметр режущей части бура	$d_{cut} \leq$ [MM]	8,45	10,45	12,50	16,50
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [MM]	47	60	70	82
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom} [MM]	55	69	80	95
Глубина отверстия ¹⁾	$h_{1,1} \geq$ [MM]	60	74	88	103
	$h_{1,2} \geq$ [MM]	65	75	90	105
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [MM]	9	12	14	18
Момент затяжки	T_{inst} [MM]	20	45	60	110
Размер гайки под ключ	SW [MM]	13	17	19	24

1) $h_{1,1}$ в случае ударного сверления отверстий и $h_{1,2}$ в случае алмазного сверления отверстий.



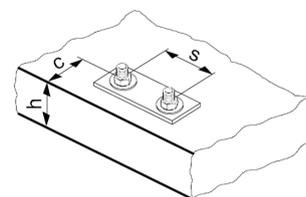
Оборудование для установки

Диаметр анкера	M8	M10	M12	M16
Перфоратор	TE2 - TE16			
Установка для алмазного сверления	DD - 30W, DD - EC1			
Пустотелый бур	-	-	TE - CD, TE - YD	
Другие инструменты	молоток, динамометрический ключ, насос для продувки			

Установочные параметры

Диаметр анкера			M8		M10		M12		M16		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[ММ]	47		60		70		82		
Минимальная толщина основания	h_{min}	[ММ]	$h_{min,1}$	$h_{min,2}$	$h_{min,1}$	$h_{min,2}$	$h_{min,1}$	$h_{min,2}$	$h_{min,1}$	$h_{min,2}$	
			100	80	120	100	140	120	160	140	
Минимальное межосевое расстояние в бетоне без трещин	HST2	s_{min}	[ММ]	60	60	55	55	60	60	70	80
		for $c \geq$	[ММ]	50	75	80	115	85	100	110	140
	HST2-R	s_{min}	[ММ]	60	60	55	55	60	60	70	80
		for $c \geq$	[ММ]	60	75	70	115	80	100	110	140
Минимальное межосевое расстояние в бетоне с трещинами	HST2	s_{min}	[ММ]	40	50	55	55	60	60	70	80
		for $c \geq$	[ММ]	50	60	70	110	75	100	100	140
	HST2-R	s_{min}	[ММ]	40	50	55	55	60	60	70	80
		for $c \geq$	[ММ]	50	60	65	110	75	100	100	140
Минимальное межосевое расстояние в бетоне без трещин	HST2	c_{min}	[ММ]	50	70	55	70	55	70	85	80
		for $s \geq$	[ММ]	60	80	115	110	145	130	150	180
	HST2-R	c_{min}	[ММ]	60	70	50	70	55	70	70	80
		for $c \geq$	[ММ]	60	80	115	110	145	130	160	180
Минимальное краевое расстояние в бетоне с трещинами	HST2	c_{min}	[ММ]	45	55	55	70	55	70	70	80
		for $s \geq$	[ММ]	50	60	90	100	120	130	150	180
	HST2-R	c_{min}	[ММ]	45	55	50	70	55	70	60	80
		for $c \geq$	[ММ]	50	60	90	100	110	130	160	180
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$s_{cr,sp}$	[ММ]	141		180		210		246		
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	$c_{cr,sp}$	[ММ]	71		90		105		123		
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$s_{cr,N}$	[ММ]	141		180		210		246		
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	$c_{cr,N}$	[ММ]	71		90		105		123		

В случае, если краевое и межосевое расстояние ниже чем критические расстояния, расчетные нагрузки должны быть снижены.



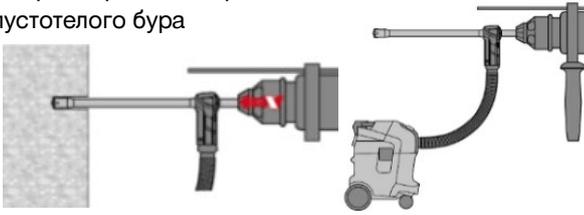
Инструкция по установке

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

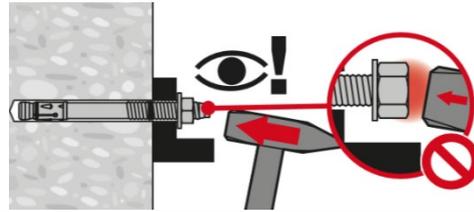
Инструкция по установке	
Ударное сверление	
<p>1. Просверлите отверстие</p>	<p>2. Очистите отверстие</p>
<p>3а. Установите анкер с помощью молотка</p>	<p>3б. Используйте установочное устройство HS-SC (M8-M16)</p>
<p>4. Проверьте корректность установки анкера</p>	<p>5а. Приложите требуемый момент затяжки (M8-M24)</p>
<p>5б. Используйте гайковерт с модулем контроля затяжки (M8-M16)</p>	<p>SI-AT-A22 SIW 6AT-A22</p>

Ударное сверление пустотелым буром (M16, M20, M24), очистка не требуется

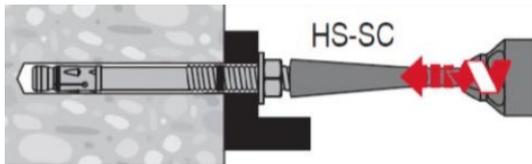
1. Просверлите отверстие с использованием пустотелого бура



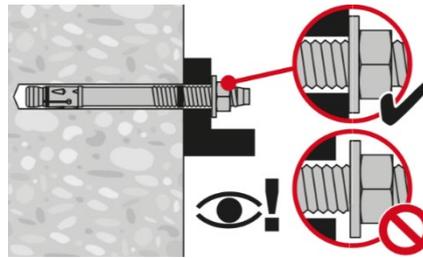
2а. Установите анкер с помощью молотка



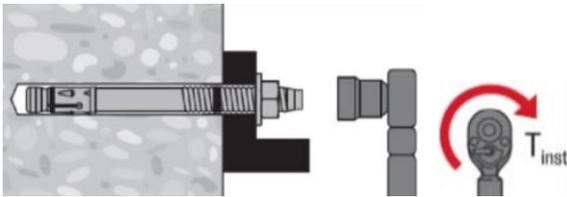
2б. Используйте установочное устройство HS-SC



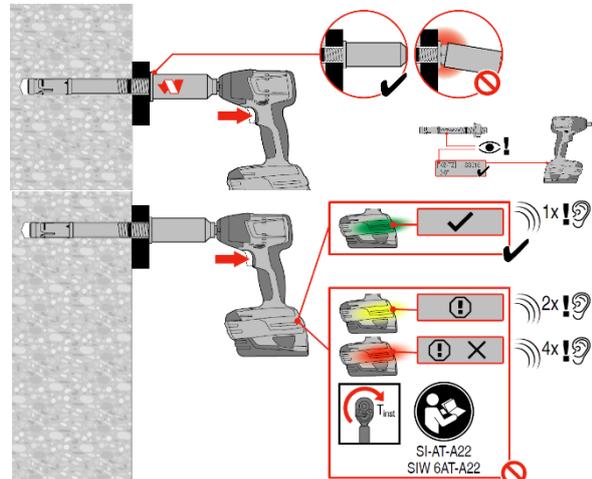
3. Проверьте корректность установки анкера



4а. Приложите требуемый момент затяжки (M8-M16)

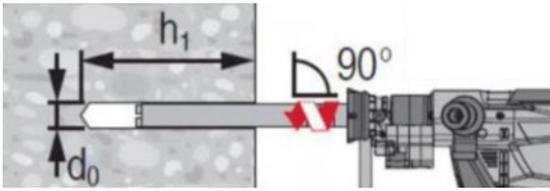


4б. Используйте гайковерт с модулем контроля затяжки (M8-M16)

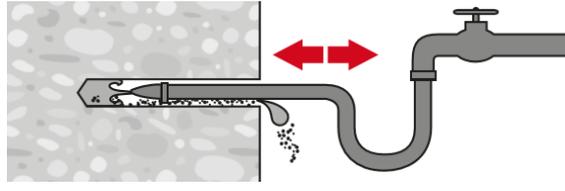


Алмазное сверление

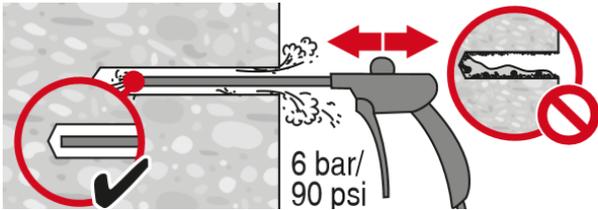
1. Просверлите отверстие



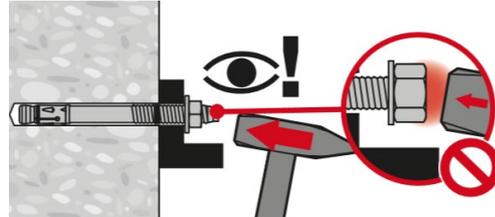
2. Промойте отверстие



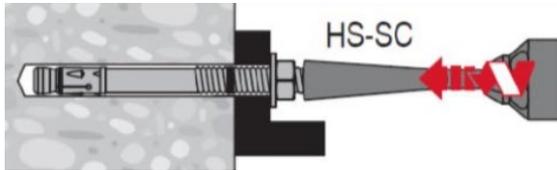
3. Очистите отверстие



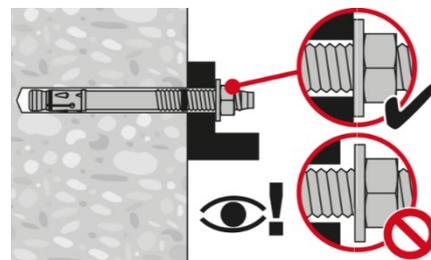
4а. Установите анкер с помощью молотка



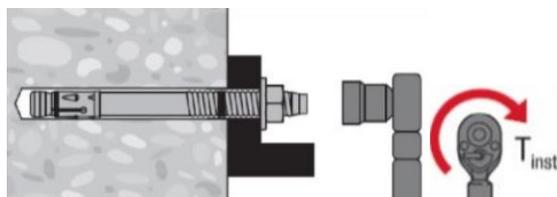
4б. Используйте установочное устройство HS-SC



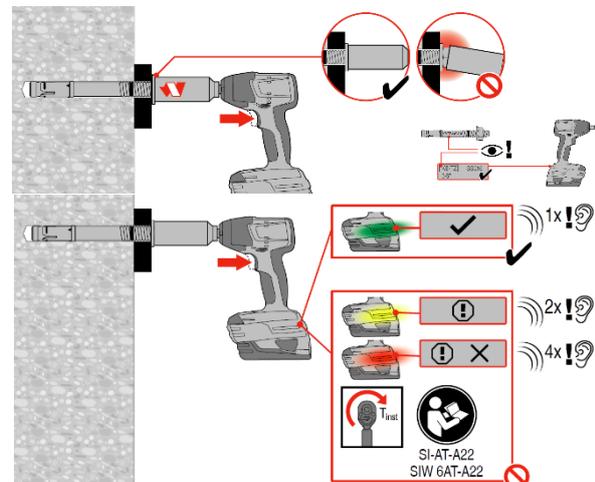
5. Проверьте корректность установки



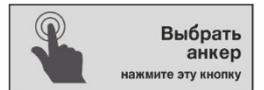
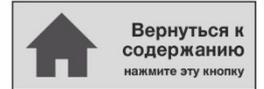
6а. Приложите требуемый момент затяжки (M8-M16)



6б. Используйте гайковерт с модулем контроля затяжки (M8-M16)



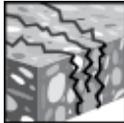
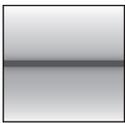
2.1.3 HST-HCR



Механический анкер HST-HCR

Анкер с контролем момента затяжки для применения в бетоне с трещинами

Вариант анкера	Преимущества
 <p>HST-HCR (M8-M16)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Высокое сопротивление нагрузкам, небольшие краевые и межосевые расстояния – Маркировка длины изделия облегчает контроль установки – Наивысшая коррозионная стойкость материала

Материал основания	Нагрузки и воздействия
 <p>Бетон (без трещин)</p>	 <p>Бетон (с трещинами)</p>
	 <p>Статическая/ квазистатическая нагрузка</p>
	 <p>Огнестойкость</p>

Условия установки	Прочая информация
 <p>Ударное сверление</p>	 <p>Техническое свидетельство Минстроя РФ</p>
	 <p>Европейская техническая оценка</p>
	 <p>Программа для расчёта PROFIS Engineering</p>
	 <p>Расчёт по СП 513.1325800</p>
	 <p>Высокая коррозионная стойкость^{а)}</p>

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	5623-18 / 24.12.2018
Технический паспорт для расчёта и проектирования ^{а), б)}	АО «НИЦ «Строительство»	2018
Европейская техническая оценка ^{с)}	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-98/0001
Протокол испытаний на огнестойкость	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-98/0001

- а) Технический паспорт для расчёта в соответствии с СП 513.1325800 «Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования»;
 б) Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке указано в соответствии с расчётом по СП 513.1325800 «Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования»;
 в) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с ETA-98/0001.

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Расчёт одиночного анкера произведён в соответствии с СП 513.1325800
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	47	60	70	82

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16
Бетон без трещин					
Растяжение	N_{Rk} [кН]	9,0	16,0	20,0	35,0
Сдвиг	V_{Rk} [кН]	13,0	20,0	30,0	55,0
Бетон с трещинами					
Растяжение	N_{Rk} [кН]	5,0	9,0	12,0	25,0
Сдвиг	V_{Rk} [кН]	13,0	20,0	30,0	55,0

Расчётное сопротивление

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16
Бетон без трещин					
Растяжение	N_{Rd} [кН]	6,0	10,7	13,3	23,3
Сдвиг	V_{Rd} [кН]	10,4	16,0	24,0	44,0
Бетон с трещинами					
Растяжение	N_{Rd} [кН]	3,3	6,0	8,0	16,7
Сдвиг	V_{Rd} [кН]	10,4	16,0	24,0	37,0

а) Для группы анкеров должен быть произведён расчёт в соответствии с СП 513.1325800

Огнестойкость

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ Мпа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Коэффициент надёжности с учётом предела огнестойкости $\gamma_{M,fi} = 1,0$

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	47	60	70	82

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16
Предел огнестойкости R30					
Растяжение	$N_{Rk,fi}$ [кН]	1,3	2,3	3,0	6,3
Сдвиг	$V_{Rk,fi}$ [кН]	4,9	10,0	16,0	27,2
Предел огнестойкости R120					
Растяжение	$N_{Rk,fi}$ [кН]	1,0	1,8	2,4	5,0
Сдвиг	$V_{Rk,fi}$ [кН]	1,7	3,3	4,8	8,9

Расчетное сопротивление

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16
Предел огнестойкости R30					
Растяжение	$N_{Rd,fi}$ [кН]	1,3	2,3	3,0	6,3
Сдвиг	$V_{Rd,fi}$ [кН]	4,9	10,0	16,0	27,2
Предел огнестойкости R120					
Растяжение	$N_{Rd,fi}$ [кН]	1,0	1,8	2,4	5,0
Сдвиг	$V_{Rd,fi}$ [кН]	1,7	3,3	4,8	8,9

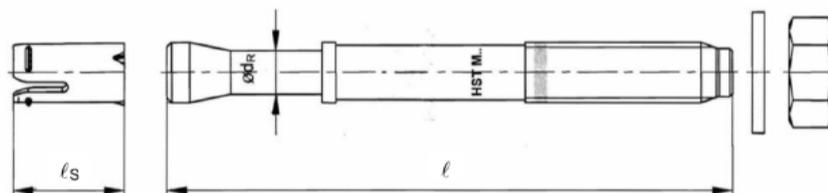
Материалы

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16
Предел прочности на растяжение	f_{uk} [Н/мм ²]	800	800	800	800
Предел текучести	f_{yk} [Н/мм ²]	640	640	640	640
Площадь поперечного сечения	A_s [мм ²]	36,6	58,0	84,3	157,0
Момент сопротивления	W [мм ³]	31,2	62,3	109	277
Предельный изгибающий момент	$M_{Rk,s}^0$ [Н·м]	30	60	105	266

Материалы

Элемент	Материал
Распорная гильза	Коррозионностойкая сталь A4 (1.4401; 1.4404)
Болт	Высококоррозионностойкая сталь (1.4529), с красным покрытием конуса; Удлинение при разрыве ($l_0 = 5d$) > 8%
Шайба	Высококоррозионностойкая сталь (1.4529)
Шестигранная гайка	Высококоррозионностойкая сталь (1.4529), с покрытием

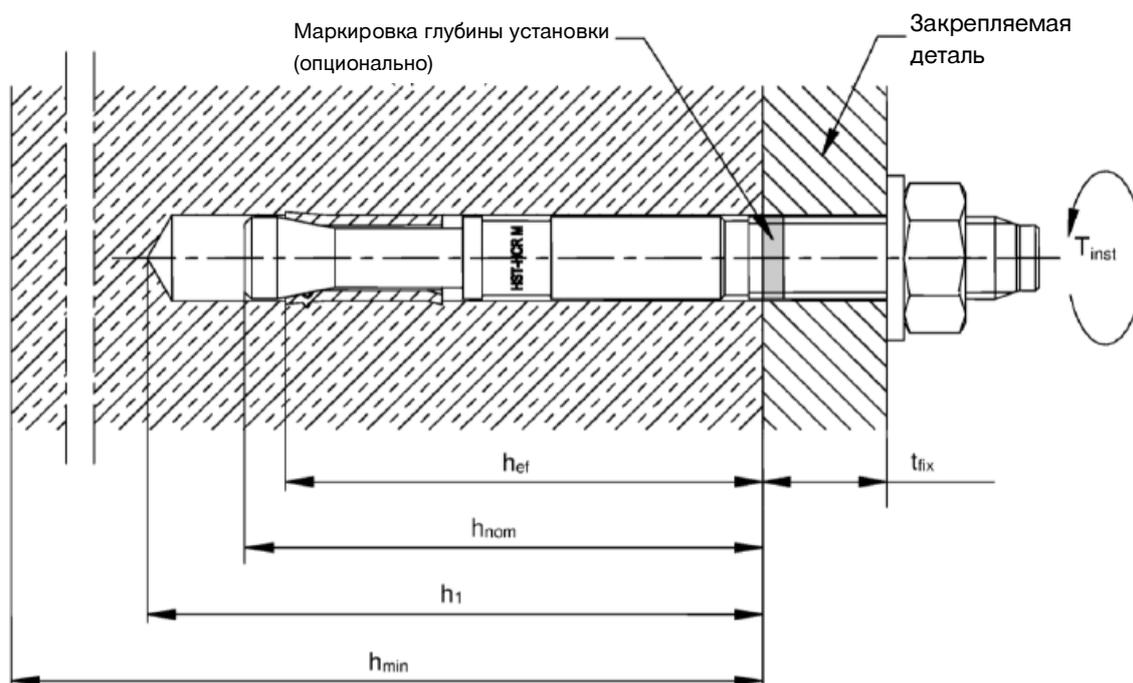
Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16
Минимальная длина анкера	$l_{min} \geq$ [ММ]	75	90	115	140
Максимальная длина анкера	$l_{max} \leq$ [ММ]	115	130	215	295
Диаметр в распорной зоне	d_R [ММ]	5,50	7,2	8,5	11,60
Длина распорной гильзы	l_s [ММ]	14,8	18,2	22,7	24,3



Информация по установке

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16
Номинальный диаметр бура	d_o [ММ]	8	10	12	16
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom} [ММ]	55	69	80	95
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	47	60	70	82
Глубина отверстия	$h_1 \geq$ [ММ]	65	80	95	115
Минимальная толщина основания		100	120	140	160
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [ММ]	9	12	14	18
Момент затяжки	T_{inst} [Н·М]	20	45	60	110
Максимальная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,max} \leq$ [ММ]	50	50	120	180
Размер гайки под ключ	SW [ММ]	13	17	19	24

Примечание: Максимально возможная толщина закрепляемой детали зависит от длины конкретного анкера в актуальном портфолио Hilti и должна быть уточнена при выборе артикула анкера.



Оборудование для установки

Диаметр анкера	M8	M10	M12	M16
Перфоратор	TE2(-A) – TE30(-A)			
Установочное устройство	Hilti HS-SC			
Другие инструменты	молоток, динамометрический ключ, насос для продувки			

Установочные параметры для HST-HCR

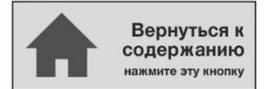
Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	100	120	140	160
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	47	60	70	82
Минимальное межосевое расстояние в бетоне <i>без трещин</i>	s_{min} [мм]	60	55	60	70
	для $c \geq$ [мм]	50	70	80	110
Минимальное краевое расстояние в бетоне <i>без трещин</i>	c_{min} [мм]	60	55	55	70
	для $s \geq$ [мм]	60	115	145	160
Минимальное межосевое расстояние в бетоне <i>с трещинами</i>	s_{min} [мм]	40	55	60	70
	для $c \geq$ [мм]	50	70	75	100
Минимальное краевое расстояние в бетоне <i>с трещинами</i>	c_{min} [мм]	45	50	55	60
	для $s \geq$ [мм]	50	90	110	160

Инструкция по установке

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

Инструкция по установке HST-HCR	
Ударное сверление (M8, M10, M12, M16)	
1. Просверлите отверстие 	2. Очистите отверстие
3а. Установите анкер с помощью молотка 	3б. Используйте установочное устройство HS-SC
4. Проверьте корректность установки анкера 	5.а Приложите требуемый момент затяжки (M8-M16)

2.1.4 HSA



Механический анкер HSA

Анкер с контролем момента затяжки для применения в бетоне без трещин

Вариант анкера



HSA
HSA-F
HSA-R
HSA-R2
(M6-M20)

Преимущества

- Быстрая и удобная установка
- Надежная затяжка в соответствии с требованиями ETA с использованием ударного гайковерта, оснащенного регулятором для контроля затяжки
- Небольшое краевое и межосевое расстояние
- Высокая несущая способность
- Три глубины установки для максимальной гибкости проектного решения
- M12, M16 и M20 соответствуют требованиям ETA для отверстий, полученных алмазным сверлением с использованием DD 30-W и соответствующей алмазной коронки
- Подходит для предварительного и сквозного крепления

Материал основания



Бетон
(без трещин)

Нагрузки и воздействия

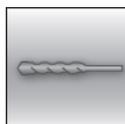


Статическая/
квазистатическая
нагрузка



Огнестойкость

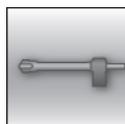
Условия установки



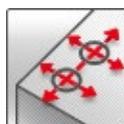
Ударное
сверление



Алмазное
сверление



Ударное
сверление
пустотелым
буром



Небольшие
краевые и
межосевые
расстояния

Прочая информация



Техническое
свидетельство
Минстроя РФ



Европейская
техническая
оценка



Программа
для расчета
PROFIS
Engineering



Расчёт по
СП 513.1325800

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	5623-18 / 24.12.2018
Технический паспорт для расчета и проектирования ^{a, b)}	АО «НИЦ «Строительство»	2018
Европейская техническая оценка ^{c)}	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-11/0374

a) Технический паспорт для расчёта в соответствии с СП 513.1325800;

b) Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке указано в соответствии с расчётом по СП 513.1325800;

c) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с ETA-11/0374

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Расчёт одиночного анкера произведён в соответствии с СП 513.1325800
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной

Эффективная глубина анкеровки

Диаметр анкера			M6			M8			M10		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	30	40	60	30	40	70	40	50	80
Диаметр анкера			M12			M16			M20		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	50	65	100	65	80	120	75	100	115

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера			M6			M8			M10		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	30	40	60	30	40	70	40	50	80
Растяжение N_{Rk}	HSA	[кН]	6,0	7,5	9,0	8,0	12,3	16,0	12,3	17,2	25,0
	HSA-R2, HSA-R	[кН]	6,0	7,5	9,0	8,0	12,3	16,0	12,3	17,2	25,0
	HSA-F	[кН]	6,0	7,5	9,0	8,3	12,8	15,9	12,8	17,9	25,0
Сдвиг V_{Rk}	HSA	[кН]	6,5	6,5	6,5	8,0	10,6	10,6	18,9	18,9	18,9
	HSA-R2, HSA-R	[кН]	7,2	7,2	7,2	8,3	12,3	12,3	22,6	22,6	22,6
	HSA-F	[кН]	6,5	6,5	6,5	8,3	10,6	10,6	18,9	18,9	18,9
Диаметр анкера			M12			M16			M20		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	50	65	100	65	80	120	75	100	115
Растяжение N_{Rk}	HSA	[кН]	17,2	25,5	35,0	25,5	34,8	50,0	31,6	48,6	59,9
	HSA-R2, HSA-R	[кН]	17,2	25,5	35,0	25,5	34,8	50,0	31,6	48,6	59,9
	HSA-F	[кН]	17,9	26,6	35,0	26,6	36,3	50,0	32,8 ^{a)}	50,5 ^{a)}	62,3 ^{a)}
Сдвиг V_{Rk}	HSA	[кН]	29,5	29,5	29,5	51,0	51,0	51,0	63,1	85,8	85,8
	HSA-R2, HSA-R	[кН]	29,3	29,3	29,3	56,5	56,5	56,5	63,1	91,9	91,9
	HSA-F	[кН]	29,5	29,5	29,5	51,0	51,0	51,0	63,1 ^{a)}	85,8 ^{a)}	85,8 ^{a)}

a) Данные, включенные в Технические данные Hilti.

Расчетное сопротивление^{a)}

Диаметр анкера			M6			M8			M10		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	30	40	60	30	40	70	40	50	80
Растяжение N_{Rd}	HSA	[кН]	4,0	5,0	6,0	5,3	8,2	10,7	8,2	11,5	16,7
	HSA-R2, HSA-R		4,0	5,0	6,0	5,3	8,2	10,7	8,2	11,5	16,7
	HSA-F		4,0	5,0	6,0	5,3	8,2	10,7	8,2	11,5	16,7
Сдвиг V_{Rd}	HSA	[кН]	5,2	5,2	5,2	5,3	8,5	8,5	15,1	15,1	15,1
	HSA-R2, HSA-R		5,3	5,8	5,8	5,3	9,8	9,8	18,1	18,1	18,1
	HSA-F		5,2	5,2	5,2	5,3	8,5	8,5	15,1	15,1	15,1
Диаметр анкера			M12			M16			M20		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	50	65	100	65	80	120	75	100	115
Растяжение N_{Rd}	HSA	[кН]	11,5	17,0	23,2	17,0	23,2	33,3	21,0	32,4	40,0
	HSA-R2, HSA-R		11,5	17,0	23,2	17,0	23,2	33,3	21,0	32,4	40,0
	HSA-F		11,5	17,0	23,2	17,0	23,2	33,3	21,0 ^{b)}	32,4 ^{b)}	40,0 ^{b)}
Сдвиг V_{Rd}	HSA	[кН]	22,9	23,6	23,6	40,8	40,8	40,8	42,1	68,6	68,6
	HSA-R2, HSA-R		22,9	23,6	23,6	45,2	45,2	45,2	42,1	73,5	73,5
	HSA-F		23,6	23,6	23,6	40,8	40,8	40,8	42,1 ^{b)}	73,5 ^{b)}	73,5 ^{b)}

a) Для группы анкеров должен быть произведён расчёт в соответствии с СП 513.1325800

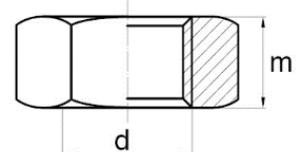
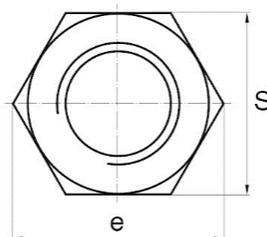
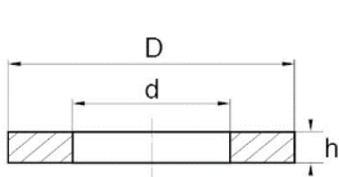
b) Данные, включенные в Технические данные Hilti.

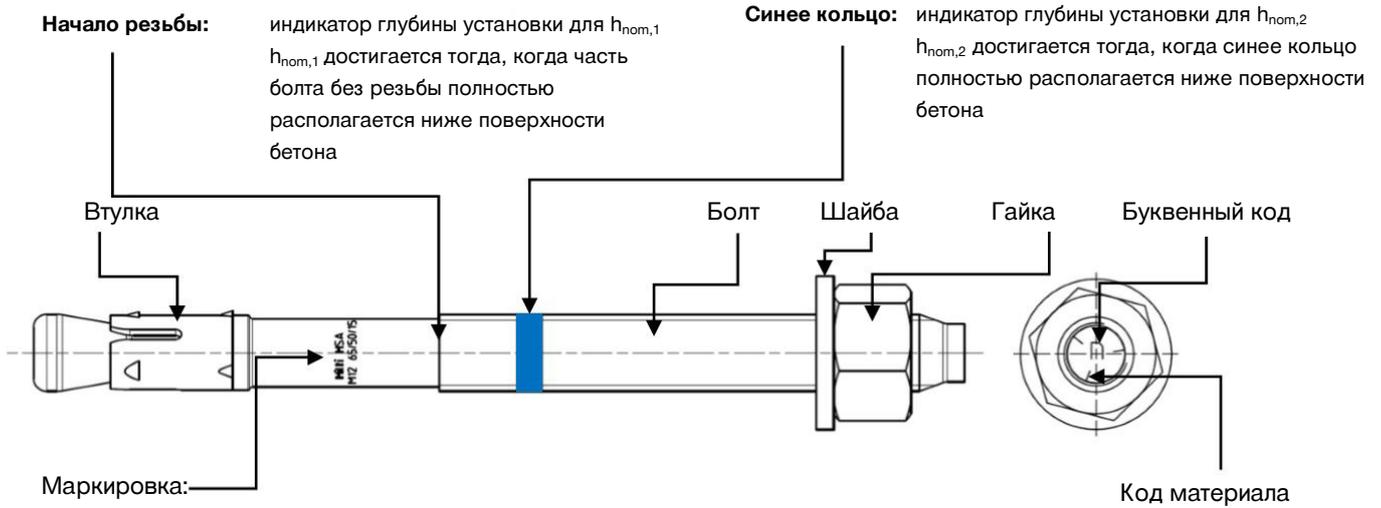
Материалы
Механические свойства

Диаметр анкера			M6	M8	M10	M12	M16	M20
Предел прочности на растяжение	HSA, HSA-BW, HSA-F	$f_{uk,thread}$ [Н/мм ²]	650	580	650	700	650	700
	HSA-R2, HSA-R		650	560	650	580	600	625
Предел текучести	HSA, HSA-BW, HSA-F	$f_{yk,thread}$ [Н/мм ²]	520	464	520	560	520	560
	HSA-R2, HSA-R		520	448	520	464	480	500
Площадь поперечного сечения		A_s [мм ²]	20,1	36,6	58	84,3	157	245
Момент сопротивления		W [мм ³]	12,7	31,2	62,3	109,2	277,5	540,9
Предел прочности при изгибе	HSA, HSA-BW, HSA-F	$M^0_{Rk,s}$ [Н·м]	9,9	21,7	48,6	91,7	216,4	454,4
	HSA-R2, HSA-R		9,9	21	48,6	76	199,8	405,7

Размеры шайбы и гайки

Диаметр анкера			M6	M8	M10	M12	M16	M20
Размеры шайбы								
Внутренний диаметр	d	[мм]	6,4	8,4	10,5	13,0	17,0	21
Наружный диаметр	D	[мм]	12,0	16,0	20,0	24,0	30,0	37,0
Толщина	h	[мм]	1,6	1,6	2,0	2,5	3,0	3,0
Размеры гайки								
Габаритная ширина	e	[мм]	11,05	14,38	18,90	21,10	26,75	32,95
Размер под ключ	S	[мм]	10	13	17	19	24	30
Общая высота гайки	m	[мм]	5	6,5	8	10	13	16



Маркировка продукта и идентификационное обозначение анкера:


Например,

Hilti HSA ... Марка и тип анкера

M12 65/50/15 ... Диаметр анкера и максимальные $t_{fix,1}/t_{fix,2}/t_{fix,3}$ для соответствующих $h_{ном,1}/h_{ном,2}/h_{ном,3}$

Код материала для идентификации различных материалов

Тип	HSA , HSA-F (углеродистая сталь)	HSA-R2 (нержавеющая сталь класса A2)	HSA-R (нержавеющая сталь класса A4)
Код материала			
	Буквенный код без знака	Буквенный код с двумя знаками	Буквенный код с тремя знаками

Буквенный код длины анкера и максимальной толщины закрепляемого элемента t_{fix}

Тип		HSA , HSA-R2, HSA-R, HSA-F					
Размер	M6	M8	M10	M12	M16	M20	
h_{nom} [мм]	37 / 47 / 67	39 / 49 / 79	50 / 60 / 90	64 / 79 / 114	77 / 92 / 132	90 / 115 / 130	
Буква	t_{fix}	$t_{fix,1}/t_{fix,2}/t_{fix,3}$	$t_{fix,1}/t_{fix,2}/t_{fix,3}$	$t_{fix,1}/t_{fix,2}/t_{fix,3}$	$t_{fix,1}/t_{fix,2}/t_{fix,3}$	$t_{fix,1}/t_{fix,2}/t_{fix,3}$	
z	5/-/-	5/-/-	5/-/-	5/-/-	5/-/-	5/-/-	
y	10/-/-	10/-/-	10/-/-	10/-/-	10/-/-	10/-/-	
x	15/5/-	15/5/-	15/5/-	15/-/-	15/-/-	15/-/-	
w	20/10/-	20/10/-	20/10/-	20/5/-	20/5/-	20/-/-	
v	25/15/-	25/15/-	25/15	25/10/-	25/10/-	25/-/-	
u	30/20/-	30/20/-	30/20/-	30/15/-	30/15/-	30/5/-	
t	35/25/5	35/25/-	35/25/-	35/20/-	35/20/-	35/10/-	
s	40/30/10	40/30/-	40/30/-	40/25/-	40/25/-	40/15/-	
r	45/35/15	45/35/5	45/35/5	45/30/-	45/30/-	45/20/5	
q	50/40/20	50/40/10	50/40/10	50/35/-	50/35/-	50/25/10	
p	55/45/25	55/45/15	55/45/15	55/40/5	55/40/-	55/30/15	
o	60/50/30	60/50/20	60/50/20	60/45/10	60/45/5	60/35/20	
n	65/55/35	65/55/25	65/55/25	65/50/15	65/50/10	65/40/25	
m	70/60/40	70/60/30	70/60/30	70/55/20	70/55/15	70/45/30	
l	75/65/45	75/65/35	75/65/35	75/60/25	75/60/20	75/50/35	
k	80/70/50	80/70/40	80/70/40	80/65/30	80/65/25	80/55/40	
j	85/75/55	85/75/45	85/75/45	85/70/35	85/70/30	85/60/45	
i	90/80/60	90/80/50	90/80/50	90/75/40	90/75/35	90/65/50	
h	95/85/65	95/85/55	95/85/55	95/80/45	95/80/40	95/70/55	
g	100/90/70	100/90/60	100/90/60	100/85/50	100/85/45	100/75/60	
f	105/95/75	105/95/65	105/95/65	105/90/55	105/90/50	105/80/65	
e	110/100/80	110/100/70	110/100/70	110/95/60	110/95/55	110/85/70	
d	115/105/85	115/105/75	115/105/75	115/100/65	115/100/60	115/90/75	
c	120/110/90	120/110/80	120/110/80	125/110/75	120/105/65	120/95/80	
b	125/115/95	125/115/85	125/115/85	135/120/85	125/110/70	125/100/85	
a	130/120/100	130/120/90	130/120/90	145/130/95	135/120/80	130/105/90	
aa	-	-	-	155/140/105	145/130/90	-	
ab	-	-	-	165/150/115	155/140/100	-	
ac	-	-	-	175/160/125	165/150/110	-	
ad	-	-	-	180/165/130	190/175/135	-	
ae	-	-	-	230/215/180	240/225/185	-	
af	-	-	-	280/265/230	290/275/235	-	
ag	-	-	-	330/315/280	340/325/285	-	

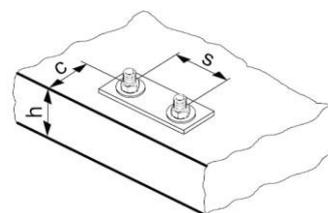
Значения, выделенные жирным шрифтом и заштрихованные серым цветом относятся к анкерам стандартной длины.

Информация по установке

Установочные параметры

Диаметр анкера			M6			M8			M10		
Номинальная глубина анкеровки	h_{nom}	[мм]	37	47	67	39	49	79	50	60	90
Минимальная толщина основания	h_{min}	[мм]	100	100	120	100	100	120	100	120	160
Минимальное межосевое расстояние	s_{min}	[мм]	35	35	35	35	35	35	50	50	50
Минимальное краевое расстояние	c_{min}	[мм]	35	35	35	40	35	35	50	40	40
Номинальный диаметр бура	d_0	[мм]	6			8			10		
Глубина отверстия	$h_1 \geq$	[мм]	42	52	72	44	54	84	55	65	95
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_r \leq$	[мм]	7			9			12		
Момент затяжки	T_{inst}	[Н·м]	5			15			25		
Размер под ключ	SW	[мм]	10			13			17		
Диаметр анкера			M12			M16			M20		
Номинальная глубина анкеровки	h_{nom}	[мм]	64	79	114	77	92	132	90	115	130
Минимальная толщина основания	h_{min}	[мм]	100	140	180	140	160	180	160	220	220
Минимальное межосевое расстояние	s_{min}	[мм]	70	70	70	90	90	90	195	175	175
Минимальное краевое расстояние	c_{min}	[мм]	70	65	55	80	75	70	130	120	120
Номинальный диаметр бура	d_0	[мм]	12			16			20		
Глубина отверстия	$h_1 \geq$	[мм]	72	87	122	85	100	140	98	123	138
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_r \leq$	[мм]	14			18			22		
Момент затяжки	T_{inst}	[Н·м]	50			80			200		
Размер под ключ	SW	[мм]	19			24			30		

В случае, если краевое (межосевое) расстояние будет меньше критического краевого (межосевого) расстояния, несущая способность анкера должна быть снижена.



Оборудование для установки

Диаметр анкера		M6	M8	M10	M12	M16	M20	
Бурение								
Перофоратор		TE2 – TE30					TE40 – TE80	
– В режиме ударного сверления (HD)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
– С пустотелым буром Hilti (HDB) TE-CD, TE-YD		-			✓	✓	✓	
Алмазное бурение (DD) с коронками DD-30W и сегментами C+ ...SPX-T		-		✓	✓	✓	✓	
Прочистка отверстий								
Вручную: продувка насосом		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Автоматически: перфоратор Hilti TE-CD и бур TE-YD с пылесосом Hilti (VC)		-	-	-	✓	✓	✓	
Установка анкера								
Вручную: молоток		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Автоматически: перфоратор с установочным устройством HS-SC		-	✓	✓	✓	✓	-	
Затяжка								
Вручную: калиброванный динамометрический ключ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Автоматически: муфта крутящего момента S-TB HSA		-	Hilti SIW 14-A Hilti SIW 22-A / Hilti SIW 6AT-A22			Hilti SIW 22T-A / Hilti SIW 6AT-A22	-	
Скорость гайковерта	HSA, HSA- BW, HSA-F	-	1	3		- ¹⁾	-	
	HSA-R2, HSA-R	-	3	3		- ¹⁾	-	
Время установки t_{set} [сек]		-	4				-	
Автоматически: ударный гайковерт SIW 6AT-A22 с модулем контроля момента затяжки SI-AT-A22		-	✓	✓	✓	✓	-	

1) Ударный гайковерт работает с фиксированной скоростью.

Установочные параметры

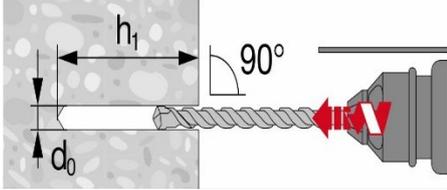
Диаметр анкера		M6			M8			M10		
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom} [мм]	37	47	67	39	49	79	50	60	90
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	30	40	60	30	40	70	40	50	80
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$s_{cr,sp}$ [мм]	100	120	130	130	180	200	190	210	290
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	$c_{cr,sp}$ [мм]	50	60	65	65	90	100	95	105	145
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$s_{cr,N}$ [мм]	90	120	180	90	120	210	120	150	240
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	$c_{cr,N}$ [мм]	45	60	90	45	60	105	60	75	120
Диаметр анкера		M12			M16			M20		
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom} [мм]	64	79	114	77	92	132	90	115	130
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	50	65	100	65	80	120	75	100	115
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$s_{cr,sp}$ [мм]	200	250	310	230	280	380	260	370	400
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	$c_{cr,sp}$ [мм]	100	125	155	115	140	190	130	185	200
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$s_{cr,N}$ [мм]	150	195	300	195	240	360	225	300	345
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	$c_{cr,N}$ [мм]	75	97,5	150	97,5	120	180	112,5	150	172,5

Инструкция по установке

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

1. Просверлите отверстие

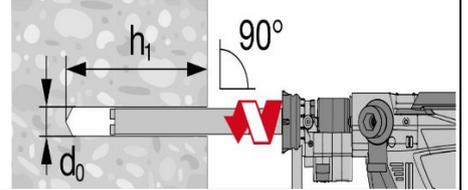
Ударное сверление:
M6-M20



Ударное сверление пустотелым буром:
M12-M20

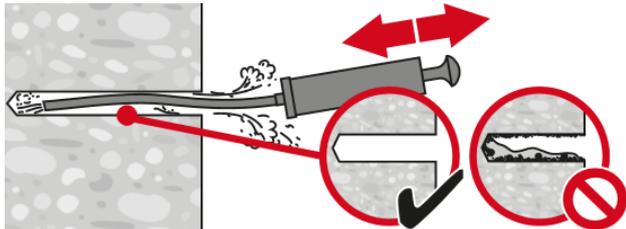


Алмазное сверление:
M10-M20

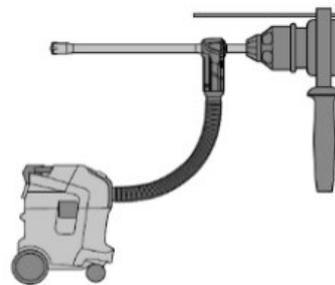


2. Очистите отверстие

Ручная очистка: M6-M20

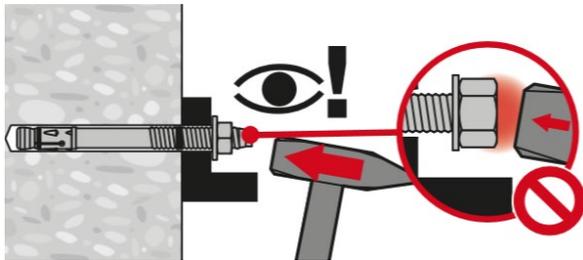


Автоматическая очистка: M12-M20

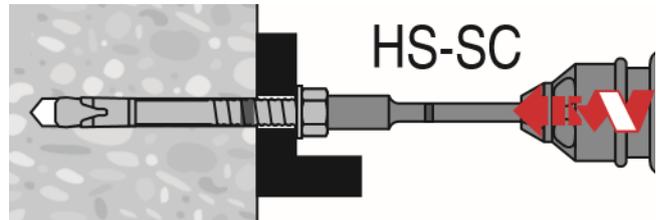


3. Установите анкер

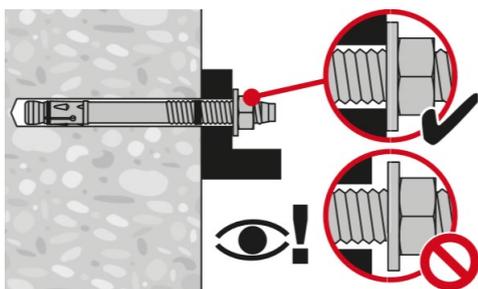
Установка с помощью молотка:
M6-M20



Установка с помощью установочного устройства HS-SC:
M8-M16

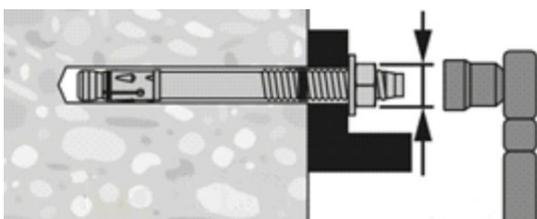


4. Проверьте корректность установки анкера

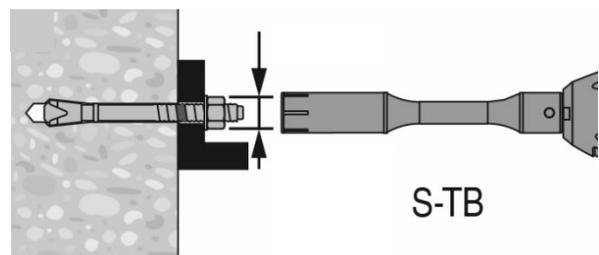


5. Приложите требуемый момент затяжки

Динамометрический ключ: M6-M20



Установочное устройство S-TB: M8-M16



Допускается использовать эквивалентную комбинацию инструментов Hilti SIW + SI-AT, если они совместимы с данным типом (например, Hilti SIW 4AT-22 + SI-AT-22)

2.1.5 HSV



Механический анкер HSV

Анкер с контролем момента затяжки для применения в бетоне без трещин

Вариант анкера	Преимущества
 <p>HSV (M8-M16)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Установочная отметка для удобства проверки глубины установки - Увеличенный оголовок анкера защищает резьбу от повреждений во время установки - Две глубины анкеровки для крепления в материалах различной толщины
Материал основания	Прочая информация
 <p>Бетон (без трещин)</p>	 <p>Техническое свидетельство Минстроя РФ</p>

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	5623-18 / 24.12.2018

Эффективная глубина анкеровки ^{a)}

Диаметр анкера	M8		M10		M12		M16	
Эффективная глубина анкеровки h_{ef} [мм]	30	40	40	50	50	65	65	80

a) Версия HSV-F доступна только для размеров M10, M12 и M16.

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера	M8		M10		M12		M16	
Растяжение N_{Rk} HSV [кН]	8,3	12,0	12,0	14,0	14,5	20,0	26,5	36,1
Сдвиг V_{Rk} HSV [кН]	8,3	8,5	12,8	14,4	17,9	22,6	42,4	42,4

Расчетное сопротивление

Диаметр анкера	M8		M10		M12		M16	
Растяжение N_{Rd} HSV [кН]	4,6	6,7	8,0	9,3	9,7	13,3	14,7	20,1
Сдвиг V_{Rd} HSV [кН]	5,5	6,8	8,5	11,5	11,9	18,1	33,9	33,9

Материалы

Механические свойства

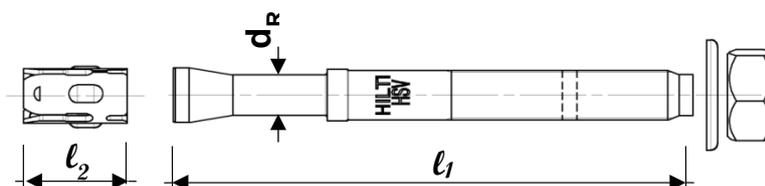
Диаметр анкера			M8	M10	M12	M16
Предел прочности при растяжении	f_{uk}	[Н/мм ²]	580	660	660	660
Предел текучести	f_{yk}	[Н/мм ²]	464	528	528	528
Площадь поперечного сечения, резьба	A_s	[мм ²]	36,6	58,0	84,3	157
Площадь поперечного сечения, шейка	$A_{s, neck}$	[мм ²]	26,9	39,6	63,6	105,7
Момент сопротивления	W	[мм ³]	31,2	62,3	109,2	277,5
Предельный изгибающий момент для болта с классом стали 5.8	$M_{Rk,s}^0$	[Н·м]	19,5	41,1	72,1	166,5

Материалы

Элемент	Материал
Болт	HSV
	Углеродистая сталь, оцинкованная (≥5 мкм)

Размеры анкера

Диаметр анкера			M8	M10	M12	M16
Диаметр в распорной зоне	d_R	[мм]	5,85	7,1	9,0	11,6
Максимальная длина анкера	l_1	[мм]	75	100	150	140
Длина распорной гильзы	l_2	[мм]	15	17,6	20,6	24

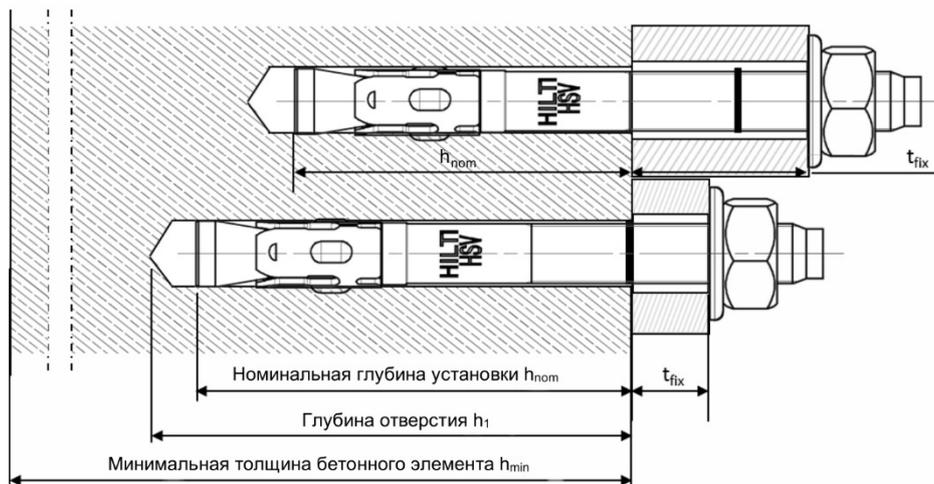


Информация по установке

Установочные параметры

Диаметр анкера			M8		M10		M12		M16	
Эффективная глубина анкерования	h_{ef}	[мм]	30	40	40	50	50	65	65	80
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom}	[мм]	39	49	51	61	62	77	81	96
Номинальный диаметр бура	d_0	[мм]	8		10		12		16	
Диаметр режущей части бура	$d_{cut} \leq$	[мм]	8,45		10,45		12,5		16,5	
Глубина отверстия	$h_1 \geq$	[мм]	45	55	60	70	70	85	90	105
Минимальная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,min}$	[мм]	5	0	5	0	5	0	5	0
Максимальная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,max}$	[мм]	20	10	35	25	70	55	35	20
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$	[мм]	9		12		14		18	
Момент затяжки	T_{inst}	[Н·м]	15		30		50		100	
Размер гайки под ключ	SW	[мм]	13		17		19		24	

Примечание: максимально возможная толщина закрепляемой детали зависит от длины конкретного анкера в актуальном портфолио Hilti и должна быть уточнена при выборе артикула анкера.



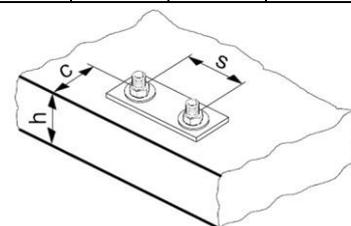
Оборудование для установки

Диаметр анкера	M8	M10	M12	M16
Перфоратор	TE 1 – TE 30			
Другие инструменты	насос для продувки, молоток, динамометрический ключ			

Установочные параметры^{a)}

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16				
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	30	40	40	50	50	65	65	80
Минимальная толщина основания	$h_{min} \geq$ [мм]	100	100	100	120	140	140	130	170
Минимальное межосевое расстояние	$s_{min} \geq$ [мм]	60	60	70	70	80	80	120	100
Минимальное краевое расстояние	$c_{min} \geq$ [мм]	60	60	70	70	90	90	120	100
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$s_{cr,sp}$ [мм]	180	240	240	300	300	390	390	480
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	$c_{cr,sp}$ [мм]	90	120	120	150	150	195	195	240
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$s_{cr,N}$ [мм]	90	120	120	150	150	195	195	240
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	$c_{cr,N}$ [мм]	45	60	60	75	75	97,5	97,5	120

a) В случае, если краевое (осевое) расстояние будет меньше критического значения, несущая способность анкера будет снижена в соответствии с ETAG 001, Приложение С.

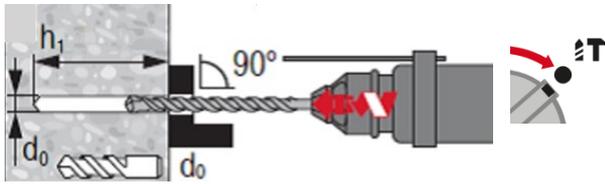


Инструкция по установке

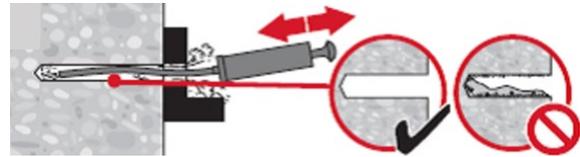
*Подробную информацию по установке смотрите в инструкции, поставляемой с продуктом.

Инструкция по установке HSV

1. Просверлите отверстие



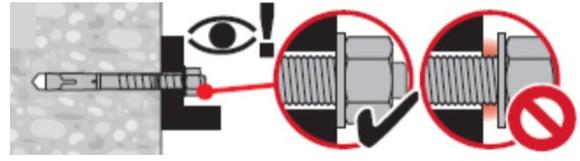
2. Очистите отверстие



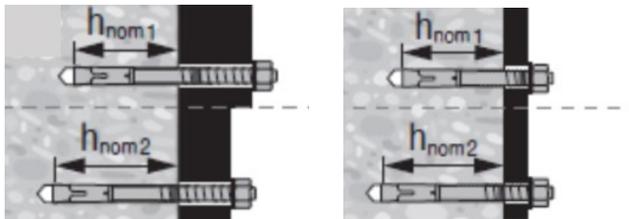
3. Установите анкер с помощью молотка



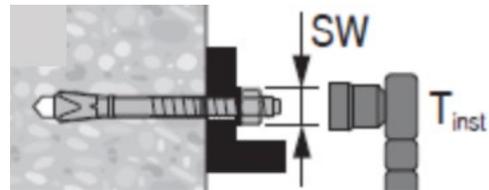
4. Проверьте корректность монтажа



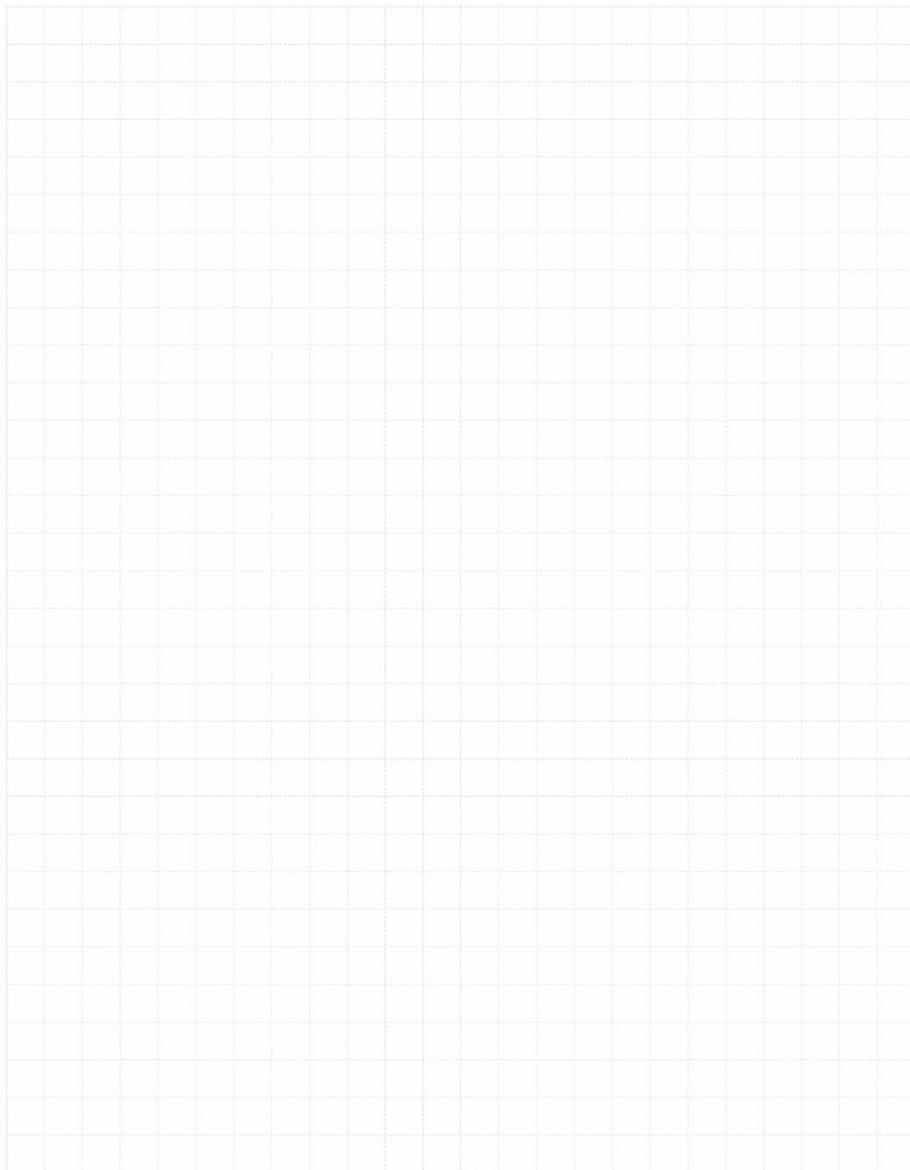
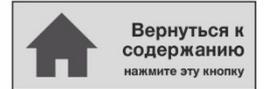
5. Проверьте корректность установки



6. Приложите требуемый момент затяжки



2.1.6 HSL4



Распорный анкер HSL4

Распорный анкер для высоких нагрузок и сложных условий применения

Варианты анкера	Преимущества
 <p>HSL4 Болтовая версия с шестигранной гайкой (M8-M24)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Подходит для бетона с трещинами и без трещин от B25 до B60 - Подходит для всех динамических нагрузок: категория сейсмостойкости C1 и C2, допуск на ударную и усталостную нагрузку - Установка в отверстия, полученные ударным (в том числе с помощью пустотелого бура Hilti) или алмазным сверлением с сохранением несущей способности
 <p>HSL4-G Вариант с резьбовой шпилькой (M8-M24)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Высокие нагрузки на сдвиг благодаря наличию наружной гильзы
 <p>HSL4-B Вариант с гайкой ограничения крутящего момента (M12-M24)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Безопасность установки гарантирована при помощи системы контроля момента затяжки, представленной в версии HSL4-B - Несколько установочных положений анкера в зависимости от нужд проекта - Возможность демонтажа анкера
 <p>HSL4-SK Вариант с потайной головкой (M8-M12)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Возможность идентификации анкера даже после установки путём сканирования специального DMC-кода на оголовке анкера (для версий HSL4, HSL4-B) или гайке (HSL4-G) смартфоном с установленным ПО Hilti Connect (кроме версии HSL4-SK)

Материал основания Нагрузки и воздействия

Бетон (без трещин)	Бетон (с трещинами)	Статическая/ квазистатическая нагрузка	Категория сейсмостойкости ETA-C1, C2 ¹⁾	Усталостная нагрузка	Ударная нагрузка	Огнестойкость

Условия установки Прочая информация

Ударное сверление	Алмазное сверление	Сверление пустотелым буром ²⁾	Изменяемая глубина установки	Техническое свидетельство Министра РФ	Европейская техническая оценка	Программа для расчета PROFIS Engineering	Расчёт по СП 513.1325800	Допуск к использованию на атомных электростанциях

¹⁾ Имеются ограничения, связанные с диаметром анкеров и способом выполнения отверстий. См. подробнее соответствующий раздел

²⁾ кроме анкера диаметром M10

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган/лаборатория	№/дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	6443-21 / 10.12.2021
Технический паспорт для расчета и проектирования ^{a), b)}	АО «НИЦ «Строительство»	03.08.2020
Европейская техническая оценка ^{c)}	CSTB, Марн-ла-Валле	ETA-19/0556 / 2.11.2022
Европейская техническая оценка ^{d)}	CSTB, Марн-ла-Валле	ETA-19/0858 / 2.11.2022
Сертификат ICC-ES, включая сейсмическую нагрузку	Служба оценки ICC	ESR 4386 / 2020-03

- a) Технический паспорт для расчёта в соответствии с СП 513.1325800;
 b) Соппротивление при статический и квазистатической нагрузке указано в соответствии с расчётом по СП 513.1325800;
 c) Все данные по сейсмике, приведенные в данном разделе, соответствуют ETA-19/0556;
 d) Все данные по усталостному нагружению, приведенные в данном разделе, соответствуют ETA-19/0858;

Особенности продукта

Технология tracefast		
		
В зависимости от версии на оголовки или гайку анкеров HSL4 (кроме версии HSL4-SK) добавлен DMC-код (Data Matrix Code), который предоставляет возможность идентификации модели анкера, номера партии и серийного номера анкера даже после установки анкера в базовое основание. Технология распознавания анкера получила зарегистрированный международный товарный знак – Tracefast, что означает «быстро отслеживаемый».	Благодаря возможности отсканировать DMC-код обеспечивается быстрый доступ к инструкциям по установке, сертификатам и другой технической информации. Это позволит монтажнику, даже в отсутствии оригинальной инструкции по установке из упаковки к продукту быстро найти необходимый документ в электронном виде и качественно выполнить монтаж анкера.	Используя приложение Hilti Connect на смартфоне можно отсканировать код и получить мгновенный доступ к информации о выполненном креплении. Эта возможность позволяет Техническому надзору или Заказчику проводить инспекционный контроль на объекте после завершения монтажа, сверяя выполненные крепления с проектной документацией за доли секунды.
Надёжность и безопасность монтажа		
		
Использование анкеров HSL4-B позволяет исключить из процесса монтажа применение динамометрического ключа – это устраняет риск некорректной затяжки анкера на объекте. Закладывание такого решения на этапе проектирования позволяет проектировщикам быть уверенными в надежности и безопасности выполняемых креплений.	Затяжка анкеров HSL4-B выполняется обычным гаечным ключом. При достижении необходимого момента затяжки верхняя (красная) гайка автоматически срывается, а находящуюся под ней нижнюю часть гайки можно удалить отверткой или оставить на анкере для облегчения инспекционного контроля.	Новый дизайн пластикового демпфирующего элемента препятствует прокручиванию анкера при затяжке и облегчает установку анкера в потолок, фиксируя его в отверстии.

Статическое и квазистатическое сопротивление (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Расчёт одиночного анкера произведён в соответствии с СП 513.1325800
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной

Эффективная глубина анкеровки^{a)}

Размер анкера		M8			M10			M12		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
		60	80	100	70	90	110	80	105	130
Размер анкера		M16			M20			M24		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
		100	125	150	125	155	185	150	180	210

a) HSL4-SK доступен только в размерах M8–M12, HSL4-B доступен только в размерах M12–M24;

b) HSL4-SK может быть установлен только в положение 1.

Нормативное сопротивление

Размер анкера			M8			M10			M12			
Бетон без трещин												
Растяжение	HSL4 / HSL4-B HSL4-G / HSL4-SK ^{a)}	N_{Rk} [кН]	22,6	29,3	29,3	28,5	41,5	46,4	34,8	52,3	67,4	
			Сдвиг	HSL4 / HSL4-B	V_{Rk} [кН]	31,1	31,1	31,1	60,5	60,5	60,5	65,4
HSL4-G	26,1	26,1				26,1	41,8	41,8	41,8	59,3	59,3	59,3
HSL4-SK ^{a)}	t_{fix} [мм]	≥ 11		-	-	≥ 11	-	-	≥ 13	-	-	
		V_{Rk} [кН]		31,1	-	-	60,5	-	-	89,6	-	-
				t_{fix} [мм]	<11	-	-	<11	-	-	<13	-
		V_{Rk} [кН]		14,6	-	-	23,2	-	-	33,7	-	-
Бетон с трещинами												
Растяжение	HSL4 / HSL4-B HSL4-G / HSL4-SK ^{a)}	N_{Rk} [кН]	12,0	12,0	12,0	16,0	16,0	16,0	24,3	24,0	24,0	
			Сдвиг	HSL4 / HSL4-B	V_{Rk} [кН]	31,1	31,1	31,1	55,0	60,5	60,5	69,8
HSL4-G	26,1	26,1				26,1	41,8	41,8	41,8	59,3	59,3	59,3
HSL4-SK ^{a)}	t_{fix} [мм]	≥ 11		-	-	≥ 11	-	-	≥ 13	-	-	
		V_{Rk} [кН]		31,1	-	-	51,7	-	-	65,6	-	-
				t_{fix} [мм]	<11	-	-	<11	-	-	<13	-
		V_{Rk} [кН]		14,6	-	-	23,2	-	-	33,7	-	-
Размер анкера			M16			M20			M24			
Бетон без трещин												
Растяжение	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	N_{Rk} [кН]	48,6	65,0	65,0	67,9	93,8	95,0	89,3	100,0	100,0	
			Сдвиг	HSL4 / HSL4-B	V_{Rk} [кН]	136,1	158,5	158,5	186,0	186,0	186,0	204,5
HSL4-G	120,6	120,6				120,6	155,3	155,3	155,3	204,5	204,5	204,5
Бетон с трещинами												
Растяжение	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	N_{Rk} [кН]	34,0	36,0	36,0	47,5	50,0	50,0	62,4	65,0	65,0	
			Сдвиг	HSL4 / HSL4-B	V_{Rk} [кН]	95,1	133,0	158,5	180,5	186,0	186,0	199,8
HSL4-G	95,1	120,6				120,6	155,3	155,3	155,3	199,8	204,5	204,5

a) HSL4-SK может быть установлен только в положение 1.

Расчетное сопротивление

Размер анкера			M8			M10			M12			
Бетон без трещин												
Растяжение	HSL4 / HSL4-B HSL4-G / HSL4-SK ^{a)}	N_{Rd} [кН]	15,1	19,5	19,5	19,0	27,7	30,9	23,2	34,9	44,9	
Сдвиг	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	V_{Rd} [кН]	24,9	24,9	24,9	48,4	48,4	48,4	62,6	71,7	71,7	
		t_{fix} [мм]	≥11	-	-	≥11	-	-	≥13	-	-	
	HSL4-SK ^{a)}	V_{Rk} [кН]	24,9	-	-	48,4	-	-	65,6	-	-	
		t_{fix} [мм]	<11	-	-	<11	-	-	<13	-	-	
		V_{Rk} [кН]	11,7	-	-	18,6	-	-	27,0	-	-	
Бетон с трещинами												
Растяжение	HSL4 / HSL4-B HSL4-G / HSL4-SK ^{a)}	N_{Rd} [кН]	8,0	8,0	8,0	10,7	10,7	10,7	16,2	16,0	16,0	
Сдвиг	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	V_{Rd} [кН]	24,9	24,9	24,9	34,5	48,4	48,4	43,8	65,8	71,7	
		t_{fix} [мм]	≥11	-	-	≥11	-	-	≥13	-	-	
	HSL4-SK ^{a)}	V_{Rk} [кН]	24,9	-	-	34,5	-	-	43,8	-	-	
		t_{fix} [мм]	<11	-	-	<11	-	-	<13	-	-	
		V_{Rk} [кН]	11,7	-	-	18,6	-	-	27,0	-	-	
Размер анкера			M16			M20			M24			
Бетон без трещин												
Растяжение	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	N_{Rd} [кН]	32,4	43,3	43,3	45,3	62,5	59,5	62,2	66,7	66,7	
Сдвиг	HSL4 / HSL4-B	V_{Rd} [кН]	90,7	126,8	126,8	148,8	148,8	148,8	163,6	163,6	163,6	
	HSL4-G	V_{Rd} [кН]	90,7	96,5	96,5	124,2	124,2	124,2	163,6	163,6	163,6	
Бетон с трещинами												
Растяжение	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	N_{Rd} [кН]	22,7	24,0	24,0	31,7	33,3	33,3	41,6	43,3	43,3	
Сдвиг	HSL4 / HSL4-B	V_{Rd} [кН]	63,4	88,6	116,5	120,3	148,8	148,8	133,2	163,6	163,6	
	HSL4-G	V_{Rd} [кН]	63,4	88,6	96,5	120,3	124,2	124,2	133,2	163,6	163,6	

а) HSL4-SK может быть установлен только в положение 1.

Сопротивление при сейсмической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Коэффициент $\alpha_{gap} = 0,5$

Эффективная глубина анкеровки для категории сейсмостойкости C2^{a)}

Размер анкера			M10			M12					
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$			
			70	90	110	80	105	130			
Размер анкера			M16			M20			M24		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
			100	125	150	125	155	185	150	180	210

a) HSL4-SK доступен только в размерах M8–M12, HSL4-B доступен только в размерах M12–M24;

b) HSL4-SK может быть установлен только в положение 1.

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости C2

Размер анкера			M10			M12					
Растяжение	HSL4 / HSL4-B / HSL4-G HSL4-SK	$N_{Rk,seis}$ [кН]	12,2	12,2	12,2	20,9	25,8	25,8			
			12,2	-	-	20,9	-	-			
Сдвиг	HSL4 / HSL4-B	$V_{Rk,seis}$ [кН]	12,7	12,7	12,7	15,3	15,3	15,3			
			11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3			
	HSL4-SK	t_{fix} [мм]	≥11	-	-	≥13	-	-			
		$V_{Rk,seis}$ [кН]	12,7	-	-	15,3	-	-			
Размер анкера			M16			M20			M24		
Растяжение	HSL4 / HSL4-B / HSL4-G HSL4-SK	$N_{Rk,seis}$ [кН]	29,3	34,2	34,2	40,1	40,1	40,1	45,9	45,9	45,9
			30,9	30,9	30,9	39,1	39,1	39,1	44,0	44,0	44,0
Сдвиг	HSL4 / HSL4-B / HSL4-G	$V_{Rk,seis}$ [кН]	22,3	22,3	22,3	25,1	25,1	25,1	38,9	38,9	38,9

Расчетное сопротивление для категории сейсмостойкости C2

Размер анкера			M10			M12					
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$			
			70	90	110	80	105	130			
Растяжение	HSL4 / HSL4-B / HSL4-G HSL4-SK	$N_{Rd,seis}$ [кН]	8,1	8,1	8,1	14,0	17,2	17,2			
			8,1	-	-	14,0	-	-			
Сдвиг	HSL4 / HSL4-B	$V_{Rd,seis}$ [кН]	10,2	10,2	10,2	12,2	12,2	12,2			
			9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0			
	HSL4-SK	t_{fix} [мм]	≥11	-	-	≥13	-	-			
		$V_{Rd,seis}$ [кН]	10,2	-	-	12,2	-	-			
Размер анкера			M16			M20			M24		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
			100	125	150	125	155	185	150	180	210
Растяжение	HSL4 / HSL4-B / HSL4-G HSL4-SK	$N_{Rd,seis}$ [кН]	19,5	22,8	22,8	26,7	26,7	26,7	30,6	30,6	30,6
			24,7	24,7	24,7	31,2	31,2	31,2	35,2	35,2	35,2
Сдвиг	HSL4 / HSL4-B HSL4-G	$V_{Rd,seis}$ [кН]	17,8	17,8	17,8	20,1	20,1	20,1	31,1	31,1	31,1

Эффективная глубина анкеровки для категории сейсмостойкости C1^{a)}

Размер анкера			M8			M10			M12		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[ММ]	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
			60	80	100	70	90	110	80	105	130
Размер анкера			M16			M20			M24		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[ММ]	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
			100	125	150	125	155	185	150	180	210

a) HSL4-SK доступен только в размерах M8–M12, HSL4-B доступен только в размерах M12–M24;

b) HSL4-SK может быть установлен только в положение 1.

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости C1

Размер анкера			M8			M10			M12		
Растяжение	HSL4 / HSL4-B / HSL4-G	$N_{Rk,seis}$ [кН]	12,0	12,0	12,0	16,0	16,0	16,0	20,9	24,0	24,0
			HSL4-SK	12,0	-	-	16,0	-	-	21,9	-
Сдвиг	HSL4 / HSL4-B / HSL4-G	$V_{Rk,seis}$ [кН]	8,9	8,9	8,9	22,1	22,1	22,1	28,3	29,1	29,1
			7,5	7,5	7,5	15,3	15,3	15,3	19,3	19,3	19,3
	HSL4-SK	t_{fix} [ММ]	≥11	-	-	≥11	-	-	≥13	-	-
		$V_{Rk,seis}$ [кН]	8,9	-	-	22,1	-	-	28,3	-	-
Размер анкера			M16			M20			M24		
Растяжение	HSL4 / HSL4-B / HSL4-G	$N_{Rk,seis}$ [кН]	29,3	36,0	36,0	40,9	50,0	50,0	53,8	65,0	65,0
			29,3	36,0	36,0	40,9	50,0	50,0	-	-	-
Сдвиг	HSL4 / HSL4-B / HSL4-G	$V_{Rk,seis}$ [кН]	41,0	57,1	57,1	54,9	54,9	54,9	81,8	81,8	81,8
			41,0	43,4	43,4	45,8	45,8	45,8	-	-	-

Расчётное сопротивление для категории сейсмостойкости C1

Размер анкера			M8			M10			M12		
Растяжение	HSL4 / HSL4-B / HSL4-G	$N_{Rd,seis}$ [кН]	8,0	8,0	8,0	10,7	10,7	10,7	14,0	16,0	16,0
			HSL4-SK	8,0	-	-	10,7	-	-	14,0	-
Сдвиг	HSL4 / HSL4-B / HSL4-G	$V_{Rd,seis}$ [кН]	7,1	7,1	7,1	14,9	17,7	17,7	18,8	23,3	23,3
			6,0	6,0	6,0	12,2	12,2	12,2	15,4	15,4	15,4
	HSL4-SK	t_{fix} [ММ]	≥11	-	-	≥11	-	-	≥13	-	-
		$V_{Rd,seis}$ [кН]	7,1	-	-	14,9	-	-	18,8	-	-
Размер анкера			M16			M20			M24		
Растяжение	HSL4 / HSL4-B / HSL4-G	$N_{Rd,seis}$ [кН]	19,5	24,0	24,0	27,3	33,3	33,3	35,8	43,3	43,3
			27,3	38,2	45,6	43,9	43,9	43,9	57,4	65,4	65,4
Сдвиг	HSL4 / HSL4-B / HSL4-G	$V_{Rd,seis}$ [кН]	27,3	34,7	34,7	36,6	36,6	36,6	-	-	-
			27,3	34,7	34,7	36,6	36,6	36,6	-	-	-

Сопротивление при усталостной динамической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен с использованием Динамического набора для заполнения, в точном соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Толщина основания равна минимальной
- Применимо только для анкера HSL4-G

Эффективная глубина анкеровки

Размер анкера			M16			M20		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
			100	125	150	125	155	185

Нормативное сопротивление

Размер анкера			M16			M20			
Бетон без трещин									
Растяжение	HSL4-G	$\Delta N_{Rk,0,\infty}$	[мм]	8,3	8,3	8,3	12,0	12,0	12,0
Сдвиг	HSL4-G	$\Delta V_{Rk,0,\infty}$	[мм]	8,0	8,0	8,0	10,0	10,0	10,0
Бетон с трещинами									
Растяжение	HSL4-G	$\Delta N_{Rk,0,\infty}$	[мм]	8,3	8,3	8,3	12,0	12,0	12,0
Сдвиг	HSL4-G	$\Delta V_{Rk,0,\infty}$	[мм]	8,0	8,0	8,0	10,0	10,0	10,0

Расчётное сопротивление

Размер анкера			M16			M20			
Бетон без трещин									
Растяжение	HSL4-G	$\Delta N_{Rk,0,\infty}$	[мм]	6,1	6,1	6,1	8,9	8,9	8,9
Сдвиг	HSL4-G	$\Delta V_{Rk,0,\infty}$	[мм]	5,9	5,9	5,9	7,4	7,4	7,4
Бетон с трещинами									
Растяжение	HSL4-G	$\Delta N_{Rk,0,\infty}$	[мм]	6,1	6,1	6,1	8,9	8,9	8,9
Сдвиг	HSL4-G	$\Delta V_{Rk,0,\infty}$	[мм]	5,9	5,9	5,9	7,4	7,4	7,4

Подробнее о различных механизмах разрушения при усталостном нагружении см. в ETA-19/0858.

Материалы

Механические свойства^{а)}

Размер анкера		M8	M10	M12	M16	M20	M24
HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK							
Предел прочности на растяжение	f_{uk} [Н/мм ²]	800	800	800	800	830	830
Предел текучести	f_{yk} [Н/мм ²]	640	640	640	640	640	640
Класс прочности стали, не менее		8.8	8.8	8.8	8.8	8.8	8.8
Площадь поперечного сечения	A_s [мм ²]	36,6	58,0	84,3	157	245	353
Момент сопротивления	W [мм ³]	31,3	62,5	109,4	277,1	540,6	935,4
Нормативное сопротивление изгибу	$M^0_{Rd,s}$ [Н·м]	30,0	60,0	105,0	266,0	519,0	898,0

а) HSL4-SK доступен только в размерах M8–M12, HSL4-B доступен только в размерах M12–M24

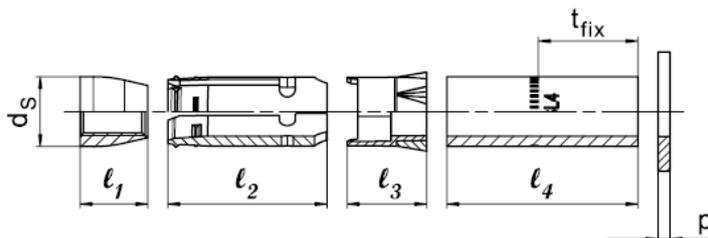
Материалы

Деталь	Материал
Углеродистая сталь	
HSL4 Конус	Углеродистая сталь, оцинкованная ≥ 5 мкм
HSL4-G Распорная гильза	Углеродистая сталь, оцинкованная ≥ 5 мкм
HSL4-B Деформирующийся элемент	Пластмассовый элемент (полиоксиметилен + термополиэтилен)
HSL4-SK Распорная втулка	Углеродистая сталь, оцинкованная ≥ 5 мкм
HSL4 Шайба	Углеродистая сталь, оцинкованная ≥ 5 мкм
HSL4 Шестигранный болт	Углеродистая сталь, оцинкованная ≥ 5 мкм, удлинение до разрушения ≥ 12 %
HSL4-G Шестигранная гайка	Углеродистая сталь, оцинкованная ≥ 5 мкм
HSL4-G Резьбовая шпилька	Углеродистая сталь, оцинкованная ≥ 5 мкм, удлинение до разрушения ≥ 12 %
HSL4-B Шестигранный болт с гайкой ограничения крутящего момента	Углеродистая сталь, оцинкованная ≥ 5 мкм, удлинение до разрушения ≥ 12 %
HSL4-SK Болт с потайной головкой	Углеродистая сталь, оцинкованная ≥ 5 мкм, удлинение до разрушения ≥ 12 %
HSL4-SK Колпачковая шайба	Углеродистая сталь, оцинкованная ≥ 5 мкм

Размеры анкера HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK и шайб

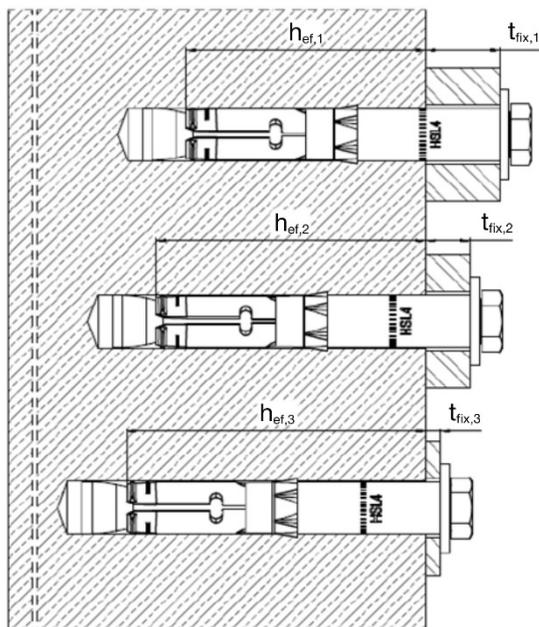
Вариант анкера	Размер резьбы	t_{fix} [мм] ¹⁾		d_s [мм]	l_1 [мм]	l_2 [мм]	l_3 [мм]	l_4 [мм]		Размеры шайбы, [мм]		
		мин.	макс.					мин.	макс.	$D_{наруж.}$	$d_{внутр.}$	p
HSL4	M8	5	200	11,9	12	32	15,2	19	214	20,0	8,5	2
HSL4-G	M10	5	200	14,8	14	36	17,2	23	218	25,0	10,5	3
HSL4	M12	5	200	17,6	17	40	20	28	223	30,0	12,5	3
HSL4-G	M16	10	200	23,6	20	54,4	24,4	34,5	224,5	40,0	16,8	4
HSL4-B	M20	10	200	27,6	20	57	31,5	51	241	45,0	20,5	4
HSL4-B	M24	10	200	31,6	22	65	39	57	247	50,0	24,5	4
HSL4-SK	M8	6	20	11,9	12	32	15,2	18,2	28,2	22,0	8,2	2
	M10	6	20	14,8	14	36	17,2	32,2		25,0	10,2	3
	M12	8	25	17,6	17	40	20	40		32,4	12,6	3

Примечание: Максимально возможная толщина закрепляемой детали зависит от длины конкретного анкера в актуальном портфолио Hilti и должна быть уточнена при выборе артикула анкера.



Информация по установке

Установочное положение^{а)}



Положение для установки

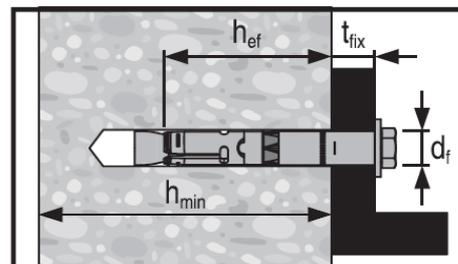
①

Положение для установки

②

Положение для установки

③



а) HSL4-SK может быть установлен только в положение 1.

Установочные параметры для HSL4

Вариант анкера		M8			M10			M12		
Номинальный диаметр отверстия	d_0 [мм]	12			15			18		
Диаметр отверстия в детали	d_f [мм]	14			17			20		
Установочное положение	i	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Толщина закрепляемой детали	$t_{fix,1}$ [мм]	5-200			5-200			5-200		
Эффективная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1} - \Delta i$								
Уменьшение толщины	Δi [мм]	0	20	40	0	20	40	0	25	50
Эффективная глубина анкеровки	$h_{ef,i}$ [мм]	60	80	100	70	90	110	80	105	130
Минимальная глубина отверстия	$h_{1,i}$ [мм]	80	100	120	90	110	130	105	130	155
Минимальная толщина основания	$h_{min,i}$ [мм]	120	170	190	140	195	215	160	225	250
Размер гайки под ключ	SW [мм]	13			17			19		
Момент затяжки	T_{inst} [Н·м]	15			25			60		
Вариант анкера		M16			M20			M24		
Номинальный диаметр отверстия	d_0 [мм]	24			28			32		
Диаметр отверстия в детали	d_f [мм]	26			31			35		
Установочное положение	i	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Толщина крепежной детали	$t_{fix,1}$ [мм]	10 - 200			10 - 200			10 - 200		
Эффективная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1} - \Delta i$								
Уменьшение толщины	Δi [мм]	0	25	50	0	30	60	0	30	60
Эффективная глубина анкеровки	$h_{ef,i}$ [мм]	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Минимальная глубина отверстия	$h_{1,i}$ [мм]	125	150	175	155	185	215	180	210	240
Минимальная толщина основания	$h_{min,i}$ [мм]	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Размер гайки под ключ	SW [мм]	24			30			36		
Момент затяжки	T_{inst} [Н·м]	75			145			210		

Установочные параметры для HSL4-G

Вариант анкера			M8			M10			M12		
Номинальный диаметр отверстия	d_0	[мм]	12			15			18		
Диаметр отверстия в детали	d_f	[мм]	14			17			20		
Установочное положение	i		①	②	③	①	②	③	①	②	③
Толщина закрепляемой детали	$t_{fix,1}$	[мм]	5-200			5-200			5-200		
Эффективная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,i}$		$t_{fix,1} - \Delta i$								
Уменьшение толщины	Δi	[мм]	0	20	40	0	20	40	0	25	50
Эффективная глубина анкеровки	$h_{ef,i}$	[мм]	60	80	100	70	90	110	80	105	130
Минимальная глубина отверстия	$h_{1,i}$	[мм]	80	100	120	90	110	130	105	130	155
Минимальная толщина основания	$h_{min,i}$	[мм]	120	170	190	140	195	215	160	225	250
Размер гайки под ключ	SW	[мм]	13			17			19		
Момент затяжки	T_{inst}	[Н·м]	20			27			60		

Вариант анкера			M16			M20			M24		
Номинальный диаметр отверстия	d_0	[мм]	24			28			32		
Диаметр отверстия в детали	d_f	[мм]	26			31			35		
Установочное положение	i		①	②	③	①	②	③	①	②	③
Толщина закрепляемой детали	$t_{fix,1}$	[мм]	10 - 200			10 - 200			10 - 200		
Эффективная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,i}$		$t_{fix,1} - \Delta i$								
Уменьшение толщины	Δi	[мм]	0	25	50	0	30	60	0	30	60
Эффективная глубина анкеровки	$h_{ef,i}$	[мм]	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Минимальная глубина отверстия	$h_{1,i}$	[мм]	125	150	175	155	185	215	180	210	240
Минимальная толщина основания	$h_{min,i}$	[мм]	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Размер гайки под ключ	SW	[мм]	24			30			36		
Момент затяжки	T_{inst}	[Н·м]	70			105			180		

Установочные параметры для HSL4-B

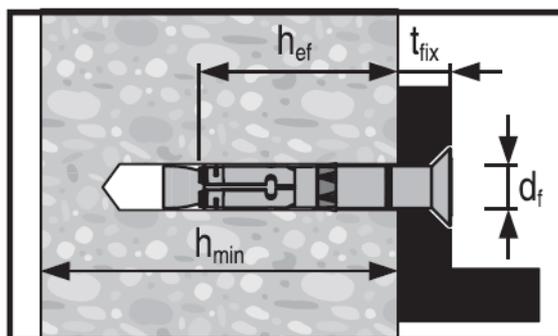
Вариант анкера			M12			M16			M20			M24		
Номинальный диаметр отверстия	d_0	[мм]	18			24			28			32		
Диаметр отверстия в детали	d_f	[мм]	20			26			31			35		
Установочное положение	i		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Толщина закрепляемой детали	$t_{fix,1}$	[мм]	5 - 200			10 - 200			10 - 200			10 - 200		
Эффективная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,i}$		$t_{fix,1} - \Delta i$											
Уменьшение толщины	Δi	[мм]	0	25	50	0	25	50	0	30	60	0	30	60
Эффективная глубина анкеровки	$h_{ef,i}$	[мм]	80	105	130	100	125	150	125	155	185	150	180	210
Минимальная глубина отверстия	$h_{1,i}$	[мм]	105	130	155	125	150	175	155	185	215	180	210	240
Минимальная толщина основания	$h_{min,i}$	[мм]	160	225	250	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Размер гайки под ключ	SW	[мм]	19			24			30			36		
Момент затяжки	T_{inst}	[Н·м]	Момент затяжки контролируется специальной гайкой ограничения крутящего момента, прикрепленной к оголовку анкера											

Установочные параметры для HSL4-SK^{a)}

Вариант анкера		M8	M10	M12
Номинальный диаметр отверстия	d_0 [ММ]	12	15	18
Диаметр отверстия в детали	d_f [ММ]	14	17	20
Верхний диаметр потайной головки	d_h [ММ]	22,5	25,5	32,9
Нижний диаметр потайной головки	d_h [ММ]	11,4	14,4	17,4
Высота потайной головки	h_{cs} [ММ]	5,8	5,8	8,0
Минимальная толщина закрепляемой детали ^{b)}	$t_{fix,min}$ [ММ]	6	6	8
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [ММ]	60	70	80
Минимальная глубина отверстия	h_1 [ММ]	80	90	105
Минимальная толщина основания	h_{min} [ММ]	120	140	160
Размер HEX-биты	SW [ММ]	5	6	8
Момент затяжки	T_{inst} [Н·М]	20	32	65

a) HSL4-SK может быть установлен только в положение 1.

b) Толщина детали влияет на нормативное и расчётное сопротивление анкера по стали. Обратите внимание на таблицу Сопротивления анкера при действии статических/квазистатических нагрузок


Оборудование для установки

Размер анкера	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Перфоратор	TE 2 – TE 30			TE 40 – TE 80		
Бурение алмазной коронкой	DD 30-W или DD-EC-1 + SPX-T DD 110 / 150 + SPX-L, ручной интерфейс		DD 30-W или DD-EC-1 + SPX-T DD 110 / 150 + SPX-L, ручной интерфейс DD 120 / 160 / 150 + SPX-L		DD 30-W или DD-EC-1 + SPX-T DD 110 / 150 + SPX-L, ручной интерфейс DD 120 / 160 / 150 / 200 / 250 + SPX-L	
Прочие инструменты	насос для очистки, перфоратор, динамометрический ключ, насадки для динамометрического ключа ¹⁾					

¹⁾ Для HSL4-B требуется обычный гаечный ключ, момент затяжки обеспечивается специальной гайкой ограничения крутящего момента – см. Инструкцию по установке.

Установочные параметры для HSL4, HSL4-G, HSL4-B, HSL4-SK^{a)}

Размер анкера			M8			M10			M12		
Установочное положение ^{b)}	i		①	②	③	①	②	③	①	②	③
Минимальная толщина основания	h_{min}	[мм]	120	170	190	140	195	215	160	225	250
Бетон без трещин											
Минимальное межосевое расстояние	s_{min}	[мм]	60			70			80		
	для $c \geq$	[мм]	100			100			160		
Минимальное краевое расстояние	c_{min}	[мм]	60			70			80		
	для $s \geq$	[мм]	100			160			240		
Бетон с трещинами											
Минимальное межосевое расстояние	s_{min}	[мм]	50			70			70		
	для $c \geq$	[мм]	80			100			140		
Минимальное краевое расстояние	c_{min}	[мм]	60			70			70		
	для $s \geq$	[мм]	80			120			160		
Размер анкера			M16			M20			M24		
Установочное положение	i		①	②	③	①	②	③	①	②	③
Минимальная толщина основания	h_{min}	[мм]	200	275	300	250	380	410	300	405	435
Бетон без трещин											
Минимальное межосевое расстояние	s_{min}	[мм]	100			125			150		
	для $c \geq$	[мм]	240			300			300		
Минимальное краевое расстояние	c_{min}	[мм]	100			150			150		
	для $s \geq$	[мм]	240			300			300		
Бетон с трещинами											
Минимальное межосевое расстояние	s_{min}	[мм]	80			120			120		
	для $c \geq$	[мм]	180			220			260		
Минимальное краевое расстояние	c_{min}	[мм]	100			120			120		
	для $s \geq$	[мм]	200			220			280		

а) HSL4-SK доступен только в размерах M8–M12, HSL4-B доступен только в размерах M12–M24

б) HSL4-SK может быть установлен только в положение 1.

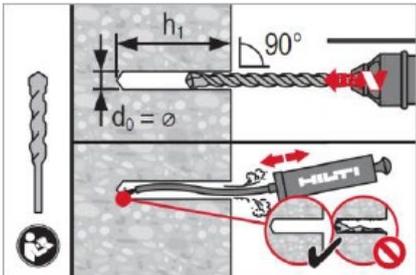
Инструкция по установке

Подробную информацию по установке смотрите в инструкции, поставляемой с продуктом

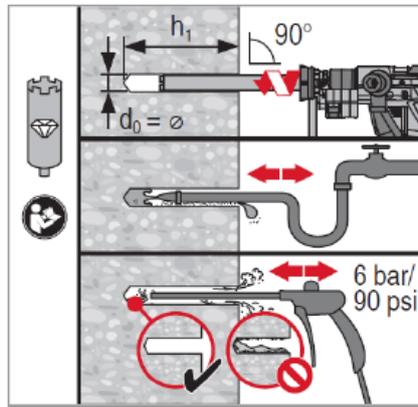
Инструкция по установке

1. Сверление и очистка отверстия

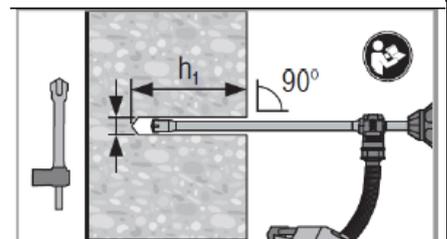
а) Сверление отверстия перфоратором и ручная очистка



б) Сверление отверстия алмазной коронкой, промывка и продувка



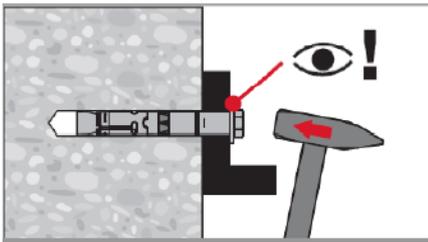
в) Сверление отверстия пустотелым буром



2. Установка анкера

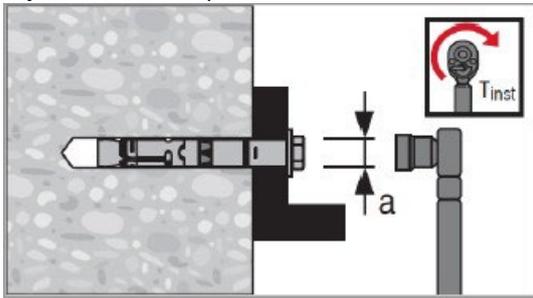
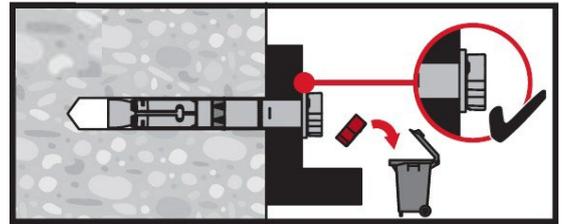
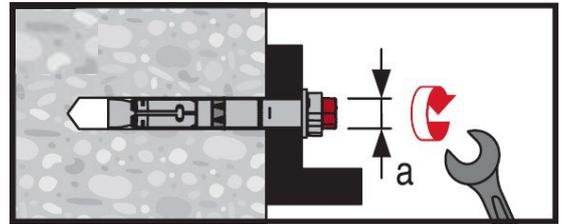
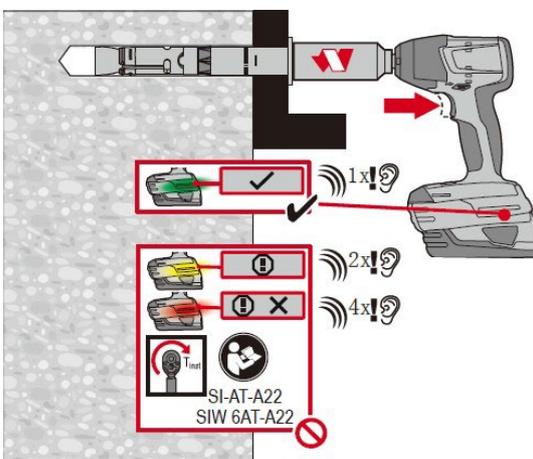
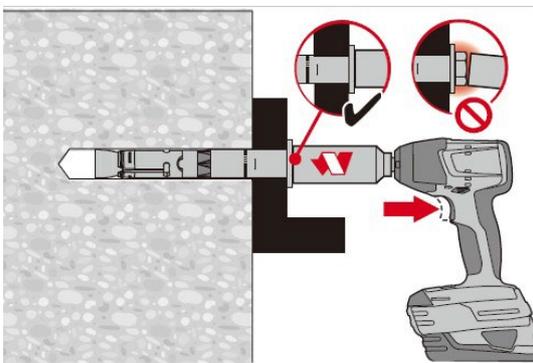
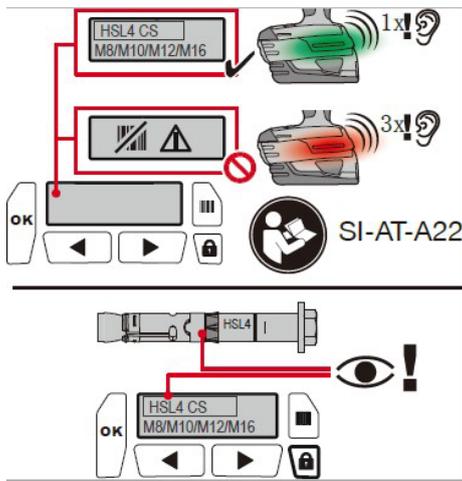
Забейте анкер молотком в отверстие.

Убедитесь в плотном контакте шайбы с закрепляемой деталью



Затяжка анкера для HSL4, HSL4-G, HSL-4-SK
Для версии HSL4-B – проводите затяжку обычным ключом до момента срыва специального колпачка

а) Используйте динамометрический ключ


 б) Механизированная затяжка: только HSL4 и HSL4-G M8-M16^{а)}


а) Допускается использовать эквивалентную комбинацию инструментов Hilti SIW + SI-AT

Инструкция по установке

Подробную информацию по установке смотрите в инструкции, поставляемой с продуктом

Инструкция по использованию шайбы для заполнения зазоров
HSL4-G

1 t _{fix} HSL4-G	1a 	2 						
3 T _{inst}	4 T _{inst} HSL4-G	5 						
6 ¼ - ½ t _{fix, effective}	7 HIT-HY 200-A/R 	8 1...3						
9 t _{cure} HIT-HY 200-A/R	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Size</th> <th>t_{fix, effective} (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M16</td> <td>10 ... 200</td> </tr> <tr> <td>M20</td> <td>10 ... 200</td> </tr> </tbody> </table>		Size	t _{fix, effective} (mm)	M16	10 ... 200	M20	10 ... 200
Size	t _{fix, effective} (mm)							
M16	10 ... 200							
M20	10 ... 200							

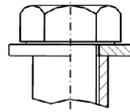
2.1.7 HSL-3-R (-GR, -SKR)



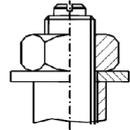
Механический анкер HSL-3-R (-GR, -SKR)

Распорный анкер из коррозионностойкой стали

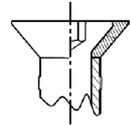
Варианты анкера



HSL-3-R
Вариант
болта
(M8-M20)



HSL-3-GR
Вариант
резьбовой
шпильки
(M8-M20)



HSL-3-SKR
Вариант
с потайной
головкой
(M8-M12)

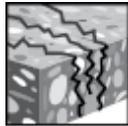
Преимущества

- Подходит для бетона класса В25-В60 с трещинами и без
- Подходит для всех динамических нагрузок, включая сейсмические нагрузки категории С1, ударные и усталостные
- Максимальные значения сопротивления сдвигающей нагрузке благодаря высокопрочным распорным и наружным гильзам
- Максимальная гибкость проектного решения благодаря 3-м возможным глубинам установки
- Высокая коррозионная стойкость – изготавливается из нержавеющей стали А4
- Возможность демонтажа анкера

Материал основания

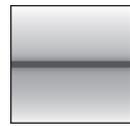


Бетон
(без трещин)



Бетон
(с трещинами)

Нагрузки и воздействия



Статическая/
квазистатическая
нагрузка



Категория
сейсмостойкости
ETA-C1

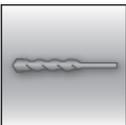


Ударная
нагрузка

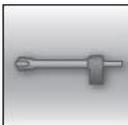


Огнестойкость

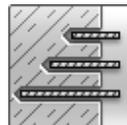
Условия установки



Ударное
сверление



Сверление
пустотелым
буром¹⁾



Изменяемая
глубина
установки

Прочая информация



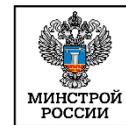
Техническое
свидетельство
Минстроя РФ



Европейская
техническая
оценка



Программа
для расчета
PROFIS
Engineering



Расчёт по
СП 513.1325800



Коррозионная
стойкость

¹⁾ только для типоразмеров M12, M16 и M20

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	5623-18 / 24.12.2018
Технический паспорт для расчёта и проектирования ^{a), b)}	АО «НИЦ «Строительство»	2018
Европейская техническая оценка ^{c)}	Научно-технический центр строительства (CSTB), Марн-ла-Валле	ETA-02/0042
Отчет службы оценки компании ICC (ICC-ES), включая сейсмостойкость ^{d)}	Служба оценки компании ICC	ESR 1545 / 01.2017
Сертификат соответствия требованиям к сопротивлению ударным нагрузкам	Управление гражданской защиты Швейцарии	BZS D 08-601
АСИ 349-01 Пригодность к использованию на объектах атомной энергетики	Wollmershauser Consulting	WC 11-02 / 09.2011

- a) Технический паспорт для расчёта в соответствии с СП 513.132800.2022 «Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования»
 b) Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке указано в соответствии с расчётом по СП 513.132800.2022;
 c) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с ETA-02/0042
 d) Более подробная информация по Техническим данным согласно результатам испытаний компанией ICC представлена в соответствующем руководстве по технологии анкерных креплений HNA.

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Расчёт одиночного анкера произведён в соответствии с СП 513.132800.2022
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной

Эффективная глубина анкеровки^{a)}

Диаметр анкера	M8			M10			M12		
	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
Эффективная глубина анкеровки h_{ef} [мм]	60	80	100	70	90	110	80	105	130
Диаметр анкера	M16			M20					
	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$			
Эффективная глубина анкеровки h_{ef} [мм]	100	125	150	125	155	185			

- a) Анкеры HSL-3-SKR представлены только в размерах M8-M12;
 b) HSL-3-SKR могут устанавливаться только в положение 1.

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера		M8			M10			M12			
Бетон без трещин											
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-SKR ^{a)}	[кН]	20,0	20,0	20,0	28,5	40,6	40,6	34,8	52,3	59,0
N_{Rd}	HSL-3-GR		20,0	20,0	20,0	28,5	40,6	40,6	34,8	52,3	59,0
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-SKR ^{a)}	[кН]	45,2	50,9	50,9	56,9	63,9	63,9	69,6	82,8	82,8
V_{Rd}	HSL-3-GR		40,3	40,3	40,3	56,9	58,9	58,9	69,6	78,7	78,7
Бетон с трещинами											
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-SKR ^{a)}	[кН]	12,0	12,0	12,0	16,0	16,0	16,0	24,3	24,0	24,0
N_{Rd}	HSL-3-GR		12,0	12,0	12,0	16,0	16,0	16,0	24,3	24,0	24,0
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-SKR ^{a)}	[кН]	31,6	48,6	50,9	39,8	58,0	63,9	48,6	73,1	82,8
V_{Rd}	HSL-3-GR		31,6	40,3	40,3	39,8	58,0	58,9	48,6	73,1	78,7
Диаметр анкера		M16			M20						
Бетон без трещин											
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-GR	[кН]	48,6	65,0	65,0	67,9	93,8	95,0			
N_{Rd}											
Сдвиг	HSL-3-R	[кН]	97,2	127,7	127,7	135,8	154,8	154,8			
V_{Rd}	HSL-3-GR		97,2	129,5	129,5	135,8	151,9	151,9			
Бетон с трещинами											
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-GR	[кН]	34,0	36,0	36,0	47,5	50,0	50,0			
N_{Rd}											
Сдвиг	HSL-3-R	[кН]	68,0	95,0	124,8	95,0	131,1	154,8			
V_{Rd}	HSL-3-GR		68,0	95,0	124,8	95,0	131,1	151,9			

а) HSL-3-SKR доступны только в типоразмерах M8-M12 и могут устанавливаться только в положение 1.

Расчетное сопротивление

Диаметр анкера		M8			M10			M12			
Бетон без трещин											
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-SKR ^{a)}	[кН]	13,3	13,3	13,3	19,0	27,1	27,1	23,2	34,9	39,3
N_{Rd}	HSL-3-GR		13,3	13,3	13,3	19,0	27,1	27,1	23,2	34,9	39,3
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-SKR ^{a)}	[кН]	30,1	40,7	40,7	38,0	41,0	41,0	46,4	53,1	53,1
V_{Rd}	HSL-3-GR		30,1	32,2	32,2	38,0	47,1	47,1	46,4	63,0	63,0
Бетон с трещинами											
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-SKR ^{a)}	[кН]	8,0	8,0	8,0	10,7	10,7	10,7	16,2	16,0	16,0
N_{Rd}	HSL-3-GR		8,0	8,0	8,0	10,7	10,7	10,7	16,2	16,0	16,0
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-SKR ^{a)}	[кН]	21,1	32,4	40,7	26,5	38,7	41,0	32,4	48,7	53,1
V_{Rd}	HSL-3-GR		21,1	32,2	32,2	26,5	38,7	47,1	32,4	48,7	63,0
Диаметр анкера		M16			M20						
Бетон без трещин											
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-GR	[кН]	32,4	43,3	43,3	45,3	62,5	63,3			
N_{Rd}											
Сдвиг	HSL-3-R	[кН]	64,8	81,9	81,9	90,6	99,2	99,2			
V_{Rd}	HSL-3-GR		64,8	90,6	103,6	90,6	121,5	121,5			
Бетон с трещинами											
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-GR	[кН]	22,7	24,0	24,0	31,7	33,3	33,3			
N_{Rd}											
Сдвиг	HSL-3-R	[кН]	45,3	63,3	81,9	63,3	87,4	99,2			
V_{Rd}	HSL-3-GR		45,3	63,3	83,2	63,3	87,4	114,0			

а) HSL-3-SKR доступны только в типоразмерах M8-M12 и могут устанавливаться только в положение 1.

Сопротивление при сейсмической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Коэффициент $\alpha_{gap} = 0,5$
- В случае устройства отверстий пустотелыми бурами, приведенные значения касаются только типоразмеров M12, M16 и M20

Эффективная глубина анкерки для категории сейсмостойкости С1^{a)}

Диаметр анкера			M8			M10			M12		
Эффективная глубина анкерки	h_{ef}	[мм]	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
			60	80	100	70	90	110	80	105	130
Диаметр анкера			M16			M20					
Эффективная глубина анкерки	h_{ef}	[мм]	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$			
			100	125	150	125	155	185			

- a) HSL-3-SKR доступны только в типоразмерах M8-M12;
 b) HSL-3-SKR могут устанавливаться только в положение 1.

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости С1

Диаметр анкера			M8			M10			M12		
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-SKR	[кН]	12,0	12,0	12,0	16,0	16,0	16,0	21,9	24,0	24,0
$N_{Rk,seis}$											
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-SKR	[кН]	5,2	5,2	5,2	12,9	12,9	12,9	14,0	14,0	14,0
$V_{Rk,seis}$											
Диаметр анкера			M16			M20					
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-SKR	[кН]	30,6	36,0	36,0	42,8	50,0	50,0			
$N_{Rk,seis}$											
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-SKR	[кН]	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6	29,6			
$V_{Rk,seis}$											

Расчетное сопротивление для категории сейсмостойкости С1

Диаметр анкера			M8			M10			M12		
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-SKR	[кН]	8,0	8,0	8,0	10,7	10,7	10,7	14,6	16,0	16,0
$N_{Rd,seis}$											
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-SKR	[кН]	4,2	4,2	4,2	8,3	8,3	8,3	9,0	9,0	9,0
$V_{Rd,seis}$											
Диаметр анкера			M16			M20					
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-SKR	[кН]	20,4	24,0	24,0	28,5	33,3	33,3			
$N_{Rd,seis}$											
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-SKR	[кН]	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0			
$V_{Rd,seis}$											

Огнестойкость

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера - *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5 \text{ Н/мм}^2$
- Коэффициент надёжности с учётом предела огнестойкости $\gamma_{M,fi} = 1,0$

Эффективная глубина анкеровки^{а)}

Диаметр анкера			M8			M10			M12		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}^{b)}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$
			60	80	100	70	90	110	80	105	130
Диаметр анкера			M16			M20					
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$	$h_{ef,1}$	$h_{ef,2}$	$h_{ef,3}$			
			100	125	150	125	155	185			

а) HSL-3-SKR доступны только в типоразмерах M8-M12;

б) HSL-3-SKR могут устанавливаться только в положение 1.

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера				M8			M10			M12		
Предел огнестойкости R30												
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$N_{Rk,fi}$	[кН]	0,7	0,7	0,7	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$V_{Rk,fi}$	[кН]	0,7	0,7	0,7	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5
Предел огнестойкости R120												
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$N_{Rk,fi}$	[кН]	0,4	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	1,3	1,3	1,3
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$V_{Rk,fi}$	[кН]	0,4	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	1,3	1,3	1,3
Диаметр анкера				M16			M20					
Предел огнестойкости R30												
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$N_{Rk,fi}$	[кН]	4,7	4,7	4,7	7,4	7,4	7,4			
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$V_{Rk,fi}$	[кН]	4,7	4,7	4,7	7,4	7,4	7,4			
Предел огнестойкости R120												
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$N_{Rk,fi}$	[кН]	2,5	2,5	2,5	3,9	3,9	3,9			
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$V_{Rk,fi}$	[кН]	2,5	2,5	2,5	3,9	3,9	3,9			

Расчетное сопротивление

Диаметр анкера				M8			M10			M12		
Предел огнестойкости R30												
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$N_{Rd,fi}$	[кН]	0,7	0,7	0,7	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$V_{Rd,fi}$	[кН]	0,7	0,7	0,7	1,5	1,5	1,5	2,5	2,5	2,5
Предел огнестойкости R120												
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$N_{Rd,fi}$	[кН]	0,4	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	1,3	1,3	1,3
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$V_{Rd,fi}$	[кН]	0,4	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	1,3	1,3	1,3
Диаметр анкера				M16			M20					
Предел огнестойкости R30												
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$N_{Rd,fi}$	[кН]	4,7	4,7	4,7	7,4	7,4	7,4			
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$V_{Rd,fi}$	[кН]	4,7	4,7	4,7	7,4	7,4	7,4			
Предел огнестойкости R120												
Растяжение	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$N_{Rd,fi}$	[кН]	2,5	2,5	2,5	3,9	3,9	3,9			
Сдвиг	HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR	$V_{Rd,fi}$	[кН]	2,5	2,5	2,5	3,9	3,9	3,9			

Подробнее о различных механизмах разрушения при огневом воздействии см. в ETA-02/0042.

Материалы

Механические свойства

Диаметр анкера		M8	M10	M12	M16	M20
Анкеры HSL-3-R, HSL-3-GR, HSL-3-SKR						
Предел прочности на растяжение f_{uk}	[Н/мм ²]	700	700	700	700	700
Предел текучести f_{yk}	HSL-3-R	560	450	450	450	450
	HSL-3-SKR					
	HSL-3-GR	560	560	560	560	560
Площадь поперечного сечения A_s	[мм ²]	36,6	58,0	84,3	157	245
Момент сопротивления W	[мм ³]	31,3	62,5	109,4	277,1	540,6
Нормативное сопротивление изгибу $M^0_{Rd,s}$	[Н·м]	26,2	52,3	91,7	233,1	454,4

Материалы

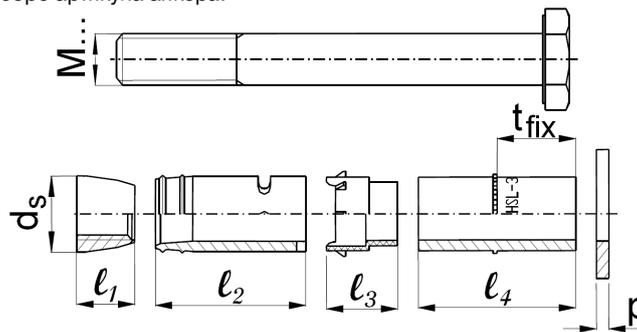
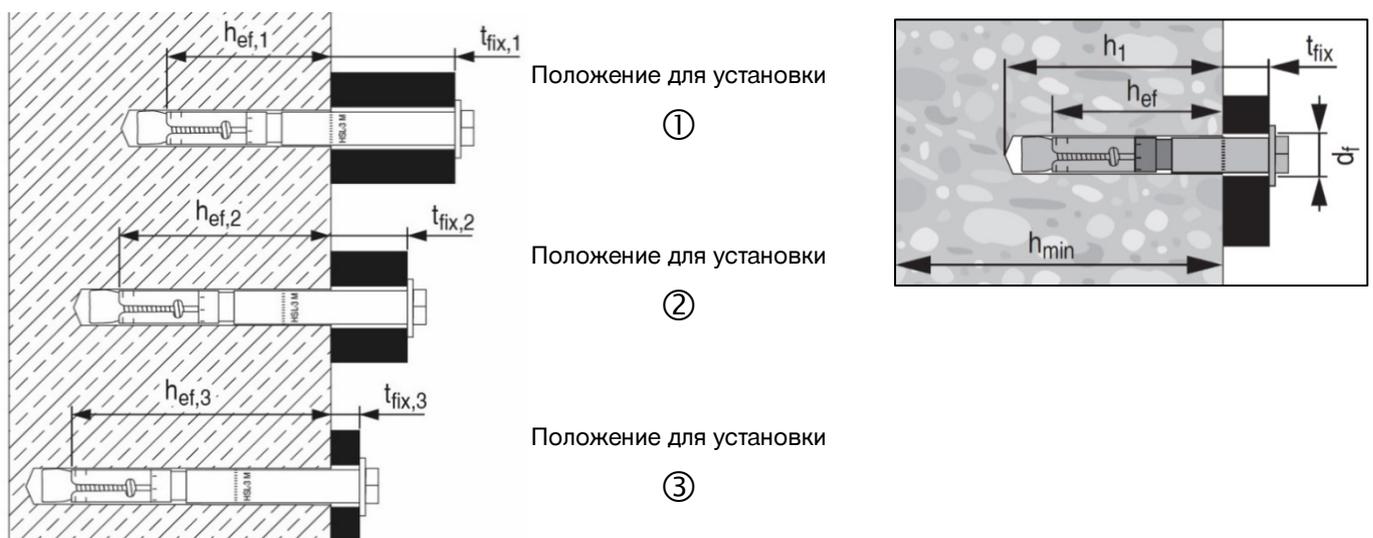
Элемент	Материал	
Анкеры из нержавеющей стали		
HSL-3-R HSL-3-GR HSL-3-SKR	Распорный конус	Нержавеющая сталь A4, с покрытием
	Распорная гильза	Нержавеющая сталь A4
	Демпфирующий элемент	Пластиковый элемент POM
	Гильза	Нержавеющая сталь A4
HSL-3-R	Шайба	Нержавеющая сталь A4, с покрытием
	Болт с шестигранной головкой ¹⁾	Нержавеющая сталь A4, с покрытием
HSL-3-GR	Гайка	Нержавеющая сталь A4, с покрытием
	Резьбовая шпилька ¹⁾	Нержавеющая сталь A4, с покрытием
HSL-3-SKR	Болт с потайной головкой ¹⁾	Нержавеющая сталь A4, с покрытием
	Колпачковая шайба	Нержавеющая сталь A4, с покрытием

1) Для указанных элементов – удлинение при разрыве $\geq 12\%$.

Размеры анкера HSL-3-R, HSL-3-GR, HSL-3-SKR

Вариант анкера	Диаметр	t_{fix} [мм]		d_s [мм]	l_1 [мм]	l_2 [мм]	l_3 [мм]	l_4 [мм]		p [мм]
		мин.	макс.					мин.	макс.	
HSL-3-R	M8	5	200	11,9	12	32	15,2	34	54	2
	M10	5	200	14,8	14	36	17,2	38	58	3
	M12	5	200	17,6	17	40	20	48	73	3
	M16	10	200	23,6	20	54,4	24,4	49,5	74,5	4
	M20	10	200	27,6	20	57	31,5	71	101	4
HSL-3-GR	M8	5	200	11,9	12	32	15,2	34	114	2
	M10	5	200	14,8	14	36	17,2	38	118	3
	M12	5	200	17,6	17	40	20	48	123	3
	M16	10	200	23,6	20	54,4	24,4	49,5	124,5	4
	M20	10	200	27,6	20	57	31,5	71	141	4
HSL-3-SKR	M8	10	20	11,9	12	32	15,2	18,2	28,2	2
	M10	20		14,8	14	36	17,2	32,2		3
	M12	25		17,6	17	40	20	40		3

Примечание: Максимально возможная толщина закрепляемой детали зависит от длины конкретного анкера в актуальном портфолио Hilti и должна быть уточнена при выборе артикула анкера.


Информация по установке
Положения для установки анкеров HSL-3^{a)}


а) За исключением HSL-3-SK и HSL-3-SKR, которые могут устанавливаться только в положение 1.

Установочные параметры анкера HSL-3-R

Диаметр анкера		M8			M10			M12		
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	12			15			18		
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [мм]	14			17			20		
Положение для установки	i	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Толщина закрепляемой детали	$t_{fix,1}$ [мм]	5-200			5-200			5-200		
Эффективная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1} - \Delta i$								
Уменьшение толщины закрепляемой детали	Δi [мм]	0	20	40	0	20	40	0	25	50
Эффективная глубина анкеровки	$h_{ef,i}$ [мм]	60	80	100	70	90	110	80	105	130
Минимальная глубина отверстия	$h_{1,i}$ [мм]	80	100	120	90	110	130	105	130	155
Минимальная толщина основания	$h_{min,i}$ [мм]	120	170	190	140	195	215	160	225	250
Размер под ключ	SW [мм]	13			17			19		
Момент затяжки при установке	T_{inst} [Н·м]	25			35			80		
Диаметр анкера		M16			M20					
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	24			28					
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [мм]	26			31					
Положение для установки	i	①	②	③	①	②	③			
Толщина закрепляемой детали	$t_{fix,1}$ [мм]	10-200			10-200					
Эффективная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1} - \Delta i$								
Уменьшение толщины закрепляемой детали	Δi [мм]	0	25	50	0	30	60			
Эффективная глубина анкеровки	$h_{ef,i}$ [мм]	100	125	150	125	155	185			
Минимальная глубина отверстия	$h_{1,i}$ [мм]	125	150	175	155	185	215			
Минимальная толщина основания	$h_{min,i}$ [мм]	200	275	300	250	380	410			
Размер под ключ	SW [мм]	24			30					
Момент затяжки при установке	T_{inst} [Н·м]	120			200					

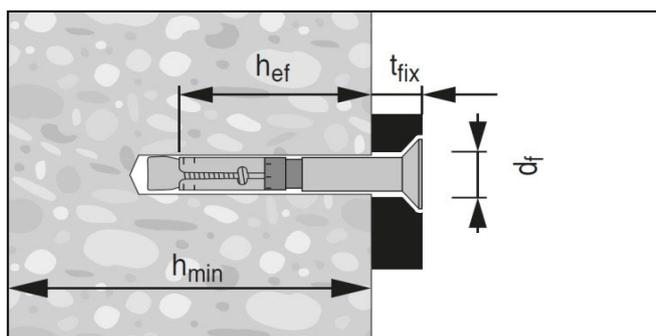
Установочные параметры анкера HSL-3-GR

Диаметр анкера		M8			M10			M12		
		Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	12			15			18
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [мм]	14			17			20		
Положение для установки	i	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Толщина закрепляемой детали	$t_{fix,1}$ [мм]	5-200			5-200			5-200		
Эффективная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1} - \Delta i$								
Уменьшение толщины закрепляемой детали	Δi [мм]	0	20	40	0	20	40	0	25	50
Эффективная глубина анкеровки	$h_{ef,i}$ [мм]	60	80	100	70	90	110	80	105	130
Минимальная глубина отверстия	$h_{1,i}$ [мм]	80	100	120	90	110	130	105	130	155
Минимальная толщина основания	$h_{min,i}$ [мм]	120	170	190	140	195	215	160	225	250
Размер под ключ	SW [мм]	13			17			19		
Момент затяжки при установке	T_{inst} [Н·м]	30			50			80		
Диаметр анкера		M16			M20					
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	24			28					
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [мм]	26			31					
Положение для установки	i	①	②	③	①	②	③			
Толщина закрепляемой детали	$t_{fix,1}$ [мм]	10-200			10-200					
Эффективная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,i}$	$t_{fix,1} - \Delta i$								
Уменьшение толщины закрепляемой детали	Δi [мм]	0	25	50	0	30	60			
Эффективная глубина анкеровки	$h_{ef,i}$ [мм]	100	125	150	125	155	185			
Минимальная глубина отверстия	$h_{1,i}$ [мм]	125	150	175	155	185	215			
Минимальная толщина основания	$h_{min,i}$ [мм]	200	275	300	250	380	410			
Размер под ключ	SW [мм]	24			30					
Момент затяжки при установке	T_{inst} [Н·м]	120			200					

Установочные параметры анкера HSL-3-SKR^{a)}

Диаметр анкера		M8	M10	M12
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	12	15	18
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [мм]	14	17	20
Диаметр верхней части потайной головки в закрепляемой детали	d_{h1} [мм]	22,5	25,5	32,9
Диаметр основания потайной головки в закрепляемой детали	d_{h2} [мм]	11,4	14,4	17,4
Высота потайной головки в закрепляемой детали	h_{cs} [мм]	5,8	6,0	8,0
Толщина закрепляемой детали	t_{fix} [мм]	10 – 20	20	25
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	60	70	80
Минимальная глубина отверстия	h_1 [мм]	80	90	105
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	120	140	160
Размер под ключ	SW [мм]	5	6	8
Момент затяжки при установке	T_{inst} [Н·м]	25	50	80

a) HSL-3-SKR могут устанавливаться только в положение 1.

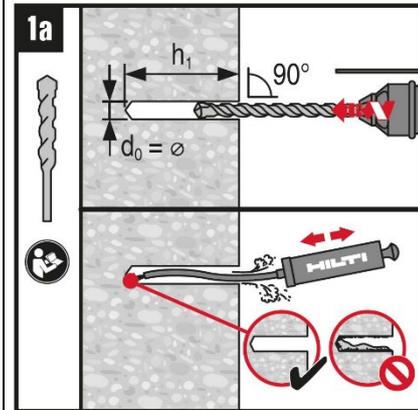

Установочные параметры для анкеров HSL-3-R, HSL-3-GR, HSL-3-SKR

Диаметр анкера		M8			M10			M12			M16			M20		
Положение для установки	i	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	120	170	195	140	195	215	160	225	250	200	275	300	250	380	410
Бетон без трещин																
Минимальное межосевое расстояние	s_{min} [мм]	70			70			80			100			125		
	для $c \geq$ [мм]	100			100			160			240			300		
Минимальное краевое расстояние	c_{min} [мм]	70			80			80			100			150		
	для $s \geq$ [мм]	140			160			240			240			300		
Бетон с трещинами																
Минимальное межосевое расстояние	s_{min} [мм]	70			70			80			100			125		
	для $c \geq$ [мм]	100			100			170			240			300		
Минимальное краевое расстояние	c_{min} [мм]	70			120			80			100			150		
	для $s \geq$ [мм]	140			160			240			240			300		

Инструкция по установке

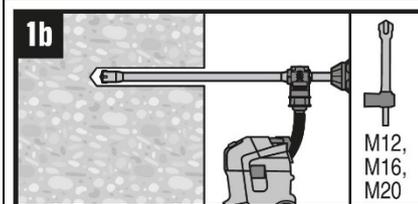
*Подробную информацию по установке каждого отдельного варианта HSL-3 смотрите в инструкции, поставляемой с продуктом.

HSL-3-R / HSL-3-GR



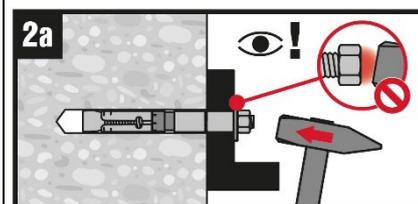
Сверление перфоратором

Сверление и очистка

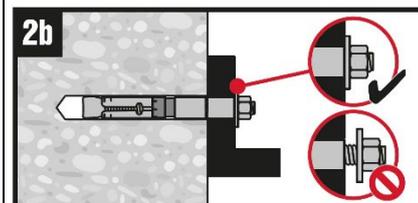


Сверление пустотелым буром (HDB)

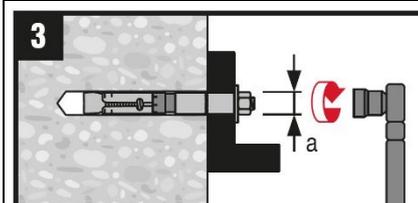
Очистка не требуется



Установите анкер с помощью молотка



Проверьте корректность установки

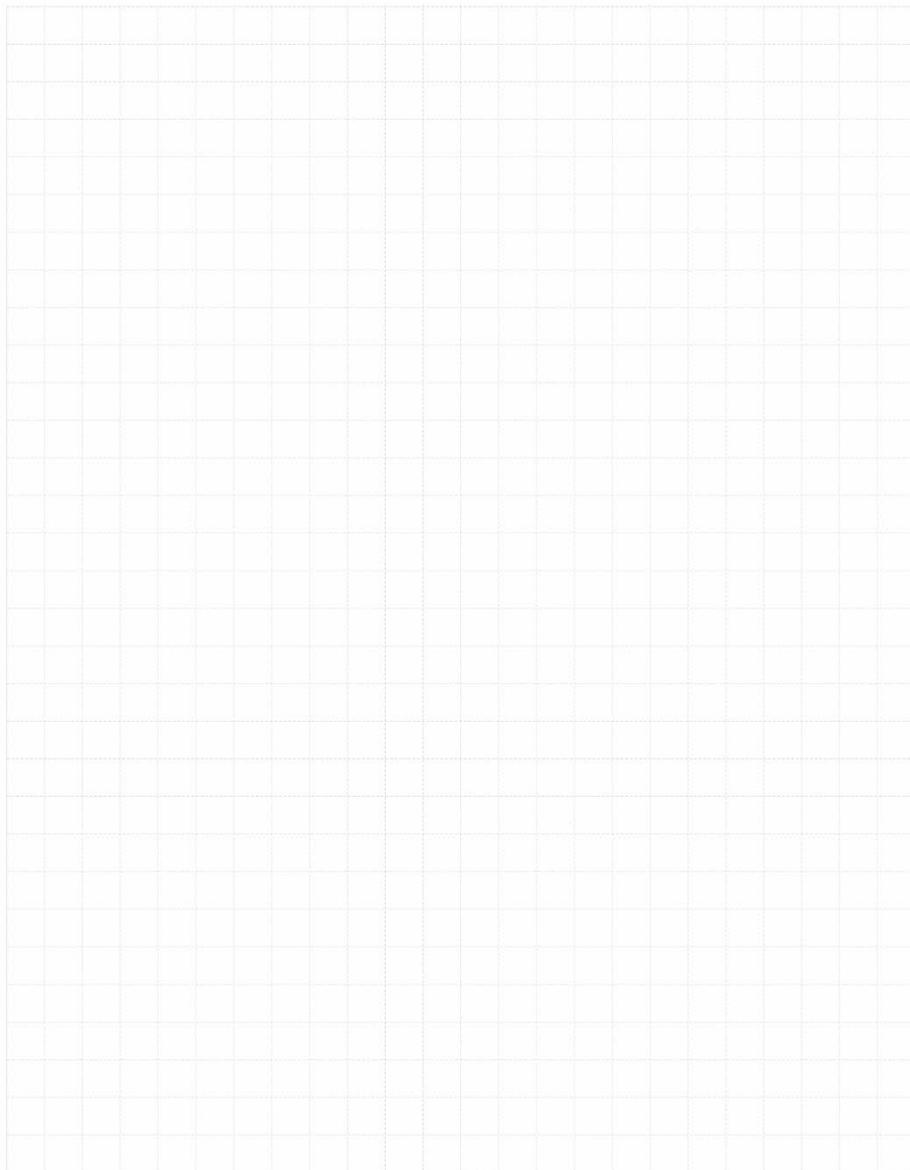


Приложите момент затяжки

HSL-3-SKR	
<p>1a</p>	<p>Сверление перфоратором Сверление и очистка</p>
<p>1b</p> <p>M12, M16, M20</p>	<p>Сверление пустотелым буром (HDB) Очистка не требуется</p>
<p>2</p>	<p>Установите анкер с помощью молотка</p>
<p>3</p>	<p>Приложите момент затяжки</p>

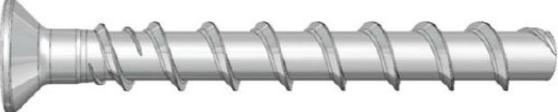
2.2 Анкеры-шурупы

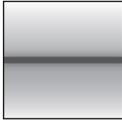
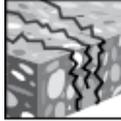
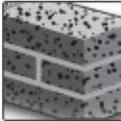
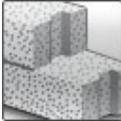
2.2.1 HUS4

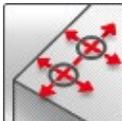


Механический анкер-шуруп HUS4

Высокопрочный анкер-шуруп для единичного крепления

Вариант анкера	Преимущества
 HUS4-H(F) (8-16)*	<ul style="list-style-type: none"> – Высокая продуктивность – меньшее время на установку анкера в сравнении с распорными анкерами за счет уменьшения количества технологических операций
 HUS4-C (8-10)	<ul style="list-style-type: none"> – Подходит для бетона с трещинами и без трещин – Европейская техническая оценка ETA для категории сейсмостойкости C1 и технические данные для C2.
 HUS4-A(F) (10, 14)	<ul style="list-style-type: none"> – Европейская техническая оценка ETA для возможности регулировки (выкручивание – повторное закручивание) – Небольшие краевые и межосевые расстояния – Сертификат abZ (Немецкий институт строительной техники DIBt) на повторное использование в молодом бетоне ($f_{ck, cube} = 10/15/20/25 \text{ Н/мм}^2$) для временных креплений – Три глубины установки для максимальной гибкости при подборе и расчете анкера – Для размеров 8 - 14 не требуется прочистка отверстия – HUS4-HF и HUS4-AF имеют мультипокрытие для дополнительной защиты от коррозии – Сквозной монтаж с головками типа H, A и C – Предварительный монтаж с головкой типа A

Материалы основания	Нагрузки и воздействия
 Бетон (без трещин)	 Статическая / квазистатическая нагрузка
 Бетон (с трещинами)	
 Многопустотные жб плиты	
 Полнотелый кирпич	
 Автоклавный ячеистый бетон	
 Сейсмика ETA-C1/ C2	
 Огнестойкость	

Условия установки	Прочая информация
 Небольшие краевые и межосевые расстояния	 Техническое свидетельство Министра РФ
	 Европейская техническая оценка
	 Расчёт по СП 513.1325800
	 Програмное обеспечение PROFIS Engineering
	 Сертификат DIBt

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	6892-23 от 24.04.2023
Технический паспорт для расчета и проектирования ^{a), b)}	ФГБОУ ВО НИУ «МГСУ»	02.02.2023
Европейская техническая оценка	Немецкий институт строительной техники DIBt	ETA-20/0867 / 14-04-2022
Протокол испытаний на огнестойкость	Немецкий институт строительной техники DIBt	ETA-20/0867 / 14-04-2022
Сертификат ABG для временных креплений	Немецкий институт строительной техники DIBt	Z-21.8-2137 / 21-12-2021

a) Технический паспорт для расчёта в соответствии с СП 513.1325800 «Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования» и СТО 02066523-001;

b) Соппротивление при статической и квазистатической нагрузке указано в соответствии с расчётом по СП 513.1325800.

* HUS4-HF не доступен в размере 12.

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Расчёт одиночного анкера произведён в соответствии с СП 513.1325800
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера - *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5 \text{ Н/мм}^2$

Диаметр анкера	8			10			12			14			16	
Тип анкера	H, HF, C			H, HF, C, A, AF			H			H, HF, A, AF			H, HF	
Номинальная глубина анкеровки $h_{\text{ном}}$ [мм]	$h_{\text{ном1}}$	$h_{\text{ном2}}$	$h_{\text{ном3}}$	$h_{\text{ном1}}$	$h_{\text{ном2}}$									
	40	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115	85	130

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера	8			10			12			14			16	
Тип анкера	H, HF, C			H, HF, C, A, AF			H			H, HF, A, AF			H, HF	
	$h_{\text{ном1}}$	$h_{\text{ном2}}$	$h_{\text{ном3}}$	$h_{\text{ном1}}$	$h_{\text{ном2}}$									
Бетон без трещин														
Растяжение N_{Rk} [кН]	8,2	16,0	20,4	13,0	22,0	27,3	15,1	24,2	34,7	16,8	26,2	42,7	22,0	46,0
Сдвиг V_{Rk} [кН]	8,2	18,8	21,9	11,2	28,8	32,0	30,2	38,9	44,9	33,6	52,5	62,0	52,9	73,1
Бетон с трещинами														
Растяжение N_{Rk} [кН]	5,5	11,2	14,3	9,4	15,6	19,1	10,0	17,0	24,3	11,8	18,3	29,9	16,0	32,0
Сдвиг V_{Rk} [кН]	5,8	18,8	21,9	7,8	28,8	32,0	21,1	33,9	44,9	23,5	36,7	59,8	37,0	73,0

Расчетное сопротивление

Диаметр анкера	8			10			12			14			16	
Тип анкера	H, HF, C			H, HF, C, A, AF			H			H, HF, A, AF			H, HF	
	$h_{\text{ном1}}$	$h_{\text{ном2}}$	$h_{\text{ном3}}$	$h_{\text{ном1}}$	$h_{\text{ном2}}$									
Бетон без трещин														
Растяжение N_{Rd} [кН]	5,5	10,6	13,6	7,2	14,7	18,2	10,1	16,2	23,1	11,2	17,5	28,5	14,7	30,7
Сдвиг V_{Rd} [кН]	5,5	15,0	17,5	7,5	23,0	25,6	20,2	31,1	35,9	22,4	35,0	49,6	35,3	58,5
Бетон с трещинами														
Растяжение N_{Rd} [кН]	3,7	7,4	9,5	5,2	10,4	12,7	6,7	11,3	16,2	7,8	12,2	19,9	10,7	21,3
Сдвиг V_{Rd} [кН]	3,8	14,9	17,5	5,2	20,8	25,4	14,1	22,6	32,4	15,7	24,5	39,8	24,6	48,7

Рекомендованные нагрузки

Диаметр анкера	8			10			12			14			16	
Тип анкера	H, HF, C			H, HF, C, A, AF			H			H, HF, A, AF			H, HF	
	$h_{\text{ном1}}$	$h_{\text{ном2}}$	$h_{\text{ном3}}$	$h_{\text{ном1}}$	$h_{\text{ном2}}$									
Бетон без трещин														
Растяжение N_{Rec} [кН]	3,9	7,6	9,7	5,2	10,5	13,0	7,2	11,5	16,5	8,0	12,5	20,4	10,5	21,9
Сдвиг V_{Rec} [кН]	3,9	10,7	12,5	5,3	16,5	18,3	14,4	22,2	25,7	16,0	25,0	35,4	25,2	41,8
Бетон с трещинами														
Растяжение N_{Rec} [кН]	2,6	5,3	6,8	3,7	7,4	9,1	4,8	8,1	11,6	5,6	8,7	14,2	7,6	15,2
Сдвиг V_{Rec} [кН]	2,7	10,6	12,5	3,7	14,9	18,1	10,1	16,1	23,1	11,2	17,5	28,5	17,6	34,8

С учетом общего коэффициента надежности по нагрузке $\gamma = 1,4$. Другие частные коэффициенты надежности могут зависеть от типа нагрузки и должны быть взяты из действующих нормативных документов.

Сопротивление при сейсмической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияния краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера - *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5 \text{ Н/мм}^2$
- Коэффициент $\alpha_{\text{gap}} = 1,0$ (С использованием сейсмического набора для заполнения зазоров Hilti (seismic filling set))

Диаметр анкера		8	10	12	14
Номинальная глубина анкеровки $h_{\text{ном}}$ [мм]	$h_{\text{ном3}}$				
		70	85	100	115

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости С2

Диаметр анкера		8	10	12	14
С набором для заполнения зазоров					
Тип анкера	HUS4-	Н, HF	Н, HF, А, AF	Н	Н, HF, А, AF
Растяжение $N_{Rk,seis}$	[кН]	2,7	5,4	11,4	17,7
Сдвиг $V_{Rk,seis}$		13,9	21,5	27,2	46,5
Без набора для заполнения зазоров					
Тип анкера	HUS4-	Н, HF, С	Н, HF, С, А, AF	Н	Н, HF, А, AF
Растяжение $N_{Rk,seis}$	[кН]	2,7	5,4	11,4	17,7
Сдвиг $V_{Rk,seis}$		4,7	6,9	11,3	17,2

Расчетное сопротивление для категории сейсмостойкости С2

Диаметр анкера		8	10	12	14
С набором для заполнения зазоров ($\alpha_{\text{gap}} = 1,0$)					
Тип анкера	HUS4-	Н, HF	Н, HF, А, AF	Н	Н, HF, А, AF
Растяжение $N_{Rd,seis}$	[кН]	1,8	3,6	7,6	11,8
Сдвиг $V_{Rd,seis}$		11,1	17,2	21,8	34,3
Без набора для заполнения зазоров Hilti ($\alpha_{\text{gap}} = 0,5$)					
Тип анкера	HUS4-	Н, HF, С	Н, HF, С, А, AF	Н	Н, HF, А, AF
Растяжение $N_{Rd,seis}$	[кН]	1,8	3,6	7,6	11,8
Сдвиг $V_{Rd,seis}$		3,8	5,5	9,0	13,8

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости С1

Диаметр анкера		8			10			12		14		16	
Тип анкера	HUS4-	H, C, HF			H, HF, C, A, AF			H		H, HF, A, AF		H, HF	
		h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном3}	h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном3}	h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном2}	h _{ном3}
С набором для заполнения зазоров ($\alpha_{gap} = 1,0$) (HUS4-H и HUS4-A)													
Растяжение	N _{Rk,seis}	[кН]	9,6	12,3	13,4	16,4	14,6	20,9	15,8	25,7	7,5	19	
Сдвиг	V _{Rk,seis}	[кН]	18,8	18,8	26,7	26,7	29,2	38,9	22,5	34,5	31,8	25,3	
Без набора для заполнения зазоров Hilti ($\alpha_{gap} = 0,5$)													
Растяжение	N _{Rk,seis}	[кН]	9,6	12,3	13,4	16,4	14,6	20,9	15,8	25,7	7,5	19	
Сдвиг	V _{Rk,seis}	[кН]	9,4	9,4	13,4	13,4	14,6	19,5	11,3	17,3	15,9	12,7	

Расчетное сопротивление для категории сейсмостойкости С1

Диаметр анкера		8			10			12		14		16	
Тип анкера	HUS4-	H, C, HF			H, HF, C, A, AF			H		H, HF, A, AF		H, HF	
		h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном3}	h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном3}	h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном2}	h _{ном3}
С набором для заполнения зазоров Hilti ($\alpha_{gap} = 1,0$) (HUS4-H и HUS4-A)													
Растяжение	N _{Rd,seis}	[кН]	6,4	8,2	9,0	10,9	9,7	13,9	10,5	17,2	5,0	12,7	
Сдвиг	V _{Rd,seis}	[кН]	12,8	15,0	17,9	21,4	19,5	27,9	18,0	27,6	21,2	20,2	
Без набора для заполнения зазоров Hilti ($\alpha_{gap} = 0,5$)													
Растяжение	N _{Rd,seis}	[кН]	6,4	8,2	9,0	10,9	9,7	13,9	10,5	17,2	5,0	12,7	
Сдвиг	V _{Rd,seis}	[кН]	6,4	7,5	9,0	10,7	9,7	13,9	9,0	13,8	10,6	10,1	

Огнестойкость

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межсосевого расстояния
- Толщина основания равна минимальной
- Все указанные данные приняты по ETA-20/0867.

Глубина анкеровки

Диаметр анкера		8						10									
Тип анкера	HUS4-	H, HF			C			H, HF			C			A			
		h _{ном1}	h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном1}	h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном1}	h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном1}	h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном1}	h _{ном2}	h _{ном3}	
Номинальная глубина анкерования	h _{ном}	[мм]	40	60	70	40	60	70	55	75	85	55	75	85	55	75	85

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера		8						10									
Тип анкера	HUS4-	H, HF			C			H, HF			C			A			
		Предел огнестойкости R30															
Растяжение	N _{Rk,fi}	[кН]	0,8	2,6	2,6	0,5	0,5	0,5	2,0	3,9	4,2	1,0	1,0	1,0	2,0	3,9	4,2
Сдвиг	V _{Rk,fi}	[кН]	0,9	2,6	2,6	0,5	0,5	0,5	2,0	3,9	4,2	1,0	1,0	1,0	2,0	4,2	4,2
Предел огнестойкости R120																	
Растяжение	N _{Rk,fi}	[кН]	0,7	0,9	0,9	0,2	0,2	0,2	1,5	1,7	1,7	0,6	0,6	0,6	1,6	2,1	2,1
Сдвиг	V _{Rk,fi}	[кН]	0,7	0,9	0,9	0,2	0,2	0,2	1,5	1,7	1,7	0,6	0,6	0,6	1,6	2,1	2,1

Расчетное сопротивление

Диаметр анкера			8					10									
Тип анкера	HUS4-		C		H, HF			C		H, HF			A				
Предел огнестойкости R30																	
Растяжение	NRd,fi	[кН]	0,8	2,6	2,6	0,5	0,5	0,5	2,0	3,9	4,2	1,0	1,0	1,0	2,0	3,9	4,2
Сдвиг	VRd,fi	[кН]	0,9	2,6	2,6	0,5	0,5	0,5	2,0	3,9	4,2	1,0	1,0	1,0	2,0	4,2	4,2
Предел огнестойкости R120																	
Растяжение	NRd,fi	[кН]	0,7	0,9	0,9	0,2	0,2	0,2	1,5	1,7	1,7	0,6	0,6	0,6	1,6	2,1	2,1
Сдвиг	VRd,fi	[кН]	0,7	0,9	0,9	0,2	0,2	0,2	1,5	1,7	1,7	0,6	0,6	0,6	1,6	2,1	2,1

Глубина анкеровки

Диаметр анкера			12			14			16				
Тип анкера	HUS4-		H, HF			H, HF			A				
Номинальная глубина анкеровки	h _{nom}	[мм]	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}		
			40	60	70	40	60	70	55	75	85	55	75

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера			12			14			16				
Тип анкера	HUS4-		H, HF			H, HF			A				
Предел огнестойкости R30													
Растяжение	NRk,fi	[кН]	2,4	4,2	6,1	2,9	4,5	7,5	2,9	4,5	7,5	4,6	8,7
Сдвиг	VRk,fi	[кН]	4,9	7,6	7,6	5,9	10,4	10,5	5,9	8,4	8,4	10,6	10,7
Предел огнестойкости R120													
Растяжение	NRk,fi	[кН]	1,9	3,0	3,1	2,3	3,6	4,4	2,3	3,6	4,3	3,7	4,5
Сдвиг	VRk,fi	[кН]	2,8	3,0	3,1	3,9	4,2	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,5

Расчетное сопротивление

Диаметр анкера			12			14			16				
Тип анкера	HUS4-		H, HF			H, HF			A				
Предел огнестойкости R30													
Растяжение	NRd,fi	[кН]	2,4	4,2	6,1	2,9	4,5	7,5	2,9	4,5	7,5	4,6	8,7
Сдвиг	VRd,fi	[кН]	4,9	7,6	7,6	5,9	10,4	10,5	5,9	8,4	8,4	10,6	10,7
Предел огнестойкости R120													
Растяжение	NRd,fi	[кН]	1,9	3,0	3,1	2,3	3,6	4,4	2,3	3,6	4,3	3,7	4,5
Сдвиг	VRd,fi	[кН]	2,8	3,0	3,1	3,9	4,2	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,5

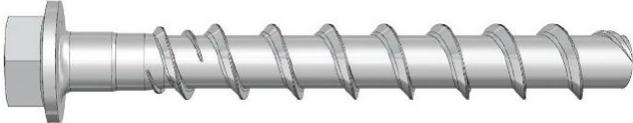
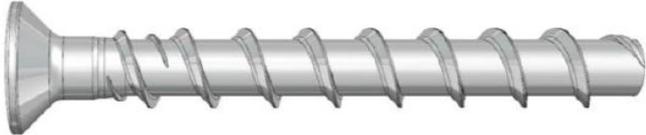
Материалы
Механические свойства

Диаметр анкера			8	10	12	14	16
Предел прочности на растяжение	f _{uk}	[Н/мм ²]	758	799	767	728	622
Предел текучести	f _{yk}	[Н/мм ²]	606	639	613	582	494
Площадь поперечного сечения	A _s	[мм ²]	47,5	68,9	103	139	173
Момент сопротивления	W	[мм ³]	35	67	130	213	321
Предельный изгибающий момент	M ⁰ _{Rk,s}	[Н·м]	32	64	120	186	240

Тип анкера	Материал
HUS4- H, A, C	Углеродистая сталь, оцинкованная
HUS4- HF, AF	Углеродистая сталь, многослойное покрытие ^{a)}

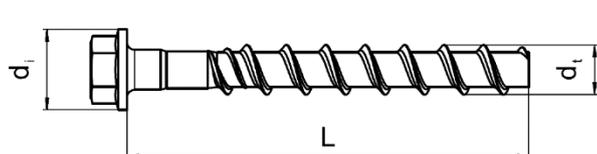
a) Многослойное покрытие обеспечивает более высокую коррозионную стойкость по сравнению с горячеоцинкованным покрытием (HDG) толщиной 40 мкм

Конфигурация головки

Тип анкера	Деталь	
HUS4-H HUS4-HF	Шестигранная головка	
HUS4-C	Потайная головка	
HUS4-A	Наружная резьба	 Hilti HUS4-A, типоразмер 10 с наружной резьбой M12 и типоразмер 14 с наружной резьбой M16

Размеры и маркировка анкера HUS4-H(F)

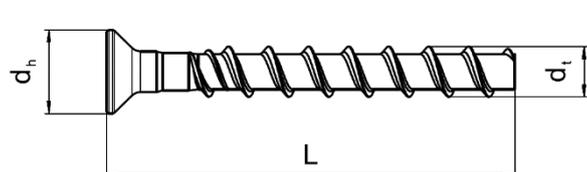
Диаметр анкера			8	10	12	14	16
Тип анкера			H, HF	H, HF	H	H, HF	H, HF
Наружный диаметр резьбы	d_t	[мм]	10,50	12,70	14,70	16,70	18,80
Диаметр встроенной шайбы	d_i	[мм]	17,50	20,50	23,60	29,00	32,60
Длина шурупа (мин/макс)	L	[мм]	45/150	60/305	70/150	75/150	100/205



HUS4: Универсальный анкер-шуруп Hilti 4го поколения
H: Шестигранная головка
10: Диаметр шурупа
100: Общая длина шурупа

Размеры и маркировка анкера HUS4-C

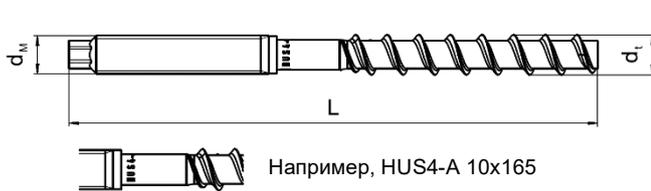
Диаметр анкера			8	10
Тип анкера			C	C
Наружный диаметр резьбы	d_t	[мм]	10,50	12,70
Диаметр потайной головки	d_h	[мм]	18,00	21,00
Длина шурупа (мин/макс)	L	[мм]	55/85	70/120



HUS4: Универсальный анкер-шуруп Hilti 4го поколения
C: Потайная головка
10: Диаметр шурупа
100: Общая длина шурупа

Размеры и маркировка анкера HUS4-A(F)

Диаметр анкера		10	14
Тип анкера		HUS4-	A, AF
Наружный диаметр резьбы	d_t [мм]	12,70	16,70
Диаметр метрической резьбы	d_M [мм]	M12	M16
Длина шурупа (мин/макс)	L [мм]	120/165	155/205



Например, HUS4-A 10x165

HUS4: Универсальный анкер-шуруп Hilti 4го поколения
A: Наружная резьба
10: Диаметр шурупа
100: Общая длина шурупа
8: Углеродистая сталь 8.8
K: Типоразмер анкера (подробнее см. в ETA)

Информация о комплектующих HUS4-A

Анкер		Гайка					
Артикул	Наименование	Наименование	d	m [мм]	s [мм]	e [мм]	
2293573	Анкер-шуруп HUS4-A 10x120 M12x33 / 20	Шестигранная гайка 1 шт, горяче-оцинкованная		M12	12	19	21,1
2293574	Анкер-шуруп HUS4-A 10x140 M12x38 / 30						
2293575	Анкер-шуруп HUS4-A 10x165 M12x49 / 55						
2293576	Анкер-шуруп HUS4-A 14x155 M16x47 / 35	Шестигранная гайка 1 шт, горяче-оцинкованная		M16	16	24	26,75
2293577	Анкер-шуруп HUS4-A 14x185 M16x47 / 35						
2293578	Анкер-шуруп HUS4-A 14x205 M16x48 / 55						

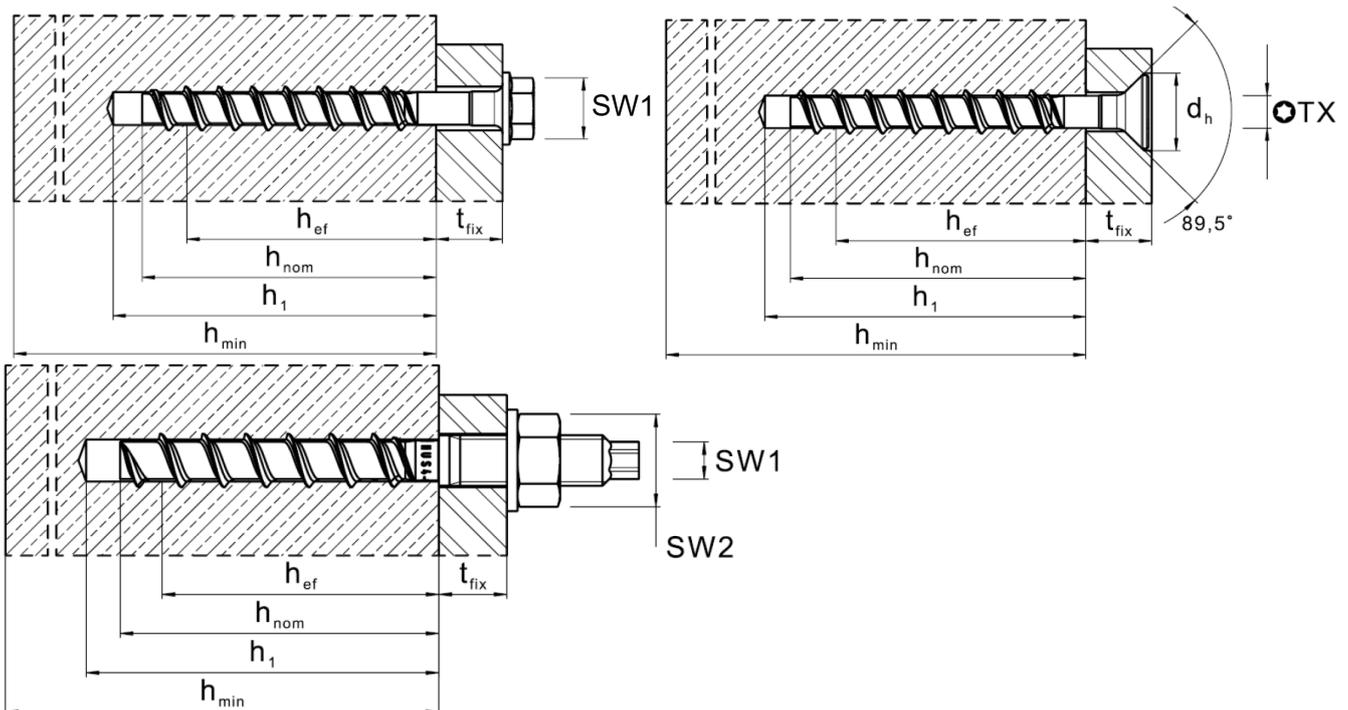
Анкер		Шайба			
Артикул	Наименование	Наименование	d ₁ [мм]	d ₂ [мм]	h [мм]
2293573	Анкер-шуруп HUS4-A 10x120 M12x33 / 20	Шайба 13		13	24
2293574	Анкер-шуруп HUS4-A 10x140 M12x38 / 30				
2293575	Анкер-шуруп HUS4-A 10x165 M12x49 / 55				
2293576	Анкер-шуруп HUS4-A 14x155 M16x47 / 35	Шайба 17		17	30
2293577	Анкер-шуруп HUS4-A 14x185 M16x47 / 35				
2293578	Анкер-шуруп HUS4-A 14x205 M16x48 / 55				

Информация по установке
Установочные параметры для размеров 8-12

Диаметр анкера			8			10			12		
Тип анкера HUS4-			H, HF, C			H, HF, C, A, AF			H		
Номинальная глубина анкеровки [мм]			h _{ном1}	h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном1}	h _{ном2}	h _{ном3}	h _{ном1}	h _{ном2}	h _{ном3}
			40	60	70	55	75	85	60	80	100
Номинальный диаметр бура	d ₀	[мм]	8			10			12		
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	d _r ≤	[мм]	12			14			16		
Размер ключа (Шестигранная головка)	SW1	[мм]	13			15			17		
Размер ключа (Резьбовая головка)	SW1	[мм]	-			8			-		
Размер ключа для гайки на резьбовой головке	SW2	[мм]	-			19			-		
Размер T _{орх} Головка «С»	TX	-	45			50			-		
Диаметр потайной головки	d _h	[мм]	18			21					
Глубина просверленного очищенного или не очищенного отверстия в потолке	h ₁ ≥	[мм]	50	70	80	65	85	95	70	90	110
Глубина неочищенного просверленного перфоратором отверстия в стене или полу	h ₁ ≥	[мм]	66	86	96	85	105	115	94	114	134

Установочные параметры для размеров 14-16

Диаметр анкера			14			16	
Тип анкера			HUS4-			H, HF	
Номинальная глубина анкеровки			[мм]			[мм]	
Номинальный диаметр бура	d_0	[мм]	14			16	
Наибольший диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$	[мм]	18			20	
Размер ключа (Шестигранная головка)	SW1	[мм]	21			24	
Размер ключа (Резьбовая головка)	SW1	[мм]	12			-	
Размер ключа для гайки на резьбовой головке	SW2	[мм]	24			-	
Глубина просверленного очищенного отверстия; или неочищенного отверстия в потолке	$h_1 \geq$	[мм]	75	95	125	95	140
Глубина неочищенного просверленного перфоратором отверстия в стене или полу	$h_1 \geq$	[мм]	103	123	153	-	-



Оборудование для монтажа

Диаметр анкера	8	10	12	14	16
Тип анкера HUS4-	H, C, HF	H, HF, C, A, AF	H	H, HF, A, AF	H, HF
Перфоратор	TE4 – TE30				
Бур для бетона, полнотелого керамического кирпича и полнотелого силикатного кирпича	TE-CX 8	TE-CX 10	TE-CX 12	TE-CX 14	TE-CX 16
Головка торцевого ключа для анкера с шестигранной головкой (SW1)	SI-S ½" 13S	SI-S ½" 15S	S ½" 17S	SI-S ½" 21S	S ½" 24S
Головка торцевого ключа для анкера с резьбовой головкой	-	SI-S ½" 8S	-	SI-S ½" 12S	-
Головка торцевого ключа для анкера с шестигранной головкой (SW2)	-	SI-S ½" 19S	-	SI-S ½" 24S	-
Бита Torx для анкера с потайной головкой	S-SY TX45	S-SY TX50	-	-	-
Проверочный шаблон для возможности повторного использования ¹⁾	HRG 8	HRG 10	HRG 12	HRG 14	HRG 16
Установочное устройство для бетона с трещинами и без трещин	SIW 6AT-A22 SIW 4AT-22 SIW 6-22 ступень 1	SIW 22T-A SIW 6AT-A22 SIW 4AT-22 SIW 6-22 SIW 8-22 1/2" ступень 1 SIW 9-A22	SIW 22T-A SIW 6-22 SIW 8-22 SIW 9-A22		
Установочное устройство для каменной кладки и газобетона	SIW 6AT-A22, SIW 4AT-22				
Установочное устройство для многоспустотных плит	SIW 6AT-A22 SIW 4AT-22	SIW 6AT-A22 SIW 4AT-22 SIW 22T-A SIW 22T-A SIW 6AT-A22	-		

1) Для HUS4-A и HUS4-H

Установочные параметры

Диаметр анкера	8		10			12		14		16					
Тип анкера HUS4															
Глубина заделки анкера в основании h_{nom} [мм]	40	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115	85	130	
Минимальная толщина основания h_{min} [мм]	80	100	120	100	130	140	110	130	150	120	160	200	130	195	
Минимальное межосевое расстояние s_{min} [мм]	35		40			50		60		90					
Минимальное краевое расстояние c_{min} [мм]	35		40			50		60		65					
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания $s_{cr,sp}$ [мм]	$3 \cdot h_{ef}$		$3.3 \cdot h_{ef}$			$3.3 \cdot h_{ef}$		$3.3 \cdot h_{ef}$							
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания $c_{cr,sp}$ [мм]	$1.5 \cdot h_{ef}$		$1.65 \cdot h_{ef}$			$1.65 \cdot h_{ef}$		$1.65 \cdot h_{ef}$							
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания $s_{cr,N}$ [мм]	$3 \cdot h_{ef}$														
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания $c_{cr,N}$ [мм]	$1.5 \cdot h_{ef}$														

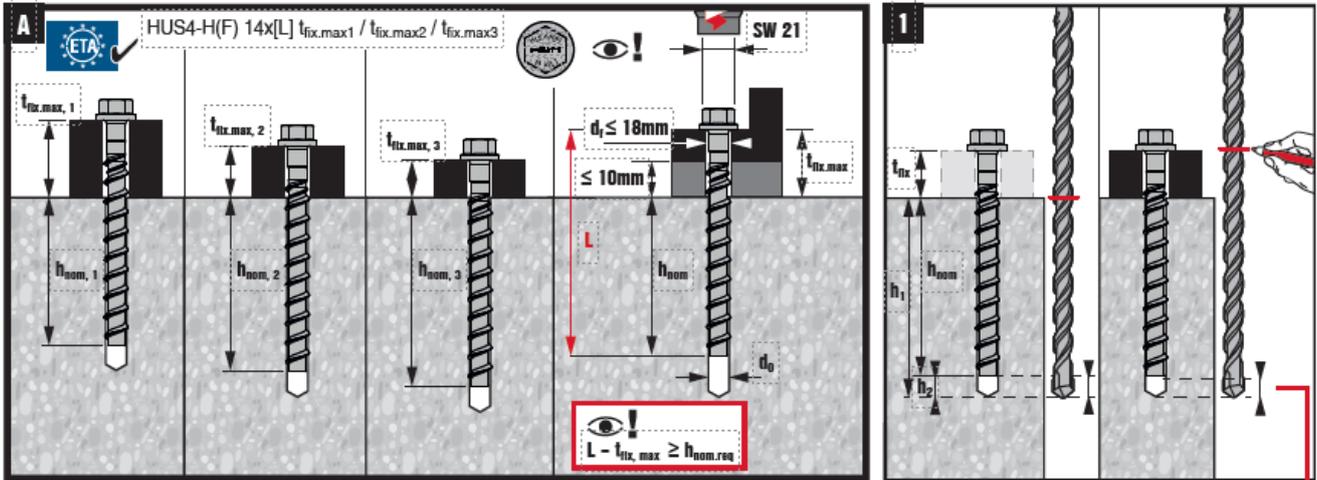
Если межосевое расстояние (краевое расстояние) меньше критического межосевого расстояния (критического краевого расстояния) допустимые нагрузки должны быть снижены (см. расчетную силу сопротивления системы).

Критическое краевое расстояние при раскалывании основания относится только к бетону без трещин. Для бетона с трещинами решающее значение имеют только критическое межосевое расстояние и критическое краевое расстояние для разрушения по конусу.

Инструкция по установке

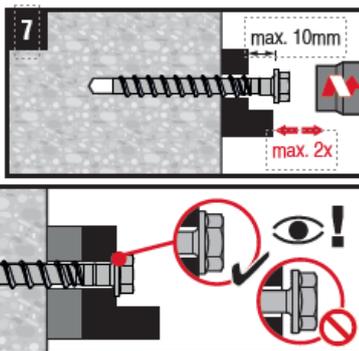
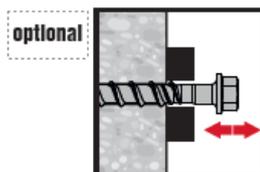
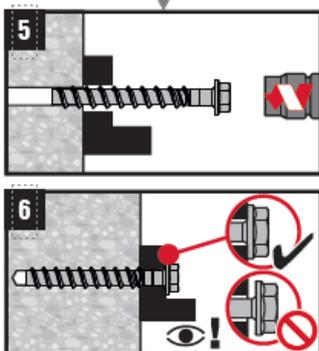
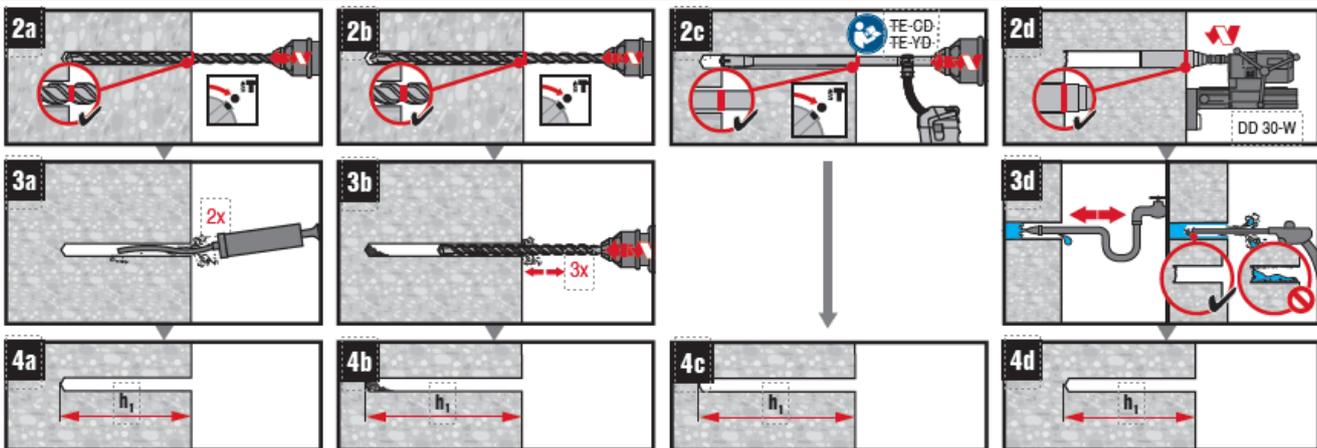
*Подробную информацию по установке смотрите в инструкции, поставляемой с продуктом

Инструкция по установке анкера с регулировкой



	d_0 [mm]			
	$\emptyset 14$	h_{nom1}	$\geq 65mm$	
	$\emptyset 14$	h_{nom2}	$\geq 85mm$	
	$\emptyset 14$	h_{nom3}	$\geq 115mm$	

h_2	10mm	40mm	10mm	10mm



	HUS4-H(F) 14
SIW 22-A 1/2" (01)	
SIW 6AT-A22 1/2" (01)	
SIW 22T-A 1/2" (01)	
SIW 22T-A 3/4" (01)	
SIW 9-A22 3/4" (01)	

Основные значения нагрузок для временного применения в обычном и свежееуложенном бетоне с временем твердения <28 дней, $f_{ck,cube} \geq 10 \text{ Н/мм}^2$

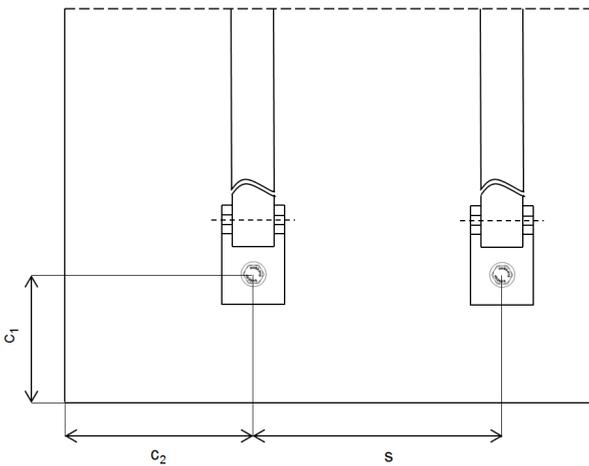
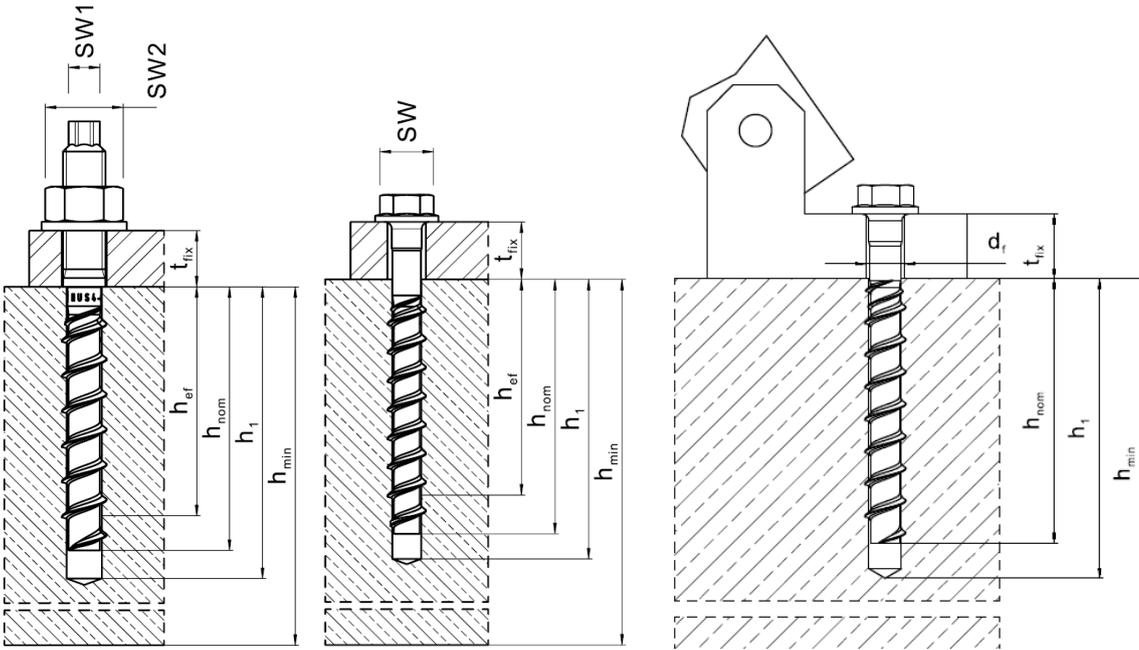
Все данные в этом разделе применяются с учетом следующих условий:

- Класс прочности, $f_{ck,cube} \geq 10 \text{ Н/мм}^2$
- Только временное применение
- В случае многократного применения анкера перед каждым использованием его необходимо проверить на пригодность к применению в соответствии с инструкцией Hilti с использованием трубки Hilti HRG соответствующего диаметра
- Расчетная сила сопротивления действительна только для одиночного анкера
- Значение расчетного сопротивления действительно для всех направлений действия нагрузки в бетоне с трещинами и без трещин
- Толщина основания равна минимальной
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Действительно для HUS4-H и HUS4-A
- Все данные в этом разделе приведены в соответствии с сертификатом DIBt Z-21.8-2137 от 21.12.2021

Диаметр анкера HUS4-H (A)		8			10			12			14			16	
		h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}										
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom} [мм]	75	85	55	75	85	60	80	100	65	85	115	85	115	
Растяжение N_{rd} = Сдвиг V_{rd}	$f_{ck,cube} \geq 10 \text{ Н/мм}^2$ [кН]	3,3	4,7	3,3	5,3	6,3	2,6	5,4	7,8	4,4	7,0	12,3	5,5	12,6	
	$f_{ck,cube} \geq 15 \text{ Н/мм}^2$ [кН]	4,0	5,7	4,0	6,4	7,8	3,5	7,3	10,6	5,4	8,5	15,0	7,5	17,0	
	$f_{ck,cube} \geq 20 \text{ Н/мм}^2$ [кН]	4,6	6,6	4,7	7,4	9,0	4,0	8,4	12,2	6,2	9,9	17,3	8,7	19,7	
	$f_{ck,cube} \geq 25 \text{ Н/мм}^2$ [кН]	5,1	7,4	5,3	8,3	10,1	4,5	9,4	13,6	6,9	11,1	19,3	9,7	22,0	

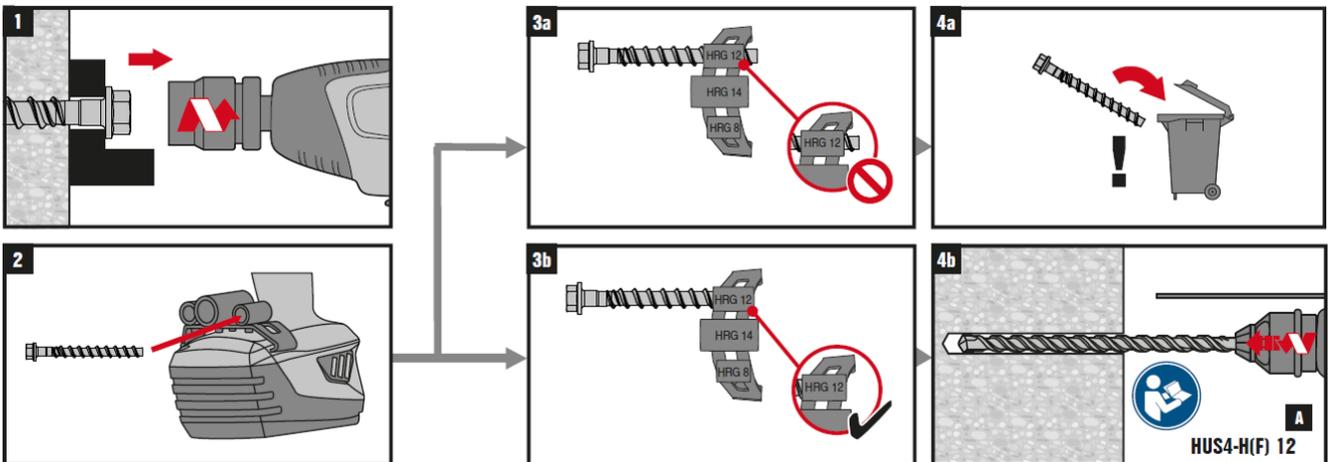
Установочные параметры

Диаметр анкера HUS4-H (A)		8			10			12			14			16	
		h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	
Номинальная глубина установки	h_{nom} [мм]	60	70	55	75	85	60	80	100	65	85	115	85	130	
Глубина сверления	$h_1 \geq$ [мм]	70	80	65	85	95	70	90	110	75	95	125	95	140	
Вариант 1															
Минимальное краевое расстояние	$c_1 \geq$ [мм]	80	100	75	100	115	65	105	135	85	115	180	105	180	
Толщина основания равна минимальной	$h_{min} \geq$ [мм]	120	150	115	150	175	110	160	205	130	175	255	160	220	
Вариант 2															
Минимальное краевое расстояние	$c_1 \geq$ [мм]	85	110	85	120	135	65	120	160	100	135	300	115	215	
Толщина основания равна минимальной	$h_{min} \geq$ [мм]	100	120	100	130	140	110	130	150	120	160	200	130	195	
Минимальное краевое расстояние	$c_2 \geq$ [мм]	1.5 × c_1													
Минимальное межосевое расстояние	$s_{min} \geq$ [мм]	3.0 × c_1													
Проверочный шаблон		HRG 8			HRG 10			HRG 12			HRG 14			HRG 16	
Диаметр отверстия с гарантированным зазором для головки H	$d_f \leq$ [мм]	14			16			20			22			24	
Диаметр отверстия с гарантированным зазором для головки A	$d_f \leq$ [мм]	-			14			-			18			-	
Размер головки торцевого ключа H	SW	13			15			17			21			24	
Размер головки торцевого ключа A	SW1 (SW2)	-			8 (17)			-			12 (24)			-	



Инструкция по установке

*Подробную информацию по установке смотрите в инструкции, поставляемой с продуктом, пример для шурупа типоразмера 10



Базовые значения нагрузок (для одиночного анкера) в полнотелой кладке

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Значения нагрузки действительны для отверстий, пробуренных перфораторами TE (без ударного сверления для блоков из автоклавного ячеистого бетона)
- Правильная установка анкера (см. инструкцию по эксплуатации, особенности установки)
- Рекомендуемый гайковерт: SIW 6AT-A22 / SIW 6AT-A
- Площадь пустот или отверстий не должна превышать 15 % от площади постели кирпича
- Площадь ободка вокруг отверстий должна быть не менее 70 мм
- Межосевое расстояние, краевое расстояние и прочие факторы см. ниже
- Все данные, приведенные в ниже, соответствуют техническим данным Hilti

Диаметр анкера		8	10
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom} [мм]	60	75
Диаметр сверления для Mz, KS	d_0 [мм]	8	10
Диаметр сверления для Vbl, PPW, Leca5®	d_0 [мм]	6	8

Диаметр анкера		8	10
		H, C, HF	H, C, HF
Класс прочности на сжатие		[Н/мм ²]	N_{rec} Растягивающие нагрузки
	Полнотелый керамический кирпич Mz 12 / 2,0 (EN 771-1)	≥ 12	1,4
		≥ 20	1,8
	Полнотелый силикатный кирпич KS 12 / 2,0 (EN 771-2)	≥ 12	3,7
		≥ 20	4,8
	Газобетон PPW 6-0,4 (EN 771-4)	≥ 6	1,0
	Полнотелый кирпич из легкого бетона Vbl, 2DF (EN 771-3) Полнотелый кирпич из легкого бетона Leca5® Murblock 19 (EN 771-3)	≥ 5	2,0

Диаметр анкера		8	10
		H, C, HF	H, C, HF
Класс прочности на сжатие		[Н/мм ²]	V_{rec} Сдвиговые нагрузки
	Полнотелый керамический кирпич Mz 12 / 2,0 (EN 771-1)	≥ 12	3,8
		≥ 20	5,5
	Полнотелый силикатный кирпич KS 12 / 2,0 (EN 771-2)	≥ 12	4,6
		≥ 20	5,7
	Газобетон PPW 6-0,4 (EN 771-4)	≥ 6	1,3
	Полнотелый кирпич из легкого бетона Vbl, 2DF (EN 771-3) Полнотелый кирпич из легкого бетона Leca5® Murblock 19 (EN 771-3)	≥ 5	2,1

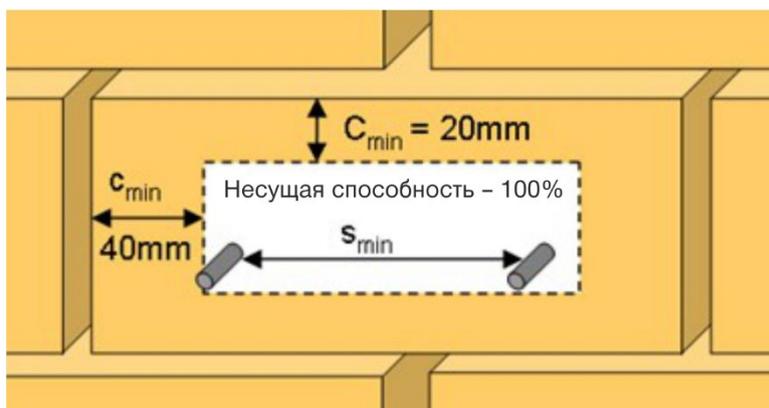
Допустимое расположение анкеров в кирпичных и блочных стенах

Влияние краевого и межосевого расстояния

- Технические данные для анкеров HUS4 представляют собой справочные нагрузки для MZ 12, KS 12, Vbl 6, PPW 6 и Leca5®. В связи с большой вариативностью материалов кирпичной кладки для подтверждения технических данных рекомендуется проводить испытания анкеров на строительной площадке.
- Анкер HUS4 был установлен и испытан в центре полнотелого кирпича, как показано на рисунке. Анкер HUS4 не был испытан в растворном шве между полнотелыми кирпичами или в пустотелых кирпичих, тем не менее, ожидается снижение нагрузки.
- Для кирпичных стен, где невозможно определить положение анкера в кирпиче, рекомендуется проводить натурные испытания на строительной площадке.
- Расстояние от свободного края до полнотелых блоков (Mz, KS и легкий бетон) ≥ 200 мм
- Расстояние от свободного края до полнотелых блоков (газобетон автоклавного твердения) ≥ 170 мм
- Минимальное расстояние до горизонтального и вертикального растворного шва (c_{min}) указано на рисунке ниже
- Минимальное межосевое расстояние анкера (s_{min}) в кирпиче/блоке ≥ 80 мм

Ограничения

- Все данные представлены для многоточечного крепления ненесущих конструкций
- Штукатурный раствор, засыпка гравием, облицовка или выравнивающий слой рассматриваются как ненесущие и не учитываются при расчете глубины установки
- Решающее значение имеет сопротивление к растягивающим нагрузкам, значение которого представляет собой наименьшее значение N_{rec} (разрушение кирпича, вытягивание анкера) и $N_{max,pb}$ (вытягивание кирпича)



Базовые значения нагрузки для одиночного анкера в предварительно напряженной пустотелой плите для постоянных креплений

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Правильная установка анкера (см. инструкцию по эксплуатации, особенности установки)
- Рекомендуемый перфоратор: TE2 A22, рекомендуемый гайковерт: SIW 6AT-A
- Отсутствует влияние краевого и межсосевого расстояния
- Соотношение ширины сердечника к толщине $w/e \leq 5,3$
- Бетон B35, без трещин
- Все данные, приведенные в данном разделе, соответствуют техническим данным Hilti

Диаметр анкера			8	10
Глубина заделки анкера в основании	$h_{\text{ном}}$	[мм]	d_b	d_b
Глубина сверления	d_0	[мм]	$\geq d_b + 10 \text{ мм}$	

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера HUS4		8					10				
Прочность бетона		B35			B55		B35			B55	
Толщина нижней полки	$d_b \geq$ [мм]	30	35	40	35	40	30	35	40	35	40
Растягивающая нагрузка	N_{Rk} [кН]	2,0	5,8	7,1	7,1	8,7	2,0	5,8	7,1	7,1	8,7
Сдвигающая нагрузка	V_{Rk} [кН]	2,0	9,3	11,4	11,4	14,0	2,0	10,2	12,4	12,5	15,2

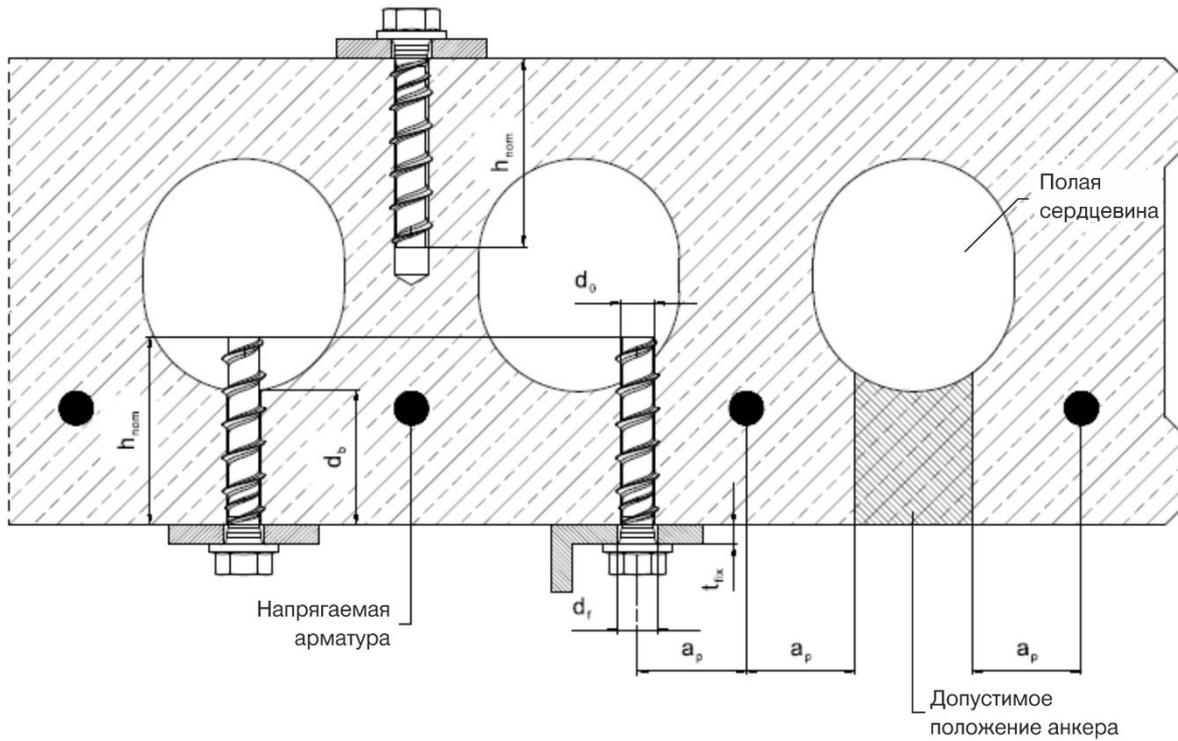
Расчетное сопротивление

Диаметр анкера HUS4		8					10				
Прочность бетона		B35			B55		B35			B55	
Толщина нижней полки	$d_b \geq$ [мм]	30	35	40	35	40	30	35	40	35	40
Растягивающая нагрузка	N_{Rd} [кН]	1,3	3,2	3,9	4,0	4,8	1,3	3,2	3,9	4,0	4,8
Сдвигающая нагрузка	V_{Rd} [кН]	1,3	6,2	7,6	7,6	9,3	1,3	6,8	8,3	8,3	10,1

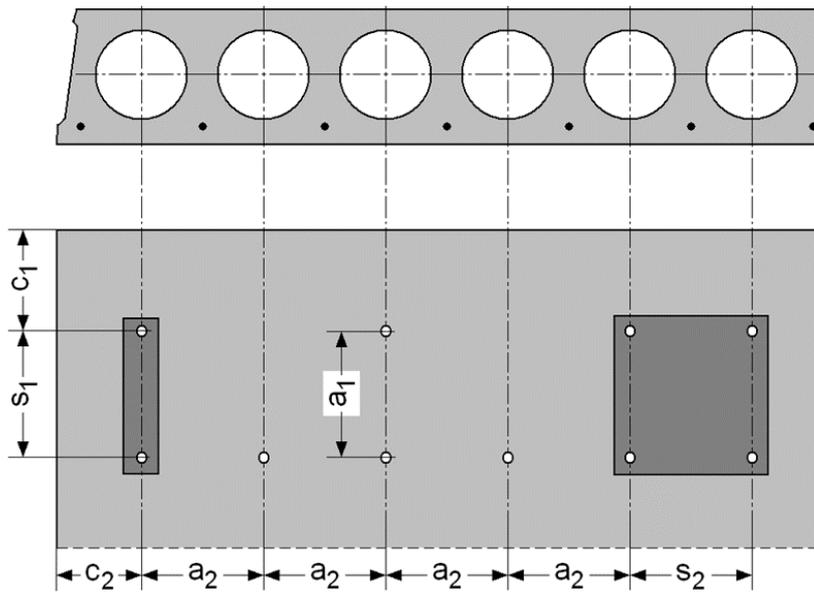
Рекомендованные нагрузки

Диаметр анкера HUS4		8					10				
Прочность бетона		B35			B55		B35			B55	
Толщина нижней полки	$d_b \geq$ [мм]	30	35	40	35	40	30	35	40	35	40
Растягивающая нагрузка	N_{Rec} [кН]	0,95	2,3	2,8	2,9	3,4	0,95	2,3	2,8	2,9	3,4
Сдвигающая нагрузка	V_{Rec} [кН]	0,95	4,4	5,4	5,4	6,6	0,95	4,9	5,9	5,9	7,2

С учетом общего коэффициента надежности по нагрузке $\gamma = 1,4$. Другие частные коэффициенты надежности могут зависеть от типа нагрузки и должны быть взяты из действующих нормативных документов.

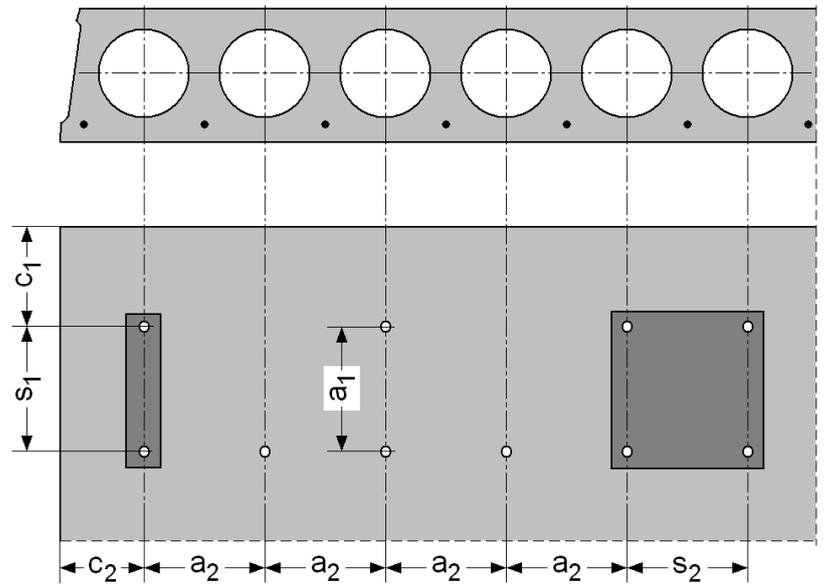
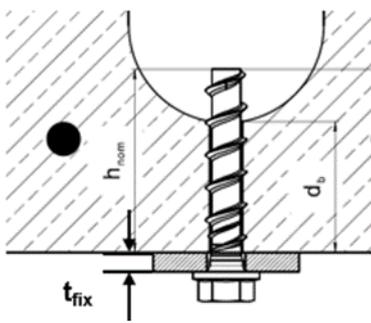


Рекомендованные нагрузки применимы для анкеров, установленных в сжатую зону без ограничений в случае отсутствия армирования в зоне установки.



Диаметр анкера		8	10
Тип	HUS4	C, H, HF	C, H, HF, A, AF
Минимальное и нормативное межосевое расстояние	$s_{min} = s_{cr}$ [MM]		$4 \cdot d_b$
Минимальное и нормативное краевое расстояние	$c_{min} = c_{cr}$ [MM]		$4 \cdot d_b$
Минимальное расстояние между группами	a_{min} [MM]		$4 \cdot d_b$

Тип анкера	Диаметр	Длина [мм]	$d_b=30$ [мм]		$d_b=35$ [мм]		$d_b=40$ [мм]		$d_b=50$ [мм]	
	[мм]		$t_{fix,min}$ [мм]	$t_{fix,max}$ [мм]	$t_{fix,min}$ [мм]	$t_{fix,max}$ [мм]	$t_{fix,min}$ [мм]	$t_{fix,max}$ [мм]	$t_{fix,min}$ [мм]	$t_{fix,max}$ [мм]
HUS4-H(F)	8	45	5	10	5	5	-	-	-	-
		55	15	20	15	15	-	-	-	-
		65	5	30	5	25	5	20	5	10
		75	10	40	10	35	10	30	10	20
		85	20	50	20	45	20	40	20	30
		100	35	65	35	60	35	55	35	45
		120	55	85	55	80	55	75	55	65
HUS4-H(F)	10	60	5	20	5	15	5	10	-	-
		70	15	30	15	25	15	20	-	-
		80	5	40	5	35	5	30	5	20
		90	10	50	10	45	10	40	10	30
		100	20	60	20	55	20	50	20	40
		110	30	70	30	65	30	60	30	50
		130	50	90	50	85	50	80	50	70
		150	70	110	70	105	70	100	70	90

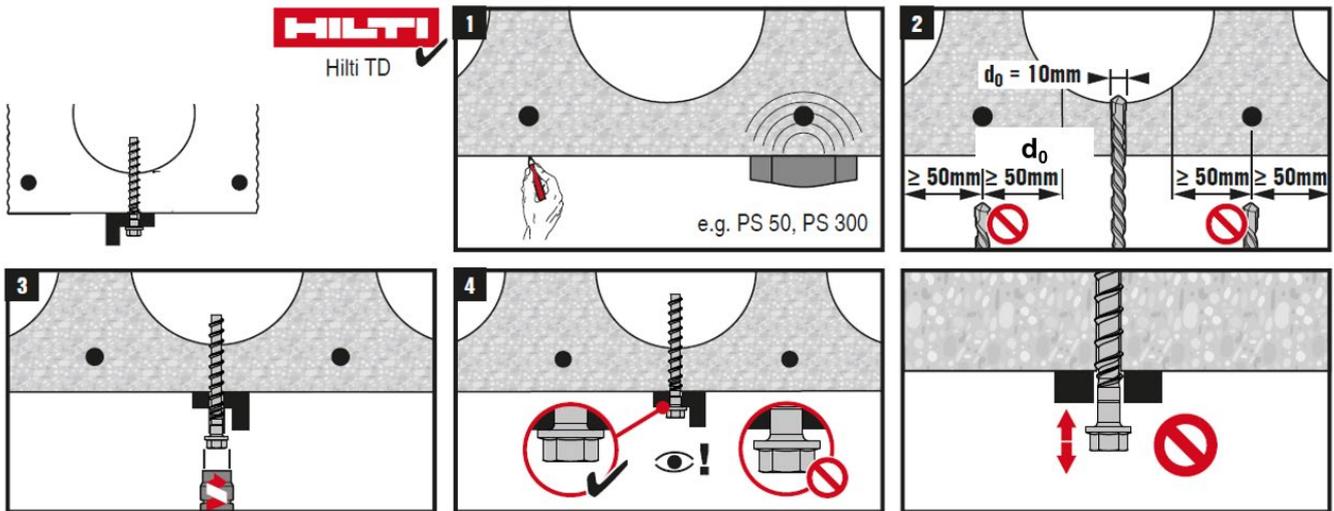


Диаметр анкера	8		10	
Тип анкера	HUS4		C, H, HF	C, H, HF, A, AF
Минимальное и характеристическое межгосевое расстояние	$s_{min} = s_{cr}$	[мм]	$4 \cdot d_b$	
Минимальное и характеристическое краевое расстояние	$c_{min} = c_{cr}$	[мм]	$4 \cdot d_b$	
Минимальное расстояние между группами	a_{min}	[мм]	$4 \cdot d_b$	

Инструкция по установке

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

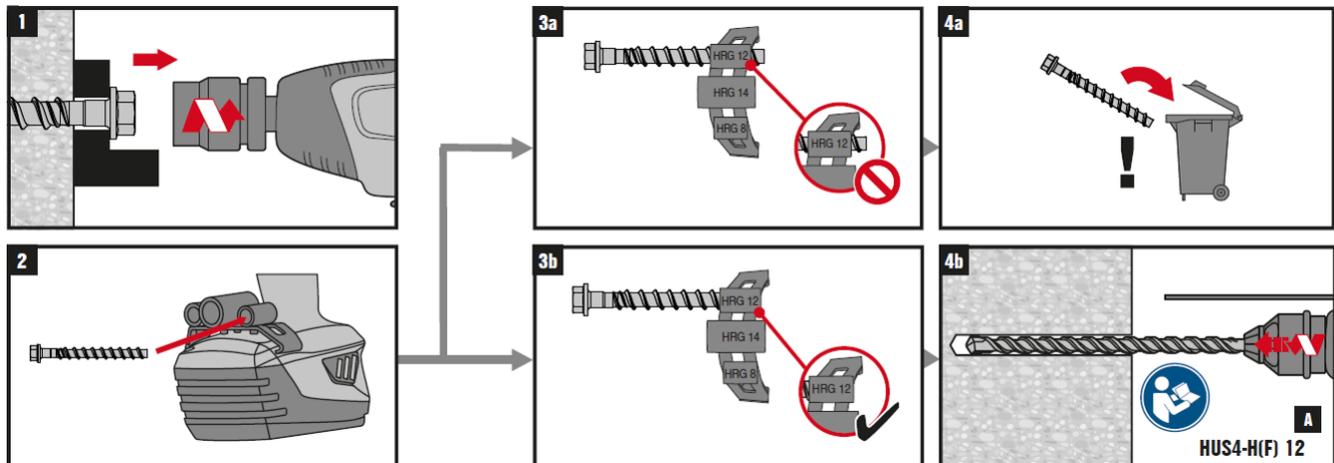
Установка в пустотелые плиты – пример для типоразмера 10



Базовые значения нагрузки для одиночного анкера в предварительно напряженной пустотелой плите для временного крепления

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

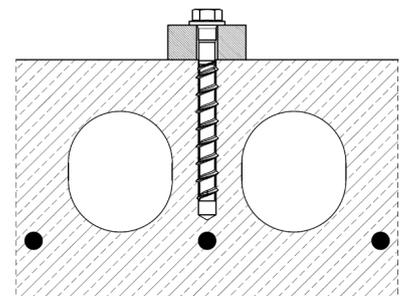
- Правильная установка (см. инструкцию по установке)
- *Необходима проверка износа резьбы с помощью проверочного шаблона HUS HRG*



- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Соотношение ширины сердечника к толщине $w/e \leq 5,3$
- Бетон В35 – В60, без трещин

Монтажное положение для временного крепления в многопустотные плиты:

- Допускается верхнее положение плиты.
- Анкер должен быть установлен в зоне ± 10 мм самого толстого участка полнотелой части плиты



Диаметр анкера		10	12	14
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom} [мм]	55 / 75 / 85	60 / 80 / 100	65 / 85 / 115
Глубина просверленного отверстия	$h_1 \geq$ [мм]		$h_{nom} + 10$ мм	

Нормативное сопротивление: Бетон В35

Диаметр анкера			10			12			14		
Тип анкера			A, AF, C, H, HF			H			A, AF, H, HF		
Номинальная глубина установки	h_{nom}	[мм]	55	75	85	60	80	100	65	85	115
Нормативная нагрузка, Растяжение	N_{Rk}	[кН]	14,3	22,1	23,6	16,9	24,0	30,1	18,2	26,5	37,6
Нормативная нагрузка, Сдвиг	V_{Rk}	[кН]	15,0	25,1	26,4	23,3	28,3	33,3	25,5	31,4	37,0

Расчетное сопротивление: Бетон В35

Диаметр анкера			10			12			14		
Тип анкера			A, AF, C, H, HF			H			A, AF, H, HF		
Номинальная глубина установки	h_{nom}	[мм]	55	75	85	60	80	100	65	85	115
Расчетная нагрузка, Растяжение	N_{Rd}	[кН]	9,6	14,7	15,8	11,2	16,0	20,1	12,1	17,7	25,1
Расчетная нагрузка, Сдвиг	V_{Rd}	[кН]	10,0	16,7	17,6	15,5	18,8	22,2	17,0	20,9	24,7

Рекомендованные нагрузки: Бетон В35

Диаметр анкера			10			12			14		
Тип анкера			A, AF, C, H, HF			H			A, AF, H, HF		
Номинальная глубина установки	h_{nom}	[мм]	55	75	85	60	80	100	65	85	115
Рекомендованная нагрузка, Растяжение	N_{Rec}	[кН]	6,8	10,5	11,3	8,0	11,4	14,3	8,7	12,6	17,9
Рекомендованная нагрузка, Сдвиг	V_{Rec}	[кН]	7,2	12,0	12,6	11,1	13,5	15,9	12,1	15,0	17,6

С учетом общего коэффициента надежности по нагрузке $\gamma = 1,4$. Другие частные коэффициенты надежности могут зависеть от типа нагрузки и должны быть взяты из действующих нормативных документов.

Нормативное сопротивление: Бетон В55

Диаметр анкера		10			12			14		
Тип анкера HUS4		A, AF, C, H, HF			H			A, AF, H, HF		
Номинальная глубина установки	h_{nom} [мм]	55	75	85	60	80	100	65	85	115
Нормативная нагрузка, Растяжение	N_{Rk} [кН]	17,6	27,1	29,0	20,7	29,4	36,9	22,3	32,5	46,1
Нормативная нагрузка, Сдвиг	V_{Rk} [кН]	18,4	25,1	26,4	23,3	28,3	33,3	25,9	31,4	37,0

Расчетное сопротивление: Бетон В55

Диаметр анкера		10			12			14		
Тип анкера HUS4		A, AF, C, H, HF			H			A, AF, H, HF		
Номинальная глубина установки	h_{nom} [мм]	55	75	85	60	80	100	65	85	115
Расчетная нагрузка, Растяжение	N_{Rd} [кН]	11,7	18,1	19,3	13,8	19,6	24,6	14,9	21,7	30,7
Расчетная нагрузка, Сдвиг	V_{Rd} [кН]	12,3	16,7	17,6	15,5	18,8	22,2	17,3	20,9	24,7

Рекомендованные нагрузки: Бетон В55

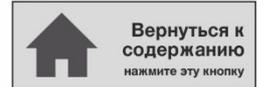
Диаметр анкера		10			12			14		
Тип анкера HUS4		A, AF, C, H, HF			H			A, AF, H, HF		
Номинальная глубина установки	h_{nom} [мм]	55	75	85	60	80	100	65	85	115
Рекомендованная нагрузка, Растяжение	N_{Rec} [кН]	8,4	12,9	13,8	9,8	14,0	17,6	10,6	15,5	21,9
Рекомендованная нагрузка, Сдвиг	V_{Rec} [кН]	8,8	12,0	12,6	11,1	13,5	15,9	12,3	15,0	17,6

С учетом общего коэффициента надежности по нагрузке $\gamma = 1,4$. Другие частные коэффициенты надежности могут зависеть от типа нагрузки и должны быть взяты из действующих нормативных документов.

Краевые и межосевые расстояния

Диаметр анкера		10			12			14		
Тип анкера HUS4		A, AF, C, H, HF			H			A, AF, H, HF		
Минимальное межосевое расстояние	s_{min} [мм]	40			50			60		
Нормативное межосевое расстояние	s_{cr} [мм]				$3 \cdot h_{ef}$					
Минимальное краевое расстояние	c_{min} [мм]	40			50			60		
Нормативное краевое расстояние	c_{cr} [мм]				$1,5 \cdot h_{ef}$					

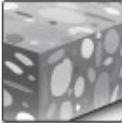
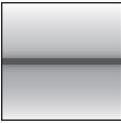
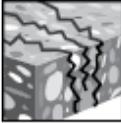
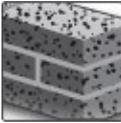
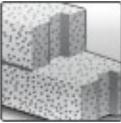
2.2.2 HUS4-HR / HUS4-CR



Анкер-шуруп HUS4-HR / HUS4-CR

Высокопрочный анкер-шуруп для единичного крепления

Вариант анкера	Преимущества
 HUS4-HR (6-14)*	<ul style="list-style-type: none"> – Высокая продуктивность – меньше время на установку анкера за счет уменьшения количества технологических операций – Европейская техническая оценка ETA бетона с трещинами и без трещин – Европейская техническая оценка ETA для категории сейсмостойкости C1 – Небольшие краевые и межосевые расстояния – Три глубины установки для максимальной гибкости при подборе и расчете анкера – Для размеров 6-14 не требуется прочистка отверстия * – Сквозной монтаж с головками типа Н и С
 HUS4-CR (6-10)	

Материалы основания	Нагрузки и воздействия
 Бетон (без трещин)	 Статическая / квазистатическая нагрузка
 Бетон (с трещинами)	
 Полнотелый кирпич	
 Автоклавный ячеистый бетон	
	 Сейсмика ETA-C1
	 Огнестойкость

Условия установки	Прочая информация
 Небольшие краевые и межосевые расстояния	 Европейская техническая оценка
	 Соответствие CE
	 Расчет в PROFIS Engineering
	 Коррозионная стойкость

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	6892-23 от 24.04.2023
Европейская техническая оценка	Немецкий институт строительной техники DIBt	ETA-20/0867 / 14-07-2022
Протокол испытаний на огнестойкость	Немецкий институт строительной техники DIBt	ETA-20/0867 / 14-07-2022

* HUS4-HR не доступен в размере 12

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Расчёт одиночного анкера произведён в соответствии с СП 513.1325800
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5 \text{ Н/мм}^2$

Размер анкера			6		8			10			14	
Тип анкера			HUS4-		HR, CR		HR, CR			HR		
Номинальная глубина анкеровки	$h_{\text{ном}}$	[мм]	55	50 ^{a)}	60	80	60 ^{a)}	70	90	-	70	110

a) Согласно техническим данным Hilti

Нормативное сопротивление

Размер анкера			6		8			10			14	
Тип анкера			HUS4-		HR, CR		HR, CR			HR		
Бетон без трещин												
Растяжение N_{Rk}		[кН]	9,0	9,0 ^{a)}	12,0	16,0	12,0 ^{a)}	16,0	25,0	-	18,1	38,7
Сдвиг V_{Rk}		[кН]	17,0	23,0 ^{a)}	26,0	26,0	30,7 ^{a)}	32,2	33,0	-	30,2	64,4
Бетон с трещинами												
Растяжение N_{Rk}		[кН]	5,0	5,0 ^{a)}	8,5	15,0	7,5 ^{a)}	12,0	16,0	-	12,0	25,0
Сдвиг V_{Rk}		[кН]	14,5	16,1 ^{a)}	21,8	26,0	21,5 ^{a)}	22,5	33,0	-	21,1	45,0

a) Согласно техническим данным Hilti

Расчетное сопротивление

Размер анкера			6		8			10			14	
Тип анкера			HUS4-		HR, CR		HR, CR			HR		
Бетон без трещин												
Растяжение N_{Rd}		[кН]	4,3	5,0 ^{a)}	8,0	8,9	6,7 ^{a)}	8,9	16,7	-	10,1	21,5
Сдвиг V_{Rd}		[кН]	11,3	15,4 ^{a)}	17,3	17,3	20,5 ^{a)}	21,5	22,0	-	20,2	43,0
Бетон с трещинами												
Растяжение N_{Rd}		[кН]	2,4	2,8 ^{a)}	5,7	8,3	4,2 ^{a)}	6,7	10,7	-	6,7	13,9
Сдвиг V_{Rd}		[кН]	9,7	10,8 ^{a)}	14,5	17,3	14,3 ^{a)}	15,0	22,0	-	14,1	30,0

a) Согласно техническим данным Hilti

Сопротивление при сейсмической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера - *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5 \text{ Н/мм}^2$

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости С1

Размер анкера		8	10	14
Тип анкера	HUS4-	HR, CR	HR, CR	HR, CR
Номинальная глубина анкерования	h_{nom} [мм]	80	90	110
С набором для заполнения зазоров ($\alpha_{gap} = 1,0$)				
Растяжение $N_{Rk,seis}$	[кН]	7,7	12,5	17,5
Сдвиг $V_{Rk,seis}$		11,1	17,9	46,7
Без набора для заполнения зазоров ($\alpha_{gap} = 0,5$)				
Растяжение $N_{Rk,seis}$	[кН]	7,7	12,5	17,5
Сдвиг $V_{Rk,seis}$		5,6	9,0	23,3

Расчетное сопротивление для категории сейсмостойкости С1

Размер анкера		8	10	14
Тип анкера	HUS4-	HR, CR	HR, CR	HR, CR
Номинальная глубина анкерования	h_{nom} [мм]	80	90	110
С набором для заполнения зазоров ($\alpha_{gap} = 1,0$)				
Растяжение $N_{Rd,seis}$	[кН]	4,3	8,3	9,7
Сдвиг $V_{Rd,seis}$		7,4	11,9	31,1
Без набора для заполнения зазоров ($\alpha_{gap} = 0,5$)				
Растяжение $N_{Rd,seis}$	[кН]	4,3	8,3	9,7
Сдвиг $V_{Rd,seis}$		3,7	6,0	15,6

Огнестойкость

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера - *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5 \text{ Н/мм}^2$
- Частный коэффициент надежности по материалу $\gamma_{M,fi} = 1,0$ (принимается в случае отсутствия иных коэффициентов в местных нормативных документах)

Нормативные и расчетные сопротивления

Размер анкера		6		8				10				14	
Тип анкера	HUS4-	HR	CR	HR	CR	HR	CR	HR	CR	HR	CR	HR	CR
Номинальная глубина анкеровки $h_{ном}$	[мм]	55	55	60	80	60	80	70	90	70	90	70	110
Предел огнестойкости R30													
Растяжение N_{Rk}	[кН]	1,3	0,2	1,5	3,0	0,8	0,8	2,3	4,0	1,4	1,4	3,0	6,3
Сдвиг V_{Rk}	[кН]	3,5	0,2	5,2	9,3	0,8	0,8	7,4	14,6	1,4	1,4	6,7	23,6
Предел огнестойкости R120													
Растяжение N_{Rk}	[кН]	1,0	0,1	1,2	1,7	0,4	0,4	1,8	2,4	0,8	0,8	2,4	5,0
Сдвиг V_{Rk}	[кН]	1,0	0,1	1,7	1,7	0,4	0,4	2,4	2,4	0,8	0,8	5,4	5,4

Материалы

Механические характеристики

Размер анкера		6	8	10	14
Тип анкера	HUS4-	HR, CR	HR, CR	HR, CR	HR
Номинальный предел прочности R_u	[Н/мм ²]	1050	870	950	690
Предел текучести R_y	[Н/мм ²]	900	745	815	590
Площадь поперечного сечения A_s	[мм ²]	22,9	39	55,4	143,1
Момент сопротивления W	[мм ³]	15	34	58	255
Расчетное сопротивление изгибу $M^0_{Rd,s}$	[Нм]	19	36	66	193

Параметры материалов

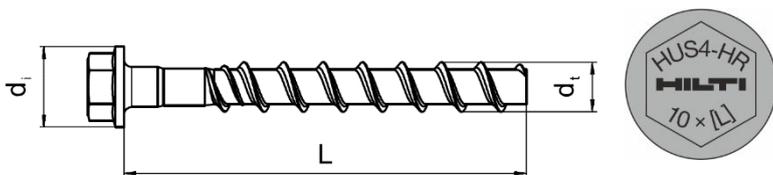
Тип анкера	Материал
Шестигранная головка	Нержавеющая сталь (A4)
Потайная головка	Нержавеющая сталь (A4)

Конфигурация головки

Тип анкера	Деталь	
HUS4-HR	Шестигранная головка	
HUS4-CR	Потайная головка	

Размеры и маркировка анкера

Размер анкера		6	8	10	14
Тип анкера	HUS4-	HR	HR	HR	HR
Наружный диаметр резьбы d_t	[мм]	7,55	10,05	12,25	16,56
Диаметр встроенной шайбы d_i	[мм]	17,00	17,50	20,50	30,00
Длина шурупа (мин/макс) L	[мм]	60/70	65/105	75/130	80/135



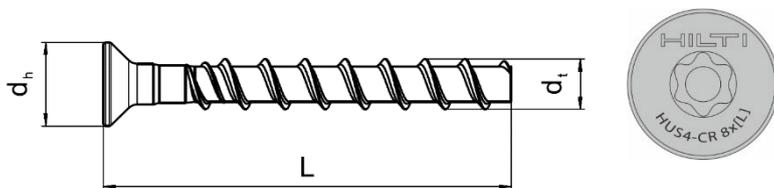
HUS4: Универсальный анкер-шуруп Hilti 4го поколения

HR: Шестигранная головка, нержавеющая сталь

10: Номинальный диаметр шурупа

L: Общая длина шурупа

Размер анкера		6	8	10
Тип анкера	HUS4-	CR	CR	CR
Наружный диаметр резьбы d_t	[мм]	7,55	10,05	12,25
Диаметр потайной головки d_h	[мм]	17,50	18,00	21,00
Длина шурупа (мин/макс) L	[мм]	60/70	65/95	75/105



HUS4: Универсальный анкер-шуруп Hilti 4го поколения

CR: Потайная головка, нержавеющая сталь

8: Номинальный диаметр шурупа

L: Общая длина шурупа

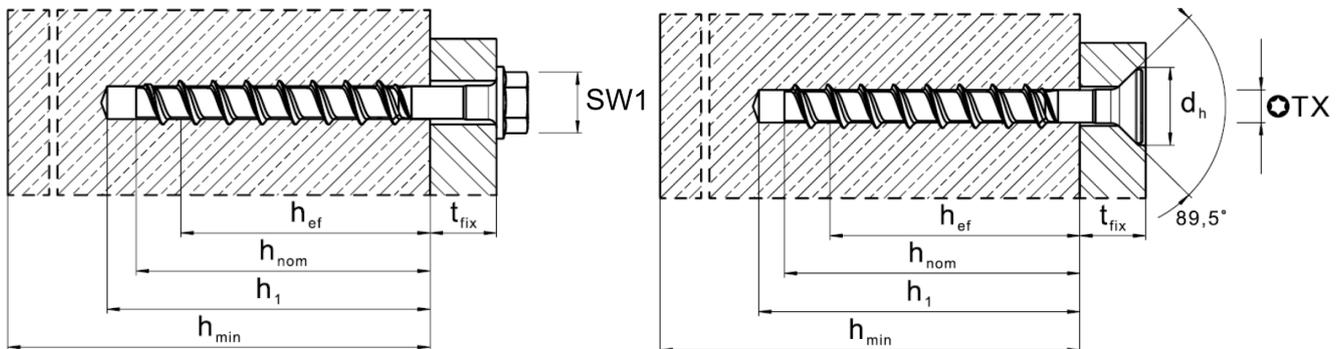
Информация по установке
Установочные параметры для размеров

Размер анкера			6	8			10			14		
Тип анкера			HUS- HR, CR	HR, CR ^{a)}			HR, CR ^{a)}			HR		
Номинальная глубина анкеровки	h_{nom}	[мм]	55	50	60	80	60	70	90	70	110	
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	45	38	47	64	46	54	71	52	86	
Номинальный диаметр бура	d_0	[мм]	6	8			10			14		
Режущий диаметр сверла	$d_{cut} \leq$	[мм]	6,4	8,45			10,45			14,5		
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f	[мм]	9	12			14			18		
Глубина просверленного очищенного отверстия	h_1	[мм]	65	60	70	90	70	80	100	80	120	
Глубина просверленного без очистки отверстия	h_1	[мм]	77	76	86	106	90	100	120	108	148	
Размер ключа	SW	[мм]	13	13			15			21		
Диаметр потайной головки head (CR)	d_h	[мм]	11	18			21			-		
Момент затяжки	Бетон	T_{inst}	[Н·м]	- ^{a)}	35	- ^{a)}	- ^{a)}	45 ^{c)}		65		
	Полнотелый кирпич, Mz 12	T_{inst}	[Н·м]	10	- ^{b)}	16	16	- ^{b)}	20	20	- ^{b)}	- ^{b)}
	Полнотелый кирпич, KS 12	T_{inst}	[Н·м]	10	- ^{b)}	16	16	- ^{b)}	20	20	- ^{b)}	- ^{b)}
	Автоклавный ячеистый бетон	T_{inst}	[Н·м]	4	- ^{b)}	8	8	- ^{b)}	10	10	- ^{b)}	- ^{b)}

a) Ручная установка в бетон не допускается (только с помощью инструмента).

b) Hilti не рекомендует установку с данным параметром.

c) Только для HUS-HR



Оборудование для монтажа

Размер анкера	6	8	10	14
Тип анкера HUS4-	HR, CR	HR, CR	HR, CR	HR
Перфоратор	TE 2 – TE 30			
Бур	TE-CX4 (SDS PLUS) 6/17	TE-CX4 (SDS PLUS) 8/17	TE-CX4 (SDS PLUS) 10/22	TE-CX4 (SDS PLUS) 14/22
Головка торцевого ключа для шурупа с шестигранной головкой	SI-S 13 1/2" (S)	SI-S 13 1/2" (S) S-NSD 13 1/2" (L)	SI-S 13 1/2" (S)	SI-S 13 1/2" (S)
Бита T _{орх} для винта с потайной головкой (только для CR)	-	S-SY TX 45	S-SY TX 50	-
Ударный гайковерт ¹⁾	SIW 6AT-A22 1/2" SIW 4AT-A22 1/2" h _{ном1} – gr.1 h _{ном2} – gr.2 h _{ном3} – gr.3	SIW 6AT-A22 1/2" SIW 4AT-A22 1/2" SIW22T-A 1/2", 3/4" (L=55&65мм – long socket) SIW6-22 gr.2 1/2" (L=55&65мм – long socket)	SIW 6AT-A22 1/2" SIW 4AT-A22 1/2" SIW22T-A 1/2", 3/4" SIW6-22 gr.2 1/2"	SIW22T-A 1/2" SIW6-22 gr.2 1/2" SIW8-22 gr.1 1/2" SIW9-22 3/4"

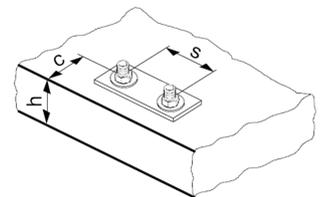
1) Возможна установка с помощью иных ударных гайковертов эквивалентной мощности.

Установочные параметры

Размер анкера		6	8		10			14		
Тип анкера HUS-		HR, CR	HR, CR ^{a)}		HR, CR ^{a)}			HR		
Номинальная глубина анкеровки	h _{ном} [мм]	55	50	60	80	60	70	90	70	110
Минимальная толщина основания	h _{мин} [мм]	100	100	100	120	120	120	140	140	160
Минимальное межосевое расстояние	s _{мин} [мм]	35	45	45	50	50	50	50	50	60
Минимальное краевое расстояние	c _{мин} [мм]	35	45	45	50	50	50	50	50	60
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	s _{cr,sp} [мм]	135	114	114	192	166	194	256	187	310
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	c _{cr,sp} [мм]	68	57	71	96	83	97	128	94	155
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	s _{cr,N} [мм]	135	114	114	192	166	194	256	187	310
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	c _{cr,N} [мм]	68	57	71	96	83	97	128	94	155

Если межосевое расстояние (краевое расстояние) меньше критического межосевого расстояния (критического краевого расстояния) допустимые нагрузки должны быть снижены (см. расчетную силу сопротивления системы).

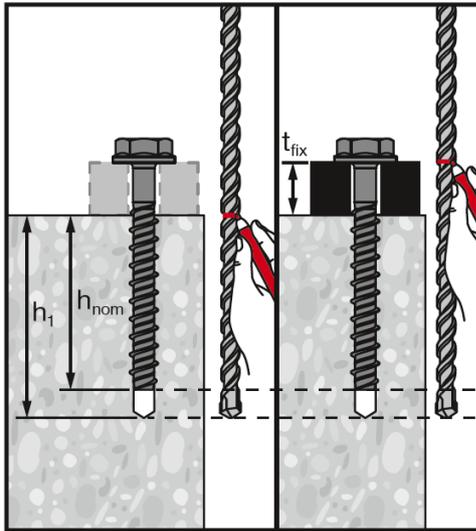
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания относится только к бетону без трещин. Для бетона с трещинами решающее значение имеют только критическое межосевое расстояние и критическое краевое расстояние для разрушения по конусу.



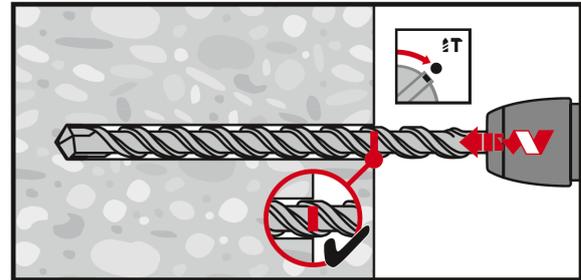
Инструкция по установке

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

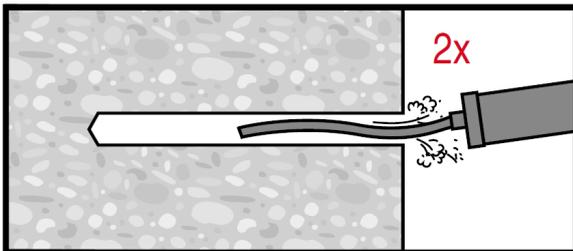
Отметка глубины сверления на буре:



1. Ударное бурение:

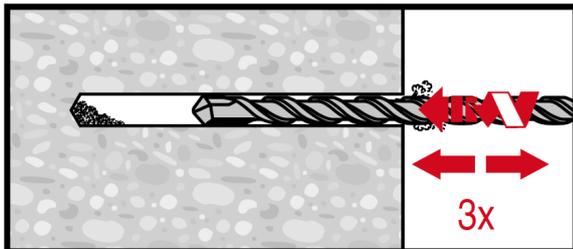


2a. Продувка отверстия насосом



Продувка требуется при сверлении в пол или в горизонтальном направлении с глубиной отверстия $h_{nom} + 10\text{мм}$

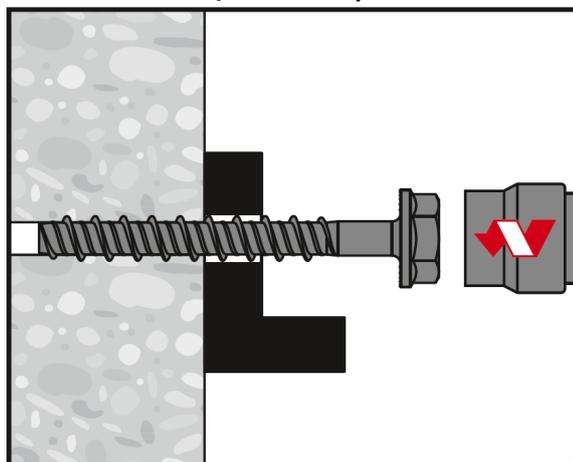
2b. Без продувки – прочистка отверстия буром



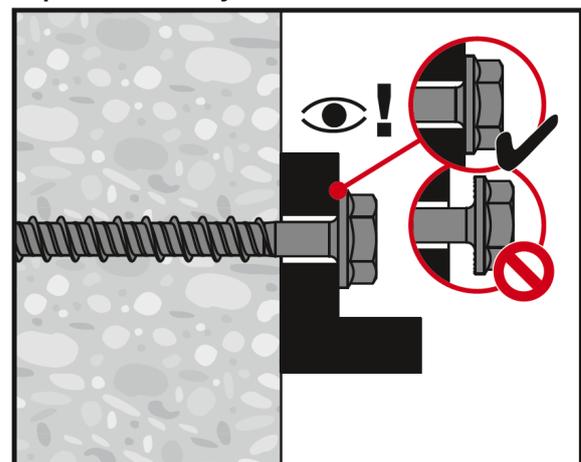
Отверстие допускается не продувать при сверлении в потолок
Отверстие допускается не продувать при сверлении в пол или в горизонтальном направлении при условии прочистки отверстия буром¹⁾ после устройства отверстия.
Глубина сверления $h_{nom} + 10\text{мм} + 2 \cdot d_0$

¹⁾ 3 перемещения бура вовнутрь-наружу после достижения рекомендуемой глубины сверления h_1 . Данная операция должна быть выполнена независимо от режима бурения перфоратора.
Подробнее см. прилагаемую к анкеру инструкцию по монтажу (MPII).

3. Установка с помощью гайковерта



4. Контроль качества установки



Базовые значения нагрузок (для одиночного анкера) в полнотелой кладке

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Значения нагрузки действительны для отверстий, пробуренных перфораторами TE в режиме сверления с долблением
- Правильная установка анкера (см. инструкцию по эксплуатации, особенности установки)
- Рекомендуемый гайковерт: SIW 6AT-A22 / SIW 6AT-A
- Площадь пустот или отверстий не должна превышать 15 % от площади постели кирпича
- Площадь ободка вокруг отверстий должна быть не менее 70 мм
- Межосевое расстояние, краевое расстояние и прочие факторы см. ниже
- Все данные, приведенные в ниже, соответствуют техническим данным Hilti

Размер анкера		6	8	10
Тип анкера	HUS4-	HR	HR	HR, CR
Номинальная глубина анкеровки	h_{nom} [мм]	55	60	70

Рекомендованные нагрузки для HUS4-HR / HUS4-CR

Размер анкера			6	8	10
 Полнотелый керамический кирпич Mz 12/2,0 DIN 105 / EN 771-1 $f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	Растяжение N_{Rec} [кН]	0,9	1,0	1,1	
	Сдвиг N_{Rec} [кН]	1,4	2,0	2,3	
 Полнотелый силикатный кирпич Mz 12/2,0 DIN 106/EN 771-2 $f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	Растяжение N_{Rec} [кН]	0,6	0,6	1,0	
	Сдвиг N_{Rec} [кН]	0,9	1,1	1,7	
 Автоклавный ячеистый бетон 6-0,4 DIN 4165/EN 771-4 $f_b \geq 6 \text{ Н/мм}^2$	Растяжение N_{Rec} [кН]	0,2	0,2	0,4	
	Сдвиг N_{Rec} [кН]	0,4	0,4	0,9	

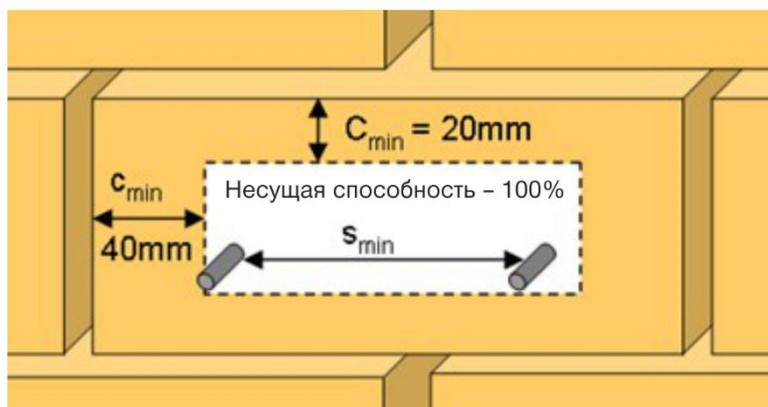
Допустимое расположение анкеров в кирпичных и блочных стенах

Влияние краевого и межосевого расстояния

- Технические данные для анкеров HUS4-HR представляют собой справочные нагрузки для MZ 12 и KS 12. В связи с большой вариативностью материалов кирпичной кладки для подтверждения технических данных рекомендуется проводить испытания анкеров на строительной площадке.
- Анкер HUS4-HR был установлен и испытан в центре полнотелого кирпича, как показано на рисунке. Анкер HUS4-HR не был испытан в растворном шве между полнотелыми кирпичами или в пустотелых кирпичих, тем не менее, ожидается снижение нагрузки.
- Для кирпичных стен, где невозможно определить положение анкера в кирпиче, рекомендуется проводить натурные испытания на строительной площадке.
- Расстояние от свободного края до полнотелых блоков (Mz и KS) ≥ 170 мм
- Расстояние от свободного края до полнотелых блоков (газобетон автоклавного твердения) ≥ 170 мм
- Минимальное расстояние до горизонтального и вертикального растворного шва (c_{min}) указано на рисунке ниже
- Минимальное межосевое расстояние анкера (s_{min}) в кирпиче/блоке $\geq 2 \cdot c_{min}$

Ограничения

- Принимаемая нагрузка на отдельный блок не должна превышать 1,0 кН без сжимающей нагрузки или 1,4 кН со сжимающей нагрузкой
- Все данные представлены для многоточечного крепления ненесущих конструкций
- Штукатурный раствор, засыпка гравием, облицовка или выравнивающий слой рассматриваются как ненесущие и не учитываются при расчете глубины установки



2.2.3 HUS3

Внимание!

Анкеры HUS3-H/HF 8-14, HUS3-C 8-10 сняты с производства в 2022 году и заменены на модели из портфолио HUS4.

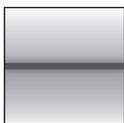
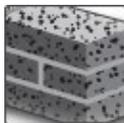
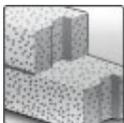
Анкеры HUS3 диаметром 6 мм из углеродистой оцинкованной стали со всеми доступными типами головок – по-прежнему производятся.

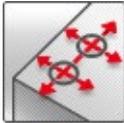


Механический анкер HUS3

Анкер-шуруп

Вариант анкера	Преимущества
 HUS3-H/HF (6-14)	<ul style="list-style-type: none"> – Высокая производительность – меньший объем сверления и меньшее число операций, чем при использовании распорных анкеров – Техническая оценка ETA для категории сейсмостойкости C1 и C2 – Техническая оценка ETA для возможности регулировки (выкручивание-повторное закручивание) – Высокие нагрузки – Небольшое краевое и межосевое расстояние – Сертификат (Немецкий институт строительной техники (DIBt)) для повторного использования в свежесуложенном бетоне ($f_{ck, cube} = 10/15/20 \text{ Н/мм}^2$) для временных креплений – Три глубины установки для максимальной гибкости проектного решения – HUS3-HF с многослойным покрытием для дополнительной защиты от коррозии – Сквозное крепление
 HUS3-C (8-10)	
 HUS3-A (6)	
 HUS3-I (6)	
 HUS3-P (6); HUS3-PL (6); HUS3-PS (6)	

Материал основания	Нагрузки и воздействия
 Бетон (без трещин)	 Статическая / квазистатическая нагрузка
 Бетон (с трещинами)	
 Полнотелый кирпич	
 Автоклавный ячеистый бетон	
	 Сейсмическая нагрузка ETA-C1,C2
	 Огнестойкость

Условия установки	Прочая информация
 Небольшие краевые и межосевые расстояния	 Техническое свидетельство Минстроя РФ
	 Европейская техническая оценка
	 Программа для расчета PROFIS Engineering
	 Расчёт по СП 513.1325800
	 Повторное использование анкера

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	5622-18 / 24.12.2018
Технический паспорт для расчёта и проектирования ^{a), b)}	АО «НИЦ «Строительство»	2018
Европейская техническая оценка ^{c)}	Немецкий институт строительной техники, Берлин	ETA-13/1038
Протокол испытаний на огнестойкость	Немецкий институт строительной техники, Берлин	ETA-13/1038

a) Технический паспорт для расчёта в соответствии с СП 513.132800 «Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования»;
 b) Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке указано в соответствии с расчётом по СП 513.132800;
 c) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с ETA-13/1038.

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Расчёт одиночного анкера произведён в соответствии с СП 513.132800
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной

Глубина заделки анкера в основание

Диаметр анкера		6		8			10			14		
Тип анкера	HUS3-	H, C, A, I	P, PS, PL	H, C, HF			H, C, HF			H, HF	H	
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom} [мм]	h_{nom1} 55	h_{nom2} 55	h_{nom1} 50	h_{nom2} 60	h_{nom3} 70	h_{nom1} 55	h_{nom2} 75	h_{nom3} 85	h_{nom1} 65	h_{nom2} 85	h_{nom3} 115

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера		6		8			10			14		
Тип анкера	HUS3-	H, C, A, I	P, PS, PL	H, C, HF			H, C, HF			H, HF	H	
Бетон без трещин												
Растяжение N_{Rk}	[кН]	9,0	9,0	9,0	12,0	16,0	12,0	20,0	26,7	16,8	26,2	42,7
Сдвиг V_{Rk}	[кН]	12,5	12,5	12,3	19,0	22,0	13,0	30,0	34,0	33,6	52,5	62,0
Бетон с трещинами												
Растяжение N_{Rk}	[кН]	6,0	6,0	6,0	9,0	12,0	9,1	15,2	18,7	11,8	18,3	29,9
Сдвиг V_{Rk}	[кН]	11,3	11,6	8,6	19,0	22,0	9,2	30,0	34,0	23,5	36,7	59,8

Расчетное сопротивление^{а)}

Диаметр анкера		6		8			10			14		
Тип анкера	HUS3-	H, C, A, I	P, PS, PL	H, C, HF			H, C, HF			H, HF	H	
Бетон без трещин												
Растяжение N_{Rd}	[кН]	5,0	5,0	6,0	8,0	10,7	8,0	13,3	17,8	11,2	17,5	28,5
Сдвиг V_{Rd}	[кН]	8,3	8,3	8,2	12,7	14,7	8,7	20,0	22,7	22,4	35,0	41,3
Бетон с трещинами												
Растяжение N_{Rd}	[кН]	3,3	3,3	4,0	6,0	8,0	6,1	10,2	12,5	7,8	12,2	19,9
Сдвиг V_{Rd}	[кН]	7,7	7,7	5,7	12,7	14,7	6,1	20,0	22,7	15,7	24,5	39,8

а) Для группы анкеров должен быть произведён расчёт в соответствии с СП 513.132800.

Сопротивление при сейсмической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияния краевого и межосевого расстояния
- Толщина основания равна минимальной
- Коэффициент $\alpha_{gap} = 1,0$ (С использованием сейсмического набора для заполнения зазоров Hilti (seismic filling set))

Глубина заделки анкера в основание для категории сейсмостойкости C2

Диаметр анкера		8	10	14
Тип анкера HUS3-		Н	Н	Н
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom} [мм]	h_{nom3}	h_{nom3}	h_{nom3}
		70	85	115
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	54,9	67,1	91,8

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости C2

Диаметр анкера		8	10	14
Тип анкера HUS3-		Н, HF	Н, HF	Н, HF
С набором для заполнения зазоров Hilti ($\alpha_{gap} = 1,0$)				
Растяжение	$N_{Rk,seis}$ [кН]	3,2	9,4	17,7
Сдвиг		$V_{Rk,seis}$	14,7	25,6
Без набора для заполнения зазоров Hilti ($\alpha_{gap} = 0,5$)				
Растяжение	$N_{Rk,seis}$ [кН]	3,2	9,4	17,7
Сдвиг		$V_{Rk,seis}$	5,4	8,9

Расчетное сопротивление для категории сейсмостойкости C2

Диаметр анкера		8	10	14
Тип анкера HUS3-		Н, HF	Н, HF	Н, HF
С набором для заполнения зазоров Hilti ($\alpha_{gap} = 1,0$)				
Растяжение	$N_{Rd,seis}$ [кН]	2,1	6,3	11,8
Сдвиг		$V_{Rd,seis}$	9,8	17,1
Без набора для заполнения зазоров Hilti ($\alpha_{gap} = 0,5$)				
Растяжение	$N_{Rd,seis}$ [кН]	2,1	6,3	11,8
Сдвиг		$V_{Rd,seis}$	3,6	5,9

Глубина заделки анкера в основание для категории сейсмостойкости С1

Диаметр анкера		6		8		10		14	
Тип анкера		H, C, A, I, P		H, C, HF		H, C, HF		H, C, HF	
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom} [мм]	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom2}	h_{nom3}
		40	55	60	70	75	85	85	115
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	30,0	42,0	46,4	54,9	58,6	67,1	66,3	91,8

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости С1

Диаметр анкера		6		8		10		14	
Тип анкера		H, C, A, I, P		H, C, HF		H, C, HF		H, C, HF	
С набором для заполнения зазоров Hilti ($\alpha_{gap} = 1,0$)									
Растяжение	$N_{Rk,seis}$ [кН]	2,5	4,0	9,0	12,0	13,8	16,8	16,5	26,9
Сдвиг	$V_{Rk,seis}$	5,0	5,0	11,9	11,9	16,8	17,7	22,5	34,5
Без набора для заполнения зазоров Hilti ($\alpha_{gap} = 0,5$)									
Растяжение	$N_{Rk,seis}$ [кН]	2,5	4,0	9,0	12,0	13,7	16,8	16,5	26,9
Сдвиг	$V_{Rk,seis}$	2,5	2,5	6,0	6,0	8,4	8,9	11,3	17,3

Расчетное сопротивление для категории сейсмостойкости С1

Диаметр анкера		6		8		10		14	
Тип анкера		H, C, A, I, P		H, C, HF		H, C, HF		H, C, HF	
С набором для для заполнения зазоров Hilti ($\alpha_{gap} = 1,0$)									
Растяжение	$N_{Rd,seis}$ [кН]	1,4	2,2	6,0	8,0	9,2	11,2	11,0	17,9
Сдвиг	$V_{Rd,seis}$	3,3	3,3	7,9	7,9	11,2	11,8	15,0	23,0
Без набора для заполнения зазоров Hilti ($\alpha_{gap} = 0,5$)									
Растяжение	$N_{Rd,seis}$ [кН]	1,4	2,2	6,0	8,0	9,1	11,2	11,0	17,9
Сдвиг	$V_{Rd,seis}$	1,7	1,7	4,0	4,0	5,6	5,9	7,5	11,5

Огнестойкость

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Разрушение *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Все указанные данные приняты по ETA-13/1038
- Коэффициент надёжности с учётом предела огнестойкости $\gamma_{M,fi}=1,0$

Глубина анкерки

Диаметр анкера	6		8				10				14		
Тип анкера	HUS3- H, C, A, I, I-Flex, P, PS, PL		H, H		C		H, HF		C		H, HF		
Эффективная глубина анкерки h_{nom} [мм]	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1-3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1-3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
	40	55	50	60	70	50-70	55	75	85	55-85	65	85	115

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера	6		8				10				14		
Тип анкера	HUS3- H, C, A, I, I-Flex, P, PS, PL		H, HF		C		H, HF		C		H, HF		
Предел огнестойкости R30													
Растяжение $N_{Rk,fi}$ [кН]	0,5	1,5	1,5	2,3	3,0	0,5	2,0	4,0	4,9	1,2	3,0	4,8	7,8
Сдвиг $V_{Rk,fi}$ [кН]	0,5	1,6	1,7	3,5	3,8	0,5	1,9	6,2	6,2	1,2	5,9	10,6	10,6
Предел огнестойкости R120													
Растяжение $N_{Rd,fi}$ [кН]	0,4	0,7	1,2	1,2	1,5	0,2	1,6	2,5	2,5	0,6	2,4	3,8	4,3
Сдвиг $V_{Rd,fi}$ [кН]	0,4	0,7	1,2	1,2	1,5	0,2	1,5	2,5	2,5	0,6	4,0	4,3	4,3

Расчетное сопротивление

Диаметр анкера	6		8				10				14		
Тип анкера	HUS3- H, C, A, I, I-Flex, P, PS, PL		H, H		C		H, HF		C		H, HF		
Предел огнестойкости R30													
Растяжение $N_{Rd,fi}$ [кН]	0,5	1,5	1,5	2,3	3,0	0,5	2,0	4,0	4,9	1,2	3,0	4,8	7,8
Сдвиг $V_{Rd,fi}$ [кН]	0,5	1,6	1,7	3,5	3,8	0,5	1,9	6,2	6,2	1,2	5,9	10,6	10,6
Предел огнестойкости R120													
Растяжение $N_{Rd,fi}$ [кН]	0,4	0,7	1,2	1,2	1,5	0,2	1,6	2,5	2,5	0,6	2,4	3,8	4,3
Сдвиг $V_{Rd,fi}$ [кН]	0,4	0,7	1,2	1,2	1,5	0,2	1,5	2,5	2,5	0,6	4,0	4,3	4,3

Материалы

Механические свойства

Диаметр анкера		6	8	10	14
Тип анкера	HUS3-	H,C,A,I,P	H,C,HF	H,C,HF	H,HF
Предел прочности на растяжение f_{uk}	[Н/мм ²]	930	810	805	730
Предел текучести f_{yk}	[Н/мм ²]	745	695	690	630
Площадь поперечного сечения A_s	[мм ²]	26,9	48,4	77,0	131,7
Момент сопротивления W	[мм ³]	19,6	47	95	213
Предельный изгибающий момент $M_{Rd,s}^0$	[Н·м]	21	46	92	187

Материалы

Тип анкера	Материал
HUS3 - H,A,C,P,I	Углеродистая сталь, оцинкованная
HUS3 - HF	Углеродистая сталь, многослойное покрытие ^{a)}

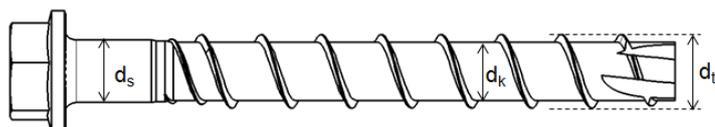
a) Многослойное покрытие обеспечивает более высокую коррозионную стойкость по сравнению с горячеоцинкованным покрытием (HDG) толщиной 40 мкм

Конфигурация головки

Тип анкера	Деталь		
HUS3-H HUS3-HF	Шестигранная головка		
HUS3-C	Потайная головка		
HUS3-A	Наружная резьба		
HUS3-P	Цилиндрическая скругленная головка		
HUS3-PS	Цилиндрическая скругленная головка (малая)		
HUS3-PL	Цилиндрическая скругленная головка (большая)		
HUS3-I	Внутренняя резьба		

Размеры анкера

Диаметр анкера		6	8	10	14
Тип анкера	HUS3-	H, C, A, I, P, PS, PL	H, C, HF	H, C, HF	H, HF
Наружный диаметр резьбы	d_t [мм]	7,85	10,30	12,40	16,85
Диаметр стержня	d_k [мм]	5,85	7,85	9,90	12,95
Диаметр стержня в месте уширения	d_s [мм]	6,15	8,45	10,55	13,80
Диаметр пресс-шайбы	d_i [мм]	16,50	17,50	20,50	29,0
Площадь поперечного сечения	A_s [мм ²]	26,9	48,4	77,0	131,7



HUS3: Универсальный анкер-шуруп Hilti 3го поколения

H: Шестигранная головка

10: Диаметр шурупа

45/25/15: Максимальная толщина закрепляемой детали $t_{fix1}/t_{fix2}/t_{fix3}$ по отношению к глубине установки

$h_{nom1}/h_{nom2}/h_{nom3}$

Длина анкера и толщина закрепляемой детали для HUS3

Диаметр анкера		6											
Глубина анкеровки [мм]		h_{nom1}						h_{nom2}					
		40						55					
Тип анкера		H	C	A	I	P	PS / PL	H	C	A	I	P	PS / PL
Толщина закрепляемой детали		t_{fix}	t_{fix}	t_{fix}	t_{fix}	t_{fix}	t_{fix}	t_{fix}	t_{fix}	t_{fix}	t_{fix}	t_{fix}	t_{fix}
Длина шурупа, [мм]	40	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	45	5	5	5	5	5	5	-	-	-	-	-	-
	55	-	-	15	15	-	-	-	-	0	0	-	-
	60	20	20	-	-	20	20	5	5	-	-	5	5
	70	-	30	-	-	-	-	-	15	-	-	-	-
	80	40	-	-	-	45	-	25	-	-	-	25	-
	100	60	-	-	-	-	-	45	-	-	-	-	-
	120	80	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-	-
	135	-	-	95	-	-	-	-	-	80	-	-	-
	155	-	-	115	-	-	-	-	-	100	-	-	-
	175	-	-	135	-	-	-	-	-	120	-	-	-
195	-	-	155	-	-	-	-	-	140	-	-	-	

Нестандартные длины в диапазоне 55 - 195 мм также входят область применения ETA-13/1038.

Длина анкера и толщина закрепляемой детали для HUS3-C

Диаметр анкера		8			10		
Глубина заделки анкера в основании [мм]		h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
		50	60	70	55	75	85
Толщина закрепляемой детали		t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix3}	t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix3}
Длина шурупа, [мм]	65	15	5	-	-	-	-
	70	-	-	-	15	-	-
	75	25	15	-	-	-	-
	85	35	25	15	-	-	-
	90	-	-	-	35	15	-
	100	-	-	-	45	25	15

Нестандартные длины в диапазоне 55 - 195 мм также входят область применения ETA-13/1038.

Длина анкера и толщина закрепляемой детали для HUS3-H и HUS3-HF¹⁾

Диаметр анкера		8			10			14 ²⁾		
Глубина заделки анкера в основании [мм]	[мм]	$h_{ном1}$	$h_{ном2}$	$h_{ном3}$	$h_{ном1}$	$h_{ном2}$	$h_{ном3}$	$h_{ном1}$	$h_{ном2}$	$h_{ном3}$
		50	60	70	55	75	85	65	85	115
Толщина закрепляемой детали		t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix3}	t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix3}	t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix3}
Длина шурупа, [мм]	55	5	-	-	-	-	-	-	-	-
	60	-	-	-	5	-	-	-	-	-
	65	15	5	-	-	-	-	-	-	-
	70	-	-	-	15	-	-	-	-	-
	75	25	15	5	-	-	-	10	-	-
	80	-	-	-	25	5	-	-	-	-
	85	35	25	15	-	-	-	-	-	-
	90	-	-	-	35	15	5	-	-	-
	100	50	40	30	45	25	15	35	15	
	110	-	-	-	55	35	25	-	-	-
	120	70	60	50	-	-	-	-	-	-
	130	-	-	-	75	55	45	65	45	15
150	100	90	80	95	75	65	85	65	35	

1) Нестандартные длины в диапазоне 55 - 195 мм также входят область применения ETA-13/1038.

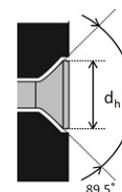
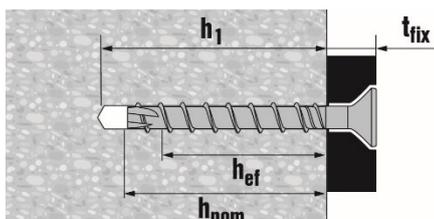
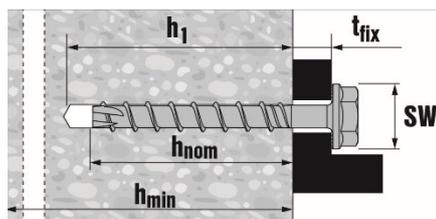
 2) HUS3-HF 14-го диаметра доступны только в типоразмерах с двумя доступными проектными положениями – $h_{ном1}$ и $h_{ном2}$

Информация по установке
Установочные параметры

Диаметр анкера		6					
Тип анкера	HUS3-	H	C	A	P, PS	I	PL
Номинальная глубина установки	[мм]	h_{nom1}					
		55					
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	6					
Диаметр режущей части бура	$d_{cut} \leq$ [мм]	6,4					
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$ [мм]	9					10
Размер гаечного ключа	SW [мм]	13	-	13	-	13	-
Диаметр потайной головки	d_h [мм]	-	11,5	-			
Размер углубления под ключ	TX -	-	30	-	30	-	30
Глубина отверстия	$h_1 \geq$ [мм]	$h_{nom} + 10$ мм					
Глубина отверстия (для установки с последующей регулировкой)	$h_1 \geq$ [мм]	$h_{nom} + 3$ мм					
Момент затяжки при установке	T_{inst} [Н·м]	25					

Установочные параметры

Диаметр анкера		8			10			14		
Тип анкера	HUS3-	H, HF, C			H, HF, C			H, HF		H
Номинальная глубина установки	[мм]	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
		50	60	70	55	75	85	65	85	115
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	8			10			14		
Диаметр режущей части бура	$d_{cut} \leq$ [мм]	8,45			10,45			14,50		
Наибольший диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$ [мм]	12			14			18		
Размер гаечного ключа	SW [мм]	13			15			21		
Диаметр потайной головки	d_h [мм]	18			21			-		
Размер углубления под ключ	TX -	45			50			-		
Глубина отверстия	$h_1 \geq$ [мм]	60	70	80	65	85	95	75	95	125
Глубина отверстия (для установки с последующей регулировкой)	$h_1 \geq$ [мм]	-	80	90	-	95	105	-		



Оборудование для установки

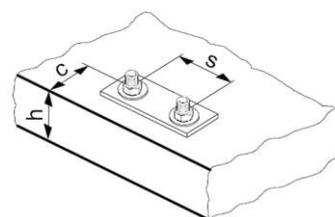
Диаметр анкера	6	8	10	14	
Тип анкера	HUS3-	H, C, A, I, P, PS, PL	H, C, HF	H, C, HF	H, HF
Перфоратор	TE 2 - TE 7	TE 2 - TE 30			
Бур для бетона, полнотелого керамического кирпича и полнотелого силикатного кирпича	CX 6	CX 8	CX 10	CX 14	
Бур для газобетона	CX 5	CX 6	CX 8	-	
Головка торцевого ключа	S-NSD 13 ½ L	SI-S ½" 13S	SI-S ½" 15S	SI-S ½" 21S	
Размер углубления под ключ	TX30	S-SY TX45	S-SY TX50	-	
Шаблон для проверки ¹⁾	-	Шаблон для проверки крепежа D=8-10-14 (Трубка HRG)			
Установочное устройство для бетона	SIW 14 A SIW 22 A	SIW 14 A, SIW 22A, SIW 22 T-A			
Установочное устройство для полнотелого кирпича и газобетона	-	SFH 22 A			
Установочное устройство для многпустотных плит	SIW 14 A SIW 22 A	SIW 22 A			

1) Только для HUS3-H

Установочные параметры

Диаметр анкера	6	8	10	14			
Тип анкера	HUS3-	H, C, A, I, P, PS, PL	H, C, HF	H, C, HF	H, HF		
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom} [мм]	40 55	50 60 70	55 75 85	65 85 115		
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	80 100	100 100 120	100 130 140	120 160 200		
Минимальное межосевое расстояние	s_{min} [мм]	35	50 40 $c \geq 50$	50 50 50	50 50 50	60 60 60	
Минимальное краевое расстояние	c_{min} [мм]	35	40 40 40	50 50 50	60 60 60		
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$s_{cr,sp}$ [мм]	120 126	120 140 170	130 180 220	170 200 280		
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	$c_{cr,sp}$ [мм]	60 63	60 70 85	65 90 110	85 100 140		
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$s_{cr,N}$ [мм]	3 h_{ef}					
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	$c_{cr,N}$ [мм]	1,5 h_{ef}					

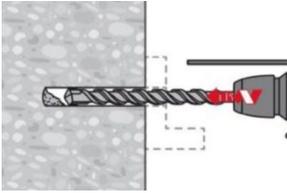
В случае, если краевое (осевое) расстояние будет меньше критического значения, несущая способность анкера будет снижена. Критические краевое и осевое расстояние для механизма раскалывания основания применимы только для бетона без трещин. Для бетона с трещинами применимы только критические краевое и осевое расстояние для выкалывания основания.



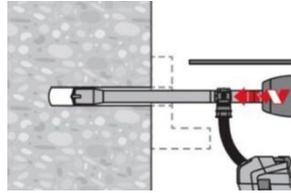
Инструкция по установке

Инструкция по установке анкера (в т.ч. при необходимости регулировки)

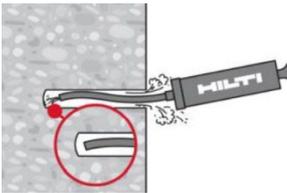
1а. Ударное сверление перфоратором:
Диаметры от d6 до d14



1б. Ударное сверление с помощью пустотелого бора (TE-CD, TE-YD) – только для диаметра d14.
После сверления – установите анкер



2. Очистите отверстие.



Для отверстий диаметром d6 и d8 очистка не требуется, в случае если отверстие прочищено не менее 3-х раз с помощью бора* и соблюдено одно из указанных требований:

- Сверление отверстия производится вертикально вверх; или
- Сверление отверстия производится вертикально вниз и глубина дополнительно увеличена на 3 диаметра отверстия ($3 \times d_0$).

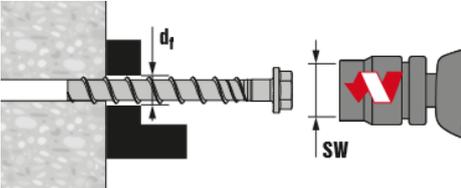
Для отверстий диаметром d10 и d14 очистка не требуется, в случае если отверстие прочищено не менее 3-х раз с помощью бора* и соблюдено одно из указанных требований:

- Сверление отверстия производится вертикально вверх; или
- Сверление отверстия производится вертикально вниз или горизонтально и глубина дополнительно увеличена на 3 диаметра отверстия ($3 \times d_0$).

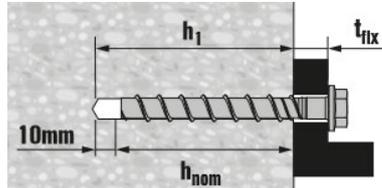
* Прочистка с помощью бора:

- 1) Просверлите отверстие рекомендуемой глубины h_1 , после чего дополнительно 3 раза извлеките и погрузите в отверстие бур. При этом перфоратор должен быть включен в режиме удара и вращения.
- 2) При этом необходимо убедиться, что толщина бетонного основания, в которое устанавливается анкер, не менее, чем величина $h = h_1 + \Delta h$, где Δh = максимальное из двух значений ($2 \times d_0$; 30 мм).

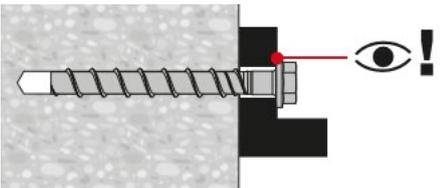
3. Установите анкер



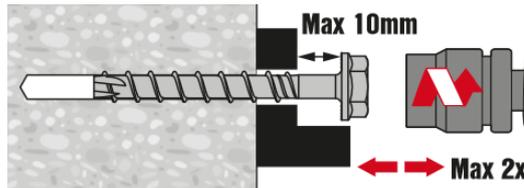
4. Анкер установлен



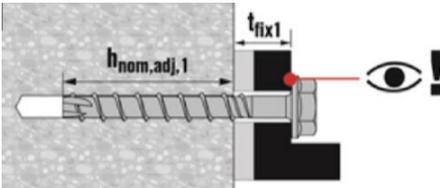
5. Проверьте корректность монтажа



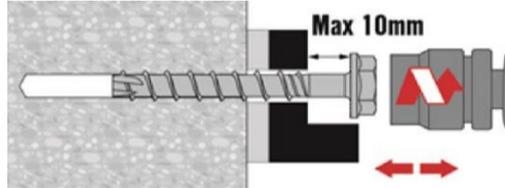
6. Отрегулируйте положение анкера



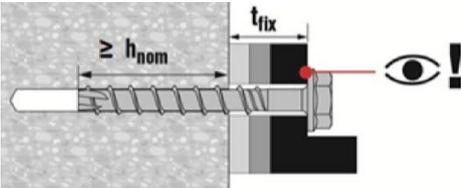
7. Проверьте корректность монтажа



8. Отрегулируйте положение анкера



9. Проверьте корректность монтажа



Основные значения нагрузок для временного применения в обычном и свежесделанном бетоне с временем твердения <28 дней, $f_{ck,cube} \geq 10 \text{ Н/мм}^2$

Все данные в этом разделе применяются с учетом следующих условий:

- Прочность бетона не менее $f_{ck,cube} \geq 10 \text{ Н/мм}^2$
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Анкер используется для временного крепления
- В случае многократного применения анкера, перед каждым использованием его необходимо проверить на пригодность к применению в соответствии с инструкцией Hilti с использованием шаблона Hilti HRG соответствующего диаметра
- Расчетное сопротивление и допустимые нагрузки действительны только для одиночного анкера
- Значение расчетного сопротивления и допустимых нагрузок действительно для всех направлений действия нагрузок в бетоне с трещинами и без трещин
- Толщина основания равна минимальной
- Указанные данные действительны только для анкера HUS3-H
- Все данные в этом разделе для диаметра 10 и 14 приведены в соответствии с сертификатом Немецкого института строительной техники (DIBt) Z-21.8.2018
- Все данные в этом разделе для размера 8 приведены в соответствии с Техническими данными Hilti.

Глубина анкерки

Источник данных		Технические данные Hilti			Сертификат Немецкого института строительной техники (DIBt) Z-21.8-2018								
Диаметр анкера		HUS3-H			8			10			14		
Глубина анкерки	h_{nom} [мм]	50	60	70	55	75	85	65	85	115			

Расчетное сопротивление

Источник данных		Технические данные Hilti			Сертификат Немецкого института строительной техники (DIBt) Z-21.8-2018								
Диаметр анкера		HUS3-H			8			10			14		
Растяжение	$f_{ck,cube} \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	N_{Rd}	2,5	3,2	4,7	3,3	5,3	6,3	4,4	7,0	12,3		
=	$f_{ck,cube} \geq 15 \text{ Н/мм}^2$	= [кН]	3,1	4,0	5,7	4,0	6,4	7,8	5,4	8,5	15,0		
Сдвиг	$f_{ck,cube} \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	V_{Rd}	3,6	4,6	6,6	4,7	7,4	9,0	6,2	9,9	17,3		

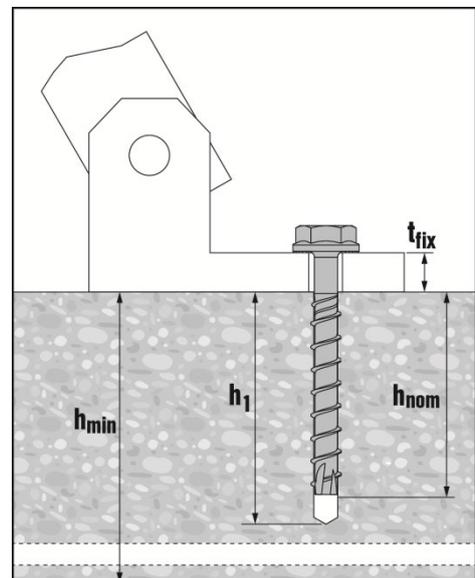
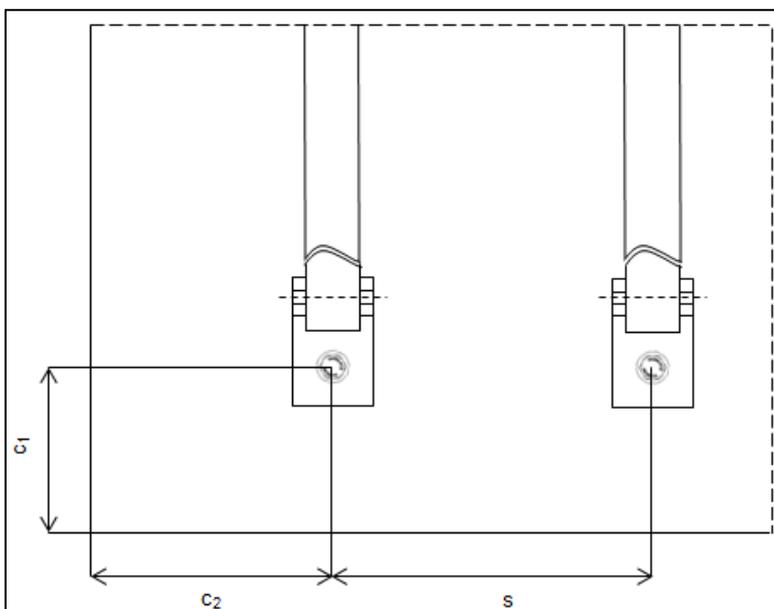
Информация по установке

Установочные параметры

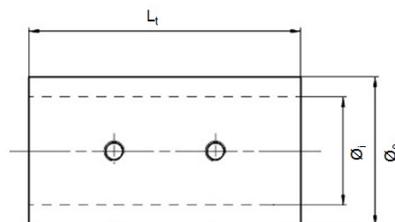
		Hilti			Сертификат Немецкого института строительной техники (DIBt) Z-21.8-2018								
Диаметр анкера		HUS3-H			8			10			14		
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom} [мм]	50	60	70	55	75	85	65	85	115			
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	100	115	145	115	150	175	130	175	255			
Минимальное межосевое расстояние	s_{min} [мм]	180	225	285	225	300	345	255	345	510			
Минимальное краевое расстояние направление 1	c_1 [мм]	60	75	95	75	100	115	85	115	170			
Минимальное краевое расстояние направление 2	c_2 [мм]	95	115	145	115	150	175	130	180	260			

Установочные параметры

Источник данных		Технические данные Hilti			Сертификат Немецкого института строительной техники (DIBt) Z-21.8-2018					
Диаметр анкера HUS3-H		8			10			14		
Глубина заделки анкера в основании	h_{nom} [мм]	50	60	70	55	75	85	65	85	115
Номинальный диаметр бура	d_o [мм]	8			10			14		
Диаметр режущей части бура	$d_{cut} \leq$ [мм]	8,45			10,45			14,50		
Глубина отверстия	$h_1 \leq$ [мм]	60	70	80	65	85	95	75	95	125
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$ [мм]	12			14			18		
Размер под ключ	SW [мм]	13			15			21		
Ударный гайковерт		Hilti SIW 22 T-A								
Шаблон для проверки		Шаблон для проверки крепежа D=8-10-14 (Трубка HRG)								


Спецификация шаблонов для проверки

Наименование		Шаблон для проверки крепежа D=8-10-14 (Трубка HRG)		
Диаметр анкера / трубка		8 / HRG 8	10 / HRG 10	14 / HRG 14
Внутренний диаметр шаблона	\varnothing_i [мм]	9,7	11,7	16,0
Наружный диаметр шаблона	\varnothing_e [мм]	15,0	17,0	22,0
Длина шаблона	L_t [мм]	23,0	28,0	40,3



Примечание: Шаблон для проверки крепежа D=8-10-14 представляет собой съемный модуль для аккумуляторного ударного гайковерта с тремя трубками HRG различного диаметра

Инструкция по установке

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

Инструкция по использованию при повторном использовании анкера	
<p>1. Демонтируйте анкер с помощью ударного</p>	<p>2. Извлеките анкер из отверстия</p>
<p>3. Проверьте анкер с помощью шаблона Hilti HRG</p>	<p>4. Убедитесь в возможности повторного использования анкера</p>
<p>5. Просверлите отверстие</p>	<p>6. Повторно установите анкер в основание</p>

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер) при установке в полнотелый кирпич

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Значения нагрузок действительны для отверстий, выполненных с использованием перфоратора TE в режиме ударного сверления
- Монтаж анкера выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Ширина краев вокруг отверстия должна составлять не менее 70 мм
- Краевые расстояния, межосевые расстояния и другие параметры соответствуют указанным в таблице
- Все данные в этом разделе приведены в соответствии с Техническими данными Hilti.

Глубина заделки анкера в основание

Диаметр анкера		6	8	10
Глубина заделки анкера в основание	h_{nom} [мм]	55	60	75

Допустимые нагрузки для HUS3

Диаметр анкера			6	8	10
			A, H, I, C, P	H, C, HF	H, C, HF
		Класс прочности на сжатие [Н/мм ²]	F _{rec} , кН Растягивающие и сдвигающие нагрузки		
 Полнотелый керамический кирпич Mz 12/2,0 DIN 105 / EN 771-1	≥ 8	0,6	-	-	
	≥ 10	0,7	-	-	
	≥ 12	0,8	1,1	1,4	
	≥ 16	0,9	-	-	
	≥ 20	0,9	1,6	2,0	
 Пустотелый силикатный кирпич Mz 12/2,0 DIN 106 / EN 771-2	≥ 8	0,8	-	-	
	≥ 10	0,9	-	-	
	≥ 12	1,0	1,3	1,4	
	≥ 16	1,1	-	-	
	≥ 20	1,2	1,7	2,1	
 Газобетон PPW 6-0,4 DIN 4165 / EN 771-4	≥ 6	0,4	0,7	0,9	

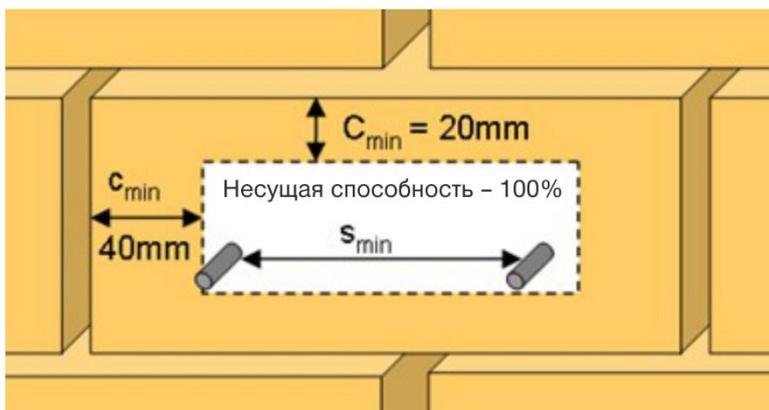
Допустимое расположение анкеров в кирпичных и блочных стенах

Влияние краевого и межосевого расстояния

- Технические данные для анкеров HUS3 являются эталонными значениями нагрузки для MZ 12, KS 12 и PPW 6. Из-за большого разброса прочности полнотелого кирпича из природного камня рекомендуется выполнить испытания на площадке для проверки технических данных
- Анкер HUS3 был установлен в центр полнотелого кирпича и испытан как показано. Не проводились испытания анкера HUS3 в растворном шве между полнотелыми кирпичами или в пустотелом кирпиче, однако ожидается снижение нагрузки
- Для кирпичных стен, где не может быть определено положение анкера в кирпиче, рекомендуется выполнить испытания анкеров
- Расстояние до края полнотелого элемента кладки (Mz и KS) ≥ 200 мм
- Расстояние до края полнотелого элемента кладки (автоклавный ячеистый бетон) ≥ 170 мм
- Минимальное расстояние до горизонтального и вертикального растворного шва (c_{min}) показано на чертеже ниже
- Минимальное межосевое расстояние анкеров (s_{min}) в одном кирпиче/блоке составляет ≥ 80 мм

Ограничения

- Все данные представлены для многоточечного крепления ненесущих конструкций
- Штукатурный раствор, засыпка гравием, облицовка или выравнивающий слой рассматриваются как ненесущие и не учитываются при расчете глубины установки
- Решающее значение имеет сопротивление к растягивающим нагрузкам, значение которого представляет собой наименьшее значение N_{rec} (разрушение кирпича, вытягивание анкера) и $N_{max,pb}$ (вытягивание кирпича)



Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер) при установке в многопустотных плитах

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В40 – В60
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Соотношение диаметра пустоты к ширине перемычки составляет $w/e \leq 4,2$

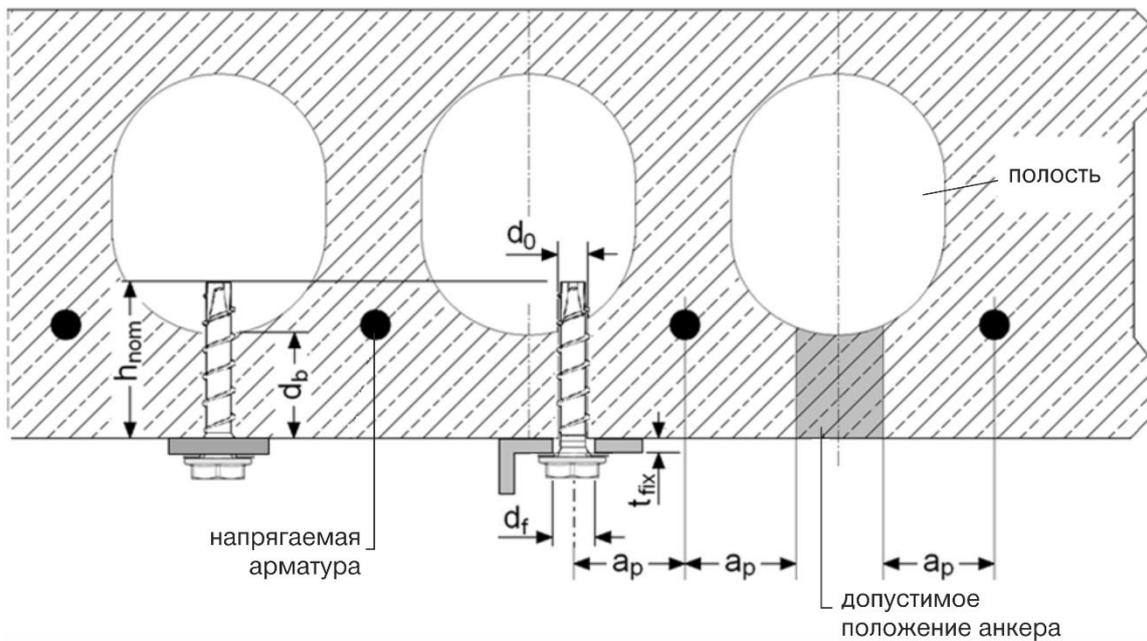
Нормативное сопротивление

Диаметр анкера			8	10
Тип анкера			С, Н, HF	С, Н, HF
Толщина нижнего фланца	$d_b \geq$	[мм]	30	30
Все направления действия нагрузки	F_{Rk}	[кН]	2,0	2,0

Расчетное сопротивление

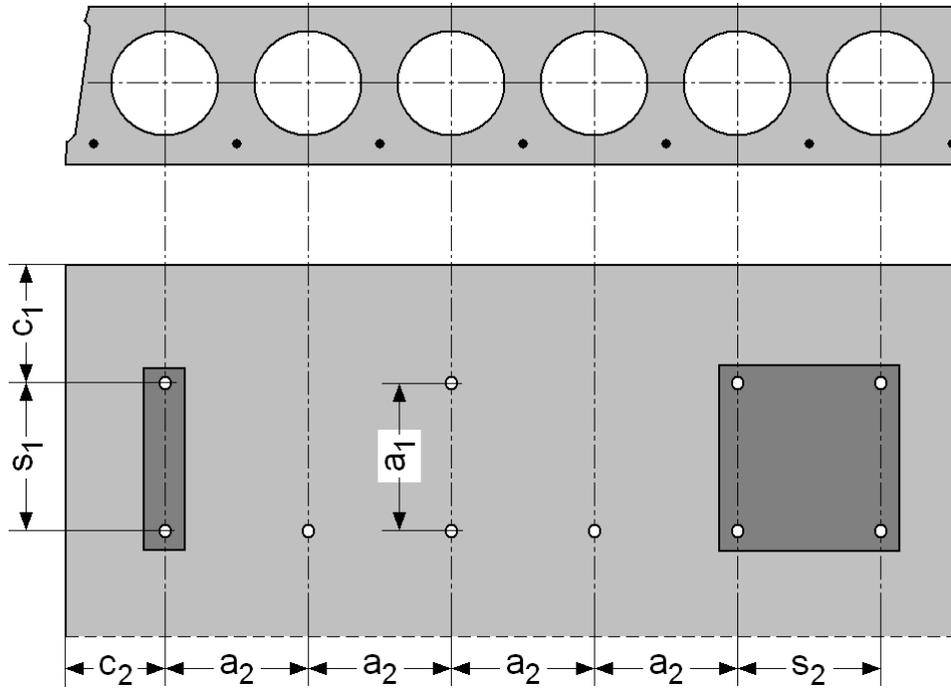
Диаметр анкера			8	10
Тип анкера			С, Н, HF	С, Н, HF
Толщина нижнего фланца	$d_b \geq$	[мм]	30	30
Все направления действия нагрузки	F_{Rd}	[кН]	1,3	1,3

Тип анкера	Размер [мм]	Длина [мм]	$d_b=30$ [мм]		$d_b=35$ [мм]		$d_b=40$ [мм]		$d_b=50$ [мм]	
			$t_{fix,min}$ [мм]	$t_{fix,max}$ [мм]						
HUS3-H	8	55	5	15	5	10	5	5	5	5
		65	5	25	5	20	5	15	5	5
		75	5	35	5	30	5	25	5	15
		85	15	45	15	40	15	35	15	25
		100	30	60	30	55	30	50	30	40
		120	50	80	50	75	50	70	50	60
		150	80	110	80	105	80	100	80	90
HUS3-HF	8	65	5	25	5	20	5	15	5	5
		75	5	35	5	30	5	25	5	15
		85	15	45	15	40	15	35	15	25
		100	30	60	30	55	30	50	30	40
HUS3-C	8	65	15	25	15	20	15	15	15	5
		75	15	35	15	30	15	25	15	15
		85	15	45	15	40	15	35	15	25
HUS3-H	10	60	5	15	5	10	5	5	5	5
		70	15	25	15	20	15	15	15	5
		80	5	35	5	30	5	25	5	15
		90	5	45	5	40	5	35	5	25
		100	15	55	15	50	15	45	15	35
		110	25	65	25	60	25	55	25	45
		130	45	85	45	80	45	75	45	65
150	65	105	65	100	65	95	65	85		
HUS3-HF	10	60	5	15	5	10	5	5	5	5
		80	5	35	5	30	5	25	5	15
		100	15	55	15	50	15	45	15	35
		110	25	65	25	60	25	55	25	45
HUS3-C	10	70	15	25	15	20	15	15	15	10
		90	15	45	15	40	15	35	15	25
		100	15	55	15	50	15	45	15	35



Межосевое и краевое расстояние

Диаметр анкера		8	10
Тип анкера		C, H, HF	C, H, HF
Минимальное краевое расстояние	$c_{min} \geq$ [MM]	100	
Минимальное межосевое расстояние	$s_{min} \geq$ [MM]	100	
Минимальное расстояние между группами анкеров	$a_{min} \geq$ [MM]	100	

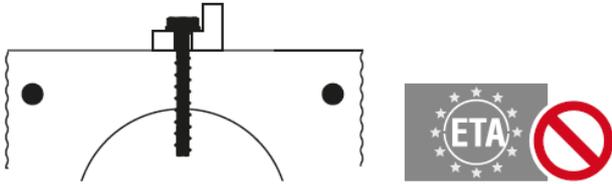


Инструкция по установке

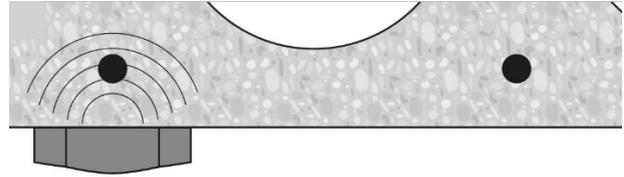
*Подробную информацию по установке смотрите в инструкции, поставляемой с продуктом.

Установка в многопустотные плиты

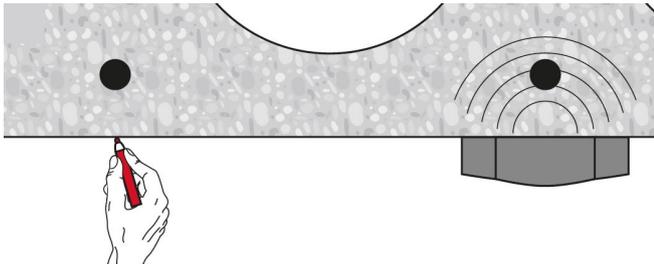
1. Проверка анкера с использованием трубки Hilti HSB



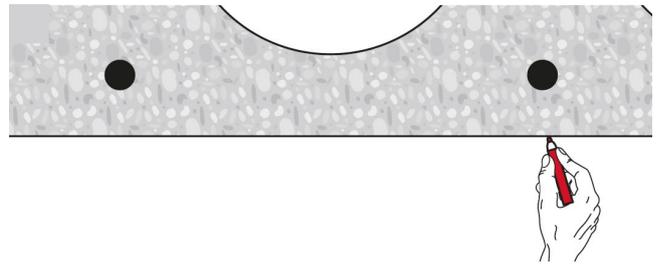
2. Определите расположение арматурных стержней



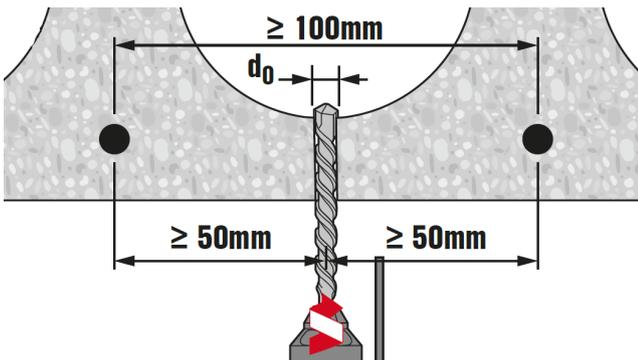
3. Определите расположение арматурных стержней



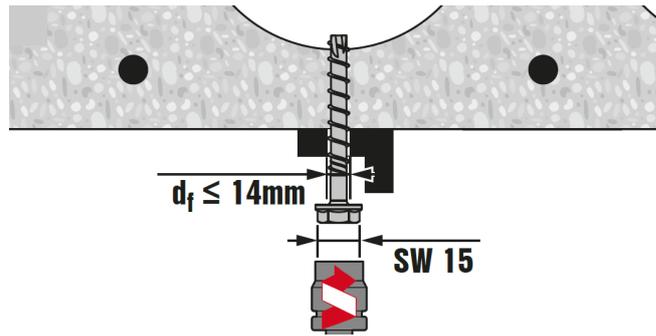
4. Отметьте расположение стержней



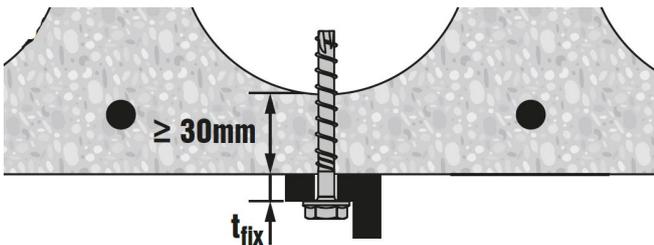
5. Просверлите отверстие



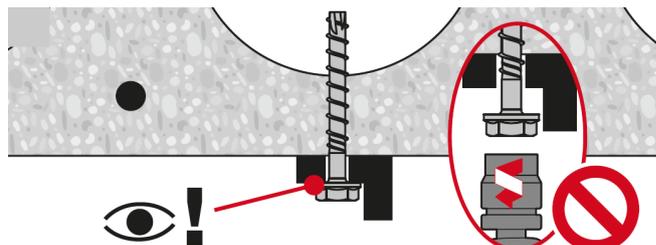
6. Установите анкер в отверстие



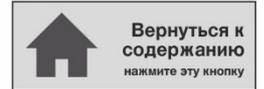
7. Проверьте соблюдение указанных в таблице требований



8. Убедитесь, что анкер зафиксировал закрепляемую деталь



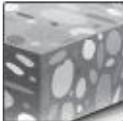
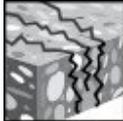
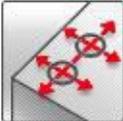
2.2.4 HUS2-H



Механический анкер HUS2-H

Анкер-шуруп с шестигранной головкой

Вариант анкера	Преимущества
 <p>HUS2-H (8-10)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Высокая производительность - меньший объем сверления и меньшее число операций, чем при использовании традиционных анкеров – Подходят для бетона В25 с трещинами и без трещин – Европейская Техническая оценка – Технические данные для повторного использования в свежесуложенном бетоне ($f_{ck,cube} = 10/15/20 \text{ Н/мм}^2$) для временных креплений – Две глубины установки для максимальной гибкости проектного решения

Материал основания		Нагрузки и воздействия		Прочая информация		
						
Бетон (без трещин)	Бетон (с трещинами)	Небольшие краевые и межосевые расстояния	Статическая/ квазистатическая нагрузка	Огнестойкость	Европейская техническая оценка	Соответствие CE

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / лаборатория	№ / дата выдачи
Европейская техническая оценка	ZAG, Любляна	ETA-19/0170 / 2019-08-30
Протокол испытаний на огнестойкость	ZAG, Любляна	ETA-19/0170 / 2019-08-30

Все данные в этом разделе, приведенные для h_{nom} , равной 65 и 75 размера 8 и 10, соответственно, соответствуют ETA-19/0170, издание 2019-08-30.

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Правильная установка (см. инструкцию по установке)
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа

Глубина анкеровки

			Технические данные Hilti		ETA 19/0170	
Диаметр анкера			8	10	8	10
Номинальная глубина установки	h_{nom}	[мм]	50	55	65	75

Нормативное сопротивление

			Технические данные Hilti		ETA 19/0170	
Диаметр анкера			8	10	8	10
Бетон без трещин						
Растяжение	HUS2-H	N_{Rk} [кН]	9,0	9,0	16,0	20,0
Сдвиг	HUS2-H	V_{Rk} [кН]	12,0	13,6	18,4	22,7
Бетон с трещинами						
Растяжение	HUS2-H	N_{Rk} [кН]	4,0	6,0	9,0	14,0
Сдвиг	HUS2-H	V_{Rk} [кН]	8,4	9,5	18,4	22,7

Расчетное сопротивление

			Технические данные Hilti		ETA 19/0170	
Диаметр анкера			8	10	8	10
Бетон без трещин						
Растяжение	HUS2-H	N_{Rd} [кН]	5,0	5,0	8,9	11,1
Сдвиг	HUS2-H	V_{Rd} [кН]	8,0	9,1	12,3	15,1
Бетон с трещинами						
Растяжение	HUS2-H	N_{Rd} [кН]	2,2	3,3	5,0	7,8
Сдвиг	HUS2-H	V_{Rd} [кН]	5,6	6,4	12,3	15,1

Огнестойкость

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ Мпа
- Толщина основания равна минимальной
- Коэффициент надёжности с учётом предела огнестойкости $\gamma_{m,fi}=1,0$

Глубина анкеровки

			Технические данные Hilti		ETA 19/0170	
Диаметр анкера			8	10	8	10
Номинальная глубина установки	h_{nom}	[ММ]	50	55	65	75

Нормативное сопротивление

			Технические данные Hilti		ETA 19/0170	
Диаметр анкера			8	10	8	10
Предел огнестойкости R30						
Растяжение	HUS2-H	$N_{Rk,fi}$ [кН]	-	-	0,4	0,89
Сдвиг	HUS2-H	$V_{Rk,fi}$ [кН]	-	-	0,4	0,89
Предел огнестойкости R120						
Растяжение	HUS2-H	$N_{Rk,fi}$ [кН]	-	-	0,2	0,48
Сдвиг	HUS2-H	$V_{Rk,fi}$ [кН]	-	-	0,2	0,48

Расчетное сопротивление

			Технические данные Hilti		ETA 19/0170	
Диаметр анкера			8	10	8	10
Предел огнестойкости R30						
Растяжение	HUS2-H	$N_{Rd,fi}$ [кН]	-	-	0,4	0,89
Сдвиг	HUS2-H	$V_{Rd,fi}$ [кН]	-	-	0,4	0,89
Предел огнестойкости R120						
Растяжение	HUS2-H	$N_{Rd,fi}$ [кН]	-	-	0,2	0,48
Сдвиг	HUS2-H	$V_{Rd,fi}$ [кН]	-	-	0,2	0,48

Материалы

Механические свойства

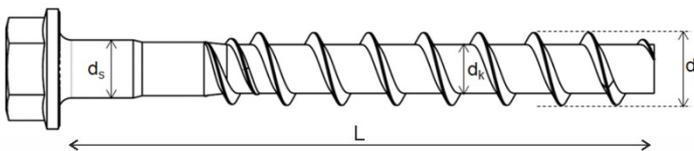
Диаметр анкера			8	10
Предел прочности на растяжение	f_{uk}	[Н/мм ²]	880	715
Предел текучести	f_{yk}	[Н/мм ²]	755	610
Площадь поперечного сечения	A_s	[мм ²]	39,6	59,4
Момент сопротивления	W	[мм ³]	35	65
Предельный изгибающий момент	$M^0_{Rk,s}$	[Н·м]	37	55

Материалы

Деталь	Материал
HUS2-H	Углеродистая сталь; оцинкованная ≥ 5 мкм

Размеры анкера

Диаметр анкера			8	10
Наружный диаметр резьбы	d_t	[мм]	10,6	12,65
Диаметр стержня	d_k	[мм]	7,1	8,7
Диаметр стержня в месте уширения	d_s	[мм]	8,45	10,55
Площадь поперечного сечения	A_s	[мм ²]	39,6	59,4



HUS2-H : Анкер-шуруп Hilti премиум-класса с шестигранной головкой

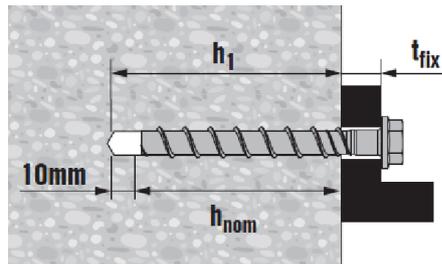
10×95 : диаметр шурупа × длина шурупа

Длина анкера и толщина закрепляемой детали для HUS2-H (шестигранная головка)

Диаметр анкера		8		10	
Номинальная глубина установки	h_{nom1} , h_{nom2}	50	65	55	75
	[мм]	t_{fix1}	t_{fix2}	t_{fix1}	t_{fix2}
Толщина закрепляемой детали	55	5	-	-	-
	60	-	-	5	-
	75	25	10	-	-
	85	35	20	30	10
	95	45	30	40	20
	105	-	-	50	30
	130	-	-	75	55

Информация по установке
Установочные параметры

Диаметр анкера		8		10	
Длина зацепления резьбы	h_{nom} [мм]	50	65	55	75
Номинальный диаметр бура	d_0	8		10	
Диаметр режущей части бура	$d_{cut} \leq$ [мм]	8,45		10,45	
Глубина просверленного отверстия	$h_1 \geq$ [мм]	60	75	65	85
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали ²⁾	$d_f \leq$ [мм]	12		14	
Размер под ключ	SW [мм]	13		15	

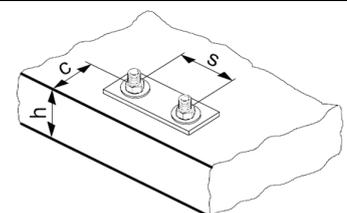

Монтажное оборудование

Диаметр анкера		8	10
Перфоратор		TE 2 – TE 30	
Бур для бетона		CX 8	CX 10
Головка торцевого ключа		S-NSD 13 1/2	S-NSD 15 1/2
Шаблон для проверки		HRG D=8-10-14 MM HRG 10	
от B15 до B60		SIW 22T-A 1/2"; SIW 6AT-A22	
Установочное устройство для бетона класса	B15-B25	SIW 22 T-A 1/2"; SIW 6AT-A22	
	B25-B60	SIW 22 T-A	

Установочные параметры

Диаметр анкера		8		10	
Номинальная глубина установки	h_{nom} [мм]	50	65	55	75
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	39,1	51,9	42,5	59,5
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	100	110	100	130
Минимальное межосевое расстояние	s_{min} [мм]	40	50	50	50
Минимальное краевое расстояние	c_{min} [мм]	50	50	50	50
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$s_{cr,sp}$ [мм]	117	140	130	180
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	$c_{cr,sp}$ [мм]	59	70	65	90
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$s_{cr,N}$ [мм]	117,3	155,7	127,5	178,5
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	$c_{cr,N}$ [мм]	58,65	77,85	63,75	89,25

Если межосевое расстояние (краевое расстояние) меньше критического межосевого расстояния (критического краевого расстояния) допустимые нагрузки должны быть снижены.



Инструкция по установке

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

Инструкция по установке	
1. Просверлите отверстие 	2. Очистите отверстие
3. Установите анкер-шуруп с помощью ударного гайковерта 	4. Проверьте корректность монтажа

Основные значения нагрузок для временного применения в обычном и свежееуложенном бетоне с временем твердения < 28 дней, $f_{ck,cube} \geq 10 \text{ Н/мм}^2$:

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Прочность бетона не менее $f_{ck,cube} \geq 10 \text{ Н/мм}^2$
- Только временное применение
- В случае многократного применения анкера, перед каждым использованием его необходимо проверить на пригодность к применению в соответствии с инструкцией Hilti с использованием шаблона Hilti HRG D=8,10,14 MM
- Расчетное сопротивление и допустимая нагрузка действительны только для одиночного анкера
- Значение расчетного сопротивления действительно для всех направлений действия нагрузки в бетоне с трещинами и без трещин
- Толщина основания равна минимальной
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния

Глубина анкеровки

Диаметр анкера		8		10	
Номинальная глубина установки	h_{nom} [мм]	50	65	55	75

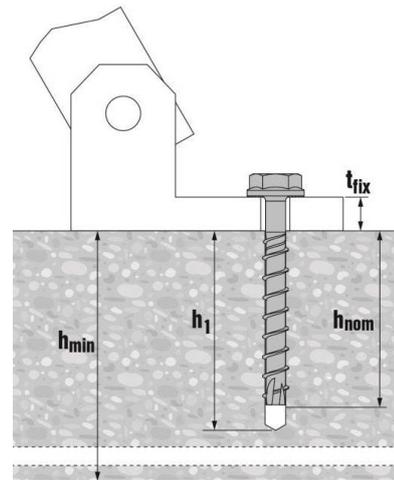
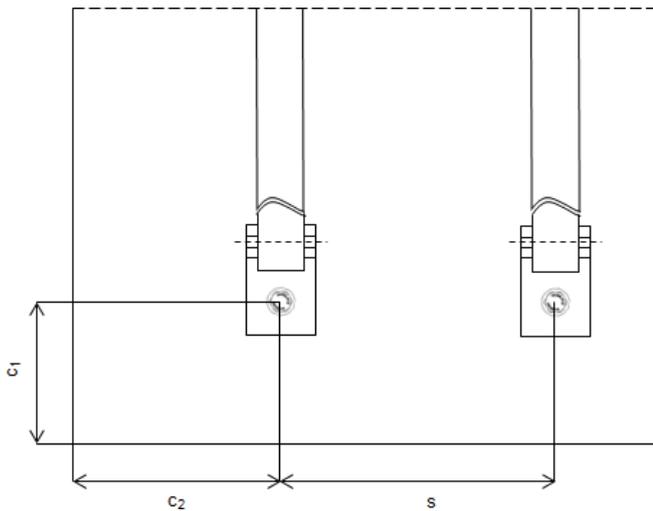
Расчетное сопротивление

Диаметр анкера		8		10			
Бетон с трещинами и бетон без трещин							
Растяжение	$f_{ck,cube} \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	$N_{Rd} = V_{Rd}$	[кН]	1,4	3,0	1,7	3,2
	$f_{ck,cube} \geq 15 \text{ Н/мм}^2$		[кН]	1,7	3,7	2,1	3,9
Сдвиг	$f_{ck,cube} \geq 20 \text{ Н/мм}^2$		[кН]	2,0	4,2	2,4	4,5

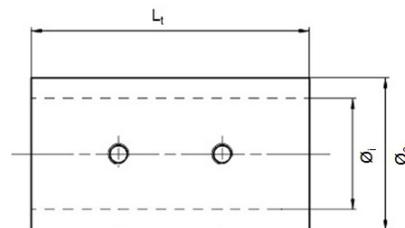
Установочные параметры

Диаметр анкера		HUS2-H	8		10	
Номинальная глубина установки	h_{nom}	[ММ]	50	65	55	75
Минимальная толщина основания	h_{min}	[ММ]	100	110	100	130
Минимальное межосевое расстояние	s_{min}	[ММ]	135	225	150	240
Минимальное краевое расстояние направление 1	c_1	[ММ]	45	75	50	80
Минимальное краевое расстояние направление 2	c_2	[ММ]	70	115	75	120

Диаметр анкера		HUS2-H	8		10	
Номинальная глубина установки	h_{nom}	[ММ]	50	65	55	75
Номинальный диаметр бура	d_o	[ММ]	8		10	
Глубина отверстия	$h_1 \leq$	[ММ]	60	75	65	85
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$	[ММ]	12		14	
Размер под ключ	SW	[ММ]	13		15	
Ударный гайковёрт			SIW 22T-A 1/2"; SIW 6AT-A22			
Шаблон для проверки			HRG D=8-14 MM			


Спецификация шаблонов для проверки

Наименование		Шаблон для проверки крепежа D=8-10-14 (Трубка HRG)		
Диаметр анкера / трубка		8 / HRG 8	10 / HRG 10	
Внутренний диаметр шаблона	\varnothing_i	[ММ]	9,7	11,7
Наружный диаметр шаблона	\varnothing_e	[ММ]	15,0	17,0
Длина шаблона	L_t	[ММ]	23,0	28,0



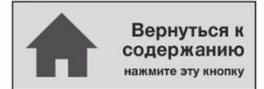
Примечание: Шаблон для проверки крепежа D=8-10-14 представляет собой съемный модуль для аккумуляторного ударного гайковёрта с тремя трубками HRG различного диаметра

Инструкция по установке

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

Инструкция по использованию при повторном использовании анкера	
<p>1. Демонтируйте анкер с помощью ударного гайковерта</p>	<p>2. Извлеките анкер из отверстия</p>
<p>3. Проверьте анкер с помощью шаблона Hilti HRG</p>	<p>4. Убедитесь в возможности повторного использования анкера</p>
<p>5. Просверлите отверстие</p>	<p>6. Повторно установите анкер в основание</p>

2.2.5 HUS 6



Механический анкер HUS 6

Анкер-шуруп

Вариант анкера



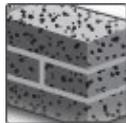
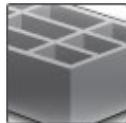
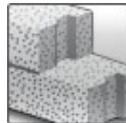
HUS 6 (∅6)

Преимущества

- Быстрая и легкая установка
- Низкое значение расклинивающей нагрузки в базовом материале
- Подходит для сквозной установки
- Возможность демонтажа

Материал основания

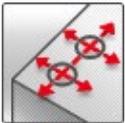
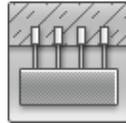

 Бетон
(без трещин)

 Бетон
(с трещинами) ^{a)}

 Полнотелый
кирпич

 Пустотелый
кирпич

 Автоклавный
ячеистый бетон


Огнестойкость

Нагрузки и воздействия

Условия установки


 Небольшие
краевые и
межосевые
расстояния

 Многоточечное
крепление

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Отчет об оценке (огнестойкость)	IBMB / MPA Braunschweig	2100/759/17 / 2018-02-16

a) Только в случае многоточечного крепления

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Прилагаемые нагрузки для отдельных кирпичей/блоков без сжатия не превышают 1,0 кН
- Прилагаемые нагрузки для отдельных кирпичей/блоков с сжатием не превышают 1,4 кН
- Данные действительны только для кирпичей/блоков; отсутствуют результаты испытаний для определения нагрузок в растворных швах. Hilti рекомендует снизить нагрузки минимум на 50% или провести испытания на площадке, если расположение анкера по отношению к шву не может быть определено из-за штукатурки или изоляции.
- Штукатурный раствор, облицовка и другие отделочные слои рассматриваются как несущие и не учитываются при расчете глубины установки.

Примечание:

При выполнении затяжки анкера-шурупа, устанавливаемого в мягкий материал основания и пустотелый кирпич, не следует выполнять затяжку слишком сильно. Если анкер-шуруп чрезмерно затянут, точка крепления непригодна для использования.

Глубина анкерки

Диаметр анкера		HUS 6		
Номинальная глубина установки	h_{nom} [мм]	34	44	64

Рекомендуемые нагрузки^{a)} для всех направлений нагрузки

Диаметр анкера		HUS 6		
Материал основания	Краевое расстояние	N_{Rec}	V_{Rec}	[кН]
Бетон без трещин ≥ В25	$c \geq 30$ мм	N_{Rec}	1,0	-
		V_{Rec}	0,5	-
	$c \geq 60$ мм	N_{Rec}	1,0	-
		V_{Rec}	1,6	-
Бетон с трещинами^{b)} ≥ В25	$c \geq 100$ мм	N_{Rec}	-	0,5
		V_{Rec}	-	0,5
Полнотелый кирпич Mz^{c)} размеры: 240x175x113 прочность: $f_{c, test} \geq 12$ [Н/мм ²] плотность: 1800 [кг/м ³]	$c \geq 30$ мм	N_{Rec}	-	0,2
		V_{Rec}	-	0,3
	$c \geq 60$ мм	N_{Rec}	-	0,2
		V_{Rec}	-	0,4
Силикатный блок KS^{c)} размеры: 240x175x113 прочность: $f_{c, test} \geq 12$ [Н/мм ²] плотность: 2000 [кг/м ³]	$c \geq 30$ мм	N_{Rec}	-	1,0
		V_{Rec}	-	0,4
	$c \geq 60$ мм	N_{Rec}	-	1,0
		V_{Rec}	-	1,1
Пустотелый кирпич Hz прочность: $f_{c, test} \geq 12$ [Н/мм ²] плотность: 800 [кг/м ³]	$c \geq 30$ мм	N_{Rec}	-	0,1
		V_{Rec}	-	0,2
	$c \geq 60$ мм	N_{Rec}	-	0,1
		V_{Rec}	-	0,4
Автоклавный ячеистый бетон PB2/ PB4^{d)} прочность: 2 [Н/мм ²] плотность: 200 [кг/м ³]	$c \geq 30$ мм	N_{Rec}	-	0,2
		V_{Rec}	-	0,1
	$c \geq 60$ мм	N_{Rec}	-	0,2
		V_{Rec}	-	0,3
Автоклавный ячеистый бетон PB6 прочность: 6 [Н/мм ²] плотность: 600 [кг/м ³]	$c \geq 30$ мм	N_{Rec}	-	0,2
		V_{Rec}	-	0,2
	$c \geq 60$ мм	N_{Rec}	-	0,2
		V_{Rec}	-	0,6

a) С коэффициентом надёжности по нагрузке $\gamma = 1,4$ от расчётного значения сопротивления

b) При многоточечном (серийном) креплении

c) Перфоратор должен использоваться только в безударном режиме

d) Не требуется выполнения отверстий под анкер в ячеистом бетоне PB2/PB4

Определение многоточечного крепления дано в EN 1992-4 и CEN/TR 17079. В случае, если данные стандарты не применимы на местном уровне, следующие значения принимаются по умолчанию.

Минимальное количество узлов крепления	Минимальное количество анкеров на узел крепления	Максимальная расчетная нагрузка N_{sd} на узел крепления, кН
3	1	2
4	1	3

Материалы

Механические свойства

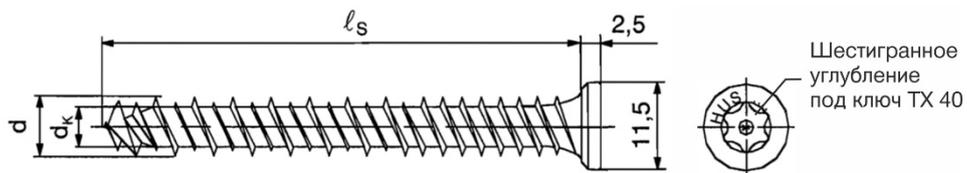
Диаметр анкера			HUS 6
Предел прочности на растяжение	f_{uk}	[Н/мм ²]	1000
Предел текучести	f_{yk}	[Н/мм ²]	900
Площадь поперечного сечения	A_s	[мм ²]	5,2
Момент сопротивления	W	[мм ³]	13,8
Предельный изгибающий момент	$M^0_{Rk,s}$	[Н·м]	11

Материалы

Элемент	Материал
HUS 6	Углеродистая сталь, оцинкованная (≥5 мкм)

Размеры анкера

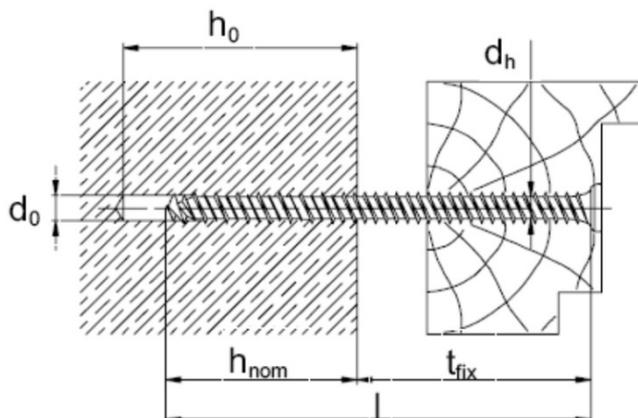
Тип анкера			HUS 6
Номинальная длина резьбы	l_s	[мм]	35 - 220
Наружный диаметр резьбы	d	[мм]	7,5
Диаметр стержня	d_k	[мм]	5,3



Информация по установке
Установочные параметры

Диаметр анкера		Ø6				
Тип анкера		HUS				
Материал основания		Бетон B25	Полнотельный кирпич /Mz 20	Пустотелый кирпич Hlz 0.8/12	PB2/PB4 ^{c)}	PB6 ^{c)}
Номинальная глубина установки	h_{nom} [мм]	34	44	64	64	64
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	6	6	6	-	6
Минимальная глубина отверстия	$h_1 \geq$ [мм]	50	54	64 ^{a)}	- ^{0501b)}	70
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали для фиксации детали на основании	$d_f \leq$ [мм]	8,5				
Наибольший диаметр отверстия в закрепляемой детали для консоль-монтажа	$d_f \leq$ [мм]	6,2				
Максимальная толщина закрепляемой детали	t_{fix} [мм]	$l_s - h_{nom}$				
Максимальный момент затяжки при установке	T_{inst} [Н·м]	10	4	2	2	2

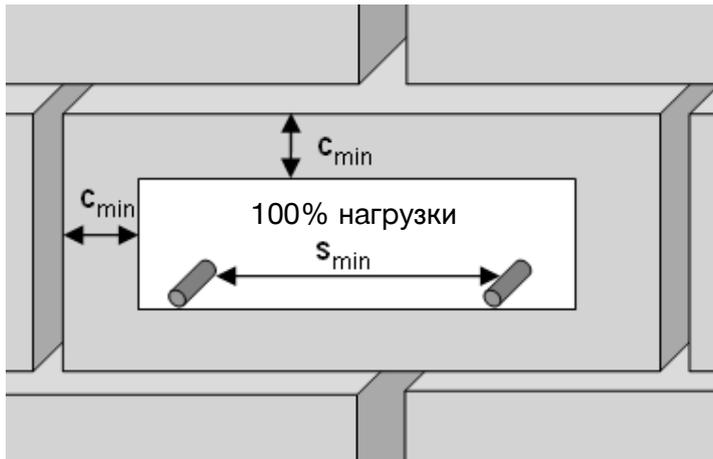
- a) Перфоратор должен использоваться только в безударном режиме
 b) Не требуется выполнения отверстий под анкер в ячеистом бетоне PB2/PB4
 c) Ячеистый бетон


Оборудование для установки

Диаметр анкера	Ø6
Перфоратор	TE 6 / TE 7
Бур	TE-C3X 6/17
Рекомендуемый инструмент для затяжки	SID / SIW 121, SID / SIW 144, TKI 2500
Аксессуары	S-B TXI 50 bit

Допустимое расположение анкеров в кирпичных и блочных стенах:

- Расстояние до края полнотелого элемента кладки (HLz и автоклавный ячеистый бетон) ≥ 170 мм
- Расстояние до края полнотелого элемента кладки (Mz и KS) ≥ 200 мм
- Минимальное расстояние до горизонтального и вертикального растворного шва (c_{min}) показано в таблице допустимых нагрузок.
- Данные действительны только для кирпичей/блоков. Hilti рекомендует снизить нагрузки минимум на 50% или провести испытания на площадке, если расположение анкера по отношению к шву (см. чертеж) не может быть определено из-за штукатурки или изоляции.
- Минимальное межосевое расстояние анкеров (s_{min}) в одном кирпиче/блоке составляет $\geq 2 \cdot c_{min}$



Инструкция по установке

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

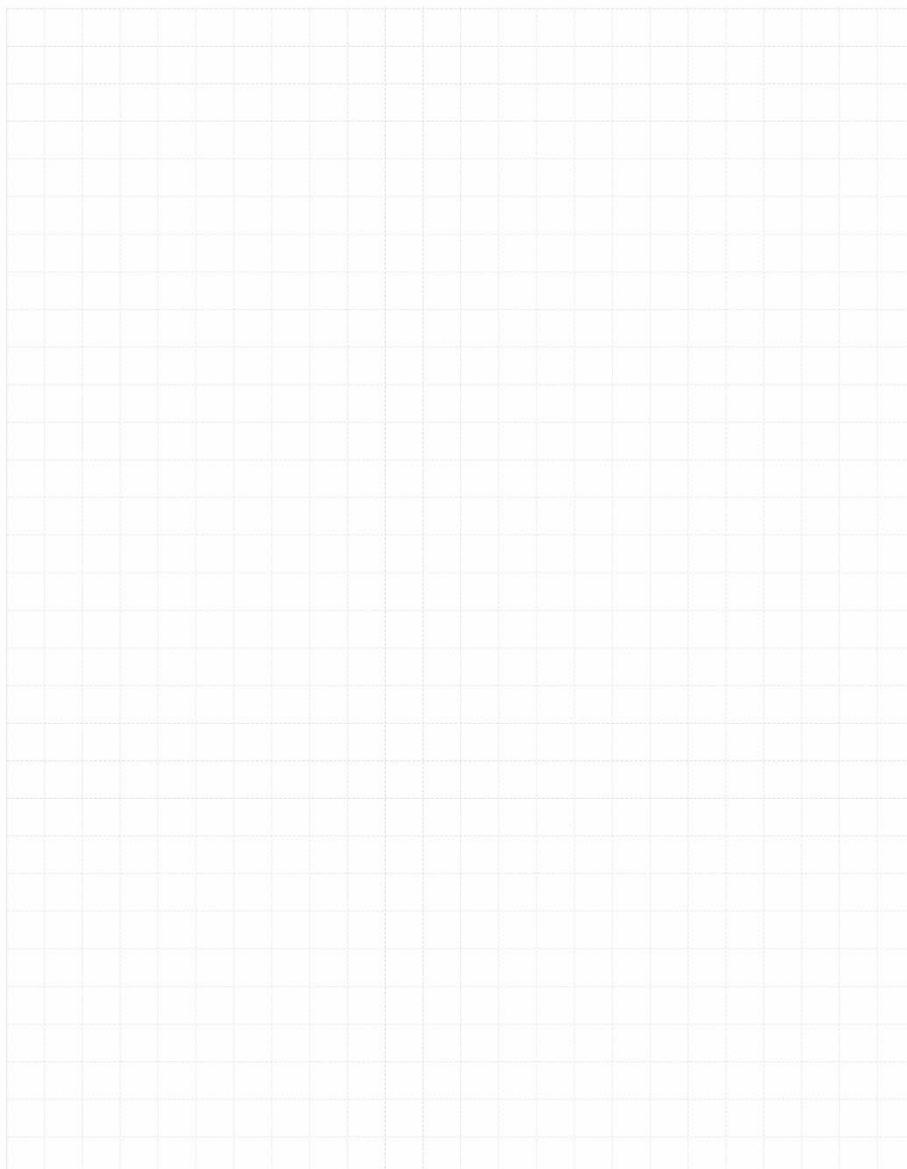
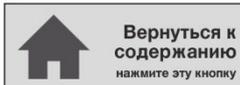
Инструкция по установке HUS		
1. Просверлите отверстие 	2. Очистите отверстие 	3. Установите анкер с использованием ударного гайковерта

2.2.6 HUS3, HUS-HR / HUS-CR для многоточечного крепления

Внимание!

Анкеры HUS3-H/HF 8-14, HUS3-C 8-10, HUS-HR/CR сняты с производства в 2022 году и заменены на модели из портфолио HUS4, HUS4-HR/CR.

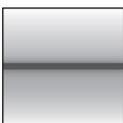
Анкеры HUS3 диаметром 6 мм из углеродистой оцинкованной стали со всеми доступными типами головок – по-прежнему производятся.

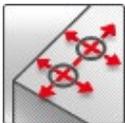


Механический анкер HUS3, HUS-HR / HUS-CR

Анкер-шуруп для многоточечного крепления

Вариант анкера	Преимущества
 HUS3-H/HF (6-10)	– Быстрая и надёжная установка
 HUS-HR (6)	– Малые напряжения в основании
 HUS3-C (6-10)	– Возможность демонтажа анкера
 HUS3-CR (6)	– Европейская Техническая оценка для установки в бетон с трещинами и пустотелые плиты перекрытий
 HUS3-A (6)	– Высокая продуктивность – меньшее время на установку анкера за счёт снижения количества технологических операций
 HUS3-PL (6)	– Возможен сквозной монтаж и предварительный монтаж (в зависимости от варианта анкера)
 HUS3-P (6)	
 HUS3-PS (6)	
 HUS3-I (6)	

Материал основания	Нагрузки и воздействия
 Бетон (без трещин)	 Статическая / квазистатическая нагрузка
 Бетон (с трещинами)	 Огнестойкость
 Многупустотные предварительно напряженные плиты	

Условия установки	Прочая информация
 Небольшие краевые и межосевые	 Техническое свидетельство Минстроя РФ
	 Европейская техническая оценка
	 Соответствие CE
	 Коррозионная стойкость

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	5622-18 / 24.12.2018
Европейская техническая оценка ^{а)}	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-10/0005
Fire test report	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-10/0005

а) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с ETA-10/0005

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Минимальная толщина основания
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Обеспечена групповая работа анкеров

Глубина установки анкера

Тип анкера		HUS ¹⁾	HUS ²⁾	HUS3 ²⁾
		HR, CR	HR, CR	H, PL, P, PS, I, A, C
Номинальная глубина анкерования	$h_{ном}$ [мм]	30	35	35

1) Технические данные Hilti для номинальной глубины анкерования 30 мм

2) В соответствии с ETA-10/0005

Нормативное сопротивление анкера для всех направлений нагрузки

Тип анкера		HUS ¹⁾	HUS ²⁾		HUS3 ²⁾
		HR, CR	HR, CR		H, PL, P, PS, I, A, C
Размер анкера		6, все длины	6×40 6×45	6×60 6×70	6, все длины
$35 \text{ мм} \leq c < 80 \text{ мм}$	F_{Rk}^0 [кН]	2,0	3,0		2,0
$c > 80 \text{ мм}$	F_{Rk}^0 [кН]	2,0	3,5	5,0	3,0

1) Технические данные Hilti для номинальной глубины анкерования 30 мм

2) В соответствии с ETA-10/0005

Расчетное сопротивление анкера для всех направлений нагрузки

Тип анкера		HUS ¹⁾	HUS ²⁾		HUS3 ²⁾
		HR, CR	HR, CR		H, PL, P, PS, I, A, C
Размер анкера		6, все длины	6×40 6×45	6×60 6×70	6, все длины
$35 \text{ мм} \leq c < 80 \text{ мм}$	F_{Rd}^0 [кН]	1,0	1,4		1,3
$c > 80 \text{ мм}$	F_{Rd}^0 [кН]	1,0	1,7	2,4	2,0

1) Технические данные Hilti для номинальной глубины анкерования 30 мм

2) В соответствии с ETA-10/0005

Требования к многоточечному креплению

Определение многоточечного крепления дано в EN 1992-4 и CEN/TR 17079. В случае, если данные стандарты не применимы на местном уровне, следующие значения принимаются по умолчанию:

Минимальное количество узлов крепления	Минимальное количество анкеров на узел крепления	Максимальная расчетная нагрузка N_{Sd} на узел крепления, кН ^{a)}
3	1	2 кН
4	1	3 кН

a) Значение максимальной расчетной нагрузки на отдельную точку крепления N_{Sd} справедливо для всех случаев проектирования многосвязевой конструктивной системы. Значение нагрузки N_{Sd} может быть увеличено если при проектировании одна из точек крепления (в наиболее неблагоприятной позиции) считается вышедшей из строя.

Огнестойкость

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Разрушение *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Бетон B25-60
- Коэффициент надёжности с учётом предела огнестойкости $\gamma_{M,fi}=1,0$

Глубина анкеровки

Тип анкера	HUS		HUS3
	HR	CR	H, P, PS, PL, I, A, C
Эффективная глубина анкеровки h_{nom} [мм]	35		

Нормативное сопротивление

Тип анкера	HUS		HUS3
	HR	CR	H, P, PS, PL, I, A, C
Размер анкера	6, все длины	6×40 6×45	6×60 6×70
Предел огнестойкости R30			
Все направления нагрузки $F_{Rk,fi}$ [кН]	0,7	0,2	0,5
Предел огнестойкости R120			
Все направления нагрузки $F_{Rk,fi}$ [кН]	0,5	0,1	0,4

Расчетное сопротивление

Тип анкера	HUS		HUS3
	HR	CR	H, P, PS, PL, I, A, C
Размер анкера	6, все длины	6×40 6×45	6×60 6×70
Предел огнестойкости R30			
Все направления нагрузки $F_{Rk,fi}$ [кН]	0,7	0,2	0,5
Предел огнестойкости R120			
Все направления нагрузки $F_{Rk,fi}$ [кН]	0,5	0,1	0,4

Подробную информацию об огнестойкости см. в отчете к ETA-10/0005.

Требования к многоточечному креплению

Определение многоточечного крепления дано в EN 1992-4 и CEN/TR 17079. В случае, если данные стандарты не применимы на местном уровне, следующие значения принимаются по умолчанию:

Минимальное количество узлов крепления	Минимальное количество анкеров на узел крепления	Максимальная расчетная нагрузка N_{Sd} на узел крепления, кН ^{а)}
3	1	2
4	1	3

- а) Значение максимальной расчетной нагрузки на отдельную точку крепления N_{Sd} справедливо для всех случаев проектирования многосвязевой конструктивной системы. Значение нагрузки N_{Sd} может быть увеличено если при проектировании одна из точек крепления (в наиболее неблагоприятной позиции) считается вышедшей из строя.

Материалы

Механические свойства

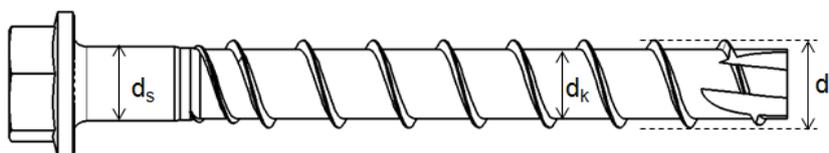
Диаметр анкера		6	
Тип анкера		HUS	HUS3
		HR, CR	H, PL, P, PS, I, A, C
Предел прочности на растяжение	f_{uk} [Н/мм ²]	1040	930
Площадь поперечного сечения	A_s [мм ²]	22,9	26,9
Момент сопротивления	W [мм ³]	15,5	19,7
Предельный изгибающий момент	$M_{Rk,s}^0$ [Н·м]	19,0	22,0

Материалы

Тип анкера	Материал
HUS3- H, PL, P, PS, I, A, C	Углеродистая сталь, оцинкованная (≥5 мкм)
HUS- HR, CR	Нержавеющая сталь, класс А4

Конфигурации анкеров

Диаметр анкера		6							
Тип анкера		HUS	HUS3						
		HR, CR	H	C	A	PL	P	PS	I
Номинальная длина	l_s [мм]	40-70	40-120	40-70	35-55	60	40-80	40-60	35-55
Наружный диаметр резьбы	d_t [мм]	7,6	7,85						
Диаметр стержня	d_k [мм]	5,4	5,85						
Диаметр стержня в месте уширения	d_s [мм]	5,8	6,15						
Диаметр пресс-шайбы	d_i [мм]	-	16,5	-	-	-	-	-	-
Площадь поперечного сечения	A_s [мм ²]	22,9	26,9						



Специальные размеры анкеров

Тип анкера		HUS3-C			HUS-CR			HUS3-		
		PL	P	PS	PL	P	PS	PL	P	PS
Диаметр		d6	d8	d10	d6	d8	d10	d6	d6	d6
Высота потайной головки	h_c [мм]	4,0	6,3	6,9	4,3	6,3	7,0	-	-	-
Диаметр потайной головки	d_c [мм]	11,5	18	21	11,5	18	21	-	-	-
Диаметр сферической шляпки	d_p [мм]	-	-	-	-	-	-	21,8	17,6	13,3

Конфигурации анкеров

Тип анкера	Головка		
HUS3-H 6	Шестигранная головка		
HUS-HR 6	Шестигранная головка		
HUS3-C 6	Потайная головка		
HUS-CR 6	Потайная головка		
HUS3-A 6	Наружная резьба		
HUS3-PL	Сферическая головка (крупная)		
HUS3-P	Сферическая головка		
HUS3-PS 6	Сферическая головка (малая)		
HUS3-I 6	Внутренняя резьба		

Информация по установке
Установочные параметры

Диаметр анкера			6								
Тип анкера			HUS		HUS3						
			HR	CR	H	C	A	P	PL	PS	I
Номинальный диаметр бура	d_0	[мм]	6								
Диаметр режущей части бура	$d_{cut} \leq$	[мм]	6,40								
Наибольший диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f	[мм]	9								
Размер гаечного ключа	SW	[мм]	13	-	13	-	13	-	-	-	13
Диаметр потайной головки	d_h	[мм]	-	11,0	-	11,5	-	-	-	-	-
Размер головки Torx	TX	[-]	-	T30	T30	T30	-	T30	T30	T30	-
Момент затяжки при установке	T_{inst}	[Н·м]	- ¹⁾		- ¹⁾			18			
Глубина отверстия	$h_1 \geq$	[мм]	45 мм								
Глубина отверстия (для установки с последующей регулировкой)	$h_1 \geq$	[мм]	38 мм								

1) Не допускается установка вручную (только с помощью механизированного инструмента)

Длина анкера и максимальная толщина закрепляемой детали

Диаметр анкера			6								
Тип анкера			HUS		HUS3						
			HR	CR	H	C	A	PL	P	PS	I
Глубина установки анкера [мм]		Длина анкера [мм]	h_{nom}								
			Толщина закрепляемой детали [мм]								
			t_{fix}								
	35		-	-	-	-	0	-	-	-	0
	40		-	5	5	5	-	-	5	5	-
	45		10	-	-	-	-	-	-	-	-
	55		-	-	-	-	20	-	-	-	20
	60		25	25	25	25	-	25	25	25	-
	70		35	35	-	35	-	-	-	-	-
	80		-	-	45	-	-	-	45	-	-
	100		-	-	65	-	-	-	-	-	-
	120		-	-	85	-	-	-	-	-	-
	135		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	155		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	175		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	195		-	-	-	-	-	-	-	-	-

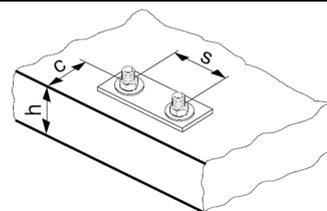
Оборудование для установки

Тип анкера			HUS		HUS3					
			HR	CR	H	C	A	PL	P	PS
Перфоратор			TE 6 - TE 7							
Бур			TE-CX 6							
Размер гаечного ключа (для анкеров типа H, A, I)			S-NSD 13 1/2 (L)							
Ударный гайковёрт			Hilti SIW 14-A /Hilti SIW 22-A							

Установочные параметры

Тип анкера			HUS-HR, CR HUS3-H, PL, P, PS, I, A, C
Минимальная толщина основания	h_{\min}	[ММ]	80
Минимальное межосевое расстояние	s_{\min}	[ММ]	35
Минимальное краевое расстояние	c_{\min}	[ММ]	35(80) ¹⁾
Критическое межосевое расстояние	s_{cr}	[ММ]	3 h_{ef}
Критическое краевое расстояние	c_{cr}	[ММ]	1,5 h_{ef}

1) Расчётное сопротивление анкера определяется в зависимости от величины c_{\min} – см. раздел «Сопротивление анкера при статической и квазистатической нагрузке»



Инструкция по установке

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

Инструкция по установке HUS-HR, CR	
1. Просверлите отверстие 	2. Очистите отверстие
3. Установите анкер с помощью ударного гайковерта 	4. Убедитесь, что анкер-шуруп зафиксировал закрепляемую деталь
Инструкция по установке HUS3-H, C, I, A, P, PS, PL	
1. Просверлите отверстие 	2. Очистите отверстие
3. Установите анкер с помощью ударного гайковерта 	4. Убедитесь, что анкер-шуруп зафиксировал закрепляемую деталь

Анкер может быть отрегулирован максимум два раза.

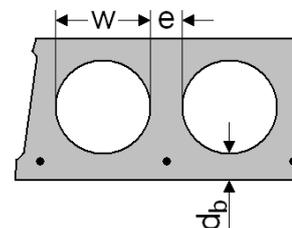
Общая допустимая толщина регулировочных шайб, добавляемых в ходе процесса регулировки, составляет 10 мм.

Окончательная глубина заделки анкера в основании после выполнения регулировки должна быть больше или равна h_{nom2} или h_{nom3} .

Основные значения нагрузок для многоточечного крепления в предварительно напряженных многопустотных плитах

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В40 – В60
- Отсутствует влияние краевого и межсоевого расстояния
- Соотношение диаметра пустоты к ширине перемычки составляет $w/e \leq 4,2$
- Для HUS3 размером 6 – данные из ETA-10/0005
- Для HUS3 размером 8,10 – Технические данные Hilti



Требования к многоточечному креплению

Определение многоточечного крепления дано в EAD 330747 § 1.2.1. В случае, если данные стандарты не применимы на местном уровне, следующие значения принимаются по умолчанию:

Минимальное количество узлов крепления	Минимальное количество анкеров на узел крепления	Максимальная расчетная нагрузка N_{Sd} на узел крепления, кН ^{а)}
3	1	2 кН
4	1	3 кН

- а) Значение максимальной расчетной нагрузки на отдельную точку крепления N_{Sd} справедливо для всех случаев проектирования многосвязевой конструктивной системы. Значение нагрузки N_{Sd} может быть увеличено если при проектировании одна из точек крепления (в наиболее неблагоприятной позиции) считается вышедшей из строя.

Нормативное сопротивление для всех направлений нагрузки

Тип анкера		HUS-HR, CR		HUS-HR, CR			HUS3-H, PL, P, PS, I, A, C		
Размер анкера		6x40, 6x45		6x60, 6x70			6, все длины		
Толщина слоя бетона	d_b [мм]	≥ 25	≥ 30	≥ 25	≥ 30	≥ 35	≥ 25	≥ 30	≥ 35
Нормативное сопротивление	F_{Rk} [кН]	1,0	2,0	1,0	2,0	3,0	1,0	2,0	3,0

Тип анкера		HUS3-C, H, HF		HUS3-C, H, HF	
Размер анкера		8		10	
Толщина слоя бетона	$d_b \geq$ [мм]	30		30	
Нормативное сопротивление	F_{Rk} [кН]	2,0		2,0	

Расчётное сопротивление для всех направлений нагрузки

Тип анкера		HUS-HR,CR		HUS-HR, CR			HUS3-H, PL, P, PS, I, A, C		
Размер анкера		6x40, 6x45		6x60, 6x70			6, все длины		
Толщина слоя бетона	d_b [мм]	≥ 25	≥ 30	≥ 25	≥ 30	≥ 35	≥ 25	≥ 30	≥ 35
Расчётное сопротивление	F_{Rd} [кН]	0,7	1,3	0,7	1,3	2,0	1,0	1,3	2,0

Тип анкера		HUS3-C, H, HF		HUS3-C, H, HF	
Размер анкера		8		10	
Толщина слоя бетона	$d_b \geq$ [мм]	30		30	
Расчётное сопротивление	F_{Rd} [кН]	1,3		1,3	

Установочные параметры

Размер анкера		6	
		HUS ¹⁾	
Тип анкера		HR	CR
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	25	
Толщина бетонного слоя	$d_b \geq$ [мм]	25	
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	6	
Диаметр режущей части	$d_{cut} \leq$ [мм]	6,4	
Номинальная глубина отверстия ⁴⁾	$h_1 \geq$ [мм]	38	
Наибольший диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [мм]	9	
Расстояние между анкером и напрягаемой арматурой	$a_p \geq$ [мм]	50	
Шаг пустот	$l_c \geq$ [мм]	100	
Расстояние между анкером и напрягаемой арматурой	$l_p \geq$ [мм]	100	
Момент затяжки при установке	T_{inst} [мм]	- ³⁾	18

1) Технические данные Hilti для номинальной глубины анкеровки 30 мм

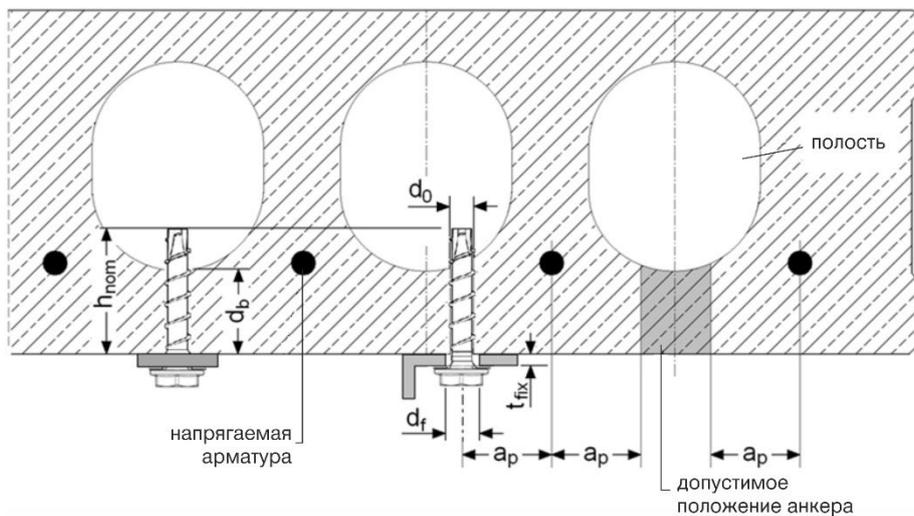
2) В соответствии с ETA-10/0005

3) Не допускается установка вручную (только с помощью механизированного инструмента)

4) Номинальная глубина отверстия может превышать толщину бетонного слоя

Размер анкера		8	
		HUS3-C, H, HF	HUS3-C, H, HF
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	30	30
Толщина бетонного слоя	$d_b \geq$ [мм]	30	30
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	8	10
Диаметр режущей части	$d_{cut} \leq$ [мм]	8,45	10,45
Номинальная глубина отверстия ¹⁾	$h_1 \geq$ [мм]	40	40
Наибольший диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [мм]	12	14
Расстояние между анкером и напрягаемой арматурой	$a_p \geq$ [мм]	50	50
Шаг пустот	$l_c \geq$ [мм]	100	100
Расстояние между анкером и напрягаемой арматурой	$l_p \geq$ [мм]	100	100

1) Номинальная глубина отверстия может превышать толщину бетонного слоя



Длина анкера и максимальная толщина закрепляемой детали в многослойных плитах с преднапряженным армированием для размера 6

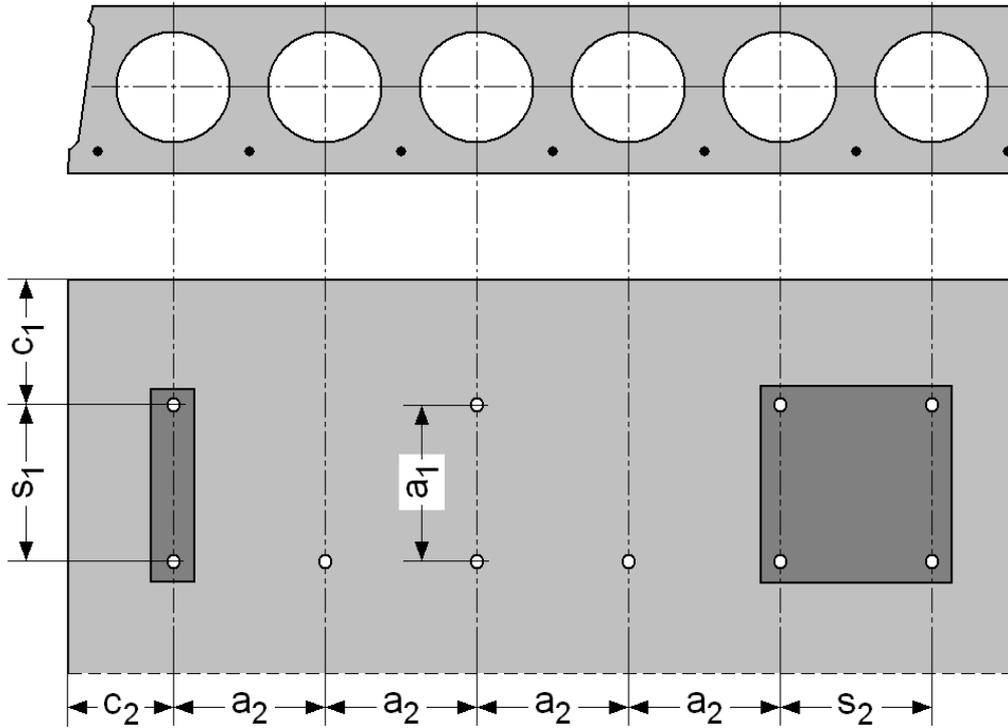
Размер анкера	6								
Тип анкера	HUS		HUS3						
	HR	CR	H	C	A	PL	P	PS	I
Глубина установки анкера [мм]	h_{nom}								
Длина анкера [мм]	Толщина закрепляемой детали [мм]								
	t_{fix}								
35	-	-	-	-	0	-	-	-	0
40	-	-	5	5	-	-	5	5	-
45	15	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	20	-	-	-	20
60	5-25	5-25	5-25	5-25	-	5-25	5-25	5-25	-
70	15-35	15-35	-	15-35	-	-	-	-	-
80	-	-	25-45	-	-	-	25-45	-	-
100	-	-	45-65	-	-	-	-	-	-
120	-	-	65-85	-	-	-	-	-	-
135	-	-	-	-	-	-	-	-	-
155	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Длина анкера и максимальная толщина закрепляемой детали в многослойных плитах с преднапряженным армированием для размера 8

Тип анкера	Размер [мм]	Длина [мм]	$d_b=30$ [мм]		$d_b=35$ [мм]		$d_b=40$ [мм]		$d_b=50$ [мм]	
			$t_{fix,min}$ [мм]	$t_{fix,max}$ [мм]						
HUS3-H	8	55	5	15	5	10	5	5	5	5
		65	5	25	5	20	5	15	5	5
		75	5	35	5	30	5	25	5	15
		85	15	45	15	40	15	35	15	25
		100	30	60	30	55	30	50	30	40
		120	50	80	50	75	50	70	50	60
HUS3-HF	8	65	5	25	5	20	5	15	5	5
		75	5	35	5	30	5	25	5	15
		85	15	45	15	40	15	35	15	25
		100	30	60	30	55	30	50	30	40
HUS3-C	8	65	15	25	15	20	15	15	15	5
		75	15	35	15	30	15	25	15	15
		85	15	45	15	40	15	35	15	25
HUS3-H	10	60	5	15	5	10	5	5	5	5
		70	15	25	15	20	15	15	15	5
		80	5	35	5	30	5	25	5	15
		90	5	45	5	40	5	35	5	25
		100	15	55	15	50	15	45	15	35
		110	25	65	25	60	25	55	25	45
		130	45	85	45	80	45	75	45	65
150	65	105	65	100	65	95	65	85		
HUS3-HF	10	60	5	15	5	10	5	5	5	5
		80	5	35	5	30	5	25	5	15
		100	15	55	15	50	15	45	15	35
		110	25	65	25	60	25	55	25	45
HUS3-C	10	70	15	25	15	20	15	15	15	10
		90	15	45	15	40	15	35	15	25
		100	15	55	15	50	15	45	15	35

Краевые и осевые расстояния между анкерами

Тип анкера		HUS-HR, CR HUS3-H, PL, P, PS, I, A, C
Минимальное краевое расстояние	$c_{min} \geq$ [мм]	100
Минимальное межосевое расстояние	$s_{min} \geq$ [мм]	100
Расстояние между группами анкеров	$a_{min} \geq$ [мм]	100



c_1, c_2 краевое расстояние
 s_1, s_2 осевое расстояние
 a_1, a_2 расстояние между группами анкеров

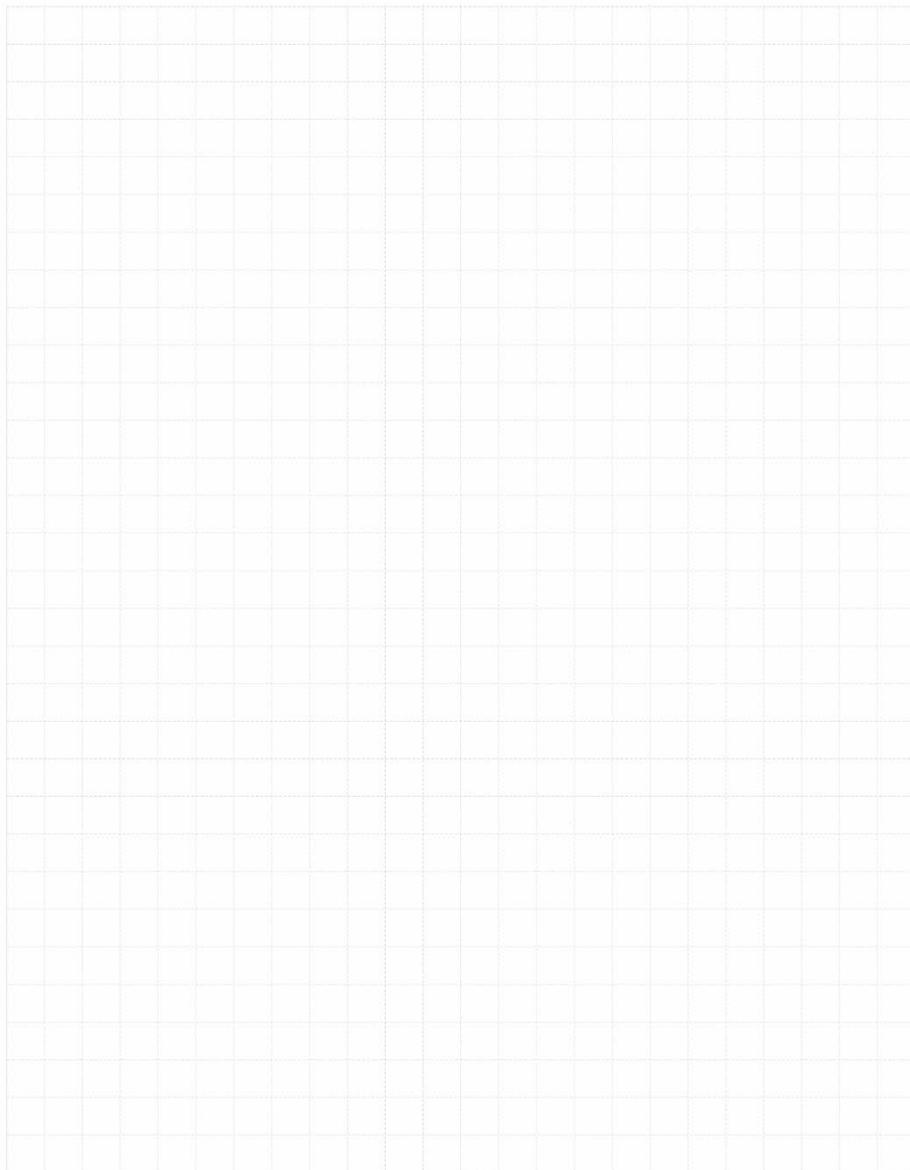
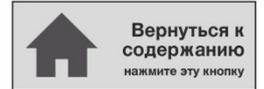
Инструкция по установке

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

Установка в многослойные плиты	
<p>1. Проверка анкера с использованием трубки Hilti HSB</p>	<p>2. Определите расположение арматурных стержней</p>
<p>3. Отметьте расположение стержней</p>	<p>4. Отметьте расположение стержней</p>
<p>5. Просверлите отверстие</p>	<p>6. Установите анкер в отверстие</p>
<p>7. Проверьте соблюдение указанных в таблице требований</p>	<p>8. Убедитесь, что анкер зафиксировал закрепляемую деталь</p>

2.3 Анкеры с подрезкой

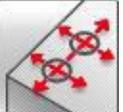
2.3.1 HDA



Механический анкер HDA

Анкер с уширением для динамических нагрузок

Вариант анкера	Преимущества
 <p>HDA-P HDA-PR HDA-PF Анкер для предварительной установки (M10-M20)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Безопасное крепление сейсмостойких конструкций (категории сейсмостойкости C1 и C2) – Небольшое межосевое и краевое расстояния благодаря малым напряжениям в бетоне – Уширение обеспечивает надежность установки анкера даже в бетоне с трещинами и при динамических нагрузках
 <p>HDA-T HDA-TR HDA-TF Анкер для сквозного крепления (M10-M20)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Эксплуатационные характеристики как у закладной детали – Отметка на анкере для контроля корректности установки (легкость и безопасность) – Предусмотрена возможность демонтажа анкера

Материал основания	Нагрузки и воздействия
 <p>Бетон (без трещин)</p>	 <p>Бетон (с трещинами)</p>
 <p>Статическая / квазистатическая нагрузка</p>	 <p>Категория сейсмостойкости ETA - C1, C2</p>
 <p>Усталостная нагрузка</p>	 <p>Ударная нагрузка</p>
	 <p>Огнестойкость</p>
Условия установки	Прочая информация
 <p>Ударное сверление</p>	 <p>Малые краевые и осевые расстояния</p>
 <p>Эксплуатационные характеристики закладной детали</p>	 <p>Техническое свидетельство Минстроя РФ</p>
	 <p>Европейская техническая оценка</p>
	 <p>Программа для расчета PROFIS Engineering</p>
	 <p>Расчёт по СП 513.1325800</p>
	 <p>Допуск к использованию на атомных электростанциях</p>
	 <p>Коррозионная стойкость</p>

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	5996-20 / 25.05.2020
Технический паспорт для расчёта и проектирования ^{а)}	АО «НИЦ «Строительство»	2020
Европейская техническая оценка ^{б)}	Научно-технический центр строительства (CSTB), Париж	ETA-99/0009
Европейская техническая оценка ^{б)}	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-18/0974
Отчет ICC-ES, включая сейсмостойкость	Служба оценки компании ICC	ESR 1546 / 01.02.2014
Крепления, устойчивые к ударным нагрузкам, в сооружениях гражданской защиты	Федеральное управление гражданской защиты, Берн	BZS D 09-601 / 21.10.2009
Атомные электростанции	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	Z-21.1-1987 / 22.07.2014
Отчет об оценке огнестойкости	IBMB MPA, Брауншвейг	2103/508/21 / 6.12.2021

а) Технический паспорт для расчёта в соответствии с СП 513.1325800 «Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования»

б) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с ETA-99/0009 и ETA-18/0974

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Расчёт одиночного анкера произведён в соответствии с СП 513.1325800
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной

Эффективная глубина анкеровки

Диаметр анкера		M10	M12	M16	M20
Эффективная глубина анкерования	h_{ef} [мм]	100	125	190	250

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера		M10	M12	M16	M20 ^{a)}												
Бетон без трещин																	
Растяжение N_{Rk}	HDA-P(F), HDA-T(F) ^{b)} [кН]	46	67	126	192												
	HDA-PR, HDA-TR	46	67	126	-												
Бетон с трещинами																	
Растяжение N_{Rk}	HDA-P(F), HDA-T(F) ^{b)} [кН]	25	35	75	95												
	HDA-PR, HDA-TR	25	35	75	-												
Бетон без трещин и с трещинами																	
Сдвиг	HDA-T(F) ^{b)}	$t_{fix,min}$ [мм]	10≤	15≤	10≤	15≤	20≤	30≤	15≤	20≤	25≤	30≤	35≤	20≤	25≤	40≤	55≤
		$t_{fix,max}$ [мм]	<15	≤20	<15	<20	<30	≤50	<20	<25	<30	<35	≤60	<25	<40	<55	≤100
	V_{Rk} [кН]	65 ^{c)}	70	80	80	100	100	140 ^{c)}	140	155	170	190	205	205	235	250	
	HDA-TR	$t_{fix,min}$ [мм]	10≤	15≤	10≤	15≤	20≤	30≤	15≤	20≤	25≤	30≤	35≤	-			
		$t_{fix,max}$ [мм]	<15	≤20	<15	<20	<30	≤50	<20	<25	<30	<35	≤60	-			
	V_{Rk} [кН]	71 ^{c)}	71	87	87	94	109	152	152	158	158	170	-				
HDA-P(F) ^{b)}	V_{Rk} [кН]	22		30			62				92						
HDA-PR	V_{Rk} [кН]	23		34			63				-						

a) HDA M20: предусмотрен только вариант с цинковым покрытием с минимальной толщиной 5 мкм.

b) HDA-PF и HDA-TF: анкера не включены в ETA-99/0009.

c) Только с использованием центрирующей шайбы ($t = 5$ мм).

Расчетное сопротивление^{d)}

Диаметр анкера		M10	M12		M16				M20 ^{a)}								
Бетон без трещин																	
Растяжение N_{Rk}	HDA-P(F), HDA-T(F) ^{b)}	[кН]	30,7	44,7	84,0				128,0								
	HDA-PR, HDA-TR	[кН]	28,8	41,9	78,8				-								
Бетон с трещинами																	
Растяжение N_{Rk}	HDA-P(F), HDA-T(F) ^{b)}	[кН]	16,7	23,3	50,0				63,3								
	HDA-PR, HDA-TR	[кН]	16,7	23,3	50,0				-								
Бетон без трещин и с трещинами																	
Сдвиг	HDA-T(F) ^{d)}	$t_{fix,min}$ [мм]	10≤	15≤	10≤	15≤	20≤	30≤	15≤	20≤	25≤	30≤	35≤	20≤	25≤	40≤	55≤
		$t_{fix,max}$ [мм]	<15	≤20	<15	<20	≤30	≤50	<20	<25	<30	<35	≤60	<25	<40	<55	≤100
	V_{Rk} [кН]	43,3 ^{c)}	46,7	53,3 ^{c)}	53,3	66,7	66,7	93,3 ^{c)}	93,3	103,3	113,3	126,7	136,7 ^{d)}	136,7	156,7	166,7	
	HDA-TR	$t_{fix,min}$ [мм]	10≤	15≤	10≤	15≤	20≤	30≤	15≤	20≤	25≤	30≤	35≤	-			
		$t_{fix,max}$ [мм]	<15	≤20	<15	<20	<30	≤50	<20	<25	<30	<35	≤60	-			
	V_{Rk} [кН]	53,4 ^{c)}	53,4	65,4 ^{c)}	65,4	70,7	82,0	114,3 ^{c)}	114,3	118,8	118,8	127,8	-				
	HDA-P(F) ^{b)}	V_{Rk} [кН]	17,6	24,0		49,6				73,6							
	HDA-PR	V_{Rk} [кН]	17,3	25,6		47,4				-							

- а) HDA M20: предусмотрен только вариант с цинковым покрытием с минимальной толщиной 5 мкм.
 б) HDA-PF и HDA-TF: анкеры не включены в ETA-99/0009.
 в) Только с использованием центрирующей шайбы ($t = 5$ мм).
 г) Для группы анкеров должен быть произведён расчёт в соответствии с СП 513.1325800

Сопротивление при сейсмической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Коэффициент $\alpha_{gap} = 1,0$ (при использовании набора Hilti для заполнения зазоров)

Эффективная глубина анкеровки

Диаметр анкера			M10	M12	M16	M20
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[М М]	100	125	190	250

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости С2

Диаметр анкера			M10				M12				M16				M20 ^{a)}			
Растяжение $N_{Rk,seis}$	HDA-P, HDA-T	[кН]	25		35				75				95					
			25		35				75				-					
Сдвиг $V_{Rk,seis}$	HDA-T	$t_{fix,min}$	10≤	15≤	10≤	15≤	20≤	30≤	15≤	20≤	25≤	30≤	35≤	20≤	25≤	40≤	10≤	
		$t_{fix,max}$	<15	≤20	<15	<20	≤30	≤50	<20	<25	<30	<35	≤60	<25	<40	<55	<15	
		V_{Rk}	39	42	56	56	70	70	84	84	93	102	114	144	144	165	175	
	HDA-TR	$t_{fix,min}$	10≤	15≤	10≤	15≤	20≤	30≤	15≤	20≤	25≤	30≤	35≤	-				
		$t_{fix,max}$	<15	≤20	<15	<20	≤30	≤50	<20	<25	<30	<35	≤60	-				
		V_{Rk}	43	43	61	61	66	76	91	91	95	95	102	-				
HDA-P		V_{Rk}	20				24				56				83			
HDA-PR		V_{Rk}	21				27				57				-			

a) HDA M20: предусмотрен только вариант с цинковым покрытием с минимальной толщиной 5 мкм.

Расчетное сопротивление для категории сейсмостойкости С2

Диаметр анкера			M10				M12				M16				M20 ^{a)}			
Растяжение $N_{Rk,seis}$	HDA-P, HDA-T	[кН]	16,7		23,3				50				63,3					
			16,7		23,3				50				-					
Сдвиг $V_{Rk,seis}$	HDA-T	$t_{fix,min}$	10≤	15≤	10≤	15≤	20≤	30≤	15≤	20≤	25≤	30≤	35≤	20≤	25≤	40≤	55≤	
		$t_{fix,max}$	<15	≤20	<15	<20	≤30	≤50	<20	<25	<30	<35	≤60	<25	<40	<55	≤100	
		V_{Rk}	26	28	37,3	37,3	46,7	46,7	56	56	62	68	74,7	96	96	110	116,7	
	HDA-TR	$t_{fix,min}$	10≤	15≤	10≤	15≤	20≤	30≤	15≤	20≤	25≤	30≤	35≤	-				
		$t_{fix,max}$	<15	≤20	<15	<20	<30	≤50	<20	<25	<30	<35	≤60	-				
		V_{Rk}	32,3	32,3	45,9	45,9	49,6	57,1	68,4	68,4	71,4	71,4	76,7	-				
HDA-P		V_{Rk}	16				19,2				44,8				66,4			
HDA-PR		V_{Rk}	15,8				20,3				42,9				-			

a) HDA M20: предусмотрен только вариант с цинковым покрытием с минимальной толщиной 5 мкм.

Эффективная глубина анкеровки

Диаметр анкера			M10	M12	M16	M20
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	100	125	190	250

Нормативное сопротивление для категории сейсмостойкости С1

Диаметр анкера			M10				M12				M16				M20 ^{a)}			
Растяжение $N_{Rk,seis}$	HDA-P, HDA-T	[кН]	41,5				58				108,7				164			
	HDA-PR, HDA-TR	[кН]	41,5				58				108,7				-			
Сдвиг $V_{Rk,seis}$	HDA-T	$t_{fix,min}$	10≤	15≤	10≤	15≤	20≤	30≤	15≤	20≤	25≤	30≤	35≤	20≤	25≤	40≤	55≤	
		$t_{fix,max}$	<15	≤20	<15	<20	≤30	≤50	<20	<25	<30	<35	≤60	<25	<40	<55	≤100	
		V_{Rk}	65	70	80	80	100	100	140	140	155	170	190	205	205	235	250	
	HDA-TR	$t_{fix,min}$	10≤	15≤	10≤	15≤	20≤	30≤	15≤	20≤	25≤	30≤	35≤	-				
		$t_{fix,max}$	<15	≤20	<15	<20	<30	≤50	<20	<25	<30	<35	≤60	-				
		V_{Rk}	71	71	87	87	94	109	152	152	158	158	170	-				
HDA-P		V_{Rk}	22		30				62				92					
HDA-PR			23		34				63				-					

a) HDA M20: предусмотрен только вариант с цинковым покрытием с минимальной толщиной 5 мкм.

Расчетное сопротивление для категории сейсмостойкости С1

Диаметр анкера			M10				M12				M16				M20 ^{a)}			
Растяжение $N_{Rk,seis}$	HDA-P, HDA-T	[кН]	27,7				38,7				72,5				109,4			
	HDA-PR, HDA-TR	[кН]	27,7				38,7				72,5				-			
Сдвиг $V_{Rk,seis}$	HDA-T	$t_{fix,min}$	10≤	15≤	10≤	15≤	20≤	30≤	15≤	20≤	25≤	30≤	35≤	20≤	25≤	40≤	55≤	
		$t_{fix,max}$	<15	≤20	<15	<20	≤30	≤50	<20	<25	<30	<35	≤60	<25	<40	<55	≤100	
		V_{Rk}	43,3	46,7	53,3	53,3	66,7	66,7	93,3	93,3	103,3	113,3	126,7	136,7	136,7	156,7	166,7	
	HDA-TR	$t_{fix,min}$	10≤	15≤	10≤	15≤	20≤	30≤	15≤	20≤	25≤	30≤	35≤	-				
		$t_{fix,max}$	<15	≤20	<15	<20	<30	≤50	<20	<25	<30	<35	≤60	-				
		V_{Rk}	53,1	53,1	65,4	65,4	70,7	74,2	114,3	114,3	118,8	118,8	127,8	-				
HDA-P		V_{Rk}	17,6		24				49,6				73,6					
HDA-PR			17,3		25,6				47,4				-					

a) HDA M20: предусмотрен только вариант с цинковым покрытием с минимальной толщиной 5 мкм.

Сопротивление усталостным нагрузкам

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке с использованием сейсмического набора для заполнения зазоров Hilti (набор для заполнения)
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа

Эффективная глубина анкеровки

Диаметр анкера	M10	M12	M16	M20
Эффективная глубина анкеровки h_{ef} [мм]	100	125	190	250

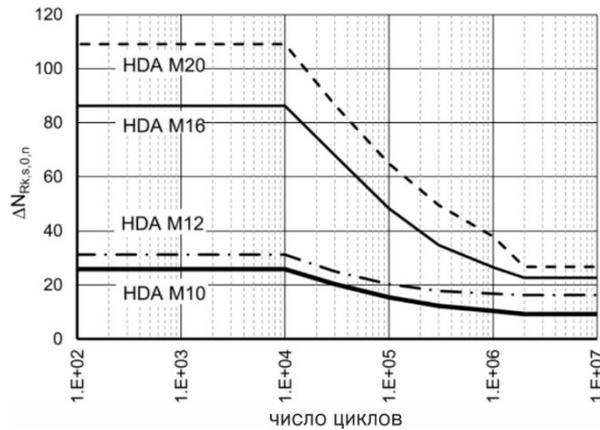
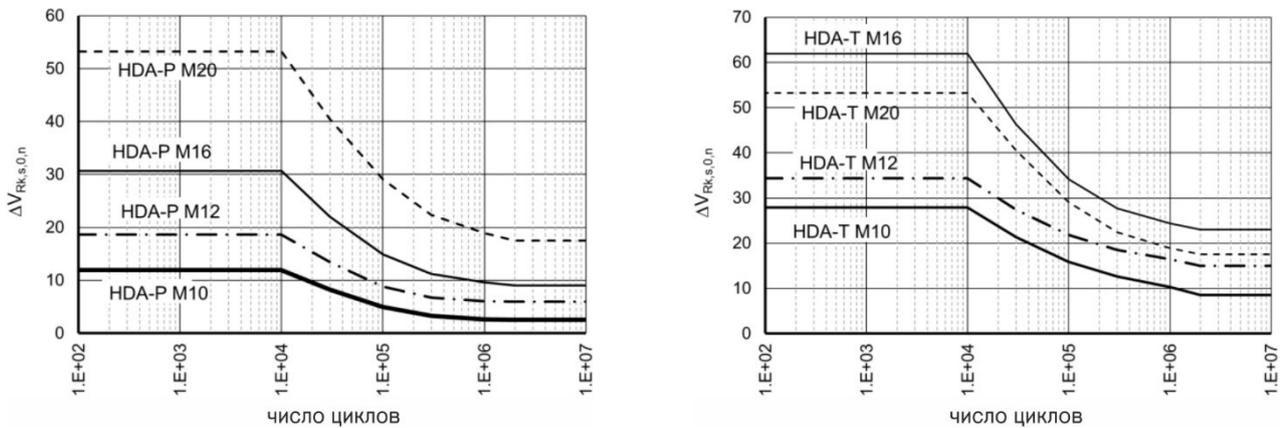
Нормативное сопротивление

Диаметр анкера	M10	M12	M16	M20	
Бетон без трещин					
Растяжение	HDA-P $\Delta N_{Rk,0,\infty}$ [кН]	9,2	16,3	22,7	26,7
	HDA-T	9,2	16,3	22,7	26,7
Сдвиг	HDA-P $\Delta V_{Rk,0,\infty}$ [кН]	2,5	6,0	9,0	17,5
	HDA-T	8,5	15,0	23,0	17,5
Бетон с трещинами					
Растяжение	HDA-P $\Delta N_{Rk,0,\infty}$ [кН]	9,2	16,3	22,7	26,7
	HDA-T	9,2	16,3	22,7	26,7
Сдвиг	HDA-P $\Delta V_{Rk,0,\infty}$ [кН]	2,5	6,0	9,0	17,5
	HDA-T	8,5	15,0	23,0	17,5

Расчетное сопротивление

Диаметр анкера	M10	M12	M16	M20	
Бетон без трещин					
Растяжение	HDA-P $\Delta N_{Rd,0,\infty}$ [кН]	6,8	12,1	16,8	19,8
	HDA-T	6,8	12,1	16,8	19,8
Сдвиг	HDA-P $\Delta V_{Rd,0,\infty}$ [кН]	1,9	4,4	6,7	13,0
	HDA-T	6,3	11,1	17,0	13,0
Бетон с трещинами					
Растяжение	HDA-P $\Delta N_{Rd,0,\infty}$ [кН]	6,8	12,1	16,8	19,8
	HDA-T	6,8	12,1	16,8	19,8
Сдвиг	HDA-P $\Delta V_{Rd,0,\infty}$ [кН]	1,9	4,4	6,7	13,0
	HDA-T	6,3	11,1	17,0	13,0

Дополнительную информацию по механизмам разрушения при усталостном нагружении см. в ETA-18/0974.

Нормативная диаграмма Вёллера для растягивающего усталостного нагружения

Нормативная диаграмма Вёллера для сдвигающего усталостного нагружения

Материалы
Механические свойства для HDA

Версия анкера	HDA-P(F), HDA-T(F)				HDA-PR, HDA-TR		
	M10	M12	M16	M20 ^{a)}	M10	M12	M16
Болт							
Предел прочности на растяжение f_{uk}	800	800	800	800	800	800	800
Предел текучести f_{yk}	640	640	640	640	600	600	600
Площадь поперечного сечения A_s	58,0	84,3	157	245	58,0	84,3	157
Момент сопротивления W_{el}	62,3	109,2	277,5	540,9	62,3	109,2	277,5
Нормативное сопротивление изгибу $M_{Rk,s}^0$ ^{b)}	60	105	266	519	60	105	266
Гильза							
Предел прочности на растяжение f_{uk}	850	850	700	550	850	850	700
Предел текучести f_{yk}	600	600	600	450	600	600	600

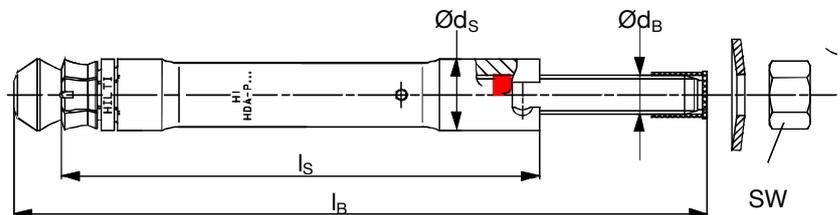
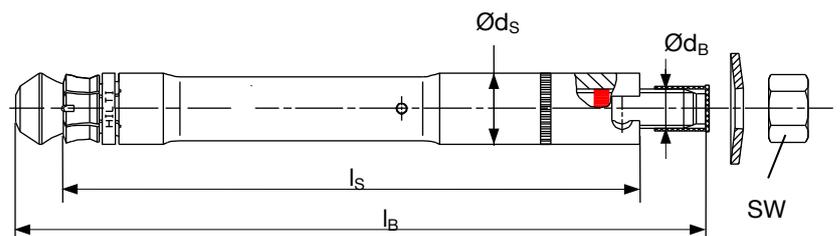
a) HDA M20: предусмотрен только вариант с цинковым покрытием с минимальной толщиной 5 мкм.

b) Допустимый изгибающий момент анкерного болта HDA может быть рассчитан по формуле $M_{rec} = M_{Rd,s} / \gamma_F = M_{Rk,s} / (\gamma_{MS} \cdot \gamma_F) = (1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}) / (\gamma_{MS} \cdot \gamma_F)$, где коэффициент надежности по материалу анкера для болтов класса прочности 8.8 составляет $\gamma_{MS} = 1,25$, для A4-80 равен 1,33 и коэффициент надежности по нагрузке может быть принят $\gamma_F = 1,4$. Для HDA-T/TR/TF стойкость втулки к изгибу не учитывается.

Элемент	Материал
HDA-P / HDA-T	
Гильза	Углеродистая сталь с карбид-вольфрамовыми твердосплавными режущими пластинами, оцинкованная (≥ 5 мкм)
Болт	M10-M16: Углеродистая сталь, холодная штамповка, класс прочности 8.8, оцинкованная (≥ 5 мкм) M20: Углеродистая сталь, механическая обработка конуса, класс прочности 8.8, оцинкованная (≥ 5 мкм)
Шайба	M10-M16: Пружинная сталь, оцинкованная или с покрытием M20: Углеродистая сталь, оцинкованная
Центрирующая шайба	Углеродистая сталь, механическая обработка
HDA-PR / HDA-TR	
Гильза	Нержавеющая сталь с карбид-вольфрамовыми твердосплавными режущими пластинами, механическая обработка
Болт M10 - M16	Нержавеющая сталь, механическая обработка
Шайба	Пружинная нержавеющая сталь
Центрирующая шайба	Нержавеющая сталь, механическая обработка
HDA-PF / HDA-TF	
Гильза	Углеродистая сталь с карбид-вольфрамовыми твердосплавными режущими пластинами
Болт M10-M16	Углеродистая сталь, холодная штамповка, класс прочности 8.8, оцинкованная термодиффузионным методом

Размеры анкера

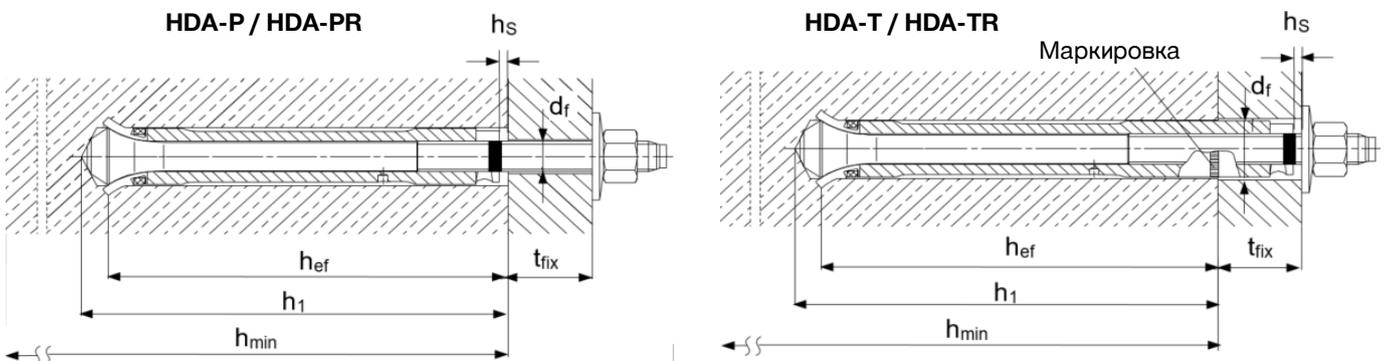
Версия анкера	HDA						
	M10	M12		M16		M20	
	×100/20	×125/30	×125/50	×190/40	×190/60	×250/50	×250/100
Буквенный код длины	I	L	N	R	S	V	X
Общая длина анкера l_B [мм]	150	190	210	275	295	360	410
Диаметр болта d_B [мм]	10	12		16		20	
Размеры гильзы							
HDA-P l_s [мм]	100	125	125	190	190	250	250
HDA-T l_s [мм]	120	155	175	230	250	300	350
Максимальный диаметр гильзы d_s [мм]	19	21		29		35	
Диаметр шайбы D_w [мм]	27,5	33,5		45,5		50	
Размер гайки под ключ SW [мм]	17	19		24		30	

HDA-P / HDA-PF / HDA-PR

HDA-T / HDA-TF / HDA-TR


Информация по установке
Установочные параметры

Версия анкера		HDA-P / HDA-PR / HDA-T / HDA-TR							
		M10		M12		M16		M20	
		×100/20	×125/30	×125/50	×190/40	×190/60	×250/50	×250/100	
Буквенный код длины		I	L	N	R	S	V	X	
Номинальный диаметр сверла	d_0 [мм]	20	22		30		37		
Диаметр режущей части бура	$d_{cut,min}$ [мм]	20,10	22,10		30,10		37,15		
	$d_{cut,max}$ [мм]	20,55	22,55		30,55		37,70		
Глубина отверстия	$h_1 \geq$ [мм]	107	133		203		266		
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	100	125		190		250		
Величина допустимого зазора	$h_{s,min}$ [мм]	2	2		2		2		
	$h_{s,max}$ [мм]	6	7		8		8		
Момент затяжки	T_{inst} [Н·м]	50	80		120		300		
Для HDA-P/-PR/-PF									
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [мм]	12	14		18		22		
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	180	200		270		350		
Толщина закрепляемой детали	$t_{fix,min}^{1)}$ [мм]	0	0		0		0		
	$t_{fix,max}$ [мм]	20	30	50	40	60	50	100	
Для HDA-T/-TR/-TF									
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [мм]	21	23		32		40		
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	$200-t_{fix}$	$230-t_{fix}$	$250-t_{fix}$	$310-t_{fix}$	$330-t_{fix}$	$400-t_{fix}$	$450-t_{fix}$	
Минимальная толщина закрепляемого элемента									
Только растягивающая нагрузка	$t_{fix,min}$ [мм]	10	10		15		20	50	
Сдвигающая нагрузка без использования центрирующей шайбы	$t_{fix,min}$ [мм]	15	15		20		25	50	
Сдвигающая нагрузка - с использованием центрирующей шайбы	$t_{fix,min}$ [мм]	10	10		15		20	-	
Максимальная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,max}$ [мм]	20	30	50	40	60	50	100	

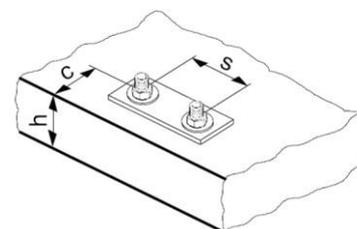
1) Минимальная толщина закрепляемой детали 10 мм в случае усталостного (циклического) нагружения согласно ETA-18/0974



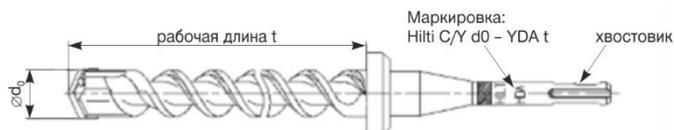
Установочные параметры

Версия анкера		HDA-P / HDA-PR / HDA-T / HDA-TR							
		M10		M12		M16		M20	
		×100/20	×125/30	×125/50	×190/40	×190/60	×250/50	×250/100	
Минимальное межосевое расстояние	S_{min} [ММ]	100	125	125	190	190	250	250	
Минимальное краевое расстояние	C_{min} [ММ]	80	100	100	150	150	200	200	
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$S_{cr,sp}$ [ММ]	300	375	375	570	570	750	750	
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	$C_{cr,sp}$ [ММ]	150	190	190	285	285	375	375	
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$S_{cr,N}$ [ММ]	300	375	375	570	570	750	750	
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	$C_{cr,N}$ [ММ]	150	190	190	285	285	375	375	

При уменьшении краевых и осевых расстояний относительно критических расчетное сопротивление анкеров будет снижено.
 Значения критического межосевого и краевого расстояния при раскалывании основания действительны только для бетона без трещин. Для бетона с трещинами решающее значение имеют критическое межосевое и краевое расстояние для разрушения при выкалывании бетона основания.


Бур с ограничителем глубины HDA

Бур с ограничителем необходим для сверления отверстия требуемой глубины.
 Система установки (инструмент и установочное устройство) требуется для корректного монтажа анкера.


Бур с ограничителем для HDA и HDA-R

Анкер	Бур с ограничителем глубины с хвостовиком TE-C (SDS plus)	Бур с ограничителем глубины с хвостовиком TE-Y (SDS max)	Номинальная рабочая длина t [мм]	Диаметр бура d_0 [мм]
HDA-P/ PF/ PR M10x100/20	TE-C-HDA-B 20x100	TE-Y-HDA-B 20x100	107	20
HDA-T/ TF/ TR M10x100/20	TE-C-HDA-B 20x120	TE-Y-HDA-B 20x120	127	20
HDA-P/ PF/ PR M12x125/30	TE-C HDA-B 22x125	TE-Y HDA-B 22x125	133	22
HDA-P/ PF/ PR M12x125/50				
HDA-T/ TF/ TR M12x125/30	TE-C HDA-B 22x155	TE-Y HDA-B 22x155	163	22
HDA-T/ TF/ TR M12x125/50	TE-C HDA-B 22x175	TE-Y HDA-B 22x175	183	22
HDA-P/ PF/ PR M16 x190/40		TE-Y HDA-B 30x190	203	30
HDA-P/ PF/ PR M16 x190/60				
HDA-T/ TF/ TR M16x190/40		TE-Y HDA-B 30x230	243	30
HDA-T/ TF/ TR M16x190/60		TE-Y HDA-B 30x250	263	30
HDA-P M20x250/50		TE-Y HDA-B 37x250	266	37
HDA-P M20x250/100				
HDA-T M20x250/50		TE-Y HDA-B 37x300	316	37
HDA-T M20x250/100		TE-Y HDA-B 37x350	366	37

Анкер 	TE 24 ^{a)} TE 25 ^{a)}		TE 30-A36	TE 35	TE 40 TE 40 AVR	TE 56 TE 56-ATC	TE 60 TE 60-ATC	TE 70 ^{b)} TE 70-ATC ^{b)}	TE 75	TE 76 TE 76-ATC	TE 80-ATC TE 80-ATC AVR	Установочное устройство 
	HDA-P/T M10x100/20	■	■			■		■				
HDA-P/T M12x125/30 HDA-P/T M12x125/50	■	■			■		■					TE-C-HDA-ST 22 M12 TE-Y-HDA-ST 22 M12
HDA-P/T M16x190/40 HDA-P/T M16x190/60								■	■	■	■	TE-Y-HDA-ST 30 M16
HDA-P/T M20x250/50 HDA-P/T M20x250/100								■		■	■	TE-Y-HDA-ST 37 M20

a) 1-я скорость

 b) При установке HDA-T(TR) M16 с помощью TE 70: $h_{\min} = 340$ мм - t_{fix} для $t_{\text{fix,max}} = 40$ мм и $h_{\min} = 360$ мм - t_{fix} для $t_{\text{fix,max}} = 60$ мм

Анкер 	TE 24 ^{a)} TE 25 ^{a)}		TE 30-A36	TE 35	TE 40 TE 40 AVR	TE 56 TE 56-ATC	TE 60 TE 60-ATC	TE 70 ^{b)} TE 70-ATC ^{b)}	TE 75	TE 76 TE 76-ATC	TE 80-ATC TE 80-ATC AVR	Установочное устройство 
	HDA-PR/TR M10x100/20	■	■	■	■	■		■				
HDA-PR/TR M12x125/30 HDA-PR/TR M12x125/50	■	■	■	■	■		■					TE-C-HDA-ST 22 M12 TE-Y-HDA-ST 22 M12
HDA-PR/TR M16x190/40 HDA-PR/TR M16x190/60								■	■	■	■	TE-Y-HDA-ST 30 M16

a) 1-я скорость

 b) При установке HDA-T(TR) M16 с помощью TE 70: $h_{\min} = 360$ мм - t_{fix} для $t_{\text{fix,max}} = 40$ мм и $h_{\min} = 360$ мм - t_{fix} для $t_{\text{fix,max}} = 60$ мм

Анкер 	TE 24 ^{a)} TE 25 ^{a)}		TE 30-A36	TE 35	TE 40 TE 40 AVR	TE 56 TE 56-ATC	TE 60 TE 60-ATC	TE 70 TE 70-ATC	TE 75	TE 76 TE 76-ATC	TE 80-ATC TE 80-ATC AVR	Установочное устройство 
	HDA-PF/TF M10x100/20			■	■	■		■				
HDA-PF/TF M12x125/30 HDA-PF/TF M12x125/50			■	■	■		■					TE-C-HDA-ST 22 M12
HDA-PF/TF M16x190/40 HDA-PF/TF M16x190/60								■	■	■	■	TE-Y-HDA-ST 30 M16

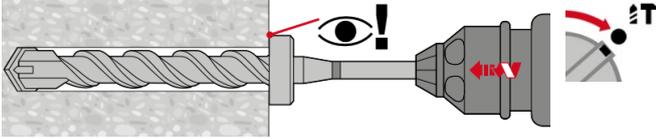
a) 1-я скорость

Инструкция по установке

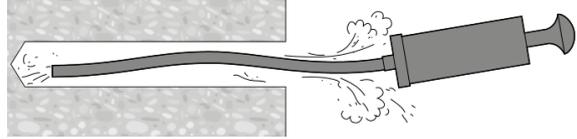
*Подробную информацию по установке смотрите в инструкции, поставляемой с продуктом.

HDA-P / HDA-PR (предварительная установка)

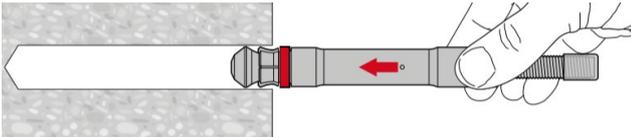
1. Просверлите отверстие



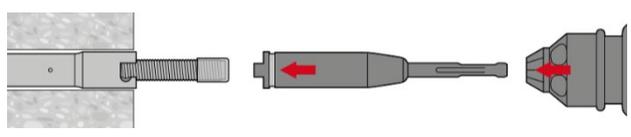
2. Очистите отверстие



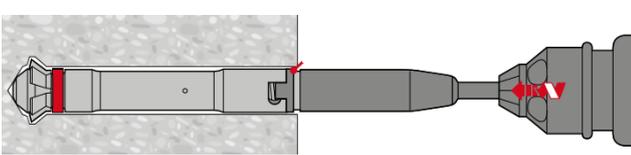
3. Установите анкер в отверстие



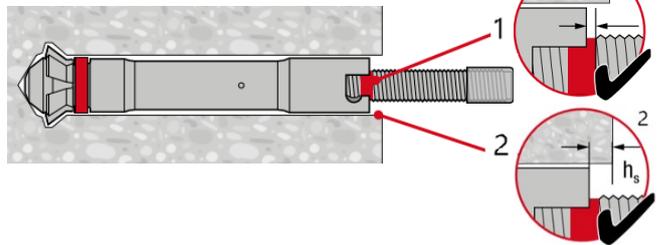
4. Закрепите установочное устройство



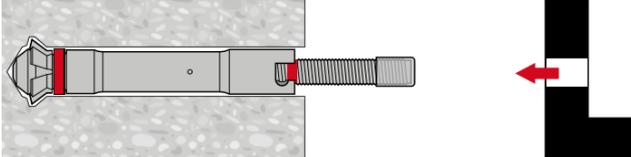
5. Произведите монтаж анкера



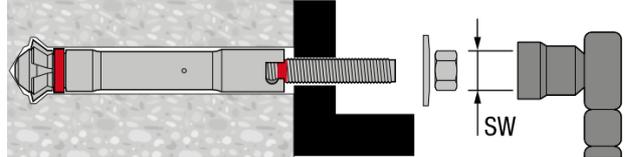
6. Проверьте корректность монтажа

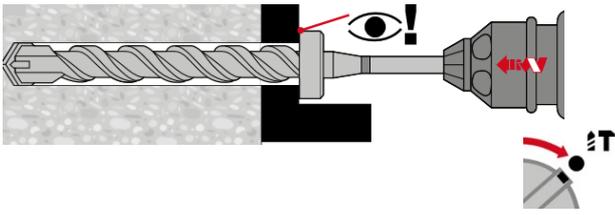
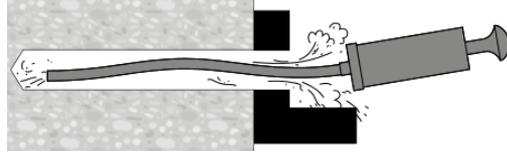
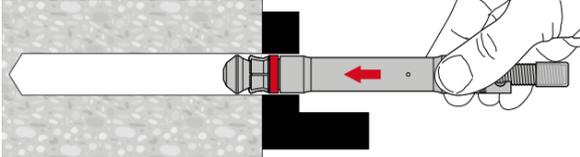
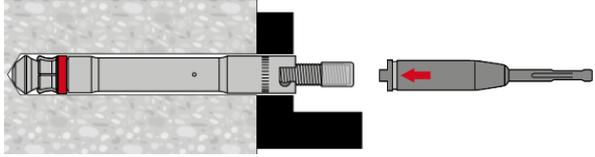
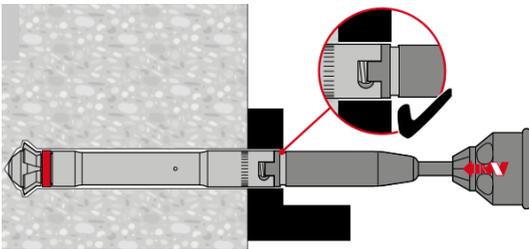
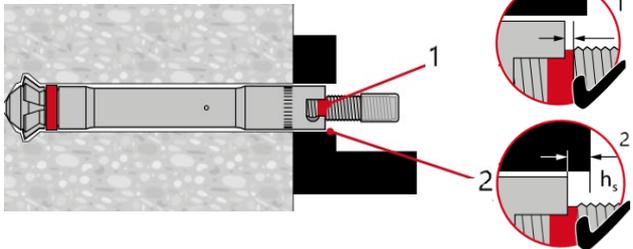
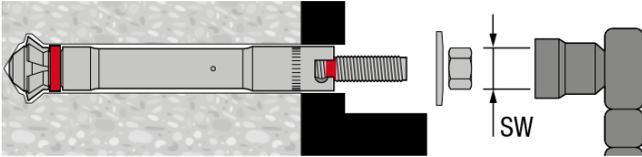


7. Установите закрепляемую деталь

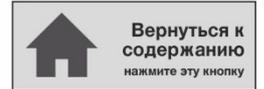


8. Приложите требуемый момент затяжки



HDA-T / HDA-TR / HDA-TF (сквозная установка)
1. Просверлите отверстие

2. Очистите отверстие

3. Установите анкер в отверстие

4. Закрепите установочное устройство

5. Произведите монтаж анкера

6. Проверьте корректность монтажа

7. Приложите требуемый момент затяжки


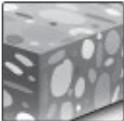
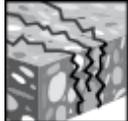
2.3.2 HSC

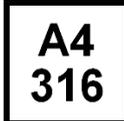


Механический анкер HSC

Металлический анкер с уширением

Вариант анкера	Преимущества
 <p>HSC-A HSC-AR (M8-M12)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Сочетание высокой несущей способности, небольшого краевого и межосевого расстояния – Небольшая глубина посадки для применения в тонких бетонных плитах, а также в условиях ограничения допустимой глубины установки анкера – Специальный способ анкеровки обеспечивает высокую несущую способность анкера даже в бетоне с трещинами и при ударных нагрузках – Предусмотрен вариант с болтом для сквозной установки – Предусмотрено исполнение из нержавеющей стали для применения вне помещений
 <p>HSC-I HSC-IR (M6-M12)</p>	

Материал основания	Нагрузки и воздействия
 <p>Бетон (без трещин)</p>	 <p>Бетон (с трещинами)</p>
	 <p>Статическая/ квазистатическая нагрузка</p>
	 <p>Ударная нагрузка</p>
	 <p>Огнестойкость</p>
	 <p>Категория сейсмостойкости ETA-C2</p>

Условия установки	Прочая информация
 <p>Ударное сверление</p>	 <p>Европейская техническая оценка</p>
	 <p>Соответствие CE</p>
	 <p>Программа для расчета PROFIS Engineering</p>
	 <p>СТО «Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования»</p>
	 <p>Коррозионная стойкость</p>

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
СТО 36554501-048-2016* «Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования» ^{a)}	АО «НИЦ «Строительство»	Приложение А. Книга 2 / 2020
Европейская техническая оценка ^{a)}	Научно-технический центр строительства (CSTB), Марн-ла-Валле	ETA-02/0027
Протокол испытаний на огнестойкость	Научно-технический центр строительства (CSTB), Марн-ла-Валле	ETA-02/0027
Крепления, устойчивые к ударным нагрузкам в сооружениях гражданской защиты	Федеральное управление гражданской защиты, Берн	BZS D 06-601 / 10.07.2006

a) Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке указано в соответствии с расчётом по СТО 36554501-048-2016*;

b) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с ETA-02/0027

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Расчёт одиночного анкера произведён в соответствии с СТО 36554501-048-2016*
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной

HSC-A (R) – Анкер с наружной резьбой

Эффективная глубина анкеровки HSC-A (R)

Размер анкера	M8×40	M8×50	M10×40	M12×60
Эффективная глубина анкеровки h_{ef} [мм]	40	50	40	60

Нормативное сопротивление HSC-A (R)

Размер анкера		M8×40	M8×50	M10×40	M12×60
Бетон без трещин					
Растяжение N_{Rk}	HSC-A, HSC-AR [кН]	12,8	17,9	12,8	23,6
Сдвиг V_{Rk}	HSC-A [кН]	14,6	14,6	23,2	33,7
	HSC-AR [кН]	12,8	12,8	20,3	29,5
Бетон с трещинами					
Растяжение N_{Rk}	HSC-A, HSC-AR [кН]	9,1	12,8	9,1	16,8
Сдвиг V_{Rk}	HSC-A [кН]	14,6	14,6	18,3	33,6
	HSC-AR [кН]	12,8	12,8	18,3	29,5

Расчетное сопротивление для HSC-A (R)^{a)}

Размер анкера		M8×40	M8×50	M10×40	M12×60
Бетон без трещин					
Растяжение N_{Rd}	HSC-A, HSC-AR [кН]	8,6	12,0	8,6	15,7
Сдвиг V_{Rd}	HSC-A [кН]	11,7	11,7	17,1	27,0
	HSC-AR [кН]	8,2	8,2	13,0	18,9
Бетон с трещинами					
Растяжение N_{Rd}	HSC-A, HSC-AR [кН]	6,1	8,5	6,1	11,2
Сдвиг V_{Rd}	HSC-A [кН]	11,7	11,7	12,2	22,4
	HSC-AR [кН]	8,2	8,2	12,2	18,9

a) Для группы анкеров должен быть произведён расчёт в соответствии с СТО 36554501-048-2016*

HSC-I (R) – Анкер с внутренней резьбой

Эффективная глубина анкеровки HSC-I (R)

Размер анкера			M6×40	M8×40	M10×50	M10×60	M12×60
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	40	40	50	60	60

Нормативное сопротивление HSC-I (R)

Размер анкера			M6×40	M8×40	M10×50	M10×60	M12×60
Бетон без трещин							
Растяжение N_{Rk}	HSC-I, HSC-IR	[кН]	12,8	12,8	17,9	23,6	23,6
Сдвиг V_{Rk}	HSC-I	[кН]	8,0	12,2	15,2	15,2	18,2
	HSC-IR	[кН]	7,0	10,7	13,3	13,3	16,0
Бетон с трещинами							
Растяжение N_{Rk}	HSC-I, HSC-IR	[кН]	9,1	9,1	12,8	12,8	16,8
Сдвиг V_{Rk}	HSC-I	[кН]	8,0	12,2	15,2	15,2	18,2
	HSC-IR	[кН]	7,0	10,7	13,3	13,3	16,0

Расчетное сопротивление для HSC-I (R)^{a)}

Размер анкера			M6×40	M8×40	M10×50	M10×60	M12×60
Бетон без трещин							
Растяжение N_{Rd}	HSC-I	[кН]	8,6	8,6	12,0	15,7	15,7
	HSC-IR	[кН]	7,5	8,6	12,0	14,2	15,7
Сдвиг V_{Rd}	HSC-I	[кН]	6,4	9,8	12,2	12,2	14,6
	HSC-IR	[кН]	4,5	6,9	8,5	8,5	10,3
Бетон с трещинами							
Растяжение N_{Rd}	HSC-I, HSC-IR	[кН]	6,1	6,1	8,5	11,2	11,2
Сдвиг V_{Rd}	HSC-I	[кН]	6,4	9,8	12,2	12,2	14,6
	HSC-IR	[кН]	4,5	6,9	8,5	8,5	10,3

a) Для группы анкеров должен быть произведён расчёт в соответствии с СТО 36554501-048-2016*

Сопротивление при сейсмической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Коэффициент $\alpha_{gap} = 1,0$ (С использованием сейсмического набора для заполнения зазоров Hilti (seismic filling set))

Эффективная глубина анкерки HSC-A для категории сейсмостойкости C2

Диаметр анкера		M8×40	M8×50	M10×40
Эффективная глубина анкерки	h_{ef} [мм]	40	50	40

Нормативное сопротивление HSC-A для категории сейсмостойкости C2

Размер анкера			M8×40	M8×50	M10×40
Бетон без трещин					
Растяжение $N_{Rk,seis}$	HSC-A	[кН]	2,4	2,4	4,5
Сдвиг $V_{Rk,seis}$	HSC-A	[кН]	12,4	12,4	17,4

Расчетное сопротивление для HSC-A для категории сейсмостойкости C2

Размер анкера			M8×40	M8×50	M10×40
Бетон без трещин					
Растяжение $N_{Rd,seis}$	HSC-A	[кН]	1,6	1,6	3,0
Сдвиг $V_{Rd,seis}$	HSC-A	[кН]	9,9	9,9	11,6

Огнестойкость

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной

HSC-A (R)

Эффективная глубина анкеровки HSC-A (R)

Размер анкера	M8×40	M8×50	M10×40	M12×60
Эффективная глубина анкеровки h_{ef} [мм]	40	50	40	60

Нормативное и расчётное сопротивление HSC-A (R) в бетоне с трещинами и без трещин^{а)}

Размер анкера	M8×40	M8×50	M10×40	M12×60	
Предел огнестойкости R30					
Растяжение $N_{Rk,fi}$	HSC-A [кН]	0,4	0,4	0,9	1,7
	HSC-AR [кН]	0,7	0,7	1,5	2,5
Сдвиг $V_{Rk,fi}$	HSC-A [кН]	0,4	0,4	0,9	1,7
	HSC-AR [кН]	0,7	0,7	1,5	2,5
Предел огнестойкости R120					
Растяжение $N_{Rk,fi}$	HSC-A [кН]	0,2	0,2	0,5	0,8
	HSC-AR [кН]	0,4	0,4	0,8	1,3
Сдвиг $V_{Rk,fi}$	HSC-A [кН]	0,2	0,2	0,5	0,8
	HSC-AR [кН]	0,4	0,4	0,8	1,3

а) Переход от нормативного сопротивления к расчётному осуществляется с коэффициентом надёжности $\gamma=1.0$

HSC-I (R)

Эффективная глубина анкеровки HSC-I (R)

Размер анкера	M6×40	M8×40	M10×50	M10×60	M12×60
Эффективная глубина анкеровки h_{ef} [мм]	40	40	50	60	60

Нормативное сопротивление HSC-I (R) в бетоне с трещинами и без трещин^{а)}

Размер анкера	M6×40	M8×40	M10×50	M10×60	M12×60	
Предел огнестойкости R30						
Растяжение $N_{Rk,fi}$	HSC-I [кН]	0,2	0,4	0,9	0,4	1,7
	HSC-IR [кН]	0,2	0,7	1,5	0,7	2,5
Сдвиг $V_{Rk,fi}$	HSC-I [кН]	0,2	0,4	0,9	0,4	1,7
	HSC-IR [кН]	0,2	0,7	1,5	0,7	2,5
Предел огнестойкости R120						
Растяжение $N_{Rk,fi}$	HSC-I [кН]	0,1	0,2	0,5	0,2	0,8
	HSC-IR [кН]	0,1	0,4	0,8	0,4	1,3
Сдвиг $V_{Rk,fi}$	HSC-I [кН]	0,1	0,2	0,5	0,2	0,8
	HSC-IR [кН]	0,1	0,4	0,8	0,4	1,3

а) Переход от нормативного сопротивления к расчётному осуществляется с коэффициентом надёжности $\gamma=1.0$

Материалы

Размер анкера			M8×40	M8×50	M10×40	M12×60
Предел прочности при растяжении	f_{uk}	HSC-A	800	800	800	800
		HSC-AR	700	700	700	700
Предел текучести	f_{yk}	HSC-A	640	640	640	640
		HSC-AR	450	450	450	450
Площадь поперечного сечения	$A_{s,A}$	HSC-A	36,6	36,6	58,0	84,3
		HSC-AR				
Момент сопротивления	W	HSC-A	31,2	31,2	62,3	109,2
		HSC-AR				
Нормативное сопротивление изгибу	$M_{Rd,s}^0$	HSC-A	30	30	60	105
		HSC-AR	26	26	52	92

Размер анкера			M6×40	M8×40	M10×50	M10×60	M12×60
Предел прочности при растяжении	f_{uk}	HSC-I	800	800	800	800	800
		HSC-IR	700	700	700	700	700
Предел текучести	f_{yk}	HSC-I	640	640	640	640	640
		HSC-IR	355	355	350	350	340
Площадь поперечного сечения для варианта с внутренней резьбой	$A_{s,I}$	HSC-I	22,0	28,3	34,6	34,6	40,8
		HSC-IR					
Момент сопротивления	W	HSC-I	12,7	31,2	62,3	62,3	109,2
		HSC-IR					
Нормативное сопротивление изгибу	$M_{Rd,s}^0$	HSC-I	12	30	60	60	105
		HSC-IR	11	26	52	52	92

Материалы

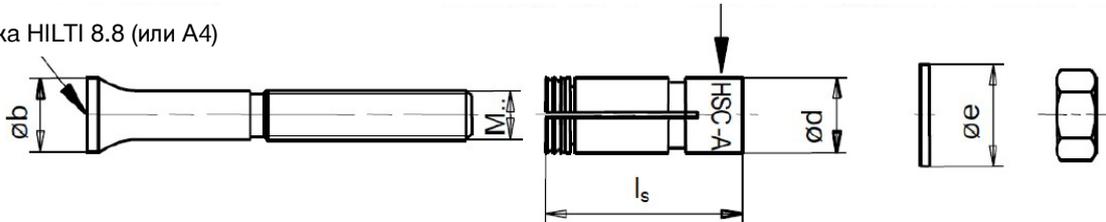
Элемент	Материал
HSC-A / HSC-I Углеродистая сталь	
Гильза с внутренней резьбой	Углеродистая сталь, класс прочности 8.8, оцинкованная (≥ 5 мкм)
Болт с наружной резьбой	
Гильза и шайба	Углеродистая сталь, оцинкованная (≥ 5 мкм)
Шестигранная гайка	Класс 8
HSC-AR / HSC-IR Нержавеющая сталь	
Гильза с внутренней резьбой	Нержавеющая сталь 1.4401, 1.4571 (A4-70) по EN 10088-1:2014
Болт с наружной резьбой	
Гильза и шайба	Нержавеющая сталь 1.4401, 1.4571 по EN 10088-1:2014
Шестигранная гайка	Нержавеющая сталь 1.4401, 1.4571 (A4-70) по EN 10088-1:2014

Размеры анкера HSC-A (R)

Размер анкера		M8×40	M8×50	M10×40	M12×60
Диаметр конусной части болта	b [мм]	13,5	13,5	15,5	17,5
Длина гильзы	l_s [мм]	40,8	50,8	40,8	60,8
Диаметр гильзы	d [мм]	13,5	13,5	15,5	17,5
Диаметр шайбы	e [мм]	16	16	20	24

Маркировка (напр.) HSC-A M8x40 /tfix (или HSC-A M8x40 /tfix A4)

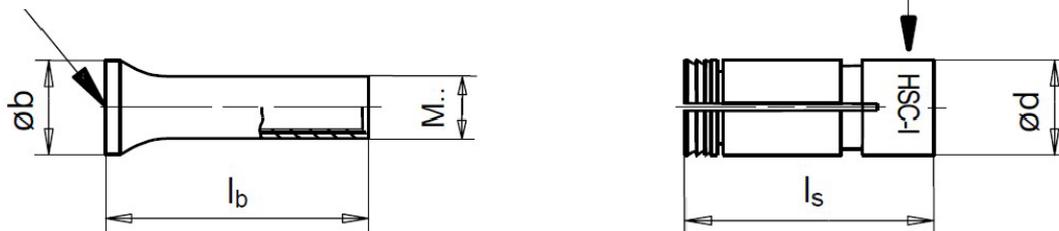
Маркировка HILTI 8.8 (или A4)


Размеры анкера HSC-I (R)

Диаметр анкера		M6×40	M8×40	M10×50	M10×60	M12×60
Длина болта	l_b [мм]	43,8	43,8	54,8	64,8	64,8
Диаметр конусной части болта	b [мм]	13,5	13,5	15,5	13,5	17,5
Длина гильзы	l_s [мм]	40,8	40,8	50,8	50,8	60,8
Диаметр гильзы	d [мм]	13,5	15,5	17,5	17,5	19,5

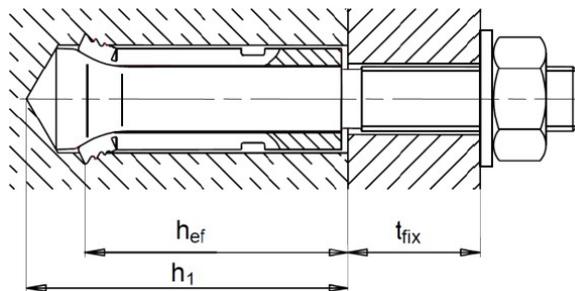
Маркировка HILTI 8.8 (или A4)

Маркировка (напр.) HSC-I M6x40 /tfix (или HSC-IR M6x40 /tfix A4)

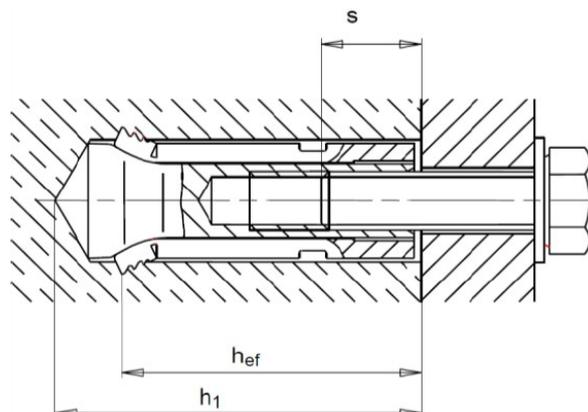


Информация по установке
Установочные параметры HSC-A (R)

Размер анкера		M8×40	M8×50	M10×40	M12×60
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	40	50	40	60
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	14	14	16	18
Толщина закрепляемой детали	t_{fix} [мм]	15	15	20	20
Глубина отверстия	h_1 [мм]	46	56	46,5	68
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$ [мм]	9	9	12	14
Момент затяжки	T_{inst} [Н·м]	10	10	20	30
Размер гайки под ключ	SW [мм]	13	13	17	19


Установочные параметры HSC-I (R)

Диаметр анкера		M6×40	M8×40	M10×50	M10×60	M12×60
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	40	40	50	60	60
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	14	16	18	18	20
Глубина отверстия	h_1 [мм]	46	46,5	56	68	68,5
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$ [мм]	7	9	12	12	14
Момент затяжки	T_{inst} [Н·м]	10	10	20	30	30
Размер гайки под ключ	SW [мм]	10	13	17	17	19
Глубина завинчивания	min s [мм]	6	8	10	10	12
	max s [мм]	16	22	28	28	30



Оборудование для установки HSC-A (R)

Размер анкера		M8×40	M8×50	M10×40	M12×60
Перфоратор для установки		TE 7-C; TE 7-A; TE 16; TE 16-C; TE 16-M; TE 25; TE 30; TE 35		TE 7-C; TE 7-A; TE 25; TE 35	TE 16; TE 16-C; TE 16-M; TE 25; TE 30; TE 35; TE 40; TE 40-AVR
Бур с ограничителем	TE-C-HSC-B	14×40	14×50	16×40	18×60
Установочное устройство	TE-C-HSC-MW	14	14	16	18

Оборудование для установки HSC-I (R)

Размер анкера		M6×40	M8×40	M10×50	M10×60	M12×60
Перфоратор		TE 7-C; TE 7-A; TE 16; TE 16-C; TE 16-M; TE 25; TE 30; TE 35				TE 16; TE 16-C; TE 16-M; TE 25; TE 30; TE 35; TE 40; TE 40-AVR
Бур с ограничителем	TE-C-HSC-B	14×40	16×40	18×50	18×60	20×60
Установочное устройство	TE-C-HSC-MW	14	16	18	18	20
Установочное устройство	TE-C-HSC-EW	14	16	18	18	20

Установочные параметры для HSC-A (R)

Размер анкера		M8×40	M10×40	M8×50	M12×60
Эффективная глубина анкерования	h_{ef} [мм]	40	40	50	60
Минимальная толщина основания	$h_{min} \geq$ [мм]	100	100	100	130
Минимальное межосевое расстояние	$s_{min} \geq$ [мм]	40	40	50	60
Минимальное краевое расстояние	$c_{min} \geq$ [мм]	40	40	50	60
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$s_{cr,sp}$ [мм]	130	120	170	180
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	$c_{cr,sp}$ [мм]	65	60	85	90
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$s_{cr,N}$ [мм]	120	120	150	180
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	$c_{cr,N}$ [мм]	60	60	75	90

Установочные параметры для HSC-I (R)

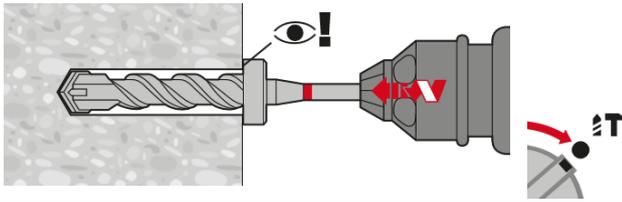
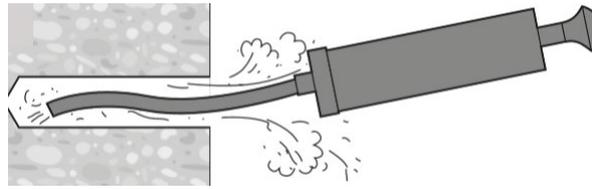
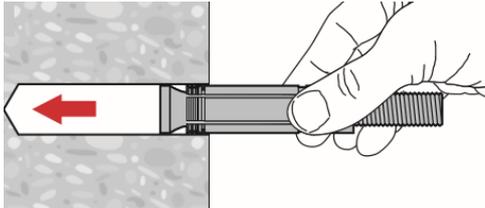
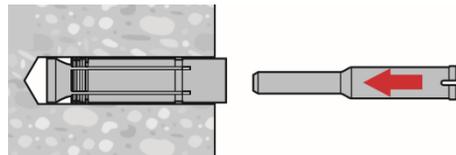
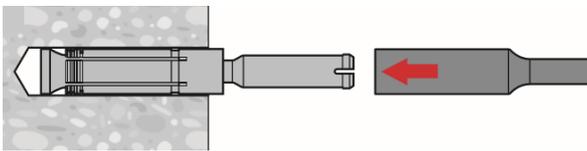
Размер анкера		M6×40	M8×40	M10×50	M10×60	M12×60
Эффективная глубина анкерования	h_{ef} [мм]	40	40	50	60	60
Минимальная толщина основания	$h_{min} \geq$ [мм]	100	100	100	100	130
Минимальное межосевое расстояние	$s_{min} \geq$ [мм]	40	40	40	50	60
Минимальное краевое расстояние	$c_{min} \geq$ [мм]	40	40	50	60	60
Критическое межосевое расстояние при раскалывании основания	$s_{cr,sp}$ [мм]	130	120	170	180	180
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	$c_{cr,sp}$ [мм]	65	60	85	90	90
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	$s_{cr,N}$ [мм]	120	120	150	180	180
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	$c_{cr,N}$ [мм]	60	60	75	90	90

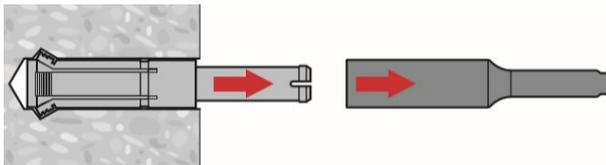
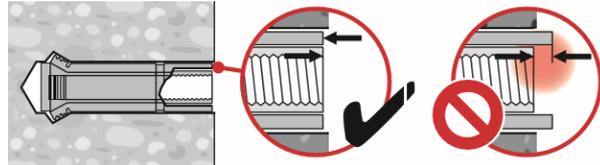
Значения критического межосевого и краевого расстояния при раскалывании основания действительны только для бетона без трещин. Для бетона с трещинами решающее значение имеют критическое межосевое и краевое расстояние для разрушения при выкалывании бетона основания.

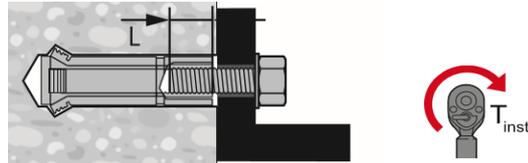
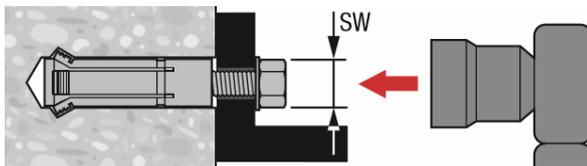
Инструкция по установке

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

Инструкция по установке HSC-A (R)	
<p>1. Просверлите отверстие</p>	<p>2. Очистите отверстие</p>
<p>3. Установите анкер в отверстие</p>	<p>4. Закрепите установочное устройство</p>
<p>5. Произведите монтаж анкера</p>	<p>6. Проверьте корректность монтажа</p>
<p>7. Установите закрепляемую деталь</p>	<p>8. Приложите требуемый момент затяжки</p>

Инструкция по установке HSC-I (R)
1. Просверлите отверстие

2. Очистите отверстие

3. Установите анкер в отверстие

4. Закрепите установочное устройство HSC-EW14

5. Закрепите установочное устройство

6. Произведите монтаж анкера

7. Извлеките установочное устройство

8. Проверьте корректность монтажа

9. Установите закрепляемую деталь

10. Закрепите деталь

11. Приложите требуемый момент затяжки


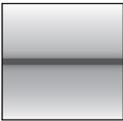
2.3.3 HSU-R

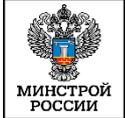


Анкер с подрезкой HSU-R

Анкер для облицовочных фасадных панелей из натурального камня

Вариант анкера	Преимущества
 <p>HSU-R (M6-M8)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Эффективность, подтвержденная Европейской технической оценкой, полученной в соответствии с актуальными нормативными документами; – Невозможность повреждения упоров или элементов фиксации в подрезке при установке; – Визуальный контроль корректного монтажа (красная отметка на резьбовой части анкера); – Оптимизированный размер гильзы для снижения вероятности прокручивания после установки.

Материал основания	Нагрузки и воздействия
 <p>Облицовочные плиты из натурального камня</p>	 <p>Статическая / квазистатическая нагрузка</p>

Прочая информация		
 <p>Техническое свидетельство Минстроя РФ</p>	 <p>Европейская техническая оценка</p>	 <p>Коррозионная стойкость</p>

Разрешительные документы/сертификаты

Описание	Орган/лаборатория	№/дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	6142-20 / 23.11.2020
Европейская техническая оценка	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-16/0784 / 13.03.2019

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж анкера выполнен в соответствии с инструкцией по установке;
- Сопротивление по стали анкера, указанное в таблице ниже, в большинстве случаев не является наименьшим и не может быть использовано для расчёта и проектирования без учёта свойств панелей из натурального камня;
- Сопротивление анкера в панелях из натурального камня, приведённое в Руководстве, действительно только для анкеров, установленных в панели из аналогичных материалов с равной или более высокой прочностью на изгиб, с равным или большим краевым расстоянием и толщиной;
- Совместно с испытаниями анкера необходимо так же проводить испытания фасадной панели с целью определения её прочности на изгиб;
- Для панелей из натурального камня, не указанных в этих технических данных, требуются дополнительная оценка сопротивления согласно действующим нормативным документам РФ. В случае использования других материалов – обратитесь в техническую поддержку Hilti.

Нормативное сопротивление анкера по стали

Размер анкера			M8	M10
Растяжение	$N_{Rk,s}$	[кН]	16,1	29,3
Сдвиг	$V_{Rk,s}$	[кН]	9,7	17,6

Расчетное сопротивление анкера по стали^{a)}

Размер анкера			M8	M10
Растяжение	$N_{Rd,s}$	[кН]	10,7	19,5
Сдвиг	$V_{Rd,s}$	[кН]	7,8	14,1

- a) Коэффициент надежности: $\gamma_{Ms,N} = 1,5$; $\gamma_{Ms,V} = 1,25$ согласно техническому отчету EOTA 062 «Проектирование крепежа для фасадных панелей из натурального камня»

Нормативное сопротивление для анкера в панели из натурального камня

- Сопротивление анкера приведено для представленных материалов основания, характеристики которых приведены в соответствующей таблице в данном Руководстве.
- Указанное в таблице сопротивление – это минимальное нормативное сопротивление среди всех режимов разрушения, относящихся к панелям из натурального камня.
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*.

№	Материал основания ^{а)}	Данные	Размер анкера			M6					M8		
			Глубина установки h _s [мм]			13			15	15		21	
			Краевое расстояние a _r [мм]			50 ^{б)} 100	70	100	150	150	100	150	150
1	Группа I, гранит, Padang Cristallo G603 (G3503), Китай	ETA 16/0748	Растяжение	N _{Рк}	[кН]	-	-	4,0 ^{с)}	-	-	6,0	-	-
			Сдвиг	V _{Рк}	[кН]	-	-	6,6 ^{с)}	-	-	6,9	-	-
2	Группа I, габбро, Nero Assoluto, Зимбабве	ETA 16/0748	Растяжение	N _{Рк}	[кН]	-	-	-	11,6	-	-	17,0	-
			Сдвиг	V _{Рк}	[кН]	-	-	-	9,7	-	-	17,6	-
3	Группа IV, известняк, юрский известняк (желтый), Германия	ETA 16/0748	Растяжение	N _{Рк}	[кН]	-	-	-	-	6,2	-	-	10,2
			Сдвиг	V _{Рк}	[кН]	-	-	-	-	8,4	-	-	11,1
4	Группа I, гранит, Sesame Grey G3554, Китай	Технические данные Hilti	Растяжение	N _{Рк}	[кН]	-	-	-	9,5	12,1	-	12,4	19,4
			Сдвиг	V _{Рк}	[кН]	-	-	-	9,7	9,7	-	13,4	17,6
5	Группа I, гранит, Sesame Grey G3554, Китай	Технические данные Hilti	Растяжение	N _{Рк}	[кН]	3,7	-	-	-	-	-	-	-
			Сдвиг	V _{Рк}	[кН]	4,5	-	-	-	-	-	-	-
6	Группа III, базальт, Fuding Black G3518, Китай	Технические данные Hilti	Растяжение	N _{Рк}	[кН]	-	-	-	11,5	14,5	-	14,6	20,8
			Сдвиг	V _{Рк}	[кН]	-	-	-	9,7	9,7	-	12,0	17,6
7	Группа I, гранит, Wulian Leopard Skin G3742, Китай	Технические данные Hilti	Растяжение	N _{Рк}	[кН]	-	-	-	7,3	7,3	-	8,4	13,2
			Сдвиг	V _{Рк}	[кН]	-	-	-	7,7	7,7	-	7,3	11,1
8	Группа I, гранит, Laizhou Sesame White G3765, Китай	Технические данные Hilti	Растяжение	N _{Рк}	[кН]	-	-	-	6,1	6,9	-	8,1	13,9
			Сдвиг	V _{Рк}	[кН]	-	-	-	9,7	9,7	-	13,5	13,5
9	Группа I, гранит, Cenxi Red G4562, Китай	Технические данные Hilti	Растяжение	N _{Рк}	[кН]	-	-	-	8,6	8,8	-	10,7	15,8
			Сдвиг	V _{Рк}	[кН]	-	-	-	9,7	9,7	-	15,0	15,0
10	Группа IV, известняк, Моса Cream, Португалия	Технические данные Hilti	Растяжение	N _{Рк}	[кН]	-	1,9	1,9	1,9	-	-	-	-
			Сдвиг	V _{Рк}	[кН]	-	2,0	2,0	2,7	-	-	-	-

а) Код для китайского камня согласно GB 17670-2016

б) Краевое расстояние в горизонтальном направлении a_r = 50 мм, вертикальном направлении a_r = 100 мм

с) Коэффициент X для камня № 1 Padang Cristallo X = 1,2

Расчётное сопротивление для анкера в панели из натурального камня

- Расчетное сопротивление – это минимальное расчетное сопротивление для всех режимов разрушения с использованием частичного коэффициента надежности для $\gamma_M = 1,8$ для разрушения панели из натурального камня и 1,5 для растяжения, и 1,25 для сдвига для разрушения по стали.
- Принцип расчёта несущей способности:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} \leq 1,0 \quad \text{и} \quad \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \leq 1,0 \quad \text{Уравнение 1 и 2}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} \leq X \quad \text{Уравнение 3}$$

- Объединенный коэффициент сопротивления растяжению и сдвигу в уравнении 3 равен 1,0, если не указано иное.

№	Материал основания ^{a)}	Данные	Размер анкера		M6				M8			
			Глубина установки h_s [мм]		13			15	15		21	
			Краевое расстояние a_r [мм]		50 ^{b)} 100	70	100	150	150	100	150	150
1	Группа I, гранит, Padang Cristallo G603 (G3503), Китай	ETA 16/0748	Растяжение	N_{Rd} [кН]	-	-	2,2 ^{c)}	-	-	3,3	-	-
			Сдвиг	V_{Rd} [кН]	-	-	3,6 ^{c)}	-	-	3,8	-	-
2	Группа I, габбро, Nero Assoluto, Зимбабве	ETA 16/0748	Растяжение	N_{Rd} [кН]	-	-	-	6,4	-	-	9,4	-
			Сдвиг	V_{Rd} [кН]	-	-	-	6,5	-	-	11,9	-
3	Группа IV, известняк, юрский известняк (желтый), Германия	ETA 16/0748	Растяжение	N_{Rd} [кН]	-	-	-	-	3,4	-	-	5,7
			Сдвиг	V_{Rd} [кН]	-	-	-	-	4,7	-	-	6,2
4	Группа I, гранит, Sesame Grey G3554, Китай	Технические данные Hilti	Растяжение	N_{Rd} [кН]	-	-	-	5,3	6,7	-	6,9	10,7
			Сдвиг	V_{Rd} [кН]	-	-	-	5,9	5,9	-	7,4	10,8
5	Группа I, гранит, Sesame Grey G3554, Китай	Технические данные Hilti	Растяжение	N_{Rd} [кН]	2,0	-	-	-	-	-	-	-
			Сдвиг	V_{Rd} [кН]	2,5	-	-	-	-	-	-	-
6	Группа III, базальт, Fuding Black G3518, Китай	Технические данные Hilti	Растяжение	N_{Rd} [кН]	-	-	-	6,4	8,0	-	8,1	11,5
			Сдвиг	V_{Rd} [кН]	-	-	-	5,5	5,5	-	6,6	10,7
7	Группа I, гранит, Wulian Leopard Skin G3742, Китай	Технические данные Hilti	Растяжение	N_{Rd} [кН]	-	-	-	4,0	4,0	-	4,7	7,3
			Сдвиг	V_{Rd} [кН]	-	-	-	4,3	4,3	-	4,0	6,2
8	Группа I, гранит, Laizhou Sesame White G3765, Китай	Технические данные Hilti	Растяжение	N_{Rd} [кН]	-	-	-	3,4	3,8	-	4,5	7,7
			Сдвиг	V_{Rd} [кН]	-	-	-	5,8	5,8	-	7,5	7,5
9	Группа I, гранит, Cenxi Red G4562, Китай	Технические данные Hilti	Растяжение	N_{Rd} [кН]	-	-	-	4,8	4,9	-	5,9	8,8
			Сдвиг	V_{Rd} [кН]	-	-	-	6,0	6,0	-	8,3	8,3
10	Группа IV, известняк, Моса Cream, Португалия	Технические данные Hilti	Растяжение	N_{Rd} [кН]	-	1,0	1,0	1,0	-	-	-	-
			Сдвиг	V_{Rd} [кН]	-	1,1	1,1	1,5	-	-	-	-

a) Код для китайского камня согласно GB 17670-2016

b) Краевое расстояние в горизонтальном направлении $a_r = 50$ мм, вертикальном направлении $a_r = 100$ мм

c) Коэффициент X для камня № 1 Padang Cristallo X = 1,2

Прочность облицовочных панелей из натурального камня

№ п/п	Материал основания ^{а)}	Прочность панели на изгиб согласно EN 12372 [МПа]	Размер анкера		M6			M8	
			Установочная глубина h _s [мм]		13	15	15	21	
1	Группа I, гранит, Padang Cristallo G603 (G3503), Китай	12,4	Краевое расстояние [мм]		100	-	100	-	
			Толщина панели [мм]		30	-	30	-	
2	Группа I, габбро, Nero Assoluto, Зимбабве	26,3	Краевое расстояние [мм]		150	-	150	-	
			Толщина панели [мм]		25	-	25	-	
3	Группа IV, известняк, юрский известняк (желтый), Германия	14,1	Краевое расстояние [мм]		-	150	-	150	
			Толщина панели [мм]		-	35	-	35	
4	Группа I, гранит, Sesame Grey G3554, Китай	15,0	Краевое расстояние [мм]		150	150	150	150	
			Толщина панели [мм]		30	30	30	50	
5	Группа I, гранит, Sesame Grey G3554, Китай	17,0	Краевое расстояние [мм]		50/100 ^{б)}			-	-
			Толщина панели [мм]		20	-	-	-	
6	Группа III, базальт, Fuding Black G3518, Китай	18,6	Краевое расстояние [мм]		150	150	150	150	
			Толщина панели [мм]		50	50	50	50	
7	Группа I, гранит, Wulian Leopard Skin G3742, Китай	6,6	Краевое расстояние [мм]		150	150	150	150	
			Толщина панели [мм]		30	30	30	50	
8	Группа I, гранит, Laizhou Sesame White G3765, Китай	10,3	Краевое расстояние [мм]		150	150	150	150	
			Толщина панели [мм]		50	50	50	50	
9	Группа I, гранит, Cenxi Red G4562, Китай	12,3	Краевое расстояние [мм]		150	150	150	150	
			Толщина панели [мм]		50	50	50	50	
10	Группа IV, известняк, Моса Cream, Португалия	6,0	Краевое расстояние [мм]		70	100	150	-	-
			Толщина панели [мм]		30			-	-

а) Код для китайского камня согласно GB 17670-2016

 б) Краевое расстояние в горизонтальном направлении a_r = 50 мм, вертикальном направлении a_v = 100 мм

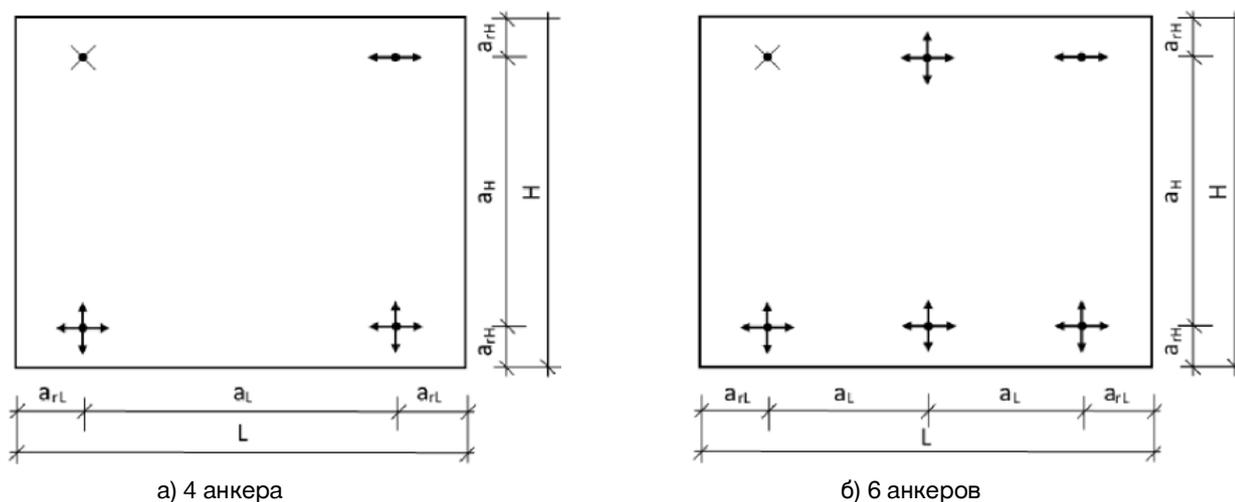
Классификация натуральных горных пород

Группа камня		Тип натурального камня	Граничные условия
I	Высококачественные интрузивные породы (плутонические породы)	Гранит, гранитит, тоналит, диорит, монзонит, габбро, прочие магматические плутонические породы	Отсутствует
II	Метаморфические породы с характеристиками твердого камня	Кварцит, гранулит, гнейс, мигматит	Отсутствует
III	Высококачественные интрузивные породы (вулканические породы)	Базальт и базальтовая лава без вредных компонентов (например, базальт низкой прочности)	Минимальная плотность ρ: базальт: 2,7 кг/дм ³ базальтовая лава: 2,2 кг/дм ³
IV	Осадочные породы с характеристиками твердого камня ¹⁾	Песчаник и известняк	Минимальная плотность ρ: песчаник: 2,1 кг/дм ³

1) Для фасадных панелей, изготовленных из натурального камня, с плоскостями анизотропии разность между прочностью на изгиб, определенной параллельно плоскостям анизотропии, и перпендикулярно краям плоскостей анизотропии не должна превышать 50%.

Свойства применимых панелей из натурального камня			
Номинальная толщина панели (группа камня I / II)	h_{nom}	[мм]	$20 \leq h_{nom} \leq 70$
Минимальная толщина панели (группа камня I / II)	$h_{min}^{1)}$	[мм]	$h_s + 5 \text{ мм}$
Номинальная толщина панели (группа камня III / IV)	h_{nom}	[мм]	$25 (30)^{2)} \leq h_{nom} \leq 70$
Минимальная толщина панели (группа камня III / IV)	$h_{min}^{1)}$	[мм]	$h_s + 10 \text{ мм}$
Максимальный размер панели	A	[м ²]	3,0
Максимальная длина стороны	H и L	[м]	3,0
Количество анкеров (расположение по прямоугольнику)	N	[-]	4 или 6
Минимальное краевое расстояние ³⁾	$a_{rH,min}, a_{rL,min}$	[мм]	50
Максимальное краевое расстояние	$a_{rH,max}, a_{rL,max}$	[мм]	$0,25 \cdot L$ и $0,25 \cdot H$
Минимальное межосевое расстояние ³⁾	a_L и a_H	[мм]	$8 \cdot h_s$

- 1) Минимальная толщина панели равна нижнему пределу допуска.
- 2) Для песчаника, известняка и базальтовой лавы: толщина панели ≥ 30 мм, если производитель панели гарантирует, что минимальное ожидаемое значение (5% квантиль) прочности на изгиб составляет $< 8 \text{ Н/мм}^2$.
- 3) Для фрагментов минимальное краевое расстояние или межосевое расстояние выбирать согласно геометрическим межосевым и крайвым расстояниям. В случае с конструкцией под статической нагрузкой с использованием FEM (моделирование с применением метода конечных элементов), допускается использование меньших расстояний.

Рис. В1: Облицовочная панель с точками крепления


a_{rL}, a_{rH} Краевое расстояние для анкеров

a_L, a_H Межосевое расстояние для анкеров

L Большая длина панели

H Меньшая длина панели

Жёсткое закрепление аграфы

Возможность горизонтального скольжения аграфы

Возможность горизонтального и вертикального скольжения аграфы

Пример расчёта точки крепления

Свойства панели из натурального камня

Наименование материала: **Padang Cristallo**

прочность на изгиб σ_{rk} : 13 [МПа] – нормативное значение

Длина L: 650 [мм]

Высота H: 1200 [мм]

Толщина h: 30 [мм]

Положение a_{rH} : 150 [мм]

Положение a_{rL} : 100 [мм]

Усилия в наиболее нагруженном анкере:

Нагрузка на растяжение $N_{Ed} = 1,3$ [кН]

Нагрузка на сдвиг $V_{Ed} = 2,1$ [кН]

Расчёт

1. Проверка применимости:

Группа камня – № 1.

Максимальный размер панели L и H < 3 м; **соответствует**

Толщина $h > 20$ мм > $h_s + 5$ мм = 18 мм; **соответствует**

Положение a_{rL} и $a_{rH} > 50$ мм, $a_{rL} < 0,25 \times 650$ мм, $a_{rH} < 0,25 \times 1200$ мм; **соответствует**

Вывод: Эта каменная панель подходит для установки анкера HSU-R.

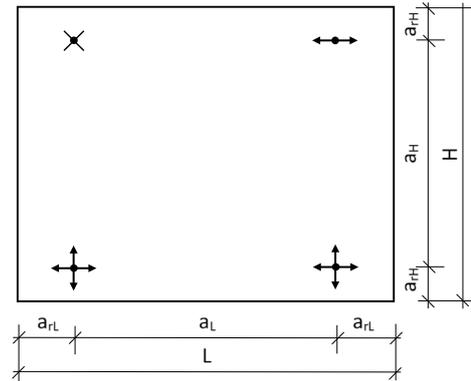
2. Проверка расчётного сопротивления:

Используемая панель из натурального камня имеет фактические краевые расстояния и прочность на изгиб выше, чем панель № 1, указанная в соответствующей таблице Руководства, и аналогичную толщину, поэтому технические данные панели № 1 из Руководства могут быть применены для расчёта этой конструкции.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} = 1,3/2,2 = 0,59 \leq 1,0 \quad \text{и} \quad \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} = 2,1/3,6 = 0,58 \leq 1,0$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} = 0,59 + 0,58 = 1,17 \leq X (1,2)$$

Заключение: HSU-R M6X13 соответствует требованиям по несущей способности



Материалы

Механические свойства

Размер анкера		M6	M8
Номинальный предел прочности на растяжение f_{uk}	[Н/мм ²]	800	800
Площадь поперечного сечения A_s	[мм ²]	20,1	36,6

Материалы

Деталь	Материал
HSU-R конический болт с гильзой	Нержавеющая сталь, марка A4
HSU-R FN фланцевая гайка с насечкой	Нержавеющая сталь, марка A4-80
Пружинная шайба	Нержавеющая сталь, марка A4-80
Шестигранная гайка	Нержавеющая сталь, марка A4-80

Размеры анкера

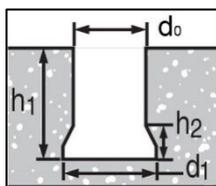
Размер анкера		M6	M8
Минимальная длина анкера	$L_{1, min}$ [мм]	24	28
Максимальная длина анкера	$L_{1, max}$ [мм]	32	44
Длина распорной гильзы	L_2 [мм]	13/15	15/21



Информация по установке

Установочные параметры

Размер анкера		M6	M8
Установочная глубина	h_s [мм]	$(10 \leq h_s \leq 25) + 0,4/-0,1$	
Глубина просверленного отверстия	h_1 [мм]	$h_s + 0,5$	
Диаметр отверстия	d_0 [мм]	$11 + 0,4/-0,2$	$13 + 0,4/-0,2$
Диаметр подрезки	d_1 [мм]	$13,5 \pm 0,3$	$15,5 \pm 0,3$
Высота подрезки	h_2 [мм]	$4,5 \pm 0,5$	$4,5 \pm 0,5$
Момент затяжки	T_{inst} [Н·м]	6	10
Размер гайки под ключ	SW [мм]	10	13
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [мм]	7	9
Максимальная толщина закрепляемой детали согласно ETA 16/0784	t_{fix} [мм]	10	8
Максимальная толщина закрепляемой детали, без ETA	t_{fix} [мм]	10	14



Инструкция по установке

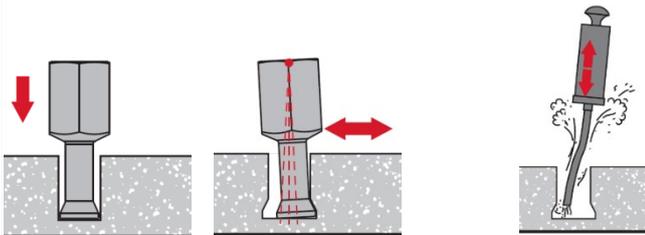
*Подробную информацию по установке смотрите в инструкции, поставляемой с продуктом



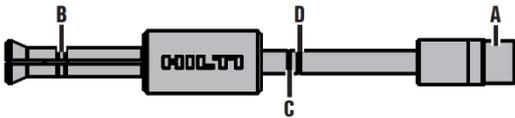
Техника безопасности.

Ознакомьтесь с паспортом безопасности перед использованием для получения информации о надлежащем и безопасном обращении. Используйте защитные очки и защитные перчатки подходящего размера при монтаже анкера Hilti HSU-R.

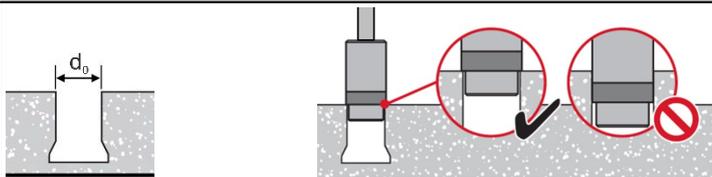
Сверление и очистка отверстия с подрезкой



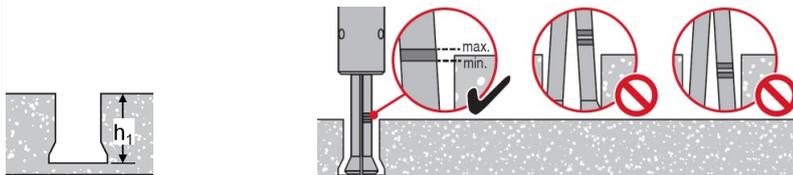
Проверка размеров просверленного отверстия с помощью калибра



а) Диаметр просверленного отверстия d_0



б) Глубина просверленного отверстия h_1

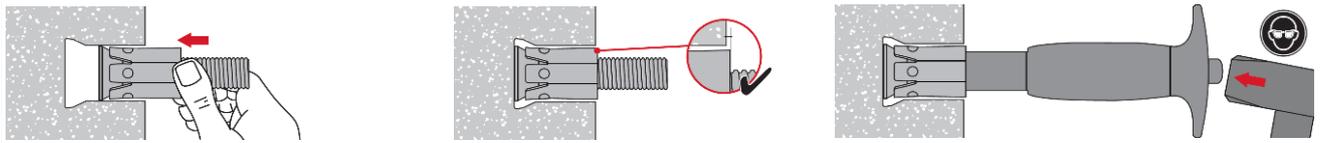
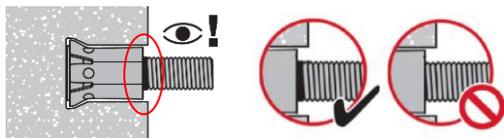
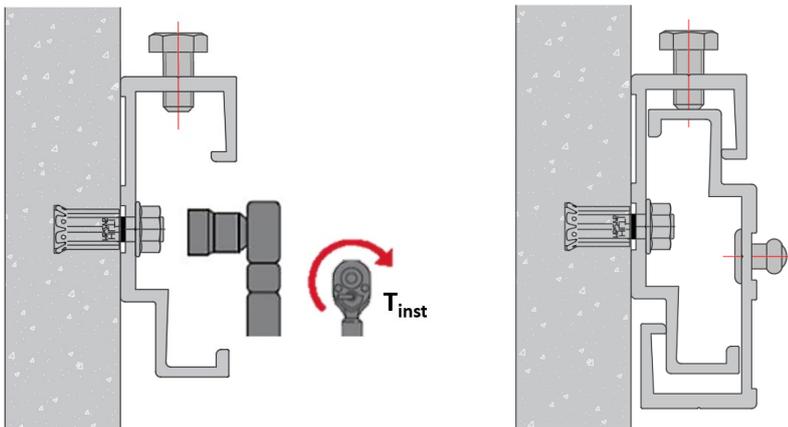


в) Диаметр подрезки d_1



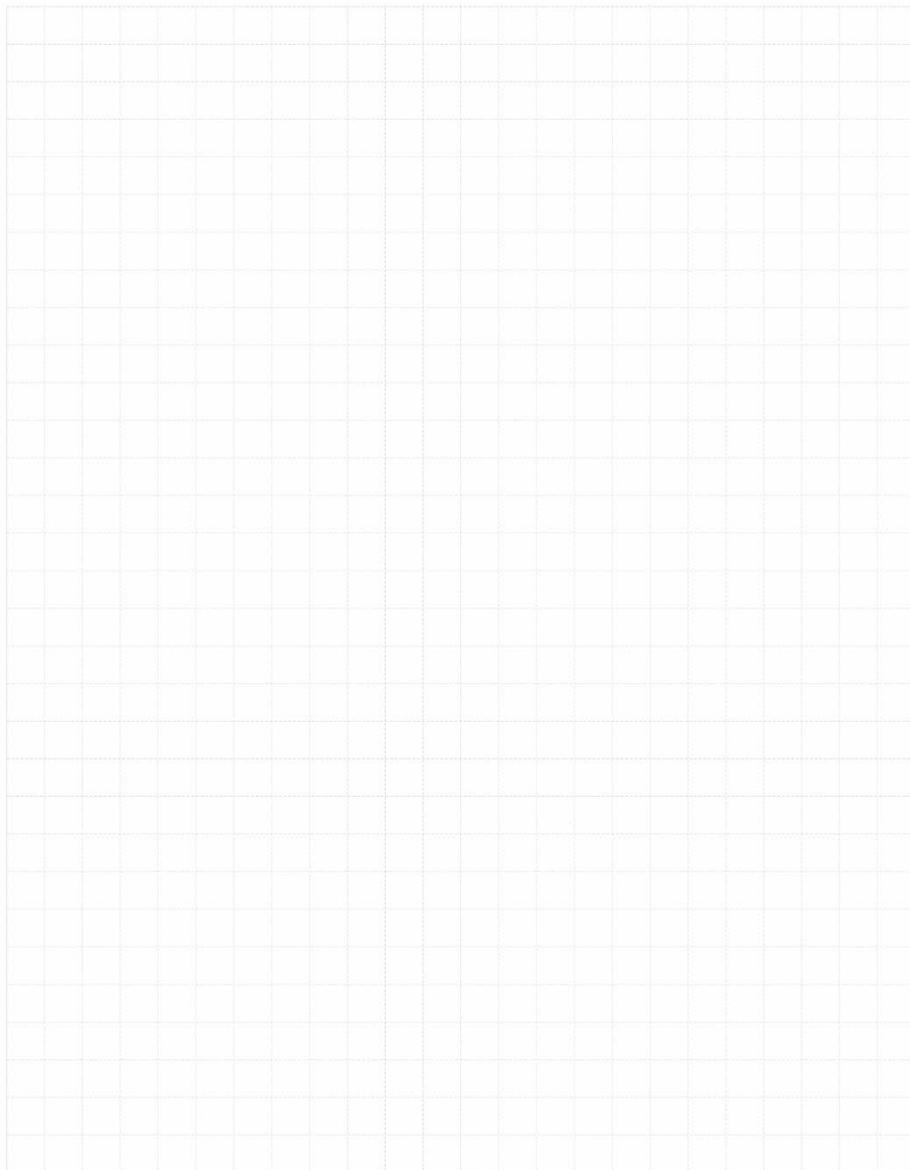
г) Высота подрезки h_2



Установка анкера**Проверка глубины установки****Проверка видимости красного маркировочного кольца (проверка корректного расклинивания)****Установка закрепляемой детали**

2.4 Анкер-втулки

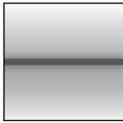
2.4.1 НКД

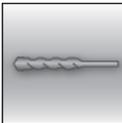


Анкер-штулка НКД

Металлический анкер для скрытого одноточечного крепления

Вариант анкера	Преимущества
 НКД (M8-M20)	<ul style="list-style-type: none"> – Расклинивающий элемент обеспечивает простую и точную установку – Надежная установка благодаря простому визуальному контролю – Крепление болтами или резьбовыми шпильками для средних нагрузок – Предусмотрены исполнения из различных материалов и различного размера для максимального числа возможных вариантов применения
 НКД-S(R) (M6-M20)	
 НКД-E(R) (M6-M20)	

Материал основания	Нагрузки и воздействия
 Бетон (без трещин)	 Статическая/ квазистатическая нагрузка

Условия установки	Прочая информация
 Ударное сверление	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>Техническое свидетельство Минстроя РФ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Европейская техническая оценка</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Программа для расчета PROFIS Engineering</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Расчёт по СП 513.1325800</p> </div> </div>

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	6715-23 / 16.02.2022
Технический паспорт для расчета и проектирования ^{a), b)}	ФГБОУ ВО НИУ «МГСУ»	14.12.2021
Европейская техническая оценка ^{c)}	Научно-технический центр строительства (CSTB), Марн-ла-Валле	ETA-02/0032

a) Технический паспорт для расчёта в соответствии с СП 513.1325800 “Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования”
 b) Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке указано в соответствии с расчётом по СП 513.1325800
 c) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с ETA-02/0032

Прочность при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Расчёт одиночного анкера произведён в соответствии с СП 513.1325800
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Болт или шпилька из стали марки 5.8 (углеродистая сталь) и / или А4-70 (нержавеющая сталь)

Эффективная глубина анкеровки

Размер анкера	M6×25	M8×25	M10×25	M12×25	M6×30	M8×30	M8×40	M10×30	M10×40	M12×50	M16×65	M20×80
Эффективная глубина анкерования h_{ef} [мм]	25	25	25	25	30	30	40	30	40	50	65	80

Нормативное сопротивление

Размер анкера		Технические данные Hilti				СП 513.1325800							
		M6×25	M8×25	M10×25	M12×25	M6×30	M8×30	M8×40	M10×30	M10×40	M12×50	M16×65	M20×80
Растяжение N_{Rk}	HKD	6,3	6,3	6,3	6,3	-	8,0	9,0	8,0	12,3	17,2	25,5	34,8
	HKD-S, HKD-E	6,3	-	-	-	8,0	8,0	9,0	8,0	12,3	17,2	25,5	34,8
	HKD-SR, HKD-ER	6,3	-	-	-	8,0	8,0	-	-	12,3	17,2	25,5	34,8
Сдвиг V_{Rk}	HKD	5,0	6,3	6,3	6,3	-	8,6	9,2	10,0	11,0	18,3	33,8	49,5
	HKD-S, HKD-E	5,0	-	-	-	5,0	7,0	7,0	7,4	8,0	14,1	21,9	34,7
	HKD-SR, HKD-ER	6,2	-	-	-	6,4	8,4	-	-	10,5	18,7	32,1	51,0

Расчетное сопротивление^{a)}

Размер анкера		Технические данные Hilti				СП 513.1325800							
		M6×25	M8×25	M10×25	M12×25	M6×30	M8×30	M8×40	M10×30	M10×40	M12×50	M16×65	M20×80
Растяжение N_{Rd}	HKD	4,2	4,2	4,2	4,2	-	5,3	5,0	5,3	8,2	11,5	17,0	23,2
	HKD-S, HKD-E	3,0	-	-	-	5,3	5,3	5,0	5,3	8,2	11,5	17,0	23,2
	HKD-SR, HKD-ER	3,0	-	-	-	5,3	5,3	-	-	11,5	17,0	23,2	11,5
Сдвиг V_{Rd}	HKD	4,0	4,2	4,2	4,2	-	6,9	7,4	8,0	8,8	14,6	27,0	39,6
	HKD-S, HKD-E	3,9	-	-	-	4,0	5,5	5,5	5,9	6,4	11,3	17,5	27,8
	HKD-SR, HKD-ER	4,1	-	-	-	4,2	5,5	-	-	6,9	12,3	21,1	33,6

a) Для группы анкеров должен быть произведён расчёт в соответствии с СП 513.1325800

Материалы

Механические свойства

Диаметр анкера		M6	M8	M10	M10	M12	M16	
Предел прочности при растяжении	f_{uk}	HKD	570	570	570	570	640	590
		HKD-S, HKD-E	560	560	510	510	-	460
		HKD-SR, HKD-ER	540	540	540	540	-	540
Предел текучести	f_{yk}	HKD	460	460	460	480	510	470
		HKD-S, HKD-E	440	440	410	410	-	375
		HKD-SR, HKD-ER	355	355	355	355	-	355
Площадь поперечного сечения	A_s	HKD	20,7	26,7	32,7	60,1	105	167
		HKD-S, HKD-E	20,9	26,1	28,8	58,7	-	163
		HKD-SR, HKD-ER						
Момент сопротивления	W	HKD	32,3	54,6	82,9	184	431	850
		HKD-S, HKD-E	50	79	110	264	602	1191
		HKD-SR, HKD-ER						
Предельный изгибающий момент для шпильки или болта	$M_{Rk,s}^0$	Сталь класса 5.8	7,6	18,7	37,4	65,5	167	325
		HKD-SR HKD-ER с A4-70	11	26	52	92	187	454

Материалы

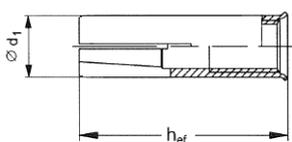
Элемент	Материал	
Гильза	HKD	Холоднотянутая сталь, оцинкованная (≥ 5 мкм)
	HKD-S, HKD-E	Сталь Fe/Zn5, оцинкованная (≥ 5 мкм)
	HKD-SR, HKD-ER	Нержавеющая сталь 1.4401, 1.4404, 1.4571
Распорный элемент	HKD	Холоднотянутая сталь
	HKD-S, HKD-E	Холоднотянутая сталь
	HKD-SR, HKD-ER	Нержавеющая сталь 1.4401, 1.4404, 1.4571

Размеры анкеров HKD, HKD-S, HKD-E, HKD-SR, HKD-ER

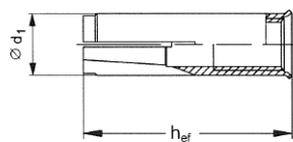
Размер анкера	Технические данные Hilti	ETA-02/0032											
		M6x25	M8x25	M10x25	M12x25	M6x30	M8x30	M8x40	M10x30	M10x40	M12x50	M16x65	M20x80
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	25	25	25	25	30	30	40	30	40	50	65	80
Диаметр гильзы	d_1 [мм]	7,9	9,95	11,9	14,9	8	9,95	9,95	11,8	11,95	14,9	19,75	24,75
Диаметр распорного элемента	d_2 [мм]	5,1	6,35	8,1	9,7	5	6,5	6,35	8,2	8,2	10,3	13,8	16,4
Длина распорного элемента	l_1 [мм]	10	7	7	7,2	15	12	16	12	16	20	29	30

Гильзы

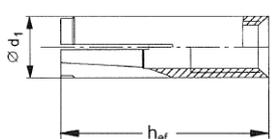
HKD



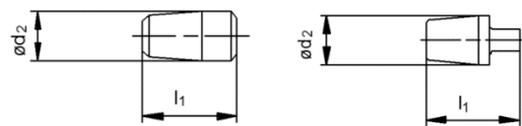
HKD-S and HKD-SR



HKD-E and HKD-ER



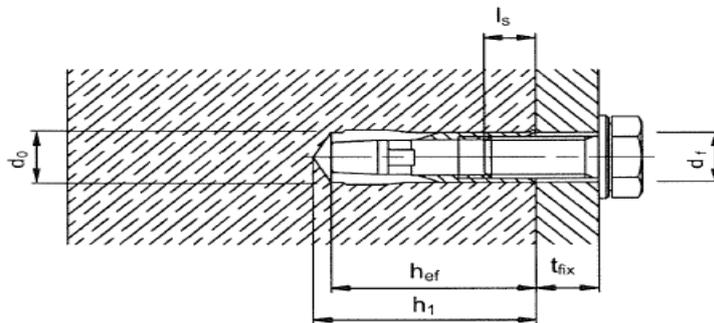
Распорные элементы



Информация по установке
Установочные параметры

Размер анкера	Технические данные Hilti	ETA-02/0032											
		M6×25	M8×25	M10×25	M12×25	M6×30	M8×30	M8×40	M10×30 ^{a)}	M10×40	M12×50	M16×65	M20×80
Эффективная глубина установки	h_{ef} [мм]	25	25	25	25	30	30	40	30	40	50	65	80
Номинальный диаметр бура	d_o [мм]	8	10	12	15	8	10	10	12	12	15	20	25
Диаметр режущей части	$d_{cut} \leq$ [мм]	8,45	10,5	12,5	15,5	8,45	10,5	10,5	12,5	12,5	15,5	20,5	25,5
Глубина отверстия	$h_1 \geq$ [мм]	27	27	27	27	32	33	43	33	43	54	70	85
Глубина завинчивания болта/шпильки	$l_{s,min}$ [мм]	6	8	10	12	6	8	8	10	10	12	16	20
	$l_{s,max}$ [мм]	12	11,5	12	12	12,5	14,5	17,5	12,7	18	23,5	30,5	42
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$ [мм]	7	9	12	14	7	9	9	12	12	14	18	22
Максимальный момент затяжки	T_{ins} [Н·м]	4	8	15	35	4	8	8	15	15	35	60	100

a) С анкером размера M10x30 используется только резьбовая шпилька.


Оборудование для установки

Диаметр анкера		M6	M8	M10	M10	M12	M16
Перфоратор		TE 1 – TE 3				TE 16 – TE 50	
Механическое установочное устройство	HSD-M	6×25/30	8×25/30	10×25/30	10×40	12×50	16×65
Ручное установочное устройство	HSD-G HSD-M	6×25/30	8×25/30	10×25/30	10×40	12×50	16×65
Другие инструменты		молоток, динамометрический ключ, насос для продувки					

Установочные параметры

		Технические данные Hilti				ETA-02/0032							
		M6×25	M8×25	M10×25	M12×25	M6×30	M8×30	M8×40	M10×30	M10×40	M12×50	M16×65	M20×80
Размер анкера													
Минимальная толщина основания	h_{min} [MM]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	130	160
Минимальное межосевое и краевое расстояние НКD-S (R) / НКD-E (R)	s_{min} [MM]	60	60	60	60	60	60	80	60	80	125	130	160
	c_{min} [MM]	88	88	88	88	105	105	140	105	140	175	230	280
Минимальное межосевое расстояние НКD	s_{min} [MM]	80	80	80	80	60	60	80	60	80	125	130	160
	$c \geq$ [MM]	140	140	140	140	105	105	140	105	140	175	230	280
Минимальное краевое расстояние НКD	c_{min} [MM]	100	100	100	100	80	80	140	80	140	175	230	280
	$s \geq$ [MM]	150	150	150	150	120	120	80	120	80	125	130	160
Критическое межосевое и краевое расстояние при раскалывании основания НКD	$s_{cr,sp}$ [MM]	200	200	200	200	210	210	280	210	280	350	455	560
	$c_{cr,sp}$ [MM]	100	100	100	100	105	105	140	105	140	175	227	280
Критическое межосевое и краевое расстояние при выкалывании бетона основания НКD / НКDS-(R) / НКD-E(R)	$s_{cr,N}$ [MM]	80	80	80	80	90	90	120	90	120	150	195	240
	$c_{cr,N}$ [MM]	40	40	40	40	45	45	60	45	60	75	97	120
Критическое межосевое и краевое расстояние при раскалывании основания НКD-S(R) / НКD-E(R)	$s_{cr,sp}$ [MM]	176	176	176	176	210	210	280	210	280	350	455	560
	$c_{cr,sp}$ [MM]	88	88	88	88	105	105	140	105	140	175	227	280

Инструкция по установке

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

Инструкция по установке	
<p>1. Просверлите отверстие</p>	<p>2. Очистите отверстие</p>
<p>3. Установите анкер в отверстие</p>	<p>4. Подготовьте соответствующее установочное устройство</p>
<p>5. Используйте установочное устройство для монтажа анкера</p>	<p>6. Проверьте корректность монтажа</p>
<p>7. Закрепите деталь с требуемым моментом затяжки</p>	

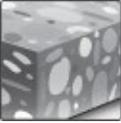
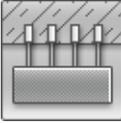
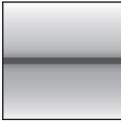
2.4.2 НКД для многоточечного крепления

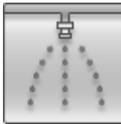


Анкер-штулка НКД для многоточечного крепления

Металлический анкер для скрытого многоточечного крепления

Вариант анкера	Преимущества
 НКД (M6-M16)	<ul style="list-style-type: none"> – Расклинивающий элемент обеспечивает простую и точную установку – Надежная установка благодаря простому визуальному контролю
 НКД-S(R) (M6-M12)	<ul style="list-style-type: none"> – Крепление болтами или резьбовыми шпильками – Предусмотрены исполнения из различных материалов и различного размера для максимального числа возможных вариантов применения
 НКД-E(R) (M6-M12)	

Материал основания	Нагрузки и воздействия
 Бетон (без трещин)	 Бетон (с трещинами)
 Многоточечное крепление	 Многупустотные предварительно напряженные плиты
	 Статическая/ квазистатическая нагрузка
	 Огнестойкость

Прочая информация					
 Техническое свидетельство Минстроя РФ	 Европейская техническая оценка	 Соответствие СЕ	 Разрешен для крепления спринклерных систем	 Расчёт по СП 513.1325800	

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	6715-23 / 16.02.2022
Технический паспорт для расчета и проектирования ^{a)}	ФГБОУ ВО НИУ «МГСУ»	14.12.2021
Европейская техническая оценка ^{b)}	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-06/0047
Протокол испытаний на огнестойкость	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-06/0047
Отчет об оценке (огнестойкость)	Warringtonfire	WF 327804/A 10.07.2013

a) Технический паспорт для расчёта в соответствии с СП 513.1325800 «Анкерные крепления к бетону. Правила проектирования»

b) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с ETA-06/0047;

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Толщина основания равна минимальной
- Крепление многоточечное

Эффективная глубина анкеровки

Размер анкера	M6×25	M6×30	M8×25	M8×30	M8×40	M10×25	M10×30	M10×40	M12×25	M12×50	M16×65
Эффективная глубина анкеровки h_{ef} [мм]	25	30	25	30	40	25	30	40	25	50	65

Нормативное сопротивление

Размер анкера	M6×25	M6×30	M8×25	M8×30	M8×40	M10×25	M10×30	M10×40	M12×25	M12×50	M16×65	
Бетон В25 с трещинами и без трещин с резьбовыми шпильками классов 4.8 - 8.8												
Сопротивление, во всех направлениях F_{Rk}	HKD	2,0	-	3,0	5,0	5,0	4,0	5,0	7,5	4,0	9,0	16,0
	HKD-S/ HKD-E	-	3,0	-	3,0	5,0	-	4,0	6,0	-	6,0	-
	HKD-SR/ HKD-ER	-	3,0	-	3,0	-	-	-	6,0	-	6,0	-

Расчетное сопротивление

Размер анкера	M6×25	M6×30	M8×25	M8×30	M8×40	M10×25	M10×30	M10×40	M12×25	M12×50	M16×65	
Бетон В25 с трещинами и без трещин с резьбовыми шпильками классов 4.8 - 8.8												
Сопротивление, во всех направлениях F_{Rd}	HKD	1,3	-	2,0	2,8	3,3	2,2	3,3	5,0	2,7	6,0	10,7
	HKD-S/ HKD-E	-	2,0	-	2,0	3,3	-	2,7	4,0	-	4,0	-
	HKD-SR/ HKD-ER	-	2,0	-	2,0	-	-	-	4,0	-	4,0	-

Огнестойкость

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межсоевого расстояния
- Разрушение *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Бетон В25-60
- Коэффициент надёжности с учётом предела огнестойкости $\gamma_{M,fi}=1,0$

Эффективная глубина анкеровки

Размер анкера	M6×25	M6×30	M8×25	M8×30	M8×40	M10×25	M10×30	M10×40	M12×25	M12×50	M16×65
Эффективная глубина анкеровки h_{ef} [мм]	25	30	25	30	40	25	30	40	25	50	65

Нормативное сопротивление

Размер анкера	M6×25	M6×30	M8×25	M8×30	M8×40	M10×25	M10×30	M10×40	M12×25	M12×50	M16×65	
Предел огнестойкости R30												
Сопротивление, во всех направлениях $F_{Rk,fi}$ [кН]	HKD / HKD	0,5	-	0,6	0,9	1,3	0,6	0,9	1,8	0,6	2,3	4,0
	HKD-SR / HKD-ER	-	0,5	-	0,9	-	-	-	1,8	-	2,3	-
Предел огнестойкости R120												
Сопротивление, во всех направлениях $F_{Rk,fi}$ [кН]	HKD / HKD	0,2	-	0,5	0,7	0,7	0,5	0,7	1,5	0,5	1,8	3,2
	HKD-SR / HKD-ER	-	0,3	-	0,7	-	-	-	1,5	-	1,8	-

Расчетное сопротивление

Размер анкера	M6×25	M6×30	M8×25	M8×30	M8×40	M10×25	M10×30	M10×40	M12×25	M12×50	M16×65	
Предел огнестойкости R30												
Сопротивление, во всех направлениях $F_{Rd,fi}$ [кН]	HKD / HKD	0,5	-	0,6	0,9	1,3	0,6	0,9	1,8	0,6	2,3	4,0
	HKD-SR / HKD-ER	-	0,5	-	0,9	-	-	-	1,8	-	2,3	-
Предел огнестойкости R120												
Сопротивление, во всех направлениях $F_{Rd,fi}$ [кН]	HKD / HKD	0,2	-	0,5	0,7	0,7	0,5	0,7	1,5	0,5	1,8	3,2
	HKD-SR / HKD-ER	-	0,3	-	0,7	-	-	-	1,5	-	1,8	-

Требования к многоточечному креплению

Определение многоточечного крепления дано в EN 1992-4 и CEN/TR 17079. В случае, если данные стандарты не применимы на местном уровне, следующие значения принимаются по умолчанию

Минимальное количество узлов крепления	Минимальное количество анкеров на узел крепления	Максимальная расчетная нагрузка на узел крепления, кН
3	1	2
4	1	3

Материалы

Механические свойства

Размер анкера		M6	M8	M10	M10	M12
Предел прочности при растяжении	HKD	570	570	570	570	640
	HKD-S, HKD-E	560	560	510	510	-
	HKD-SR, HKD-ER	540	540	540	540	-
Предел текучести	HKD	460	460	460	480	510
	HKD-S, HKD-E	440	440	410	410	-
	HKD-SR, HKD-ER	355	355	355	355	-
Поперечное сечение	HKD	20,7	26,7	32,7	60,1	105
	HKD-S, HKD-E, HKD-SR, HKD-ER	20,9	26,1	28,8	58,7	-
Момент сопротивления	HKD	32,3	54,6	82,9	184	431
	HKD-S, HKD-E, HKD-SR, HKD-ER	50	79	110	264	-
Предельный изгибающий момент для шпильки или болта	Сталь класса 5.8	7,6	18,7	37,4	65,5	167
	HKD-SR	11	26	52	92	-

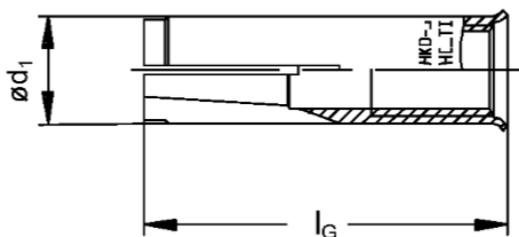
Материалы

Элемент	Материал	
Гильза	HKD	Холоднотянутая сталь, оцинкованная (≥5 мкм)
	HKD-S, HKD-E	Сталь Fe/Zn5, оцинкованная (≥5 мкм)
	HKD-SR, HKD-ER	Нержавеющая сталь 1.4401, 1.4404, 1.4571 EN 10088-3:2014
Распорный элемент	HKD	Холоднотянутая сталь
	HKD-S, HKD-E	Холоднотянутая сталь
	HKD-SR, HKD-ER	Нержавеющая сталь 1.4401, 1.4404, 1.4571 EN 10088-3:2014

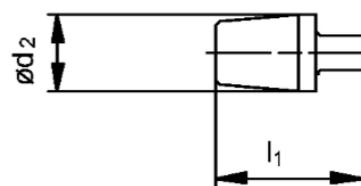
Размеры анкеров HKD, HKD-S, HKD-E, HKD-SR, HKD-ER

Размер анкера		M6×25	M6×30	M8×25	M8×30	M8×40	M10×25	M10×30	M10×40	M12×25	M12×50	M16×65
Длина гильзы	l_G [мм]	25	30	25	30	40	25	30	40	25	50	65
Диаметр гильзы	\varnothing_{d1} [мм]	7,9	8	9,95	9,95	9,95	11,9	11,8	11,95	14,9	14,9	19,75
Диаметр распорного элемента	\varnothing_{d2} [мм]	5,1	5	6,35	6,5	6,35	8,1	8,2	8,2	9,7	10,3	13,8
Длина распорного элемента	l_1 [мм]	10	15	7	12	16	7	12	16	7,2	20	29

Гильза



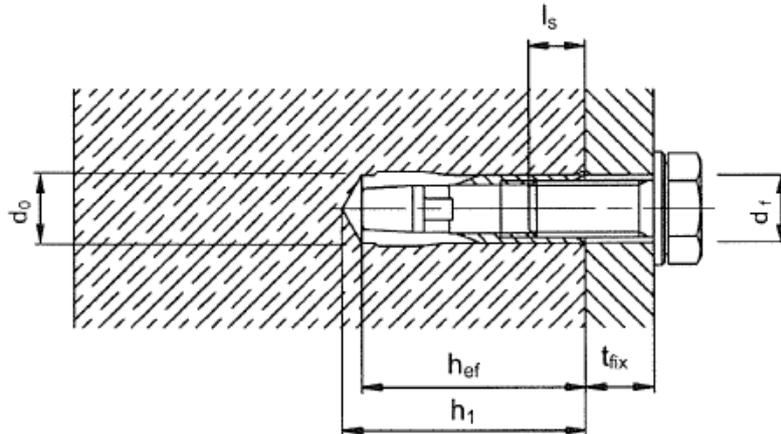
Распорный элемент



Информация по установке
Установочные параметры

Размер анкера		M6×25	M6×30	M8×25 ^{a)}	M8×30	M8×40	M10×25 ^{a)}	M10×30 ^{a)}	M10×40	M12×25 ^{a)}	M12×50	M16×65
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	25	30	25	30	40	25	30	40	25	50	65
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	8	8	10	10	10	12	12	12	15	15	20
Диаметр болта/шпильки	d [мм]	6	6	8	8	8	10	10	10	12	12	16
Глубина отверстия	h_1 [мм]	27	32	27	33	43	27	33	43	27	54	70
Максимальный диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [мм]	7	7	9	9	9	12	12	12	14	14	18
Момент затяжки	T_{inst} [Н·м]	4	4	8	8	8	15	15	15	35	35	60
Глубина завинчивания болта/шпильки	$l_{s,min}$ [мм]	6	6	8	8	8	10	10	10	12	12	16
	$l_{s,max}$ [мм]	12	12,5	11,5	14,5	17,5	12	12,7	18	12	23,5	30,5

a) С анкером размера M8x25, M10x25, M10x30 и M12x25 используются только резьбовые шпильки.

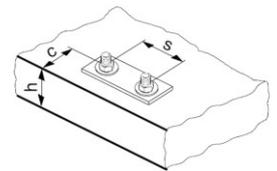

Оборудование для установки

Размер анкера		M6×25	M6×30	M8×25	M8×30	M8×40	M10×25	M10×30	M10×40	M12×25	M12×50	M16×65
Перфоратор		TE 2 – TE 16									TE16–TE50	
Механическое установочное устройство	HSD-M	6×25/30		8×25/30		8×40	10×25/30		10×40	12×25	12×50	16×65
Ручное установочное устройство	HSD-G	6×25/30		8×25/30		8×40	10×25/30		10×40	12×25	12×50	16×65
Другие инструменты		молоток, динамометрический ключ, насос для продувки										

Установочные параметры

Размер анкера		M6×25	M6×30	M8×25	M8×30	M8×40	M10×25	M10×30	M10×40	M12×25	M12×50	M16×65
Минимальное межосевое и краевое расстояние для HKD												
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	120
Минимальное межосевое расстояние	s_{min} [мм]	80	-	80	60	80	80	60	80	80	125	130
	$c \geq$ [мм]	140	-	140	105	140	140	105	140	140	175	230
Минимальное краевое расстояние	c_{min} [мм]	100	-	100	80	140	100	80	140	100	175	230
	$s \geq$ [мм]	150	-	150	120	80	150	120	80	150	125	130
Минимальная толщина основания для HKD												
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	80	-	80	80	80	80	80	80	80	-	-
Минимальное межосевое расстояние	s_{min} [мм]	200	-	200	200	200	200	200	200	200	-	-
Минимальное краевое расстояние	c_{min} [мм]	150	-	150	150	150	150	150	150	150	-	-
Минимальное межосевое и краевое расстояние для HKD-S(R) / HKD-S(R)												
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	-	100	-	100	100	-	100	100	-	100	-
Минимальное межосевое расстояние	s_{min} [мм]	-	60	-	60	80	-	60	80	-	125	-
Минимальное краевое расстояние	c_{min} [мм]	-	105	-	105	140	-	105	140	-	175	-
Минимальная толщина основания для HKD-S(R) / HKD-S(R)												
Минимальная толщина основания	h_{min} [мм]	-	80	-	80	80	-	80	80	-	-	-
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	s_{min} [мм]	-	200	-	200	200	-	200	200	-	-	-
Момент затяжки	c_{min} [мм]	-	150	-	150	150	-	150	150	-	-	-

В случае, если краевое (осевое) расстояние будет меньше критического значения, несущая способность анкера будет снижена.



Инструкция по установке

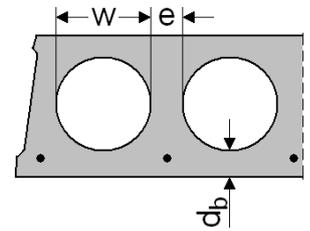
*Подробную информацию по установке смотрите в инструкции, поставляемой с продуктом.

Инструкция по установке	
1. Просверлите отверстие 	2. Очистите отверстие
3. Установите анкер в отверстие 	4. Подготовьте соответствующее установочное устройство HSD-G M8x30 HSD-M M8x30
5. Используйте установочное устройство для монтажа анкера 	6. Проверьте корректность монтажа
7. Приложите требуемый момент затяжки 	8.

Сопротивление анкера в случае многоточечного крепления в предварительно напряженных многопустотных плитах

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В40 – В60
- Отсутствует влияние краевого и межсоевого расстояния
- Соотношение диаметра пустоты к ширине перемычки составляет $w/e \leq 4,2$
- Указанные ниже данные приняты по ETA-06/0047



Нормативное сопротивление для всех направлений нагрузки

Тип анкера		HKD		
Размер анкера		M6×25	M8×25	M10×25
Толщина слоя бетона	d_b [мм]	≥ 35 (30 ^{a)})	≥ 35	≥ 40
Нормативное сопротивление	F_{Rk} [кН]	2,0	3,0	4,0

- a) установка при толщине слоя бетона не менее 30 мм допустима только в случае отсутствия сквозного бурения отверстия через слой бетона в пустоту плиты перекрытия

Расчётное сопротивление для всех направлений нагрузки

Тип анкера		HKD		
Размер анкера		M6×25	M8×25	M10×25
Толщина слоя бетона	d_b [мм]	≥ 35 (30 ^{a)})	≥ 35	≥ 40
Нормативное сопротивление	F_{Rk} [кН]	1,3	2,0	2,2

- a) установка при толщине слоя бетона не менее 30 мм допустима только в случае отсутствия сквозного бурения отверстия через слой бетона в пустоту плиты перекрытия

Требования к многоточечному креплению

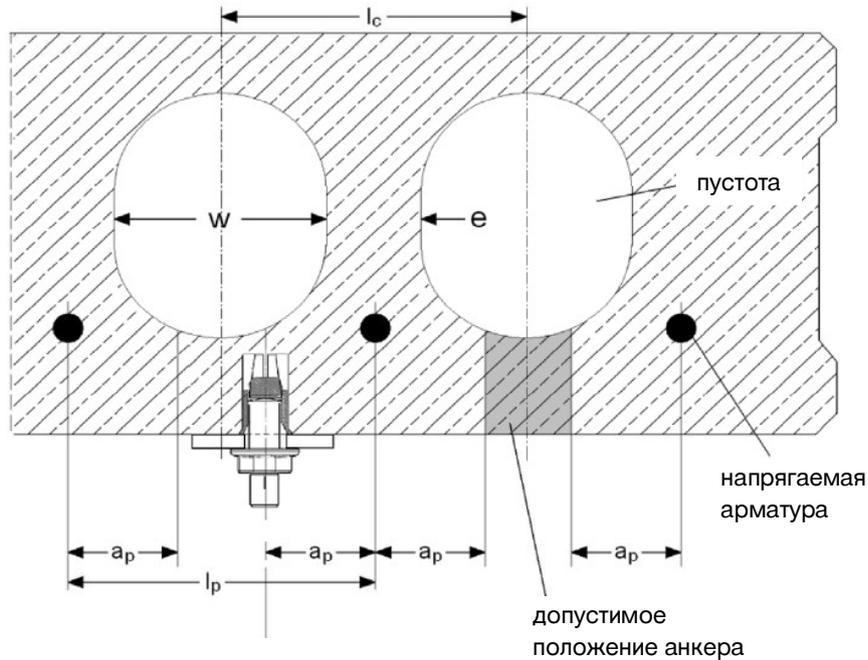
Определение многоточечного крепления дано в EN 1992-4 и CEN/TR 17079. В случае, если данные стандарты не применимы на местном уровне, следующие значения принимаются по умолчанию:

Минимальное количество узлов крепления	Минимальное количество анкеров на узел крепления	Максимальная расчетная нагрузка N_{Sd} на узел крепления, кН
3	1	2
4	1	3

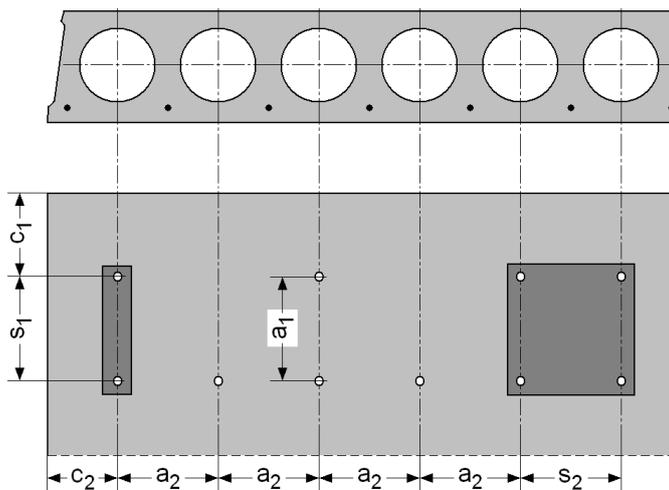
- a) Значение максимальной расчетной нагрузки на отдельную точку крепления N_{Sd} справедливо для всех случаев проектирования многосвязевой конструктивной системы. Значение нагрузки N_{Sd} может быть увеличено если при проектировании одна из точек крепления (в наиболее неблагоприятной позиции) считается вышедшей из строя.

Допустимое положение анкеров в сборных многопустотных плитах с преднапряженной арматурой

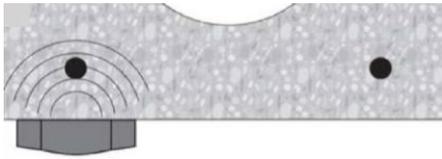
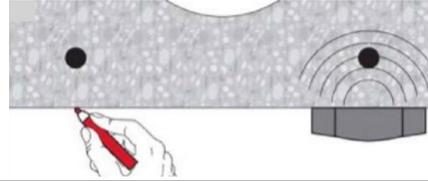
Параметр		HKD
Шаг пустот	$l_c \geq$ [мм]	100
Расстояние между анкером и напрягаемой арматурой	$l_p \geq$ [мм]	100
Расстояние между анкером и напрягаемой арматурой	$a_p \geq$ [мм]	50

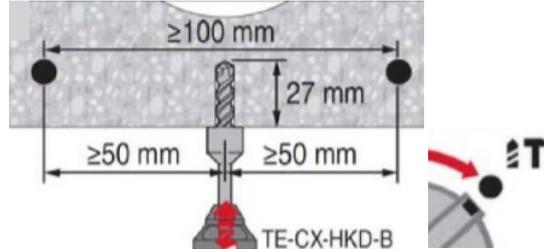
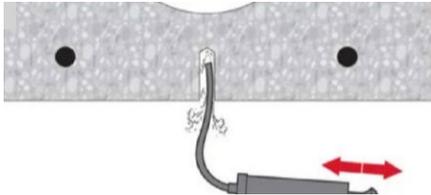
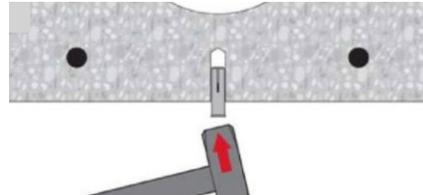
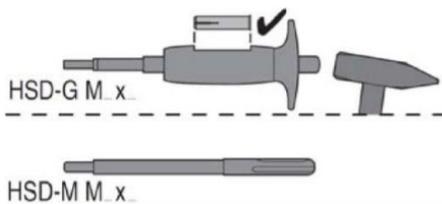
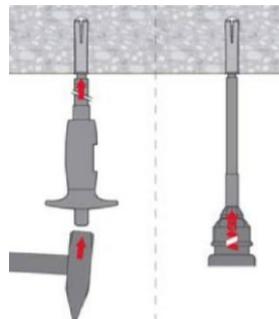
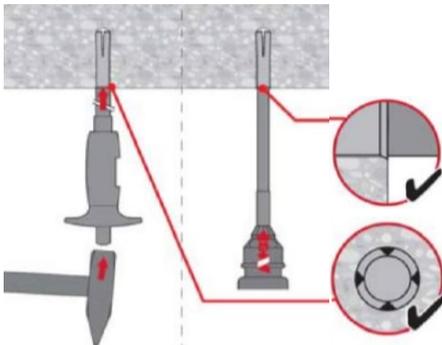
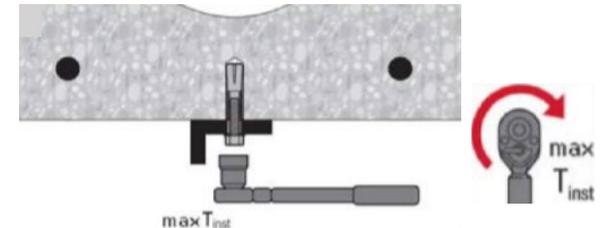
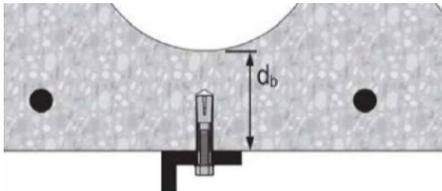

Краевые и осевые расстояния между анкерами

Тип анкера		HKD
Минимальное краевое расстояние	$c_{min} \geq$ [мм]	200
Минимальное межосевое расстояние	$s_{min} \geq$ [мм]	400
Расстояние между группами анкеров	$a_{min} \geq$ [мм]	400

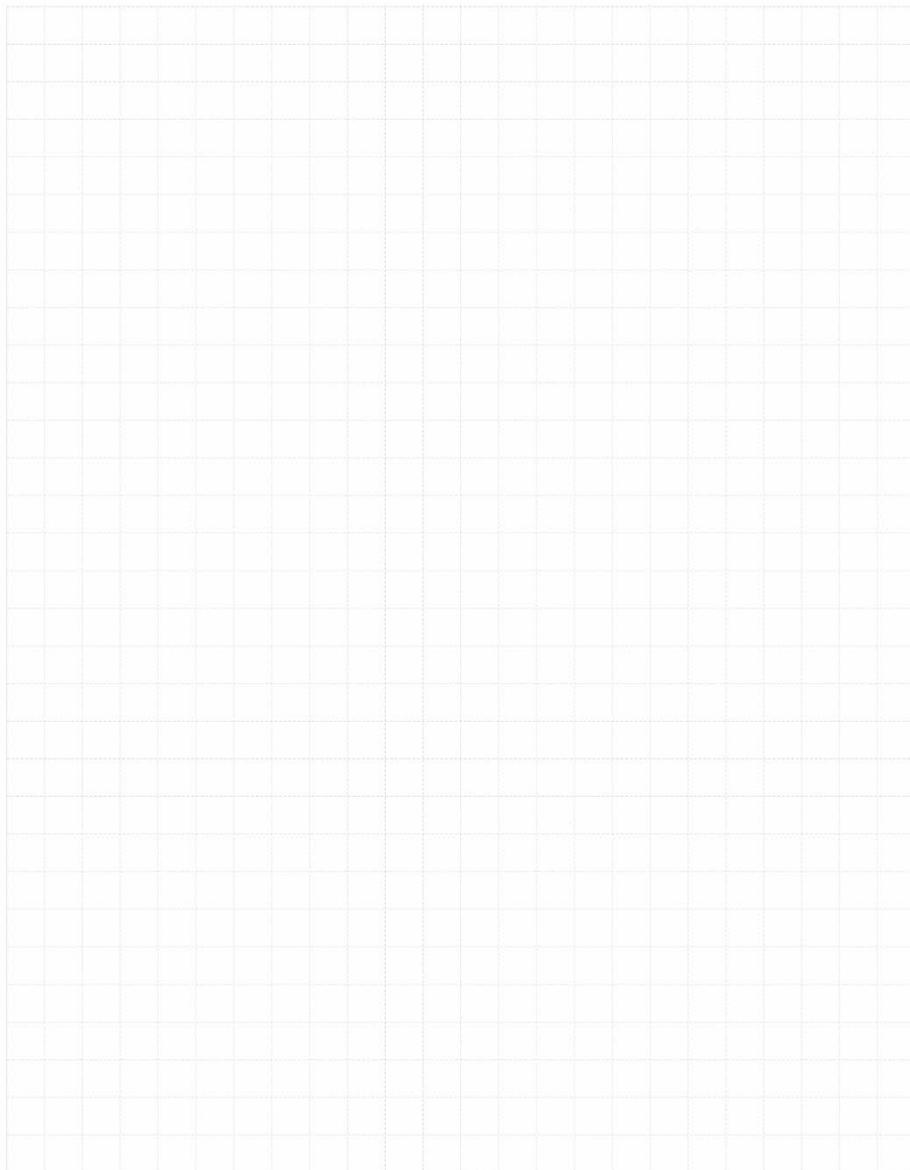
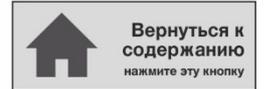


- c_1, c_2 краевое расстояние
 s_1, s_2 осевое расстояние
 a_1, a_2 расстояние между группами анкеров

Инструкция по установке только с использованием бура с ограничителем глубины TE-CX-HKD
1. Установка напрягаемой арматуры в монтажное положение

2. Маркировка положения напрягаемой арматуры

3. Маркировка положения напрягаемой арматуры

4. Просверлите отверстие

5. Очистите отверстие

6. Установите анкер в отверстие

7. Подготовьте соответствующее установочное устройство

8. Используйте установочное устройство для монтажа анкера

9. Проверьте корректность монтажа

10. Приложите требуемый момент затяжки

11.


2.4.3 НКV



Анкер-штулка НКВ

Металлический анкер

Вариант анкера	Преимущества
 <p>НКВ (М6-М16)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Простой и хорошо себя зарекомендовавший – Надежная установка благодаря простому визуальному контролю – Универсальный – Крепление болтами или резьбовыми шпильками для средних нагрузок – Предусмотрены исполнения из различных материалов и различного размера для максимального числа возможных вариантов применения

Материал основания



Бетон
(без трещин)

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Наименьшее сопротивление анкера – *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Болт или шпилька из стали марки 5.8 (углеродистая сталь) и / или А4-70 (нержавеющая сталь)

Эффективная глубина анкеровки

Диаметр анкера	М6	М8	М10	М10	М12	М16
Эффективная глубина анкеровки h_{ef} [мм]	25	30	30	40	50	65

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера	М6	М8	М10	М10	М12	М16
Растяжение N_{Rk} НКВ [кН]	4,2	5,9	5,9	9,1	12,7	26,5
Сдвиг V_{Rk} НКВ [кН]	5,0	8,6	10,0	11,0	18,3	33,8

Расчетное сопротивление

Диаметр анкера	М6	М8	М10	М10	М12	М16
Растяжение N_{Rd} НКВ [кН]	2,8	3,9	3,9	6,1	8,5	17,6
Сдвиг V_{Rd} НКВ [кН]	4,0	6,9	8,0	8,8	14,6	27,0

Материалы

Механические свойства

Диаметр анкера			M6	M8	M10	M10	M12	M16
Предел прочности при растяжении	f_{uk}	[Н/мм ²]	570	570	570	570	570	640
Предел текучести	f_{yk}	[Н/мм ²]	460	460	460	460	460	510
Площадь поперечного сечения	A_s	[мм ²]	20,7	26,7	32,7	32,7	60,1	105
			17,3	27,46	39,9	39,9	70,6	-
Момент сопротивления	W	[мм ³]	32,3	54,6	82,9	82,9	184	431
			28,2	55,8	97,4	97,4	229,8	-
Предельный изгибающий момент для шпильки или болта с классом стали 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Н·м]	7,6	18,7	37,4	37,4	65,5	167
			10,4	16,5	23,9	24,5	42,4	-

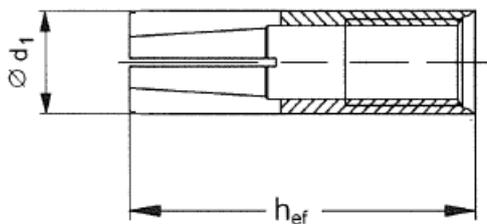
Материалы

Элемент	Материал
Гильза	Сталь Fe/Zn5, оцинкованная (≥5 мкм)
Распорный элемент	Сталь

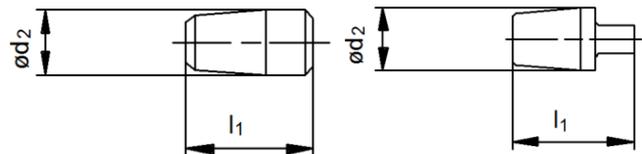
Размеры анкера

Диаметр анкера			M6	M8	M10	M10	M12	M16
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	25	30	30	40	50	65
Диаметр гильзы	d_1	[мм]	7,9	9,95	11,8	11,95	14,9	19,75
				9,9	11,9		15,85	-
Диаметр распорного элемента	d_2	[мм]	5,1	6,5	8,2	8,2	10,3	13,8
				6,35		7,86	10,2	-
Длина распорного элемента	l_1	[мм]	10	12	12	16	20	29
						16,2		-

Гильза



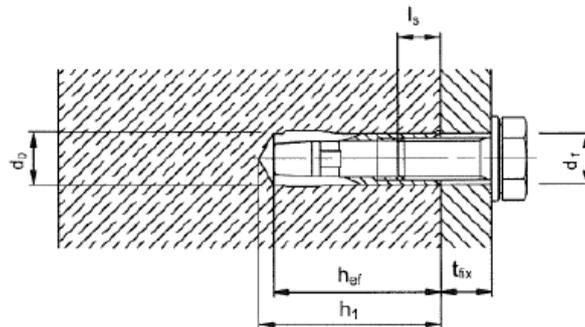
Распорный элемент



Информация по установке

Установочные параметры

Диаметр анкера			M6	M8	M10	M10	M12	M16
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	25	30	30	40	50	65
Номинальный диаметр бура	d_0	[мм]	8	10	12	12	15	20
Диаметр режущей части бура	$d_{cut} \leq$	[мм]	8,45	10,5	13	12,5	15,5	20,5
Глубина отверстия	$h_1 \geq$	[мм]	27	33	33	43	54	70
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$	[мм]	7	9	12	12	14	18
Момент затяжки	T_{inst}	[Н·м]	4	8	15	15	35	60
Глубина завинчивания болта/шпильки	$l_{s,min}$	[мм]	6	8	10	10	12	16
	$l_{s,max}$	[мм]	10	12	10,5	15,5	20,0	25,5



Установочные параметры

Диаметр анкера			M6	M8	M10	M10	M12	M16
Минимальная толщина основания	$h_{min} \geq$	[мм]	100	100	100	100	100	130
Минимальное межосевое расстояние	$s_{min} \geq$	[мм]	200	200	200	200	200	260
Минимальное краевое расстояние	$c_{min} \geq$	[мм]	150	150	150	150	150	195

Оборудование для установки

Диаметр анкера			M6	M8	M10	M10	M12	M16
Перфоратор для установки	TE 1 – TE 30				TE 16 – TE 50			
	TE 1 – TE 30				-			
Механическое установочное устройство	HSD-M	6x25/30	8x25/30	10x25/30	10x40	12x50	16x65	
		1/4x25	5/16x30	3/8x30	3/8x40	1/2x50	-	
Ручное установочное устройство	HSD-G	6x25/30	8x25/30	10x25/30	10x40	12x50	16x65	
		1/4x25	5/16x30	3/8x30	3/8x40	1/2x50	-	
Другие инструменты		молоток, динамометрический ключ, насос для продувки						

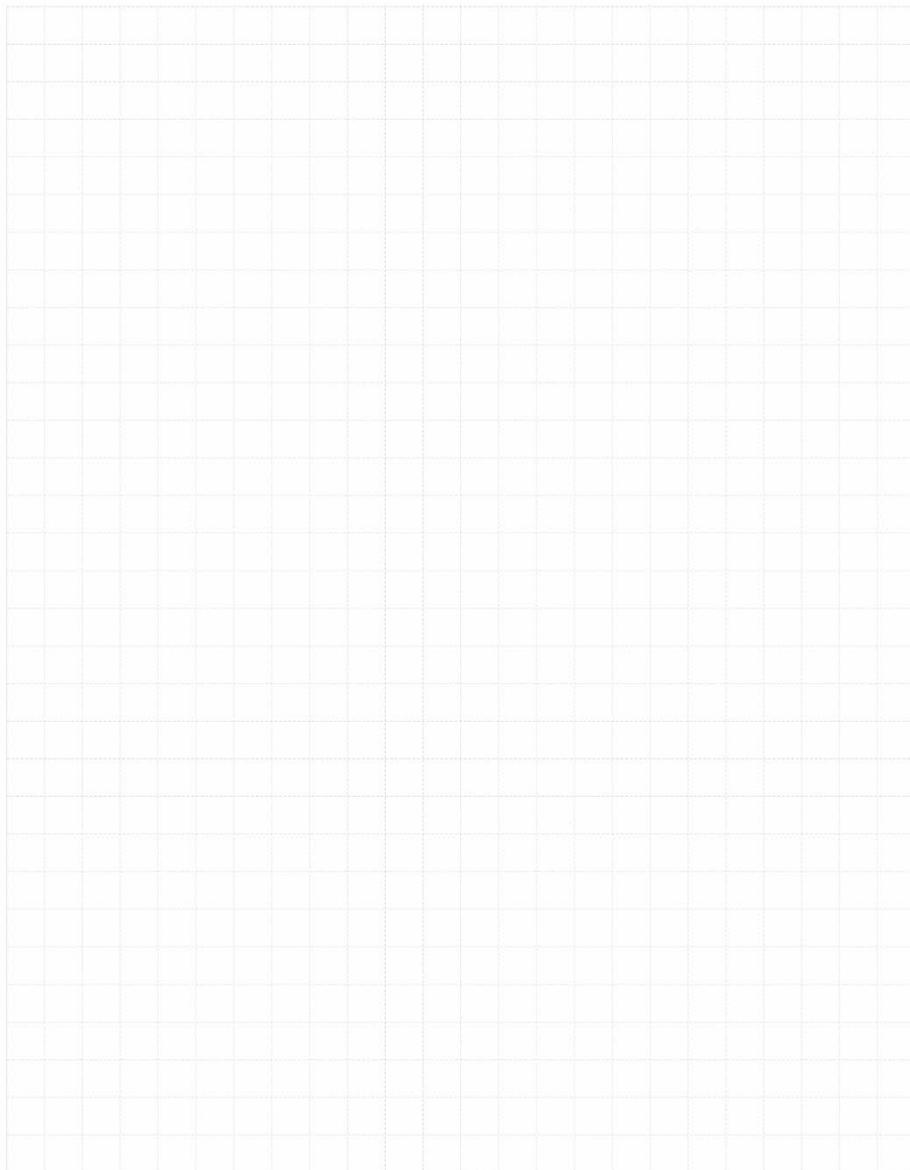
Инструкция по установке

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

Инструкция по установке	
1. Просверлите отверстие 	2. Очистите отверстие
3. Установите анкер в отверстие 	4. Подготовьте соответствующее установочное устройство
5. Используйте установочное устройство для монтажа анкера 	6. Проверьте корректность монтажа
7. Закрепите деталь с требуемым моментом затяжки 	8. Проверьте корректность глубины завинчивания болта/шпильки

2.5 Пластиковые анкеры

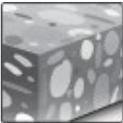
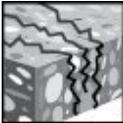
2.5.1 HRD для одноточечного крепления в бетоне



Механический анкер HRD

Пластиковый рамный анкер для одноточечного крепления

Вариант анкера	Преимущества
 HRD-C HRD-CR HRD-CR2 (M10)	<ul style="list-style-type: none"> – Инновационное решение для шурупа для лучшей прочности крепления – Подходит практически для всех материалов основания
 HRD-H HRD-HR HRD-HR2 HR-HF (M10)	<ul style="list-style-type: none"> – Гибкая глубина установки (в диапазоне 50–70 мм) – Подходит для крепления толщиной до 260 мм
 HRD-K HRD-KR HRD-KR2 (M10)	<ul style="list-style-type: none"> – Изготавливается из 4 различных материалов для применения в любых коррозионных средах
 HRD-P HRD-PR HRD-PR2 (M10)	<ul style="list-style-type: none"> – С предварительной сборкой для облегчения работы и повышения качества крепления

Материал основания	Прочая информация
 Бетон (без трещин)	 Бетон (с трещинами)
 Техническое свидетельство Минстроя РФ	

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	6325-21 / 22.07.2021
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ^{a)} (сертификат в Германии)	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	Z-21.2-2034 / 14.11.2014

b) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с Z-21.2-2034, выпуск от 14.11.2014.

Основные значения нагрузок

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Материал основания соответствует указанному в таблице
- Толщина основания равна минимальной
- Сдвиг происходит без плеча силы
- Эксплуатация анкера происходит при максимальной температуре + 30 °С (долговременная) или + 50 °С (кратковременная)

Нормативное сопротивление

Тип анкера		HRD 10		
		Оцинкованная сталь	Сталь с горячеоцинкованным покрытием	Нержавеющая сталь
Материал шурупа				
Бетон без трещин				
Растяжение N_{Rk}	[кН]	15,2	15,2	15,2
Сдвиг V_{Rk}	[кН]	10,6	10,1	11,1
Бетон с трещинами				
Растяжение N_{Rk}	[кН]	4,4	4,4	4,4
Сдвиг V_{Rk}	[кН]	9,0	9,0	9,0

Расчетное сопротивление

Тип анкера		HRD 10		
		Оцинкованная сталь	Сталь с горячеоцинкованным покрытием	Нержавеющая сталь
Материал шурупа				
Бетон без трещин				
Растяжение N_{Rd}	[кН]	6,0	6,0	6,0
Сдвиг V_{Rd}	[кН]	8,5	8,1	8,5
Бетон с трещинами				
Растяжение N_{Rd}	[кН]	1,7	1,7	1,7
Сдвиг V_{Rd}	[кН]	5,0	5,0	5,0

Материалы

Механические свойства

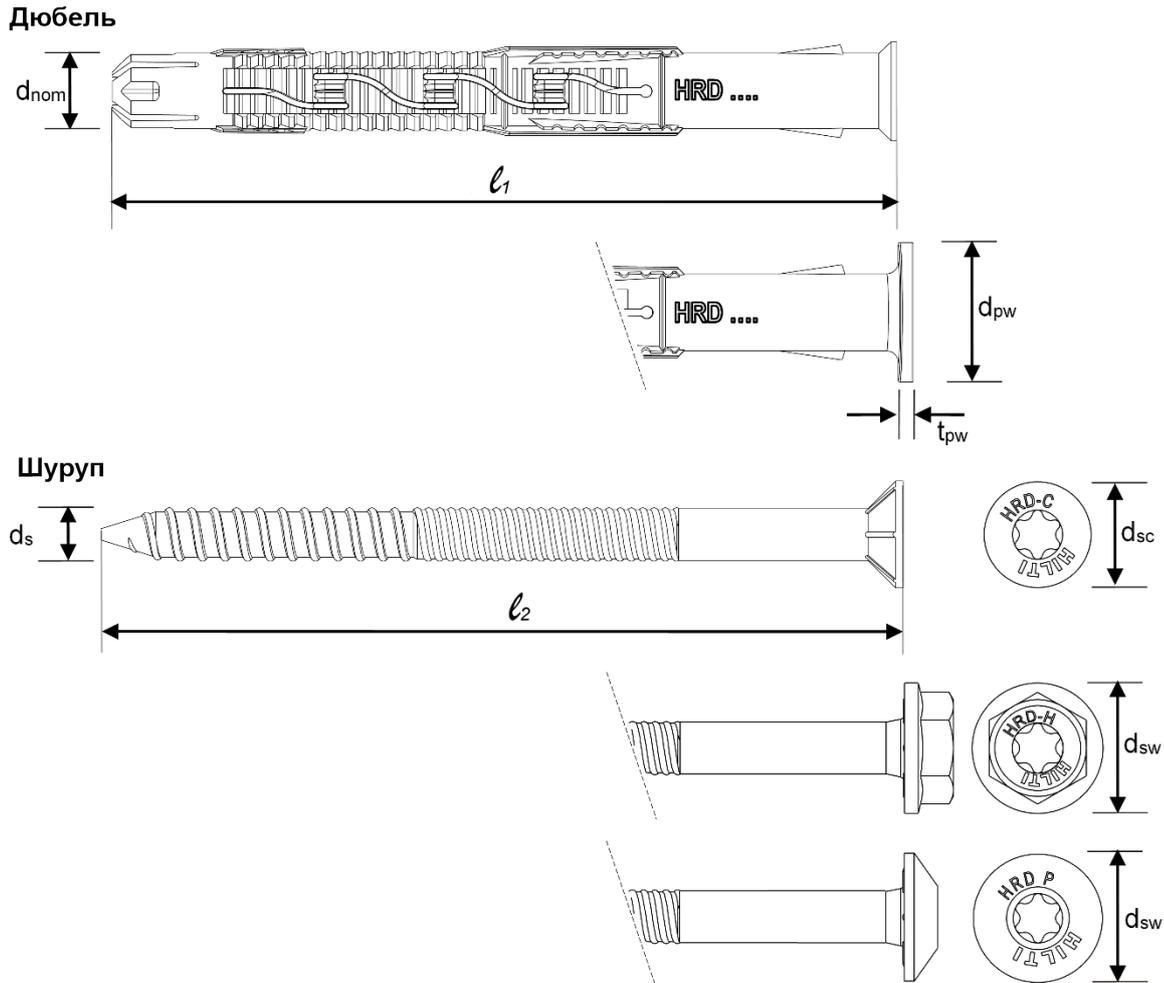
Тип анкера		HRD 10		
		Оцинкованная сталь	Сталь с горячеоцинкованным покрытием	Нержавеющая сталь
Предел прочности на растяжение f_{yk}	[Н/мм ²]	600	600	630
Предел текучести f_{yk}	[Н/мм ²]	480	480	480
Поперечное сечение A_s	[мм ²]	35,3	33,7	35,3
Момент сопротивления W	[мм ³]	29,5	27,6	29,5
Предел прочности при изгибе $M_{Rk,s}^0$	[Н·м]	21,3	19,9	22,3

Материалы

Элемент	Материал	
Дюбель	Полиамид, цвет красный	
Шуруп	HRD-C, -H, -K, -P	Углеродистая сталь, оцинкованная (≥5 мкм)
	HRD-HF	Углеродистая сталь с горячеоцинкованным покрытием (≥65 мкм)
	HRD-CR2, -HR2, -KR2, -PR2	Нержавеющая сталь, класс коррозии II: 1.4301 / 1.4567
	HRD-CR, -HR, -KR, -PR	Нержавеющая сталь, класс коррозии III: 1.4362/1.4401/1.4404/1.4571

Размеры анкера

Размер анкера			HRD 10
Минимальная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,min}$	[мм]	0
Максимальная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,max}$	[мм]	260
Диаметр дюбеля	d_{nom}	[мм]	10
Минимальная длина дюбеля	$l_{1,min}$	[мм]	60
Максимальная длина дюбеля	$l_{1,max}$	[мм]	310
Диаметр пластиковой шайбы	d_{pw}	[мм]	17,5
Толщина пластиковой шайбы	t_{pw}	[мм]	2
Диаметр шурупа	d_s	[мм]	7
Минимальная длина шурупа	$l_{2,min}$	[мм]	65
Максимальная длина шурупа	$l_{2,max}$	[мм]	315
Диаметр потайной головки	d_{sc}	[мм]	14
Диаметр шестигранной головки	d_{sw}	[мм]	17,5
Длина резьбовой части шурупа	L_t	[мм]	70



Информация по установке

Температура установки

от $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$

Температурный диапазон эксплуатации

Рамный анкер Hilti HRD может применяться в диапазонах температур, указанных ниже.

Температурный диапазон	Температура материала основания	Максимальная длительная температура основания	Максимальная кратковременная температура основания
Температурный диапазон I	от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$	$+30\text{ }^{\circ}\text{C}$	$+50\text{ }^{\circ}\text{C}$
Температурный диапазон II	от $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$	$+50\text{ }^{\circ}\text{C}$	$+80\text{ }^{\circ}\text{C}$

Максимальная кратковременная температура основания

Кратковременная температура материала основания – это максимальная температура основания, которая может наблюдаться в течении всего периода эксплуатации.

Максимальная длительная температура основания

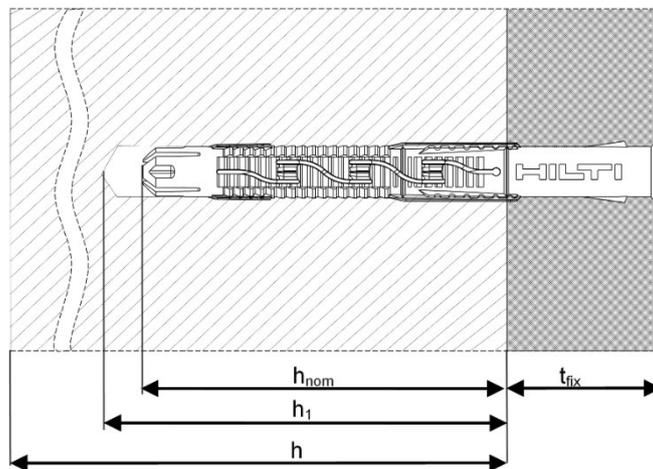
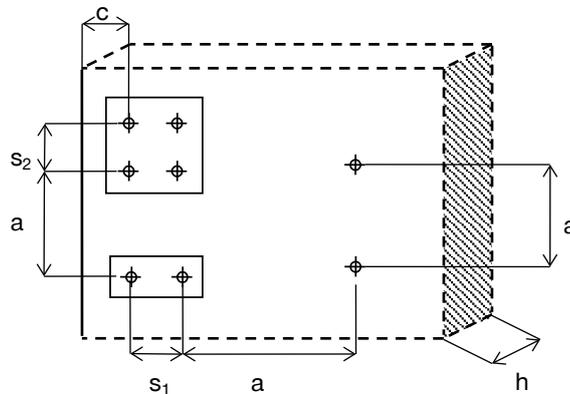
Длительная температура материала основания принимается как среднесуточная температура в течение длительного периода времени.

Установочные параметры

Размер анкера			HRD 10
Диаметр отверстия	d_o	[мм]	10
Глубина отверстия	$h_1 \geq$	[мм]	80
Глубина заделки анкера в основание	$h_{nom} \geq$	[мм]	70
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	Шуруп с потайной головкой	$d_f \leq$	11
	Шуруп с шестигранной головкой	$d_f \leq$	12

Размер анкера			HRD 10		
		h_{nom}	[мм]	70	
Минимальная толщина основания	Бетон	h_{min}	[мм]	120	
		s_{min}	[мм]	50	
Минимальное межосевое расстояние ^{a)}	Бетон \geq В25	для $c \geq$	[мм]	100	
		c_{min}	[мм]	50	
Минимальное краевое расстояние ^{a)}	Бетон \geq В25	для $s \geq$	[мм]	150	
		$s_{cr,sp}$	[мм]	300	
Критическое краевое расстояние при раскалывании основания	Бетон \geq В25	$c_{cr,sp}$	[мм]	150	
Бетон			Без трещин	С трещинами	
Критическое межосевое расстояние при выкалывании бетона основания	Бетон \geq В25	$s_{cr,N}$	[мм]	135	75
Критическое краевое расстояние при выкалывании бетона основания	Бетон \geq В25	$c_{cr,N}$	[мм]	38	68

a) Допускается линейная интерполяция
 В случае, если краевое (осевое) расстояние будет меньше критического значения, несущая способность анкера будет снижена

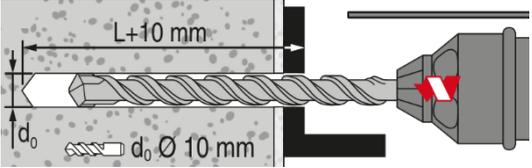
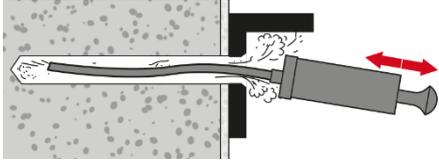
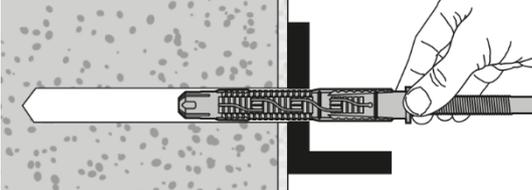
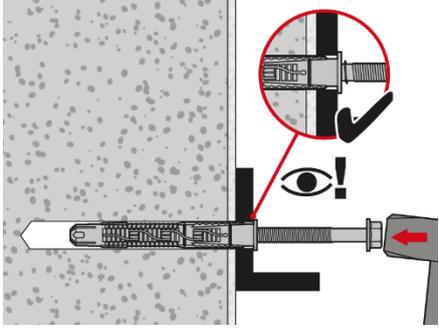
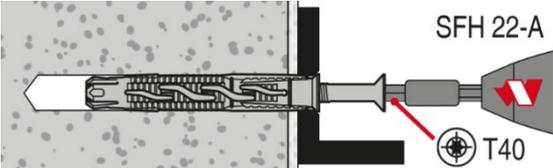
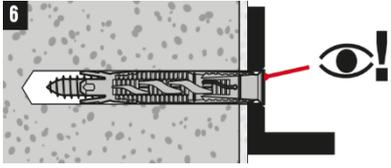


Оборудование для установки

Размер анкера	HRD 10
Перфоратор	TE 2 (-A) - TE16 (-A)
Другие инструменты	молоток, шуруповерт

Инструкция по установке

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

Инструкция по установке HRD	
1. Просверлите отверстие 	2. Очистите отверстие 
3. Установите анкер в отверстие 	4. Забейте анкер в отверстие 
5. Закрутите шуруп 	6. Проверьте корректность монтажа анкера 

2.5.2 HRD для многоточечного крепления



Механический анкер HRD

Пластиковый анкер для многоточечного крепления

Вариант анкера	Преимущества	
	HRD-C HRD-CR (d8)	<ul style="list-style-type: none"> – Инновационное решение для шурупа для лучшей прочности крепления
	HRD-C HRD-CR HRD-CR2 (d10)	<ul style="list-style-type: none"> – Подходит практически для всех материалов основания – Гибкая глубина установки (в диапазоне 50–70 мм)
	HRD-H HRD-HR HRD-HR2 HR-HF (d10)	<ul style="list-style-type: none"> – Подходит для крепления толщиной до 260 мм – Изготавливается из 4 различных материалов для применения в любых коррозионных средах
	HRD-K HRD-KR HRD-KR2 (d10)	<ul style="list-style-type: none"> – С предварительной сборкой для облегчения работы и повышения качества крепления
	HRD-P HRD-PR HRD-PR2 (d10)	

Материал основания							
Бетон (без трещин)	Бетон (с трещинами)	Полнотелый кирпич	Пустотелый кирпич	Автоклавный ячеистый бетон	Гипсокартон	Предварительно напряженные многопустотные плиты	Оконные рамы

Нагрузки и воздействия	Прочая информация
Установка в растянутую зону ^{a)}	Техническое свидетельство Минстроя РФ
Огнестойкость	Европейская техническая оценка
	Соответствие CE

a) Только серийное крепление

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Техническое свидетельство	Минстрой, РФ	6325-21 / 22.07.2021
Европейская техническая оценка ^{a)}	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-07/0219
Протокол испытаний на огнестойкость	Общество исследования и испытания материалов для строительной отрасли (MIPA), Лейпциг	GS 3.2/10-157-1/02.09.2010
Отчет по использованию в оконных рамах ^{b)}	Институт оконных технологий (Ift), Розенхайм	Отчет Ift 105 33035 / 09.07.2007

a) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с ETA-07/0219. Анкер должен использоваться только для серийного крепления вспомогательных конструкций.

b) Доступно только для HRD 8

Основные значения нагрузок

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж анкера выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Материал основания соответствует указанному в таблице
- Разрушение *по стали*
- Толщина основания равна минимальной
- Сдвиг происходит без плеча силы
- Анкер установлен в серийном креплении

Дополнительные технические данные Hilti, не включенные в Европейскую Техническую оценку (ETA)

Нормативное сопротивление для бетона

Размер анкера		$h_{\text{ном}}$ [мм]			HRD 8		HRD 10	
					50	50	70	90
Бетон В15								
Растяжение	HRD	N_{Rk}	[кН]	2,0	3,0	6,0	-	
	HRD-F			- ^{a)}	3,0	6,0	-	
	HRD-R2 / HRD-R			2,0	3,0	6,0	-	
Сдвиг	HRD	V_{Rk}	[кН]	6,9	10,6	10,6	-	
	HRD-F			- ^{a)}	10,1	10,1	-	
	HRD-R2 / HRD-R			6,6	11,1	11,1	-	
Бетон В20-В60								
Растяжение	HRD	N_{Rk}	[кН]	3,0	4,5	8,5	-	
	HRD-F			- ^{a)}	4,5	8,5	-	
	HRD-R2 / HRD-R			3,0	4,5	8,5	-	
Сдвиг	HRD	V_{Rk}	[кН]	6,9	10,6	10,6	-	
	HRD-F			- ^{a)}	10,1	10,1	-	
	HRD-R2 / HRD-R			6,6	11,1	11,1	-	
Облицовочный штукатурный слой^{b)} В15								
Растяжение	HRD / HRD-F / HRD-R2 / HRD-R	N_{Rk}	[кН]	-	2,5	-	-	
Облицовочный штукатурный слой^{b)} ≥В20								
Растяжение	HRD / HRD-F / HRD-R2 / HRD-R	N_{Rk}	[кН]	-	3,5	-	-	

a) Анкер HRD-F 8 недоступен в стандартном портфолио

b) Устойчивый к климатическим воздействиям слой толщиной $h=40-100$ мм, применяемый для облицовки стеновых панелей

Расчетное сопротивление для бетона

Размер анкера		$h_{\text{ном}}$ [мм]			HRD 8		HRD 10	
					50	50	70	90
Бетон В15								
Растяжение	HRD	N_{Rk}	[кН]	1,1	1,7	3,3	-	
	HRD-F			- ^{a)}	1,7	3,3	-	
	HRD-R2 / HRD-R			1,1	1,7	3,3	-	
Сдвиг	HRD	V_{Rk}	[кН]	5,5	8,5	8,5	-	
	HRD-F			- ^{a)}	8,1	8,1	-	
	HRD-R2 / HRD-R			5,2	8,5	8,5	-	
Бетон В20-В60								
Растяжение	HRD	N_{Rk}	[кН]	1,7	2,5	4,7	-	
	HRD-F			- ^{a)}	2,5	4,7	-	
	HRD-R2 / HRD-R			1,7	2,5	4,7	-	
Сдвиг	HRD	V_{Rk}	[кН]	5,5	8,5	8,5	-	
	HRD-F			- ^{a)}	8,1	8,1	-	
	HRD-R2 / HRD-R			5,2	8,5	8,5	-	
Облицовочный штукатурный слой^{b)} В15								
Растяжение	HRD / HRD-F / HRD-R2 / HRD-R	N_{Rk}	[кН]	-	1,4	-	-	
Облицовочный штукатурный слой^{b)} ≥В20								
Растяжение	HRD / HRD-F / HRD-R2 / HRD-R	N_{Rk}	[кН]	-	2,5	-	-	

a) Анкер HRD-F 8 недоступен в стандартном портфолио

b) Устойчивый к климатическим воздействиям слой толщиной $h=40-100$ мм, применяемый для облицовки стеновых панелей

Нормативное сопротивление для кирпичной кладки (часть 1)

Размер анкера				HRD 8	HRD 10		
		h_{nom}	[мм]	50 ^{d)}	50 ^{d)}	70 ^{d)}	90
Полнотелый керамический кирпич Mz 2,0 DIN V 105-100/EN 771-1	$f_b \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	1,5	3,0	c)	-
					4,5 ^{a)}		
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	1,2	2,0	c)	
					3,0 ^{a)}		
Полнотелый силикатный кирпич KS 2,0 DIN V 106 /EN 771-2	$f_b \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	2,5	3,0	c)	-
					4,5 ^{a)}		
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	2,0	2,0	c)	-
					3,0 ^{a)}		
Легкий полнотелый блок Vbl 0,9 DIN V 18151-100/EN 771	$f_b \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	3,5	c)	-
					6,0 ^{a)}		
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	2,5	c)	-
					4,5 ^{a)}		
	$f_b \geq 2 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	0,5	-	-	-
Пустотелый керамический кирпич Hlz B 12/1,2 A^{b)}	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	0,5	-	-	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,2-2DF F^{b)}	$f_b \geq 8 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	1,5	-	-
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	2,0	-	-
	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	2,0	-	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,0-2DF G^{b)}	$f_b \geq 8 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	0,4	0,75	-
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	0,5	0,9	-
	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	0,6	0,9	-
	$f_b \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	0,9	1,5	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,0-2DF H^{b)}	$f_b \geq 28 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	2,0	2,5	-
	$f_b \geq 50 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	3,0	3,5	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Poroton T8 M^{b)}	$f_b \geq 6 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	0,75	1,5	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,0-9DF L^{b)}	$f_b \geq 8 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	1,2	1,5	-
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	1,5	1,5	-
	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	1,5	2,0	-
	$f_b \geq 16 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	2,0	2,5	-

a) Действительно для краевого расстояния $s \geq 150$ мм, промежуточные значения могут быть получены путем интерполяции.

b) Спецификацию материала см. в таблице далее

c) Может приниматься на основании данных испытаний на объекте, либо $h_{nom}=50$ мм

d) Влияние $h_{nom} > 50$ мм (для HRD 8) или $h_{nom,1} > 50$ мм или $h_{nom,2} > 70$ мм (для HRD 10) следует проверить путем испытания на объекте

Нормативное сопротивление для кирпичной кладки (часть 2)

Размер анкера				HRD 8	HRD 10		
				50 ^{d)}	50 ^{d)}	70 ^{d)}	90
		f_b	f_{Rk}				
Пустотелый силикатный кирпич KSL 12/1,4 Кирпич O^{b)}	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	0,75	-	-	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,6-2DF P^{b)}	$f_b \geq 8 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	1,5	-	-
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	1,5	-	-
	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	2,0	-	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,6-2DF Q^{b)}	$f_b \geq 8 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	-	2,0	-
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	-	2,5	-
	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	-	3,0	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией KSL R 1,6-16DF R^{b)}	$f_b \geq 8 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	0,9	1,2	-
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	1,2	1,5	-
	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	1,5	2,0	-
	$f_b \geq 16 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	2,0	2,5	-
Легкий пустотелый кирпич Hbl B 2/0,8 S^{b)}	$f_b \geq 2 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	0,30	-	-	-
Легкий пустотелый блок Hbl 1,2-12DF T^{b)}	$f_b \geq 2 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	0,5	0,75	-
	$f_b \geq 6 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	1,2	2,0	-
Пустотелый кирпич Poroton P700 N^{b)}	$f_b \geq 15 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	1,5	- ^{c)}	0,6	-
Пустотелый кирпич Doppio Uni C+I^{b)}	$f_b \geq 25 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	0,9 (C)	- ^{c)} (I)	1,5 (I)	-
Пустотелый кирпич Rojo hydrofugano D^{b)}	$f_b \geq 40 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	0,6	-	-	-
Пустотелый кирпич Ladrillo perforado J^{b)}	$f_b \geq 26 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	1,5	2,0	-
Пустотелый кирпич Clinker mediterraneo K^{b)}	$f_b \geq 75 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	-	- ^{c)}	1,5	-
Пустотелый кирпич Brique Creuse B^{b)}	$f_b \geq 6 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rk}	[кН]	0,50	-	-	-

a) Действительно для краевого расстояния $s \geq 150$ мм, промежуточные значения могут быть получены путем интерполяции.

b) Спецификацию материала см. в таблице далее

c) Может приниматься на основании данных испытаний на объекте, либо $h_{nom}=50$ мм

d) Влияние $h_{nom} > 50$ мм (для HRD 8) или $h_{nom,1} > 50$ мм или $h_{nom,2} > 70$ мм (для HRD 10) следует проверить путем испытания на объекте

Расчетное сопротивление для кирпичной кладки (часть 1)

Размер анкера				HRD 8	HRD 10		
				50 ^{d)}	50 ^{d)}	70 ^{d)}	90
		f_b	h_{nom} [мм]				
Полнотелый керамический кирпич Mz 2,0 DIN V 105-100/EN 771-1	$f_b \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd} F_{Rd}	[кН]	0,6	1,2 1,8 ^{a)}	c)	-
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd} F_{Rd}	[кН]	0,48	0,8 1,2 ^{a)}	c)	-
Полнотелый силикатный кирпич KS 2,0 DIN V 106 /EN 771-2	$f_b \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd} F_{Rd}	[кН]	1,0	1,2 1,8 ^{a)}	c)	-
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd} F_{Rd}	[кН]	0,8	0,8 1,2 ^{a)}	c)	-
Легкий полнотелый блок Vb1 0,9 DIN V 18151-100/EN 771	$f_b \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd} F_{Rd}	[кН]	-	1,4 2,4 ^{a)}	c)	-
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd} F_{Rd}	[кН]	-	1,0 1,8 ^{a)}	c)	-
	$f_b \geq 2 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	0,2	-	-	-
Пустотелый керамический кирпич Hlz B 12/1,2 A^{b)}	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	0,2	-	-	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,2-2DF F^{b)}	$f_b \geq 8 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,6	-	-
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,8	-	-
	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,8	-	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,0-2DF G^{b)}	$f_b \geq 8 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,16	0,3	-
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,2	0,36	-
	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,24	0,36	-
	$f_b \geq 20 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,36	0,6	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,0-2DF H^{b)}	$f_b \geq 28 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,8	1,0	-
	$f_b \geq 50 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	1,2	1,4	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Poroton T8 M^{b)}	$f_b \geq 6 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,3	0,6	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,0-9DF L^{b)}	$f_b \geq 8 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,48	0,6	-
	$f_b \geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,6	0,6	-
	$f_b \geq 12 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,6	0,8	-
	$f_b \geq 16 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	-	0,8	1,0	-

- a) Действительно для краевого расстояния $s \geq 150$ мм, промежуточные значения могут быть получены путем интерполяции.
 b) Спецификацию материала см. в таблице далее
 c) Может приниматься на основании данных испытаний на объекте, либо $h_{nom}=50$ мм
 d) Влияние $h_{nom} > 50$ мм (для HRD 8) или $h_{nom,1} > 50$ мм или $h_{nom,2} > 70$ мм (для HRD 10) следует проверить путем испытания на объекте

Расчетное сопротивление для кирпичной кладки (часть 2)

Размер анкера				HRD 8	HRD 10		
				50 ^{d)}	50 ^{d)}	70 ^{d)}	90
		f_b	h_{nom} [мм]				
Пустотелый силикатный кирпич KSL 12/1,4 Кирпич O^{b)}	$f_b \geq 12$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	0,3	-	-	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,6-2DF P^{b)}	$f_b \geq 8$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	0,6	-	-
	$f_b \geq 10$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	0,6	-	-
	$f_b \geq 12$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	0,8	-	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией Hlz 1,6-2DF Q^{b)}	$f_b \geq 8$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	-	0,8	-
	$f_b \geq 10$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	-	1,0	-
	$f_b \geq 12$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	-	1,2	-
Пустотелый керамический кирпич с вертикальной перфорацией KSL R 1,6-16DF R^{b)}	$f_b \geq 8$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	0,36	0,48	-
	$f_b \geq 10$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	0,48	0,6	-
	$f_b \geq 12$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	0,6	0,8	-
	$f_b \geq 16$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	0,8	1,0	-
Легкий пустотелый кирпич Hbl B 2/0,8 S^{b)}	$f_b \geq 2$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	0,12	-	-	-
Пустотелый блок Hbl 1,2-12DF Кирпич T^{b)}	$f_b \geq 2$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	0,2	0,3	-
	$f_b \geq 6$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	0,48	0,8	-
Легкий пустотелый кирпич Poroton P700 N^{b)}	$f_b \geq 15$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	0,6	- ^{c)}	0,24	-
Пустотелый кирпич Doppio Uni Кирпич C+I^{b)}	$f_b \geq 25$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	0,36 (C)	- ^{c)} (I)	0,6 (I)	-
Пустотелый кирпич Rojo hydrofugano D^{b)}	$f_b \geq 40$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	0,24	-	-	-
Пустотелый кирпич Ladrillo perforado J^{b)}	$f_b \geq 26$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	0,6	0,8	-
Пустотелый кирпич Clinker mediterraneo K^{b)}	$f_b \geq 75$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	-	- ^{c)}	0,6	-
Пустотелый кирпич Brique Creuse B^{b)}	$f_b \geq 6$ Н/мм ²	F_{Rd}	[кН]	0,20	-	-	-

b) Спецификацию материала см. в таблице далее

 c) Может приниматься на основании данных испытаний на объекте, либо $h_{nom}=50$ мм

 d) Влияние $h_{nom} > 50$ мм (для HRD 8) или $h_{nom,1} > 50$ мм или $h_{nom,2} > 70$ мм (для HRD 10) следует проверить путем испытания на объекте

Нормативное сопротивление для ячеистого бетона автоклавного твердения^{a)}

Размер анкера				HRD 8	HRD 10		
				50	50	70	90
		h_{nom}	[мм]				
Ячеистый бетон автоклавного твердения	AAC 2	F_{Rk}	[кН]	-	-	0,9	0,9
	AAC 4	F_{Rk}	[кН]	0,42	-	2,0	2,0
				0,42		2,0 ^{b)}	2,5 ^{b)}
	AAC 6	F_{Rk}	[кН]	0,42	-	2,0	2,5
				0,42	-	3,5 ^{b)}	4,5 ^{b)}

a) Только безударный метод сверления

 b) Действительно для краевого расстояния $s \geq 150$ мм, промежуточные значения могут быть получены путем интерполяции.

Расчетное сопротивление для ячеистого бетона автоклавного твердения^{a)}

Размер анкера				HRD 8	HRD 10		
				50	50	70	90
		h_{nom}	[мм]				
Ячеистый бетон автоклавного твердения	AAC 2	F_{Rd}	[кН]	-	-	0,45	0,45
	AAC 4	F_{Rd}	[кН]	0,21	-	1,0	1,0
				0,21		1,0 ^{b)}	1,25 ^{b)}
	AAC 6	F_{Rd}	[кН]	0,21	-	1,0	1,25
				0,21	-	1,75 ^{b)}	2,25 ^{b)}

a) Только безударный метод сверления

 b) Действительно для краевого расстояния $s \geq 150$ мм, промежуточные значения могут быть получены путем интерполяции.

Требования к многоточечному креплению

Определение многоточечного крепления дано в ETAG 020. В случае, если данные стандарты не применимы на местном уровне, следующие значения принимаются по умолчанию

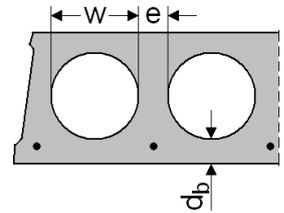
Минимальное количество узлов крепления	Минимальное количество анкеров на узел крепления	Максимальная расчетная нагрузка N_{Sd} на узел крепления, кН ^{a)}
3	1	3
4	1	4,5

 a) Значение максимальной расчетной нагрузки на отдельную точку крепления N_{Sd} справедливо для всех случаев проектирования многосвязевой конструктивной системы. Значение нагрузки N_{Sd} может быть увеличено если при проектировании одна из точек крепления (в наиболее неблагоприятной позиции) считается вышедшей из строя.

Основные значения нагрузок для многоточечного крепления в предварительно напряженных многопустотных плитах

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Анкер установлен в бетоне класса \geq B45
- Данные из ETA-07/0219



Нормативное сопротивление

Размер анкера			HRD 10			
Толщина слоя бетона	d_b	[мм]	≥ 25	≥ 30	≥ 35	≥ 40
Сопротивление, для всех направлений нагрузки	N_{Rk}	[кН]	0,6	1,5	2,5	3,5

Расчётное сопротивление

Размер анкера			HRD 10			
Толщина слоя бетона	d_b	[мм]	≥ 25	≥ 30	≥ 35	≥ 40
Сопротивление, для всех направлений нагрузки	N_{Rd}	[кН]	0,3	0,8	1,4	1,9

Требования к многоточечному креплению

Определение многоточечного крепления дано в ETAG 020. В случае, если данные стандарты не применимы на местном уровне, следующие значения принимаются по умолчанию:

Минимальное количество узлов крепления	Минимальное количество анкеров на узел крепления	Максимальная расчетная нагрузка N_{sd} на узел крепления, кН ^{а)}
3	1	3
4	1	4,5

- а) Значение максимальной расчетной нагрузки на отдельную точку крепления N_{sd} справедливо для всех случаев проектирования многосвязевой конструктивной системы. Значение нагрузки N_{sd} может быть увеличено если при проектировании одна из точек крепления (в наиболее неблагоприятной позиции) считается вышедшей из строя.

Спецификация пустотелых блоков и кирпичей

Параметры	Эскиз	Метод бурения	Параметры	Эскиз	Метод бурения
Кирпич A Hlz B 12/1,2 ШхВхТ [мм]: 300x240x248 h _{min} [мм]: 240		Безударный	Кирпич B Brique Creuse ШхВхТ [мм] : 210x198x... h _{min} [мм]: 210		Безударный
Кирпич C Doppio Uni ШхВхТ [мм]: 230x120x100 h _{min} [мм]: 120		Безударный	Кирпич D Rojo hydrofugano ШхВхТ [мм]: 240x115x50 h _{min} [мм]: 115		Безударный
Кирпич E Mattone ШхВхТ [мм]: 240x180x100 h _{min} [мм]: 180		Безударный	Кирпич F Hlz 1,2-2DF ШхВхТ [мм]: 240x115x113 h _{min} [мм]: 115		Ударный
Кирпич G Hlz 1,0-2DF ШхВхТ [мм]: 240x115x113 h _{min} [мм]: 110		Ударный	Кирпич H VHlz 1,6-2DF ШхВхТ [мм]: 240x115x113 h _{min} [мм]: 115		Ударный
Кирпич I Doppio Uni ШхВхТ [мм]: 250x120x190 h _{min} [мм]: 120		Безударный	Кирпич J Ladrillo perforado ШхВхТ [мм]: 240x110x100 h _{min} [мм]: 110		Безударный
Кирпич K Clinker mediterr. ШхВхТ [мм]: 240x113x50 h _{min} [мм]: 113		Ударный	Кирпич L Hlz 1,0-9DF ШхВхТ [мм]: 372x175x238 h _{min} [мм]: 175		Безударный
Кирпич M Poroton T8 ШхВхТ [мм]: 248x365x249 h _{min} [мм]: 365		Безударный	Кирпич N Poroton P700 ШхВхТ [мм]: 225x300x190 h _{min} [мм]: 300		Безударный
Пустотелые силикатные кирпичи по EN 771-2					
Кирпич O KSL 12/1,4 ШхВхТ [мм]: 240x248x248 h _{min} [мм]: 240		Ударный	Кирпич P KS L 1,6-2DF ШхВхТ [мм]: 240x115x113 h _{min} [мм]: 115		Ударный
Кирпич Q KS L 1,4-3DF ШхВхТ [мм]: 240x175x113 h _{min} [мм]: 175		Ударный	Кирпич R KS L R 1,6-16DF ШхВхТ [мм]: 480x240x248 h _{min} [мм]: 240		Безударный
Пустотелые блоки из легкого бетона по EN 771-3					
Кирпич S Hbl 2/0,8 ШхВхТ [мм]: 497x240x248 h _{min} [мм]: 240		Ударный	Кирпич T Hbl 1,2-12DF ШхВхТ [мм]: 497x175x238 h _{min} [мм]: 175		Безударный

Материалы

Механические свойства

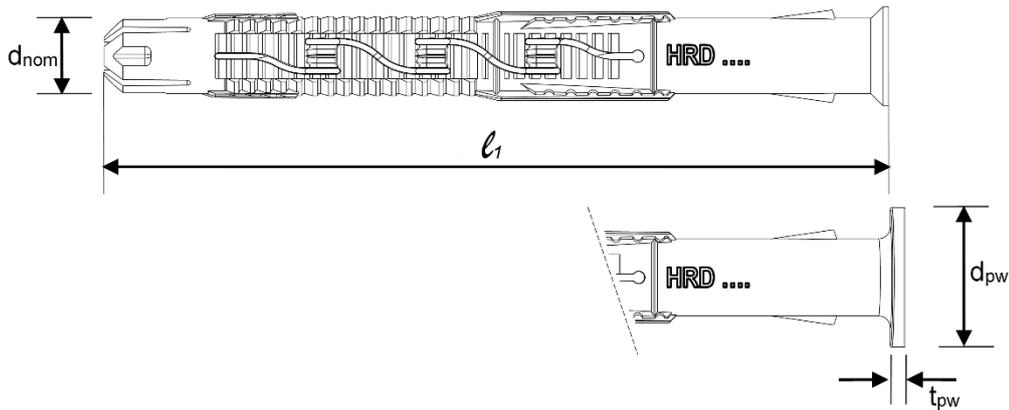
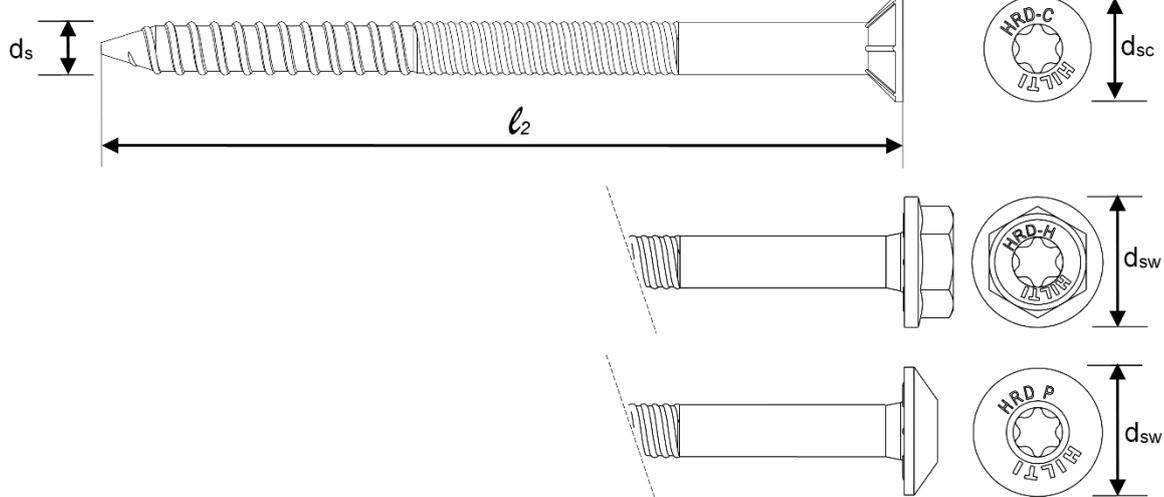
Размер анкера			HRD 8		HRD 10		
			Оцинкованная сталь	Нержавеющая сталь	Оцинкованная сталь	Горяче-оцинкованное покрытие	Нержавеющая сталь
Предел прочности на растяжение	f_{uk}	[Н/мм ²]	600	580	600	600	630
Предел текучести	f_{yk}	[Н/мм ²]	480	450	480	480	480
Площадь поперечного сечения	A_s	[мм ²]	22,9	22,9	35,3	33,7	35,3
Момент сопротивления	W	[мм ³]	15,5	15,5	29,5	27,6	29,5
Предельный изгибающий момент	$M_{Rk,s}^0$	[Н·м]	11,1	10,8	21,3	19,9	22,3

Материалы

Элемент	Материал	
Дюбель	Полиамид, цвет красный	
Шуруп	HRD-C, -H, -K, -P	Углеродистая сталь, оцинкованная (≥5 мкм)
	HRD-HF	Углеродистая сталь с горячеоцинкованным покрытием (≥65 мкм)
	HRD-CR2, -HR2, -KR2, -PR2	Нержавеющая сталь, класс коррозии II: 1.4301 / 1.4567
	HRD-CR, -HR, -KR, -PR	Нержавеющая сталь, класс коррозии III: 1.4362/1.4401/1.4404/1.4571

Размеры анкера

Размер анкера		HRD 8	HRD 10
Минимальная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,min}$ [мм]	0	0
Максимальная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,max}$ [мм]	90	260
Диаметр дюбеля	d_{nom} [мм]	8	10
Минимальная длина дюбеля	$l_{1,min}$ [мм]	60	60
Максимальная длина дюбеля	$l_{1,max}$ [мм]	140	310
Диаметр пластиковой шайбы	d_{pw} [мм]	-	17,5
Толщина пластиковой шайбы	t_{pw} [мм]	-	2
Диаметр шурупа	d_s [мм]	6	7
Минимальная длина шурупа	$l_{2,min}$ [мм]	65	65
Максимальная длина шурупа	$l_{2,max}$ [мм]	145	315
Диаметр потайной головки	d_{sc} [мм]	11	14
Диаметр шестигранной головки	d_{sw} [мм]	-	17,5

Дюбель

Шуруп

Информация по установке
Температура установки

от -10 °C до + 40 °C

Температурный диапазон эксплуатации

Анкер Hilti HRD может применяться в диапазонах температур, указанных ниже.

Температурный диапазон	Температура материала основания	Максимальная длительная температура основания	Максимальная кратковременная температура основания
Температурный диапазон	от -40 °C до +80 °C	+50 °C	+80 °C

Максимальная кратковременная температура основания

Кратковременная температура материала основания – это максимальная температура основания, которая может наблюдаться в течении всего периода эксплуатации.

Максимальная длительная температура основания

Длительная температура материала основания принимается как среднесуточная температура в течение длительного периода времени.

Установочные параметры

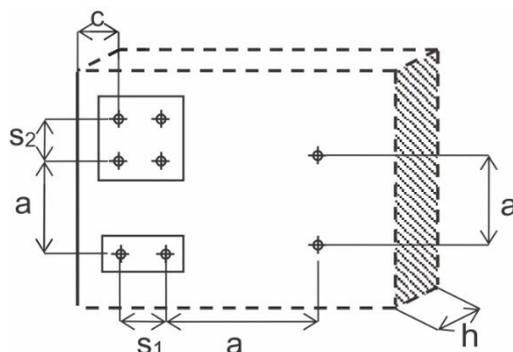
Размер анкера				HRD 8	HRD 10
Диаметр отверстия		d_o	[ММ]	8	10
	Глубина отверстия	$h_{1,1} \geq$	[ММ]	60	60
$h_{1,2} \geq$		[ММ]	-	80	
$h_{1,3} \geq$		[ММ]	-	100 ^{a)}	
Глубина заделки анкера в основание		$h_{nom,1} \geq$	[ММ]	50	50
		$h_{nom,2} \geq$	[ММ]	-	70
		$h_{nom,3} \geq$	[ММ]	-	90 ^{a)}
Диаметр установочного отверстия в закрепляемой детали	Шуруп с потайной головкой	$d_f \leq$	[ММ]	8,5	11
	Шуруп с шестигранной головкой	$d_f \leq$	[ММ]	-	12

a) Для использования в ячеистом бетоне автоклавного твердения

Установочные параметры

Размер анкера				HRD 8	HRD 10	
		h_{nom}	[ММ]	50	50	70
Минимальная толщина основания	Бетон	h_{min}	[ММ]	100	100	120
	Кладка ^{e)}	h_{min}	[ММ]	115-300		
Минимальное межосевое расстояние	Бетон \geq B20	s_{min}	[ММ]	100	50	
		для $c \geq$	[ММ]	50	100 ^{c)}	
	Бетон В15	s_{min}	[ММ]	140	70	
		для $c \geq$	[ММ]	70	140 ^{c)}	
	Кирпичная кладка и AAC	a_{min}	[ММ]	250	250	
		s_{min1}	[ММ]	200 (120 ^{d)})	100	
s_{min2}		[ММ]	400 (240 ^{d)})	100		
Минимальное краевое расстояние	Бетон \geq B20	c_{min}	[ММ]	50	50	
		для $s \geq$	[ММ]	100	150 ^{c)}	
	Бетон В15	c_{min}	[ММ]	70	70	
		для $s \geq$	[ММ]	140	210 ^{c)}	
	Кирпичная кладка и ячеистый бетон автоклавного твердения	c_{min}	[ММ]	100 (60 ^{d)})	100	
Критическое межосевое расстояние в бетоне ^{a)}	Бетон \geq B20	$s_{cr,N}$	[ММ]	62	80	125
	Бетон В15	$s_{cr,N}$	[ММ]	68	90	135
Критическое краевое расстояние в бетоне ^{b)}	Бетон \geq B20	$c_{cr,N}$	[ММ]	100	100	
	Бетон В15	$c_{cr,N}$	[ММ]	140	140	

- a) Следует учитывать влияние осевого расстояния на работу анкеров в группе
 b) В случае, если краевое (осевое) расстояние будет меньше критического значения, несущая способность анкера будет снижена
 c) Допускается линейная интерполяция
 d) Только для кирпича «Doppio Uni» и «Mattone»
 e) Минимальная толщина кирпичной кладки зависит от типа кирпича; см. спецификацию типов кирпича в приведенной выше таблице

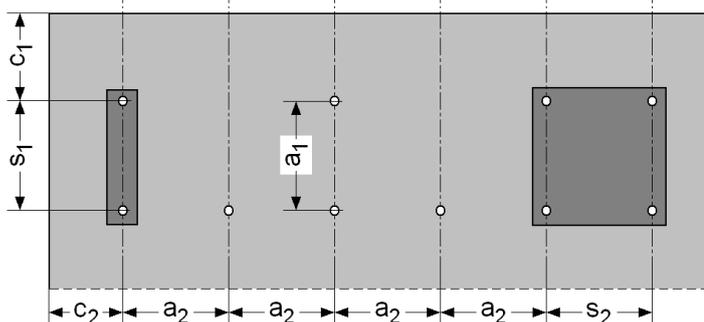
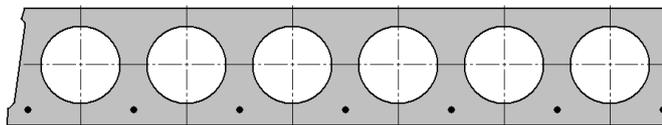
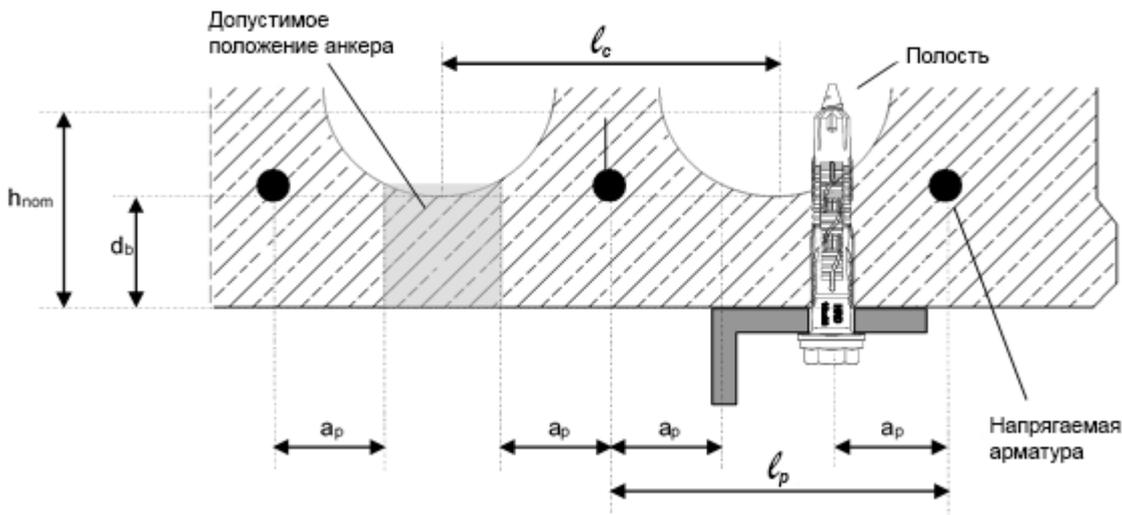


Оборудование для установки

Размер анкера	HRD 8	HRD 10
Перфоратор	TE 2- TE16	
Другие инструменты	молоток, шурупверт, гайковерт	

Установочные параметры для предварительно напряженных многопустотных плит

Размер анкера		HRD 8	HRD 10
Глубина заделки анкера в основание	$h_{nom} \geq$ [мм]	-	50
Толщина слоя бетона	$d_b \geq$ [мм]	-	25
Шаг пустот	$l_c \geq$ [мм]	-	100
Шаг армирования	$l_p \geq$ [мм]	-	100
Расстояние между анкером и арматурой	$a_p \geq$ [мм]	-	50
Минимальное краевое расстояние	$c_{min} \geq$ [мм]	-	100
Минимальное межосевое расстояние для анкеров	$s_{min} \geq$ [мм]	-	100
Минимальное расстояние между группами анкеров	$a_{min} \geq$ [мм]	-	100

Схема установки анкеров


c_1, c_2 краевое расстояние
 s_1, s_2 осевое расстояние
 a_1, a_2 расстояние между группами анкеров

Инструкция по установке

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

Инструкция по установке HRD	
<p>1. Просверлите отверстие</p>	<p>2. Установите анкер в отверстие</p>
<p>3. Забейте анкер в отверстие</p>	<p>4. Закрутите шуруп</p>
<p>5. Проверьте корректность монтажа</p>	<p>6. Используйте анкер соответствующей длины</p>
<p>6. Используйте анкер соответствующей длины</p>	
Дополнительная подготовка в случае применения в сборных предварительно напряженных многупустотных плитах	
<p>1. Определите расположение арматурных стержней</p>	<p>2. Определите расположение арматурных стержней</p>
<p>3. Отметьте расположение стержней</p>	<p>4. Просверлите отверстие</p>

2.5.3 HPS-1



Механический анкер HPS-1

Пластиковый анкер с шурупом

Вариант анкера

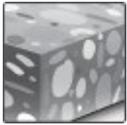


HPS-1
(M4-M8)

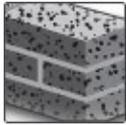
Преимущества

- Дюбель-гвоздь для легких каркасных конструкций, реек и профилей
- Для универсального использования с различными материалами основания, включая пустотелые кирпичи и блоки
- Устойчив к ударным нагрузкам и температурным воздействиям
- Быстрая установка с помощью молотка

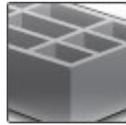
Материал основания



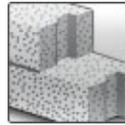
Бетон
(без трещин)



Полнотелый
кирпич



Пустотелый
кирпич



Автоклавный
ячеистый бетон

Сопrotивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Материал основания соответствует указанному в таблице
- Толщина основания равна минимальной
- Значение допустимой нагрузки должно быть уменьшено, если анкер эксплуатируется в течение длительного времени при температуре выше 40 °C

Допустимые нагрузки^{а)}

Размер анкера		4/0	5/0	5/5-5/15	6/0-6/25	6/30-6/40	8/0	8/10-8/40	8/60-8/100
Бетон ≥ В20	N_{Rd} [кН]	0,05	0,10	0,15	0,25	0,25	0,30	0,40	0,40
	V_{Rd} [кН]	0,15	0,30	0,35	0,55	0,35	0,50	0,90	0,50
Высокопрочный кирпич, 12 отверстий, класс В	N_{Rd} [кН]	0,05	0,10	0,15	0,25	0,25	0,30	0,40	0,40
	V_{Rd} [кН]	0,15	0,30	0,35	0,55	0,35	0,50	0,90	0,50
Пустотелый кирпич (3 отверстия)	N_{Rd} [кН]	0,05	0,10	0,15	0,20	0,20	0,25	0,30	0,30
	V_{Rd} [кН]	0,15	0,30	0,35	0,55	0,35	0,50	0,90	0,55
Блок Thermalite, 7 N, легковесный	N_{Rd} [кН]	-	-	0,08	0,15	0,15	0,20	0,25	0,25
	V_{Rd} [кН]	-	-	0,15	0,25	0,15	0,40	0,40	0,25
Блок Thermalite, 1/2 N, легковесный	N_{Rd} [кН]	-	-	0,05	0,08	0,08	-	0,12	0,12
	V_{Rd} [кН]	-	-	0,10	0,15	0,10	-	0,25	0,15
Ячеистый бетон AAC 4, ACC 6	N_{Rd} [кН]	-	-	0,08	0,10	0,10	-	0,15	0,15
	V_{Rd} [кН]	-	-	0,10	0,12	0,10	-	0,30	0,20
Экструдированный кирпич, Boral 10	N_{Rd} [кН]	0,05	0,10	0,15	0,20	0,20	0,25	0,35	0,35
	V_{Rd} [кН]	0,15	0,25	0,30	0,40	0,25	0,50	0,90	0,55

а) С коэффициентом надёжности $\gamma = 5$ для нормативных нагрузок и коэффициентом надёжности по нагрузке $\gamma = 1,4$ для расчетных значений.

Материалы

Материал

Элемент	Материал
Анкер	Полиамид 6.6
Шуруп	Углеродистая сталь, оцинкованная (≥ 5 мкм)
	Нержавеющая сталь, класс А2
	Нержавеющая сталь, класс А2, с медным покрытием

Информация по установке

Температура установки

от -10 °C до $+40$ °C

Температурный диапазон эксплуатации

Анкер Hilti HPS-1 может применяться в диапазонах температур, указанных ниже.

Температурный диапазон	Температура основания	Максимальная долговременная температура основания	Максимальная кратковременная температура основания
Температурный диапазон	от -40 °C до $+80$ °C	$+50$ °C	$+80$ °C

Максимальная кратковременная температура основания

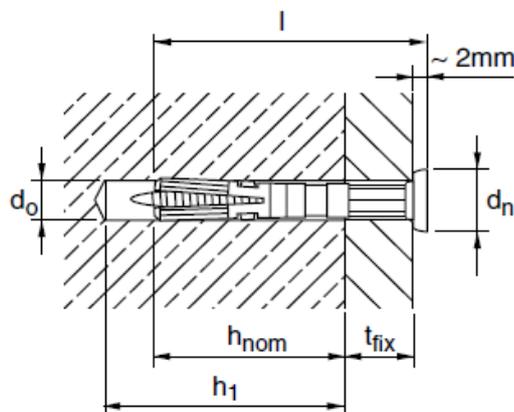
Кратковременная температура материала основания – это максимальная температура основания, которая может наблюдаться в течении всего периода эксплуатации.

Максимальная длительная температура основания

Длительная температура материала основания принимается как среднесуточная температура в течение длительного периода времени.

Установочные параметры

Анкер			HPS-1 4	HPS-1 5	HPS-1 6	HPS-1 8
Номинальный диаметр бура	d_o	[мм]	4	5	6	8
Глубина отверстия	$h_1 \geq$	[мм]	25	30	40	50
Глубина заделки анкера в основание	h_{nom}	[мм]	20	20	25	30
Длина анкера	l	[мм]	21,5	22 - 37	27 - 67	28,5 - 132,5
Максимальная толщина закрепляемой детали	t_{fix}	[мм]	2	15	40	100

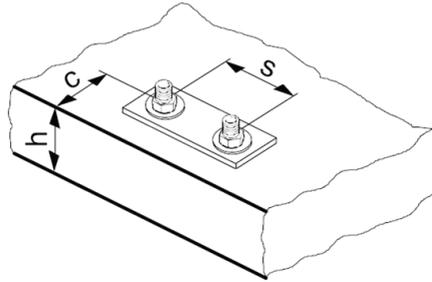


Оборудование для установки

Анкер	HPS-1 4	HPS-1 5	HPS-1 6	HPS-1 8
Перфоратор	TE2 - TE16			
Другие инструменты	Шуруповерт			

Установочные параметры

Анкер	HPS-1 4	HPS-1 5	HPS-1 6	HPS-1 8
Межосевое расстояние s [мм]	20	25	30	35
Краевое расстояние c [мм]	20	25	30	35

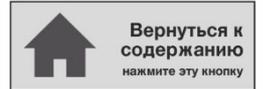

Инструкция по установке

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

Инструкция по установке		
1. Просверлите отверстие 	2. Установите дюбель в отверстие 	3. Забейте шуруп в дюбель

2.6 Металлические анкеры

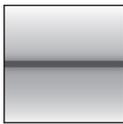
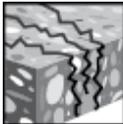
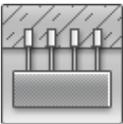
2.6.1 DBZ



Механический анкер DBZ

Металлический распорный анкер для сквозного монтажа

Вариант анкера	Преимущества
 <p>DBZ (M6)</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Надежная и проверенная конструкция анкера – Простая установка с помощью молотка без использования установочных устройств – Надежная установка благодаря простой визуальной проверке – Подходит для применения в бетоне класса В25-В60 без трещин и с трещинами – Подходит только для многоточечного крепления элементов

Материал основания	Нагрузки и воздействия
 <p>Бетон (без трещин)</p>	 <p>Статическая / квазистатическая нагрузка</p>
 <p>Бетон (с трещинами)</p>	
 <p>Многоточечное крепление</p>	
	 <p>Огнестойкость</p>

Прочая информация	
 <p>Европейская техническая оценка</p>	 <p>Соответствие CE</p>

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Европейская техническая оценка ^{a)}	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-06/0179
Протокол испытаний на огнестойкость	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	ETA-06/0179

a) Все данные в этом разделе приведены в соответствии с ETA-06/0179. Анкер применяется только для многоточечного крепления неконструктивных элементов.

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетон класса В25-В60
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Выполнено многоточечное крепление

Глубина анкерки

Размер анкера		DBZ 6 / 4,5	DBZ 6 / 35
Эффективная глубина анкерки	$h_{ef} \geq$ [мм]	32	

Нормативное сопротивление

Размер анкера		DBZ 6 / 4,5	DBZ 6 / 35
Сопротивление, все направления приложения нагрузки	F_{Rk} [кН]	5,0	

Расчетное сопротивление

Размер анкера		DBZ 6 / 4,5	DBZ 6 / 35
Сопротивление, все направления приложения нагрузки	F_{Rd} [кН]	3,3	

Определение многоточечного крепления представлено в EN 1992-4 и CEN/TR 17079.

Минимальное количество узлов крепления	Минимальное количество анкеров на узел крепления	Максимальная расчетная нагрузка N_{Sd} на узел крепления, кН ^{а)}
3	1	2
4	1	3

- а) Значение максимальной расчетной нагрузки на отдельную точку крепления N_{Sd} справедливо для всех случаев проектирования многосвязевой конструктивной системы. Значение нагрузки N_{Sd} может быть увеличено если при проектировании одна из точек крепления (в наиболее неблагоприятной позиции) считается вышедшей из строя.

Материалы

Механические свойства

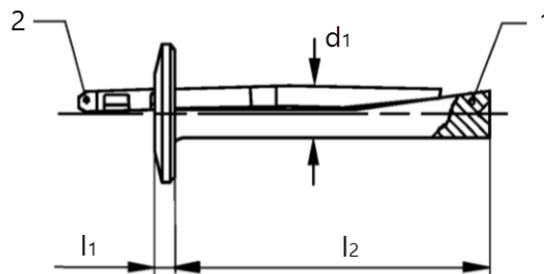
Версия анкера		DBZ 6 / 4,5	DBZ 6 / 35
Предел прочности на растяжение	f_{uk} [Н/мм ²]	390	390
Предел текучести	f_{yk} [Н/мм ²]	310	310
Площадь поперечного сечения	A_s [мм ²]	26	26
Предельный изгибающий момент	$M^0_{Rk,s}$ [Н·м]	5,0	5,0

Материалы

Элемент	Материал
Тело анкера (1)	Холодногнутая сталь, оцинкованная (≥ 5 мкм)
Забивной клин (2)	Холодногнутая сталь, оцинкованная (≥ 5 мкм)

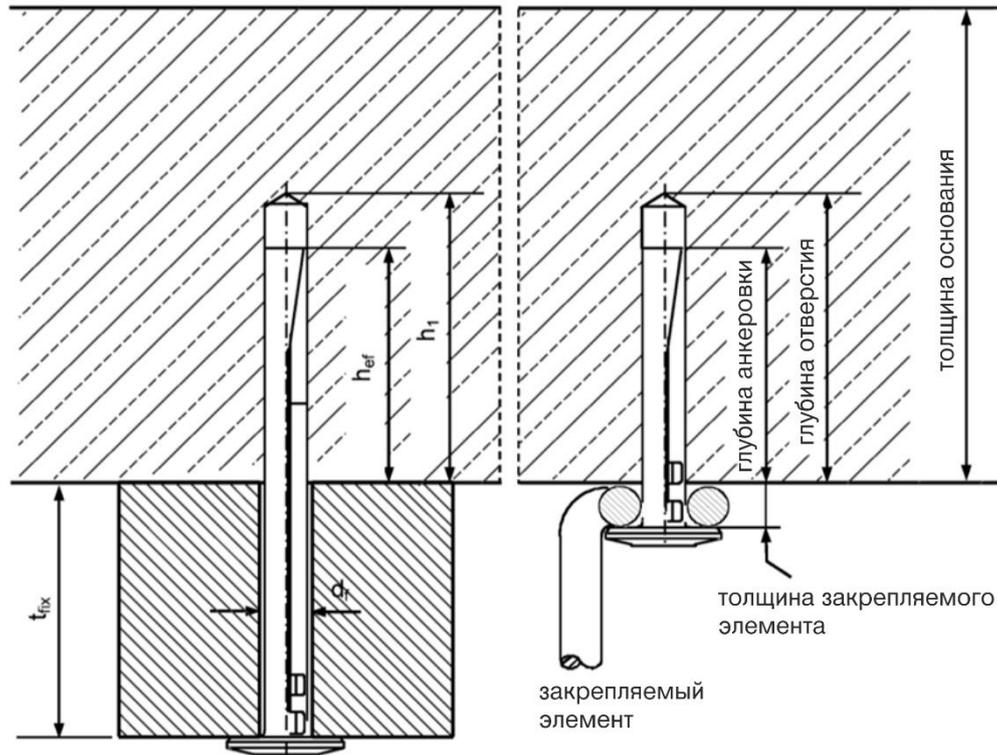
Размеры анкера

Версия анкера		DBZ 6 / 4,5	DBZ 6 / 35
Толщина головки анкера	l_1 [мм]	2,5	2,5
Максимальный диаметр анкера	d_1 [мм]	6,4	6,4
Длина тела анкера	l_2 [мм]	37,5	68



Информация по установке
Установочные параметры

Размер анкера			DBZ 6 / 4,5	DBZ 6 / 35	
Толщина закрепляемой детали	t_{fix}	[ММ]	$\leq 4,5$	$20 \leq t_{fix} \leq 35$	$5 \leq t_{fix} \leq 20$
Глубина отверстия	$h_1 \geq$	[ММ]	40	55	70
Диаметр режущей кромки сверла	$d_{cut} \leq$	[ММ]	6,4		
Номинальный диаметр бура	d_0	[ММ]	6		
Диаметр установочного отверстия	$d_f \leq$	[ММ]	7		


Оборудование для установки

Размер анкера	DBZ 6 / 4,5	DBZ 6 / 35
Перфоратор	TE 2 - TE 7	
Другие инструменты	молоток, насос для продувки	

Установочные параметры

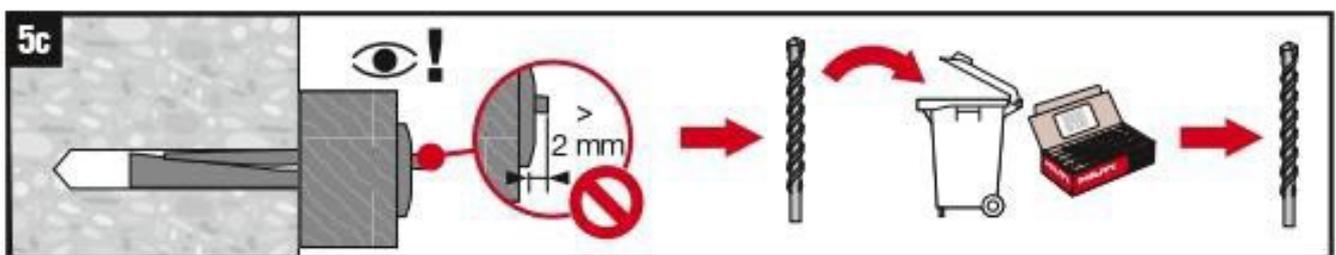
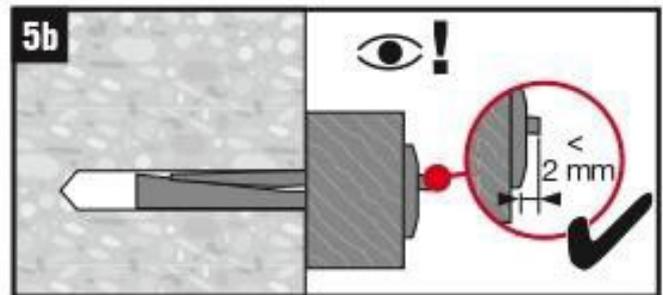
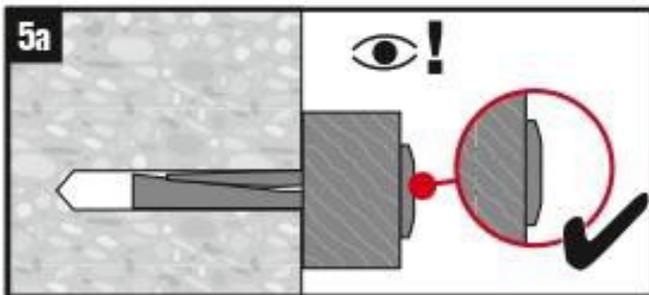
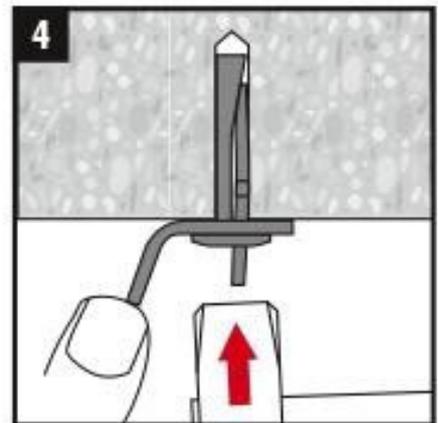
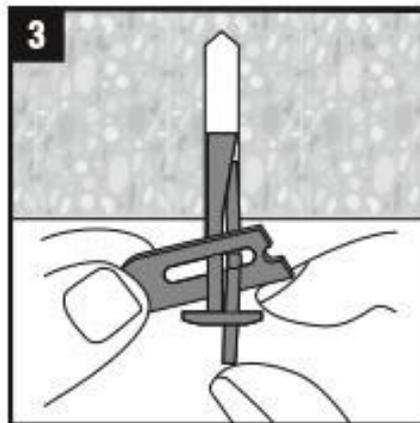
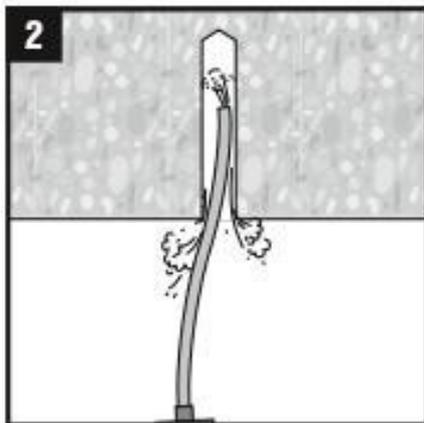
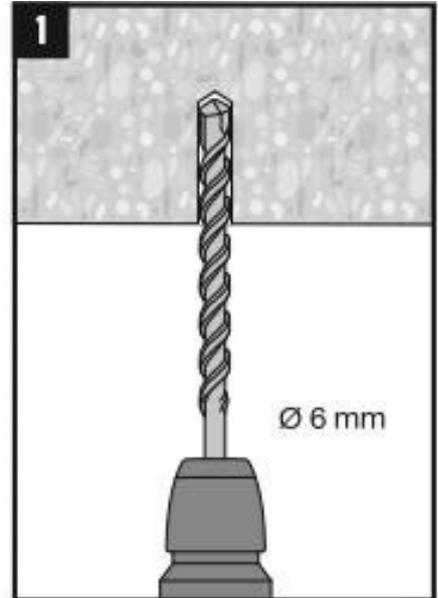
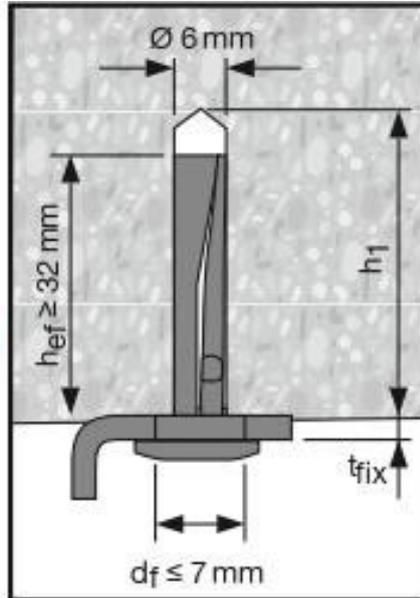
Размер анкера			DBZ 6 / 4,5	DBZ 6 / 35	
Толщина закрепляемой детали	t_{fix}	[ММ]	$\leq 4,5$	$20 \leq t_{fix} \leq 35$	$5 \leq t_{fix} \leq 20$
Минимальная толщина основания	$h_{min} \geq$	[ММ]	80		100
Эффективная глубина анкерования	$h_{ef} \geq$	[ММ]	32		
Межосевое расстояние	$s_{min} = s_{cr}$	[ММ]	200		
Краевое расстояние	$c_{min} = c_{cr}$	[ММ]	150		

Инструкция по установке

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



h_1 [mm]	t_{fix} [mm]
≥ 55	20...35
≥ 70	5...20



2.6.2 HLC



Механический анкер HLC

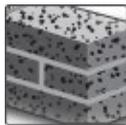
Металлический анкер-гильза

Вариант анкера			Преимущества
	HLC (M5-M16)	Шестигранная гайка с пресс-шайбой	<ul style="list-style-type: none"> – Большой выбор размеров анкера для большого спектра применений – Предварительно собранный анкер для простой и быстрой установки – Идеально подходит для сквозного монтажа
	HLC-H (M5-M16)	Вариант болта с шайбой	<ul style="list-style-type: none"> – Легко может быть демонтирован и повторно применен для повторного крепления
	HLC-L (M5-M16)	Круглая головка с шестигранным углублением под ключ	
	HLC-SK (M5-M16)	Потайная головка с шестигранным углублением под ключ	
	HLC-EC (M5-M16)	Кольцо	
	HLC-EO (M5-M16)	Крюк	
	HLC-T (M5-M16)	Потолочный зажим для подвески	

Материал основания



Бетон
(без трещин)



Полнотелый
кирпич

Нагрузки и воздействия



Огнестойкость

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган/Лаборатория	№ / Дата выдачи
Протокол испытаний на огнестойкость	Институт строительных материалов, капитального строительства и противопожарной защиты (ИБМВ), Брауншвейг	PВ 3093/517/07-СМ / 10.09.2007
Отчет об оценке (огнестойкость)	Warringtonfire	WF 327804/A 10.07.2013

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе представляют собой технические данные Hilti и приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- *Разрушение* происходит по стали
- Толщина основания равна минимальной

Эффективная глубина анкеровки

Диаметр анкера	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Эффективная глубина анкеровки h_{ef} [мм]	16	26	31	33	41	41

Нормативное сопротивление

Диаметр анкера	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Растяжение N_{Rk} [кН]	2,1	3,5	4,5	7,2	10,0	13,2
Сдвиг V_{Rk} [кН]	3,2	7,0	8,8	14,4	20,0	20,0

Расчетное сопротивление

Диаметр анкера	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Растяжение N_{Rd} [кН]	1,2	2,0	2,5	4,0	5,6	7,4
Сдвиг V_{Rd} [кН]	1,8	3,9	4,9	8,0	11,1	11,1

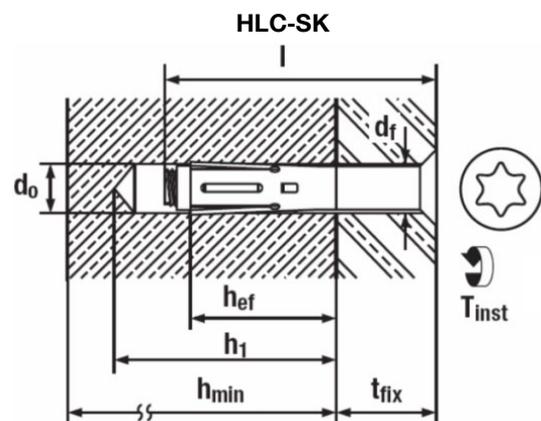
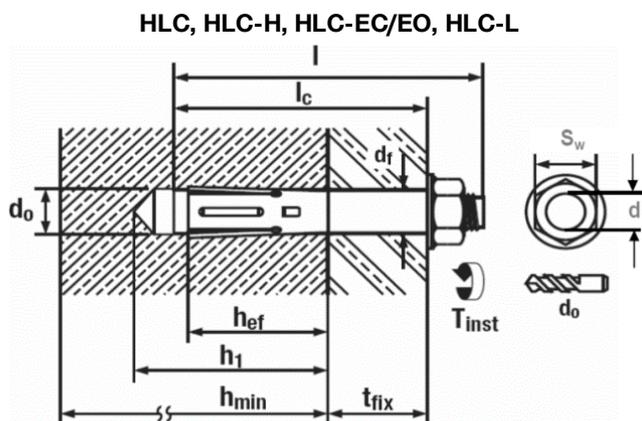
Материалы

Материалы

Элемент	Материал	
Анкер	HLC HLC-EC HLC-EO	Углеродистая сталь, предел прочности при растяжении 500 МПа, оцинкованная (≥ 5 мкм)
	HLC-H HLC-L HLC-SK HLC-T	Углеродистая сталь, класс прочности 8.8, оцинкованная (≥ 5 мкм)

Размеры анкера

Вариант анкера	Номинальный размер анкера	h_{ef} [мм]	d [мм]	l [мм]	l_c [мм]	t_{fix} [мм]
HLC, HLC-H, HLC-EC/EO анкеры из углеродистой стали	6,5 × 25/5	16	M5	30	25	5
	6,5 × 40/20			45	40	20
	6,5 × 60/40			65	60	40
	8 × 40/10	26	M6	46	40	10
	8 × 55/25			61	55	20
	8 × 70/40			76	70	40
	8 × 85/55	31	M8	91	85	55
	10 × 40/5			48	40	5
	10 × 50/15			58	50	15
	10 × 60/25			68	60	25
	10 × 80/45	33	M10	88	80	45
	10 × 100/65			108	100	65
	12 × 55/15			65	55	15
	12 × 75/35	41	M12	85	75	35
	12 × 100/60			110	100	60
	16 × 60/10			72	60	10
	16 × 100/50	41	M16	112	100	60
	16 × 140/90			152	140	95
	20 × 80/25			95	80	25
	20 × 115/60	41	M16	130	115	60
20 × 150/95	165			150	95	
HLC-SK анкеры из углеродистой стали	6,5 × 45/20	16	M5	45	-	20
	6,5 × 65/40			65		40
	6,5 × 85/60			85		60
	8 × 60/25	26	M6	60	-	25
	8 × 75/40			75		40
	8 × 90/55			90		55
	10 × 45/5	31	M8	45	-	5
	10 × 85/45			85		45
	10 × 105/65			105		65
	10 × 130/95			130		95
	12 × 55/15	33	M10	80	-	35



Информация по установке

Установочные параметры

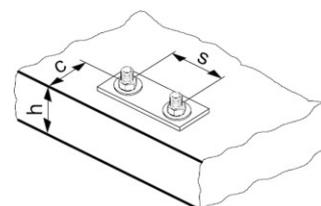
Диаметр анкера			M5	M6	M8	M10	M12	M16	
Номинальный диаметр резьбовой части анкера	d	[мм]	5	6	8	10	12	16	
Номинальный диаметр бура (Наружный диаметр гильзы)	d ₀	[мм]	6,5	8	10	12	16	20	
Глубина отверстия	h ₁ ≥	[мм]	30	40	50	65	75	85	
Размер гайки под ключ	HLC	SW [мм]	8	10	13	15	19	24	
	HLC-H	SW [мм]				17			
	HLS-SK	Отвертка	PZ 3	T 30	T 40	T 40	-	-	
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	d _r ≤	[мм]	7	10	12	14	18	21	
Эффективная глубина анкеровки	h _{ef}	[мм]	16	26	31	33	41	41	
Максимальный момент затяжки для бетона	T _{inst}	[Н·м]	5	8	25	40	50	80	
Максимальный момент затяжки для кирпичной кладки	T _{inst}	[Н·м]	2,5	4	13	20	25	-	
Диаметр кольца для HLC-EC	внутренний	D ₁	[мм]	-	-	16	-	24,9	-
	наружный	D ₂	[мм]	-	-	30	-	46,5	-

Оборудование для установки

Диаметр анкера	M5	M6	M8	M10	M12	M16
Перфоратор для установки	TE 2 – TE 16					
Другие инструменты	молоток, динамометрический ключ, насос для продувки					

Установочные параметры

Размер анкера	M5	M6	M8	M10	M12	M16		
Минимальная толщина основания	h _{min}	[мм]	60	70	80	100	100	120
Критическое межосевое расстояние	s _{cr}	[мм]	60	100	120	130	160	160
Критическое краевое расстояние	c _{cr}	[мм]	30	50	60	65	80	80



Инструкция по установке

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



Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер) при установке в полнотелый кирпич

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Значения нагрузок действительны для отверстий, выполненных с использованием перфоратора TE в режиме ударного сверления
- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Ширина краев вокруг отверстия должна составлять не менее 70 мм
- Краевые расстояния, межосевые расстояния и допустимые нагрузки, см. ниже

Глубина анкеровки

Диаметр анкера	M5	M6	M8	M10	M12
Номинальная глубина анкеровки $h_{ном}$ [мм]	16	26	31	33	41

Допустимые нагрузки

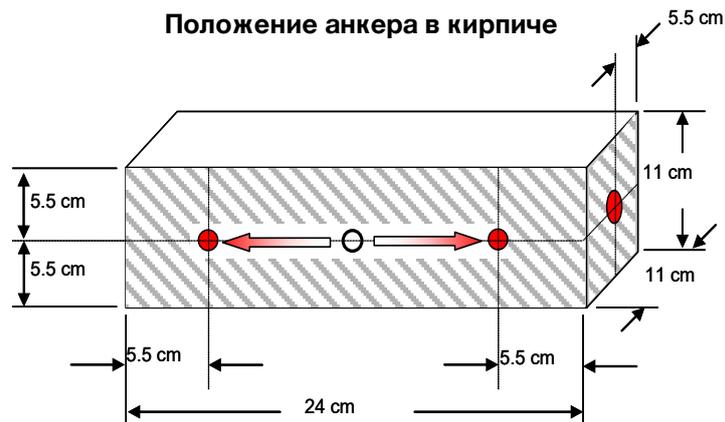
Диаметр анкера	M5	M6	M8	M10	M12	
Полнотелый керамический кирпич Mz12/2,0 (Германия, Австрия, Швейцария)						
DIN 105/ EN 771-1 $f_b^{a)} \geq 12$ Н/мм ²	Растяжение $N_{Rec}^{b)}$ [кН]	0,3	0,5	0,6	0,7	0,8
	Сдвиг $V_{Rec}^{b)}$ [кН]	0,45	1,0	1,2	1,4	1,6
Полнотелый керамический кирпич Mz12/2,0 (Германия, Австрия, Швейцария)						
DIN 106/ EN 771-2 $f_b^{b)} \geq 12$ Н/мм ²	Растяжение $N_{Rec}^{c)}$ [кН]	0,4	0,5	0,6	0,8	0,8
	Сдвиг $V_{Rec}^{c)}$ [кН]	0,65	1,0	1,2	1,6	1,6

a) f_b = прочность кирпича

b) Значения действительны только для Mz (DIN 105) с прочностью кирпича ≥ 19 Н/мм², плотностью 2,0 кг/дм³, минимальным размером кирпича NF (24,0 см × 11,5 см × 11,5 см)

c) Значения действительны только для KS (DIN 106) с прочностью кирпича ≥ 29 Н/мм², плотностью 2,0 кг/дм³, минимальным размером кирпича NF (24,0 см × 11,5 см × 11,5 см)

Допустимое расположение анкеров в кирпиче и блоках



Влияние краевого и межосевого расстояния

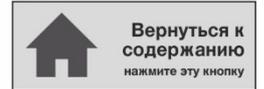
- Технические данные для анкеров-гильз HLC являются эталонными значениями нагрузки для MZ 12 и KS 12. Из-за разброса прочности полнотелого кирпича из природного камня рекомендуется выполнить испытания на площадке для проверки технических данных.
- Анкер HLC был установлен в центр полнотелого кирпича и испытан как показано. Не проводились испытания анкера HLC в шве между полнотелыми кирпичами или в пустотелом кирпиче, однако ожидается снижение нагрузки.
- Для кирпичных стен, где не может быть определено положение анкера в кирпиче, рекомендуется выполнить испытания анкеров.
- Расстояние до края полнотелого элемента кладки (Mz и KS) ≥ 300 мм.
- Минимальное расстояние до горизонтального и вертикального шва (c_{min}) показано на чертеже выше.
- Минимальное межосевое расстояние анкеров (s_{min}) в одном кирпиче/блоке составляет $\geq 2 \cdot c_{min}$.

Ограничения

- Прилагаемая нагрузка для отдельных кирпичей не может превышать 1,0 кН без сжатия или 1,4 кН с сжатием.
- Все данные представлены для многоточечного крепления несущих конструкций

Штукатурный раствор, засыпка гравием, облицовка или выравнивающий ряд рассматриваются как несущие и не учитываются при расчете глубины установки.

2.6.3 НАМ



Механический анкер HAM

Анкер-гильза

Вариант анкера



HAM
Болт 8.8
(M6-M12)



HAM
(M6-M12)

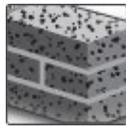
Преимущества

- Возможность применения в бетоне и полнотелом кирпиче
- Распорный конус закреплен на гильзе, что обеспечивает легкость при предварительной установке
- Наличие ограничителей, предотвращающих прокручивание анкера в отверстии
- Прочность стали болта 8.8

Материал основания



Бетон
(без трещин)



Полнотелый
кирпич

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в бетоне класса В25, $R_{b,n} = 18,5$ МПа
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- **Разрушение** происходит по стали
- Толщина основания равна минимальной

Глубина анкеровки

Размер анкера	M6×50	M8×60	M10×80	M12×90
Эффективная глубина анкеровки h_{ef} [мм]	30	35	43	55

Рекомендуемые нагрузки в бетоне без трещин В25

Размер анкера	M6×50	M8×60	M10×80	M12×90
Растяжение N_{Rec} [кН]	4,0	4,8	5,8	8,7
Сдвиг V_{Rec} [кН]	4,6	8,4	13,3	19,3

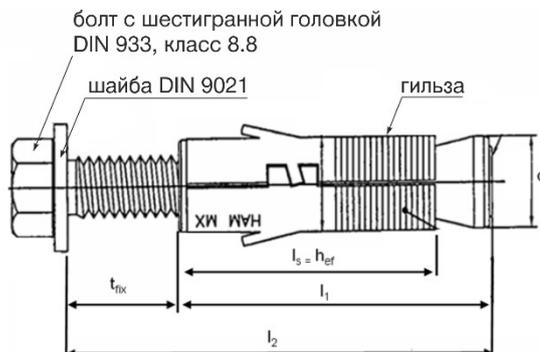
Рекомендуемые нагрузки в полнотелом кирпиче

Размер анкера	M6×50	M8×60	M10×80	M12×90
Растяжение N_{Rec} [кН]	Для полнотелого кирпича значения нагрузки должны быть определены на строительной площадке			
Сдвиг V_{Rec} [кН]				

Материалы

Материалы

Элемент	Материал
Гильза	Углеродистая сталь
Анкер HAM Болт с шестигранной головкой	DIN 933, Углеродистая сталь, прочность 8.8
Шайба	DIN 9021, Углеродистая сталь



Размеры анкера

Размер анкера		M6×50	M8×60	M10×80	M12×90
Эффективная глубина анкерования	h_{ef} [мм]	30	35	43	55
Диаметр анкера	d [мм]	12	14	16	19
Эффективная глубина анкерования	$l_s = h_{ef}$ [мм]	30	35	43	55
Длина гильзы с распорным конусом	l_1 [мм]	40	50	60	70
Длина анкера	l_2 [мм]	50	60	80	90
Толщина закрепляемого элемента	t_{fix} [мм]	10	10	20	20

Информация по установке

Установочные параметры

Размер анкера		M6×50	M8×60	M10×80	M12×90
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]	12	14	16	20
Глубина отверстия	$h_1 \geq$ [мм]	65	80	90	110
Диаметр режущей кромки бура	$d_{cut} \leq$ [мм]	12,5	14,5	16,5	20,55
Размер гайки под ключ	SW [мм]	10	13	17	19
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$ [мм]	7	9	12	14
Максимальный момент затяжки при установке в бетон	T_{inst} [Н·м]	10	25	45	75
Максимальный момент затяжки при установке в полнотелый кирпич	T_{inst} [Н·м]	5	10	20	30

Оборудование для установки

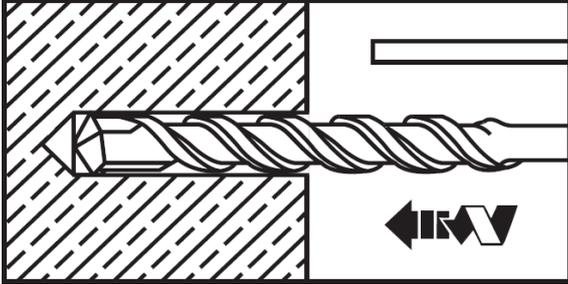
Размер анкера		M6×50	M8×60	M10×80	M12×90
Перфоратор для установки		TE 2 – TE 16			
Бур	TE-CX	12	14	16	20
Другие инструменты		молоток, динамометрический ключ, насос для продувки			

Инструкция по установке

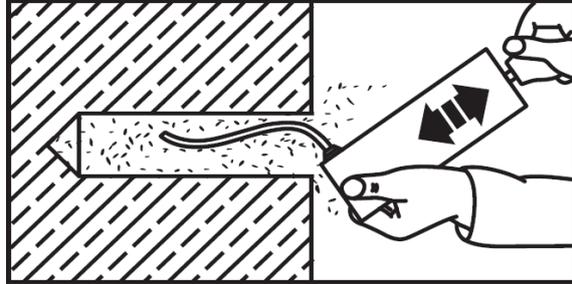
* Подробную информацию по установке смотрите в инструкции, поставляемой с продуктом.

Инструкция по установке НАМ

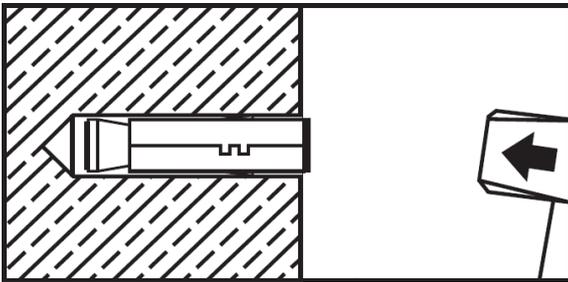
1. Просверлите отверстие



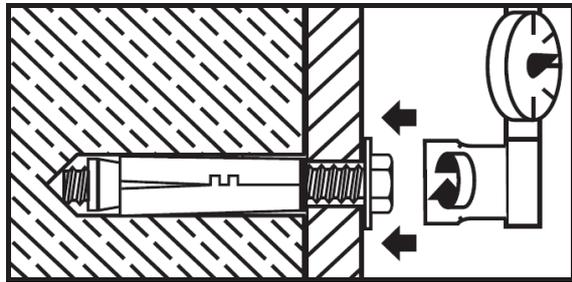
2. Очистите отверстие



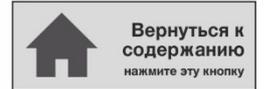
3. Установите анкер



4. Выполните затяжку



2.6.4 HPD



Механический анкер HPD

Металлический анкер для ячеистого бетона

Вариант анкера	Преимущества
 <p>HPD</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Анкер для ячеистого бетона – Максимальное использование несущей способности материала основания – Простая установка без сверления отверстия – Предел огнестойкости R120

Материал основания	Нагрузки и воздействия	Прочая информация
 <p>Автоклавный ячеистый бетон</p>	 <p>Огнестойкость</p>	 <p>Разрешен для крепления спринклерных систем</p>

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (национальный сертификат в Германии)	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	Z-21.1-1729 / 31.05.2011
Протокол испытаний на огнестойкость	Институт строительных материалов, капитального строительства и противопожарной защиты (IBMB), Брауншвейг	UB 3077/3602-Nau- / 05.02.2002
Отчет об оценке (огнестойкость)	Warringtonfire	WF 327804/A / 10.07.2013
Разрешение для крепления спринклерных систем	VdS, Кельн	G 4981083 / 01.01.2008

Сопротивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Анкер установлен в ячеистый бетон (AAC)
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Значения нагрузок, представленные в таблицах, не зависят от направления действия нагрузки
- Толщина основания равна минимальной

Глубина анкеровки

Диаметр анкера		M6	M8	M10
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef} [мм]	62	62	62

Рекомендуемые нагрузки для одиночного анкера

Диаметр анкера		M6	M8	M10
Ячеистый бетон без трещин^{a)}				
Блоки из ячеистого бетона	AAC 2 [кН]	0,4	0,4	0,6
	AAC 4, AAC 6 [кН]	0,8	0,8	1,2
Стены из ячеистого бетона	P 3,3 [кН]	0,6	0,6	0,8
	P 4,4 [кН]	0,8	0,8	1,2
Ячеистый бетон с трещинами				
Потолки из ячеистого бетона	P 3,3 [кН]	0,6	0,6	0,8
	P 4,4 [кН]	0,8	0,8	1,2

a) В случае установки в блоки небольших размеров ($\leq 250 \text{ мм} \times 500 \text{ мм} \times \text{толщина}$) значение допустимой нагрузки должно быть умножено на коэффициент 0,6.

Рекомендуемые нагрузки для группы из двух анкеров с межосевым расстоянием $100 \text{ мм} \leq s \leq 200 \text{ мм}$

Диаметр анкера		M6	M8	M10
Ячеистый бетон без трещин^{a)}				
Блоки из ячеистого бетона	AAC 2 [кН]	0,4	0,4	0,6
	AAC 4, AAC 6 [кН]	0,8	0,8	1,2
Стены из ячеистого бетона	P 3,3 [кН]	0,6	0,6	0,8
	P 4,4 [кН]	0,8	0,8	1,2
Ячеистый бетон с трещинами				
Потолки из ячеистого бетона	P 3,3 [кН]	0,6	0,6	0,8
	P 4,4 [кН]	0,8	0,8	1,2

a) В случае установки в блоки небольших размеров ($\leq 250 \text{ мм} \times 500 \text{ мм} \times \text{толщина}$) значение допустимой нагрузки должно быть умножено на коэффициент 0,6.

Рекомендуемые нагрузки для группы из двух анкеров с межосевым расстоянием $s \geq 200 \text{ мм}$

Диаметр анкера		M6	M8	M10
Ячеистый бетон без трещин^{a)}				
Блоки из ячеистого бетона	AAC 2 [кН]	0,6	0,6	0,8
	AAC 4, AAC 6 [кН]	1,1	1,1	1,7
Стены из ячеистого бетона	P 3,3 [кН]	0,8	0,8	1,1
	P 4,4 [кН]	1,1	1,1	1,7
Ячеистый бетон с трещинами				
Потолки из ячеистого бетона	P 3,3 [кН]	0,8	0,8	1,1
	P 4,4 [кН]	1,1	1,1	1,7

a) В случае установки в блоки небольших размеров ($\leq 250 \text{ мм} \times 500 \text{ мм} \times \text{толщина}$) значение допустимой нагрузки должно быть умножено на коэффициент 0,6.

Материалы

Механические свойства

Диаметр анкера			M6	M8	M10
Предел прочности при растяжении	f_{uk}	Углеродистая сталь	800	500	500
		Нержавеющая сталь	750	565	565
Предел текучести	f_{yk}	Углеродистая сталь	-	-	-
		Нержавеющая сталь	-	-	-
Площадь поперечного сечения	A_s	[мм ²]	20,1	36,6	58
Момент сопротивления	W	[мм ³]	12,7	31,2	62,3
Предельное значение изгибающего момента	$M_{Rk,s}^0$	Углеродистая сталь	12	19	37
		Нержавеющая сталь	11	21	42

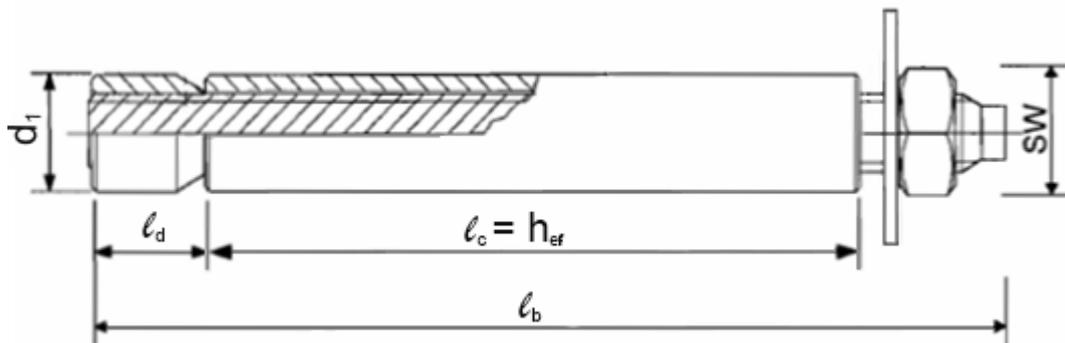
Допустимый изгибающий момент рассчитывается путем деления нормативного изгибающего момента на 1,4 и 1,25.

Материалы

Элемент		Материал
Все элементы	HPD	Углеродистая сталь, оцинкованная (≥5 мкм)
	HPD (нержавеющая сталь)	Нержавеющая сталь

Размеры анкера

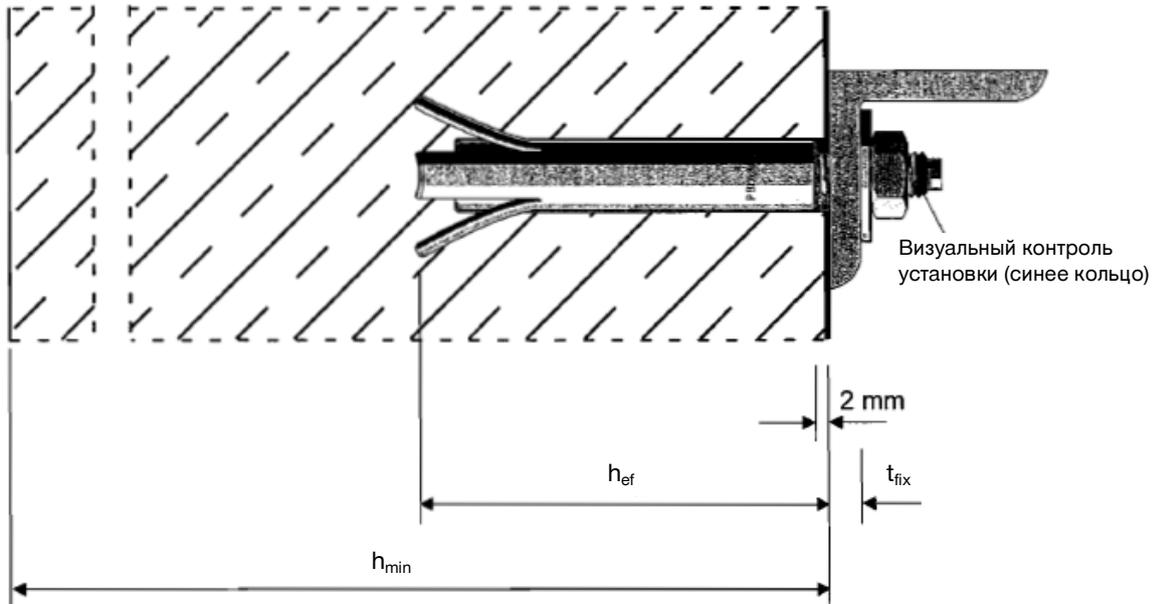
Диаметр анкера			M6	M8	M10
Минимальная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,min}$	[мм]	0	0	0
Максимальная толщина закрепляемой детали	$t_{fix,max}$	[мм]	30	20	30
Диаметр анкера	d_1	[мм]	9,8	11,8	13,8
Длина гильзы	l_c	[мм]	70		
Длина конусной части анкера	l_d	[мм]	12		



Информация по установке

Установочные параметры

Диаметр анкера			M6	M8	M10
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	$d_f \leq$	[мм]	7	9	12
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	62	62	62
Момент затяжки	T_{inst}	[Н·м]	3	5	8
Размер под ключ	SW	[мм]	10	13	17

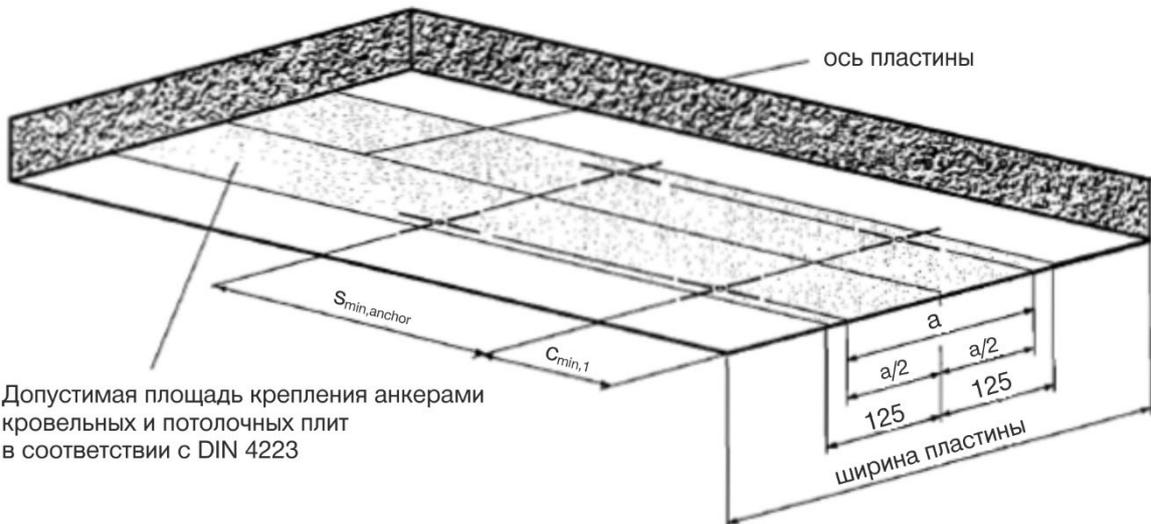
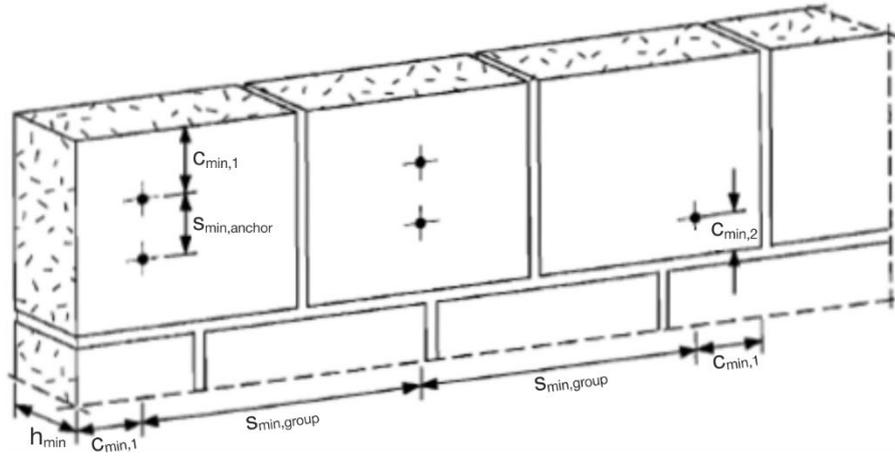


Оборудование для установки

Диаметр анкера		M6/10	M6/30	M8/10	M8/20	M10/10	M10/30
Установочное устройство	Ручное установочное устройство (для использования с молотком)	HPE-G 6/10	HPE-G 6/30	HPE-G 8/10	HPE-G 8/20	HPE-G 10/10	HPE-G 10/30
	Установка с использованием механических устройств (для использования с перфоратором только в режиме ударного сверления)	HPE-M 6/10	HPE-M 6/30	HPE-M 8/10	HPE-M 8/20	HPE-M 10/10	HPE-M 10/30

Установочные параметры

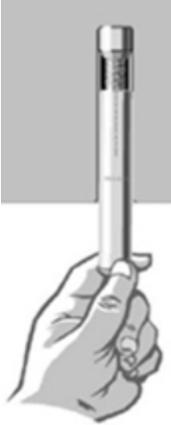
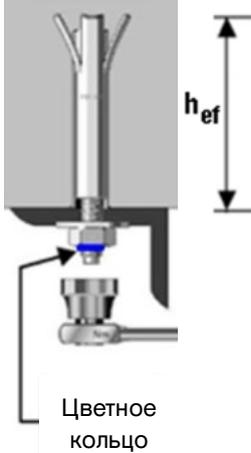
Диаметр анкера		M6	M8	M10	
Минимальная толщина основания	h_{min}	[мм]	175		
Минимальное межосевое расстояние	для анкеров в группе	$S_{min,anchor}$	100 / 200		
	для групп анкеров	$S_{min,group}$	600		
Минимальное краевое расстояние	до края элемента и вертикальных швов	$C_{min,1}$	150	150	150
	до горизонтальных швов	$C_{min,2}$	50	50	50



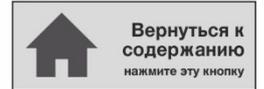
Допустимая площадь крепления анкерами кровельных и потолочных плит в соответствии с DIN 4223

Инструкция по установке

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

Инструкция по установке	
<p>1. Забейте анкерный болт до момента соприкосновения установочного устройства с поверхностью основания</p> 	<p>2. Установите гильзу</p> 
<p>3. Забейте гильзу в основание с помощью молотка или используя установочное устройство</p> 	<p>4. Выполняйте затяжку гайки до тех пор, пока не будет видно синее кольцо</p>  <p>Цветное кольцо</p>

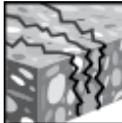
2.6.5 HCA



Механический анкер HCA

Металлический анкер-шуруп для многократного использования

Вариант анкера	Преимущества
 <p>HCA 5/8"</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Повторное использование до 140 раз – Высокая несущая способность – Большая шайба \varnothing 34 мм – Для временных креплений

Материал основания	Прочая информация
 <p>Бетон (без трещин)</p>  <p>Бетон (с трещинами)</p>	 <p>Сертификат Немецкого института строительной техники (DIBt) на многократное использование</p>

Разрешительные документы / сертификаты

Описание	Орган / Лаборатория	№ / Дата выдачи
Сертификат Немецкого института строительной техники (DIBt) на многократное использование	Немецкий институт строительной техники (DIBt), Берлин	Z-21.8-2027 / 15.05.2019

Основные значения нагрузок

Для временного крепления:

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияния краевого и межосевого расстояния

Для временного крепления в обычном и свежесуложенном бетоне < 28 дней:

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Прочность бетона не менее $f_{ck,cube} \geq 10 \text{ Н/мм}^2$
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Анкер используется для временного крепления
- Возможность повторного применения анкера подтверждена его проверкой с использованием шаблона Hilti HRG соответствующего размера в соответствии с инструкцией
- Значение расчетного сопротивления действительно только для одиночного анкера
- Значение расчетного сопротивления действительно для всех направлений действия нагрузки в бетоне с трещинами и без трещин
- Толщина основания равна минимальной

Расчетное сопротивление для всех направлений действия нагрузки в бетоне с трещинами и без трещин

Анкер	HCA 5/8" x 3 1/2"		HCA 5/8" x 130	
Глубина заделки анкера в основании $h_{\text{ном}} \geq$ [мм]	80		115	
Для прочности бетона $\geq 10 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	4	12
Для прочности бетона $\geq 15 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	5	15
Для прочности бетона $\geq 20 \text{ Н/мм}^2$	F_{Rd}	[кН]	6	18

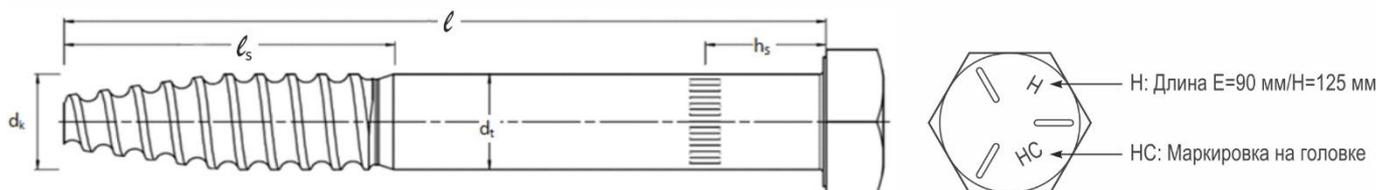
Материалы

Материалы

Элемент	Материал
Анкер HCA 5/8"	Оцинкованная сталь; $f_{uk} \geq 850 \text{ Н/мм}^2$
Пружина НСТ	Оцинкованная сталь; $350 \text{ Н/мм}^2 \leq f_{uk} \leq 800 \text{ Н/мм}^2$

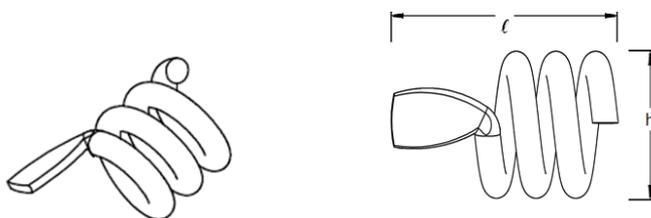
Размеры анкера

Анкер		НСА 5/8" x 3 1/2"	НСА 5/8" x 130	
Глубина заделки анкера в основании	$h_{nom} \geq$	[мм]	80	115
Длина анкера	l	[мм]	90	125
Длина резьбовой части	l_s	[мм]	51	
Наружный диаметр	d_t	[мм]	15,8	
Диаметр резьбовой части	d_k	[мм]	13,1	
Метка для корректной установки	h_s	[мм]	20	
Площадь поперечного сечения	A_s	[мм ²]	196,1	



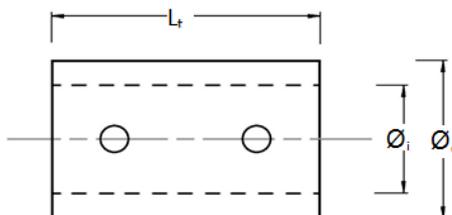
Размеры пружины

Пружина		НСТ	
Длина пружины	l	[мм]	29,3
Диаметр пружины	h	[мм]	15,6



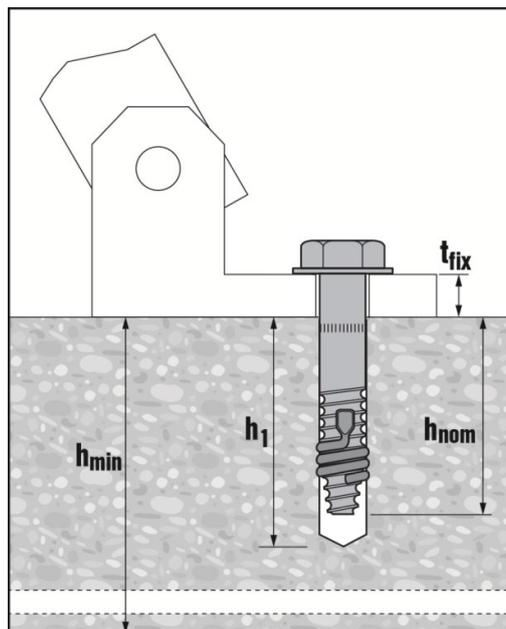
Спецификация шаблонов для проверки

Шаблон для проверки		HRG 16	
Внутренний диаметр шаблона	\varnothing_i	[мм]	15,1
Наружный диаметр шаблона	\varnothing_e	[мм]	20,0
Длина шаблона	L_t	[мм]	30,0



Информация по установке
Установочные параметры

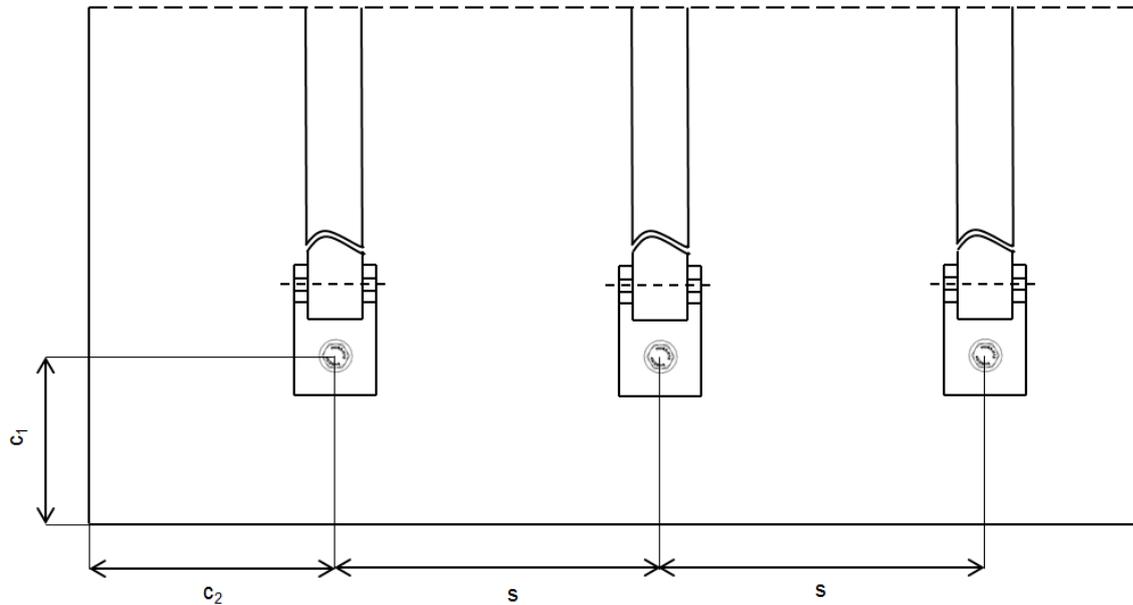
Анкер		HCA 5/8" x 3 1/2"	HCA 5/8" x 130
Глубина заделки анкера в основании	$h_{nom} \geq$ [мм]	80	115
Номинальный диаметр бура	d_0 [мм]		16
Диаметр отверстия в закрепляемой детали	d_f [мм]		18
Размер гаечного ключа (H-тип)	SW [мм]		24
Толщина закрепляемого элемента	t_{fix} [мм]		0 ... 10
Глубина отверстия	$h_1 \geq$ [мм]	95 - t_{fix}	95 - t_{fix}
Момент затяжки	T_{min} [Н·м]		180


Оборудование для установки

Анкер	HCA
Перфоратор	TE 2 - TE 80
Другие инструменты	молоток, динамометрический ключ, насос для продувки

Установочные параметры

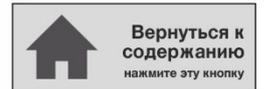
Анкер			НСА 5/8" x 3 1/2"	НСА 5/8" x 130
Глубина заделки анкера в основании	$h_{nom} \geq$	[мм]	80	115
Минимальная толщина основания	h_{min}	[мм]	200	200
Минимальное межосевое расстояние	s_{min}	[мм]	125	550
Минимальное краевое расстояние (направление действия нагрузки 1)	$c_{1,min}$	[мм]	150	350
Минимальное краевое расстояние (направление действия нагрузки 2)	$c_{2,min}$	[мм]	200	500


Инструкция по установке

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

Инструкция по установке	
1. Просверлите отверстие 	2. Очистите отверстие
3. Установите пружину на анкер 	4. Забейте анкер в отверстие до установочной метки
5. Приложите требуемый момент затяжки 	

2.6.6 HHD-S



Механический анкер ННD-S

Анкер для крепления к гипсокартону

Вариант анкера



HND-S
(M4-M8)

Преимущества

- Металлический анкер с уникальной системой расклинивания для применения в гипсокартоне
- Эргономичное установочное устройство для анкеров диаметром от M4 до M8
- Простая и быстрая установка

Материал основания



Гипсокартон

Сопrotивление при статической и квазистатической нагрузке (одиночный анкер)

Все данные в этом разделе приведены с учетом следующих факторов:

- Монтаж выполнен в соответствии с инструкцией по установке
- Отсутствует влияние краевого и межосевого расстояния
- Материал основания соответствует указанному в таблице
- Сверление отверстий производится во вращательном режиме

Рекомендуемые нагрузки ^{a)}

Диаметр анкера		M4	M5	M6	M8
Пустотелый кирпич Толщина стенки 20 мм	N_{Rec} [кН]	0,1	-	-	-
	V_{Rec} [кН]	0,3	-	-	-
Гипсокартонная плита Толщина 10 мм	N_{Rec} [кН]	0,2	0,2	0,2	0,2
	V_{Rec} [кН]	0,5	0,5	0,5	0,5
Гипсокартонная плита Толщина 12,5 мм	N_{Rec} [кН]	0,2	0,2	0,2	0,2
	V_{Rec} [кН]	0,5	0,5	0,5	0,5
Гипсокартонная плита Толщина 2x12,5 мм	N_{Rec} [кН]	-	0,4	0,3	0,4
	V_{Rec} [кН]	-	1	0,9	1
Гипсоволокнистая плита Толщина 10 мм	N_{Rec} [кН]	0,2	0,3	0,25	0,4
	V_{Rec} [кН]	0,5	0,6	0,8	0,9
Гипсоволокнистая плита Толщина 12,5 мм	N_{Rec} [кН]	0,3	0,5	0,3	0,6
	V_{Rec} [кН]	0,6	1	1	1,2
Гипсоволокнистая плита Толщина 2x12,5 мм	N_{Rec} [кН]	-	0,9	0,8	0,9
	V_{Rec} [кН]	-	1,1	1,8	1,7

a) С общим коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma = 3$ для нормативных значений и $\gamma = 1,4$ для расчетных значений.

N_{Rec} – величина рекомендуемой нагрузки на растяжение;

V_{Rec} – величина рекомендуемой нагрузки на сдвиг.

Материалы

Материалы

Элемент	Материал
Гильза	Углеродистая сталь, оцинкованная
Винт	Углеродистая сталь, оцинкованная

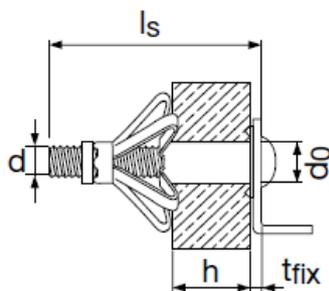
Информация по установке

Установочные параметры

Размер анкера		M4×4	M4×6	M4×12	M4×19	M5×8	M5×12	M5×25
Маркировка анкера		M4/4×20	M4/6×32	M4/12×38	M4/19×45	M5/8×38	M5/12×52	M5/25×65
Толщина основания	h_{min} [мм]	3 - 4	6 - 7	10 - 13	18 - 20	6 - 8	11 - 13	23 - 25
Номинальный диаметр бура	d_o [мм]	8	8	8	8	10	10	10
Длина анкера	l [мм]	20	32	38	45	38	52	65
Длина сплошной части гильзы	h [мм]	4	6	12,5	19	8	12,5	25
Длина винта	$l_s \geq$ [мм]	25	39	45	52	45	58	71
Диаметр винта	d [мм]	M4	M4	M4	M4	M5	M5	M5
Максимальная толщина закрепляемой детали	t_{fix} [мм]	15	25	25	25	25	30	30

Установочные параметры

Размер анкера		M6×9	M6×12	M6×24	M6×40	M8×12	M8×24	M8×40
Маркировка анкера		M6/9×38	M6/12×5	M6/24×6	M6/40×8	M8/12×5	M8/24×6	M8/40×8
Толщина основания	h_{min} [мм]	7 - 9	11 - 13	23 - 25	38 - 40	11 - 13	23 - 25	38 - 40
Номинальный диаметр бура	d_o [мм]	12	12	12	12	12	12	12
Длина анкера	l [мм]	38	52	65	80	54	66	83
Длина сплошной части гильзы	h [мм]	9	12,5	25	40	12,5	25	40
Длина винта	$l_s \geq$ [мм]	45	58	71	88	60	72	90
Диаметр винта	d [мм]	M6	M6	M6	M6	M8	M8	M8
Максимальная толщина закрепляемой детали	t_{fix} [мм]	20	30	30	30	30	30	35

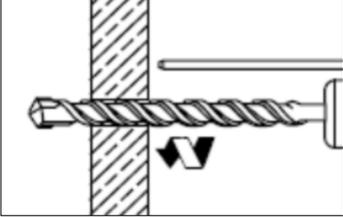
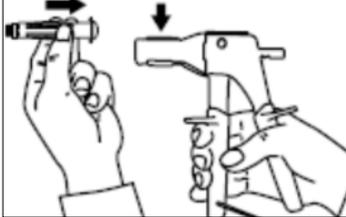
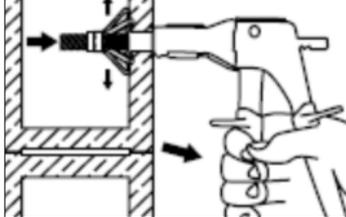
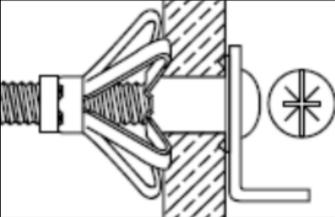
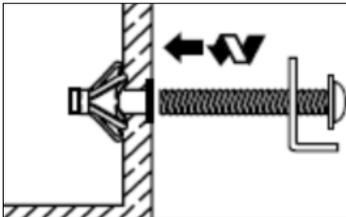


Оборудование для установки

Диаметр анкера	M4	M5	M6	M8
Перфоратор	TE2 – TE16			
Другие инструменты	Шурупверт, установочное устройство HHD-SZ2			

Инструкция по установке

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

Инструкция по установке		
<p>1. Просверлите отверстие во вращательном режиме</p> 	<p>2. Вставьте анкер в установочное устройство</p> 	<p>3. Смонтируйте анкер с использованием установочного устройства</p> 
<p>4. Выкрутите винт из гильзы и закрутите повторно вместе с закрепляемой деталью</p>  		

Благодарности

Выражаем особую благодарность Александру Губскому, Денису Чеснокову, Рустаму Давликамову и Михаилу Лобанову, без которых был бы невозможен выпуск данного Руководства.



АО «Хилти Дистрибьюшн Лтд»
141402 | Россия | Московская область | г.Химки | ул.Ленинградская | д.25
Т 8 800 700 52 52 | Ф 8 800 700 52 52 | E russia@hilti.com
www.hilti.ru

Версия Руководства – Август 2023