

## ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ химический анкер PROFIX





# Содержание

<b>Описание</b>	<b>4</b>
Основной материал	4
Обозначения	4
Особенности/допуски к применению	4
Сертификаты качества	4
Принадлежности	4
Области применения/использования	5
Срок хранения	5
Правила техники безопасности и охраны здоровья	5
Время полимеризации	5
Физические свойства	5
Длительная нагрузка	5
Влияние замораживания/оттаивания	5
Удельная электропроводность	5
Химическая устойчивость	5
Метод установки в полнотелое основание	6
Метод установки в пустотелое основание	7
Данные по установке и допустимой нагрузке	8
Словарь терминов	8
<b>Использование Metalvis PROFIX с резьбовыми стержнями</b>	<b>9</b>
Максимальные разрушающие нагрузки и напряжения среза для резьбовых стержней по стандарту DIN 975/976	9
Эксплуатационные данные (глубина анкеровки 8d) для бетона B20/25	10
Эксплуатационные данные (глубина анкеровки 10d) для бетона B20/25	11
Эксплуатационные данные (стандартная глубина анкеровки) для бетона B20/25	12
Эксплуатационные данные (глубина анкеровки 12d) для бетона B20/25	13
<b>Использование Metalvis PROFIX с арматурными стержнями</b>	<b>14</b>
Максимально допустимые нагрузки при растяжении и срезе для арматурных стержней	14
Эксплуатационные параметры при использовании с арматурными стержнями	15
Минимальная глубина анкеровки и длина соединения внахлест для бетона B20/25 и максимальная глубина анкеровки $l_{max}$ .	16
Значения для предварительных расчетов одиночного арматурного стержня B20/25 – B50/60	17
Значения для предварительных расчетов длины соединения внахлестку в бетоне B20/25 – B50/60	17
<b>Огнестойкость анкерного закрепления</b>	<b>18</b>
При использовании с резьбовыми стержнями	18
При использовании с арматурными стержнями	18
Максимальные нагрузки в арматурных стержнях, предназначенных для использования с Metalvis PROFIX, при пожаре	18
Огнестойкость арматурных стержней с Metalvis PROFIX	19
<b>Использование Metalvis PROFIX в кирпичной кладке</b>	<b>22</b>
<b>Примечания</b>	<b>22</b>

## Описание

Metalvis PROFIX – химический анкер на основе эпоксидного акрилата (эпокси-акрилатной смолы) без стирола имеет специально подобранный состав, обеспечивающий быструю полимеризацию и удовлетворяющий самым строгим требованиям, предъявляемым к конструкционным и неконструкционным объектам из бетона, кирпича и других строительных материалов.

Анкер Profix поставляется в картриджах разных типов с объемом от 150 мл до 850 мл.

### Основной материал



Бетон



Природный камень



Полнотелый кирпич



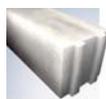
Пустотелый кирпич



Пустотелый блок/плита



Ракушечник

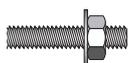


Газобетон, пенобетон



Гипсокартон

### Обозначения



Резьбовые стержни



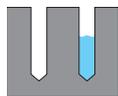
Арматурные стержни



Средние/большие нагрузки



Быстрота



Сухое – влажное основание



Без стирена



Без летучих органических соединений

### Особенности/допуски к применению

- Допущен для закрепления резьбовых стержней в бетоне.
- Допущен для закрепления арматурных стержней в бетоне.
- Допущен для закрепления резьбовых стержней и втулок с внутренней резьбой в каменной кладке.
- Испытан на огнестойкость.
- Представлен в ИСС на утверждение.
- Крепления рядом со свободными краями.
- Уменьшенные расстояния до края и между элементами.
- Может использоваться в сухих и влажных основаниях.
- Уменьшенные диаметры просверливаемых отверстий, например, для М20 требуется отверстие с диаметром только 22 мм, а для М24 требуется отверстие с диаметром только 26 мм.
- Широкий выбор глубин анкеровки.
- Не содержит растворителей.
- Без запаха.
- Не содержит летучих органических соединений
- Поставляется в коаксиальных картриджах (150; 330; 380; 400; 410 мл), картриджах типа «Шатл» (345; 360; 825 мл), и картриджах с пакетами из фольги (150; 160; 170; 220; 300; 550; 850 мл).
- Соотношение компонентов 10:1.

### Сертификаты качества

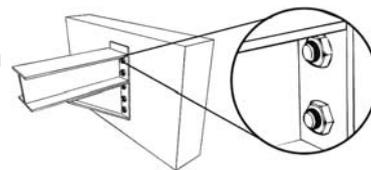
- ETAG 001 часть 5, опция 7 для резьбовых стержней (М8-М24) из оцинкованной стали 5.8-8.8 и 10.9, нержавеющей стали А4-70; А4-80 и HCR (1.4529) в бетоне марок В20/25 – В50/60.
- Переменная глубина анкеровки от 8d до 12d.
- ETA (свидетельство об успешном прохождении технического контроля) в соответствии с TR023 для соединений предварительно установленных арматурных стержней диаметром от 8 до 32 мм.
- Свидетельство об успешных испытаниях на огнестойкость для резьбовых стержней М8 – М24 F120, выданное iBMV (Inst. fur Baustoffe Massivbau und Brandschutz, Брауншвейг).
- Свидетельство об успешных испытаниях на огнестойкость для соединений предварительно установленных арматурных стержней диаметром от 8 до 32 мм, выданное CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment, Франция).
- Разрешение на применение в каменной кладке, выданное Deutsches Institut fur Bautechnik (DIBt).

### Принадлежности

- Инжекционные «пистолеты».
- Статические смесители («носки»).
- Насосы для продувки отверстия.
- Щетки для очистки отверстия.
- Удлинительные трубки.
- Пластиковые перфорированные гильзы.
- Полимерные пробки.

### Области применения/использования

- Применение в строительстве.
- Арматурные стержни и арматурные выпуски.
- Защитные ограждения.
- Балконные решетки.
- Подкрановые пути.
- Навесы.
- Опоры для каменной кладки.
- Перила.
- Указатели.
- Стеллажи.
- Тяжелое оборудование.
- Соединения деталей из конструкционной стали с бетоном.
- Может применяться во всех случаях, когда присутствуют динамические нагрузки, вибрации, а также для эксплуатации на открытом воздухе.



### Срок хранения

Срок хранения составляет не менее 15 месяцев, начиная с даты изготовления, в зависимости от типа упаковки.

Условия хранения – от +5°C до +30°C, вдали от прямого солнечного излучения.



## Правила техники безопасности и охраны здоровья

Информация о правилах техники безопасности и охраны здоровья содержится в соответствующем листке с данными по безопасности материала.

### Время первичной (время монтажа) и полной (время до момента приложения нагрузки) полимеризации



#### Profix ЕКО (300 мл)

Температура картриджа	Время монтажа	Температура основного материала	Время до момента приложения нагрузки
минимум +5	12 минут	-5 ... 0	24 часа
+5 ... +10	8 минут	0 ... +5	180 минут
+10 ... +20	4 минуты	+5 ... +10	100 минут
+20 ... +25	3 минуты	+10 ... +20	70 минут
+25 ... +30	2 минуты	+20 ... +25	40 минут
+30	1 минута	+25 ... +30	40 минут
		+30	40 минут

#### Profix (410 мл)

+5 ... +10	10 минут	+5 ... +10	145 минут
+10 ... +15	8 минут	+10 ... +15	85 минут
+15 ... +20	6 минут	+15 ... +20	75 минут
+20 ... +25	5 минут	+20 ... +25	50 минут
+25 ... +30	4 минуты	+25 ... +30	40 минут

#### Profix ICE (410 мл)

минимум 0	50 минут	-26*	36 часов*
	15 минут	-10 ... -5	12 часов
	10 минут	-5 ... 0	100 минут
0 ... +5	10 минут	0 ... +5	75 минут
+5 ... +10	5 минут	+5 ... +10	50 минут
+10 ... +20	2,5 минуты	+10 ... +20	50 минут
+20	100 секунд	+20	20 минут

Примечание: время монтажа – типичное время загустевания при максимальной температуре в данном диапазоне.

\* Рекомендации, содержащиеся в данной документации, являются результатом наших экспериментов и нашего опыта. Из-за разнородности материалов и различных способов применения, находящихся вне нашего контроля, мы не берем на себя ответственности за полученные результаты. В каждом случае рекомендуется провести предварительное испытание.

### Физические свойства

Характеристика	Единица измерения	Значение	Стандарт на испытание
Плотность	г/см <sup>3</sup>	1,65	ASTM D 1875 при +20°C
Прочность на сжатие	4 часа	60	BS6319
	24 часа	62	ASTM D 695 при +20°C
	7 дней	69	
Модуль упругости при сжатии	7 дней	ГН/м <sup>2</sup>	3,7
Прочность на растяжение	24 часа	Н/мм <sup>2</sup>	13.5
	7 дней		13.3
Прочность на изгиб	7 дней	Н/мм <sup>2</sup>	24.3
Температура НДТ	7 дней	°C	114
			ASTM D 648 при +20°C

### Длительная нагрузка

В соответствии с ETAG 001, часть 5, были проведены испытания под воздействием длительной нагрузки при 20°C и 50°C. Было установлено, что максимальная температура длительной эксплуатации составляет 50°C, а максимальная температура кратковременного воздействия составляет 80°C.

### Влияние замораживания / оттаивания

Испытания на замораживание / оттаивание проводились в соответствии с ETAG 001, часть 5.

После 50 циклов изменения температуры (описаны ниже) проводилось испытание на вырыв под воздействием растягивающего усилия.

- В течение 1 часа температура увеличивалась до 20°C ± 2, затем стабилизировалась в течение 7 часов (всего 8 часов).
- В течение 2 часов температура уменьшалась до -20°C ± 2, затем стабилизировалась в течение 14 часов (всего 16 часов).

Результаты показали, что циклы замораживания/оттаивания не влияют на характеристики химического анкера Metalvis PROFIX.

### Удельная электропроводность

После полной полимеризации химический анкер Metalvis PROFIX не проводит электрический ток. Коэффициент электрических потерь для химического анкера Metalvis PROFIX указан в следующей таблице.

Напряжение (В)	Средняя величина электрического удельного сопротивления (Ом см)
500	5,1E+09
1000	5,4E+09
2000	5,3E+09
4000	5,0E+09

### Химическая устойчивость

Химический анкер Metalvis PROFIX прошел широкий круг испытаний на устойчивость к воздействию химических веществ.

Полученные результаты приведены в следующей таблице.

Химическое вещество	Полное погружение	Частичное погружение	Контакт
Вода	✓		
Соленая вода (рассол)	✓		
Горячая вода <75°C	✓		
Моторное масло	✓		
Метанол	✓		
Гипохлорит натрия, низкая концентрация	✗	✓	
Концентрированный гипохлорит натрия	✗	✗	✓
Сода 50%	✓		
Соляная кислота от 10% до 20% при макс. 35°C	✓		
Серная кислота (VI), от 30% до 50% при макс. 35°C	✓		
Лимонная кислота	✓		
Раствор гидроксида калия 10%	✓		
Концентрированная соляная кислота 38%	✓		
Нефть	✗	✓	
Газойль	✗	✓	
Керосин макс. 25°C	✓		
Ацетон	✗	✗	✓
Толуол	✗	✗	✓

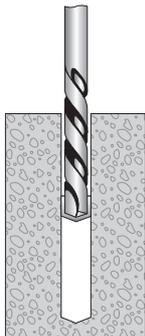
✓ – стойкость вплоть до температуры 75°C, если не указана другая температура.

✗ – отсутствует стойкость: все температуры.

## ■ Метод установки в полнотелое основание

1. Просверлить отверстие необходимого диаметра на необходимую глубину.

Сверление может проводиться перфоратором, алмазной коронкой или дрелью без удара в зависимости от материала основания.

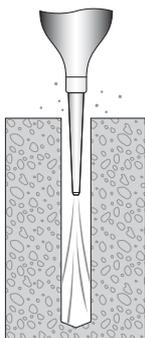
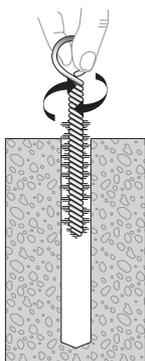


2. Тщательно очистите отверстие в указанном порядке:

- две продувки,
- две операции очистки щеткой,
- две продувки,
- две операции очистки щеткой,
- две продувки.

Для отверстий глубиной 400 мм и меньше можно использовать выдувной насос, для больших отверстий рекомендуем использовать источник чистого сжатого воздуха.

Если после первоначальной очистки в отверстии собралась вода, то перед началом заполнения отверстия химическим анкером рекомендуем удалить воду из отверстия.



3. Откройте картридж, в случае использования картриджа с фольгированными пакетами (как правило 170 мл или 300 мл) обрежьте выступающие концы пакетов.

Установите (навинтите) на горловину картриджа соответствующий статический смеситель (далее – смеситель).

4. Выдавите первую порцию содержимого картриджа до того момента, пока не будет выходить состав одного цвета, без полос и включений.

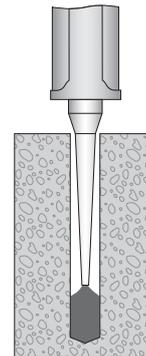
Эта первая порция химического анкера должна быть отправлена в отходы.



5. В случае необходимости отрежьте удлинительную трубку длиной, равной глубине отверстия, и наденьте один конец трубки на статический смеситель, а на другой конец трубки (для арматурных стержней и резьбовых шпилек диаметром 16 мм и больше) установите соответствующую полимерную пробку.

Присоедините удлинительную трубку и полимерную пробку.

6. Вставьте смеситель (полимерная пробка/удлинительная трубка, если применяются) в отверстие так, чтобы конец смесителя (полимерная пробка/удлинительная трубка, если применяются) уперся в дно отверстия. Начните выдавливать химический анкер и медленно вытягивать смеситель из отверстия так, чтобы при извлечении смесителя не возникли пустоты, заполненные воздухом. Заполните отверстие приблизительно на 1/2 - 3/4 от полного объема, полностью выньте смеситель и уберите картридж.



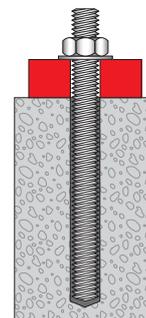
7. Вставьте резьбовой/арматурный стержень (на нем не должно быть масла и других антиадгезивов) так, чтобы он дошел до дна отверстия, совершая при этом вращательные движения то в одну, то в другую сторону, чтобы вся поверхность оказалась полностью покрыта химическим анкером. В течение указанного времени монтажа отрегулируйте стержень, чтобы он занял правильное положение.



8. Весь избыточный состав должен равномерно вытесняться из отверстия вокруг стального элемента, показывая таким образом, что отверстие заполнено. Этот избыточный состав, выступивший вокруг устья отверстия, рекомендуем удалить до того, как он затвердеет.

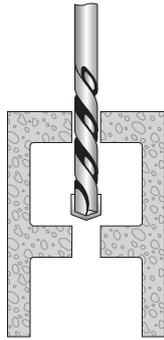
9. Оставьте анкер отверждаться. Нельзя воздействовать на анкер до тех пор, пока не истечет соответствующее время полной полимеризации (время до момента приложения нагрузки), которое зависит от состояния основы и температуры окружающей среды.

10. Присоедините закрепляемую деталь и затяните гайку с рекомендуемым крутящим моментом. Превышение рекомендуемого крутящего момента не допускается.



## Метод установки в пустотелое основание

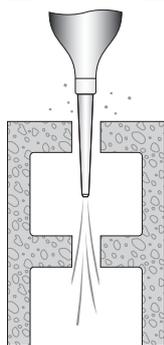
1. Просверлить отверстие необходимого диаметра на необходимую глубину. Сверление может проводиться перфоратором, алмазной коронкой или дрелью без удара в зависимости от материала основания.



2. Тщательно очистить отверстие в указанном порядке:
  - операция очистки щеткой,
  - продувка.

Для отверстий глубиной 400 мм и меньше можно использовать выдувной насос, для больших отверстий рекомендуем использовать источник чистого сжатого воздуха.

Если после первоначальной очистки в отверстии собралась вода, то перед началом заполнения отверстия химическим анкером рекомендуем удалить воду из отверстия.



3. Откройте картридж, в случае использования картриджа с фольгированными пакетами (как правило 170 мл или 300 мл) обрежьте выступающие концы пакетов.

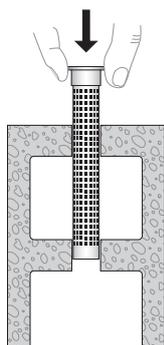
Установите (навинтите) на горловину картриджа соответствующий статический смеситель (далее – смеситель).

4. Выдавите первую порцию содержимого картриджа до того момента, пока не будет выходить состав одного цвета, без полос и включений.

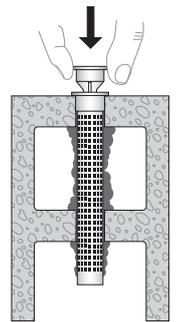
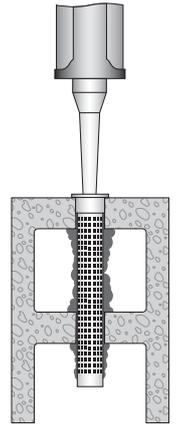
Эта первая порция химического анкера должна быть отправлена в отходы.



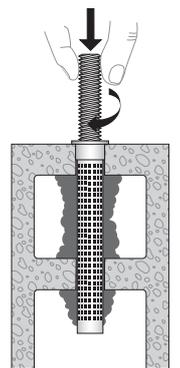
5. Выберите соответствующую перфорированную гильзу и вставьте в отверстие. Крышка гильзы должна быть открыта или удалена.



6. Вставьте смеситель так, чтобы он дошел до дна перфорированной гильзы, вытяните смеситель на 2-3 мм, а затем начните выдавливать химический анкер и медленно вытягивать смеситель из отверстия так, чтобы при вытягивании смесителя не возникли пустоты, заполненные воздухом. Полностью заполните перфорированную гильзу и полностью выньте смеситель, закройте крышку перфорированной гильзы и уберите картридж.

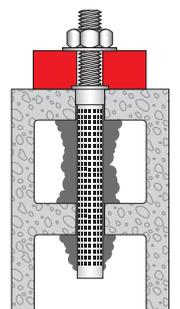


7. Вставьте резьбовой стержень (на нем не должно быть масла и других антиадгезивов) так, чтобы он дошел до дна гильзы, совершая при этом вращательные движения то в одну, то в другую сторону, чтобы вся поверхность оказалась полностью покрыта химическим анкером. В течение указанного времени монтажа отрегулируйте стержень, чтобы он занял правильное положение.



8. Оставьте анкер отверждаться. Нельзя воздействовать на анкер до тех пор, пока не истечет соответствующее время полной полимеризации (время до момента приложения нагрузки), которое зависит от состояния основы и температуры окружающей среды.

9. Присоедините закрепляемую деталь и затяните гайку с рекомендуемым крутящим моментом. Превышение рекомендуемого крутящего момента не допускается.



## ■ Данные по установке и допустимой нагрузке

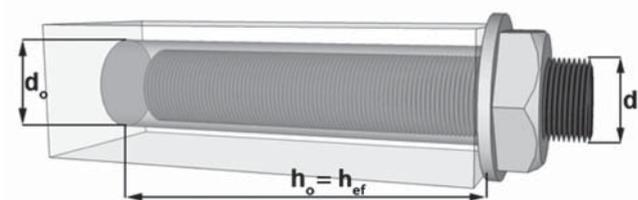
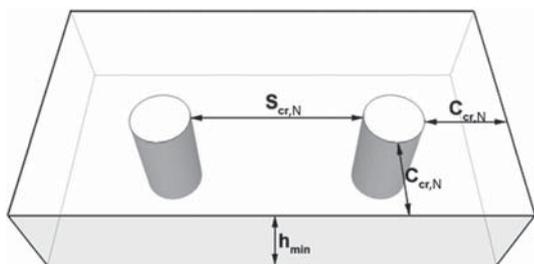
Применяются к полнотелым основаниям.

Размер анкера	Диаметр просверливаемого отверстия $d_o$ в основе (мм)	Минимальная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)	Рекомендуемый момент закручивания в бетоне (Нм)
M8	10	64	10
M10	12	80	20
M12	14	96	40
M16	18	128	80
M20	22	160	150
M24	26	192	200

Расстояния до края основания (C) и между соседними анкерами – межосевое расстояние (S):

- Нормативное расстояние до края основания ( $C_{cr,N}$ ) составляет  $1,0 \times h_{ef}$ ;
- Нормативный шаг – межосевое расстояние ( $S_{cr,N}$ ) составляет  $2,0 \times h_{ef}$ ;
- Минимальное расстояние до края ( $C_{min}$ ) и минимальный шаг анкеровки ( $S_{min}$ ) равны  $0,5 \times h_{ef}$ .

Для всех значений допустимой нагрузки предполагается, что сталь обладает соответствующей прочностью; все испытания анкерных креплений проводились с использованием стали классов прочности 10.9 или 12.9.



## ■ Словарь терминов

<b>d</b>	номинальный диаметр анкера (мм)
<b>d<sub>o</sub></b>	диаметр просверливаемого отверстия (мм)
<b>h<sub>o</sub></b>	глубина отверстия (мм)
<b>h<sub>ef</sub></b>	глубина анкеровки (мм)
<b>C</b>	расстояние до края основания (мм)
<b>S</b>	расстояние между анкерами (мм)
<b>C<sub>cr</sub></b>	расстояние до края основания, необходимое* для достижения $N_{Rk}$
<b>C<sub>cr,N</sub></b>	нормативное расстояние до края основания для достижения $N_{Rk}$
<b>S<sub>cr</sub></b>	расстояние между анкерами, необходимое* для достижения $N_{Rk}$
<b>S<sub>cr,N</sub></b>	нормативное расстояние между анкерами для достижения $N_{Rk}$
<b>N<sub>Rd</sub></b>	расчетная нагрузка, растяжение (кН)
<b>h<sub>min</sub></b>	минимальная толщина бетонного элемента конструкции (мм)
<b>f<sub>cm</sub></b>	прочность бетона при сжатии (Н/мм <sup>2</sup> )
<b>N<sub>Rk</sub></b>	нормативная нагрузка на анкер, растяжение (кН)
<b>V<sub>Rk</sub></b>	нормативная нагрузка на анкер, срез (кН)
<b>N<sub>rec</sub></b>	рекомендуемая нагрузка на анкер, растяжение (кН)
<b>R<sub>f,cN</sub></b>	коэффициент уменьшения для края основания, только растяжение
<b>R<sub>f,cV</sub></b>	коэффициент уменьшения для края основания, только срез
<b>R<sub>f,sN</sub></b>	коэффициент уменьшения межосевого расстояния, только растяжение
<b>R<sub>f,sV</sub></b>	коэффициент уменьшения для межосевого расстояния, только срез

\* минимальное значение

# Использование Metalvis PROFIX с резьбовыми стержнями

## ■ Максимальные разрушающие нагрузки и напряжения среза для резьбовых стержней по стандарту DIN 975/976

Характеристика Номинальный размер	Единицы	Номинальный диаметр стержня, d <sub>0</sub>					
		M10	M12	M16	M20	M24	M30
Площадь поперечного сечения	мм <sup>2</sup>	58	84	157	245	353	561
Минимальное разрушающее усилие при растяжении для углеродистой стали ISO 898-1 класс прочности 5.8	кН	30,2	43,8	81,6	127,0	184,0	292,0
Минимальное разрушающее усилие при растяжении для углеродистой стали ISO 898-1 класс прочности 8.8	кН	46,4	67,4	125,6	203,0	293,0	466,0
Минимальное разрушающее усилие при растяжении для углеродистой стали ISO 898-1 класс прочности 10.9	кН	60,3	87,7	163,0	255,0	367,0	583,0
Минимальное разрушающее усилие при растяжении для углеродистой стали ISO 898-1 класс прочности 12.9	кН	70,8	103,0	192,0	299,0	431,0	684,0
Минимальное разрушающее усилие при растяжении для нержавеющей стали ISO 3506-1 класс прочности 70	кН	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	392,7
Минимальное разрушающее усилие при растяжении для нержавеющей стали ISO 3506-1 класс прочности 80	кН	46,4	67,4	125,6	196,0	282,4	448,8
Минимальное разрушающее усилие при срезе для углеродистой стали ISO 898-1 класс прочности 5.8	кН	18,2	26,3	49,0	76,2	110,4	175,2
Минимальное разрушающее усилие при срезе для углеродистой стали ISO 898-1 класс прочности 8.8	кН	27,8	40,5	75,4	121,8	175,8	279,6
Минимальное разрушающее усилие при срезе для углеродистой стали ISO 898-1 класс прочности 10.9	кН	36,2	52,6	97,8	153,0	220,2	349,8
Минимальное разрушающее усилие при срезе для углеродистой стали ISO 898-1 класс прочности 12.9	кН	42,2	61,8	115,2	179,4	258,6	410,4
Минимальное разрушающее усилие при срезе для нержавеющей стали ISO 3506-1 класс прочности 70	кН	24,4	35,4	65,9	102,9	148,3	235,6
Минимальное разрушающее усилие при срезе для нержавеющей стали ISO 3506-1 класс прочности 80	кН	27,8	40,5	75,4	117,6	169,4	269,3

## Эксплуатационные данные

Эксплуатационные характеристики химического анкера зависят от свойств полимера, класса прочности резьбового стержня, прочности бетона, глубины анкеровки, качества просверливания и очистки.

Далее на страницах указаны значения нагрузки для глубин анкеровки в диапазоне от 8 до 12-кратного размера диаметра стержня. Можно проводить интерполяцию для глубин, равных 9, 10 и 11-кратному размеру диаметра. Также включены эксплуатационные данные для химического анкера при стандартных значениях глубины анкеровки.

### ■ Эксплуатационные данные (глубина анкеровки 8d) для бетона В20/25

Размер		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$h_{ef} = 8d$		64	80	96	128	160	192
Сухое и влажное состояние $N_{Rk}$	(кН)	16	25	40	60	75	115
Сухое и влажное состояние $N_{Rd}$	(кН)	8,9	13,9	22,2	33,3	41,7	63,9
Расстояние до края основания	(мм)	1 $h_{ef}$					
Расстояние между анкерами	(мм)	2 $h_{ef}$					
Мин толщина основания	(мм)	1,5 $h_{ef}$					

### Коэффициенты увеличения нагрузки в зависимости от класса прочности бетона

Класс прочности бетона	Коэффициент
B30/37	1,04
B40/50	1,07
B50/60	1,09

$h_{ef} = 8d$

### Коэффициенты уменьшения нагрузки в зависимости от межосевого расстояния

	M8	M10	M12	M16	M20	M24
35	0,63					
40	0,66	0,62				
50	0,69	0,66	0,63	НЕ ДОПУСКАЕТСЯ		
64	0,75	0,70	0,66			
65	0,76	0,71	0,66	0,62		
70	0,78	0,72	0,68	0,63		
80	0,81	0,75	0,71	0,66	0,63	
95	0,87	0,79	0,74	0,68	0,65	0,63
100	0,89	0,81	0,76	0,69	0,66	0,63
110	0,93	0,84	0,78	0,71	0,67	0,64
120	0,97	0,87	0,81	0,73	0,68	0,66
128		0,90	0,83	0,75	0,70	0,67
130		0,91	0,84	0,76	0,71	0,67
140		0,94	0,86	0,78	0,72	0,68
150		0,97	0,89	0,79	0,73	0,69
160			0,91	0,81	0,75	0,71
170			0,94	0,83	0,77	0,72
180			0,97	0,85	0,78	0,73
192				0,87	0,80	0,75
200				0,89	0,82	0,76
220				0,93	0,84	0,78
240				0,97	0,87	0,81
256					0,90	0,83
260					0,91	0,84
280					0,94	0,86
300					0,97	0,89
320	БЕЗ УМЕНЬШЕНИЯ					0,91
340						0,94
360						0,97
380						0,99
384						

$h_{ef} = 8d$

### Коэффициенты уменьшения нагрузки в зависимости от расстояния до края основания

	M8	M10	M12	M16	M20	M24
35	0,67					
40	0,72	0,64		НЕ ДОПУСКАЕТСЯ		
50	0,77	0,72	0,65			
64		0,85	0,74			
65		0,85	0,68	0,64		
70		0,90	0,82	0,67		
80			0,86	0,72	0,64	
95			0,98	0,80	0,69	0,63
96				0,81	0,70	0,64
100				0,82	0,72	0,65
110				0,88	0,76	0,68
120				0,95	0,81	0,72
128					0,85	0,75
130					0,86	0,76
140					0,91	0,79
150	БЕЗ УМЕНЬШЕНИЯ				0,95	0,83
160						0,87
170						0,91
180						0,95
190						0,99
192						

Пример: резьбовые стержни M8 установлены на расстоянии 80 мм друг от друга.

Коэффициент уменьшения = 0,81, поэтому расчетная нагрузка =  $8,9 \times 0,81 = 7,21$  кН

Данные в таблицах можно интерполировать.

## ■ Эксплуатационные данные (глубина анкеровки 10d) для бетона В20/25

Размер		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$h_{ef} = 10d$		80	100	120	160	200	240
Сухое и влажное состояние $N_{Rk}$	(кН)	20,8	33,3	50,0	79,2	95,8	141,7
Сухое и влажное состояние $N_{Rd}$	(кН)	11,6	18,5	27,8	44,0	53,2	78,7
Расстояние до края основания	(мм)	$1h_{ef}$					
Расстояние между анкерами	(мм)	$2h_{ef}$					
Мин толщина основания	(мм)	$1,5h_{ef}$					

### Коэффициенты увеличения нагрузки в зависимости от класса прочности бетона

Класс прочности бетона	Коэффициент
B30/37	1,04
B40/50	1,07
B50/60	1,09

$h_{ef} = 10d$

### Коэффициенты уменьшения нагрузки в зависимости от межосевого расстояния

	M8	M10	M12	M16	M20	M24
40	0,63					
50	0,66	0,63				
60	0,68	0,65	0,63	НЕ ДОПУСКАЕТСЯ		
70	0,72	0,67	0,59			
80	0,75	0,70	0,66	0,63		
90	0,78	0,72	0,68	0,64		
100	0,83	0,75	0,71	0,66	0,63	
110	0,84	0,78	0,73	0,67	0,64	
120	0,88	0,80	0,75	0,68	0,65	0,63
130	0,91	0,82	0,78	0,71	0,66	0,64
140	0,94	0,85	0,79	0,72	0,68	0,64
150	0,97	0,87	0,81	0,74	0,69	0,66
160		0,90	0,83	0,75	0,70	0,67
170		0,92	0,86	0,77	0,71	0,68
180		0,95	0,87	0,78	0,73	0,69
190		0,97	0,89	0,79	0,74	0,70
200			0,91	0,81	0,75	0,71
220			0,96	0,84	0,78	0,73
240				0,87	0,80	0,75
260				0,91	0,83	0,72
280				0,94	0,85	0,78
300				0,97	0,88	0,81
320					0,90	0,83
340					0,93	0,86
360					0,95	0,88
380	БЕЗ УМЕНЬШЕНИЯ				0,98	0,89
400						0,91
420						0,94
440						0,91
460						0,98
480						

$h_{ef} = 10d$

### Коэффициенты уменьшения нагрузки в зависимости от расстояния до края основания

	M8	M10	M12	M16	M20	M24
40	0,64					
50	0,72	0,64		НЕ ДОПУСКАЕТСЯ		
60	0,81	0,70	0,64			
70	0,91	0,77	0,69			
80		0,85	0,74	0,64		
90		0,92	0,81	0,67		
100			0,87	0,72	0,64	
110			0,93	0,76	0,67	
120				0,78	0,70	0,64
130				0,86	0,73	0,66
140				0,91	0,77	0,69
150				0,95	0,81	0,72
160					0,85	0,74
170					0,88	0,78
180	БЕЗ УМЕНЬШЕНИЯ				0,92	0,81
190					0,95	0,84
200						0,87
210						0,90
220						0,94
240						

Пример: резьбовые стержни M8 установлены на расстоянии 80 мм друг от друга.

Коэффициент уменьшения = 0,75, поэтому расчетная нагрузка =  $11,6 \times 0,75 = 8,7$  кН

Данные в таблицах можно интерполировать.

## ■ Эксплуатационные данные (стандартная глубина анкеровки) для бетона В20/25

Размер		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$h_{ef} = Std$		80	90	110	125	170	210
Сухое и влажное состояние $N_{Rk}$	(кН)	20,8	30,0	45,8	61,9	81,4	124,0
Сухое и влажное состояние $N_{Rd}$	(кН)	11,6	16,7	25,5	34,4	45,3	68,9
Расстояние до края основания	(мм)	$1h_{ef}$					
Расстояние между анкерами	(мм)	$2h_{ef}$					
Мин толщина основания	(мм)	$1,5h_{ef}$					

### Коэффициенты увеличения нагрузки в зависимости от класса прочности бетона

Класс прочности бетона	Коэффициент
B30/37	1,04
B40/50	1,07
B50/60	1,09

$h_{ef}$  = стандартное значение.

### Коэффициенты уменьшения нагрузки в зависимости от межосевого расстояния

	M8	M10	M12	M16	M20	M24
40	0,63					
45	0,64	0,63				
50	0,66	0,64		НЕ ДОПУСКАЕТСЯ		
55	0,67	0,66	0,63			
60	0,68	0,67	0,64			
63	0,69	0,68	0,65	0,63		
70	0,72	0,69	0,66	0,64		
75	0,73	0,71	0,68	0,65		
80	0,75	0,72	0,69	0,66		
85	0,76	0,73	0,70	0,67	0,63	
90	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	
95	0,79	0,76	0,73	0,68	0,64	
100	0,81	0,78	0,74	0,70	0,64	
105	0,83	0,79	0,75	0,71	0,66	0,63
110	0,84	0,81	0,76	0,72	0,67	0,63
120	0,88	0,83	0,78	0,74	0,68	0,64
130	0,91	0,86	0,81	0,76	0,68	0,66
140	0,94	0,89	0,83	0,78	0,71	0,67
150	0,97	0,91	0,86	0,80	0,72	0,68
160		0,94	0,88	0,82	0,74	0,69
170		0,97	0,91	0,84	0,75	0,70
180			0,93	0,86	0,76	0,71
190			0,95	0,88	0,78	0,73
200			0,98	0,90	0,79	0,74
220				0,94	0,83	0,76
240				0,98	0,86	0,77
250					0,87	0,80
260					0,88	0,81
280					0,91	0,83
300	БЕЗ УМЕНЬШЕНИЯ				0,94	0,86
320					0,97	0,88
340						0,91
360						0,93
380						0,95
400						0,98
420						

$h_{ef}$  = стандартное значение.

### Коэффициенты уменьшения нагрузки в зависимости от расстояния до края основания

	M8	M10	M12	M16	M20	M24
40	0,64					
45	0,67	0,64				
50	0,72	0,67		НЕ ДОПУСКАЕТСЯ		
55	0,76	0,71	0,64			
60	0,81	0,74	0,67			
63	0,84	0,77	0,68	0,64		
70	0,90	0,82	0,73	0,67		
75	0,95	0,87	0,75	0,70		
80		0,91	0,82	0,72		
85		0,95	0,83	0,76	0,64	
90			0,86	0,78	0,65	
95			0,89	0,81	0,67	
100			0,93	0,85	0,69	
105			0,96	0,87	0,71	0,64
110				0,90	0,73	0,65
120				0,96	0,78	0,68
125					0,80	0,70
130					0,81	0,71
140					0,86	0,74
150	БЕЗ УМЕНЬШЕНИЯ				0,91	0,78
160					0,95	0,81
170						0,86
180						0,89
190						0,92
200						0,96
210						

Пример: резьбовые стержни M8 установлены на расстоянии 80 мм друг от друга.

Коэффициент уменьшения = 0,75, поэтому расчетная нагрузка =  $11,6 \times 0,75 = 8,7$  кН

Данные в таблицах можно интерполировать.

## ■ Эксплуатационные данные (глубина анкеровки 12d) для бетона В20/25

Размер		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$h_{ef} = 12d$		96	120	144	192	240	288
Сухое и влажное состояние $N_{Rk}$	(кН)	25,0	40,0	60,0	95,0	115,0	170,0
Сухое и влажное состояние $N_{Rd}$	(кН)	13,9	22,2	33,3	52,8	63,9	94,4
Расстояние до края основания	(мм)	1 $h_{ef}$					
Расстояние между анкерами	(мм)	2 $h_{ef}$					
Мин толщина основания	(мм)	1,5 $h_{ef}$					

### Коэффициенты увеличения нагрузки в зависимости от класса прочности бетона

Класс прочности бетона	Коэффициент
B30/37	1,04
B40/50	1,07
B50/60	1,09

$h_{ef} = 12d$

### Коэффициенты уменьшения нагрузки растяжения в зависимости от межосевого расстояния

	M8	M10	M12	M16	M20	M24
48	0,63					
50	0,66					
60	0,66	0,63		НЕ ДОПУСКАЕТСЯ		
70	0,68	0,64				
72	0,69	0,65	0,63			
80	0,71	0,66	0,64			
90	0,73	0,68	0,66			
96	0,75	0,70	0,67	0,62		
100	0,76	0,71	0,68	0,63		
110	0,78	0,73	0,69	0,64		
120	0,81	0,75	0,71	0,68	0,62	
130	0,83	0,77	0,73	0,67	0,63	
140	0,86	0,79	0,74	0,68	0,64	
144	0,88	0,80	0,75	0,68	0,65	0,62
150	0,89	0,81	0,76	0,69	0,66	0,63
160	0,91	0,83	0,78	0,71	0,67	0,64
170	0,94	0,86	0,79	0,72	0,68	0,65
180	0,97	0,88	0,81	0,73	0,69	0,66
190	0,99	0,89	0,83	0,74	0,70	0,67
192		0,90	0,84	0,75	0,70	0,67
200		0,91	0,84	0,76	0,71	0,68
220		0,92	0,88	0,78	0,73	0,69
240			0,91	0,81	0,75	0,71
260			0,95	0,84	0,77	0,73
280			0,97	0,86	0,79	0,74
288				0,88	0,80	0,75
300				0,89	0,81	0,76
350				0,91	0,86	0,81
384					0,90	0,83
400	БЕЗ УМЕНЬШЕНИЯ				0,91	0,84
450					0,97	0,89
480						0,91
500						0,93
550						0,98
576						

$h_{ef} = 12d$

### Коэффициенты уменьшения нагрузки растяжения в зависимости от расстояния до края основания

	M8	M10	M12	M16	M20	M24
48	0,64					
50	0,65					
60	0,72	0,64		НЕ ДОПУСКАЕТСЯ		
70	0,79	0,68				
72	0,81	0,70	0,64			
80	0,87	0,75	0,67			
90	0,95	0,80	0,72			
96		0,85	0,74	0,64		
100		0,87	0,76	0,65		
110		0,93	0,81	0,68		
120			0,87	0,72	0,64	
130			0,92	0,75	0,66	
140			0,97	0,79	0,68	
144				0,81	0,70	0,64
150				0,82	0,72	0,65
160				0,87	0,74	0,67
170				0,91	0,78	0,69
180				0,95	0,81	0,72
190				0,99	0,84	0,74
192					0,85	0,75
200					0,87	0,76
220	БЕЗ УМЕНЬШЕНИЯ				0,93	0,82
240						0,87
260						0,92
280						0,97
288						

Пример: резьбовые стержни M8 установлены на расстоянии 80 мм друг от друга.

Коэффициент уменьшения = 0,71, поэтому расчетная нагрузка =  $13,9 \times 0,71 = 9,87$  кН

Данные в таблицах можно интерполировать.

# Использование Metalvis PROFIX с арматурными стержнями

## ■ Максимально допустимые нагрузки при растяжении и срезе для арматурных стержней

Стержень Ø (мм)	Класс прочности	Поперечное сечение (мм <sup>2</sup> )	Предел текучести (Н/мм <sup>2</sup> )	Нагрузка при достижении предела текучести. Растяжение (кН)	Нагрузка при достижении предела текучести. Срез (кН)
8	500	50,3	500,0	25,150	13,581
	460		460,0	23,138	12,495
	400		400,0	20,120	10,865
10	500	78,5	500,0	39,250	21,195
	460		460,0	36,110	19,450
	400		400,0	31,40	16,956
12	500	113	500,0	56,500	30,510
	460		460,0	51,980	28,070
	400		400,0	45,200	24,408
16	500	201	500,0	100,500	54,270
	460		460,0	92,460	49,928
	400		400,0	80,400	43,416
20	500	314	500,0	157,000	84,780
	460		460,0	144,440	77,998
	400		400,0	125,600	67,824
25	500	491	500,0	245,500	132,570
	460		460,0	225,860	121,964
	400		400,0	196,400	106,056
32	500	804	500,0	402,000	217,080
	460		460,0	369,840	199,714
	400		400,0	312,600	173,664
40	500	1256	500,0	628,000	339,120
	460		460,0	577,760	311,990
	400		400,0	502,400	271,296

Примечание: нагрузка на срез при достижении предела текучести получена при расчетных нагрузках, равных 54% от предела текучести.

При использовании арматурной стали в качестве анкера, для определения рабочего значения предела текучести необходимо использовать коэффициент запаса прочности. Как правило, подобный коэффициент равен 3.

Проектные данные для арматурной стали должны соответствовать стандарту ДБН В.2.6-98:2009 (EN1992 (EC2)).

## ■ Эксплуатационные параметры при использовании с арматурными стержнями

Диаметр стержня (мм)	8,0	10,0	12,0	16,0	20,0	25,0
Глубина анкеровки (мм)	80	90	110	125	170	210
Нормативная нагрузка (кН)	15,0	20,0	30,0	37,5	60,0	80,0
Расчетная нагрузка (кН)	5,0	6,7	10,0	12,5	20,0	26,7

В приведенной выше таблице представлены эксплуатационные параметры полимера, эксплуатационные характеристики стали и бетона должны учитываться отдельно.

$h_{ef}$  = стандартное значение.

Коэффициенты уменьшения нагрузки в зависимости от межосевого расстояния

	T8	T10	T12	T16	T20	T25
40	0,63					
45	0,64	0,63				
50	0,66	0,64				
55	0,67	0,66	0,63			
60	0,68	0,67	0,64			
63	0,69	0,68	0,65	0,63		
70	0,72	0,69	0,66	0,64		
75	0,73	0,71	0,68	0,65		
80	0,75	0,72	0,69	0,66		
85	0,76	0,73	0,70	0,67	0,63	
90	0,78	0,75	0,71	0,68	0,64	
95	0,79	0,76	0,73	0,68	0,64	
100	0,81	0,78	0,74	0,70	0,64	
105	0,83	0,79	0,75	0,71	0,66	0,63
110	0,84	0,81	0,76	0,72	0,67	0,63
120	0,88	0,83	0,78	0,74	0,68	0,64
130	0,91	0,86	0,81	0,76	0,68	0,66
140	0,94	0,89	0,83	0,78	0,71	0,67
150	0,97	0,91	0,86	0,80	0,72	0,68
160		0,94	0,88	0,82	0,74	0,69
170		0,97	0,91	0,84	0,75	0,70
180			0,93	0,86	0,76	0,71
190			0,95	0,88	0,78	0,73
200			0,98	0,90	0,79	0,74
220				0,94	0,83	0,76
240				0,98	0,86	0,77
250					0,87	0,80
260					0,88	0,81
280					0,91	0,83
300					0,94	0,86
320					0,97	0,88
340						0,91
360						0,93
380						0,95
400						0,98
420						

$h_{ef}$  = стандартное значение.

Коэффициенты уменьшения нагрузки в зависимости от расстояния до края основания

	T8	T10	T12	T16	T20	T25
40	0,64					
45	0,67	0,64				
50	0,72	0,67				
55	0,76	0,71	0,64			
60	0,81	0,74	0,67			
63	0,84	0,77	0,68	0,64		
70	0,90	0,82	0,73	0,67		
75	0,95	0,87	0,75	0,70		
80		0,91	0,82	0,72		
85		0,95	0,83	0,76	0,64	
90			0,86	0,78	0,65	
95			0,89	0,81	0,67	
100			0,93	0,85	0,69	
105			0,96	0,87	0,71	0,64
110				0,90	0,73	0,65
120				0,96	0,78	0,68
125					0,80	0,70
130					0,81	0,71
140					0,86	0,74
150					0,91	0,78
160					0,95	0,81
170						0,86
180						0,89
190						0,92
200						0,96
210						

Пример: арматурные стержни T8 установлены на расстоянии 80 мм друг от друга.

Коэффициент уменьшения = 0,75, поэтому расчетная нагрузка =  $5,0 \times 0,75 = 3,75$  кН.

Данные в таблицах можно интерполировать.

## Эксплуатационные характеристики, согласно ЕТА, для определения прочностных свойств анкерного закрепления арматурных стержней, установленных в бетон марки В20/25 – В50/60

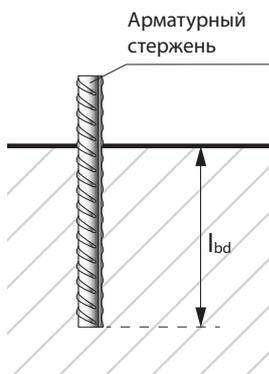
Система химической анкеровки Metalvis PROFIX может быть использована для монтажа арматурной стали путем одиночной установки или соединения внахлестку в ранее установленные конструкции, изготовленные из обычного некарбонатного бетона марок В12/15 – В50/60. Расчет соединений из арматурных стержней в ранее установленных конструкциях выполняется по стандарту ДБН В.2.6-98:2009 (EN 1992-1-1, октябрь 2005г. EN 1992-1-1).

Рассматриваются анкерные системы арматурных стержней, состоящие из полимерного состава Metalvis PROFIX и арматурных стержней диаметром, от 8 до 32 мм с характеристиками, соответствующими требованиям Приложения С стандарта EN 1992-1-4 и EN 10080. Рекомендуется применять арматурные стержни класса В и С.

Документ ЕТА дает разрешение на применение только в некарбонатном бетоне марок В12/15 – В50/60 (EN 206-1), также разрешается применение с арматурными стержнями, соответствующими стандарту EN 1992-1-1, например, в следующих областях применения:

- Соединения внахлестку с арматурой, установленной ранее в строительном элементе.
- Монтаж арматуры в опоры плит или балок; концевые/несущие опоры для плит, рассчитанных на использование простых опор, а также для их усиления при воздействии ограничивающих сил.
- Монтаж арматуры строительных элементов, которые первоначально находились под воздействием напряжений сжатия.
- Монтаж арматуры для укрепления конструкции по направлению действующих усилий растяжения.

### Глубина анкеровки одиночного арматурного стержня



На приведенной выше схеме показаны способы установки, описываемые обозначениями  $l_{bd}$  и  $l_o$ , соответственно.

### Минимальная глубина анкеровки и длина соединения внахлест для бетона В20/25 и максимальная глубина анкеровки $l_{max}$

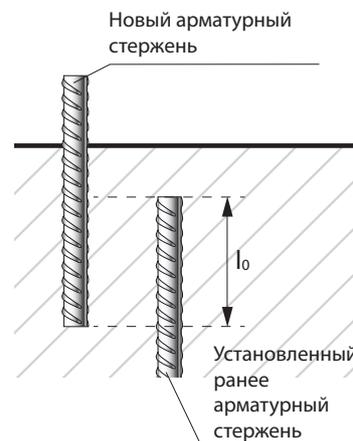
Арматурный стержень		$l_{b,min}$ [мм]	$l_{o,min}$ [мм]	$l_{max}$ [мм]
$\varnothing d_o$	$f_{tk}$ [Н/мм <sup>2</sup> ]			
8 мм	500	113	300	400
10 мм	500	142	300	500
12 мм	500	170	300	600
14 мм	500	196	315	700
16 мм	500	227	360	800
20 мм	500	284	450	1000
25 мм	500	335	536	1000
28 мм	500	397	630	1000
32 мм	500	454	720	1000

### Определение $\alpha$ -коэффициентов и глубины анкеровки/соединения внахлест

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5$ и $\alpha_6$ , определенные по стандарту EN1992-1-1, таблицы 8.2 и 8.3		
$\alpha_1$	Влияние форма арматурного стержня	$\alpha_1 = 1$ для прямого арматурного стержня
$\alpha_2$	Влияние защитного слоя бетона	$0,7 \leq \alpha_2 \leq 1,0$ (расчеты по стандарту EN 1992-1-1, таблица 8.2)
$\alpha_3$	Влияние ограничения поперечной арматурой, не приваренной к поддерживающей арматуре	$\alpha_3 = 1$ , так как поперечная арматура отсутствует
$\alpha_4$	Влияние ограничения приваренной поперечной арматурой	$\alpha_4 = 1$ так как поперечная арматура отсутствует
$\alpha_5$	Влияние ограничения давлением в поперечном направлении	$0,7 \leq \alpha_5 \leq 1,0$
$\alpha_6$	Влияние длины перекрытия	$0,7 \leq \alpha_6 \leq 1,0$

В приведенной выше таблице представлены коэффициенты надежности, используемые на практике для вычисления данных, необходимых для предварительного расчета глубины анкеровки и растягивающей нагрузки.

### Длина нахлестки/перекрытия



## ■ Значения для предварительных расчетов одиночного арматурного стержня В20/25 – В50/60

Примеры значений глубины анкеровки для арматурных стержней ( $f_{y,k}=500$  Н/мм<sup>2</sup>) в бетоне В20/25 ( $f_{bd} = 2,3$  Н/мм<sup>2</sup>).

Арматурный стержень Ø (мм)	$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1$			$\alpha_2$ или $\alpha_5 = 0,7$ $\alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_4 = 1,0$		
	Глубина анкеровки $l_{bd}$	Растягивающая нагрузка	Объем химического анкера	Глубина анкеровки $l_{bd}$	Растягивающая нагрузка	Объем химического анкера
(мм)	(мм)	(кН)	(мл)	(мм)	(кН)	(мл)
8	113*	6,56	6 (4)**	113*	9,37	6 (4)**
	170	9,83	10 (7)**	150	12,39	8 (6)**
	240	13,87	14 (9)**	180	14,86	10 (7)**
	310	17,92	18 (12)**	220	18,17	12 (9)**
	378	21,85	21 (15)**	265	21,85	15 (10)**
10	142*	10,24	11 (8)**	142*	14,63	11 (8)**
	220	15,90	17 (12)**	180	18,58	14 (10)**
	300	21,68	23 (17)**	230	23,74	18 (13)**
	380	27,46	29 (21)**	280	28,90	22 (16)**
12	170*	14,75	17	170*	21,07	17
	260	22,54	26	220	27,25	22
	360	31,21	36	280	34,68	28
	460	39,89	46	340	42,12	34
14	198*	20,08	25	198*	28,68	25
	310	31,36	39	260	37,57	33
	430	43,50	55	330	47,69	42
	540	54,63	69	390	56,36	50
16	227*	26,23	36	227*	37,46	36
	350	40,46	55	300	49,55	47
	490	56,65	77	370	61,11	58
	620	71,68	97	450	74,32	71
20	284*	40,98	70	284*	58,54	70
	440	63,59	108	370	76,39	91
	610	88,15	150	470	97,03	115
	770	111,28	189	560	115,61	137
25	354*	64,03	143	354*	91,47	143
	510	92,13	205	470	121,29	189
	670	121,03	269	590	152,26	237
	830	149,93	334	700	180,64	281
28	397*	80,32	191	397*	114,74	191
	540	109,25	260	520	150,29	250
	690	139,60	332	660	190,76	317
	840	169,95	404	790	228,33	380
32	454*	104,90	285	454*	149,86	285
	590	136,42	371	590	194,89	371
	720	166,48	452	720	237,83	452
	860	201,16	540	860	284,07	540
1000	213,22	628	1000	330,32	628	

Приведенные в таблицах максимальные значения растягивающей нагрузки действительны для хороших условий сцепления согласно стандарту ДБН В.2.6-98:2009 (EN 1992-1-1). Для всех других условий сцепления значение растягивающей нагрузки необходимо умножить на 0,7.

\* Значения соответствуют минимальной глубине анкеровки  $l_{b,min}$ .

\*\* Значения соответствуют минимальному диаметру отверстия.

## ■ Значения для предварительных расчетов длины соединения внахлестку в бетоне В20/25 – В50/60

Примеры значений длины соединения внахлестку для арматурных стержней ( $f_{y,k}=500$  Н/мм<sup>2</sup>) в бетоне В20/25 ( $f_{bd} = 2,3$  Н/мм<sup>2</sup>).

Арматурный стержень Ø (мм)	$\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = 1$			$\alpha_2$ или $\alpha_5 = 0,7$ $\alpha_1 = \alpha_3 = \alpha_4 = 1,0$		
	Длина соединения внахлестку $l_{bd}$	Растягивающая нагрузка	Объем химического анкера	Длина соединения внахлестку $l_{bd}$	Растягивающая нагрузка	Объем химического анкера
(мм)	(мм)	(кН)	(мл)	(мм)	(кН)	(мл)
8	200*	11,56	11 (8)**	200*	16,52	11 (8)**
	240	13,87	14 (9)**	210	17,34	12 (8)**
	280	16,19	16 (11)**	230	18,99	13 (9)**
	330	19,08	19 (13)**	240	19,82	14 (9)**
	378	21,85	21 (15)**	265	21,85	15 (10)**
10	200*	14,45	15 (11)**	200*	20,64	15 (11)**
	260	18,79	20 (15)**	230	23,74	18 (13)**
	330	23,84	25 (19)**	260	26,84	20 (15)**
	400	28,90	31 (23)**	290	29,93	22 (16)**
12	200*	17,34	20	200*	24,77	20
	290	25,15	29	240	29,73	24
	380	32,95	38	290	35,92	29
	470	40,75	47	340	42,12	34
14	210*	21,24	27	210*	30,35	27
	320	32,37	41	270	39,02	34
	430	43,50	55	330	47,69	42
	540	54,63	69	390	56,36	50
16	240*	27,75	38	240*	39,64	38
	360	41,62	57	310	51,20	49
	490	56,65	77	380	62,76	60
	620	71,68	97	450	74,32	71
20	300*	43,35	74	300*	61,93	74
	460	66,48	113	390	80,51	96
	620	89,60	152	480	99,09	118
	780	112,72	191	570	117,68	140
25	375*	67,74	151	375*	96,77	151
	530	95,74	213	480	123,87	193
	680	122,84	273	600	154,84	241
	840	151,74	338	710	183,22	286
28	420*	75,87	202	420*	121,39	202
	560	101,16	269	540	156,07	260
	710	128,26	342	670	193,65	322
	850	153,55	409	790	228,33	380
32	480*	110,99	302	480*	158,55	302
	610	141,04	383	610	201,49	383
	740	171,10	465	740	244,43	465
	870	201,16	547	870	287,37	547
1000	231,22	628	1000	330,32	628	

Приведенные в таблицах максимальные значения растягивающей нагрузки действительны для хороших условий сцепления согласно стандарту ДБН В.2.6-98:2009 (EN 1992 - 1 - 1). Для всех других условий сцепления значение растягивающей нагрузки необходимо умножить на 0,7.

\* Значения соответствуют минимальной глубине анкеровки  $l_{b,min}$ .

\*\* Значения соответствуют минимальному диаметру отверстия.

# Огнестойкость анкерного закрепления

## ■ При использовании с резьбовыми стержнями

Данные, полученные в испытаниях на огнестойкость, проведенных в институте iBMB.

Время испытания на огнестойкость	Максимальная растягивающая нагрузка (кН)					
	M8	M10	M12	M16	M20	M24
30 минут	3,00	5,00	9,00	15,00	24,00	35,00
60 минут	1,10	2,00	4,50	9,50	15,50	23,00
90 минут	0,60	1,15	3,00	7,30	12,00	18,00
120 минут	0,40	0,80	2,30	6,00	10,00	15,00

## ■ При использовании с арматурными стержнями

Химический анкер Metalvis PROFIX прошел тщательные испытания в CSTB на стойкость к воздействию пожара в тех случаях, когда он используется в комплекте с арматурной сталью. Такие случаи применения включают арматуру, связывающую стены и балки, а также плиты с плитами.

Испытания проводились таким образом, чтобы моделировались условия при пожаре согласно стандартной модели пожара по стандарту ДСТУ Б В 1.1-4-98 (ISO834). Учитывался минимальный защитный слой бетона, и данные рассчитывались в соответствии с положениями сборников Euro Code 2 и Euro Code 3.

В этих испытаниях учитывались только тепловые характеристики бетона. Три вида бетона учитывались по заполнителю соответствующего типа:

- силикатный;
- известковый;
- легкий.

Учитывая, что легкий заполнитель менее распространен, чем известковый или силикатный, считалось, что искомые данные нельзя рассчитывать непосредственно по характеристикам образцов, использующих этот тип заполнителя. Тем не менее, в предварительных исследованиях рассматривался легкий заполнитель.

Данные предварительных исследований показали, что силикатный заполнитель дает самые консервативные значения для коэффициентов, описывающих тепловые свойства бетона. Поэтому, было принято решение о представлении данных на основе этого типа заполнителя.

Считалось, что в условиях пожара температура в зоне сцепления распределена равномерно относительно защитного слоя бетона, предусмотренного для этой зоны. Затем проводился расчет температур методом конечных элементов.

Для проведения испытаний арматурный стержень устанавливался в бетонные цилиндры диаметром 150 мм с жесткой стальной несущей арматурой. 20 образцов были испытаны в условиях воздействия растягивающей нагрузки и пламени, и были определены их термомеханические характеристики и поведение при разрыве. Полученные результаты использовались для разработки пассивной противопожарной конструкции арматурных соединений с использованием Metalvis PROFIX.

## ■ Максимальные нагрузки в арматурных стержнях, предназначенных для использования с Metalvis PROFIX, при пожаре

В следующих далее таблицах представлены данные по конструктивным параметрам анкерного закрепления арматуры с использованием Metalvis PROFIX в случае пожара. Данные могут использоваться для арматуры B500. Интерполяция данных допускается, однако они не должны экстраполироваться на размеры арматурных стержней, выходящих за пределы максимальных размеров, указанных в таблице.

Эта информация не влияет на конструкцию соединений арматуры с использованием Metalvis PROFIX при температурах окружающей среды, однако, она должна учитываться опытным конструктором для конструкций, у которых очень важную роль играет огнестойкость.

Для того, чтобы можно было использовать эти данные, важно обеспечить полную очистку отверстий, просверленных до начала установки в них арматурных стержней. Такая очистка должна проводиться в соответствии с инструкциями, указанными в данном документе.

## Значения для предварительных расчетов анкеров В20/25

Примеры значений длины соединения внахлестку для арматурных стержней ( $f_{y,k}=500 \text{ Н/мм}^2$ ) в бетоне В20/25 ( $f_{bd} = 2,3 \text{ Н/мм}^2$ ).

### ■ Огнестойкость арматурных стержней с Metalvis PROFIX

Арматурный стержень Ø	Отверстие Ø	Макс. нагрузка на арматуру	Глубина анкеровки арматуры	Максимальная нагрузка в арматурном стержне (кН)						
				R30	R60	R90	R120	R180	R240	
8	10	16,2	80	4,3	1,7	1,1	0,9	0,8	0,7	
			95	7,8	2,8	1,7	1,4	1,1	1,1	
			110	13,1	4,6	2,6	2,0	1,5	1,4	
			120	16,2	6,3	3,4	2,6	1,9	1,7	
			125		7,3	3,9	3,0	2,1	1,9	
			140		11,3	5,9	4,3	2,9	2,5	
			155		16,2	8,8	6,2	4,0	3,2	
			170			12,8	8,8	5,4	4,2	
			185			16,2	12,2	7,3	5,3	
			200				16,2	9,8	6,9	
			215					13,0	8,8	
			230					16,2	11,1	
			245						14,0	
			255						16,2	
10	12	25,3	100	10,3	3,8	2,3	1,9	1,5	1,4	
			110	14,4	5,2	3,0	2,4	1,9	1,7	
			120	19,5	7,1	4,0	3,1	2,3	2,1	
			130	25,3	9,5	5,2	4,0	2,9	2,5	
			140		12,5	6,8	5,0	3,5	3,0	
			150		16,3	8,8	6,4	4,3	3,6	
			160		21,0	11,3	8,1	5,2	4,3	
			170		25,3	14,3	10,1	6,3	5,0	
			180			18,1	12,6	7,7	6,0	
			190			22,7	15,6	9,3	7,1	
			200			25,3	19,2	11,2	8,3	
			210				23,5	13,5	9,8	
			215				25,3	14,7	10,7	
			220					16,1	11,6	
			230					19,2	13,6	
			240					22,7	16,0	
			250					25,3	18,7	
			260						21,8	
270						25,2				
275						25,3				
12	16	36,4	120	21,0	7,6	4,5	3,6	2,8	2,6	
			135	31,2	11,6	6,6	5,0	3,7	3,4	
			145	36,4	15,0	8,5	6,2	4,5	4,1	
			150		17,1	9,6	6,9	5,0	4,4	
			165		24,6	13,8	9,5	6,7	5,7	
			180		34,3	19,4	12,9	8,9	7,4	
			185		36,4	21,6	14,2	9,7	8,0	
			195			26,6	17,3	11,7	9,4	
			210				35,7	23,0	15,4	12,0
			215				36,4	25,3	16,8	13,0
			225					30,2	20,0	15,2
			240					36,4	25,8	19,1
			255						32,7	23,9
			265						36,4	27,6
			270							29,7
			285							36,4

Арматурный стержень Ø	Отверстие Ø	Макс. нагрузка на арматуру	Глубина анкеровки арматуры	Максимальная нагрузка в арматурном стержне (кН)					
				R30	R60	R90	R120	R180	R240
мм	мм	кН	мм						
14	18	49,6	140	39,6	14,4	8,4	6,5	4,6	4,3
			150	49,1	18,6	10,7	8,1	5,5	5,1
			155	49,6	21,0	12,1	9,0	6,1	5,6
			160		23,6	13,6	10,1	6,7	5,6
			170		29,6	17,1	12,5	8,1	7,1
			180		36,7	21,4	15,4	9,7	8,3
			190		45,0	26,5	18,9	11,7	9,8
			200		49,6	32,4	23,1	14,0	11,5
			210			39,3	28,0	16,7	13,5
			220			47,1	33,7	19,9	15,7
			225			49,6	36,8	21,7	17,0
			230				40,2	23,6	18,4
			240				47,6	27,9	21,5
			245				49,6	30,3	23,1
			250					32,8	24,9
			260					38,4	28,9
			270					44,6	33,3
			280					49,6	38,3
			290						43,9
300						49,6			
16	20	64,8	160	64,8	24,2	14,0	10,9	7,7	6,7
			170		30,3	17,5	13,3	9,2	7,9
			180		37,5	21,7	16,4	11,1	9,2
			190		45,8	26,8	19,9	13,2	10,8
			200		55,3	32,7	24,4	15,7	12,6
			210		64,8	39,5	29,3	18,7	14,7
			220			47,3	35,1	22,2	17,2
			230			56,3	41,8	26,3	20,0
			240			64,8	49,3	31,0	23,2
			250				57,7	36,4	26,9
			260				64,8	42,5	31,0
			270					49,2	35,7
			280					56,7	41,0
			290					64,8	47,0
300						53,6			
310						60,8			
320						64,8			
20	25	101,2	200	101,2	57,0	34,8	26,3	17,9	15,0
			210		68,1	41,8	31,6	21,1	17,4
			220		80,5	49,9	37,7	24,8	20,1
			230		94,3	59,2	44,7	29,1	23,2
			235		101,2	64,2	48,5	31,5	24,9
			240			69,5	52,6	34,1	26,7
			250			80,8	61,4	39,7	30,8
			260			93,2	71,3	46,1	35,3
			270			101,2	82,3	53,3	40,5
			280				94,3	61,3	46,4
			290				101,2	70,2	52,9
			300					80,1	60,1
			310					91,0	68,1
			320					101,2	76,9
			330						86,7
			340						97,3
345						101,2			

Арматурный стержень Ø	Отверстие Ø	Макс. нагрузка на арматуру	Глубина анкеровки арматуры	Максимальная нагрузка в арматурном стержне (кН)					
				R30	R60	R90	R120	R180	R240
25	30	158,1	250	158,1	145,0	84,5	66,2	44,3	35,7
			260		158,1	97,4	76,7	51,0	40,8
			270			111,5	88,3	58,6	46,5
			280			127,1	101,3	67,1	52,9
			290			144,3	115,4	76,5	60,0
			300			158,1	130,6	87,0	67,8
			310				146,9	98,5	76,3
			320				158,1	111,1	85,8
			330					124,8	96,3
			340					139,8	107,8
			350					156,1	120,3
			355					158,1	126,9
			360						133,8
			370						148,1
			380						158,1
32	40	259,0	320	259,0	259,0	230,2	170,1	120,5	97,9
			330			254,2	189,7	134,8	109,5
			335			259,0	199,9	142,4	115,6
			340				210,5	150,41	122,0
			350				232,9	167,4	135,6
			360				256,4	185,7	150,3
			365				259,0	195,4	158,1
			370					205,3	166,3
			380					226,1	183,5
			390					248,5	201,9
			395					259,0	211,5
			400						221,4
			410						242,3
420						259,0			

# Использование Metalvis PROFIX в кирпичной кладке

Химический анкер Metalvis PROFIX имеет допуск DIBt на закрепление резьбовых стержней и гильз (втулок) с внутренней резьбой в пустотелой или сплошной кирпичной кладке.

## Рекомендуемые нагрузки в кН

Основной материал		Резьбовые стержни			Втулки с внутренней резьбой	
		M8	M10	M12	M10	M12
Сплошной кирпич	≥Mz 12	1,6			1.6	
Силикатный кирпич	≥KS 12	1.6			1.6	
Пустотелый кирпич	≥HLz 4	0.3			0.3	
	≥HLz 6	0.4			0.4	
	≥HLz 12	0.8			0.8	
Силикатный пустотелый кирпич	≥KSL 4	0.4			0.4	
	≥KSL 6	0.6			0.6	
	≥KSL 12	0.8			0.8	
Легкий бетонный кирпич	≥Hbl 2	0.3			0.3	
	≥Hbl 4	0.5			0.4	
Бетонный пустотелый кирпич	≥Hbn 4	0.6			0.6	

Примечание: резьбовые стержни и болты для установки во втулки должны быть, как минимум, из стали класса прочности 5.8.

## Примеры комбинаций диаметров отверстий в основном материале и номинального диаметра резьбовых элементов при различных вариантах монтажа в кирпичной кладке

Тип анкера		Резьбовая шпилька			Резьбовая шпилька в пластиковой сетке			Монтаж втулки (гильзы) с внутренней резьбой.					
		M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12			
Диаметр резьбового элемента		M8	M10	M12	M8	M10	M12	M8	M10	M12			
Размеры втулки (гильзы) с внутренней резьбой (d x l)	(мм)	–	–	–	–	–	–	12X80	14X80	16X80			
	длина	–	–	–	45/60/80	80/130	80	85	85	85			
Размеры пластиковой сетки (мм)	диаметр	–	–	–	12	12	15	15	20	15	16	20	20
	Диаметр отверстия в основном материале	(мм)	10	12	14	12	12	15	15	20	15	16	20
Глубина анкеровки	(мм)	80	90	110	45/60/80	80/130	80	85					

## Примечания

### Примечание к использованию в пористых основаниях

Химический анкер Metalvis PROFIX не предназначен для использования в качестве косметического или декоративного продукта. При установке анкерных креплений в пористые или восстановленные каменные блоки рекомендуем обратиться за технической помощью. Вследствие химической природы данного продукта в результате миграции мономера в полимерной смоле в некоторых материалах могут возникать пятнистые участки. Если у вас остается неуверенность в результатах, рекомендуем до начала применения Metalvis PROFIX в проекте провести его предварительные испытания. Для этого Metalvis PROFIX следует нанести на небольшой, отдельный участок и проверить получаемые результаты.

### Важное примечание

Несмотря на то, что при получении технических данных, указанных в данном документе, используются коэффициенты запаса прочности, тем не менее АО «Солди и Ко» не гарантирует качество анкерного закрепления системами химической анкеровки Metalvis PROFIX в случае несоблюдения технологии монтажа.

В случае применения Metalvis PROFIX не по прямому назначению, заказчик сам несет ответственность за проверку пригодности каждого продукта для предполагаемой области его применения и за соответствие требованиям фактических условий его применения, учитывая при этом, что в связи с постоянной действующей в компании программой научных исследований и разработок информация о каждом продукте может постоянно обновляться.