

## WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ



440 мл

585 мл

1400 мл



Ø8-Ø32

**Арматурные стержни не входят в поставку**

### Предназначено для:

Бетона классов от C20/25 до C50/60, с трещинами и без трещин

### Подходит для:

Бетона классов C12/15, натурального камня с плотной структурой

| Размеры картриджей   | Арт. №              |
|----------------------|---------------------|
| 440 мл параллельный  | <b>5918 605 440</b> |
| 585 мл параллельный  | <b>5918 605 585</b> |
| 1400 мл параллельный | <b>5918 605 140</b> |

### Тип монтажа

| Предварительный | Сквозной | На расстоянии (с зазором) |
|-----------------|----------|---------------------------|
| ✓               | ✓        | ✓                         |

### Условия монтажа

| Сухой бетон | Влажный бетон | Отверстие, заполненное водой |
|-------------|---------------|------------------------------|
| ✓           | ✓             | ✓                            |

### Метод бурения

| Бурение с ударом | Алмазное бурение | Колонковое бурение |
|------------------|------------------|--------------------|
| ✓                | ✓                | ✓                  |

### Области применения



### Разрешения и сертификаты



| Описание  | Уполномоченный орган/лаборатория                       | Руководство по оценке        | №/дата выпуска          |
|---|--|------------------------------|-------------------------|
| Европейская техническая аттестация                | DIBt./Немецкий институт строительной техники Берлин    | EAD 330499-01-0601           | ETA-19/0542, 06.11.2020 |
| Европейская техническая аттестация                | DIBt./Немецкий институт строительной техники Берлин    | EAD 330087-00-0601           | ETA-19/0543, 17.04.2020 |
| Отчет об оценке ICC-ES                            | ICC  | AC 308                       | ELC-4757, 05.2021       |
| Огнестойкость                                     | Конструкторское бюро компании THIELE                   | TR 020                       | 22022. 14.05.2020       |
| Сертификация по экологическому строительству LEED | Центр сертификации по химической безопасности Eurofins |                              | 19.09.19                |
| Отчет об уровне выбросов ЛОС                      | Центр сертификации по химической безопасности Eurofins | DEVL 1101903D. DEVL 1104875A | 19.09.19                |
| Национальный фонд санитарной защиты               | Национальный фонд санитарной защиты                    | Стандарт NSF/ANSI 61         | 02.01.20                |

### Статическая нагрузка (для отдельного анкера)

Все данные применимы, если:

- Установка произведена правильно (см. Инструкции по установке)
- Отсутствует влияние краевого и осевого расстояний
- Толщина основного материала и глубина анкеровки соответствуют характеристикам анкера
- Материал арматуры в соотв. с техническими данными, марка стали B500B
- Бетон C 20/25,  $f^{ck} = 20 \text{ Н/мм}^2$
- Бетон C 50/60,  $f^{ck} = 60 \text{ Н/мм}^2$
- Диапазон температур I (мин. температура основного материала составляет  $-40 \text{ }^\circ\text{C}$ , максимальная долговременная/кратковременная температура основного материала:  $+24 \text{ }^\circ\text{C}/40 \text{ }^\circ\text{C}$ )
- Обеспечены сухие или влажные условия бурения отверстий, бурение с ударом

### Характеристическое сопротивление

| Диаметр арматурных стержней   |               |          |      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16   | Ø20   | Ø24   | Ø25   | Ø28   | Ø32   |
|-------------------------------|---------------|----------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Эффективная глубина анкеровки |               | $h_{ef}$ | [мм] | 80   | 90   | 110  | 125  | 125   | 170   | 210   | 210   | 270   | 300   |
| <b>Бетон без трещин</b>       |               |          |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| на вырыв                      | C20/25        | $N_{Rk}$ | [кН] | 27,5 | 42,0 | 56,8 | 68,8 | 68,8  | 109,0 | 149,7 | 149,7 | 218,2 | 255,6 |
|                               | C50/60        |          |      | 27,5 | 43,5 | 62,2 | 84,7 | 108,7 | 172,4 | 236,7 | 236,7 | 338,8 | 404,2 |
| на срез                       | $\geq C20/25$ | $V_{Rk}$ | [кН] | 13,8 | 21,7 | 31,1 | 42,4 | 55,3  | 86,4  | 124,3 | 135,0 | 169,4 | 221,1 |
| <b>Бетон с трещинами</b>      |               |          |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| на вырыв                      | C20/25        | $N_{Rk}$ | [кН] | 14,1 | 19,8 | 35,2 | 46,7 | 48,1  | 76,3  | 104,8 | 104,8 | 152,8 | 178,9 |
|                               | C50/60        |          |      | 15,5 | 21,8 | 38,8 | 51,4 | 58,7  | 99,9  | 148,0 | 154,2 | 222,1 | 282,2 |
| на срез                       | $\geq C20/25$ | $V_{Rk}$ | [кН] | 13,8 | 21,7 | 31,1 | 42,4 | 55,3  | 86,4  | 124,3 | 135,0 | 169,4 | 221,1 |

### Расчетное сопротивление

| Диаметр арматурных стержней   |               |          |      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20   | Ø24   | Ø25   | Ø28   | Ø32   |
|-------------------------------|---------------|----------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Эффективная глубина анкеровки |               | $h_{ef}$ | [мм] | 80   | 90   | 110  | 125  | 125  | 170   | 210   | 210   | 270   | 300   |
| <b>Бетон без трещин</b>       |               |          |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |
| на вырыв                      | C20/25        | $N_{Rd}$ | [кН] | 19,6 | 28,0 | 37,8 | 45,8 | 45,8 | 72,7  | 99,8  | 99,8  | 145,5 | 170,4 |
|                               | C50/60        |          |      | 19,6 | 31,0 | 44,4 | 60,5 | 72,5 | 114,9 | 157,8 | 157,8 | 230,1 | 269,4 |
| на срез                       | $\geq C20/25$ | $V_{Rd}$ | [кН] | 9,2  | 14,5 | 20,7 | 28,2 | 36,9 | 57,6  | 82,9  | 90,0  | 112,9 | 147,4 |
| <b>Бетон с трещинами</b>      |               |          |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |
| на вырыв                      | C20/25        | $N_{Rd}$ | [кН] | 9,4  | 13,2 | 23,5 | 31,2 | 32,1 | 50,9  | 69,9  | 69,9  | 101,8 | 119,3 |
|                               | C50/60        |          |      | 10,3 | 14,5 | 25,8 | 34,3 | 39,2 | 66,6  | 98,7  | 102,8 | 148,0 | 188,0 |
| на срез                       | $\geq C20/25$ | $V_{Rd}$ | [кН] | 9,2  | 14,5 | 20,7 | 28,2 | 36,9 | 57,6  | 82,9  | 90,0  | 112,9 | 147,4 |

## WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

Рекомендуемая/допустимая нагрузка <sup>1)</sup>

| Диаметр арматурных стержней   |                  |           |      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø24   | Ø25   | Ø28   | Ø32   |
|-------------------------------|------------------|-----------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Эффективная глубина анкеровки |                  | $h_{ef}$  | [мм] | 80   | 90   | 110  | 125  | 125  | 170  | 210   | 210   | 270   | 300   |
| <b>Бетон без трещин</b>       |                  |           |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |
| на вырыв                      | C20/25           | $N_{rec}$ | [кН] | 14,0 | 20,0 | 27,0 | 32,7 | 32,7 | 51,9 | 71,3  | 71,3  | 103,9 | 121,7 |
|                               | C50/60           |           |      | 14,0 | 22,2 | 31,7 | 43,2 | 51,8 | 82,1 | 112,7 | 112,7 | 164,3 | 192,5 |
| на срез                       | $\geq$<br>C20/25 | $V_{rec}$ | [кН] | 6,5  | 10,3 | 14,8 | 20,2 | 26,3 | 41,1 | 59,2  | 64,3  | 80,7  | 105,3 |
| <b>Бетон с трещинами</b>      |                  |           |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |
| на вырыв                      | C20/25           | $N_{rec}$ | [кН] | 6,7  | 9,4  | 16,8 | 22,3 | 22,9 | 36,3 | 49,9  | 49,9  | 72,7  | 85,2  |
|                               | C50/60           |           |      | 7,4  | 10,4 | 18,5 | 24,5 | 28,0 | 47,6 | 70,5  | 73,4  | 105,7 | 134,3 |
| на срез                       | $\geq$<br>C20/25 | $V_{rec}$ | [кН] | 6,5  | 10,3 | 14,8 | 20,2 | 26,3 | 41,1 | 59,2  | 64,3  | 80,7  | 105,3 |

<sup>1)</sup> С учетом коэффициента запаса прочности материала  $\gamma_m$  и коэффициента запаса прочности по действию  $\gamma_t = 1,4$ . Коэффициент запаса прочности зависит от вида разрушения.

## Метод проектирования (упрощенный)

Упрощенный метод проектирования в соответствии с Еврокодом 2 – Проектирование бетонных конструкций – Часть 4: Условия крепления анкера к бетону (EN 1992-4):

- При необходимости следует учитывать факторы воздействия, связанные с прочностью бетона, краевое и осевое расстояния и т. д.
- Подходит для групп анкеров. Необходимо учитывать факторы воздействия для каждого краевого и осевого расстояния. Расчетные значения сопротивления приведены с запасом. Они будут ниже точных значений в соответствии с EN 1992-4. Для более эффективного использования мы рекомендуем использовать элемент проектирования анкеров Würth Technical Software II
- Метод проектирования основан на упрощенном подходе и заключается в том, что на отдельные анкера не действуют различные нагрузки (без исключений)
- Диапазон температур 1 (мин. температура основного материала составляет  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ , максимальная долговременная/кратковременная температура основного материала:  $+24\text{ }^{\circ}\text{C}/40\text{ }^{\circ}\text{C}$ )
- Сухие или влажные условия бурения отверстия, бурение с ударом (установочные коэффициенты могут быть применены для других методов бурения)
- Материал арматуры в соотв. с техническими данными, марка стали B500B

### I. Нагрузка на вырыв

Окончательным расчетным сопротивлением нагрузке на вырыв является наименьшее значение из следующих видов разрушений:

1. Разрушение стали  $N_{Rds}$
2. Разрушение при вырыве  $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{b,N} \cdot f_{hef} \cdot f_{sx,p} \cdot f_{sy,p} \cdot f_{cx,1,p} \cdot f_{cx,2,p} \cdot f_{cy,p} \cdot f_{sus}$
3. Разрушение бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера  $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{b,N} \cdot f_{hef} \cdot f_{sx} \cdot f_{sy} \cdot f_{cx,1} \cdot f_{cx} \cdot f_{cy}$
4. Разрушение бетона при раскалывании  $N_{Rd,sp} = N_{Rd,sp}^0 \cdot f_{b,N} \cdot f_{hef} \cdot f_{sx,sp} \cdot f_{sy,sp} \cdot f_{cx,1,sp} \cdot f_{cx,2,sp} \cdot f_{cy,sp} \cdot f_h$

### 1. Расчетное сопротивление прочности стали

Таблица 1: Расчетное значение сопротивления стали при нагрузке на вырыв  $N_{Rd,s}$  отдельного анкера

| Диаметр арматурных стержней   |            |      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20   | Ø24   | Ø25   | Ø28   | Ø32   |
|-------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Эффективная глубина анкеровки | $h_{ef}$   | [мм] | 80   | 90   | 110  | 125  | 125  | 170   | 210   | 210   | 270   | 300   |
| Расчетное сопротивление стали | $N_{Rd,s}$ | [кН] | 19,6 | 31,0 | 44,4 | 60,5 | 79,0 | 123,4 | 177,6 | 192,9 | 242,0 | 315,9 |

## WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

### 2. Расчетное сопротивление смешанному разрушению при вырыве и разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{b,N} \cdot f_{hef} \cdot f_{s_x,p} \cdot f_{s_y,p} \cdot f_{c_x,1,p} \cdot f_{c_x,2,p} \cdot f_{c_y,p} \cdot f_{sus}$$

Таблица 2: Основное расчетное сопротивление  $N_{Rd,p}^0$  в случае смешанного разрушения при вырыве и разрушения бетона при испытании методом отрыва со скалыванием отдельного анкера

| Диаметр арматурных стержней   |              |      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20   | Ø24   | Ø25   | Ø28   | Ø32   |
|---|--------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Эффективная глубина анкеровки   | $h_{ef}$     | [мм] | 80   | 90   | 110  | 125  | 125  | 170   | 210   | 210   | 270   | 300   |
| <b>Бетон без трещин</b>   |              |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |
| Сопротивлению смешанному разрушению при вырыве и разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера | $N_{Rd,p}^0$ | [кН] | 21,4 | 30,2 | 44,2 | 58,6 | 67,0 | 113,9 | 158,3 | 164,9 | 237,5 | 301,6 |
| <b>Бетон с трещинами</b>  |              |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |
| Сопротивлению смешанному разрушению при выдергивании и разрушению бетонного конуса                                    | $N_{Rd,p}^0$ | [кН] | 9,4  | 13,2 | 23,5 | 31,2 | 35,6 | 60,5  | 89,7  | 93,5  | 134,6 | 170,9 |

$$\bullet \quad s_{cr,p} = 7.3d(f_{sus} \cdot TRk)^{0.5} \leq 3h_{ef}$$

$$\bullet \quad c_{cr,p} = s_{cr,p} / 2$$

Где  $TRk$  — это значение  $TRk_{ucr}$  для бетона без трещин C20/25

Таблица 3: Характеристическое расстояние от кромки бетона до оси анкера  $c_{cr,p}$  и осевое расстояние  $s_{cr,p}$  ( $f_{sus} = 1$ )

| Диаметр арматурных стержней               |            |      | Ø8  | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø24 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |
|---|------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Эффективная глубина анкеровки             | $h_{ef}$   | [мм] | 80  | 90  | 110 | 125 | 125 | 170 | 210 | 210 | 270 | 300 |
| Осевое расстояние                         | $s_{cr,p}$ | [мм] | 234 | 270 | 330 | 375 | 375 | 510 | 630 | 630 | 792 | 900 |
| Расстояние от кромки бетона до оси анкера | $c_{cr,p}$ | [мм] | 117 | 135 | 165 | 188 | 188 | 255 | 315 | 315 | 396 | 450 |

#### а. Влияние прочности бетона

Таблица 4: Влияние прочности бетона на сопротивление смешанному разрушению при вырыве и разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

| Классы прочности бетона (EN 206:2000)  |               |                      | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
|--|---------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательных цилиндров <sup>1)</sup>     | $f_{ck}$      | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 12     | 16     | 20     | 25     | 30     | 35     | 40     | 45     | 50     |
| Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательного образца-куба <sup>2)</sup> | $f_{ck,cube}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 15     | 20     | 25     | 30     | 37     | 45     | 50     | 55     | 60     |
| Фактор влияния   | $f_{b,N}$     | [-]                  | 0,77   | 0,89   | 1,00   | 1,02   | 1,04   | 1,07   | 1,08   | 1,09   | 1,10   |

<sup>1)</sup> прочность через 28 суток цилиндров диаметром 150 мм и высотой 300 мм.

<sup>2)</sup> прочность через 28 суток образцов-кубов с размером ребра 150 мм

### б. Влияние глубины анкерки

$$f_{\text{hef}} = \frac{h_{\text{ef}}}{h_{\text{ef,typ}}}$$

Учитывайте утвержденный диапазон значений глубины анкерки  $h_{\text{ef, min}} \leq h_{\text{ef}} \leq h_{\text{ef, max}}$  в соответствии с таблицей «параметры установки».

### в. Влияние осевого расстояния

$$f_{\text{sx,p}} = f_{\text{sy,p}} = \left( 1 + (n_{x(y)} - 1) \frac{S_{x(y)}}{S_{\text{cr,p}}} \right) \cdot \frac{1}{n_{x(y)}} \leq 1$$

Таблица 5: Влияние осевого расстояния на сопротивление смешанному разрушению при вырыве и разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

| Количество креплений в одном направлении | $s/s_{\text{cr,p}}^{1)}$            | 0,10                                | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,70 | 0,75 | 0,90 | 0,95 | $\geq 1,0$ |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
|  |                                     | $f_{\text{sx,pr}}, f_{\text{sy,p}}$ | 0,55 | 0,58 | 0,60 | 0,63 | 0,65 | 0,68 | 0,70 | 0,73 | 0,75 | 0,78 | 0,80 | 0,83 | 0,85 | 0,88 | 0,85 | 0,88 | 0,95 | 0,98       |
| 2  | $f_{\text{sx,pr}}, f_{\text{sy,p}}$ | 0,40                                | 0,43 | 0,47 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 0,60 | 0,63 | 0,67 | 0,70 | 0,73 | 0,77 | 0,80 | 0,83 | 0,80 | 0,83 | 0,93 | 0,97 | 1,00       |
| 3  | $f_{\text{sx,pr}}, f_{\text{sy,p}}$ | 0,33                                | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,51 | 0,55 | 0,59 | 0,63 | 0,66 | 0,70 | 0,74 | 0,78 | 0,81 | 0,78 | 0,81 | 0,93 | 0,96 | 1,00       |
| 4  | $f_{\text{sx,pr}}, f_{\text{sy,p}}$ | 0,28                                | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 0,56 | 0,60 | 0,64 | 0,68 | 0,72 | 0,76 | 0,80 | 0,76 | 0,80 | 0,92 | 0,96 | 1,00       |

<sup>1)</sup> Всегда выбирайте наименьшее значение осевого расстояния  $s$ , если они различаются в одном ряду

### д. Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера

$$f_{\text{cx,1,p}} = 0.7 + 0.3 \frac{c_x}{c_{\text{cr,p}}} \leq 1$$

$$f_{\text{cx,2,p}} = f_{\text{cy,p}} = \left( 1 + \frac{c_{x(y)}}{c_{\text{cr,p}}} \right) \cdot \frac{1}{2} \leq 1$$

Таблица 6: Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера на сопротивление смешанному разрушению при вырыве и разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

| $c/c_{\text{cr,p}}$ | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,70 | 0,75 | 0,90 | 0,95 | $\geq 1,0$ |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| $f_{\text{cx,1}}$   | 0,73 | 0,75 | 0,76 | 0,78 | 0,79 | 0,81 | 0,82 | 0,84 | 0,85 | 0,87 | 0,88 | 0,90 | 0,91 | 0,93 | 0,91 | 0,93 | 0,97 | 0,99 | 1,00       |
| $f_{\text{cx,2}}$   | 0,55 | 0,58 | 0,60 | 0,63 | 0,65 | 0,68 | 0,70 | 0,73 | 0,75 | 0,78 | 0,80 | 0,83 | 0,85 | 0,88 | 0,85 | 0,88 | 0,95 | 0,98 | 1,00       |
| $f_{\text{cy}}$     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            |

## WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

### е. Влияние выдержанной нагрузки

$$a_{sus} = \frac{N_{sus,d}}{N_{Ed}}$$

$N_{sus,d}$  = расчетное значение устойчивых воздействий (постоянные воздействия и постоянные элементы переменных воздействий)

$N_{Ed}$  = Значение суммарных воздействий на нагрузку на вырыв при предельном состоянии

Таблица 7: Влияние выдержанной нагрузки на сопротивление смешанному разрушению при вырыве и разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

| $a_{sus}$ | 10 % | 20 % | 30 % | 40 % | 50 % | 60 % | 70 % | 80 % | 90 % | 100 % |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| $f_{sus}$ | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,90 | 0,80  |

### 3. Расчетное сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,sp}^0 \cdot f_{b,N} \cdot f_{sx} \cdot f_{sy} \cdot f_{cx,1} \cdot f_{cx,2} \cdot f_{cy}$$

Не требуется проверка испытания скалывания бетона, если выполнено хотя бы одно из следующих условий:

- Расстояние от кромки бетона до оси анкера во всех направлениях составляет  $c \geq c_{cr, sp}$  для отдельных анкеров и  $c \geq 1,2 c_{cr, sp}$  для групп анкеров, а глубина бетонного элемента составляет  $h \geq h_{min}$  в обоих случаях.**
- Нормативное сопротивление разрушению бетонного конуса и разрушению при выдергивании рассчитывают для бетона с трещинами, арматура выдерживает силы раскалывания и ограничивает ширину трещины до  $w_k \leq 0,3$  мм**

Таблица 8: Основное расчетное сопротивление  $N_{Rd,c}^0$  разрушению бетонного конуса отдельного анкера

| Диаметр арматурных стержней  |              |      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø24  | Ø25  | Ø28   | Ø32   |
|--|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Эффективная глубина анкеровки  | $h_{ef}$     | [мм] | 80   | 90   | 110  | 125  | 125  | 170  | 210  | 210  | 270   | 300   |
| <b>Бетон без трещин</b>  |              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
| Сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера | $N_{Rd,c}^0$ | [кН] | 23,5 | 28,0 | 37,8 | 45,8 | 45,8 | 72,7 | 99,8 | 99,8 | 145,5 | 170,4 |
| <b>Бетон с трещинами</b>   |              |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
| Сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера | $N_{Rd,c}^0$ | [кН] | 16,4 | 19,6 | 26,5 | 32,1 | 32,1 | 50,9 | 69,9 | 69,9 | 101,8 | 119,3 |

Таблица 9: Характеристическое расстояние от кромки бетона до анкера  $c_{cr, N}$  и осевое расстояние  $s_{cr, N}$

| Диаметр арматурных стержней               |             |      | Ø8  | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø24 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |
|---|-------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Эффективная глубина анкеровки             | $h_{ef}$    | [мм] | 80  | 90  | 110 | 125 | 125 | 170 | 210 | 210 | 270 | 300 |
| Осевое расстояние                         | $s_{cr, N}$ | [мм] | 240 | 270 | 330 | 375 | 375 | 510 | 630 | 630 | 810 | 900 |
| Расстояние от кромки бетона до оси анкера | $c_{cr, N}$ | [мм] | 120 | 135 | 165 | 188 | 188 | 255 | 315 | 315 | 405 | 450 |

Вышеуказанные значения характеристического осевого и краевого расстояний даны для типичных значений эффективной глубины анкеровки. Расчет на меньшую глубину анкеровки приводит к заниженной нагрузочной способности. Для расчета значений при большей глубине анкеровки используйте следующее уравнение:

$$s_{cr, N} = 3 h_{ef} \text{ and } c_{cr, N} = 1,5 h_{ef}$$

### а. Влияние прочности бетона

Таблица 10: Влияние прочности бетона на сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

| Классы прочности бетона (EN 206:2000)  |               |                      | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
|--|---------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательных цилиндров <sup>1)</sup>     | $f_{ck}$      | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 12     | 16     | 20     | 25     | 30     | 35     | 40     | 45     | 50     |
| Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательного образца-куба <sup>2)</sup> | $f_{ck,cube}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 15     | 20     | 25     | 30     | 37     | 45     | 50     | 55     | 60     |
| Фактор влияния   | $f_{b,N}$     | [-]                  | 0,77   | 0,89   | 1,00   | 1,12   | 1,22   | 1,32   | 1,41   | 1,50   | 1,58   |

1) прочность через 28 суток цилиндров диаметром 150 мм и высотой 300 мм

2) прочность через 28 суток образцов-кубов с размером ребра 150 мм

### б. Влияние глубины анкеровки

$$f_{hef} = \left( \frac{h_{ef}}{h_{ef,typ}} \right)^{1.5}$$

Учитывайте утвержденный диапазон значений глубины анкеровки  $h_{ef, min} \leq h_{ef} \leq h_{ef, max}$  в соответствии с таблицей «характеристики анкера».

### с. Влияние осевого расстояния

$$f_{sx} = f_{sy} = \left( 1 + (n_{x(y)} - 1) \frac{S_{x(y)}}{S_{cr,N}} \right) \cdot \frac{1}{n_{x(y)}} \leq 1$$

Таблица 11: Влияние осевого расстояния на сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

| Количество креплений в одном направлении | $s/s_{cr,p}$ <sup>1)</sup> | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,70 | 0,75 | 0,90 | 0,95 | ≥ 1,0 |
|--|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 2  | $f_{sx}, f_{sy}$           | 0,55 | 0,58 | 0,60 | 0,63 | 0,65 | 0,68 | 0,70 | 0,73 | 0,75 | 0,78 | 0,80 | 0,83 | 0,85 | 0,88 | 0,85 | 0,88 | 0,95 | 0,98 | 1,00  |
| 3  | $f_{sx}, f_{sy}$           | 0,40 | 0,43 | 0,47 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 0,60 | 0,63 | 0,67 | 0,70 | 0,73 | 0,77 | 0,80 | 0,83 | 0,80 | 0,83 | 0,93 | 0,97 | 1,00  |
| 4  | $f_{sx}, f_{sy}$           | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,51 | 0,55 | 0,59 | 0,63 | 0,66 | 0,70 | 0,74 | 0,78 | 0,81 | 0,78 | 0,81 | 0,93 | 0,96 | 1,00  |
| 5  | $f_{sx}, f_{sy}$           | 0,28 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 0,56 | 0,60 | 0,64 | 0,68 | 0,72 | 0,76 | 0,80 | 0,76 | 0,80 | 0,92 | 0,96 | 1,00  |

<sup>1)</sup> Всегда выбирайте наименьшее значение осевого расстояния  $s$ , если они различаются в одном ряду

### д. Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера

$$f_{cx,1} = 0.7 + 0.3 \frac{c_x}{c_{cr,N}} \leq 1$$

$$f_{cx,2} = f_{cy} = \left( 1 + \frac{c_{x(y)}}{c_{cr,N}} \right) \cdot \frac{1}{2} \leq 1$$

Таблица 12: Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера на сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

| $c/c_{cr,N}$ | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,70 | 0,75 | 0,90 | 0,95 | ≥ 1,0 |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| $f_{cx,1}$   | 0,73 | 0,75 | 0,76 | 0,78 | 0,79 | 0,81 | 0,82 | 0,84 | 0,85 | 0,87 | 0,88 | 0,90 | 0,91 | 0,93 | 0,91 | 0,93 | 0,97 | 0,99 | 1,00  |
| $f_{cx,2}$   | 0,55 | 0,58 | 0,60 | 0,63 | 0,65 | 0,68 | 0,70 | 0,73 | 0,75 | 0,78 | 0,80 | 0,83 | 0,85 | 0,88 | 0,85 | 0,88 | 0,95 | 0,98 | 1,00  |
| $f_{cy}$     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |



## WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

### 4. Расчетное сопротивление скалыванию бетона

$$N_{Rd,sp} = N_{Rd,sp}^0 \cdot f_{b,N} \cdot f_{hef} \cdot f_{sx,sp} \cdot f_{sy,sp} \cdot f_{cx,1,sp} \cdot f_{cx,2,sp} \cdot f_{cy,sp} \cdot f_h$$

Таблица 13: Расчетное сопротивление  $N_{Rd,sp}$  в случае скалывания бетона отдельного анкера

| Диаметр арматурных стержней     |               |      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø24  | Ø25  | Ø28   | Ø32   |
|---------------------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| Эффективная глубина анкеровки   | $h_{ef}$      | [мм] | 80   | 90   | 110  | 125  | 125  | 170  | 210  | 210  | 270   | 300   |
| <b>Бетон без трещин</b>         |               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |
| Сопротивление скалыванию бетона | $N_{Rd,sp}^0$ | [кН] | 21,4 | 28,0 | 37,8 | 45,8 | 45,8 | 72,7 | 99,8 | 99,8 | 145,5 | 170,4 |

Таблица 14: Характеристическое расстояние от кромки бетона до анкера  $s_{cr,sp}$  и осевое расстояние  $s_{cr,sp}$

| Диаметр арматурных стержней                                  |             |      | Ø8  | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø24  | Ø25  | Ø28  | Ø32  |
|--|-------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Эффективная глубина анкеровки                                | $h_{ef}$    | [мм] | 80  | 90  | 110 | 125 | 125 | 170 | 210  | 210  | 270  | 300  |
| Характеристическое осевое расстояние                         | $s_{cr,sp}$ | [мм] | 360 | 420 | 528 | 600 | 590 | 816 | 1004 | 1004 | 1296 | 1440 |
| Характеристическое расстояние от кромки бетона до оси анкера | $c_{cr,sp}$ | [мм] | 180 | 210 | 264 | 300 | 295 | 408 | 502  | 502  | 648  | 720  |
| Минимальная толщина бетонного элемента                       | $h_{min}$   | [мм] | 110 | 120 | 142 | 161 | 165 | 218 | 274  | 274  | 340  | 380  |

Вышеуказанные значения характеристического осевого и краевого расстояний даны для типичных значений эффективной глубины анкеровки. Расчет на меньшую глубину анкеровки приводит к заниженной нагрузочной способности. Для расчета значений при большей глубине анкеровки используйте следующее уравнение:

$$s_{cr,sp} = 2 \cdot c_{cr,sp} \quad \text{и} \quad c_{cr,sp} = \left\{ h_{ef} \leq 2h_{ef} \cdot \left( 2.5 + \left( \frac{h_{min}}{h_{ef}} \right) \right) \leq 2.4h_{ef} \right\}$$

при этом  $h_{min}$  соответствует значению, указанному в таблице «характеристики анкера».

#### а. Влияние прочности бетона

Таблица 15: Влияние прочности бетона на сопротивление разрушению бетона при скалывании

| Классы бетона по прочности (EN 206:2000)   |               |                      | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
|--|---------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательных цилиндров <sup>1)</sup> | $f_{ck}$      | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 12     | 16     | 20     | 25     | 30     | 35     | 40     | 45     | 50     |
| Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая испытательным образцом-кубом <sup>2)</sup>      | $f_{ck,cube}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 15     | 20     | 25     | 30     | 37     | 45     | 50     | 55     | 60     |
| Фактор влияния   | $f_{b,N}$     | [-]                  | 0,77   | 0,89   | 1,00   | 1,12   | 1,22   | 1,32   | 1,41   | 1,50   | 1,58   |

<sup>1)</sup> прочность через 28 суток цилиндров диаметром 150 мм и высотой 300 мм.

<sup>2)</sup> прочность через 28 суток образцов-кубов с размером ребра 150 мм

### б. Влияние глубины анкеровки

$$f_{\text{hef}} = \left( \frac{h_{\text{ef}}}{h_{\text{ef,typ}}} \right)^{1.5}$$

Учитывайте утвержденный диапазон значений глубины анкеровки  $h_{\text{ef, min}} \leq h_{\text{ef}} \leq h_{\text{ef, max}}$  в соответствии с таблицей «характеристики анкера».

### с. Влияние осевого расстояния

$$f_{\text{sx,sp}} = f_{\text{sy,sp}} = \left( 1 + (n_{\text{x(y)}} - 1) \frac{S_{\text{x(y)}}}{S_{\text{cr,sp}}} \right) \cdot \frac{1}{n_{\text{x(y)}}} \leq 1$$

Таблица 16: Влияние осевого расстояния на сопротивление разрушению при раскалывании

| Количество креплений в одном направлении | $s/s_{\text{cr,sp}}$ <sup>1)</sup>  | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,70 | 0,75 | 0,90 | 0,95 | ≥ 1  |
|--|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2  | $f_{\text{sx,sp}} f_{\text{sy,sp}}$ | 0,55 | 0,58 | 0,60 | 0,63 | 0,65 | 0,68 | 0,70 | 0,73 | 0,75 | 0,78 | 0,80 | 0,83 | 0,85 | 0,88 | 0,85 | 0,88 | 0,95 | 0,98 | 1,00 |
| 3  | $f_{\text{sx,sp}} f_{\text{sy,sp}}$ | 0,40 | 0,43 | 0,47 | 0,50 | 0,53 | 0,57 | 0,60 | 0,63 | 0,67 | 0,70 | 0,73 | 0,77 | 0,80 | 0,83 | 0,80 | 0,83 | 0,93 | 0,97 | 1,00 |
| 4  | $f_{\text{sx,sp}} f_{\text{sy,sp}}$ | 0,33 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,51 | 0,55 | 0,59 | 0,63 | 0,66 | 0,70 | 0,74 | 0,78 | 0,81 | 0,78 | 0,81 | 0,93 | 0,96 | 1,00 |
| 5  | $f_{\text{sx,sp}} f_{\text{sy,sp}}$ | 0,28 | 0,32 | 0,36 | 0,40 | 0,44 | 0,48 | 0,52 | 0,56 | 0,60 | 0,64 | 0,68 | 0,72 | 0,76 | 0,80 | 0,76 | 0,80 | 0,92 | 0,96 | 1,00 |

<sup>1)</sup> Всегда выбирайте наименьшее значение осевого расстояния  $s$ , если они различаются в одном ряду

### д. Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера

$$f_{\text{cx,1,sp}} = 0.7 + 0.3 \frac{c_{\text{x}}}{c_{\text{cr,sp}}} \leq 1$$

$$f_{\text{cx,2,sp}} = f_{\text{cy,sp}} = \left( 1 + \frac{c_{\text{x(y)}}}{c_{\text{cr,sp}}} \right) \cdot \frac{1}{2} \leq 1$$

Таблица 17: Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера на сопротивление раскалыванию

| $c/c_{\text{cr,sp}}$ | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,55 | 0,60 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,70 | 0,75 | 0,90 | 0,95 | ≥ 1  |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $f_{\text{cx,1,sp}}$ | 0,73 | 0,75 | 0,76 | 0,78 | 0,79 | 0,81 | 0,82 | 0,84 | 0,85 | 0,87 | 0,88 | 0,90 | 0,91 | 0,93 | 0,91 | 0,93 | 0,97 | 0,99 | 1,00 |
| $f_{\text{cx,2,sp}}$ | 0,55 | 0,58 | 0,60 | 0,63 | 0,65 | 0,68 | 0,70 | 0,73 | 0,75 | 0,78 | 0,80 | 0,83 | 0,85 | 0,88 | 0,85 | 0,88 | 0,95 | 0,98 | 1,00 |
| $f_{\text{cy,sp}}$   | 0,55 | 0,58 | 0,60 | 0,63 | 0,65 | 0,68 | 0,70 | 0,73 | 0,75 | 0,78 | 0,80 | 0,83 | 0,85 | 0,88 | 0,85 | 0,88 | 0,95 | 0,98 | 1,00 |

### е. Влияние толщины бетонного элемента

$$f_{\text{h}} = \left( \frac{h}{h_{\text{min}}} \right)^{2/3} \leq \max \left( 1; \left( \frac{h_{\text{ef}} + 1.5c_1}{h_{\text{min}}} \right)^{2/3} \right)$$

Таблица 18: Влияние толщины бетонного элемента на сопротивление скалыванию

| $h/h_{\text{min}}$ | 1    | 1,1  | 1,2  | 1,3  | 1,4  | 1,5  | 1,6  | 1,7  | 1,8  | 1,9  | 2    | 2,1  | 2,2  | 2,3  | 2,4  | 2,3  | 2,4  | 2,7  | 2,8  | 2,9  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $f_{\text{h}}$     | 1,00 | 1,07 | 1,13 | 1,19 | 1,25 | 1,31 | 1,37 | 1,42 | 1,48 | 1,53 | 1,59 | 1,64 | 1,69 | 1,74 | 1,79 | 1,74 | 1,79 | 1,94 | 1,99 | 2,00 |

## WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

### II. Нагрузка на срез

Окончательным расчетным сопротивлением нагрузке на срез является наименьшее значение из следующих видов разрушений:

4. Разрушение стали  $V_{Rds}$
5. Разрушение бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера  $V_{Rd,c} = k \cdot \min\{N_{Rd,p}; N_{Rd,c}\}$
6. Разрушение кромки бетона  $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot V \cdot f_{hef} \cdot V_s \cdot V_{c1} \cdot V_{c2} \cdot V_a \cdot f_h$

#### 1. Расчетное сопротивление срезу стали

Таблица 19: Расчетное значение сопротивления срезу стали  $V_{Rd,s}$  отдельного анкера

| Диаметр арматурных стержней   |            |      | Ø8  | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø24  | Ø25  | Ø28   | Ø32   | Ø32   |
|-------------------------------|------------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Эффективная глубина анкеровки | $h_{ef}$   | [мм] | 80  | 90   | 110  | 125  | 125  | 170  | 210  | 210  | 270   | 300   | 300   |
| Расчетное сопротивление стали | $V_{Rd,s}$ | [кН] | 9,2 | 14,5 | 20,7 | 28,2 | 36,9 | 57,6 | 82,9 | 90,0 | 112,9 | 147,4 | 147,4 |

#### 2. Расчетное сопротивление разрушению бетона при скалывании

$$V_{Rd,c} = k_8 \cdot \min\{N_{Rd,p}; N_{Rd,c}\}$$

Таблица 20: Коэффициент  $k_8$  для расчета расчетного сопротивления разрушению при скалывании

| Диаметр арматурных стержней                                |          |      | Ø8  | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø24 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |
|--|----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Эффективная глубина анкеровки                              | $h_{ef}$ | [мм] | 80  | 90  | 110 | 125 | 125 | 170 | 210 | 210 | 270 | 300 |
| Коэффициент сопротивления разрушению бетона при скалывании | $k_8$    | [-]  | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 |

#### 3. Расчетное сопротивление разрушению бетонной кромки

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot V \cdot f_{hef} \cdot V_s \cdot V_{c1} \cdot V_{c2} \cdot V_a \cdot f_h$$

Проверка разрушения кромки бетона не требуется для отдельных анкеров и групп анкеров с расстоянием от кромки бетона до оси анкера во всех направлениях  $s \geq \max(10 h_{ef}; 60 d)$ . Для анкеров с более чем одной кромкой необходимо рассчитать сопротивление для всех кромок. При проверке следует использовать наименьшее значение.

Таблица 21: Расчетное сопротивление  $V_{Rd,c}^0$  в случае разрушения кромки бетона

| Диаметр арматурных стержней                                |              |      | Ø8  | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø24  | Ø25  | Ø28  | Ø32  |
|--|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Эффективная длина анкеровки                                | $h_{ef}$     | [мм] | 80  | 90  | 110 | 125 | 125 | 170 | 210  | 210  | 270  | 300  |
| <b>Бетон без трещин</b>                                    |              |      |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |
| Основное значение сопротивления разрушению бетонной кромки | $V_{Rd,c}^0$ | [кН] | 2,8 | 3,6 | 4,6 | 5,6 | 5,8 | 8,3 | 12,2 | 12,2 | 14,3 | 17,2 |
| <b>Бетон с трещинами</b>                                   |              |      |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |
| Основное значение сопротивления разрушению бетонной кромки | $V_{Rd,c}^0$ | [кН] | 2,0 | 2,5 | 3,2 | 4,0 | 4,1 | 5,9 | 8,6  | 8,6  | 10,2 | 12,2 |

#### а. Влияние прочности бетона

Таблица 22: Влияние прочности бетона на сопротивление разрушению кромки бетона

| Классы прочности бетона (EN 206:2000)   |               |                      | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
|---|---------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательных цилиндров 1)     | $f_{ck}$      | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 12     | 16     | 20     | 25     | 30     | 35     | 40     | 45     | 50     |
| Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательного образца-куба 2) | $f_{ck,cube}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 15     | 20     | 25     | 30     | 37     | 45     | 50     | 55     | 60     |
| Фактор влияния  | $f_{b,N}$     | [-]                  | 0,77   | 0,89   | 1,00   | 1,12   | 1,22   | 1,32   | 1,41   | 1,50   | 1,58   |

<sup>1)</sup> прочность через 28 суток цилиндров диаметром 150 мм и высотой 300 мм

<sup>2)</sup> прочность через 28 суток образцов-кубов с размером ребра 150 мм

#### б. Влияние глубины анкеровки

Таблица 23: Влияние глубины анкеровки на сопротивление разрушению бетонной кромки

| $h_{ef}/d$  | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | ≥ 12 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $f_{hef,V}$ | 0,87 | 0,91 | 0,94 | 0,97 | 1,00 | 1,02 | 1,05 | 1,07 | 1,08 |

#### с. Влияние осевого расстояния

В группах анкеров под нагрузкой перпендикулярно кромки только два ближайших анкера, наиболее близких и параллельной кромке, подвержены нагрузке. При проверке используйте наименьшее значение осевого расстояния.

$$f_{s,v} = \frac{1}{3} \cdot \frac{s}{c_1} + 1 \leq 2$$

Таблица 24: Влияние осевого расстояния на сопротивление разрушению кромки бетона

| $s/c_1$ <sup>1)</sup> | 0,50 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 | 1,00 | 1,20 | 1,40 | 1,60 | 1,80 | 2,00 | 2,20 | 2,40 | 2,60 | 2,80 | 2,60 | 2,80 |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $f_{s,v}$             | 1,17 | 1,20 | 1,23 | 1,27 | 1,30 | 1,33 | 1,40 | 1,47 | 1,53 | 1,60 | 1,67 | 1,73 | 1,80 | 1,87 | 1,93 | 1,87 | 1,93 |

<sup>1)</sup> Всегда выбирайте наименьшее значение осевого расстояния  $s$  из всех расстояний в ряде, расположенном ближе к кромке.

## WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

### д. Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера $c_1$

Таблица 25: Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера  $c_1$  на сопротивление разрушению кромки бетона

|            |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
|------------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $c_1/d$    | 4    | 8    | 12   | 15   | 20   | 30   | 40    | 50    | 60    | 100   | 150   | 200   |
| $f_{c1,v}$ | 0,47 | 1,19 | 2,05 | 2,76 | 4,05 | 6,95 | 10,22 | 13,76 | 17,54 | 34,66 | 59,52 | 87,35 |

### е. Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера $c_2$

$$f_{c2,v} = \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \frac{c_2}{c_1} \right) \left( 0,7 + 0,3 \frac{c_2}{1,5c_1} \right) \leq 1$$

Таблица 26: Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера  $c_2$  на сопротивление разрушению кромки бетона

|                         |      |      |      |      |      |      |
|-------------------------|------|------|------|------|------|------|
| $c_2/c_1$ <sup>1)</sup> | 1    | 1,1  | 1,2  | 1,3  | 1,4  | 1,5  |
| $f_{c,v}$               | 0,75 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 1,00 |

<sup>1)</sup> Расстояние до второй кромки:  $c_1 \leq c_2$

### ф. Влияние направления нагрузки

$$f_{\alpha} = \frac{1}{\sqrt{\cos^2 \alpha_v + \left( \frac{\sin \alpha_v}{2} \right)^2}} \leq 2$$

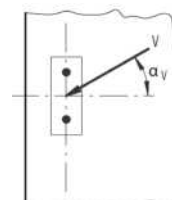


Таблица 27: Влияние направления нагрузки на сопротивление разрушению кромки бетона

|                        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\alpha$ <sup>1)</sup> | 0    | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   |
| $f_{\alpha,v}$         | 1,00 | 1,01 | 1,05 | 1,11 | 1,20 | 1,34 | 1,51 | 1,72 | 1,92 | 2,00 |

<sup>1)</sup> При  $\alpha \geq 90^\circ$  можно не учитывать нагрузку на срез, действующую в направлении от кромки, а только нагрузку, действующую параллельно кромке.

### г. Влияние толщины бетонного элемента

$$f_{h,v} = \left( \frac{h}{1,5c_1} \right)^{1/2}$$

Таблица 28: Влияние толщины бетонного элемента на сопротивление разрушению при раскалывании

|           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
| $h/c_1$   | 0,1  | 0,2  | 0,3  | 0,4  | 0,5  | 0,6  | 0,7  | 0,8  | 0,9  | 1    | 1,1  | 1,2  | 1,3  | 1,4  | $\geq 1,50$ |
| $f_{h,v}$ | 0,26 | 0,37 | 0,45 | 0,52 | 0,58 | 0,63 | 0,68 | 0,73 | 0,77 | 0,82 | 0,86 | 0,89 | 0,93 | 0,97 | 1,00        |

## Верификация конструкции

$N_{Ed}$  = Расчетное значение нагрузки на вырыв, действующей на анкер

$V_{Ed}$  = Расчетное значение нагрузки на срез, действующей на анкер

|   | Вид разрушения                         | Проверка   |
|---|--|--|
| 1 | Разрушение стали крепежа <sup>1)</sup> | $\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}}\right)^2 \leq 1$ <p>Если <math>N_{Ed}</math> и <math>V_{Ed}</math> отличаются для отдельных анкеров в группе, необходимо проверить взаимодействие для всех анкеров.</p>  |
| 2 | Другие разрушения                      | $\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}\right)^{1.5} + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}\right)^{1.5} \leq 1$ <p>или</p> $\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}\right) + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}\right) \leq 1.2$ <p>где <math>N_{Ed} / N_{Rd,i} \leq 1</math> и <math>V_{Ed} / V_{Rd,i} \leq 1</math><br/>           Должно быть принято наибольшее значение <math>N_{Ed}/N_{Rd,i}</math> и <math>V_{Ed}/V_{Rd,i}</math> для различных видов разрушений.</p> |

<sup>1)</sup> Эта проверка не требуется в случае нагрузки на срез с использованием плеча рычага

**WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ**
**Расчетная прочность сцепления**
**Эксплуатационная температура при сроке службы 50 лет**

|                           | Температура основного материала | Максимальная температура долговременного основного материала | Максимальная температура кратковременного основного материала |
|---------------------------|---------------------------------|--|---|
| Температурный диапазон I  | от -40 до +40 °C                | +24 °C   | +40 °C  |
| Температурный диапазон II | от -40 до +72 °C                | +50 °C   | +72 °C  |

**Срок службы 50 лет**
**I – Бетон без трещин**

| Диаметр резьбы   |                              |                 |                      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø24  | Ø25  | Ø28  | Ø32  |
|--|------------------------------|-----------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 в отверстиях, высверленных с помощью ударного (HD) и пневматического методов бурения (CD) |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I   | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 10,7 | 10,7 | 10,7 | 10,7 | 10,7 | 10,7 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 7,3  | 7,3  |
| Температурный диапазон I   | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 8,9  | 8,9  | 8,9  | 8,9  | 8,9  | 8,9  | 8,3  | 8,3  | 8,3  | 8,3  |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,1  | 6,1  |
| Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 в отверстиях, высверленных с помощью колонкового метода бурения (HDB)                     |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I   | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 9,3  | 9,3  | 8,7  | 8,7  | 8,7  | 8,7  | 8,7  | 8,7  | 8,7  | 8,7  |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 7,3  | 7,3  | 7,3  | 7,3  | 7,3  | 7,3  | 7,3  |
| Температурный диапазон I   | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  |
| Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)   |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I   | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 9,3  | 8,7  | 8,7  | 8,7  | 8,0  | 8,0  | 7,3  | 7,3  | 7,3  | 7,3  |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 7,3  | 7,3  | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,3  | 6,3  | 6,3  | 6,0  | 6,0  |
| Температурный диапазон I   | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 7,8  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 5,7  | 5,7  | 5,2  | 5,2  | 5,2  |      |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 6,1  | 6,1  | 5,6  | 5,6  | 4,8  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,3  | 4,3  |

2- Бетон с трещинами

| Диаметр резьбы   |                              |                 |                      | Ø8  | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø24 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |     |
|--|------------------------------|-----------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Расчетное сопротивление сцепления в бетоне с трещинами C20/25 в отверстиях, высверленных с помощью ударного (HD), пневматического (CD) и колонкового методов бурения (HDB) |                              |                 |                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Температурный диапазон I   | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 4,7 | 4,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 5,7 |     |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 4,0 | 4,0 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 |
| Температурный диапазон I   | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 3,9 | 3,9 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 | 4,7 |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 3,3 | 3,3 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,9 | 3,9 |

Срок службы 100 лет

1 - Бетон без трещин

| Диаметр резьбы   |                              |                 |                      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø24  | Ø25  | Ø28  | Ø32  |
|--|------------------------------|-----------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 в отверстиях, высверленных с помощью ударного (HD) и пневматического методов бурения (CD) |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I   | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 10,7 | 10,7 | 10,7 | 10,7 | 10,7 | 10,7 | 10,0 | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 7,3  | 7,3  |
| Температурный диапазон I   | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 8,9  | 8,9  | 8,9  | 8,9  | 8,9  | 8,9  | 8,3  | 8,3  | 8,3  | 8,3  |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,1  | 6,1  |
| Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 в отверстиях, высверленных с помощью колонкового метода бурения (HDB)                     |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I   | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 9,3  | 9,3  | 8,7  | 8,7  | 8,7  | 8,7  | 8,7  | 8,7  | 8,7  | 8,7  |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 8,0  | 8,0  | 8,0  | 7,3  | 7,3  | 7,3  | 7,3  | 7,3  | 7,3  | 7,3  |
| Температурный диапазон I   | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 7,2  |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  | 6,1  |
| Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)   |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I   | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 9,3  | 8,7  | 8,7  | 8,7  | 8,0  | 8,0  | 7,3  | 7,3  | 7,3  | 7,3  |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 7,3  | 7,3  | 6,7  | 6,7  | 6,7  | 6,3  | 6,3  | 6,3  | 6,0  | 6,0  |
| Температурный диапазон I   | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 7,8  | 7,2  | 7,2  | 7,2  | 5,7  | 5,7  | 5,2  | 5,2  | 5,2  |      |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 6,1  | 6,1  | 5,6  | 5,6  | 4,8  | 4,5  | 4,5  | 4,5  | 4,3  | 4,3  |



## WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

### 2- Бетон с трещинами

| Диаметр резьбы   |                              |                 |                      | Ø8  | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø24 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |     |
|--|------------------------------|-----------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Расчетное сопротивление сцепления в бетоне с трещинами C20/25 в отверстиях, высверленных с помощью ударного (HD), пневматического (CD) и колонкового методов бурения (HDB) |                              |                 |                      |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Температурный диапазон I   | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 4,3 | 4,3 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 |     |
| Температурный диапазон II  |                              |                 |                      | 3,7 | 3,7 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 | 4,3 |
| Температурный диапазон III   | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 3,6 | 3,6 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,2 | 4,2 |
| Температурный диапазон III   |                              |                 |                      | 3,1 | 3,1 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 | 3,6 |

### Коэффициенты ослабления

#### Срок службы 50 лет

#### 1 – Бетон без трещин

| Диаметр резьбы  |                              |                 |                      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø24  | Ø25  | Ø28  | Ø32  |
|---|------------------------------|-----------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 в отверстиях, высверленных с помощью перфоратора (HD) и в отверстиях, высверленных пневматическим перфоратором (CD) |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I  | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,80 | 0,80 | 0,73 | 0,73 |
| Температурный диапазон I  | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,80 | 0,80 | 0,73 | 0,73 |
| Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 в отверстиях, высверленных с помощью колонкового долота (HDB)   |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I  | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,86 | 0,86 | 0,92 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |
| Температурный диапазон I  | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |
| Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)   |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I  | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,79 | 0,85 | 0,77 | 0,77 | 0,83 | 0,79 | 0,86 | 0,86 | 0,82 | 0,82 |
| Температурный диапазон I  | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,79 | 0,85 | 0,77 | 0,77 | 0,83 | 0,79 | 0,86 | 0,86 | 0,82 | 0,82 |

## 2- Бетон с трещинами

| Диаметр резьбы  |                              |                 |                      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø24  | Ø25  | Ø28  | Ø32  |      |
|---|------------------------------|-----------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Коэффициент ослабления для бетона с трещинами C20/25 в отверстиях, высверленных с помощью ударного (HD), пневматического (CD) и колонкового методов бурения (HDB) |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I  | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |      |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,86 | 0,86 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 |
| Температурный диапазон I  | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,86 | 0,86 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,82 |

## Срок службы 100 лет

### 1 – Бетон без трещин

| Диаметр резьбы  |                              |                 |                      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø24  | Ø25  | Ø28  | Ø32  |      |
|---|------------------------------|-----------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 в отверстиях, высверленных с помощью перфоратора (HD) и в отверстиях, высверленных пневматическим перфоратором (CD) |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I  | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |      |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,80 | 0,80 | 0,73 | 0,73 |      |
| Температурный диапазон I  | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,80 | 0,80 | 0,73 | 0,73 |      |
| Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 в отверстиях, высверленных с помощью колонкового долота (HDB)   |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I  | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |      |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,86 | 0,86 | 0,92 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |      |
| Температурный диапазон I  | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 | 0,85 |      |
| Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)   |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I  | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |      |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,79 | 0,85 | 0,77 | 0,77 | 0,83 | 0,79 | 0,86 | 0,86 | 0,82 | 0,82 |      |
| Температурный диапазон I  | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,79 | 0,85 | 0,77 | 0,77 | 0,83 | 0,79 | 0,86 | 0,86 | 0,82 | 0,82 |      |

## WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

### 2- Бетон с трещинами

| Диаметр резьбы  |                              |                 |                      | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø24  | Ø25  | Ø28  | Ø32  |      |
|---|------------------------------|-----------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Коэффициент ослабления для бетона с трещинами C20/25 в отверстиях, высверленных с помощью ударного (HD), пневматического (CD) и колонкового методов бурения (HDB) |                              |                 |                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный диапазон I  | Сухой и влажный бетон        | $\tau_{Rd,ucr}$ | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |      |
| Температурный диапазон II   |                              |                 |                      | 0,85 | 0,85 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 |
| Температурный диапазон III  | Отверстие, заполненное водой |                 |                      | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Температурный диапазон III  |                              |                 |                      | 0,85 | 0,85 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 | 0,87 |

### Механические характеристики

| Марка стали                  | Диаметр арматурных стержней |                    |                      | Ø8                    | Ø10   | Ø12                | Ø14 | Ø16 | Ø20  | Ø24  | Ø25  | Ø28  | Ø32  |
|------------------------------|-----------------------------|--------------------|----------------------|-----------------------|-------|--------------------|-----|-----|------|------|------|------|------|
|                              |                             |                    |                      | Сечение под нагрузкой | $A_s$ | [мм <sup>2</sup> ] | 50  | 79  | 113  | 154  | 201  | 314  | 452  |
| Модуль сопротивления сечения | $W$                         | [мм <sup>3</sup> ] | 50                   | 98                    | 170   | 269                | 402 | 785 | 1357 | 1534 | 2155 | 3217 |      |
| 460A                         | Предел текучести            | $f_y$              | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 460                   | 460   | 460                | 460 | 460 | 460  | 460  | 460  | 460  | 460  |
|                              | Предел прочности при вырыве | $f_u$              | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 483                   | 483   | 483                | 483 | 483 | 483  | 483  | 483  | 483  | 483  |
|                              | Расчетный изгибающий момент | $M^0_{Rd,s}$       | [Нм]                 | 19                    | 38    | 66                 | 104 | 155 | 303  | 524  | 593  | 833  | 1243 |
| 460B                         | Предел текучести            | $f_y$              | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 460                   | 460   | 460                | 460 | 460 | 460  | 460  | 460  | 460  | 460  |
|                              | Предел прочности при вырыве | $f_u$              | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 497                   | 497   | 497                | 497 | 497 | 497  | 497  | 497  | 497  | 497  |
|                              | Расчетный изгибающий момент | $M^0_{Rd,s}$       | [Нм]                 | 20                    | 39    | 68                 | 107 | 160 | 312  | 540  | 610  | 857  | 1279 |
| B500B                        | Предел текучести            | $f_y$              | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 500                   | 500   | 500                | 500 | 500 | 500  | 500  | 500  | 500  | 500  |
|                              | Предел прочности при вырыве | $f_u$              | [Н/мм <sup>2</sup> ] | 550                   | 550   | 550                | 550 | 550 | 550  | 550  | 550  | 550  | 550  |
|                              | Расчетный изгибающий момент | $M^0_{Rd,s}$       | [Нм]                 | 22                    | 43    | 75                 | 118 | 177 | 345  | 597  | 675  | 948  | 1415 |

**Технические характеристики материала**

| Форма продукта   |                                 | Стержни и размотанные изделия |             |                       |
|--|---------------------------------|-------------------------------|-------------|-----------------------|
| Класс  |                                 | А                             | В           | У                     |
| Характеристический предел текучести $f_{yk}$ или $f_{0,2k}$ (МПа)                |                                 | 400 - 600                     |             |                       |
| Минимальное значение $k = (f_t/f_y)_k$   |                                 | $\geq 1,05$                   | $\geq 1,08$ | $\geq 1,15$<br>< 1,35 |
| Характеристическая деформация при максимальной силе $\varepsilon_{yk}$ (%)       |                                 | $\geq 2,5$                    | $\geq 5,0$  | $\geq 7,5$            |
| Сгибаемость  |                                 | Испытание на изгиб и разгиб   |             |                       |
| Максимальное отклонение от номинальной массы (отдельный стержень или провод) (%) | Номинальный размер стержня (мм) |                               |             |                       |
|  | $\leq 8$                        |                               |             |                       |
|  | $> 8$                           |                               |             |                       |
|  |                                 |                               | +/- 6,0     |                       |
|  |                                 |                               | +/- 4,5     |                       |

**WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ**
**Химическая стойкость**

| Химический реактив                                     | Концентрация | Устойчивый | Не устойчивый |
|--|--------------|------------|---------------|
| Уксусная кислота (уксус)                               | 40           |            | •             |
| Ацетон   | 10           |            | •             |
| Водный раствор аммиака                                 | 5            | •          |               |
| Анилин   | 100          |            | •             |
| Пиво   | 100          | •          |               |
| Бензин (кп 100-140 °F)                                 | 100          | •          |               |
| Бензол   | 100          |            | •             |
| Водный раствор борной кислоты                          |              | •          |               |
| Раствор карбоната кальция                              | Все          | •          |               |
| Раствор хлорида кальция                                |              | •          |               |
| Раствор гидроксида кальция                             |              | •          |               |
| Тетрахлорид углерода                                   | 100          | •          |               |
| Каустическая сода (гидроксид натрия)                   | 40           | •          |               |
| Лимонная кислота                                       | Все          | •          |               |
| Хлор   | Все          | •          |               |
| Дизельное топливо                                      | 100          | •          |               |
| Водный раствор этилового спирта                        | 50           |            | •             |
| Водный раствор формальдегида                           | 30           | •          |               |
| Муравьиная кислота (метановая кислота)                 | 100          |            | •             |
| Муравьиная кислота (метановая кислота)                 | 10           | •          |               |
| Фреон  |              | •          |               |
| Жидкое топливо   |              | •          |               |
| Бензин (высший сорт)                                   | 100          | •          |               |
| Гликоль (этиленгликоль)                                |              | •          |               |
| Пероксид водорода                                      | 30           |            | •             |
| Соляная кислота (хлороводородная кислота)              | Конц.        |            | •             |
| Изопропиловый спирт                                    | 100          |            | •             |
| Молочная кислота                                       | Все          |            | •             |
| Цементное молочко                                      |              | •          |               |
| Льняное масло  | 100          | •          |               |
| Смазочное масло  | 100          | •          |               |
| Водный раствор хлорида магния                          | Все          | •          |               |
| Метанол  | 100          |            | •             |
| Моторное масло (SAE 20 W-50)                           | 100          | •          |               |
| Азотная кислота  | 10           |            | •             |
| Олеиновая кислота                                      | 100          | •          |               |
| Перхлорэтилен  | 100          | •          |               |
| Нефтепродукты  | 100          | •          |               |
| Водный раствор фенола (угольная кислота)               | 8            |            | •             |
| Фосфорная кислота                                      | 85           | •          |               |
| Фосфорная кислота                                      | 10           | •          |               |
| Калийный щелок (гидроксид калия, 10 % и 40 % растворы) |              | •          |               |
| Водный раствор карбоната калия                         | Все          | •          |               |
| Водный раствор хлорита калия                           | Все          | •          |               |
| Водный раствор нитрата калия                           | Все          | •          |               |
| Водный раствор карбоната натрия                        | Все          | •          |               |
| Водный раствор хлорида натрия                          | Все          | •          |               |
| Водный раствор фосфата натрия                          | Все          | •          |               |
| Силикат натрия   | Все          | •          |               |
| Серная кислота   | 30           |            | •             |
| Винная кислота   | Все          | •          |               |
| Тетрахлорэтилен  | 100          | •          |               |
| Толуол   |              |            | •             |
| Терпентинное масло                                     | 100          | •          |               |
| Трихлорэтилен  | 100          |            | •             |

### Характеристика клея

| Свойство  |                                | Метод испытания  | Результат/среднее значение         |
|---|--------------------------------|------------------|------------------------------------|
| <b>Устойчивость</b>   |                                |                  |                                    |
| Устойчивость к ультрафиолетовому излучению (солнечному свету) |                                |                  | устойчивый                         |
| Температуростойкость  |                                |                  | 72 °C                              |
| Водостойкость   |                                |                  | устойчивый                         |
| <b>Физические свойства</b>                                    |                                |                  |                                    |
| Свойства при изгибе   | Прочность при изгибе           | DIN EN 196-1     | через 24 ч: 66,0 Н/мм <sup>2</sup> |
| Свойства при сжатии   | Прочность на сжатие            |                  | через 24 ч: 122 Н/мм <sup>2</sup>  |
| Свойства при вырыве   | Предел прочности при вырыве    | DIN EN ISO 527-2 | 44,2 Н/мм <sup>2</sup>             |
|   | Коэффициент упругости          |                  | 6,300 Н/мм <sup>2</sup>            |
|   | Средняя деформация при разрыве |                  | 1,0 %                              |
| Усадка  |                                | DIN 52450        | ≤ 1,4 ‰                            |
| Твердость по Шору А:  |                                | DIN EN ISO 868   | 99,4                               |
| Твердость по Шору D   |                                |                  | 86,1                               |
| Плотность   |                                | Взвешивание      | ≤ 1,50 кг/дм <sup>3</sup>          |
| Теплопроводность  |                                | DIN EN 993-15    | 0,50 Вт/мК                         |
| Удельная теплоемкость   |                                |                  | 1,350 Дж/кг·К                      |
| Электрическое сопротивление                                   |                                | DIN IEC 93       | 8,0 · 10 <sup>12</sup> Ом          |
| <b>Характеристики обрабатываемости</b>                        |                                |                  |                                    |
| Водонепроницаемость/герметичность                             |                                | DIN EN 12390-8   | 0 мм                               |
| Время работы (20 °C)  |                                |                  | 3 мин                              |
| Время отверждения (20 °C)                                     |                                |                  | 30 мин                             |
| Срок годности   |                                |                  | 18 месяцев                         |

Только для ознакомления. Значения не являются обязательными и не соответствуют техническим характеристикам раствора. Приведенные значения являются типичными и могут быть изменены без предварительного уведомления.

### Время действия и отверждения

| Температура основного материала | Затвердевание - время действия | Минимальное время отверждения - сухие условия <sup>1)</sup> |
|---------------------------------|--------------------------------|---|
| от 0 до 4 °C                    | 90 мин                         | 144 ч   |
| от 5 до 9 °C                    | 80 мин                         | 48 ч  |
| от 10 до 14 °C                  | 60 мин                         | 28 ч  |
| от 15 до 19 °C                  | 40 мин                         | 18 ч  |
| от 20 до 24 °C                  | 30 мин                         | 12 ч  |
| от 25 до 34 °C                  | 12 мин                         | 9 ч   |
| от 35 до 39 °C                  | 8 мин                          | 6 ч   |
| +40 °C                          | 8 мин                          | 4 ч   |

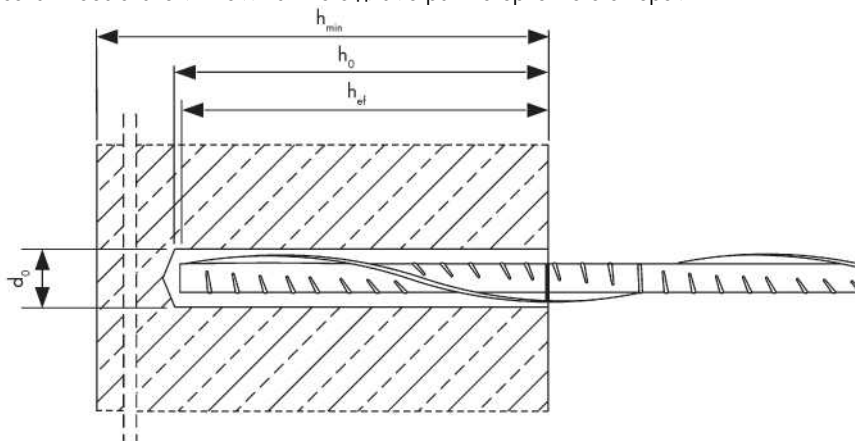
<sup>1)</sup> для влажного основного материала время отверждения должно быть увеличено вдвое

## WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

### Параметры установки

| Диаметр арматурных стержней                           |               |      | Ø8   | Ø10  | Ø12 | Ø14 | Ø16             | Ø20 | Ø24 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |     |     |    |
|---|---------------|------|--|------|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| Диаметр детали  | $d = d_{nom}$ | [мм] | 8  | 10   | 12  | 14  | 16              | 20  | 24  | 25  | 28  | 32  |     |     |    |
| Номинальный диаметр высверленного отверстия           | $d_0$         | [мм] | 10   | 12   | 14  | 16  | 18              | 20  | 25  | 30  | 32  | 30  | 32  | 35  | 40 |
|   |               |      | 12   | 14   | 16  | 18  | 20              | 25  | 30  | 32  | 30  | 32  | 35  | 40  |    |
| Эффективная глубина анкеровки                         | $h_{ef,min}$  | [мм] | 60   | 60   | 70  | 75  | 80              | 90  | 96  | 100 | 112 | 128 |     |     |    |
|   |               |      | $h_{ef,max}$                                 | [мм] | 160 | 200 | 240             | 280 | 320 | 400 | 480 | 500 | 560 | 640 |    |
| Минимальная толщина бетонного элемента                | $h_{min}$     | [мм] | $h_{ef} + 30 \text{ мм} \geq 100 \text{ мм}$ |      |     |     | $h_{ef} + 2d_0$ |     |     |     |     |     |     |     |    |
| Минимальное осевое расстояние                         | $s_{min}$     | [мм] | 40   | 50   | 60  | 70  | 75              | 85  | 120 | 120 | 130 | 150 |     |     |    |
| Минимальное расстояние от кромки бетона до оси анкера | $c_{min}$     | [мм] | 35   | 40   | 45  | 50  | 50              | 60  | 70  | 70  | 75  | 85  |     |     |    |

<sup>1)</sup> могут быть использованы оба значения номинального диаметра высверленного отверстия




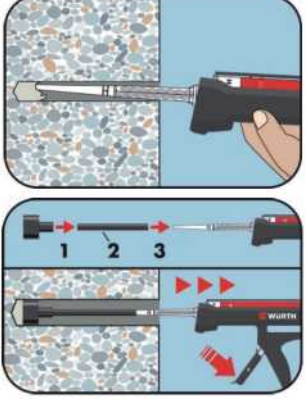
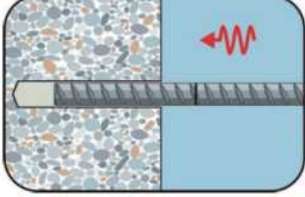
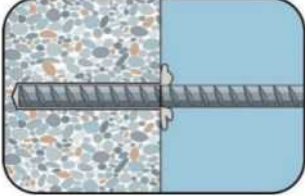
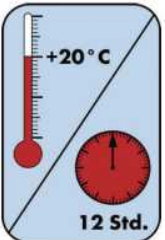
**Инструкции по установке**

| <b>А) Бурение отверстия</b>  |  |
|--|--|
|  | <p><b>1а. Бурение с ударом (HD) или пневматическое бурение (CD)</b></p> <p>Просверлите отверстие в основном материале до размера и глубины анкеровки, необходимой для установки арматурного стержня. Переходите к шагу В1.</p>   |
|  | <p><b>1б. Колонковое бурение (HDB)</b></p> <p>Просверлите отверстие в основном материале до размера и глубины анкеровки, необходимой для установки арматурного стержня. Эта бурильная техника позволяет удалять пыль и очищает отверстие во время бурения. Переходите к шагу С.</p>  |
|  | <p><b>1с. Алмазное бурение (DD)</b></p> <p>Просверлите отверстие в основном материале до размера и глубины анкеровки, необходимой для установки арматурного стержня. Переходите к шагу В2.</p>   |
| <b>В) Очистка высверленного отверстия</b>  |  |
| <p>САС: Очистка сухих, влажных и заполненных водой отверстий любого диаметра в бетоне с трещинами и без трещин</p> |  |
|  | <p><b>2а.</b> Начиная со дна или с задней стороны отверстия, продуйте его сжатым воздухом (под давлением не менее 6 бар) не менее двух раз, пока исходящий воздух не очистится от видимой пыли. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p> <p><b>2б.</b> Проверьте диаметр щетки. Прочистите отверстие металлической щеткой подходящего размера <math>&gt; d_{b,min}</math> не менее двух раз. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p> <p><b>2с.</b> Продуйте отверстие еще раз сжатым воздухом (под давлением не менее 6 бар) не менее двух раз, пока исходящий воздух не очистится от видимой пыли. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p> |



## WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

| <b>B1) Очистка высверленного отверстия</b>   |   |
|--|---|
|  | <p><b>2а.</b> Продолжайте промывать отверстие, пока вода, выходящая из него, не станет чистой.</p>  |
|  | <p><b>2б.</b> Проверьте диаметр щетки. Вращающими движениями почистите отверстие металлической щеткой подходящего размера <math>&gt; d_{b,min}</math> не менее двух раз. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p>  |
|  | <p><b>2с.</b> Продолжайте промывать водой, пока вода, выходящая из отверстия, не станет чистой.</p>   |
| <p><b>Внимание! Перед очисткой необходимо удалить из отверстия стоячую воду.</b></p>   |   |
|  | <p><b>2а.</b> Начиная со дна или с задней стороны отверстия, продуйте его сжатым воздухом (под давлением не менее 6 бар) не менее двух раз, пока исходящий воздух не очистится от видимой пыли. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p>   |
|  | <p><b>2б.</b> Проверьте диаметр щетки. Прочистите отверстие металлической щеткой подходящего размера <math>&gt; d_{b,min}</math> не менее двух раз. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p>   |
|  | <p><b>2с.</b> Продуйте отверстие еще раз сжатым воздухом (под давлением не менее 6 бар) не менее двух раз, пока исходящий воздух не очистится от видимой пыли. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p>  |
| <p><b>Избегайте загрязнения высверленного отверстия до момента заполнения его раствором. При необходимости очистку следует повторить непосредственно перед заливкой раствора. Избегайте загрязнения высверленного отверстия до момента заполнения его раствором.</b></p> |   |
| <b>С) Подготовка стержня и картриджа</b>   |   |
|  | <p><b>3а.</b> Присоедините прилагаемый статический смеситель к картриджу и поместите картридж с раствором в пистолет-дозатор. Используйте новый статический смеситель после каждого рабочего прерывания, превышающего рекомендованное время работы, а также для каждого нового картриджа.</p>   |
|  | <p><b>3б.</b> Отметьте положение глубины (например, лентой) анкерки на арматурном стержне перед тем, как поместить его в заполненное раствором отверстие. После этого вставьте стержень в пустое отверстие, чтобы проверить глубину <math>l_v</math>. Анкер должен быть очищен от грязи, жира, масла или других инородных частиц.</p> |

|   |   |
|---|---|
|    | <p><b>3с.</b> Перед впрыскиванием раствора в отверстие предварительно выдавите немного клеевой массы, пока она не станет однородного серого или красного цвета (сделайте не менее трех мазков), и удалите комочки клея.</p>   |
| <p><b>D) Заполнение раствором высверленного отверстия</b></p>                       |   |
|    | <p><b>4.</b> Начиная со дна или задней части очищенного отверстия, заполняйте отверстие до тех пор, пока отметка уровня на удлинителе смесителя не будет видна на поверхности. При глубине отверстия более 190 мм необходимо использовать насадку-удлинитель. Аккуратно извлеките статическую насадку. Использование поршневой заглушки во время впрыскивания раствора помогает избежать образования воздушных пузырей.</p> <p>Для подвесной и горизонтальной установки и отверстий глубиной более 240 мм необходимо использовать поршневую заглушку и соответствующий удлинитель смесителя. Соблюдайте время затвердевания/время действия.</p> |
| <p><b>E) Установка арматуры</b></p>   |   |
|   | <p><b>5а.</b> Для равномерного распределения клея вращающимися движениями вставьте арматурный стержень до дна отверстия. Стержень должен быть очищен от грязи, жира, масла или других инородных частиц.</p>   |
|  | <p><b>5б.</b> Убедитесь, что стержень полностью вставлен в высверленное отверстие: установочная отметка должна быть снаружи отверстия, а излишки раствора выступают наружу. Если эти требования не соблюдены, необходимо повторить действия. При горизонтальной и подвесной установке необходимо закрепить закладной элемент (например, с помощью клиновых зажимов).</p>  |
|  | <p>Соблюдайте время затвердевания <math>t_{gel}</math>. Обратите внимание, что время затвердевания может варьироваться в зависимости от температуры основного материала. Запрещено двигать и нагружать стержень до тех пор, пока не истечет полное время отверждения <math>t_{cure}</math>.</p>   |

## WIT-PE 1000 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

### Количество

Тип анкера: М8 - М30

| Диаметр арматурных стержней                 |             |      | Ø8      | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø24  | Ø25  | Ø28  | Ø32  |  |
|---|-------------|------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Номинальный диаметр высверленного отверстия | $d_0$       | [мм] | 12      | 14   | 16   | 18   | 20   | 25   | 32   | 32   | 35   | 40   |  |
| Глубина бурения                             | $h_0 / h_1$ | [мм] | $= l_v$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Объем наполнения на глубину анкеровки 10 мм |             | [мл] | 0,81    | 1,01 | 1,21 | 1,43 | 1,66 | 2,59 | 4,85 | 4,47 | 5,07 | 6,62 |  |

Учтены допустимые потери в размере 15 %.