

**Товарищество с ограниченной ответственностью  
«Хилти Казахстан»**

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**

**АНКЕРНЫЕ КРЕПЛЕНИЯ К БЕТОНУ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ АНКЕРОВ HILTI.  
ПРАВИЛА РАСЧЕТА И ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

**Приложение А (обязательное)**

**Нормированные параметры  
и коэффициенты для расчета анкеров**

**СТО 071040000966-001-2022**

**Алматы  
2022**

## Предисловие

Расчетные характеристики и параметры анкеров, приведенные в стандарте, подтверждены на соответствие требованиям ETAG сведениями, представленными в Европейских технических свидетельствах (ETA), технических оценках на рассматриваемую продукцию:

- ETA-98/0001 – Hilti stud anchor HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R (Deutsches Institut für Bautechnik 09.02.2018);
- ETA-11/0374 – Hilti stud anchor HSA (Deutsches Institut für Bautechnik 28.08.2017);
- ETA-02/0042 – Hilti HSL-3, HSL-3-R (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment 22.11.2017);
- ETA-19/0556 – Hilti HSL4 (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment 20.01.2020);
- ETA-02/0032 – Hilti push-in anchor HKD (Deutsches Institut für Bautechnik 07.01.2015);
- ETA-99/0009 – Hilti HDA and HDA-R (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment 06.01.2015);
- ETA-13/1038 – Hilti screw anchor HUS3 (Deutsches Institut für Bautechnik 22.07.2019);
- ETA-20/0867 – Hilti screw anchor HUS4 (Deutsches Institut für Bautechnik 14.07.2022);
- ETA-18/1160 – Hilti bonded screw anchor HUS4 (Deutsches Institut für Bautechnik 14.07.2022);
- ETA-16/0515 – HVU2 (Deutsches Institut für Bautechnik 17.06.2019);
- ETA-11/0493 – Injection system Hilti HIT-HY 200-A (Deutsches Institut für Bautechnik 30.08.2019);
- ETA-03/0032 – Hilti bonded anchor HVZ / HVZ R / HVZ HCR (Deutsches Institut für Bautechnik 27.08.2015);
- ETA-12/0006 – Hilti HIT-HY 200-A with HIT-Z / HIT-Z-R (Deutsches Institut für Bautechnik 11.04.2019);
- ETA-20/0541 – Injection system Hilti HIT-RE 500 V4 (Centre scientifique et technique du bâtiment 04.09.2021);
- ETA-19/0465 – Hilti HIT-HY 170 with HAS-U (Deutsches Institut für Bautechnik 28.08.2019);
- ETA-14/0457 – Injection system Hilti HIT-HY 170 (Deutsches Institut für Bautechnik 14.12.2017);

Указатель разделов и страниц приложения

|   |    |
|---|----|
| <b><u>Механические анкеры с контролируемым моментом затяжки</u></b>           |    |
| <a href="#">Анкеры HST3</a> .....   | 1  |
| <a href="#">Анкеры HST-HCR</a> .....  | 6  |
| <a href="#">Анкеры HSA</a> .....  | 9  |
| <a href="#">Анкеры HSL-3</a> .....  | 12 |
| <a href="#">Анкеры HSL4</a> .....   | 16 |
| <b><u>Механические анкеры с контролем перемещения</u></b>                     |    |
| <a href="#">Анкеры HKD</a> .....  | 20 |
| <b><u>Механические анкеры с уширением</u></b>                                 |    |
| <a href="#">Анкеры HDA</a> .....  | 24 |
| <b><u>Анкеры-шурupy</u></b>   |    |
| <a href="#">Анкеры HUS3</a> .....   | 27 |
| <a href="#">Анкеры HUS4</a> .....   | 31 |
| <b><u>Капсульные анкеры</u></b>   |    |
| <a href="#">Анкеры HUS-MAX + HUS4</a> .....                                   | 38 |
| <a href="#">Анкеры HVU2 + HAS-U</a> .....                                     | 44 |
| <a href="#">Анкеры HVU2 + HIS</a> .....                                       | 49 |
| <a href="#">Анкеры HVU-TZ + HAS-TZ</a> .....                                  | 52 |
| <b><u>Клеевые анкеры</u></b>  |    |
| <a href="#">Анкеры HIT-HY 200-A + HIT-Z</a> .....                             | 55 |
| <a href="#">Анкеры HIT-RE 500 V4/ HIT-HY 170 / HIT-HY 200-A + HAS-U</a> ..... | 59 |
| <a href="#">Анкеры HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 170 / HIT-HY 200-A + HIS</a> .....  | 66 |
| <a href="#">Анкеры HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 200-A + HZA</a> .....               | 72 |
| <a href="#">Анкеры HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 200-A + Арматура</a> .....          | 77 |
| <b><u>Справочная информация</u></b>   |    |
| <a href="#">Примеры расчета</a> .....   | 84 |





Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон С12/15-С50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление, алмазное сверление.**

Таблица 1.1 – Конструктивные требования к размещению анкеров HST3

| <i>HST3</i>   | <i>HST3</i>   |            |            |            |            |            |
|---|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <i>M8</i>     | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 47            | 60         | 70         | 85         | 101        | 125        |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)  | 100           | 120        | 140        | 160        | 200        | 250        |
| <b>1. Основание из бетона С12/15 с трещинами</b>  |               |            |            |            |            |            |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)<br>для межосевого расстояния $s$ (мм) | 55<br>85      | 70<br>120  | 85<br>175  | 90<br>165  | -<br>-     | -<br>-     |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм)<br>для краевого расстояния $c$ (мм) | 40<br>55      | 55<br>75   | 80<br>95   | 90<br>165  | -<br>-     | -<br>-     |
| <b>2. Основание из бетона С12/15 без трещин</b>   |               |            |            |            |            |            |
| 2.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)<br>для межосевого расстояния $s$ (мм) | 70<br>130     | 80<br>140  | 100<br>240 | 110<br>170 | -<br>-     | -<br>-     |
| 2.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм)<br>для краевого расстояния $c$ (мм) | 60<br>90      | 70<br>100  | 110<br>140 | 90<br>145  | -<br>-     | -<br>-     |
| <b>3. Основание из бетона С20/25 с трещинами</b>  |               |            |            |            |            |            |
| 3.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)<br>для межосевого расстояния $s$ (мм) | 40<br>50      | 45<br>80   | 55<br>110  | 65<br>150  | 80<br>180  | 125<br>240 |
| 3.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм)<br>для краевого расстояния $c$ (мм) | 35<br>50      | 40<br>55   | 50<br>70   | 65<br>95   | 90<br>130  | 125<br>180 |
| <b>4. Основание из бетона С20/25 без трещин</b>   |               |            |            |            |            |            |
| 4.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)<br>для межосевого расстояния $s$ (мм) | 40<br>50      | 50<br>90   | 55<br>110  | 65<br>150  | 80<br>180  | 170<br>295 |
| 4.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм)<br>для краевого расстояния $c$ (мм) | 35<br>50      | 40<br>60   | 60<br>70   | 65<br>95   | 90<br>130  | 125<br>255 |
| <i>HST3-R</i>   | <i>HST3-R</i> |            |            |            |            |            |
|   | <i>M8</i>     | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 47            | 60         | 70         | 85         | 101        | 125        |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)  | 100           | 120        | 140        | 160        | 200        | 250        |
| <b>5. Основание из бетона С20/25 с трещинами</b>  |               |            |            |            |            |            |
| 5.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)<br>для межосевого расстояния $s$ (мм) | 40<br>50      | 45<br>80   | 55<br>110  | 65<br>150  | 80<br>180  | 125<br>140 |
| 5.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм)<br>для краевого расстояния $c$ (мм) | 35<br>50      | 40<br>55   | 50<br>70   | 65<br>95   | 90<br>130  | 125<br>130 |

## Окончание таблицы 1.1

| <i>HST3-R</i>   | <i>HST3-R</i>        |            |            |            |            |            |
|---|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <i>M8</i>            | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> |
| <b>6. Основание из бетона C20/25 без трещин</b>   |                      |            |            |            |            |            |
| 6.1 Минимальное краевое расстояние $c_{\min}$ (мм)<br>для межосевого расстояния $s$ (мм)  | 40<br>50             | 50<br>90   | 55<br>110  | 65<br>150  | 80<br>180  | 150<br>235 |
| 6.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{\min}$ (мм)<br>для краевого расстояния $c$ (мм)  | 35<br>50             | 40<br>60   | 60<br>70   | 65<br>95   | 90<br>130  | 125<br>205 |
| <i>HST3/HST3-R</i>  | <i>HST3 / HST3-R</i> |            |            |            |            |            |
|   | <i>M8</i>            | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 47                   | 60         | 70         | 85         | 101        | -          |
| Минимальная толщина основания $h_{\min}$ (мм)   | 80                   | 100        | 120        | 140        | 160        | -          |
| <b>7. Основание из бетона C20/25 с трещинами</b>  |                      |            |            |            |            |            |
| 7.1 Минимальное краевое расстояние $c_{\min}$ (мм)<br>для межосевого расстояния $s$ (мм)  | 40<br>50             | 60<br>90   | 60<br>120  | 65<br>180  | 120<br>180 | -<br>-     |
| 7.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{\min}$ (мм)<br>для краевого расстояния $c$ (мм)  | 35<br>50             | 40<br>100  | 50<br>90   | 80<br>130  | 120<br>180 | -<br>-     |
| <b>8. Основание из бетона C20/25 без трещин</b>   |                      |            |            |            |            |            |
| 8.1 Минимальное краевое расстояние $c_{\min}$ (мм)<br>для межосевого расстояния $s$ (мм)  | 40<br>60             | 60<br>90   | 60<br>120  | 65<br>180  | 120<br>180 | -<br>-     |
| 8.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{\min}$ (мм)<br>для краевого расстояния $c$ (мм)  | 35<br>55             | 40<br>100  | 50<br>100  | 80<br>130  | 120<br>180 | -<br>-     |
| <i>HST3/HST3-R</i>  | <i>HST3 / HST3-R</i> |            |            |            |            |            |
|   | <i>M8</i>            | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | -                    | 40         | 50         | 65         | -          | -          |
| Минимальная толщина основания $h_{\min}$ (мм)   | -                    | 80         | 100        | 120        | -          | -          |
| <b>9. Основание из бетона C20/25 с трещинами</b>  |                      |            |            |            |            |            |
| 9.1 Минимальное краевое расстояние $c_{\min}$ (мм)<br>для межосевого расстояния $s$ (мм)  | -<br>-               | 45<br>180  | 55<br>210  | 65<br>240  | -<br>-     | -<br>-     |
| 9.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{\min}$ (мм)<br>для краевого расстояния $c$ (мм)  | -<br>-               | 40<br>90   | 50<br>105  | 65<br>130  | -<br>-     | -<br>-     |
| <b>10. Основание из бетона класса C20/25 без трещин</b>                                   |                      |            |            |            |            |            |
| 10.1 Минимальное краевое расстояние $c_{\min}$ (мм)<br>для межосевого расстояния $s$ (мм) | -<br>-               | 50<br>190  | 60<br>215  | 65<br>240  | -<br>-     | -<br>-     |
| 10.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{\min}$ (мм)<br>для краевого расстояния $c$ (мм) | -<br>-               | 50<br>95   | 55<br>110  | 75<br>140  | -<br>-     | -<br>-     |

Таблица 1.2 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HST3

| <i>HST3</i>  | <i>HST3 / HST3-R</i> |              |              |              |                |                |    |              |            |
|--|----------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----|--------------|------------|
|  | <i>M8</i>            | <i>M10</i>   |              | <i>M12</i>   |                | <i>M16</i>     |    | <i>M20</i>   | <i>M24</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)  | 47                   | 40           | 60           | 50           | 70             | 65             | 85 | 101          | 125        |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>  |                      |              |              |              |                |                |    |              |            |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):<br><b>HST3</b><br><b>HST3-R</b> | 19,7<br>17,7         | 32,5<br>28,7 | 45,1<br>42,5 | 76,0<br>69,4 | 124,2<br>115,8 | 127,0<br>156,0 |    |              |            |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$<br><b>HST3</b><br><b>HST3-R</b>                                    |                      |              |              | 1,4<br>1,4   |                |                |    | 1,41<br>1,56 |            |

## Окончание таблицы 1.2

| HST3  | HST3 / HST3-R |        |          |        |          |        |        |        |          |
|---|---------------|--------|----------|--------|----------|--------|--------|--------|----------|
|   | M8            | M10    | M12      | M16    | M20      | M24    |        |        |          |
| <b>2. Разрушение по контакту с основанием (п.6.1.2)</b>   |               |        |          |        |          |        |        |        |          |
| 2.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием $N_{n,p}$ (кН)*<br>в бетоне С20/25 без трещин<br>в бетоне С20/25 с трещинами  | 12<br>8       | -<br>- | 22<br>15 | -<br>- | 25<br>20 | -<br>- | -<br>- | -<br>- | 60<br>40 |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$  | 1,0           |        |          |        |          |        |        |        |          |
| 2.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c$ :  |               |        |          |        |          |        |        |        |          |
| Бетон С12/15  |               |        |          | 0,65   |          |        |        |        | -        |
| Бетон С16/20  |               |        |          | 0,83   |          |        |        |        | -        |
| Бетон С20/25  |               |        |          |        | 1,0      |        |        |        |          |
| Бетон С25/30  |               |        |          |        | 1,1      |        |        |        |          |
| Бетон С30/37  |               |        |          |        | 1,22     |        |        |        |          |
| Бетон С35/45  |               |        |          |        | 1,34     |        |        |        |          |
| Бетон С40/50  |               |        |          |        | 1,41     |        |        |        |          |
| Бетон С45/55  |               |        |          |        | 1,48     |        |        |        |          |
| Бетон С50/60  |               |        |          |        | 1,55     |        |        |        |          |
| <b>3. Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.1.3)</b>   |               |        |          |        |          |        |        |        |          |
| 3.1 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$  | 1,0           |        |          |        |          |        |        |        |          |
| <b>4. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>   |               |        |          |        |          |        |        |        |          |
| 4.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)  |               |        |          |        |          |        |        |        |          |
| Бетон С12/15  | 94            | -      | 120      | -      | 140      | -      | 170    | -      | -        |
| Бетон С20/25  | 70            | 85     | 90       | 90     | 105      | 105    | 130    | 190    | 190      |
| 4.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)  |               |        |          |        |          |        |        |        |          |
| Бетон С12/15  | 188           | -      | 240      | -      | 280      | -      | 340    | -      | -        |
| Бетон С20/25  | 140           | 170    | 180      | 180    | 210      | 210    | 260    | 380    | 380      |
| 4.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$   | 1,0           |        |          |        |          |        |        |        |          |
| *Для анкеров HST3 с неустановленной величиной нормативной силы сопротивления $N_{n,p}$ проверку прочности по контакту с основанием допускается не выполнять – определяющими являются другие формы разрушения. |               |        |          |        |          |        |        |        |          |

Таблица 1.3 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HST3

| HST3  | HST3 / HST3-R |      |      |      |      |      |      |      |       |
|---|---------------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|   | M8            | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  |      |      |       |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 47            | 40   | 60   | 50   | 70   | 65   | 85   | 101  | 125   |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |               |      |      |      |      |      |      |      |       |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН): |               |      |      |      |      |      |      |      |       |
| <b>HST3</b>   |               |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Бетон С12/15  | 11,7          | -    | 22,6 | -    | 23,8 | -    | 49,7 | -    | -     |
| Бетон С20/25  | 13,8          | 21,9 | 23,6 | 34,0 | 35,4 | 54,5 | 55,3 | 83,9 | 94,0  |
| <b>HST3-R</b>   |               |      |      |      |      |      |      |      |       |
| Бетон С12/15  | 10,5          | -    | 17,0 | -    | 24,6 | -    | 42,6 | -    | -     |
| Бетон С20/25  | 15,7          | 25,6 | 25,3 | 31,1 | 36,7 | 48,6 | 63,6 | 97,2 | 115,0 |

## Окончание таблицы 1.3

| <b>HST3</b>  | <b>HST3 / HST3-R</b> |            |            |    |            |    |            |            |     |
|--|----------------------|------------|------------|----|------------|----|------------|------------|-----|
|  | <b>M8</b>            | <b>M10</b> | <b>M12</b> |    | <b>M16</b> |    | <b>M20</b> | <b>M24</b> |     |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M_{n,s}^0$ (Н·м)<br><b>HST3</b><br><b>HST3-R</b> | 30<br>27             | 60<br>53   | 105<br>93  |    | 240<br>216 |    | 457<br>425 | 595<br>730 |     |
| 1.3. Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$  | 1,0                  |            |            |    |            |    |            |            |     |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_s$<br><b>HST3</b><br><b>HST3-R</b>  | 1,25<br>1,25         |            |            |    |            |    |            | 1,5<br>1,3 |     |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>  |                      |            |            |    |            |    |            |            |     |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$  | 2,62                 | 2,67       | 2,78       |    | 3,41       |    | 3,20       | 2,50       |     |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{вср}$  | 1,0                  |            |            |    |            |    |            |            |     |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>  |                      |            |            |    |            |    |            |            |     |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)  | 47                   | 40         | 60         | 50 | 70         | 65 | 85         | 101        | 125 |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{ном}$ (мм)  | 8                    | 10         |            | 12 |            | 16 |            | 20         | 24  |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_c$  | 1,0                  |            |            |    |            |    |            |            |     |

Таблица 1.4 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HST3

| <b>HST3</b>   | <b>HST3 / HST3-R</b> |            |            |            |            |            |            |            |      |
|---|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|
|   | <b>M8</b>            | <b>M10</b> | <b>M12</b> |            | <b>M16</b> |            | <b>M20</b> | <b>M24</b> |      |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 47                   | 40         | 60         | 50         | 70         | 65         | 85         | 101        | 125  |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне C12/15 без трещин (п. 7.6)</b>        |                      |            |            |            |            |            |            |            |      |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C12/15 без трещин, $N_{cont}$ (кН)           | 4,3                  | -          | 5,8        | -          | 9,0        | -          | 14,4       | -          | -    |
| 1.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)<br><b>HST3</b>  | 0,3                  | -          | 0,1        | -          | 0,1        | -          | 0,3        | -          | -    |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)<br><b>HST3</b>                                       | 0,6                  | -          | 0,3        | -          | 0,3        | -          | 0,5        | -          | -    |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне C12/15 с трещинами (п. 7.6)</b>       |                      |            |            |            |            |            |            |            |      |
| 2.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне C12/15 с трещинами, $N_{cont}$ (кН)           | 2,9                  | -          | 5,1        | -          | 7,2        | -          | 10,8       | -          | -    |
| 2.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)<br><b>HST3</b>  | 0,2                  | -          | 0,3        | -          | 0,3        | -          | 1,2        | -          | -    |
| 2.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)<br><b>HST3</b>                                       | 0,4                  | -          | 0,5        | -          | 0,6        | -          | 2,1        | -          | -    |
| <b>3. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне C20/25-C50/60 без трещин (п. 7.6)</b> |                      |            |            |            |            |            |            |            |      |
| 3.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 без трещин, $N_{cont}$ (кН)    | 5,7                  | 6,1        | 9,5        | 8,5        | 11,9       | 12,6       | 18,9       | 24,4       | 28,6 |
| 3.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)<br><b>HST3</b><br><b>HST3-R</b>                           | 0,2<br>0,2           | 0,3<br>0,3 | 0,7<br>0,7 | 0,2<br>0,2 | 0,8<br>0,8 | 0,5        |            | 0,5<br>0,8 |      |
| 3.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)<br><b>HST3</b><br><b>HST3-R</b>                      | 0,4<br>0,4           | 0,5<br>0,5 | 1,2<br>1,2 | 0,4<br>0,4 | 1,5<br>1,5 | 0,9<br>0,9 | 1,4<br>1,7 |            |      |

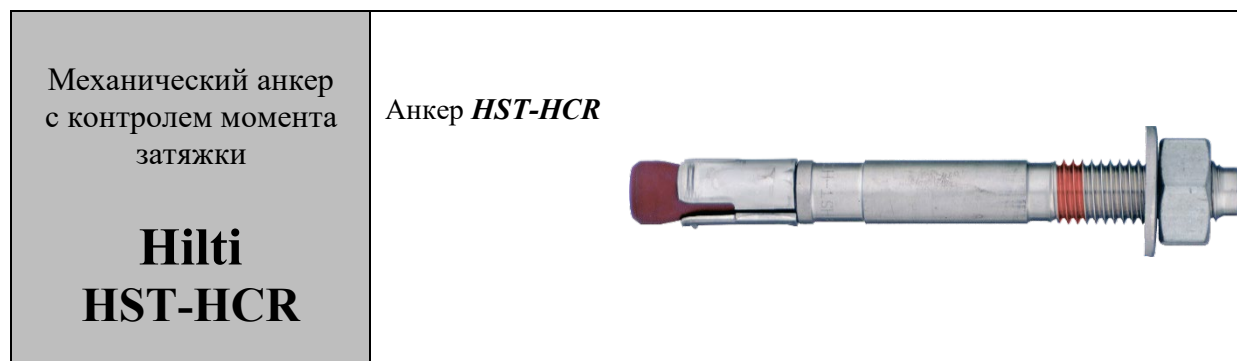


Окончание таблицы 1.4

| <b>HST3</b>  | <b>HST3 / HST3-R</b> |            |            |            |            |            |      |      |      |
|--|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|------|------|
|  | <b>M8</b>            | <b>M10</b> | <b>M12</b> | <b>M16</b> | <b>M20</b> | <b>M24</b> |      |      |      |
| <b>4. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне C20/25-C50/60 с трещинами (п. 7.6)</b> |                      |            |            |            |            |            |      |      |      |
| 4.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 с трещинами, $N_{cont}$ (кН)     | 3,6                  | 4,3        | 5,7        | 6,1        | 9,5        | 9,0        | 13,4 | 17,4 | 19,0 |
| 4.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 0,6                  |            | 0,4        | 0,8        | 0,6        | 1,8        | 1,3  | 2,2  |      |
| <b>HST3</b>  | 0,6                  |            | 0,4        | 0,8        | 0,6        | 1,8        | 1,3  | 2,2  |      |
| <b>HST3-R</b>  | 0,6                  |            | 0,4        | 0,8        | 0,6        | 1,8        | 1,3  | 0,8  |      |
| 4.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 1,1                  |            | 1,3        | 1,6        | 1,7        | 1,8        | 2,5  |      |      |
| <b>HST3</b>  | 1,1                  |            | 1,3        | 1,6        | 1,7        | 1,8        | 2,5  |      |      |
| <b>HST3-R</b>  | 1,1                  |            | 1,3        | 1,6        | 1,7        | 1,8        | 1,7  |      |      |

Таблица 1.5 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HST3

| <b>HST3</b>  | <b>HST3 / HST3-R</b> |            |            |            |            |            |      |      |      |
|--|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------|------|------|
|  | <b>M8</b>            | <b>M10</b> | <b>M12</b> | <b>M16</b> | <b>M20</b> | <b>M24</b> |      |      |      |
| Эффективная глубина анкерки $h_{ef}$ (мм)  | 47                   | 40         | 60         | 50         | 70         | 65         | 85   | 101  | 125  |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне C12/15 с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b>        |                      |            |            |            |            |            |      |      |      |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C12/15 с трещинами и без трещин, $V_{cont}$ (кН)        |                      |            |            |            |            |            |      |      |      |
| <b>HST3</b>  | 6,4                  | -          | 15,1       | -          | 15,8       | -          | 33,1 | -    | -    |
| <b>HST3-R</b>  | 8,9                  | -          | 14,5       | -          | 21,0       | -          | 36,3 | -    | -    |
| 1.2. Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)  |                      |            |            |            |            |            |      |      |      |
| <b>HST3</b>  | 2,4                  | -          | 3,2        | -          | 3,0        | -          | 3,4  | -    | -    |
| <b>HST3-R</b>  | 9,1                  | -          | 4,4        | -          | 6,4        | -          | 11,1 | -    | -    |
| 1.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)   |                      |            |            |            |            |            |      |      |      |
| <b>HST3</b>  | 3,5                  | -          | 4,8        | -          | 4,6        | -          | 5,0  | -    | -    |
| <b>HST3-R</b>  | 13,9                 | -          | 4,4        | -          | 6,4        | -          | 11,1 | -    | -    |
| <b>2. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b> |                      |            |            |            |            |            |      |      |      |
| 2.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин, $V_{cont}$ (кН) |                      |            |            |            |            |            |      |      |      |
| <b>HST3</b>  | 7,9                  | 12,5       | 13,5       | 19,4       | 20,2       | 31,1       | 31,6 | 47,9 | 45,0 |
| <b>HST3-R</b>  | 8,9                  | 14,6       | 14,5       | 17,8       | 21,0       | 27,8       | 36,3 | 55,6 | 57,0 |
| 2.2. Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)  |                      |            |            |            |            |            |      |      |      |
| <b>HST3</b>  | 2,8                  | 4,2        | 2,5        | 3,1        | 3,8        | 4,4        | 4,3  | 2,7  | 2,0  |
| <b>HST3-R</b>  | 7,1                  | 3,7        | 2,3        | 3,9        | 3,3        | 3,5        | 5,7  | 3,2  | 2,5  |
| 2.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)   |                      |            |            |            |            |            |      |      |      |
| <b>HST3</b>  | 4,2                  | 6,3        | 3,7        | 4,7        | 5,6        | 6,6        | 6,4  | 4,1  | 3,0  |
| <b>HST3-R</b>  | 10,7                 | 5,6        | 3,4        | 5,8        | 4,9        | 5,3        | 8,5  | 4,8  | 3,7  |



Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление.**

Таблица 2.1 – Конструктивные требования к размещению анкеров HST-HCR

| <i>HST-HCR</i>                                      | <i>HST-HCR</i> |            |            |            |
|---|----------------|------------|------------|------------|
|   | <i>M8</i>      | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)         | 47             | 60         | 70         | 82         |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)        | 100            | 120        | 140        | 160        |
| <b>1. Основание из бетона C20/25 с трещинами</b>    |                |            |            |            |
| 3.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 45             | 50         | 55         | 60         |
| для межосевого расстояния $s$ (мм)                  | 50             | 90         | 110        | 160        |
| 3.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 40             | 55         | 60         | 70         |
| для краевого расстояния $c$ (мм)                    | 50             | 70         | 75         | 100        |
| <b>2. Основание из бетона C20/25 без трещин</b>     |                |            |            |            |
| 4.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 60             | 55         | 55         | 70         |
| для межосевого расстояния $s$ (мм)                  | 60             | 115        | 145        | 160        |
| 4.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 60             | 55         | 60         | 70         |
| для краевого расстояния $c$ (мм)                    | 50             | 70         | 80         | 110        |

Таблица 2.2 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HST-HCR

| <i>HST-HCR</i>  | <i>HST-HCR</i> |            |            |            |
|---|----------------|------------|------------|------------|
|   | <i>M8</i>      | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 47             | 60         | 70         | 82         |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>   |                |            |            |            |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):                | 19,4           | 32,3       | 45,7       | 84,5       |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$   | 1,5            |            |            |            |
| <b>2. Разрушение по контакту с основанием (п.6.1.2)</b>                                     |                |            |            |            |
| 2.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием $N_{n,p}$ (кН): |                |            |            |            |
| в бетоне C20/25 без трещин  | 9,0            | 16,0       | 20,0       | 35,0       |
| в бетоне C20/25 с трещинами   | 5,0            | 9,0        | 12,0       | 25,0       |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$  | 1,0            |            |            |            |

Окончание таблицы 2.2.

| <i>HST-HCR</i>   | <i>HST-HCR</i> |            |            |            |
|--|----------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>      | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> |
| 2.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c$ : |                |            |            |            |
| Бетон С20/25   | 1,0            |            |            |            |
| Бетон С25/30   | 1,1            |            |            |            |
| Бетон С30/37   | 1,22           |            |            |            |
| Бетон С35/45   | 1,34           |            |            |            |
| Бетон С40/50   | 1,41           |            |            |            |
| Бетон С45/55   | 1,48           |            |            |            |
| Бетон С50/60   | 1,55           |            |            |            |
| <b>3. Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.1.3)</b>                |                |            |            |            |
| 3.1 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$                                   | 1,2            | 1,0        |            |            |
| <b>4. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>                      |                |            |            |            |
| 4.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $S_{cr,sp}$ (мм)           | 1,5 $h_{ef}$   |            |            |            |
| 4.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $S_{cr,sp}$ (мм)         | 3,0 $h_{ef}$   |            |            |            |
| 4.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$                                  | 1,2            | 1,0        |            |            |

Таблица 2.3 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HST-HCR

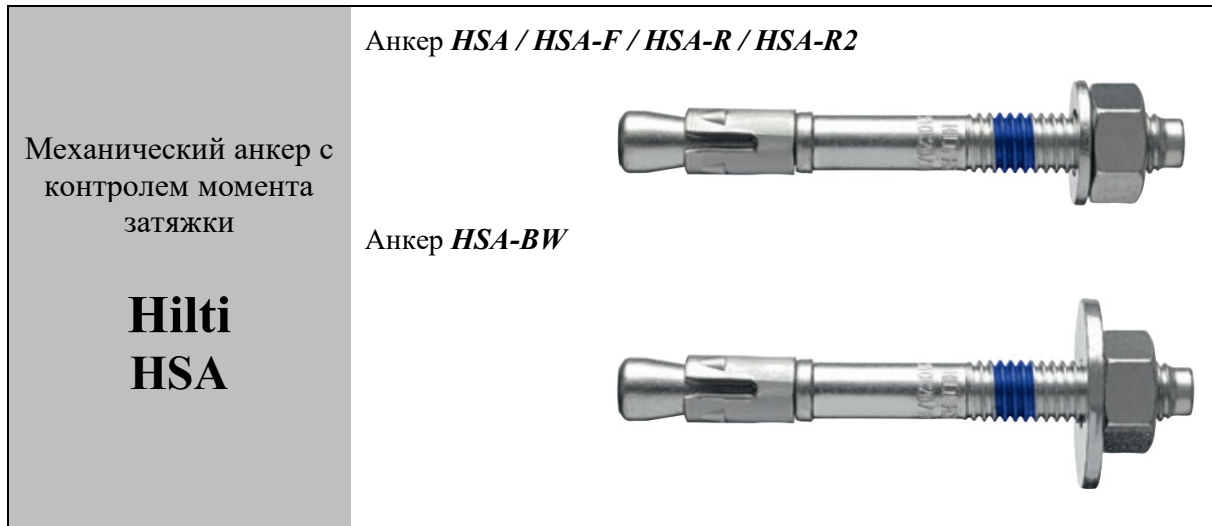
| <i>HST-HCR</i>   | <i>HST-HCR</i> |            |            |            |
|--|----------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>      | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> |
| Эффективная глубина анкерovки $h_{ef}$ (мм)  | 47             | 60         | 70         | 82         |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>  |                |            |            |            |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учёта дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН): | 13             | 20         | 30         | 55         |
| 1.2. Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M_0$ (Н·м)                                  | 30             | 60         | 105        | 266        |
| 1.3. Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$  | 1,0            |            |            |            |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_s$  | 1,25           |            |            |            |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>                                      |                |            |            |            |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкерovки $k$  | 2,0            | 2,0        | 2,2        | 2,5        |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{cp}$   | 1,0            |            |            |            |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>  |                |            |            |            |
| 3.1 Приведенная глубина анкерovки при сдвиге $l_f$ (мм)  | 47             | 60         | 70         | 82         |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)  | 8              | 10         | 12         | 16         |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_c$  | 1,0            |            |            |            |

Таблица 2.4 - Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HST-HCR

| <i>HST-HCR</i>  | <i>HST-HCR</i> |            |            |            |
|---|----------------|------------|------------|------------|
|   | <i>M8</i>      | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)                                     | 47             | 60         | 70         | 82         |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п.7.6)</b>  |                |            |            |            |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне без трещин $N_{cont}$ (кН)     | 4,3            | 7,6        | 9,5        | 16,7       |
| 1.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | 0,1            | 0,1        | 0,1        | 0,1        |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)  | 1,5            | 1,2        | 1,4        | 1,2        |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п.7.6)</b> |                |            |            |            |
| 2.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне с трещинами $N_{cont}$ (кН)    | 2,4            | 4,3        | 5,7        | 11,9       |
| 2.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | 0,6            | 0,2        | 0,8        | 1,0        |
| 2.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)  | 1,5            | 1,2        | 1,4        | 1,2        |

Таблица 2.5 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HST-HCR

| <i>HST-HCR</i>  | <i>HST-HCR</i> |            |            |            |
|---|----------------|------------|------------|------------|
|   | <i>M8</i>      | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 47             | 60         | 70         | 82         |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п.7.7)</b> |                |            |            |            |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне без трещин $V_{cont}$ (кН)               | 7,4            | 11,0       | 17,0       | 27,5       |
| 1.2. Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)   | 1,6            | 3,3        | 4,9        | 2,2        |
| 1.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)  | 2,4            | 4,9        | 7,4        | 3,3        |



Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон C20/25-C50/60 без трещин; ударное сверление, алмазное сверление (M10-M20).**

Таблица 3.1 – Конструктивные требования к размещению анкеров HSA

| <i>HSA</i>   | <i>HSA, HSA-F, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R</i> |    |     |           |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |
|--|--|----|-----|-----------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|
|  | <i>M6</i>                                |    |     | <i>M8</i> |     |     | <i>M10</i> |     |     | <i>M12</i> |     |     | <i>M16</i> |     |     | <i>M20</i> |     |     |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)          | 30                                       | 40 | 60  | 30        | 40  | 70  | 40         | 50  | 80  | 50         | 65  | 100 | 65         | 80  | 120 | 75         | 100 | 115 |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)         | 100                                      |    | 120 | 100       | 120 | 100 | 120        | 160 | 100 | 140        | 180 | 140 | 160        | 180 | 160 | 220        |     |     |
| <b>1. Основание без трещин</b>                       |  |    |     |           |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние* $c_{min}$ (мм)   | 35                                       |    | 40  | 35        | 50  | 40  | 70         | 65  | 55  | 80         | 75  | 70  | 130        | 120 |     |            |     |     |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние* $s_{min}$ (мм) | 35                                       |    | 35  |           |     | 50  |            |     | 70  |            |     | 90  |            |     | 195 | 175        |     |     |
| *Для стандартного момента затяжки                    |  |    |     |           |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |

Таблица 3.2 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HSA

| <i>HSA</i>  | <i>HSA, HSA-F, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R</i> |     |      |           |    |    |            |    |    |            |    |     |            |    |     |            |     |     |
|---|--|-----|------|-----------|----|----|------------|----|----|------------|----|-----|------------|----|-----|------------|-----|-----|
|   | <i>M6</i>                                |     |      | <i>M8</i> |    |    | <i>M10</i> |    |    | <i>M12</i> |    |     | <i>M16</i> |    |     | <i>M20</i> |     |     |
| Эффективная глубина анкеровки, $h_{ef}$ (мм)  | 30                                       | 40  | 60   | 30        | 40 | 70 | 40         | 50 | 80 | 50         | 65 | 100 | 65         | 80 | 120 | 75         | 100 | 115 |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>   |  |     |      |           |    |    |            |    |    |            |    |     |            |    |     |            |     |     |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):  |  |     |      |           |    |    |            |    |    |            |    |     |            |    |     |            |     |     |
| <b>HSA/HSA-BW:</b>  | 9,0                                      |     | 16,5 | 28,0      |    |    | 41,4       |    |    | 82,6       |    |     | 124        |    |     |            |     |     |
| <b>HSA-F</b>  | 9,5                                      |     | 15,9 | 27,0      |    |    | 40,4       |    |    | 80,1       |    |     | -          |    |     |            |     |     |
| <b>HSA-R2/HSA-R:</b>  | 12,2                                     |     | 18,3 | 35,6      |    |    | 44,6       |    |    | 90,5       |    |     | 97,6       |    |     |            |     |     |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$   | 1,4                                      |     |      |           |    |    |            |    |    |            |    |     |            |    |     |            |     |     |
| <b>2. Разрушение по контакту с основанием (п.6.1.2)</b>   |  |     |      |           |    |    |            |    |    |            |    |     |            |    |     |            |     |     |
| 2.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием в бетоне C20/25 без трещин $N_{n,p}$ (кН)*: | 6,0                                      | 7,5 | 9,0  | -         | -  | 16 | -          | -  | 25 | -          | -  | 35  | -          | -  | 50  | -          | -   | -   |

## Окончание таблицы 3.2

| HSA  | HSA, HSA-F, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | M6                                |     |     | M8  |     |     | M10 |     |     | M12 |     |     | M16 |     |     | M20 |     |     |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$   | 1,0                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 2.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c$ :   |                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Бетон C20/25   | 1,0                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Бетон C25/30   | 1,1                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Бетон C30/37   | 1,22                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Бетон C35/45   | 1,34                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Бетон C40/50   | 1,41                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Бетон C45/55   | 1,48                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| Бетон C50/60   | 1,55                              |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>3. Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.1.3)</b>  |                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 3.1 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$   | 1,0                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>4. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>  |                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 4.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)   | 50                                | 60  | 65  | 65  | 90  | 100 | 95  | 105 | 145 | 100 | 125 | 155 | 115 | 140 | 190 | 130 | 185 | 200 |
| 4.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)   | 100                               | 120 | 130 | 130 | 180 | 200 | 190 | 210 | 290 | 200 | 250 | 310 | 230 | 280 | 380 | 260 | 370 | 400 |
| 4.3 Коэффициент надежности $\gamma_{Nsp}$  | 1,0                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| *Для анкеров HSA с неустановленной величиной нормативной силы сопротивления $N_{n,p}$ проверку прочности по контакту с основанием допускается не выполнять – определяющими являются другие формы разрушения. |                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

Таблица 3.3 - Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HSA

| HSA   | HSA, HSA-F, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R |    |    |      |    |    |      |    |    |      |    |     |      |    |     |      |     |     |
|---|-----------------------------------|----|----|------|----|----|------|----|----|------|----|-----|------|----|-----|------|-----|-----|
|   | M6                                |    |    | M8   |    |    | M10  |    |    | M12  |    |     | M16  |    |     | M20  |     |     |
| Эффективная глубина анкеровки, $h_{ef}$ (мм)  | 30                                | 40 | 60 | 30   | 40 | 70 | 40   | 50 | 80 | 50   | 65 | 100 | 65   | 80 | 120 | 75   | 100 | 115 |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |                                   |    |    |      |    |    |      |    |    |      |    |     |      |    |     |      |     |     |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН): |                                   |    |    |      |    |    |      |    |    |      |    |     |      |    |     |      |     |     |
| <b>HSA/HSA-BW:</b>  | 6,5                               |    |    | 10,6 |    |    | 18,9 |    |    | 29,5 |    |     | 51,0 |    |     | 85,8 |     |     |
| <b>HSA-F</b>  | 6,5                               |    |    | 10,6 |    |    | 18,9 |    |    | 29,5 |    |     | 51,0 |    |     | -    |     |     |
| <b>HSA-R2/HSA-R:</b>  | 7,2                               |    |    | 12,3 |    |    | 22,6 |    |    | 29,3 |    |     | 56,5 |    |     | 91,9 |     |     |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M^0_{n,s}$ (кН·м)                           |                                   |    |    |      |    |    |      |    |    |      |    |     |      |    |     |      |     |     |
| <b>HSA/HSA-BW:</b>  | 9,9                               |    |    | 21,7 |    |    | 48,6 |    |    | 91,7 |    |     | 216  |    |     | 454  |     |     |
| <b>HSA-F</b>  | 9,9                               |    |    | 21,7 |    |    | 48,6 |    |    | 91,7 |    |     | 216  |    |     | -    |     |     |
| <b>HSA-R2/HSA-R:</b>  | 9,9                               |    |    | 21,0 |    |    | 48,6 |    |    | 76,0 |    |     | 200  |    |     | 406  |     |     |
| 1.3. Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$   | 1,0                               |    |    |      |    |    |      |    |    |      |    |     |      |    |     |      |     |     |

## Окончание таблицы 3.3

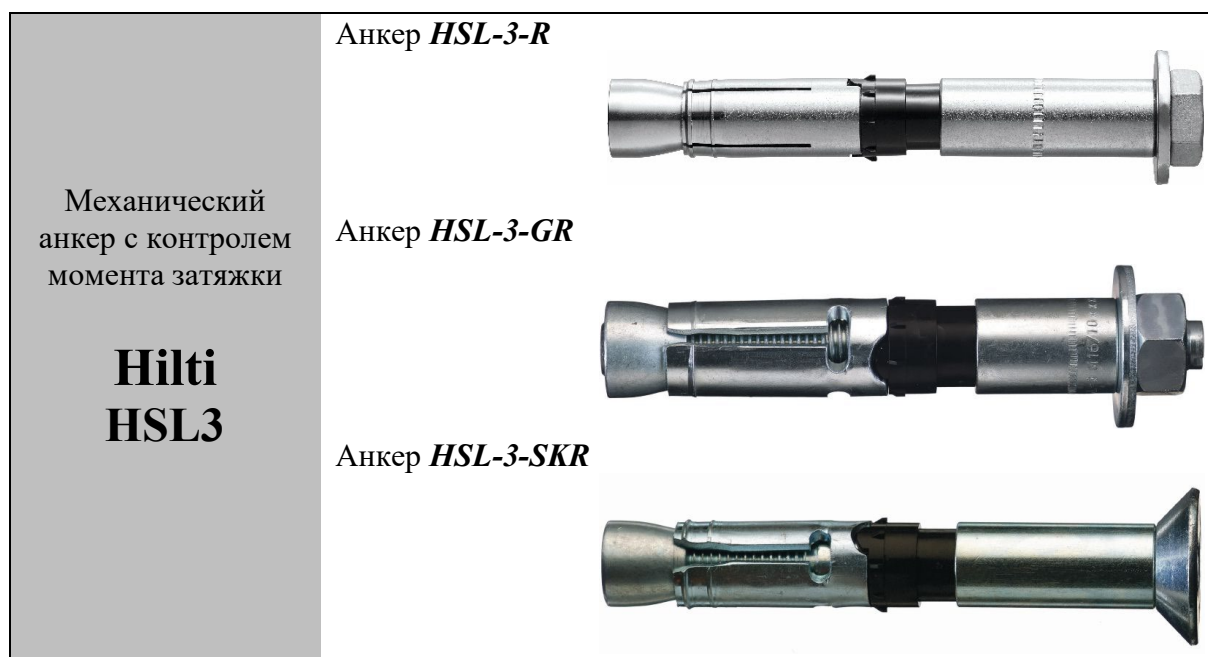
| <i>HSA</i>  | <i>HSA, HSA-F, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R</i> |     |           |     |     |            |     |     |            |     |            |     |            |    |     |    |     |     |  |  |  |
|---|--|-----|-----------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|------------|-----|------------|----|-----|----|-----|-----|--|--|--|
|   | <i>M6</i>                                |     | <i>M8</i> |     |     | <i>M10</i> |     |     | <i>M12</i> |     | <i>M16</i> |     | <i>M20</i> |    |     |    |     |     |  |  |  |
| 1.4 Коэффициент надежности<br>$\gamma_s$                                  | 1,25                                     |     |           |     |     |            |     |     |            |     |            |     |            |    |     |    |     |     |  |  |  |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b> |  |     |           |     |     |            |     |     |            |     |            |     |            |    |     |    |     |     |  |  |  |
| 2.1 Коэффициент учета<br>глубины анкеровки $k$                            | 1,0                                      | 2,0 | 1,0       | 1,5 | 2,0 | 2,4        | 2,0 | 2,9 | 2,0        | 3,5 |            |     |            |    |     |    |     |     |  |  |  |
| 2.2 Коэффициент условий<br>работы $\gamma_{cp}$                           | 1,0                                      |     |           |     |     |            |     |     |            |     |            |     |            |    |     |    |     |     |  |  |  |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>             |  |     |           |     |     |            |     |     |            |     |            |     |            |    |     |    |     |     |  |  |  |
| 3.1 Приведенная глубина<br>анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)                | 30                                       | 40  | 60        | 30  | 40  | 70         | 40  | 50  | 80         | 50  | 65         | 100 | 65         | 80 | 120 | 75 | 100 | 115 |  |  |  |
| 3.2 Номинальный диаметр<br>анкера $d_{ном}$ (мм)                          | 6  |     |           | 8   |     |            | 10  |     |            | 12  |            | 16  |            | 20 |     |    |     |     |  |  |  |
| 3.3 Коэффициент условий<br>работы $\gamma_c$                              | 1,0                                      |     |           |     |     |            |     |     |            |     |            |     |            |    |     |    |     |     |  |  |  |

Таблица 3.4 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HSA

| <i>HSA</i>   | <i>HSA, HSA-F, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R</i> |     |           |     |     |            |     |     |            |     |            |      |            |      |      |      |      |      |  |  |
|--|--|-----|-----------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|------------|------|------------|------|------|------|------|------|--|--|
|  | <i>M6</i>                                |     | <i>M8</i> |     |     | <i>M10</i> |     |     | <i>M12</i> |     | <i>M16</i> |      | <i>M20</i> |      |      |      |      |      |  |  |
| Эффективная глубина<br>анкеровки, $h_{ef}$ (мм)  | 30                                       | 40  | 60        | 30  | 40  | 70         | 40  | 50  | 80         | 50  | 65         | 100  | 65         | 80   | 120  | 75   | 100  | 115  |  |  |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>                    |  |     |           |     |     |            |     |     |            |     |            |      |            |      |      |      |      |      |  |  |
| 1.1. Контрольное значение<br>силы на анкер в бетоне<br>C20/25-C50/60 без трещин<br>$N_{cont}$ (кН) | 2,9                                      | 3,6 | 4,3       | 4,0 | 6,1 | 7,6        | 6,1 | 8,5 | 11,9       | 8,5 | 12,6       | 16,7 | 12,6       | 17,2 | 23,8 | 16,6 | 25,1 | 30,8 |  |  |
| 1.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 0,2                                      | 0,6 | 1,0       | 0,2 | 1,2 | 1,8        | 0,4 | 1,1 | 2,0        | 0,3 | 1,4        | 2,3  | 0,4        | 1,3  | 2,1  | 0,1  | 0,8  | 1,9  |  |  |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 0,6                                      | 1,0 | 1,4       | 0,6 | 1,6 | 2,2        | 0,8 | 1,5 | 2,4        | 0,7 | 1,8        | 2,7  | 0,8        | 1,7  | 2,5  | 0,5  | 1,2  | 2,3  |  |  |

Таблица 3.5 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HSA

| <i>HSA</i>   | <i>HSA, HSA-F, HSA-BW, HSA-R2, HSA-R</i> |    |           |    |    |            |    |    |            |    |            |     |            |    |     |    |     |     |  |  |
|--|--|----|-----------|----|----|------------|----|----|------------|----|------------|-----|------------|----|-----|----|-----|-----|--|--|
|  | <i>M6</i>                                |    | <i>M8</i> |    |    | <i>M10</i> |    |    | <i>M12</i> |    | <i>M16</i> |     | <i>M20</i> |    |     |    |     |     |  |  |
| Эффективная глубина<br>анкеровки, $h_{ef}$ (мм)  | 30                                       | 40 | 60        | 30 | 40 | 70         | 40 | 50 | 80         | 50 | 65         | 100 | 65         | 80 | 120 | 75 | 100 | 115 |  |  |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.7)</b>                       |  |    |           |    |    |            |    |    |            |    |            |     |            |    |     |    |     |     |  |  |
| 1.1. Контрольное значение<br>силы на анкер в бетоне<br>C20/25-C50/60 без трещин<br>$V_{cont}$ (кН) | 3,7                                      |    | 6,1       |    |    | 10,8       |    |    | 16,7       |    | 29,1       |     | 49,0       |    |     |    |     |     |  |  |
| 1.2. Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)  | 1,6                                      |    | 1,9       |    |    | 2,0        |    |    | 2,1        |    | 2,2        |     | 2,3        |    |     |    |     |     |  |  |
| 1.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)   | 2,4                                      |    | 2,9       |    |    | 3,0        |    |    | 3,2        |    | 3,3        |     | 3,5        |    |     |    |     |     |  |  |



Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление, алмазное сверление**

Таблица 4.1 – Конструктивные требования к размещению анкеров HSL-3

| <i>HSL-3</i>  | <i>HSL-3-R/ HSL-3-SKR / HSL-3-GR</i> |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |
|---|--------------------------------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|
|   | <i>M8</i>                            |     |     | <i>M10</i> |     |     | <i>M12</i> |     |     | <i>M16</i> |     |     | <i>M20</i> |     |     | <i>M24</i> |     |     |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)         | 60                                   | 80  | 100 | 70         | 90  | 110 | 80         | 105 | 130 | 100        | 125 | 150 | 125        | 155 | 185 | 150        | 180 | 210 |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)        | 120                                  | 170 | 190 | 140        | 195 | 215 | 160        | 225 | 250 | 200        | 275 | 300 | 250        | 380 | 410 | 300        | 405 | 435 |
| <b>1. Основание из бетона C20/25 без трещин</b>     |                                      |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 70                                   |     |     | 120        |     |     | 80         |     |     | 100        |     |     | 150        |     |     | -          |     |     |
| для межосевого расстояния $s$ (мм)                  | 140                                  |     |     | 160        |     |     | 240        |     |     | 240        |     |     | 300        |     |     | -          |     |     |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 70                                   |     |     | 70         |     |     | 80         |     |     | 100        |     |     | 125        |     |     | -          |     |     |
| для краевого расстояния $c \geq$ (мм)               | 100                                  |     |     | 100        |     |     | 170        |     |     | 240        |     |     | 300        |     |     | -          |     |     |
| <b>3. Основание из бетона C20/25 с трещинами</b>    |                                      |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |
| 3.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 70                                   |     |     | 80         |     |     | 80         |     |     | 100        |     |     | 150        |     |     | -          |     |     |
| для межосевого расстояния $s$ (мм)                  | 140                                  |     |     | 160        |     |     | 240        |     |     | 240        |     |     | 300        |     |     | -          |     |     |
| 3.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 70                                   |     |     | 70         |     |     | 80         |     |     | 100        |     |     | 125        |     |     | -          |     |     |
| для краевого расстояния $c \geq$ (мм)               | 100                                  |     |     | 100        |     |     | 160        |     |     | 240        |     |     | 300        |     |     | -          |     |     |



Таблица 4.2 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HSL-3

| HSL-3  | HSL-3-R / HSL-3-SKR / HSL-3-GR |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
|--|--------------------------------|----|-----|------|----|-----|------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | M8                             |    |     | M10  |    |     | M12  |     |     | M16   |     |     | M20   |     |     | M24 |     |     |
| Эффективная глубина анкерования $h_{ef}$ (мм)  | 60                             | 80 | 100 | 70   | 90 | 110 | 80   | 105 | 130 | 100   | 125 | 150 | 125   | 155 | 185 | 150 | 180 | 210 |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>  |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):   |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| <b>HSL-3-R, HSL-3-GR, HSL-3-SKR</b>  | 25,6                           |    |     | 40,6 |    |     | 59,0 |     |     | 109,9 |     |     | 171,5 |     |     | -   |     |     |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$  |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| <b>HSL-3-R, HSL-3-SKR</b>  | 1,5                            |    |     |      |    |     | 1,87 |     |     |       |     |     |       |     |     | -   |     |     |
| <b>HSL-3-GR</b>  |                                |    |     |      |    |     | 1,5  |     |     |       |     |     |       |     |     | -   |     |     |
| <b>2. Разрушение по контакту с основанием (п.6.1.2)</b>  |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| 2.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием в бетоне C20/25 с трещинами $N_{n,p}$ (кН)*: |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| <b>HSL-3-R, HSL-3-GR, HSL-3-SKR</b>  | 12                             | 12 | 12  | 16   | 16 | 16  | -    | 24  | 24  | -     | 36  | 36  | -     | 50  | 50  | -   | -   | -   |
| 2.2 Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием в бетоне C20/25 без трещин $N_{n,p}$ (кН)*:  |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| <b>HSL-3-R, HSL-3-GR, HSL-3-SKR</b>  | 20                             | 20 | 20  | -    | -  | -   | -    | 50  | 50  | -     | 65  | 65  | -     | 95  | 95  | -   | -   | -   |
| 2.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$   |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| <b>HSL-3-R, HSL-3-GR, HSL-3-SKR</b>  |                                |    |     |      |    |     | 1,0  |     |     |       |     |     |       |     |     | -   |     |     |
| 2.4 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c$ :   |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| Бетон C20/25   | 1,0                            |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| Бетон C25/30   | 1,1                            |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| Бетон C30/37   |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| Бетон C35/45   | 1,34                           |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| Бетон C40/50   | 1,41                           |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| Бетон C45/55   | 1,48                           |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| Бетон C50/60   | 1,55                           |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| <b>3. Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.1.3)</b>  |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| 3.1 Эффективная глубина анкерования $h_{ef}$ (мм)  | 60                             | 80 | 100 | 70   | 90 | 110 | 80   | 105 | 130 | 100   | 125 | 150 | 125   | 155 | 185 | 150 | 180 | 210 |
| 3.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$   | см.п.2.2.                      |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |

## Окончание таблицы 4.2

| HSL-3  | HSL-3-R / HSL-3-SKR / HSL-3-GR |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|--|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
|  | M8                             |     |     | M10 |     |     | M12 |     |     | M16 |     |     | M20 |     |     | M24 |     |      |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)  | 60                             | 80  | 100 | 70  | 90  | 110 | 80  | 105 | 130 | 100 | 125 | 150 | 125 | 155 | 185 | 150 | 180 | 210  |
| <b>4. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>  |                                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| 4.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)   | 115                            | 160 | 200 | 135 | 180 | 275 | 150 | 210 | 260 | 190 | 285 | 340 | 240 | 355 | 425 | 285 | 450 | 525  |
| 4.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)   | 230                            | 320 | 400 | 270 | 360 | 550 | 300 | 420 | 520 | 380 | 570 | 680 | 480 | 710 | 850 | 570 | 900 | 1050 |
| 4.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$  | см.п.2.3                       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
| * для анкеров HSL в бетоне без трещин и анкеров HSL в бетоне с трещинами с неустановленной величиной нормативного значения силы сопротивления проверке прочности по контакту с основанием допускается не выполнять – определяющими являются другие формы разрушения. |                                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |

Таблица 4.3 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HSL-3

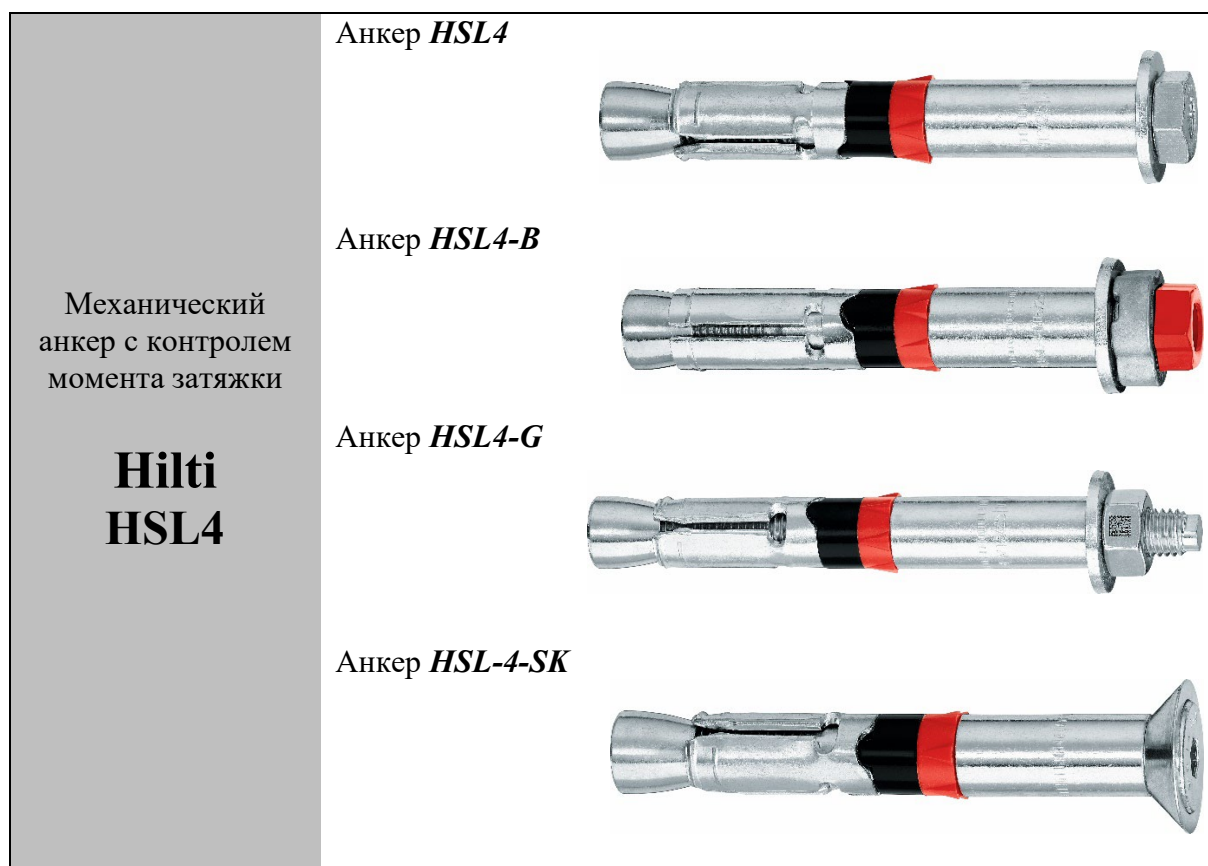
| HSL-3   | HSL-3-R / HSL-3-SKR / HSL-3-GR |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
|---|--------------------------------|----|-----|------|----|-----|------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | M8                             |    |     | M10  |    |     | M12  |     |     | M16   |     |     | M20   |     |     | M24 |     |     |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 60                             | 80 | 100 | 70   | 90 | 110 | 80   | 105 | 130 | 100   | 125 | 150 | 125   | 155 | 185 | 150 | 180 | 210 |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН): |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| <b>HSL-3-R, HSL-3-SKR</b>   | 50,9                           |    |     | 63,9 |    |     | 82,8 |     |     | 127,7 |     |     | 154,8 |     |     | -   |     |     |
| <b>HSL-3-GR</b>   | 40,3                           |    |     | 58,9 |    |     | 78,7 |     |     | 129,5 |     |     | 151,9 |     |     | -   |     |     |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M_{n,s}^0$ (Н·м)                            | 30                             |    |     | 60   |    |     | 105  |     |     | 266   |     |     | 519   |     |     | 898 |     |     |
| 1.3 Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$  | 1,0                            |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_{Vs}$  |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| <b>HSL-3-R, HSL-3-SKR</b>   | 1,25                           |    |     |      |    |     | 1,56 |     |     |       |     |     |       |     |     | -   |     |     |
| <b>HSL-3-GR</b>   |                                |    |     |      |    |     | 1,25 |     |     |       |     |     |       |     |     | -   |     |     |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>                                     |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$   | 1,8                            |    |     | 2,0  |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Vcp}$   | 1,0                            |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>   |                                |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)   | 60                             | 80 | 100 | 70   | 90 | 110 | 80   | 105 | 130 | 100   | 125 | 150 | 125   | 155 | 185 | 150 | 180 | 210 |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)   | 12                             |    |     | 15   |    |     | 18   |     |     | 24    |     |     | 28    |     |     | 32  |     |     |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Vc}$  | 1,0                            |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |     |     |     |

Таблица 4.4 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HSL-3

| <i>HSL-3</i>   | <i>HSL-3-R / HSL-3-SKR / HSL-3-SH / HSL-3-GR</i> |            |            |            |            |            |
|--|--|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>  | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>  |  |            |            |            |            |            |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне без трещин $N_{cont}$ (кН)      | 9,5  | 13,3       | 17,1       | 23,8       | 33,3       | -          |
| 1.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 0,15   | 0,48       | 0,41       | 0,22       | 0,33       | -          |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 0,51   | 0,51       | 0,51       | 0,51       | 0,51       | -          |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b> |  |            |            |            |            |            |
| 2.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне с трещинами $N_{cont}$ (кН)      | 5,7  | 7,6        | 11,4       | 17,1       | 23,8       | -          |
| 2.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 1,17   | 0,75       | 2,42       | 6,37       | 2,99       | -          |
| 2.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 1,35   | 0,94       | 1,66       | 1,33       | 1,27       | -          |

Таблица 4.5 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HSL-3

| <i>HSL-3</i>   | <i>HSL-3-R / HSL-3-GR / HSL-3-SKR</i> |            |            |            |            |            |
|--|---------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>                             | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b> |                                       |            |            |            |            |            |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 $V_{cont}$ (кН)             | 19,2                                  | 28,0       | 45,0       | 74,0       | 72,3       | -          |
| 1.2. Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)  | 12,26                                 | 8,13       | 7,47       | 41,11      | 12,44      | -          |
| 1.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)   | 18,4                                  | 12,2       | 11,2       | 61,7       | 18,7       | -          |



Допускаемые при расчете условия установки: основание из бетона классов С20/25-С50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление, алмазное сверление (для анкеров HSL4, HSL4-G – М8-М24; для анкера HSL4-B – М12-М24; для анкера HSL4-SK – М8-М12).

Таблица 5.1 – Конструктивные требования к размещению анкеров HSL4

| <i>HSL4</i>  | <i>HSL4 / HSL4-B / HSL4-SK / HSL4-G</i> |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |
|--|---|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|------------|-----|-----|
|  | <i>M8</i>                               |     |     | <i>M10</i> |     |     | <i>M12</i> |     |     | <i>M16</i> |     |     | <i>M20</i> |     |     | <i>M24</i> |     |     |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)  | 60                                      | 80  | 100 | 70         | 90  | 110 | 80         | 105 | 130 | 100        | 125 | 150 | 125        | 155 | 185 | 150        | 180 | 210 |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)   | 120                                     | 170 | 190 | 140        | 195 | 215 | 160        | 225 | 250 | 200        | 275 | 300 | 250        | 380 | 410 | 300        | 405 | 435 |
| <b>1. Основание из бетона С20/25 без трещин</b>  |   |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)  | 60                                      |     |     | 70         |     |     | 80         |     |     | 100        |     |     | 150        |     |     | 150        |     |     |
| для межосевого расстояния $s \geq$ (мм)  | 100                                     |     |     | 160        |     |     | 240        |     |     | 240        |     |     | 300        |     |     | 300        |     |     |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм)  | 60                                      |     |     | 70         |     |     | 80         |     |     | 100        |     |     | 125        |     |     | 150        |     |     |
| для краевого расстояния $c \geq$ (мм)  | 100                                     |     |     | 100        |     |     | 160        |     |     | 240        |     |     | 300        |     |     | 300        |     |     |
| <b>2. Основание из бетона С20/25 с трещинами</b>   |   |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |
| 2.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)  | 60                                      |     |     | 70         |     |     | 70         |     |     | 100        |     |     | 120        |     |     | 120        |     |     |
| для межосевого расстояния $s$ (мм)   | 80                                      |     |     | 120        |     |     | 160        |     |     | 200        |     |     | 220        |     |     | 280        |     |     |
| 2.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм)  | 50                                      |     |     | 70         |     |     | 70         |     |     | 80         |     |     | 120        |     |     | 120        |     |     |
| для краевого расстояния $c \geq$ (мм)  | 80                                      |     |     | 100        |     |     | 140        |     |     | 180        |     |     | 220        |     |     | 260        |     |     |
| * - Анкеры HSL4-SK допускается устанавливать только в 1-ое установочное положение (наименьшая глубина анкеровки) |   |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |            |     |     |

Таблица 5.2 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HSL4

| HSL4   | HSL4 / HSL4-B / HSL4-SK / HSL4-G |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
|--|----------------------------------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|------|
|  | M8                               |     |     | M10  |     |     | M12  |     |     | M16   |     |     | M20   |     |     | M24   |     |      |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)  | 60                               | 80  | 100 | 70   | 90  | 110 | 80   | 105 | 130 | 100   | 125 | 150 | 125   | 155 | 185 | 150   | 180 | 210  |
| <b>1. Разрушение по стали</b>  |                                  |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):   | 29,3                             |     |     | 46,4 |     |     | 67,4 |     |     | 125,6 |     |     | 196,0 |     |     | 282,4 |     |      |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$  | 1,5                              |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| <b>2. Разрушение по контакту с основанием</b>  |                                  |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| 2.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием* $N_{n,p}$ (кН)   |                                  |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| в бетоне C20/25 без трещин   | -                                | -   | -   | -    | -   | -   | -    | -   | -   | -     | 65  | 65  | -     | 95  | 95  | -     | 100 | 100  |
| в бетоне C20/25 с трещинами  | 12                               | 12  | 12  | 16   | 16  | 16  | -    | 24  | 24  | -     | 36  | 36  | -     | 50  | 50  | -     | 65  | 65   |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$   | 1,0                              |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| 2.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c$ :   |                                  |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| Бетон C20/25   | 1,0                              |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| Бетон C25/30   | 1,1                              |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| Бетон C30/37   | 1,22                             |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| Бетон C35/45   | 1,34                             |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| Бетон C40/50   | 1,41                             |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| Бетон C45/55   | 1,48                             |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| Бетон C50/60   | 1,55                             |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| <b>3. Разрушение от выкалывания бетона основания</b>   |                                  |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| 3.1 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$   | 1,0                              |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| <b>4. Разрушение от раскалывания основания</b>   |                                  |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| 4.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)   | 115                              | 160 | 200 | 135  | 180 | 275 | 150  | 210 | 260 | 190   | 285 | 340 | 240   | 355 | 425 | 285   | 450 | 525  |
| 4.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)   | 230                              | 320 | 400 | 270  | 360 | 550 | 300  | 420 | 520 | 380   | 570 | 680 | 480   | 710 | 850 | 570   | 900 | 1050 |
| 4.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$  | 1,0                              |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |
| * для анкеров HSL4 с неустановленной величиной нормативного силы сопротивления $N_{n,p}$ проверку прочности по контакту с основанием допускается не выполнять – определяющими являются другие формы разрушения |                                  |     |     |      |     |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |      |

Таблица 5.3 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HSL4

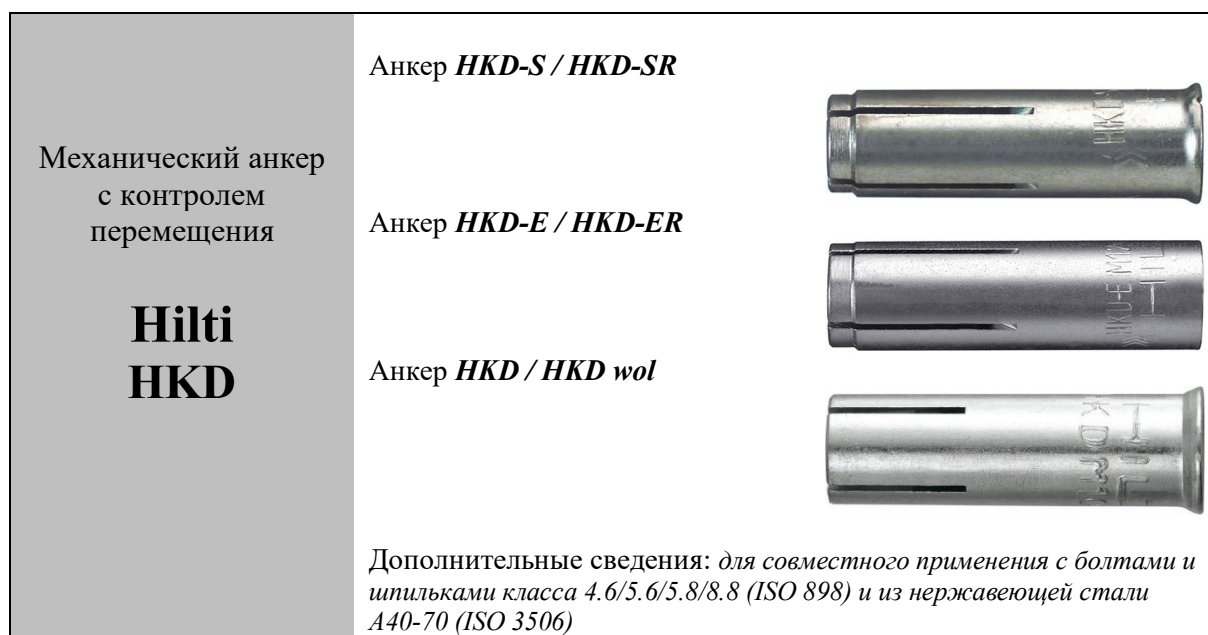
| HSL4   | HSL4 / HSL4-B / HSL4-SK / HSL4-G |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
|--|----------------------------------|----|-----|------|----|-----|------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------|-----|-----|
|  | M8                               |    |     | M10  |    |     | M12  |     |     | M16   |     |     | M20   |     |     | M24   |     |     |
| Эффективная глубина анкерки $h_{ef}$ (мм)  | 60                               | 80 | 100 | 70   | 90 | 110 | 80   | 105 | 130 | 100   | 125 | 150 | 125   | 155 | 185 | 150   | 180 | 210 |
| <b>1. Разрушение по стали</b>  |                                  |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента<br>$V_{n,s}$ (кН):<br><b>HSL-4, HSL-4-B</b><br><b>HSL-4-G</b><br><b>HSL-4-SK</b><br><b>(по шпильке без гильзы)</b> | 31,1                             |    |     | 60,5 |    |     | 89,6 |     |     | 158,5 |     |     | 186,0 |     |     | 204,5 |     |     |
|  | 26,1                             |    |     | 41,8 |    |     | 59,3 |     |     | 120,6 |     |     | 155,3 |     |     | 204,5 |     |     |
|  | 14,6                             |    |     | 23,2 |    |     | 33,7 |     |     | 62,8  |     |     | 98,0  |     |     | 146,5 |     |     |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M_{n,s}^0$ (Н·м)   | 30                               |    |     | 60   |    |     | 105  |     |     | 266   |     |     | 519   |     |     | 898   |     |     |
| 1.3. Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$  | 1,0                              |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| 1.4. Коэффициент надежности $\gamma_s$   | 1,25                             |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером</b>  |                                  |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкерки $k$  | 2,4                              |    |     | 2,6  |    |     | 2,7  |     |     | 2,8   |     |     | 3,8   |     |     | 3,2   |     |     |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Vcp}$  | 1,0                              |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания</b>   |                                  |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| 3.1 Приведенная глубина анкерки при сдвиге $l_f$ (мм)  | $l_f = h_{ef}$                   |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |
| 3.2. Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)   | 12                               |    |     | 15   |    |     | 18   |     |     | 24    |     |     | 28    |     |     | 32    |     |     |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_c$  | 1,0                              |    |     |      |    |     |      |     |     |       |     |     |       |     |     |       |     |     |

Таблица 5.4 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HSL4

| <i>HSL4</i>  | <i>HSL4 / HSL4-B / HSL4-SK / HSL4-G</i> |            |            |            |            |            |
|--|---|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>                               | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин</b>       |   |            |            |            |            |            |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне без трещин $N_{cont}$ (кН)  | 9,3                                     | 11,7       | 14,3       | 20,0       | 27,9       | 36,7       |
| 1.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 0,1                                     | 0,1        | 0,2        | 0,3        | 0,4        | 0,5        |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)                                     | 0,2                                     | 0,2        | 0,2        | 0,4        | 0,4        | 0,6        |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами</b>      |   |            |            |            |            |            |
| 2.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне с трещинами $N_{cont}$ (кН) | 3,6                                     | 6,4        | 10,2       | 14,3       | 20,0       | 26,2       |
| 2.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 0,5                                     | 0,5        | 0,6        | 0,6        | 0,7        | 0,8        |
| 2.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)                                     | 1,1                                     | 1,1        | 1,1        | 1,1        | 1,1        | 1,1        |

Таблица 5.5 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HSL4

| <i>HSL4</i>   | <i>HSL-4 / HSL-4-B / HSL-4-SK / HSL-4-G</i> |            |            |            |            |            |
|---|---|------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <i>M8</i>                                   | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин</b> |   |            |            |            |            |            |
| <b>Анкеры HSL4, HSL4-B, HSL4-SK</b>   |   |            |            |            |            |            |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 $V_{cont}$ (кН)    | 17,8  | 34,6       | 51,2       | 90,6       | 106,3      | 116,9      |
| 1.2. Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)   | 3,8   | 5,2        | 6,3        | 8,5        | 7,3        | 9,5        |
| 1.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)  | 5,7   | 7,8        | 9,4        | 12,7       | 11,0       | 14,3       |
| <b>Анкеры HSL4-G</b>  |   |            |            |            |            |            |
| 2.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 $V_{cont}$ (кН)    | 8,6   | 23,9       | 33,9       | 68,9       | 88,7       | 116,9      |
| 2.2. Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)   | 3,7   | 5,0        | 6,0        | 7,9        | 7,8        | 9,5        |
| 2.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)  | 5,6   | 7,4        | 9,0        | 11,9       | 11,8       | 14,3       |



Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон C20/25-C50/60 без трещин; ударное сверление.**

Таблица 6.1 – Конструктивные требования к размещению анкеров HKD

| <i>HKD</i>  | <i>HKD-S / HKD-SR / HKD-E / HKD-ER</i> |              |               |              |               |               |               |               |
|---|--|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|   | <i>M6X30</i>                           | <i>M8X30</i> | <i>M10X30</i> | <i>M8X40</i> | <i>M10X40</i> | <i>M12X50</i> | <i>M16X65</i> | <i>M20X80</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)         | 30                                     | 30           | 30            | 40           | 40            | 50            | 65            | 80            |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)        | 100                                    | 100          | 100           | 100          | 100           | 100           | 130           | 160           |
| <b>1. Основание без трещин</b>                      |  |              |               |              |               |               |               |               |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 105                                    | 105          | 105           | 140          | 140           | 175           | 230           | 280           |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 60                                     | 60           | 60            | 80           | 80            | 125           | 130           | 160           |
| <i>HKD</i>  | <i>HKD / HKD wol</i>                   |              |               |              |               |               |               |               |
|   | -                                      | <i>M8X30</i> | <i>M10X30</i> | <i>M8X40</i> | <i>M10X40</i> | <i>M12X50</i> | <i>M16X65</i> | <i>M20X80</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)         | -                                      | 30           | 30            | 40           | 40            | 50            | 65            | 80            |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)        | -                                      | 100          | 100           | 100          | 100           | 100           | 130           | 160           |
| <b>2. Основание без трещин</b>                      |  |              |               |              |               |               |               |               |
| 2.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | -                                      | 80           | 80            | 140          | 140           | 175           | 230           | 280           |
| для межосевого расстояния $s$ (мм)                  | -                                      | 120          | 120           | 80           | 80            | 125           | 130           | 160           |
| 2.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | -                                      | 60           | 60            | 80           | 80            | 125           | 130           | 160           |
| для краевого расстояния $c$ (мм)                    | -                                      | 105          | 105           | 140          | 140           | 175           | 230           | 280           |



Таблица 6.2 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров НКД

| НКД   | НКД-S / НКД-SR / НКД-E / НКД-ER / НКД / НКД wol |  |   |   |  |  |  |   |
|---|---|--|---|---|--|--|--|---|
|   | M6X30   | M8X30  | M10X30  | M8X40   | M10X40   | M12X50   | M16X65   | M20X80  |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>   |   |  |   |   |  |  |  |   |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):<br><b>НКД-S / НКД-SR / НКД-E / НКД-ER:</b><br>болты / шпильки кл. 4.6<br>болты / шпильки кл. 5.6<br>болты / шпильки кл. 5.8<br>болты / шпильки кл. 8.8<br>болты / шпильки ст. А40-70<br><b>НКД / НКД wol</b><br>болты / шпильки кл. 4.6<br>болты / шпильки кл. 5.6 / 5.8 / 8.8 | 8,0<br>10,1<br>10,1<br>13,4<br>12,8<br>-<br>-   | 14,6<br>18,3<br>17,4<br>17,4<br>16,8<br>14,6<br>17,1 | 23,2<br>18,5<br>18,5<br>18,5<br>-<br>19,9<br>19,9 | 14,6<br>18,3<br>17,4<br>17,4<br>-<br>14,6<br>19,4 | 23,2<br>19,9<br>19,9<br>19,9<br>21,1<br>22,1<br>22,1 | 33,7<br>42,2<br>35,3<br>35,3<br>37,3<br>33,7<br>36,6 | 62,8<br>54,7<br>54,7<br>54,7<br>64,2<br>62,8<br>67,5 | 98,0<br>86,9<br>86,9<br>86,9<br>102,0<br>98,0<br>99,0 |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$<br><b>НКД-S / НКД-SR / НКД-E / НКД-ER:</b><br>болты / шпильки кл. 4.6<br>болты / шпильки кл. 5.6<br>болты / шпильки кл. 5.8<br>болты / шпильки кл. 8.8<br>болты / шпильки ст. А40-70<br><b>НКД / НКД wol</b><br>болты / шпильки кл. 4.6<br>болты / шпильки кл. 5.6 / 5.8 / 8.8                                    |   |  |   |   | 2,0<br>2,0<br>1,5<br>1,53<br>1,83<br>-<br>-          | 2,0<br>1,49<br>1,49<br>1,49<br>-<br>1,5<br>1,5       | 2,0<br>2,0<br>1,47<br>1,47<br>1,83<br>2,0<br>2,0     | 1,47<br>1,47<br>1,47<br>-<br>-<br>-<br>-              |
| <b>2. Разрушение по контакту с основанием (п.6.1.2)</b>   |   |  |   |   |  |  |  |   |
| 2.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием $N_{n,p}$ (кН) *  | -   | -  | -   | 9,0   | -  | -  | -  | -   |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$<br><b>НКД-S / НКД-SR / НКД-E / НКД-ER</b><br><b>НКД / НКД wol</b>  | -   | -  | -   | 1,2   | -  | -  | -  | -   |
| 2.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c$ :<br>Бетон С20/25<br>Бетон С25/30<br>Бетон С30/37<br>Бетон С35/45<br>Бетон С40/50<br>Бетон С45/55<br>Бетон С50/60  |   |  |   |   | 1,0<br>1,1<br>1,34<br>1,41<br>1,48<br>1,55           |  |  |   |
| <b>3. Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.1.3)</b>   |   |  |   |   |  |  |  |   |
| 3.1 Эффективная глубина анкерówki $h_{ef}$ (мм)   | 30  | 30   | 30  | 40  | 40   | 50   | 65   | 80  |
| 3.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$<br><b>НКД-S / НКД-SR / НКД-E / НКД-ER</b><br><b>НКД / НКД wol</b>  | -   | 1,0<br>1,0   |   | 1,2<br>1,2  |  | 1,0<br>1,0   |  |   |
| <b>4. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>   |   |  |   |   |  |  |  |   |
| 4.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)  | 105   | 105  | 105   | 140   | 140  | 175  | 227  | 280   |
| 4.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)  | 210   | 210  | 210   | 280   | 280  | 350  | 455  | 560   |
| 4.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$<br><b>НКД-S / НКД-SR / НКД-E / НКД-ER</b><br><b>НКД / НКД wol</b>  | -   | 1,0<br>1,0   |   | 1,2<br>1,2  |  | 1,0<br>1,0   |  |   |
| *Для анкеров НКД с неустановленной величиной силы сопротивления $N_{n,p}$ проверку прочности по контакту с основанием допускается не выполнять – определяющими являются другие формы разрушения.  |   |  |   |   |  |  |  |   |

Таблица 6.3 - Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров НКД

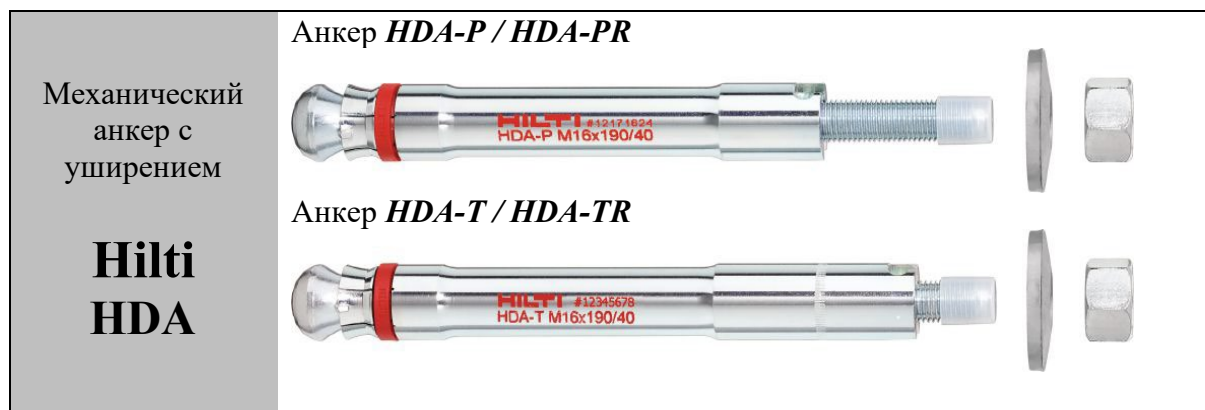
| НКД  | НКД-S / НКД-SR / НКД-E / НКД-ER / НКД / НКД wol     |  |   |   |  |  |  |  |
|--|---|--|---|---|--|--|--|--|
|  | M6X30   | M8X30  | M10X30  | M8X40   | M10X40   | M12X50   | M16X65   | M20X80   |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)  | 30  | 30   | 30  | 40  | 40   | 50   | 65   | 80   |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>  |   |  |   |   |  |  |  |  |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН):<br><b>НКД-S / НКД-SR / НКД-E / НКД-ER:</b><br>болты / шпильки кл. 4.6<br>болты / шпильки кл. 5.6<br>болты / шпильки кл. 5.8<br>болты / шпильки кл. 8.8<br>болты / шпильки ст. А40-70<br><b>НКД / НКД wol</b><br>болты / шпильки кл. 4.6<br>болты / шпильки кл. 5.6 / 5.8 / 8.8 | 4,0<br>5,0<br>5,0<br>5,3<br>6,4<br>-<br>-           | 7,3<br>7,0<br>7,0<br>7,0<br>8,4<br>7,3<br>8,6                | 7,4<br>7,4<br>7,4<br>7,4<br>-<br>10,0<br>10,0     | 7,3<br>7,0<br>7,0<br>7,0<br>-<br>7,3<br>9,2       | 8,0<br>8,0<br>8,0<br>8,0<br>10,5<br>11,0<br>11,0     | 16,9<br>14,1<br>14,1<br>14,1<br>18,7<br>16,9<br>18,3 | 21,9<br>21,9<br>21,9<br>21,9<br>32,1<br>31,4<br>33,8 | 34,7<br>34,7<br>34,7<br>34,7<br>51,0<br>49,0<br>49,5 |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Vs}$<br><b>НКД-S / НКД-SR / НКД-E / НКД-ER:</b><br>болты / шпильки кл. 4.6<br>болты / шпильки кл. 5.6<br>болты / шпильки кл. 5.8<br>болты / шпильки кл. 8.8<br>болты / шпильки ст. А40-70<br><b>НКД / НКД wol</b><br>болты / шпильки кл. 4.6<br>болты / шпильки кл. 5.6<br>болты / шпильки кл. 5.8 / 8.8  | 1,67<br>1,67<br>1,25<br>1,27<br>1,52<br>-<br>-<br>- | 1,67<br>1,27<br>1,27<br>1,27<br>1,52<br>1,67<br>1,25<br>1,25 | 1,25<br>1,25<br>1,25<br>1,25<br>-<br>1,25<br>1,25 | 1,67<br>1,27<br>1,27<br>1,27<br>-<br>1,67<br>1,67 | 1,25<br>1,25<br>1,25<br>1,25<br>1,52<br>1,25<br>1,25 | 1,67<br>1,25<br>1,25<br>1,25<br>1,52<br>1,67<br>1,25 | 1,25<br>1,25<br>1,25<br>1,25<br>1,52<br>1,67<br>1,25 | 1,25<br>1,25<br>1,25<br>1,25<br>1,52<br>1,67<br>1,25 |
| 1.3 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M_{n,s}^0$ (Н·м)<br><b>НКД-S / НКД-SR / НКД-E / НКД-ER / НКД / НКД wol:</b><br>болты / шпильки кл. 4.6<br>болты / шпильки кл. 5.6 / 5.8<br>болты / шпильки кл. 8.8<br>болты / шпильки ст. А40-70   | 6<br>8<br>12<br>11                                  | 15<br>19<br>30<br>26   | 30<br>37<br>60<br>-                               | 15<br>19<br>30<br>-                               | 30<br>37<br>60<br>52                                 | 52<br>65<br>105<br>92                                | 133<br>166<br>266<br>233                             | 260<br>325<br>519<br>454                             |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_{Vs}$<br><b>НКД-S / НКД-SR / НКД-E / НКД-ER / НКД / НКД wol:</b><br>болты / шпильки кл. 4.6 / 5.6<br>болты / шпильки кл. 5.8 / 8.8<br>болты / шпильки ст. А40-70  |   |  |   | 1,67<br>1,25<br>1,56                              |  |  |  |  |
| 1.5 Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$   |   |  |   | 1,0   |  |  |  |  |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>  |   |  |   |   |  |  |  |  |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$  |   |  |   | 2,0   |  |  |  |  |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{cp}$   |   |  |   | 1,0   |  |  |  |  |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>  |   |  |   |   |  |  |  |  |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)  | 30  | 30   | 30  | 40  | 40   | 50   | 65   | 80   |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)  | 8   | 10   | 12  | 10  | 12   | 15   | 20   | 25   |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{ce}$   |   |  |   | 1,0   |  |  |  |  |

Таблица 6.4 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров НКД

| <b>НКД</b>  | <b>НКД-S / НКД-SR / НКД-E / НКД-ER</b> |              |               |              |               |               |               |               |
|---|--|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|   | <i>M6X30</i>                           | <i>M8X30</i> | <i>M10X30</i> | <i>M8X40</i> | <i>M10X40</i> | <i>M12X50</i> | <i>M16X65</i> | <i>M20X80</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>           |  |              |               |              |               |               |               |               |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 без трещин $N_{cont}$ (кН) | 3,3                                    | 3,3          | 3,3           | 3,6          | 5,1           | 7,1           | 12,6          | 17,2          |
| 1.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | 0,1                                    | 0,1          | 0,1           | 0,1          | 0,1           | 0,1           | 0,1           | 0,1           |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)  | 0,2                                    | 0,2          | 0,2           | 0,2          | 0,2           | 0,2           | 0,2           | 0,2           |
| <b>НКД</b>  | <b>НКД / НКД wol</b>                   |              |               |              |               |               |               |               |
|   | -                                      | <i>M8X30</i> | <i>M10X30</i> | <i>M8X40</i> | <i>M10X40</i> | <i>M12X50</i> | <i>M16X65</i> | <i>M20X80</i> |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>           |  |              |               |              |               |               |               |               |
| 2.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 без трещин $N_{cont}$ (кН) | -                                      | 4,0          | 4,0           | 4,3          | 6,1           | 8,5           | 12,6          | 17,2          |
| 2.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | -                                      | 0,1          | 0,1           | 0,1          | 0,1           | 0,1           | 0,1           | 0,1           |
| 2.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)  | -                                      | 0,3          | 0,3           | 0,3          | 0,3           | 0,3           | 0,2           | 0,2           |

Таблица 6.5 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров НКД

| <b>НКД</b>  | <b>НКД-S / НКД-E</b>   |              |               |              |               |               |               |               |
|---|------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|   | <i>M6X30</i>           | <i>M8X30</i> | <i>M10X30</i> | <i>M8X40</i> | <i>M10X40</i> | <i>M12X50</i> | <i>M16X65</i> | <i>M20X80</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне без трещин (п.7.7)</b>               |                        |              |               |              |               |               |               |               |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 без трещин $V_{cont}$ (кН) | 1,7                    | 3,1          | 4,3           | 3,1          | 4,6           | 7,2           | 12,5          | 19,8          |
| 1.2. Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)   | 0,35                   | 0,35         | 0,35          | 0,4          | 0,4           | 0,45          | 0,75          | 0,75          |
| 1.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)  | 0,5                    | 0,5          | 0,5           | 0,6          | 0,6           | 0,7           | 1,1           | 1,1           |
| <b>НКД</b>  | <b>НКД-SR / НКД-ER</b> |              |               |              |               |               |               |               |
|   | <i>M6X30</i>           | <i>M8X30</i> | <i>M10X30</i> | <i>M8X40</i> | <i>M10X40</i> | <i>M12X50</i> | <i>M16X65</i> | <i>M20X80</i> |
| <b>2. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне без трещин (п.7.7)</b>               |                        |              |               |              |               |               |               |               |
| 2.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 без трещин $V_{cont}$ (кН) | 1,7                    | 3,9          | -             | -            | 4,9           | 8,8           | 15,1          | 24,0          |
| 2.2. Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)   | 0,35                   | 0,45         | -             | -            | 0,45          | 0,55          | 0,9           | 0,9           |
| 2.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)  | 0,5                    | 0,65         | -             | -            | 0,65          | 0,85          | 1,3           | 1,3           |
| <b>НКД</b>  | <b>НКД / НКД wol</b>   |              |               |              |               |               |               |               |
|   | -                      | <i>M8X30</i> | <i>M10X30</i> | <i>M8X40</i> | <i>M10X40</i> | <i>M12X50</i> | <i>M16X65</i> | <i>M20X80</i> |
| <b>3. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне без трещин (п.7.7)</b>               |                        |              |               |              |               |               |               |               |
| 3.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 без трещин $V_{cont}$ (кН) | -                      | 3,1          | 4,3           | 3,1          | 4,6           | 7,2           | 12,5          | 19,8          |
| 3.2. Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)   | -                      | 0,35         | 0,35          | 0,4          | 0,4           | 0,45          | 0,75          | 0,75          |
| 3.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)  | -                      | 0,5          | 0,5           | 0,6          | 0,6           | 0,7           | 1,1           | 1,1           |



Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон С20/25-С50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление.**

Таблица 7.1 – Конструктивные требования к размещению анкеров HDA

| HDA   | HDA-P / HDA-PR |         |         |          | HDA-T / HDA - TR |                                 |                                 |                                 |
|---|----------------|---------|---------|----------|------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
|   | M10            | M12     | M16     | M20      | M10              | M12                             | M16                             | M20                             |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)                               | 100            | 125     | 190     | 250      | 100              | 125                             | 190                             | 250                             |
| Максимальная толщина опорной пластины крепежной детали $t_{fix,max}$ (мм) | 20             | 30   50 | 40   60 | 50   100 | 20               | 30   50                         | 40   60                         | 50   100                        |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)                              | 180            | 200     | 270     | 350      | 200- $t_{fix}$   | 230- $t_{fix}$   250- $t_{fix}$ | 310- $t_{fix}$   330- $t_{fix}$ | 400- $t_{fix}$   450- $t_{fix}$ |
| <b>1. Основание с трещинами</b>   |                |         |         |          |                  |                                 |                                 |                                 |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)                         | 80             | 100     | 150     | 200      | 80               | 100                             | 150                             | 200                             |
| 1.2 Минимальное межжелезобетонное расстояние $s_{min}$ (мм)               | 100            | 125     | 190     | 250      | 100              | 125                             | 190                             | 250                             |
| <b>2. Основание без трещин</b>  |                |         |         |          |                  |                                 |                                 |                                 |
| 2.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)                         | 80             | 100     | 150     | 200      | 80               | 100                             | 150                             | 200                             |
| 2.2 Минимальное межжелезобетонное расстояние $s_{min}$ (мм)               | 100            | 125     | 190     | 250      | 100              | 125                             | 190                             | 250                             |

Таблица 7.2 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HDA

| HDA  | HDA-P / HDA-T |     |     |     | HDA-PR / HDA - TR |     |     |
|--|---------------|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|
|  | M10           | M12 | M16 | M20 | M10               | M12 | M16 |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>  |               |     |     |     |                   |     |     |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):   | 46            | 67  | 126 | 192 | 46                | 67  | 126 |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$  | 1,5           |     |     |     | 1,6               |     |     |
| <b>2. Разрушение по контакту с основанием (п.6.1.2)</b>  |               |     |     |     |                   |     |     |
| 2.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием в бетоне С20/25 с трещинами $N_{n,p}$ (кН)*: | 25            | 35  | 75  | 95  | 25                | 35  | 75  |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$   | 1,0           |     |     |     |                   |     |     |

## Окончание таблицы 7.2

| HDA   | HDA-P / HDA-T |     |     |     | HDA-PR / HDA - TR |     |     |
|---|---------------|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|
|   | M10           | M12 | M16 | M20 | M10               | M12 | M16 |
| 2.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c$ :  |               |     |     |     |                   |     |     |
| Бетон С20/25  | 1,0           |     |     |     |                   |     |     |
| Бетон С25/30  | 1,1           |     |     |     |                   |     |     |
| Бетон С30/37  | 1,22          |     |     |     |                   |     |     |
| Бетон С35/45  | 1,34          |     |     |     |                   |     |     |
| Бетон С40/50  | 1,41          |     |     |     |                   |     |     |
| Бетон С45/55  | 1,48          |     |     |     |                   |     |     |
| Бетон С50/60  | 1,55          |     |     |     |                   |     |     |
| <b>3. Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.1.3)</b>   |               |     |     |     |                   |     |     |
| 3.1 Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 100           | 125 | 190 | 250 | 100               | 125 | 190 |
| 3.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$  | 1,0           |     |     |     |                   |     |     |
| <b>4. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>   |               |     |     |     |                   |     |     |
| 4.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)  | 150           | 190 | 285 | 375 | 150               | 190 | 285 |
| 4.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)  | 300           | 375 | 570 | 750 | 300               | 375 | 570 |
| 4.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$   | 1,0           |     |     |     |                   |     |     |
| * для анкеров HDA в бетоне без трещин проверку прочности по контакту с основанием допускается не выполнять – определяющими являются другие формы разрушения |               |     |     |     |                   |     |     |

Таблица 7.3 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HDA

| HDA   | HDA-P / HDA-T |     |     |     | HDA-PR / HDA - TR |     |     |
|---|---------------|-----|-----|-----|-------------------|-----|-----|
|   | M10           | M12 | M16 | M20 | M10               | M12 | M16 |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |               |     |     |     |                   |     |     |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН):<br><b>HDA-P, HDA-PR</b><br><b>HDA-T, HDA-TR</b> | 22            | 30  | 62  | 92  | 23                | 34  | 63  |
|   | см. табл. 5.4 |     |     |     |                   |     |     |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M^0_{n,s}$ (Н·м)  | 60            | 105 | 266 | 519 | 60                | 105 | 266 |
| 1.3 Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$  | 1,0           |     |     |     |                   |     |     |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_s$   | 1,25          |     |     |     | 1,33              |     |     |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>   |               |     |     |     |                   |     |     |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$   | 2,0           |     |     |     |                   |     |     |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{scr}$   | 1,0           |     |     |     |                   |     |     |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>   |               |     |     |     |                   |     |     |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)   | 70            | 88  | 90  | 120 | 70                | 88  | 90  |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)   | 19            | 21  | 29  | 35  | 19                | 21  | 29  |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_c$   | 1,0           |     |     |     |                   |     |     |

Таблица 7.4 – Нормативное значение силы сопротивления анкера HDA-T, HDA-TR по стали без учета дополнительного момента анкеров  $V_{n,s}$ 

| Толщина опорной пластины крепежной детали $t_{fix}$ (мм) | Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента анкеров $V_{n,s}$ (кН) |            |            |            |               |            |            |
|--|--|------------|------------|------------|---------------|------------|------------|
|  | <i>HDA-T</i>   |            |            |            | <i>HDA-TR</i> |            |            |
|  | <i>M10</i>   | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M10</i>    | <i>M12</i> | <i>M16</i> |
| $10 \leq t_{fix} < 15$                                   | 65   | 80         | -          | -          | 71            | 87         | -          |
| $15 \leq t_{fix} \leq 20$                                | 70   | 80         | 140        | -          | 71            | 87         | 152        |
| $20 \leq t_{fix} < 25$                                   | -  | 100        | 140        | 205        | -             | 94         | 152        |
| $25 \leq t_{fix} < 30$                                   | -  | 100        | 155        | 205        | -             | 94         | 158        |
| $30 \leq t_{fix} < 35$                                   | -  | 100        | 170        | 205        | -             | 109        | 158        |
| $35 \leq t_{fix} < 40$                                   | -  | 100        | 190        | 205        | -             | 109        | 170        |
| $40 \leq t_{fix} \leq 50$                                | -  | 100        | 190        | 235        | -             | 109        | 170        |
| $50 \leq t_{fix} < 55$                                   | -  | -          | 190        | 235        | -             | -          | 170        |
| $55 \leq t_{fix} \leq 60$                                | -  | -          | 190        | 250        | -             | -          | 170        |
| $60 < t_{fix} \leq 100$                                  | -  | -          | -          | 250        | -             | -          | -          |

Таблица 7.5 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HDA

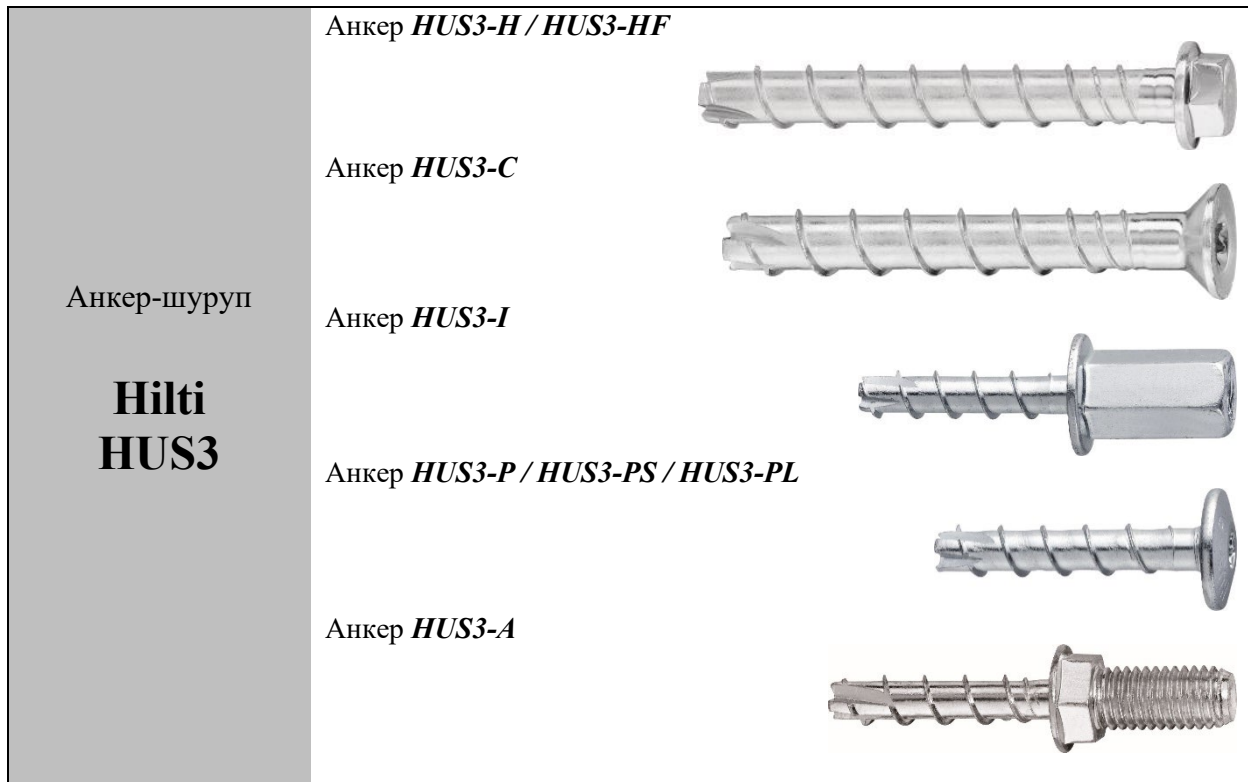
| <i>HDA</i>   | <i>HDA-P / HDA-T</i> |            |            |            | <i>HDA-PR / HDA - TR</i> |            |            |
|--|----------------------|------------|------------|------------|--------------------------|------------|------------|
|  | <i>M10</i>           | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M10</i>               | <i>M12</i> | <i>M16</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>            |                      |            |            |            |                          |            |            |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 без трещин $N_{cont}$ (кН)  | 21,9                 | 31,9       | 60,0       | 91,4       | 20,5                     | 29,9       | 56,3       |
| 1.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 0,4                  | 0,8        | 1,7        | 2,4        | 1,4                      | 1,1        | 1,7        |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 1,3                  | 1,3        | 1,7        | 2,4        | 1,4                      | 1,1        | 1,7        |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b>           |                      |            |            |            |                          |            |            |
| 2.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 с трещинами $N_{cont}$ (кН) | 11,9                 | 16,7       | 35,7       | 45,2       | 11,9                     | 16,7       | 35,7       |
| 2.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 0,4                  | 0,8        | 1,7        | 2,4        | 0,8                      | 0,9        | 1,6        |
| 2.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 1,3                  | 1,3        | 1,7        | 2,4        | 1,3                      | 1,3        | 2,1        |

Таблица 7.6 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HDA-P, HDA-PR

| <i>HDA-P / HDA-PR</i>   | <i>HDA-P</i> |            |            |            | <i>HDA-PR</i> |            |            |
|---|--------------|------------|------------|------------|---------------|------------|------------|
|   | <i>M10</i>   | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M10</i>    | <i>M12</i> | <i>M16</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b>              |              |            |            |            |               |            |            |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин $V_{cont}$ (кН) | 11,4         | 17,1       | 35,9       | 51,0       | 13,3          | 19,3       | 35,9       |
| 1.2. Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)   | 2,8          | 2,5        | 4,1        | 5,0        | 4,2           | 3,0        | 6,9        |
| 1.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)  | 4,1          | 3,8        | 6,2        | 7,5        | 6,3           | 4,5        | 10,4       |

Таблица 7.7 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HDA-T, HDA-TR

| <i>HDA-T / HDA-TR</i>   | <i>HDA-T</i> |            |            |            | <i>HDA-TR</i> |            |            |
|---|--------------|------------|------------|------------|---------------|------------|------------|
|   | <i>M10</i>   | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M10</i>    | <i>M12</i> | <i>M16</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b>              |              |            |            |            |               |            |            |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин $V_{cont}$ (кН) | 33,3         | 42,8       | 95,2       | 119,0      | 41,7          | 46,9       | 73,7       |
| 1.2. Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)   | 6,2          | 6,9        | 10,1       | 12,0       | 4,2           | 3,0        | 6,9        |
| 1.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)  | 9,3          | 10,3       | 15,1       | 18,0       | 6,3           | 4,5        | 10,4       |



Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон С20/25-С50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление.**

Таблица 8.1 – Конструктивные требования к размещению анкеров HUS3

| Тип исполнения анкера  | HUS3                         |          |             |      |      |             |      |      |         |      |
|--|------------------------------|----------|-------------|------|------|-------------|------|------|---------|------|
|  | 6                            |          | 8           |      |      | 10          |      |      | 14      |      |
|  | -H, -A, -I, -C, -P, -PS, -PL |          | -H, -HF, -C |      |      | -H, -HF, -C |      |      | -H, -HF |      |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)   | 55                           | 50       | 60          | 70   | 55   | 75          | 85   | 65   | 85      | 115  |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)  | 42                           | 40       | 46,4        | 54,9 | 41,6 | 58,6        | 67,1 | 49,3 | 66,3    | 91,8 |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)   | 100                          | 100      | 100         | 120  | 100  | 130         | 140  | 120  | 160     | 200  |
| <b>1. Основание с трещинами и без трещин</b>   |                              |          |             |      |      |             |      |      |         |      |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)  | 35                           | 40       | 40          | 40   | 50   | 50          | 50   | 60   | 60      | 60   |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм)  | 35                           | 50 (40*) | 50          | 50   | 50   | 50          | 50   | 60   | 60      | 60   |
| Примечание: * – минимальное межосевое расстояние 40 мм в случае, если краевое расстояние не менее 50 мм. |                              |          |             |      |      |             |      |      |         |      |

Таблица 8.2 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HUS3

| Тип исполнения анкера   | HUS3             |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
|---|------------------|------|------|-------------|-------------|------|------|-------------|------|------|---------|------|------|
|   | 6                |      |      |             | 8           |      |      | 10          |      |      | 14      |      |      |
|   | -H,<br>-A,<br>-I | -C   | -P   | -PS,<br>-PL | -H, -HF, -C |      |      | -H, -HF, -C |      |      | -H, -HF | -H   |      |
| Номинальная глубина анкерования $h_{ном}$ (мм)  | 55               |      |      |             | 50          | 60   | 70   | 55          | 75   | 85   | 65      | 85   | 115  |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>   |                  |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):  | 24,0             | 22,0 | 24,0 | 21,0        | 39,2        |      |      | 62,2        |      |      | 96,6    |      |      |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$   | 1,4              |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| <b>2. Разрушение по контакту с основанием (п.6.1.2)</b>   |                  |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| 2.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием $N_{n,p}$ (кН):<br>в бетоне С20/25 без трещин*<br>в бетоне С20/25 с трещинами*  | 9                |      | 7,5  |             | 9           | 12   | 16   | 12          | 20   | -    | -       | -    | -    |
|   | 6                |      |      |             | 6           | 9    | 12   | -           | -    | -    | -       | -    | -    |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$  | 1,2              |      |      |             | 1,0         |      |      |             |      |      |         |      |      |
| 2.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c$ :  |                  |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| Бетон С20/25  | 1,0              |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| Бетон С25/30  | 1,1              |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| Бетон С30/37  | 1,22             |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| Бетон С35/45  | 1,34             |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| Бетон С40/50  | 1,41             |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| Бетон С45/55  | 1,48             |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| Бетон С50/60  | 1,55             |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| <b>3. Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.1.3)</b>   |                  |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| 3.1 Эффективная глубина анкерования $h_{ef}$ (мм)   | 42               |      |      |             | 40          | 46,4 | 54,9 | 41,6        | 58,6 | 67,1 | 49,3    | 66,3 | 91,8 |
| 3.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$  | 1,2              |      |      |             | 1,0         |      |      |             |      |      |         |      |      |
| <b>4. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>   |                  |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| 4.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)  | 63               |      |      |             | 60          | 70   | 85   | 65          | 90   | 110  | 85      | 100  | 140  |
| 4.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)  | 126              |      |      |             | 120         | 140  | 170  | 130         | 180  | 220  | 170     | 200  | 280  |
| 4.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$   | 1,2              |      |      |             | 1,0         |      |      |             |      |      |         |      |      |
| * для анкеров HUS3 с неустановленной величиной силы сопротивления $N_{n,p}$ проверку прочности по контакту с основанием допускается не выполнять – определяющими являются другие формы разрушения |                  |      |      |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |



Таблица 8.3 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HUS3

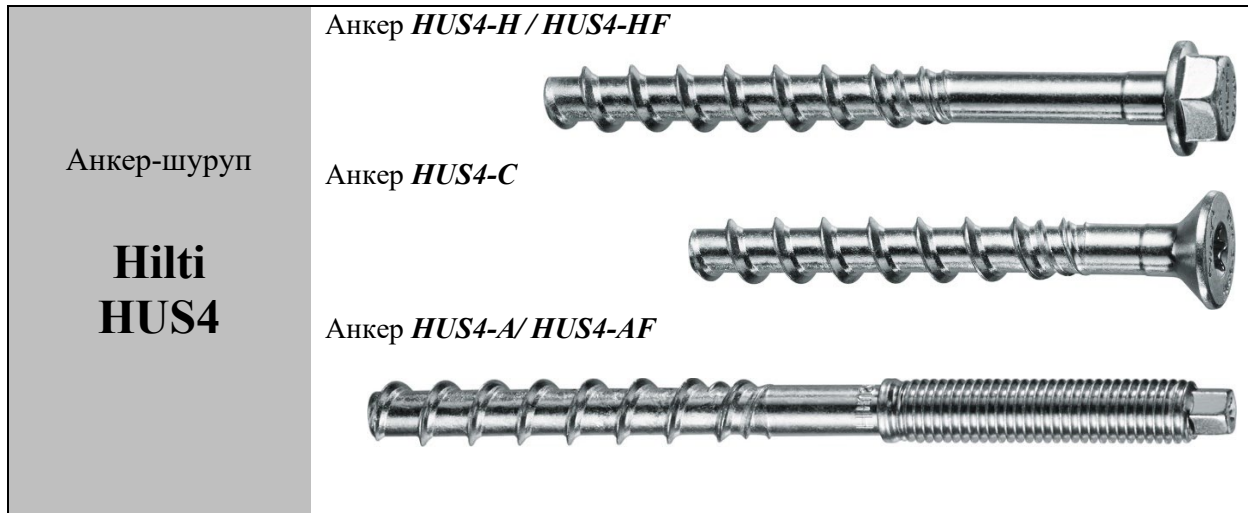
| Тип исполнения анкера   | HUS3             |    |    |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
|---|------------------|----|----|-------------|-------------|------|------|-------------|------|------|---------|------|------|
|   | 6                |    |    |             | 8           |      |      | 10          |      |      | 14      |      |      |
|   | -H,<br>-A,<br>-I | -C | -P | -PS,<br>-PL | -H, -HF, -C |      |      | -H, -HF, -C |      |      | -H, -HF | -H   |      |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)  | 55               |    |    |             | 50          | 60   | 70   | 55          | 75   | 85   | 65      | 85   | 115  |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |                  |    |    |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН): | 12,5             |    |    |             | 19          | 19   | 22   | 30          | 30   | 34   | 55      | 55   | 62   |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M^0_{n,s}$ (Н·м)                            | 21               |    |    |             | 46          |      |      | 92          |      |      | 187     |      |      |
| 1.3. Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$   | 0,8              |    |    |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_{rs}$  | 1,5              |    |    |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>                                     |                  |    |    |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$   | 1,5              |    |    |             | 1,0         | 2,0  |      | 1,0         | 2,0  |      |         |      |      |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{cr}$  | 1,0              |    |    |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>   |                  |    |    |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)   | 42               |    |    |             | 40          | 46,4 | 54,9 | 41,6        | 58,6 | 67,1 | 49,3    | 66,3 | 91,8 |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)   | 6                |    |    |             | 8           |      |      | 10          |      |      | 12      |      |      |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{vc}$  | 1,0              |    |    |             |             |      |      |             |      |      |         |      |      |

Таблица 8.4 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HUS3

| Тип исполнения анкера   | HUS3              |                 |          |     |      |          |      |      |          |      |      |  |
|---|-------------------|-----------------|----------|-----|------|----------|------|------|----------|------|------|--|
|   | 6                 |                 | 8        |     |      | 10       |      |      | 14       |      |      |  |
|   | -H, -A,<br>-I, -C | -P, -PS,<br>-PL | -H<br>-C |     |      | -H<br>-C |      |      | -H<br>-C |      |      |  |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)  | 55                |                 | 50       | 60  | 70   | 55       | 75   | 85   | 65       | 85   | 115  |  |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>           |                   |                 |          |     |      |          |      |      |          |      |      |  |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне С20/25-С50/60 без трещин $N_{cont}$ (кН) | 3,6               | 3,0             | 6,6      | 8,9 | 11,8 | 8,7      | 14,8 | 20,5 | 12,9     | 20,1 | 32,8 |  |
| 1.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | 0,2               |                 | 0,1      | 0,2 | 0,1  | 0,1      | 0,1  | 0,1  | 0,1      | 0,2  | 0,3  |  |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)  | 0,3               |                 | 0,3      |     |      | 0,2      |      |      | 0,5      |      |      |  |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b>          |                   |                 |          |     |      |          |      |      |          |      |      |  |
| 2.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне С20/25-С50/60 с трещинами $N_{cont}$ (кН) | 2,4               |                 | 4,3      | 5,7 | 7,6  | 5,7      | 9,5  | 13,2 | 8,3      | 13,0 | 21,2 |  |
| 2.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | 0,1               |                 | 0,3      | 0,4 | 0,3  | 0,4      | 0,4  | 0,4  | 0,6      | 0,5  | 0,5  |  |
| 2.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)  | 0,6               |                 | 0,7      | 0,7 | 0,6  | 0,4      | 0,4  | 0,5  | 0,9      | 1,2  | 1,0  |  |

Таблица 8.5 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HUS3

| Тип исполнения анкера   | <i>HUS3</i>                             |     |                  |     |      |                  |     |      |                  |     |
|---|---|-----|------------------|-----|------|------------------|-----|------|------------------|-----|
|   | <i>6</i>                                |     | <i>8</i>         |     |      | <i>10</i>        |     |      | <i>14</i>        |     |
|   | <i>-H, -A, -I, -C,<br/>-P, -PS, -PL</i> |     | <i>-H<br/>-C</i> |     |      | <i>-H<br/>-C</i> |     |      | <i>-H<br/>-C</i> |     |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{ном}$ (мм)  | 55                                      | 50  | 60               | 70  | 55   | 75               | 85  | 65   | 85               | 115 |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b>              |   |     |                  |     |      |                  |     |      |                  |     |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне С20/25-С50/60 с трещинами и без трещин $V_{cont}$ (кН) | 6,0                                     | 8,1 |                  |     | 13,3 |                  |     | 21,4 |                  |     |
| 1.2. Перемещения $\delta_{l0}$ (мм)   | 1,9                                     | 2,5 | 3,4              | 2,9 | 3,8  | 3,7              | 3,2 | 3,6  | 3,2              | 2,4 |
| 1.3. Перемещения $\delta_{l\infty}$ (мм)  | 2,8                                     | 3,7 | 5,1              | 4,4 | 5,7  | 5,5              | 4,9 | 5,4  | 6,9              | 3,5 |



Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон С20/25-С50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление.**

Таблица 9.1 – Конструктивные требования к размещению анкеров HUS4

| Тип исполнения анкера                               | <i>HUS4</i>        |      |      |                             |      |     |           |      |      |                         |      |      |                |       |
|---|--------------------|------|------|-----------------------------|------|-----|-----------|------|------|-------------------------|------|------|----------------|-------|
|   | 8                  |      |      | 10                          |      |     | 12        |      |      | 14                      |      |      | 16             |       |
|   | <i>-H, -HF, -C</i> |      |      | <i>-H, -HF, -C, -A, -AF</i> |      |     | <i>-H</i> |      |      | <i>-H, -HF, -A, -AF</i> |      |      | <i>-H, -HF</i> |       |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)        | 40                 | 60   | 70   | 55                          | 75   | 85  | 60        | 80   | 100  | 65                      | 85   | 115  | 85             | 130   |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)         | 30,6               | 47,6 | 56,1 | 42,5                        | 59,5 | 68  | 45,9      | 62,9 | 79,9 | 49,3                    | 66,3 | 91,8 | 66,6           | 104,9 |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)        | 80                 | 100  | 120  | 100                         | 130  | 140 | 110       | 130  | 150  | 120                     | 160  | 200  | 130            | 195   |
| <b>1. Основание с трещинами и без трещин</b>        |                    |      |      |                             |      |     |           |      |      |                         |      |      |                |       |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $s_{min}$ (мм)   | 35                 |      |      | 40                          |      |     | 50        |      |      | 60                      |      |      | 65             |       |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 35                 |      |      | 40                          |      |     | 50        |      |      | 60                      |      |      | 90             |       |

Таблица 9.2 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HUS4

| Тип исполнения анкера  | HUS4                |      |      |                      |      |    |      |      |      |                  |      |      |         |       |  |
|--|---------------------|------|------|----------------------|------|----|------|------|------|------------------|------|------|---------|-------|--|
|  | 8                   |      |      | 10                   |      |    | 12   |      |      | 14               |      |      | 16      |       |  |
|  | -H, -HF, -C         |      |      | -H, -HF, -C, -A, -AF |      |    | -H   |      |      | -H, -HF, -A, -AF |      |      | -H, -HF |       |  |
| Номинальная глубина анкерówki $h_{nom}$ (мм)   | 40                  | 60   | 70   | 55                   | 75   | 85 | 60   | 80   | 100  | 65               | 85   | 115  | 85      | 130   |  |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>  |                     |      |      |                      |      |    |      |      |      |                  |      |      |         |       |  |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):   | 36                  |      |      | 55                   |      |    | 79   |      |      | 101,5            |      |      | 107,7   |       |  |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$  | 1,5                 |      |      |                      |      |    |      |      |      |                  |      |      |         |       |  |
| <b>2. Разрушение по контакту с основанием (п.6.1.2)</b>  |                     |      |      |                      |      |    |      |      |      |                  |      |      |         |       |  |
| 2.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием $N_{n,p}$ (кН):<br>в бетоне С20/25 без трещин*<br>в бетоне С20/25 с трещинами*                                       | -                   |      |      | 13                   | 22   | -  |      |      | 22   |                  | 46   | -    |         |       |  |
|  | 5,5                 | -    |      |                      | 10   |    |      | -    |      |                  | 16   | 32   |         |       |  |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$   | 1,0                 |      |      | 1,2                  | 1,0  |    |      |      |      |                  |      |      |         |       |  |
| 2.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c$ :   | $(f_{ck}/20)^{0,5}$ |      |      |                      |      |    |      |      |      |                  |      |      |         |       |  |
| <b>3. Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.1.3)</b>  |                     |      |      |                      |      |    |      |      |      |                  |      |      |         |       |  |
| 3.1 Эффективная глубина анкерówki $h_{ef}$ (мм)  | 30,6                | 47,6 | 56,1 | 42,5                 | 59,5 | 68 | 45,9 | 62,9 | 79,9 | 49,3             | 66,3 | 91,8 | 66,6    | 104,9 |  |
| 3.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$   | 1,0                 |      |      | 1,2                  | 1,0  |    |      |      |      |                  |      |      |         |       |  |
| <b>4. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>  |                     |      |      |                      |      |    |      |      |      |                  |      |      |         |       |  |
| 4.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)   | $1,5h_{ef}$         |      |      | $1,65h_{ef}$         |      |    |      |      |      | $1,6h_{ef}$      |      |      |         |       |  |
| 4.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)   | $3h_{ef}$           |      |      | $3,3h_{ef}$          |      |    |      |      |      | $3,2h_{ef}$      |      |      |         |       |  |
| 4.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$  | 1,0                 |      |      | 1,2                  | 1,0  |    |      |      |      |                  |      |      |         |       |  |
| *Для анкеров HUS4 с неустановленной величиной силы сопротивления $N_{n,p}$ проверку прочности по контакту с основанием допускается не выполнять – определяющими являются другие формы разрушения |                     |      |      |                      |      |    |      |      |      |                  |      |      |         |       |  |

Таблица 9.3 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HUS4

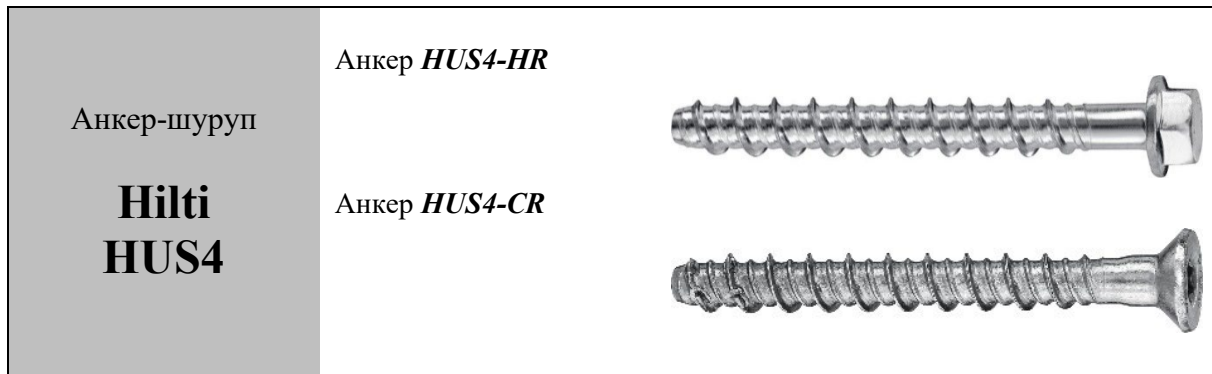
| Тип исполнения анкера   | HUS4        |     |    |                      |     |    |      |    |     |                  |    |     |         |     |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
|---|-------------|-----|----|----------------------|-----|----|------|----|-----|------------------|----|-----|---------|-----|--|------|--|----|--|----|--|------|--|------|
|   | 8           |     |    | 10                   |     |    | 12   |    |     | 14               |    |     | 16      |     |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
|   | -H, -HF, -C |     |    | -H, -HF, -C, -A, -AF |     |    | -H   |    |     | -H, -HF, -A, -AF |    |     | -H, -HF |     |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{ном}$ (мм)  | 40          | 60  | 70 | 55                   | 75  | 85 | 60   | 80 | 100 | 65               | 85 | 115 | 85      | 130 |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |             |     |    |                      |     |    |      |    |     |                  |    |     |         |     |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН): | 18,8        |     |    | 21,9                 |     |    | 28,8 |    |     | 32               |    |     | 38,9    |     |  | 44,9 |  | 55 |  | 62 |  | 65,1 |  | 73,1 |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M^0_{n,s}$ (Н·м)                            | 32          |     |    | 64                   |     |    | 120  |    |     | 186              |    |     | 240     |     |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
| 1.3. Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$   | 0,8         |     |    |                      |     |    |      |    |     |                  |    |     |         |     |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_{Vs}$  | 1,25        |     |    |                      |     |    |      |    |     |                  |    |     |         |     |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>                                     |             |     |    |                      |     |    |      |    |     |                  |    |     |         |     |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$   | 1,0         | 2,0 |    | 1,0                  | 2,0 |    | 2,0  |    |     |                  |    |     |         |     |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Vcp}$   | 1,0         |     |    |                      |     |    |      |    |     |                  |    |     |         |     |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>   |             |     |    |                      |     |    |      |    |     |                  |    |     |         |     |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)   | 40          | 60  | 70 | 55                   | 75  | 85 | 60   | 80 | 100 | 65               | 85 | 115 | 85      | 130 |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{ном}$ (мм)   | 8           |     |    | 10                   |     |    | 12   |    |     | 14               |    |     | 16      |     |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Vc}$  | 1,0         |     |    |                      |     |    |      |    |     |                  |    |     |         |     |  |      |  |    |  |    |  |      |  |      |

Таблица 9.4 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HUS4

| Тип исполнения анкера  | HUS4        |     |     |                      |      |      |     |      |      |                  |      |      |         |      |
|--|-------------|-----|-----|----------------------|------|------|-----|------|------|------------------|------|------|---------|------|
|  | 8           |     |     | 10                   |      |      | 12  |      |      | 14               |      |      | 16      |      |
|  | -H, -HF, -C |     |     | -H, -HF, -C, -A, -AF |      |      | -H  |      |      | -H, -HF, -A, -AF |      |      | -H, -HF |      |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{ном}$ (мм)                                     | 40          | 60  | 70  | 55                   | 75   | 85   | 60  | 80   | 100  | 65               | 85   | 115  | 85      | 130  |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>  |             |     |     |                      |      |      |     |      |      |                  |      |      |         |      |
| 1.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне С20/25 – С50/60 $N_{cont}$ (кН): | 3,7         | 7,1 | 9,1 | 5,2                  | 10,5 | 12,2 | 6,8 | 10,8 | 15,5 | 7,5              | 11,7 | 19,1 | 11,5    | 22,9 |
| 1.2 Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | 0,1         | 0,2 | 0,2 | 0,1                  | 0,3  | 0,3  | 0,2 | 0,3  | 0,4  | 0,2              | 0,3  | 0,5  | 0,4     | 0,3  |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 0,3         | 0,4 | 0,4 | 0,7                  | 0,7  | 0,9  | 0,9 | 0,9  | 1,2  | 1,3              | 1,3  | 1,5  | 1,3     | 1,4  |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b> |             |     |     |                      |      |      |     |      |      |                  |      |      |         |      |
| 1.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне С20/25 – С50/60 $N_{cont}$ (кН): | 2,6         | 5,4 | 6,9 | 3,8                  | 7,5  | 8,6  | 5,1 | 8,2  | 11,7 | 5,7              | 8,6  | 14,4 | 8,7     | 16,7 |
| 1.2 Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | 0,1         | 0,3 | 0,4 | 0,2                  | 0,4  | 0,4  | 0,3 | 0,4  | 0,6  | 0,3              | 0,4  | 0,7  | 0,1     | 0,4  |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 0,3         | 0,4 | 0,4 | 0,7                  | 0,7  | 0,9  | 0,9 | 0,9  | 1,2  | 1,3              | 1,3  | 1,5  | 1,3     | 1,4  |

Таблица 9.5 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HUS4

| Тип исполнения анкера   | HUS4        |      |      |                      |      |      |      |      |      |                  |      |      |         |      |
|---|-------------|------|------|----------------------|------|------|------|------|------|------------------|------|------|---------|------|
|   | 8           |      |      | 10                   |      |      | 12   |      |      | 14               |      |      | 16      |      |
|   | -H, -HF, -C |      |      | -H, -HF, -C, -A, -AF |      |      | -H   |      |      | -H, -HF, -A, -AF |      |      | -H, -HF |      |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{ном}$ (мм)  | 40          | 60   | 70   | 55                   | 75   | 85   | 60   | 80   | 100  | 65               | 85   | 115  | 85      | 130  |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами без трещин (п. 7.7)</b> |             |      |      |                      |      |      |      |      |      |                  |      |      |         |      |
| 1.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне С20/25 – С50/60 $N_{cont}$ (кН):            | 10,7        | 10,7 | 12,5 | 16,5                 | 16,5 | 18,3 | 22,2 | 22,2 | 25,7 | 31,4             | 35,4 | 35,4 | 37,2    | 41,8 |
| 1.2 Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 1,3         | 1,1  | 0,9  | 1,4                  | 1,3  | 1,0  | 1,6  | 1,6  | 0,9  | 5,3              | 5,3  | 4,0  | 2,3     | 1,8  |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)  | 2,0         | 1,7  | 1,4  | 2,1                  | 2,0  | 1,5  | 2,3  | 2,4  | 1,4  | 7,9              | 7,9  | 6,0  | 3,5     | 2,7  |



Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон С20/25-С50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление.**

Таблица 10.1 – Конструктивные требования к размещению анкеров HUS4

| <i>HUS4</i>   | <i>HUS4-HR / HUS4-CR</i> |                 |     |                 |     |            |     |
|---|--------------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|------------|-----|
|   | <b>6</b>                 | <b>8</b>        |     | <b>10</b>       |     | <b>14</b>  |     |
| Тип исполнения анкера                               | <i>-HR, -CR</i>          | <i>-HR, -CR</i> |     | <i>-HR, -CR</i> |     | <i>-HR</i> |     |
| Номинальная глубина анкерówki $h_{nom}$ (мм)        | 55                       | 60              | 80  | 70              | 90  | 70         | 110 |
| Эффективная глубина анкерówki $h_{ef}$ (мм)         | 45                       | 47              | 64  | 54              | 71  | 52         | 86  |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)        | 100                      | 100             | 120 | 120             | 140 | 140        | 160 |
| <b>1. Бетонное основание с трещинами</b>            |                          |                 |     |                 |     |            |     |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 35                       | 45              | 60  | 50              | 50  | 60         | 60  |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 35                       | 45              | 60  | 50              | 50  | 60         | 60  |
| <b>2. Бетонное основание без трещин</b>             |                          |                 |     |                 |     |            |     |
| 2.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 35                       | 45              | 60  | 50              | 50  | 60         | 60  |
| 2.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 35                       | 45              | 60  | 50              | 50  | 60         | 60  |

Таблица 10.2 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HUS4

| <i>HUS4</i>   | <i>HUS4-HR / HUS4-CR</i> |                 |          |                 |          |            |         |
|---|--------------------------|-----------------|----------|-----------------|----------|------------|---------|
|   | <b>6</b>                 | <b>8</b>        |          | <b>10</b>       |          | <b>14</b>  |         |
| Тип исполнения анкера   | <i>-HR, -CR</i>          | <i>-HR, -CR</i> |          | <i>-HR, -CR</i> |          | <i>-HR</i> |         |
| Номинальная глубина анкерówki $h_{nom}$ (мм)  | 55                       | 60              | 80       | 70              | 90       | 70         | 110     |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>   |                          |                 |          |                 |          |            |         |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):   | 24,0                     | 34,0            |          | 52,6            |          | 102,2      |         |
| 1.2 Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$  | 1,4                      |                 |          |                 |          |            |         |
| <b>2. Разрушение по контакту с основанием (п.6.1.2)</b>   |                          |                 |          |                 |          |            |         |
| 2.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием $N_{n,p}$ (кН)*:<br>в бетоне С20/25 с трещинами<br>в бетоне С20/25 без трещин | 5,0<br>9,0               | 8,5<br>12       | 15<br>16 | 12<br>16        | 16<br>25 | 12<br>-    | 25<br>- |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$  | 1,4                      | 1,0             | 1,2      | 1,2             | 1,0      | 1,2        |         |

## Окончание таблицы 10.2

| HUS4   | HUS4-HR / HUS4-CR   |              |     |              |     |              |     |
|--|---------------------|--------------|-----|--------------|-----|--------------|-----|
|  | 6                   | 8            |     | 10           |     | 14           |     |
| Тип исполнения анкера  | -HR,<br>-CR         | -HR, -CR     |     | -HR, -CR     |     | -HR          |     |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)   | 55                  | 60           | 80  | 70           | 90  | 70           | 110 |
| 2.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c$ :   | $(f_{ck}/20)^{0,5}$ |              |     |              |     |              |     |
| <b>3. Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.1.3)</b>  |                     |              |     |              |     |              |     |
| 3.1 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$   | 1,4                 | 1,0          | 1,2 | 1,2          | 1,0 | 1,2          |     |
| <b>4. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>  |                     |              |     |              |     |              |     |
| 4.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)   | $1,5 h_{ef}$        | $1,5 h_{ef}$ |     | $1,8 h_{ef}$ |     | $1,8 h_{ef}$ |     |
| 4.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)   | $3 h_{ef}$          | $3 h_{ef}$   |     | $3,6 h_{ef}$ |     | $3,6 h_{ef}$ |     |
| 4.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$  | 1,4                 | 1,0          | 1,2 | 1,2          | 1,0 | 1,2          |     |
| *Для анкеров HUS4 с неустановленной величиной силы сопротивления $N_{n,p}$ проверку прочности по контакту с основанием допускается не выполнять – определяющими являются другие формы разрушения |                     |              |     |              |     |              |     |

Таблица 10.3 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HUS4

| HUS4  | HUS4-HR / HUS4-CR |          |    |          |    |     |     |
|---|-------------------|----------|----|----------|----|-----|-----|
|   | 6                 | 8        |    | 10       |    | 14  |     |
| Тип исполнения анкера   | -HR,<br>-CR       | -HR, -CR |    | -HR, -CR |    | -HR |     |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)  | 55                | 60       | 80 | 70       | 90 | 70  | 110 |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |                   |          |    |          |    |     |     |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН): | 17                | 26       |    | 33       |    | 55  | 77  |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M^0_{n,s}$ (Н·м)                            | 19                | 36       |    | 66       |    | 193 |     |
| 1.3. Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$   | 1,0               |          |    |          |    |     |     |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_{Vs}$  | 1,5               |          |    |          |    |     |     |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>                                     |                   |          |    |          |    |     |     |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$   | 1,5               | 2,0      |    |          |    |     |     |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Vcp}$   | 1,0               |          |    |          |    |     |     |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>   |                   |          |    |          |    |     |     |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)   | 45                | 47       | 64 | 54       | 71 | 52  | 86  |
| 3.2 Наружный диаметр анкера $d_{nom}$   | 6                 | 8        |    | 10       |    | 14  |     |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Vc}$  | 1,0               |          |    |          |    |     |     |



Таблица 10.4 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HUS4

| <i>HUS4</i>   | <i>HUS4-HR / HUS4-CR</i> |                 |     |                 |     |            |     |
|---|--------------------------|-----------------|-----|-----------------|-----|------------|-----|
| Тип исполнения анкера   | <b>6</b>                 | <b>8</b>        |     | <b>10</b>       |     | <b>14</b>  |     |
|   | <i>-HR, -CR</i>          | <i>-HR, -CR</i> |     | <i>-HR, -CR</i> |     | <i>-HR</i> |     |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)  | 55                       | 60              | 80  | 70              | 90  | 70         | 110 |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>           |                          |                 |     |                 |     |            |     |
| 1.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 без трещин $N_{cont}$ (кН)  | 3,1                      | 4,8             | 6,3 | 6,3             | 9,9 | 7,5        | 16  |
| 1.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | 0,8                      | 0,7             | 1,6 | 0,3             | 1,3 | 0,7        | 1,0 |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)  | 0,8                      | 0,7             | 1,6 | 0,3             | 1,3 | 0,7        | 1,0 |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b>          |                          |                 |     |                 |     |            |     |
| 2.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 с трещинами $N_{cont}$ (кН) | 1,7                      | 2,4             | 4,8 | 3,6             | 6,3 | 4,8        | 9,9 |
| 2.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | 0,4                      | 0,5             | 0,7 | 0,3             | 0,6 | 0,9        | 1,4 |
| 2.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)  | 0,5                      | 0,7             | 1,1 | 0,6             | 1,1 | 1,1        | 1,4 |

Таблица 10.5 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HUS4

| <i>HUS4</i>   | <i>HUS4-HR / HUS4-CR</i> |                 |      |                 |      |            |      |
|---|--------------------------|-----------------|------|-----------------|------|------------|------|
| Тип исполнения анкера   | <b>6</b>                 | <b>8</b>        |      | <b>10</b>       |      | <b>14</b>  |      |
|   | <i>-HR, -CR</i>          | <i>-HR, -CR</i> |      | <i>-HR, -CR</i> |      | <i>-HR</i> |      |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)  | 55                       | 60              | 80   | 70              | 90   | 70         | 110  |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b>              |                          |                 |      |                 |      |            |      |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин $V_{cont}$ (кН) | 7,8                      | 11,0            | 12,4 | 13,6            | 15,7 | 12,9       | 27,3 |
| 1.2. Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)   | 0,4                      | 2,0             | 2,3  | 1,1             | 1,7  | 3,5        | 3,9  |
| 1.3. Перемещения $\delta_{V\infty}$ (мм)  | 0,5                      | 2,4             | 2,9  | 1,5             | 2,4  | 3,9        | 4,3  |



Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон С20/25-С50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление.**

Таблица 11.1 – **Предусмотренные температурные режимы для капсульного анкера HUS-MAX**

| Температурный режим   | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-----------------------|--|--|---|
| Температурный режим I | -40 ... +120                                 | не более 72  | +120  |

Таблица 11.2 – **Конструктивные требования к размещению анкеров HUS-MAX+HUS4**

| Тип исполнения анкера                               | <i>HUS4</i>             |           |                     |              |
|---|-------------------------|-----------|---------------------|--------------|
|   | <i>10</i>               | <i>12</i> | <i>14</i>           | <i>16</i>    |
|   | <i>-H(F), -C, -A(F)</i> | <i>-H</i> | <i>-H(F), -A(F)</i> | <i>-H(F)</i> |
| Номинальная глубина анкерования $h_{nom}$ (мм)      | 85                      | 100       | 115                 | 130          |
| Эффективная глубина анкерования $h_{ef}$ (мм)       | 85                      | 100       | 115                 | 130          |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)        | 140                     | 160       | 200                 | 200          |
| <b>1. Основание с трещинами и без трещин</b>        |                         |           |                     |              |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 40                      | 50        | 60                  | 65           |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 40                      | 50        | 60                  | 90           |

Таблица 11.3 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HUS-MAX+HUS4

| Тип исполнения анкера   | <b>HUS4</b>             |             |                     |              |
|---|-------------------------|-------------|---------------------|--------------|
|   | <b>10</b>               | <b>12</b>   | <b>14</b>           | <b>16</b>    |
|   | <b>-H(F), -C, -A(F)</b> | <b>-H</b>   | <b>-H(F), -A(F)</b> | <b>-H(F)</b> |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)  | 85                      | 100         | 115                 | 130          |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>   |                         |             |                     |              |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):  | 55                      | 79          | 101,5               | 107,7        |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$   | 1,5                     |             |                     |              |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.1.3)</b>   |                         |             |                     |              |
| 2.1 Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 85                      | 100         | 115                 | 130          |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$  | 1,0                     |             |                     |              |
| <b>3. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>   |                         |             |                     |              |
| 3.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)  | $1,6h_{ef}$             | $1,7h_{ef}$ | $1,85h_{ef}$        | $1,95h_{ef}$ |
| 3.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)  | $3,2h_{ef}$             | $3,4h_{ef}$ | $3,7h_{ef}$         | $3,9h_{ef}$  |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$   | 1,0                     |             |                     |              |
| <b>4. Комбинированное разрушение по контакту и выкалыванию бетона основания (п. 6.1.5)</b>  |                         |             |                     |              |
| 4.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием $N_{n,p}$ (кН)<br>в бетоне С20/25 без трещин<br>в бетоне С20/25 с трещинами | 38<br>24                | 55<br>36    | 70<br>42            | 80<br>55     |
| 4.2 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\varphi_c$   | $(f_{ck}/20)^{0,5}$     |             |                     |              |
| 4.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$  | 1,0                     |             |                     |              |

Таблица 11.4 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HUS-MAX+HUS4

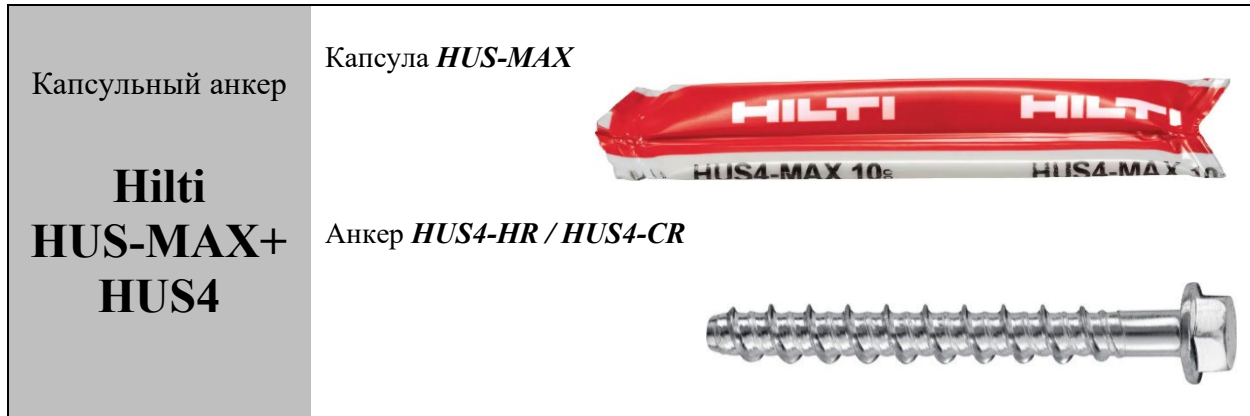
| Тип исполнения анкера   | <b>HUS4</b>             |           |                     |              |
|---|-------------------------|-----------|---------------------|--------------|
|   | <b>10</b>               | <b>12</b> | <b>14</b>           | <b>16</b>    |
|   | <b>-H(F), -C, -A(F)</b> | <b>-H</b> | <b>-H(F), -A(F)</b> | <b>-H(F)</b> |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)                                      | 85                      | 100       | 115                 | 130          |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |                         |           |                     |              |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $V_{n,s}$ (кН):       | 32                      | 44,9      | 62                  | 73,1         |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M_{n,s}^0$ (Нм) | 64                      | 120       | 186                 | 240          |
| 1.3 Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$                      | 0,8                     |           |                     |              |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_{Vs}$  | 1,25                    |           |                     |              |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.2.2)</b>                   |                         |           |                     |              |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$                                       | 2,0                     |           |                     |              |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Vcp}$                                     | 1,0                     |           |                     |              |
| <b>3. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.2.3)</b>                         |                         |           |                     |              |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)                           | 85                      | 100       | 115                 | 130          |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)                                     | 10                      | 12        | 14                  | 16           |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Vc}$                                      | 1,0                     |           |                     |              |

Таблица 11.5 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HUS-MAX+HUS4

| Тип исполнения анкера  | <i>HUS4</i>             |           |                     |              |
|--|-------------------------|-----------|---------------------|--------------|
|  | <i>10</i>               | <i>12</i> | <i>14</i>           | <i>16</i>    |
|  | <i>-H(F), -C, -A(F)</i> | <i>-H</i> | <i>-H(F), -A(F)</i> | <i>-H(F)</i> |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)                                     | 85                      | 100       | 115                 | 130          |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>  |                         |           |                     |              |
| 1.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25 $N_{cont}$ (кН):          | 17,1                    | 23,8      | 31                  | 38,1         |
| 1.2 Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | 0,3                     | 0,4       | 0,5                 | 0,6          |
| 1.3 Перемещения $\delta_{N\infty}$   | 0,6                     | 0,6       | 0,8                 | 0,8          |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b> |                         |           |                     |              |
| 2.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25 $N_{cont}$ (кН):          | 10,5                    | 16,2      | 18,1                | 26,2         |
| 2.2 Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | 0,3                     | 0,5       | 0,6                 | 0,8          |
| 2.3 Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)  | 0,6                     | 0,6       | 0,8                 | 0,8          |

Таблица 11.6 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HUS-MAX+HUS4

| Тип исполнения анкера  | <i>HUS4</i>             |            |                     |              |
|--|-------------------------|------------|---------------------|--------------|
|  | <i>10</i>               | <i>14</i>  | <i>14</i>           | <i>16</i>    |
|  | <i>-H(F), -C, -A(F)</i> | <i>-HR</i> | <i>-H(F), -A(F)</i> | <i>-H(F)</i> |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)   | 85                      | 100        | 115                 | 130          |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b> |                         |            |                     |              |
| 1.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25 $V_{cont}$ (кН):                    | 18,3                    | 25,7       | 35,4                | 41,8         |
| 1.2 Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)   | 1,0                     | 0,9        | 4,0                 | 1,8          |
| 1.3 Перемещения $\delta_{V\infty}$   | 1,5                     | 1,4        | 6,0                 | 2,7          |



Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон С20/25-С50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление.**

Таблица 12.1 – **Предусмотренные температурные режимы для капсульного анкера HUS-MAX**

| Температурный режим   | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-----------------------|--|--|---|
| Температурный режим I | -40 ... +120                                 | не более 72  | +120  |

Таблица 12.2 – **Конструктивные требования к размещению анкеров HUS-MAX+HUS4**

| Тип исполнения анкера                               | <i>HUS4</i>     |           |
|---|-----------------|-----------|
|   | <b>10</b>       | <b>14</b> |
|   | <i>-HR, -CR</i> | <i>-H</i> |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)        | 90              | 110       |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)         | 90              | 110       |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)        | 140             | 160       |
| <b>1. Основание с трещинами и без трещин</b>        |                 |           |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 50              | 60        |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 50              | 60        |

Таблица 12.3 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HUS-MAX+HUS4

| Тип исполнения анкера   | HUS4                |              |
|---|---------------------|--------------|
|   | 10                  | 14           |
|   | -HR, -CR            | -HR          |
| Номинальная глубина анкерówki $h_{nom}$ (мм)  | 90                  | 110          |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>   |                     |              |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):  | 52,6                | 102,2        |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$   | 1,4                 |              |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.1.3)</b>   |                     |              |
| 2.1 Эффективная глубина анкерówki $h_{ef}$ (мм)   | 90                  | 110          |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$  | 1,0                 |              |
| <b>3. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>   |                     |              |
| 3.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)  | $1,95h_{ef}$        | $1,85h_{ef}$ |
| 3.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)  | $3,9h_{ef}$         | $3,7h_{ef}$  |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$   | 1,0                 |              |
| <b>4. Комбинированное разрушение по контакту и выкалыванию бетона основания (п. 6.1.5)</b>  |                     |              |
| 4.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием $N_{n,p}$ (кН)<br>в бетоне С20/25 без трещин<br>в бетоне С20/25 с трещинами | 40<br>24            | 65<br>40     |
| 4.2 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\varphi_c$   | $(f_{ck}/20)^{0,5}$ |              |
| 4.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$  | 1,0                 |              |

Таблица 12.4 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HUS-MAX+HUS4

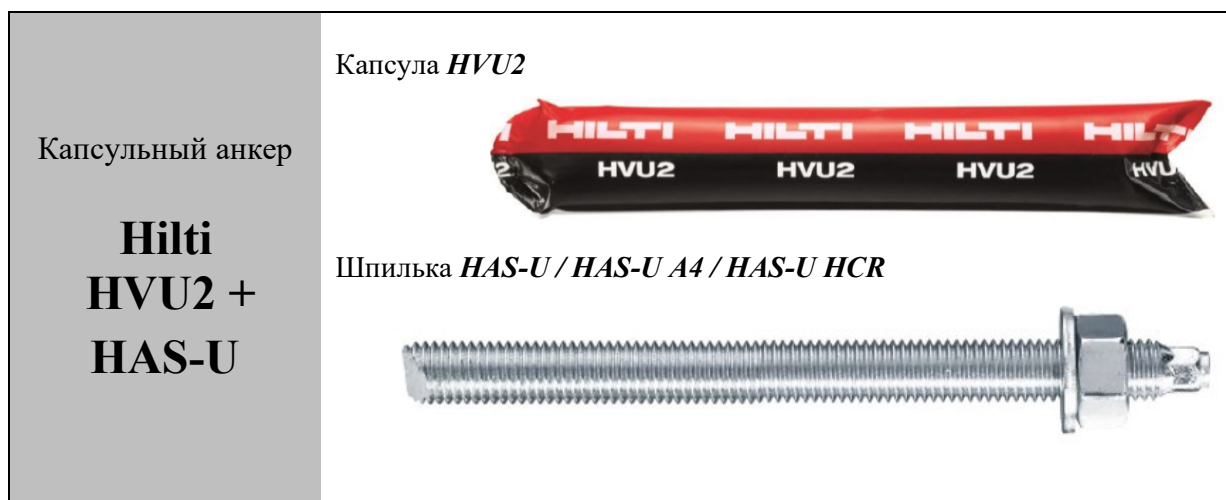
| Тип исполнения анкера   | HUS4     |     |
|---|----------|-----|
|   | 10       | 14  |
|   | -HR, -CR | -HR |
| Номинальная глубина анкерówki $h_{nom}$ (мм)                                      | 90       | 110 |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |          |     |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $V_{n,s}$ (кН):       | 33       | 77  |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M_{n,s}^0$ (Нм) | 66       | 193 |
| 1.3 Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$                      | 1,0      |     |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_{Vs}$  | 1,5      |     |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.2.2)</b>                   |          |     |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкерówki $k$                                       | 2,0      |     |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Vcp}$                                     | 1,0      |     |
| <b>3. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.2.3)</b>                         |          |     |
| 3.1 Приведенная глубина анкерówki при сдвиге $l_f$ (мм)                           | 90       | 110 |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)                                     | 10       | 14  |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Vc}$                                      | 1,0      |     |

Таблица 12.5 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HUS-MAX+HUS4

| Тип исполнения анкера  | <b>HUS4</b>     |            |
|--|-----------------|------------|
|  | <b>10</b>       | <b>14</b>  |
|  | <b>-HR, -CR</b> | <b>-HR</b> |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)                                     | 90              | 110        |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>  |                 |            |
| 1.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25 $N_{cont}$ (кН):          | 19              | 31         |
| 1.2 Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | 0,3             | 0,5        |
| 1.3 Перемещения $\delta_{N\infty}$   | 0,5             | 0,5        |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b> |                 |            |
| 2.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25 $N_{cont}$ (кН):          | 11,4            | 19         |
| 2.2 Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)   | 0,5             | 0,8        |
| 2.3 Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)  | 0,5             | 0,8        |

Таблица 12.6 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HUS-MAX+HUS4

| Тип исполнения анкера  | <b>HUS4</b>     |            |
|--|-----------------|------------|
|  | <b>10</b>       | <b>14</b>  |
|  | <b>-HR, -CR</b> | <b>-HR</b> |
| Номинальная глубина анкеровки $h_{nom}$ (мм)   | 90              | 110        |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b> |                 |            |
| 1.1 Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25 $V_{cont}$ (кН):                    | 15,7            | 27,3       |
| 1.2 Перемещения $\delta_{V0}$ (мм)   | 1,7             | 3,9        |
| 1.3 Перемещения $\delta_{V\infty}$   | 2,4             | 4,3        |



Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление, алмазное сверление (M10-M30).**

Таблица 13.1 – Предусмотренные температурные режимы для капсульного анкера HVU2

| Температурный режим     | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-------------------------|--|--|---|
| Температурный режим I   | -43 ... +40                                  | не более 24  | +40   |
| Температурный режим II  | -43... +80                                   | не более 50  | +80   |
| Температурный режим III | -43... +120                                  | не более 72  | +120  |

Таблица 13.2 – Конструктивные требования к размещению анкеров HVU2 + HAS-U

| <i>HVU2 + HAS-U</i>                                 | <i>HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR</i> |            |            |            |            |            |            |            |
|---|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <i>M8</i>                           | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> | <i>M27</i> | <i>M30</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)         | 80                                  | 90         | 110        | 125        | 170        | 210        | 240        | 270        |
| Диаметр отверстия для установки анкера $d_0$ (мм)   | 10                                  | 12         | 14         | 18         | 22         | 28         | 30         | 35         |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)        | 110                                 | 120        | 140        | 160        | 220        | 270        | 300        | 340        |
| <b>1. Бетонное основание без трещин</b>             |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 40                                  | 45         | 45         | 50         | 55         | 60         | 75         | 80         |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 40                                  | 50         | 60         | 75         | 90         | 115        | 120        | 140        |

Таблица 13.3 – Параметры для расчета прочности при растяжении для капсульных анкеров HVU2 + HAS-U

| <i>HVU2 + HAS-U</i>  | <i>HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR</i> |            |            |            |            |            |            |            |
|--|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>                           | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> | <i>M27</i> | <i>M30</i> |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>                                      |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН): |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>HAS-U 5.8</b>   | 18,3                                | 29,0       | 42,2       | 78,5       | 122,5      | 176,5      | 229,5      | 280,5      |
| <b>HAS-U 8.8</b>   | 29,3                                | 46,4       | 67,4       | 125,6      | 196,0      | 282,4      | 367,2      | 448,8      |
| <b>HAS-U A4</b>  | 25,6                                | 40,6       | 59,0       | 109,9      | 171,5      | 247,1      | 229,5      | 280,5      |
| <b>HAS-U HCR</b>   | 29,3                                | 46,4       | 67,4       | 125,6      | 196,0      | 247,1      | 321,3      | 392,7      |



## Окончание таблицы 13.3

| HVU2 + HAS-U  | HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR   |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|---|--|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|--|--------------|--|------|--|----------------------|--|------|--|---------------|--|------|--|-----|-----|------|--|--|--|------|--|--|--|------|--|--|--|------|
|   | M8   | M10 | M12  | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$<br>HAS-U 5.8<br>HAS-U 8.8<br>HAS-U A4<br>HAS-U HCR  | <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: center;">1,5</td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1,5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1,87</td> <td></td> <td style="text-align: center;">2,86</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">1,5</td> <td style="text-align: center;">2,1</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table>  |     |      |     |     |     |     |     |  | 1,5          |  | -    |  | 1,5                  |  |      |  | 1,87          |  | 2,86 |  | 1,5 | 2,1 | -    |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   | 1,5  |     | -    |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   | 1,5  |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   | 1,87   |     | 2,86 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   | 1,5  | 2,1 | -    |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания (п.6.1.3)</b>  |  |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| 2.1 Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 80   | 90  | 110  | 125 | 170 | 210 | 240 | 270 |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$  | 1,0  |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| <b>3. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>   |  |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| 3.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $C_{cr,sp}$ (мм)<br>$h/h_{ef} \geq 2,0$<br>$1,3 < h/h_{ef} < 2,0$<br>$h/h_{ef} \leq 1,3$  | <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: center;"><math>1,0 h_{ef}</math></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>4,6 h_{ef} - 1,8 h</math></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;"><math>2,26 h_{ef}</math></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>   |     |      |     |     |     |     |     |  | $1,0 h_{ef}$ |  |      |  | $4,6 h_{ef} - 1,8 h$ |  |      |  | $2,26 h_{ef}$ |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   | $1,0 h_{ef}$   |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   | $4,6 h_{ef} - 1,8 h$   |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   | $2,26 h_{ef}$  |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| 3.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $S_{cr,sp}$ (мм)  | $2 C_{cr,sp}$  |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$   | 1,0  |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| <b>4. Комбинированное разрушение по контакту и выкалыванию бетона основания (п.6.1.5)</b>   |  |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| 4.1 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)   | 8  | 10  | 12   | 16  | 20  | 24  | 27  | 30  |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| 4.2 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 без трещин $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )   | по табл. 13.4  |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| 4.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c$<br>Бетон без трещин:<br>Бетон C20/25<br>Бетон C25/30<br>Бетон C30/37<br>Бетон C35/45<br>Бетон C40/50<br>Бетон C45/55<br>Бетон C50/60 | <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: center;">1,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,04</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,08</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,13</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,15</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,17</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,20</td> </tr> </table> |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  | 1,00 |  |                      |  | 1,04 |  |               |  | 1,08 |  |     |     | 1,13 |  |  |  | 1,15 |  |  |  | 1,17 |  |  |  | 1,20 |
|   |  |     | 1,00 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   |  |     | 1,04 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   |  |     | 1,08 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   |  |     | 1,13 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   |  |     | 1,15 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   |  |     | 1,17 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   |  |     | 1,20 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| Бетон с трещинами при ударном сверлении и ударном сверлении бурами ТЕ-CD, ТЕ-YD:<br>Бетон C20/25<br>Бетон C25/30<br>Бетон C30/37<br>Бетон C35/45<br>Бетон C40/50<br>Бетон C45/55<br>Бетон C50/60                  | <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%;"></td> <td style="width: 25%; text-align: center;">1,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,02</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,03</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,06</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,07</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,08</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">1,10</td> </tr> </table> |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  | 1,00 |  |                      |  | 1,02 |  |               |  | 1,03 |  |     |     | 1,06 |  |  |  | 1,07 |  |  |  | 1,08 |  |  |  | 1,10 |
|   |  |     | 1,00 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   |  |     | 1,02 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   |  |     | 1,03 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   |  |     | 1,06 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   |  |     | 1,07 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   |  |     | 1,08 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
|   |  |     | 1,10 |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| Бетон с трещинами при алмазном сверлении:<br>Бетон C20/25-C50/60  | 1,0  |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |
| 4.4 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$  | 1,0  |     |      |     |     |     |     |     |  |              |  |      |  |                      |  |      |  |               |  |      |  |     |     |      |  |  |  |      |  |  |  |      |  |  |  |      |

Таблица 13.4 – Нормативное сцепление  $\tau_n$  капсульного анкера HVU2

| <i>HVU2 + HAS-U</i>  | <i>HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR</i> |            |            |            |            |            |            |            |
|--|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>                           | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> | <i>M27</i> | <i>M30</i> |
| 1.1 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 без трещин при выполнении отверстий ударным сверлением $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (80/50 °С)<br>Температурный режим III (120/72 °С)                      | <i>HVU2</i>                         |            |            |            |            |            |            |            |
|  | 12,0                                |            |            |            | 16,0       |            |            |            |
|  | 9,5                                 |            |            |            | 13,0       |            |            |            |
|  | 6,0                                 |            |            |            | 7,5        |            |            |            |
| 1.2 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 без трещин при выполнении отверстий ударным сверлением бурами ТЕ-CD, ТЕ-YD, $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (80/50 °С)<br>Температурный режим III (120/72 °С) | <i>HVU2</i>                         |            |            |            |            |            |            |            |
|  | -                                   |            |            |            | 16,0       |            |            |            |
|  | -                                   |            |            |            | 13,0       |            |            |            |
|  | -                                   |            |            |            | 7,5        |            |            |            |
| 1.3 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 без трещин при выполнении отверстий алмазным сверлением $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (80/50 °С)<br>Температурный режим III (120/72 °С)                     | <i>HVU2</i>                         |            |            |            |            |            |            |            |
|  | -                                   |            |            |            | 14,0       |            |            |            |
|  | -                                   |            |            |            | 12,0       |            |            |            |
|  | -                                   |            |            |            | 6,5        |            |            |            |
| 1.4 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 с трещинами при выполнении отверстий ударным сверлением $\tau_{n,rc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (80/50 °С)<br>Температурный режим III (120/72 °С)                      | <i>HVU2</i>                         |            |            |            |            |            |            |            |
|  | 5,0                                 |            |            |            | 8,5        |            |            |            |
|  | 4,0                                 |            |            |            | 6,5        |            |            |            |
|  | 2,5                                 |            |            |            | 4,0        |            |            |            |
| 1.5 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 с трещинами при выполнении отверстий ударным сверлением бурами ТЕ-CD, ТЕ-YD, $\tau_{n,rc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (80/50 °С)<br>Температурный режим III (120/72 °С) | <i>HVU2</i>                         |            |            |            |            |            |            |            |
|  | -                                   |            |            |            | 8,5        |            |            |            |
|  | -                                   |            |            |            | 6,5        |            |            |            |
|  | -                                   |            |            |            | 4,0        |            |            |            |
| 1.6 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 с трещинами при выполнении отверстий алмазным сверлением $\tau_{n,rc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (80/50 °С)<br>Температурный режим III (120/72 °С)                     | <i>HVU2</i>                         |            |            |            |            |            |            |            |
|  | -                                   |            |            |            | 7,0        |            |            |            |
|  | -                                   |            |            |            | 6,0        |            |            |            |
|  | -                                   |            |            |            | 3,5        |            |            |            |

Таблица 13.5 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HVU2 + HAS-U

| HVU2 + HAS-U  | HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR |      |       |       |       |       |        |        |
|---|------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
|   | M8                           | M10  | M12   | M16   | M20   | M24   | M27    | M30    |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 80                           | 90   | 110   | 125   | 170   | 210   | 240    | 270    |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |                              |      |       |       |       |       |        |        |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН): |                              |      |       |       |       |       |        |        |
| <b>HAS-U 5.8</b>  | 9,2                          | 14,5 | 21,1  | 39,3  | 61,3  | 88,3  | 114,8  | 140,3  |
| <b>HAS-U 8.8</b>  | 14,6                         | 23,2 | 33,7  | 62,8  | 98,0  | 141,2 | 183,6  | 224,4  |
| <b>HAS-U A4</b>   | 12,8                         | 20,3 | 29,5  | 55,0  | 85,8  | 123,6 | 114,8  | 140,3  |
| <b>HAS-U HCR</b>  | 14,6                         | 23,2 | 33,7  | 62,8  | 98,0  | 123,6 | 160,7  | 196,4  |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M_0$ (Н·м):                                 |                              |      |       |       |       |       |        |        |
| <b>HAS-U 5.8</b>  | 18,7                         | 37,4 | 65,4  | 166,2 | 324,6 | 561,0 | 832,2  | 1124,4 |
| <b>HAS-U 8.8</b>  | 30,0                         | 59,8 | 104,6 | 265,9 | 519,4 | 897,6 | 1331,5 | 1799,0 |
| <b>HAS-U A4</b>   | 26,2                         | 52,3 | 91,6  | 232,7 | 454,4 | 785,4 | 832,2  | 1124,4 |
| <b>HAS-U HCR</b>  | 30,0                         | 59,8 | 104,6 | 265,9 | 519,4 | 785,4 | 1165,1 | 1574,2 |
| 1.3 Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$  | 1,0                          |      |       |       |       |       |        |        |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_s$   |                              |      |       |       |       |       |        |        |
| <b>HAS-U 5.8</b>  | 1,25                         |      |       |       |       |       | -      |        |
| <b>HAS-U 8.8</b>  | 1,25                         |      |       |       |       |       | -      |        |
| <b>HAS-U A4</b>   | 1,56                         |      |       |       |       |       | 2,38   |        |
| <b>HAS-U HCR</b>  | 1,5                          |      |       |       |       |       | 2,1    |        |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>                                     |                              |      |       |       |       |       |        |        |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$   | 2,0                          |      |       |       |       |       |        |        |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{cp}$  | 1,0                          |      |       |       |       |       |        |        |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>   |                              |      |       |       |       |       |        |        |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)   | 80                           | 90   | 110   | 125   | 170   | 210   | 240    | 270    |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{ном}$ (мм)   | 8                            | 10   | 12    | 16    | 20    | 24    | 27     | 30     |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_c$   | 1,0                          |      |       |       |       |       |        |        |

Таблица 13.6 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HVU2 + HAS-U

| <i>HVU2 + HAS-U</i>  | <i>HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR</i> |            |            |            |            |            |            |            |
|--|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>                           | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> | <i>M27</i> | <i>M30</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>  |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурные режимы I, II, III  |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 без трещин (кН)   | 10                                  |            |            |            |            |            |            |            |
| 1.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 0,06                                |            |            |            |            |            | 0,15       |            |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 0,10                                |            |            |            |            |            | 0,30       |            |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b> |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурные режимы I, II, III  |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| 2.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25-C50/60 с трещинами (кН)  | 10                                  |            |            |            |            |            |            |            |
| 2.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 0,10                                |            |            |            |            |            | 0,15       |            |
| 2.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 0,14                                |            |            |            |            |            | 0,30       |            |

Таблица 13.7 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HVU2 + HAS-U

| <i>HVU2 + HAS-U</i>  | <i>HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR</i> |            |            |            |            |            |            |            |
|--|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>                           | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> | <i>M27</i> | <i>M30</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b> |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| 1.1 Коэффициент жесткости анкера $C_{V0}$ (кН/мм)  | 16,7                                | 16,7       | 20,0       | 25,0       | 25,0       | 33,3       |            |            |
| 1.2 Коэффициент жесткости анкера $C_{V\infty}$ (кН/мм)                                     | 11,1                                | 12,5       | 12,5       | 16,7       | 16,7       | 20,0       |            |            |

Капсула **HVU2**



Капсульный анкер

**Hilti**  
**HVU2 + HIS**

Втулка **HIS-N / HIS-RN**



Примечание: Втулка **HIS-N** для совместного применения с болтами и шпильками класса 8.8. (ISO 898), **HIS-RN** для совместно применения с болтами и шпильками из нержавеющей стали класса 70 (ISO 3506)

Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон С20/25-С50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление, алмазное сверление.**

Таблица 14.1 – Предусмотренные температурные режимы для капсульного анкера **HVU2**

| Температурный режим     | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-------------------------|--|--|---|
| Температурный режим I   | -43 ... +40                                  | не более 24  | +40   |
| Температурный режим II  | -43... +80                                   | не более 50  | +80   |
| Температурный режим III | -43... +120                                  | не более 72  | +120  |

Таблица 14.2 – Конструктивные требования к размещению анкеров **HVU2 + HIS**

| <b>HVU2 + HIS</b>                                   | <b>HIS-N / HIS-RN</b> |            |            |            |            |
|---|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <b>M8</b>             | <b>M10</b> | <b>M12</b> | <b>M16</b> | <b>M20</b> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)         | 90                    | 110        | 125        | 170        | 205        |
| Диаметр отверстия для установки анкера $d_0$ (мм)   | 14                    | 18         | 22         | 28         | 32         |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)        | 120                   | 150        | 170        | 230        | 270        |
| <b>1. Бетонное основание без трещин</b>             |                       |            |            |            |            |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 40                    | 45         | 55         | 65         | 90         |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 60                    | 75         | 90         | 115        | 130        |

Таблица 14.3 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров **HVU2+HIS**

| <b>HVU2 + HIS</b>   | <b>HIS-N / HIS-RN</b> |            |            |            |            |
|---|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <b>M8</b>             | <b>M10</b> | <b>M12</b> | <b>M16</b> | <b>M20</b> |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>   |                       |            |            |            |            |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):<br><b>HIS-N + болт / шпилька кл. 8.8</b> | 25                    | 46         | 67         | 125        | 116        |
| <b>HIS-RN + болт / шпилька кл. 70</b>   | 26                    | 41         | 59         | 110        | 166        |

## Окончание таблицы 14.3

| <i>HVU2 + HIS</i>  | <i>HIS-N / HIS-RN</i>                                 |            |            |            |            |
|--|---|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>   | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$<br><b>HIS-N + болт / шпилька кл. 8.8</b><br><b>HIS-RN + болт / шпилька кл. 70</b>                  | 1,5<br>1,87   2,4                                     |            |            |            |            |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания (п.6.1.3)</b>   |   |            |            |            |            |
| 2.1 Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)  | 90  | 110        | 125        | 170        | 205        |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$   | 1,0   |            |            |            |            |
| <b>3. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>  |   |            |            |            |            |
| 3.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)<br>$h/h_{ef} \geq 2,0$<br>$1,3 < h/h_{ef} < 2,0$<br>$h/h_{ef} \leq 1,3$ | 1,0 $h_{ef}$<br>4,6 $h_{ef} - 1,8 h$<br>2,26 $h_{ef}$ |            |            |            |            |
| 3.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)   | 2 $c_{cr,sp}$   |            |            |            |            |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$  | 1,0   |            |            |            |            |
| <b>4. Комбинированное разрушение по контакту и выкалыванию бетона основания (п.6.1.5)</b>  |   |            |            |            |            |
| 4.1 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)  | 12,5  | 16,5       | 20,5       | 25,4       | 27,6       |
| 4.2 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 без трещин $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )                                    | по табл. 14.4   |            |            |            |            |
| 4.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c$<br>Бетон C20/25 – C50/60  | 1,0   |            |            |            |            |
| 4.4 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$   | 1,0   |            |            |            |            |

Таблица 14.4 – Нормативное сцепление  $\tau_n$  клеевого анкера HVU2

| <i>HVU2 + HIS</i>   | <i>HIS-N / HIS-RN</i>             |            |            |            |            |
|---|-----------------------------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <i>M8</i>                         | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> |
| 1.1 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 без трещин при выполнении отверстий ударным сверлением, ударным сверлением бурами ТЕ-CD, ТЕ-УД $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)<br>Температурный режим III (120/72 °C) | <i>HVU2</i><br>11,0<br>9,0<br>5,5 |            |            |            |            |
| 1.2 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 без трещин при выполнении отверстий алмазным сверлением $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)<br>Температурный режим III (120/72 °C)  | <i>HVU2</i><br>11,0<br>9,0<br>5,5 |            |            |            |            |
| 1.3 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 с трещинами при выполнении отверстий ударным сверлением, ударным сверлением бурами ТЕ-CD, ТЕ-УД $\tau_{n,rc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)<br>Температурный режим III (120/72 °C) | <i>HVU2</i><br>6,5<br>5,0<br>3,0  |            |            |            |            |
| 1.4 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 с трещинами при выполнении отверстий алмазным сверлением $\tau_{n,rc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)<br>Температурный режим III (120/72 °C)  | <i>HVU2</i><br>4,5<br>3,5<br>2,5  |            |            |            |            |

Таблица 14.5 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HVU2 + HIS

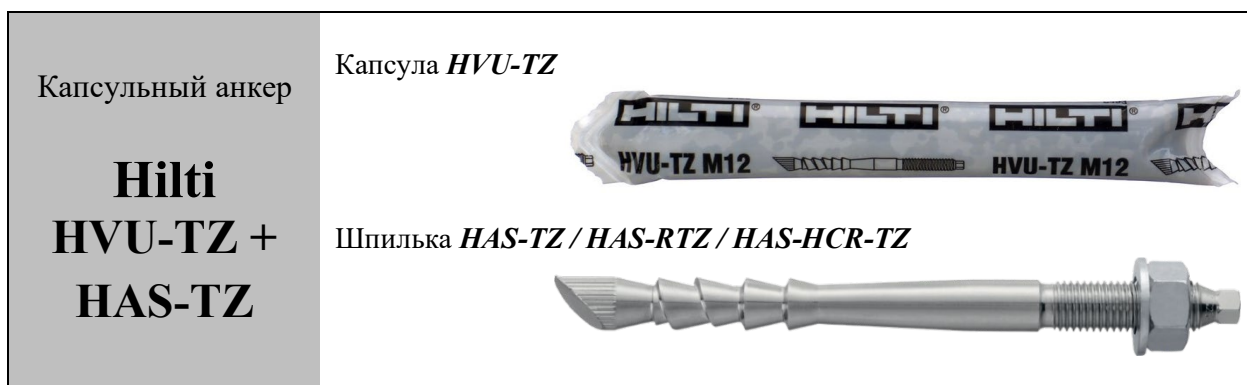
| HVU2 + HIS  | HIS-N / HIS-RN |          |           |            |            |
|---|----------------|----------|-----------|------------|------------|
|   | M8             | M10      | M12       | M16        | M20        |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 90             | 110      | 125       | 170        | 205        |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |                |          |           |            |            |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН):<br>HIS-N + болт / шпилька кл. 8.8<br>HIS-RN + болт / шпилька кл. 70 | 13<br>13       | 23<br>20 | 34<br>30  | 63<br>55   | 58<br>83   |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M_0$ (Н·м):<br>HIS-N + болт / шпилька кл. 8.8<br>HIS-RN + болт / шпилька кл. 70                                 | 30<br>26       | 60<br>52 | 105<br>92 | 266<br>233 | 519<br>454 |
| 1.3 Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$  | 1,0            |          |           |            |            |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_s$<br>HIS-N + болт / шпилька кл. 8.8<br>HIS-RN + болт / шпилька кл. 70   | 1,25<br>1,56   |          |           |            |            |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>   |                |          |           |            |            |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$   | 2,0            |          |           |            |            |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{cp}$  | 1,0            |          |           |            |            |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>   |                |          |           |            |            |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)   | 90             | 110      | 125       | 170        | 205        |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)   | 12,5           | 16,5     | 20,5      | 25,4       | 27,6       |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_c$   | 1,0            |          |           |            |            |

Таблица 14.6 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HVU2 + HIS

| HVU2 + HIS   | HIS-N / HIS-RN |     |     |     |      |
|--|----------------|-----|-----|-----|------|
|  | M8             | M10 | M12 | M16 | M20  |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>  |                |     |     |     |      |
| <b>Температурные режимы I, II, III</b>   |                |     |     |     |      |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25- C50/60 без трещин (кН)  | 10             |     |     |     |      |
| 1.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 0,05           |     |     |     | 0,15 |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 0,10           |     |     |     | 0,15 |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b> |                |     |     |     |      |
| <b>Температурные режимы I, II, III</b>   |                |     |     |     |      |
| 2.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25- C50/60 с трещинами (кН) | 10             |     |     |     |      |
| 2.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 0,13           |     |     |     | 0,20 |
| 2.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 0,15           |     |     |     | 0,20 |

Таблица 14.7 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HVU2 + HIS

| HVU2 + HIS   | HIS-N / HIS-RN |      |      |      |      |
|--|----------------|------|------|------|------|
|  | M8             | M10  | M12  | M16  | M20  |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b> |                |      |      |      |      |
| 1.1 Коэффициент жесткости анкера $C_{V0}$ (кН/мм)  | 16,7           | 16,7 | 20,0 | 25,0 | 25,0 |
| 1.2 Коэффициент жесткости анкера $C_{V\infty}$ (кН/мм)                                     | 11,1           | 12,5 | 12,5 | 16,7 | 16,7 |



Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление.**

Таблица 15.1 – Предусмотренные температурные режимы для капсульного анкера HVU-TZ

| Температурный режим   | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-----------------------|--|--|---|
| Температурный режим I | -43... +80                                   | не более 50  | +80   |

Таблица 15.2 – Конструктивные требования к размещению анкеров HVU-TZ

| <i>HVU-TZ + HAS-TZ</i>                              | <i>HAS-TZ / HAS-RTZ / HAS-HCR-TZ</i> |               |                |                |                |
|---|--------------------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
|   | <i>M10x75</i>                        | <i>M12x95</i> | <i>M16x105</i> | <i>M16x125</i> | <i>M20x170</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)         | 75                                   | 95            | 105            | 125            | 170            |
| Диаметр отверстия для установки анкера $d_o$ (мм)   | 12                                   | 14            | 18             |                | 25             |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)        | 150                                  | 190           | 160            | 190            | 340            |
| <b>1. Бетонное основание без трещин</b>             |                                      |               |                |                |                |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 50                                   | 70            | 85             |                | 80             |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 50                                   | 60            | 70             |                | 80             |
| <b>2. Бетонное основание с трещинами</b>            |                                      |               |                |                |                |
| 2.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 50                                   | 60            | 70             |                | 80             |
| 2.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм) | 50                                   | 60            | 70             |                | 80             |



Таблица 15.3 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HVU-TZ + HAS-TZ

| HVU-TZ + HAS-TZ   | HAS-TZ / HAS-RTZ / HAS-HCR-TZ                      |        |            |            |         |
|---|--|--------|------------|------------|---------|
|   | M10x75   | M12x95 | M16x105    | M16x125    | M20x170 |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>   |  |        |            |            |         |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):  | 35   | 51     | 90         |            | 182     |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$   | 1,5  |        |            |            |         |
| <b>2. Разрушение по контакту с основанием (п.6.1.5)</b>   |  |        |            |            |         |
| 4.2 Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием $N_{n,p}$ (кН)*:<br>бетон C20/25 без трещин<br>бетон C20/25 с трещинами*  | -  | 40     | -          | -          | -       |
| 4.2. Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$   | 1,0  |        |            |            |         |
| 4.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c$<br>Бетон C20/25<br>Бетон C25/30<br>Бетон C30/C37<br>Бетон C35/45<br>Бетон C40/50<br>Бетон C45/55<br>Бетон C50/60       | 1,0<br>1,1<br>1,18<br>1,34<br>1,41<br>1,48<br>1,55 |        |            |            |         |
| <b>3. Разрушение от выкалывания бетона основания (п.6.1.3)</b>  |  |        |            |            |         |
| 3.1 Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 75   | 95     | 105        | 125        | 170     |
| 3.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$  | 1,0  |        |            |            |         |
| <b>4. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>   |  |        |            |            |         |
| <b>Для основания толщиной <math>h \geq 2 h_{ef}</math>:</b>   |  |        |            |            |         |
| 3.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)  | 1,5 $h_{ef}$                                       |        |            |            |         |
| 3.2. Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)   | 150  | 190    | 210        | 250        | 340     |
| <b>Для основания толщиной <math>h &lt; 2 h_{ef}</math>:</b>   |  |        |            |            |         |
| 3.3 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)  | -  | -      | 2 $h_{ef}$ | 3 $h_{ef}$ | -       |
| 3.4. Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)   | -  | -      | 160        | 190        | -       |
| 3.5 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)  | 2 $c_{cr,sp}$                                      |        |            |            |         |
| 3.6 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$   | 1,0  |        |            |            |         |
| * для анкеров HVU-TZ с неустановленной величиной силы сопротивления $N_{n,p}$ проверку прочности по контакту с основанием допускается не выполнять – определяющими являются другие формы разрушения |  |        |            |            |         |

Таблица 15.4 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HVU-TZ + HAS-TZ

| HVU-TZ + HAS-TZ   | HAS-TZ / HAS-RTZ / HAS-HCR-TZ |          |          |          |         |
|---|-------------------------------|----------|----------|----------|---------|
|   | M10x75                        | M12x95   | M16x105  | M16x125  | M20x170 |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |                               |          |          |          |         |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН):<br>HAS-TZ<br>HAS-RTZ / HAS-HCR-TZ | 18<br>20                      | 27<br>30 | 51<br>56 | 88<br>98 |         |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M'_{n,s}$ (Н·м):  | 48                            | 86       | 227      | 519      |         |
| 1.3 Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$  | 1,0                           |          |          |          |         |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_s$   | 1,25                          |          |          |          |         |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>   |                               |          |          |          |         |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$   | 2,0                           |          |          |          |         |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{cp}$  | 1,0                           |          |          |          |         |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>   |                               |          |          |          |         |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)   | 75                            | 95       | 105      | 125      | 170     |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)   | 10                            | 12       | 16       | 20       |         |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_c$   | 1,0                           |          |          |          |         |

Таблица 15.5 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HVU-TZ + HAS-TZ

| HVU-TZ + HAS-TZ  | HAS-TZ / HAS-RTZ / HAS-HCR-TZ |        |         |         |         |
|--|-------------------------------|--------|---------|---------|---------|
|  | M10x75                        | M12x95 | M16x105 | M16x125 | M20x170 |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>  |                               |        |         |         |         |
| 1.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25- C50/60 без трещин (кН)  | 10                            |        |         |         |         |
| 1.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 0,06                          | 0,11   | 0,08    | 0,06    | 0,04    |
| 1.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 0,77                          | 0,63   | 0,46    | 0,36    | 0,23    |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b> |                               |        |         |         |         |
| 2.1. Контрольное значение силы на анкер в бетоне C20/25- C50/60 с трещинами (кН) | 10                            |        |         |         |         |
| 2.2. Перемещения $\delta_{N0}$ (мм)  | 0,30                          | 0,19   | 0,16    | 0,13    | 0,08    |
| 2.3. Перемещения $\delta_{N\infty}$ (мм)   | 1,08                          | 0,94   | 0,54    | 0,46    | 0,32    |

Таблица 15.6 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HVU-TZ + HAS-TZ

| HVU-TZ + HAS-TZ  | HAS-TZ / HAS-RTZ / HAS-HCR-TZ |        |         |         |         |
|--|-------------------------------|--------|---------|---------|---------|
|  | M10x75                        | M12x95 | M16x105 | M16x125 | M20x170 |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b> |                               |        |         |         |         |
| 1.1 Коэффициент жесткости анкера $C_{\gamma 0}$ (кН/мм)                                    | 7,58                          | 6,85   | 10,64   | 10,64   | 15,87   |
| 1.2 Коэффициент жесткости анкера $C_{\gamma \infty}$ (кН/мм)                               | 4,95                          | 4,5    | 7,09    | 7,09    | 11,24   |



Допускаемые при расчете условия установки: **основание бетон С20/25-С50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление, алмазное сверление.**

Таблица 16.1 – Предусмотренные температурные режимы для клеевого анкера **HIT-HY 200-A**

| Температурный режим     | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-------------------------|--|--|---|
| Температурный режим I   | -43 ... +40                                  | не более 24  | 40  |
| Температурный режим II  | -43... +80                                   | не более 50  | 80  |
| Температурный режим III | -43... +120                                  | не более 72  | 120   |

Таблица 16.2 – Конструктивные требования к размещению анкеров **HIT-HY 200-A + HIT-Z**

| <i>HIT-HY 200-A + HIT-Z</i>  | <i>HIT-Z / HIT-Z-R</i>                  |            |            |                   |            |
|--|---|------------|------------|-------------------|------------|
|  | <i>M8</i>                               | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i>        | <i>M20</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)  | 60 – 100                                | 60 – 120   | 60 – 144   | 96 – 192          | 100 – 220  |
| Диаметр отверстия для установки анкера $d_0$ (мм)                                  | 10                                      | 12         | 14         | 18                | 22         |
| Минимальная толщина основания при прочистке установочного отверстия $h_{min}$ (мм) | $h_{ef} + 30$ мм,<br>но не менее 100 мм |            |            | $h_{ef} + 45$ мм  |            |
| Минимальная толщина основания без прочистки установочного отверстия $h_{min}$ (мм) | $h_{ef} + 60$ мм                        |            |            | $h_{ef} + 100$ мм |            |
| <b>1. Бетонное основание с трещинами и без трещин</b>                              |   |            |            |                   |            |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)                                  | см. п. 2                                |            |            |                   |            |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм)                                |   |            |            |                   |            |

Окончание таблицы 16.2

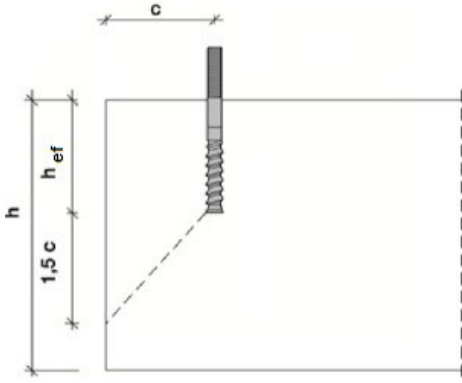
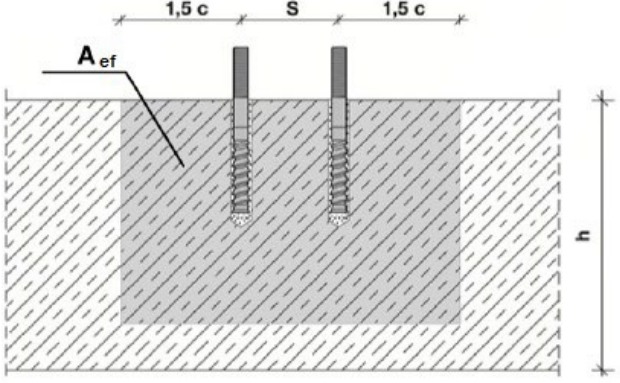
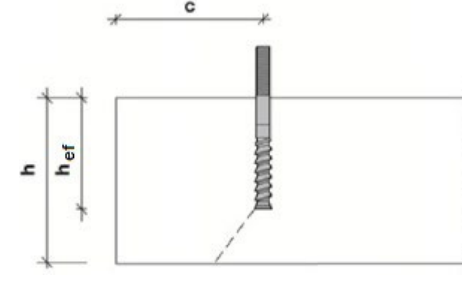
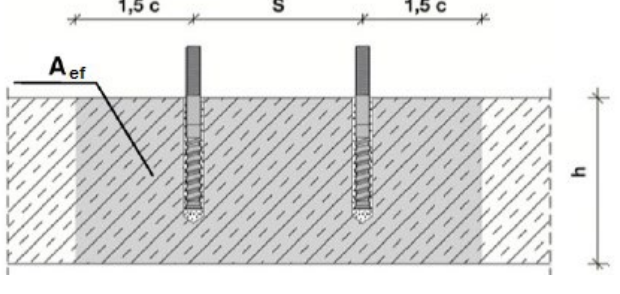
| HIT-HY 200-A + HIT-Z   | HIT-Z / HIT-Z-R  |       |       |        |        |
|--|--|-------|-------|--------|--------|
|  | M8   | M10   | M12   | M16    | M20    |
| <b>2. Определение минимальных краевых <math>c_{\min}</math> и межосевых <math>s_{\min}</math> расстояний</b>   |  |       |       |        |        |
| 2.1 При определении $c_{\min}$ и $s_{\min}$ должно выполняться условие $A_{req} < A_{ef}$  |  |       |       |        |        |
| 2.2 Требуемая площадь $A_{req}$ (мм <sup>2</sup> )   |  |       |       |        |        |
| Бетон с трещинами  | 19200  | 40800 | 58800 | 94700  | 148000 |
| Бетон без трещин   | 22200  | 57400 | 80800 | 128000 | 198000 |
| 2.3 Фактическая площадь $A_{ef}$ (мм <sup>2</sup> )<br>при толщине основания $h > h_{ном} + 1,5c$<br>для одиночного анкера и группы анкеров при $s > 3c$<br>для группы анкеров при $s \leq 3c$ | $A_{ef} = 6c(h_{ef} + 1,5c) \text{ при } c \geq 5d$ $A_{ef} = (3c + s)(h_{ef} + 1,5c) \text{ при } c \geq 5d \text{ и } s \leq 5d$ |       |       |        |        |
|    |   |       |       |        |        |
| при толщине основания $h \leq h_{ном} + 1,5c$<br>для одиночного анкера и группы анкеров при $s > 3c$<br>для группы анкеров при $s \leq 3c$   | $A_{ef} = (6c)h \text{ при } c \geq 5d$ $A_{ef} = (3c + s)h \text{ при } c \geq 5d \text{ и } s \leq 5d$                           |       |       |        |        |
|   |    |       |       |        |        |

Таблица 16.3 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров  
HIT-HY 200-A + HIT-Z

| HIT-HY 200-A + HIT-Z   | HIT-Z / HIT-Z-R                                      |                |                |                  |                   |
|--|--|----------------|----------------|------------------|-------------------|
|  | M8   | M10            | M12            | M16              | M20               |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>  |  |                |                |                  |                   |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):<br>HIT-Z, HIT-Z-F, HIT-Z-R   | 24   | 38             | 55             | 96               | 146               |
| 1.2 Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$   | 1,5  |                |                |                  |                   |
| <b>2. Разрушение по контакту с основанием (п.6.1.2)</b>  |  |                |                |                  |                   |
| 2.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с бетоном без трещин $N_{n,p}$ (кН)<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)<br>Температурный режим III (120/72 °C)  | 30<br>26<br>24                                       | 44<br>40<br>36 | 50<br>48<br>44 | 115<br>105<br>95 | 150<br>135<br>125 |
| 2.2. Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с бетоном с трещинами $N_{n,p}$ (кН)<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)<br>Температурный режим III (120/72 °C) | 26<br>24<br>22                                       | 40<br>36<br>32 | 48<br>44<br>40 | 105<br>95<br>85  | 135<br>125<br>110 |
| <b>3. Разрушение от выкалывания бетона основания (п.6.1.3)</b>   |  |                |                |                  |                   |
| 2.1 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$   | 1,0  |                |                |                  |                   |
| <b>4. Разрушение от раскалывания основания (п.6.1.4)</b>   |  |                |                |                  |                   |
| 4.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)<br>$h/h_{ef} \geq 2,35$<br>$1,35 < h/h_{ef} < 2,35$<br>$h/h_{ef} \leq 1,35$   | $1,5 h_{ef}$<br>$6,2 h_{ef} - 2,0 h$<br>$3,5 h_{ef}$ |                |                |                  |                   |
| 4.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)   | $2 c_{cr,sp}$  |                |                |                  |                   |
| 4.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$  | 1,0  |                |                |                  |                   |

Таблица 16.4 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров  
HIT-HY 200-A + HIT-Z

| HIT-HY 200-A + HIT-Z   | HIT-Z / HIT-Z-R |          |          |          |          |
|--|-----------------|----------|----------|----------|----------|
|  | M8              | M10      | M12      | M16      | M20      |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>  |                 |          |          |          |          |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН):<br>HIT-Z, HIT-Z-F<br>HIT-Z-R | 12<br>14        | 19<br>23 | 27<br>33 | 48<br>57 | 73<br>88 |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M^0_{n,s}$ (Н·м)<br>HIT-Z / HIT-Z-R / HIT-Z-F                            | 24              | 49       | 85       | 203      | 386      |
| 1.3 Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$   | 1,0             |          |          |          |          |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_{Vs}$   | 1,25            |          |          |          |          |

## Окончание таблицы 16.4

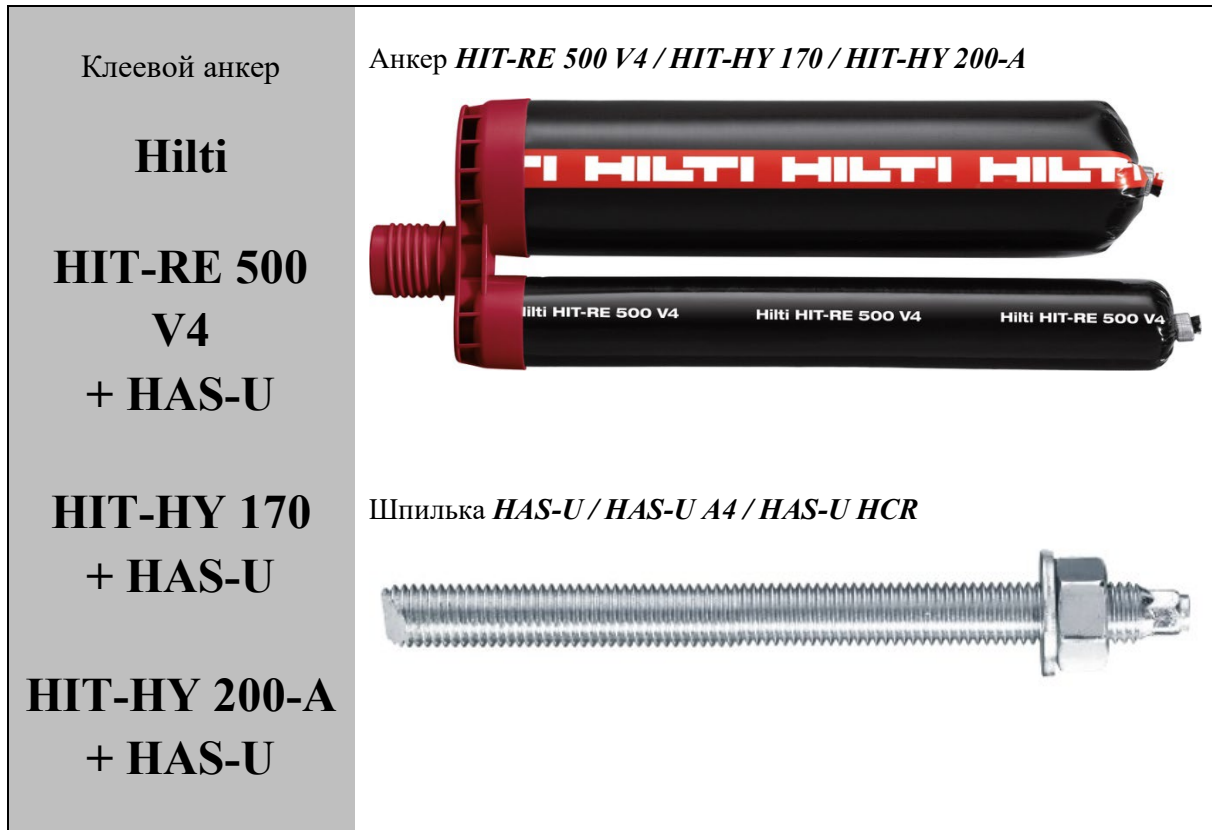
| HIT-НУ 200-А + HIT-Z  | HIT-Z / HIT-Z-R |     |     |     |     |
|---|-----------------|-----|-----|-----|-----|
|   | M8              | M10 | M12 | M16 | M20 |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b> |                 |     |     |     |     |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$                               | 2,0             |     |     |     |     |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{cp}$                              | 1,0             |     |     |     |     |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>             |                 |     |     |     |     |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)                   | $l_f = h_{ef}$  |     |     |     |     |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{ном}$ (мм)                             | 8               | 10  | 12  | 16  | 20  |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_c$                                 | 1,0             |     |     |     |     |

Таблица 16.5 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HIT-НУ 200-А + HIT-Z

| HIT-НУ 200-А + HIT-Z   | HIT-Z / HIT-Z-R |      |      |      |      |
|--|-----------------|------|------|------|------|
|  | M8              | M10  | M12  | M16  | M20  |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>  |                 |      |      |      |      |
| 1.1 Коэффициент податливости анкера $c_{N,0}$ (мм/МПа)                           |                 |      |      |      |      |
| Температурный режим I (40/24 °С)   | 0,03            | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,07 |
| Температурный режим II (80/50 °С)  | 0,03            | 0,04 | 0,04 | 0,06 | 0,07 |
| Температурный режим III (120/72 °С)  | 0,03            | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,08 |
| 1.2 Коэффициент податливости анкера $c_{N,\infty}$ (мм/МПа)                      |                 |      |      |      |      |
| Температурный режим I (40/24 °С)   | 0,06            | 0,08 | 0,10 | 0,13 | 0,17 |
| Температурный режим II (80/50 °С)  | 0,07            | 0,09 | 0,11 | 0,15 | 0,18 |
| Температурный режим III (120/72 °С)  | 0,07            | 0,10 | 0,12 | 0,16 | 0,20 |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b> |                 |      |      |      |      |
| 2.1 Коэффициент податливости анкера $c_{N,0}$ (мм/МПа)                           |                 |      |      |      |      |
| Температурный режим I (40/24 °С)   | 0,06            | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 |
| Температурный режим II (80/50 °С)  | 0,07            | 0,08 | 0,08 | 0,10 | 0,11 |
| Температурный режим III (120/72 °С)  | 0,07            | 0,08 | 0,09 | 0,11 | 0,12 |
| 2.2 Коэффициент податливости анкера $c_{N,\infty}$ (мм/МПа)                      |                 |      |      |      |      |
| Температурный режим I (40/24 °С)   | 0,21            |      |      |      |      |
| Температурный режим II (80/50 °С)  | 0,23            |      |      |      |      |
| Температурный режим III (120/72 °С)  | 0,25            |      |      |      |      |

Таблица 16.6 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HIT-НУ 200-А + HIT-Z

| HIT-НУ 200-А + HIT-Z   | HIT-Z / HIT-Z-R |      |      |      |      |
|--|-----------------|------|------|------|------|
|  | M8              | M10  | M12  | M16  | M20  |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b> |                 |      |      |      |      |
| 1.1 Коэффициент жесткости анкера $C_{V0}$ (кН/мм)  | 16,7            | 16,7 | 20,0 | 25,0 | 25,0 |
| 1.2 Коэффициент жесткости анкера $C_{V\infty}$ (кН/мм)                                     | 11,1            | 12,5 | 12,5 | 16,7 | 16,7 |



Допускаемые при расчете условия установки:

**HIT-RE 500 V4 + HAS-U** - основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление, ударное сверление (водонаполненные отверстия), алмазное сверление, алмазное сверление с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT.

**HIT-HY 170 + HAS-U** - основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление;

**HIT-HY 200-A + HAS-U** - основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление;

Таблица 17.1 – Предусмотренные температурные режимы для клеевого анкера **HIT-RE 500 V4**

| Температурный режим     | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-------------------------|--|--|---|
| Температурный режим I   | -40 ... +40                                  | не более 24  | 40  |
| Температурный режим II  | -40 ... +55                                  | не более 43  | 55  |
| Температурный режим III | -40... +75                                   | не более 55  | 75  |

Таблица 17.2 – Предусмотренные температурные режимы для клеевого анкера HIT-HY 170

| Температурный режим    | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|------------------------|--|--|---|
| Температурный режим I  | -43 ... +40                                  | не более 24  | 40  |
| Температурный режим II | -43 ... +80                                  | не более 50  | 80  |

Таблица 17.3 – Предусмотренные температурные режимы для клеевого анкера HIT-HY 200-A

| Температурный режим     | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-------------------------|--|--|---|
| Температурный режим I   | -43 ... +40                                  | не более 24  | 40  |
| Температурный режим II  | -43 ... +80                                  | не более 50  | 80  |
| Температурный режим III | -43 ... +120                                 | не более 72  | 120   |

Таблица 17.4 – Конструктивные требования к размещению анкеров HIT-RE 500 V3 / HIT-HY 170 / HIT-HY 200-A + HAS-U

| HIT-RE 500 V4 + HAS-U<br>HIT-HY 170 + HAS-U<br>HIT-HY 200-A + HAS-U                                | HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR            |        |        |                 |        |        |         |         |
|--|---|--------|--------|-----------------|--------|--------|---------|---------|
|  | M8                                      | M10    | M12    | M16             | M20    | M24    | M27     | M30     |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)<br>HIT-RE 500 V4<br>HIT-HY 170<br>HIT-HY 200-A         | 60–160                                  | 60–200 | 70–240 | 80–320          | 90–400 | 96–480 | 108–540 | 120–600 |
| Диаметр отверстия для установки анкера $d_0$ (мм)<br>HIT-RE 500 V4<br>HIT-HY 170<br>HIT-HY 200-A   | 10                                      | 12     | 14     | 18              | 22     | 28     | 30      | 35      |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)   | $h_{ef} + 30$ мм,<br>но не менее 100 мм |        |        | $h_{ef} + 2d_0$ |        |        |         |         |
| <b>1. Основание из бетона C20/25 с трещинами и без трещин</b>                                      |   |        |        |                 |        |        |         |         |
| 2.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм)<br>HIT-RE 500 V4<br>HIT-HY 170<br>HIT-HY 200-A | 40                                      | 50     | 60     | 75              | 90     | 115    | 120     | 140     |
| 2.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)<br>HIT-RE 500 V4<br>HIT-HY 170<br>HIT-HY 200-A   | 40                                      | 45     | 45     | 50              | 55     | 60     | 75      | 80      |



Таблица 17.5 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 170 / HIT-HY 200-A + HAS-U

| HIT-RE 500 V4 + HAS-U<br>HIT-HY 170 + HAS-U<br>HIT-HY 200-A + HAS-U   | HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR |      |      |       |                      |       |       |       |
|---|------------------------------|------|------|-------|----------------------|-------|-------|-------|
|   | M8                           | M10  | M12  | M16   | M20                  | M24   | M27   | M30   |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>   |                              |      |      |       |                      |       |       |       |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):  |                              |      |      |       |                      |       |       |       |
| <b>HAS-U 5.8</b>  | 18,3                         | 29,0 | 42,2 | 78,5  | 122,5                | 176,5 | 229,5 | 280,5 |
| <b>HAS-U 8.8</b>  | 29,3                         | 46,4 | 67,4 | 125,6 | 196,0                | 282,4 | 367,2 | 448,8 |
| <b>HAS-U A4</b>   | 25,6                         | 40,6 | 59,0 | 109,9 | 171,5                | 247,1 | 229,5 | 280,5 |
| <b>HAS-U HCR</b>  | 29,3                         | 46,4 | 67,4 | 125,6 | 196,0                | 247,1 | 321,3 | 392,7 |
| 1.2. Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$   |                              |      |      |       |                      |       |       |       |
| <b>HAS-U 5.8</b>  |                              |      |      |       | 1,5                  |       |       |       |
| <b>HAS-U 8.8</b>  |                              |      |      |       | 1,5                  |       |       |       |
| <b>HAS-U A4</b>   |                              |      | 1,87 |       |                      |       | 2,86  |       |
| <b>HAS-U HCR</b>  |                              |      | 1,5  |       |                      |       | 2,1   |       |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания (п.6.1.3)</b>  |                              |      |      |       |                      |       |       |       |
| 2.1 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$  |                              |      |      |       |                      |       |       |       |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>  |                              |      |      |       |                      |       |       |       |
| Ударное сверление   |                              |      |      |       | 1,0                  |       |       |       |
| Ударное сверление (водонаполненные отверстия)   |                              |      |      |       | 1,4                  |       |       |       |
| Ударное сверление бурами TE-CD, TE-YD   | -                            |      |      |       |                      | 1,0   |       |       |
| Алмазное сверление  |                              | 1,2  |      |       |                      |       | 1,4   |       |
| Алмазное сверление с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT   |                              |      |      |       |                      |       | 1,0   |       |
| <b>HIT-HY 170</b>   |                              |      |      | 1,0   |                      |       |       | -     |
| <b>HIT-HY 200-A</b>   |                              |      |      |       | 1,0                  |       |       |       |
| <b>3. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>   |                              |      |      |       |                      |       |       |       |
| 3.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)  |                              |      |      |       |                      |       |       |       |
| $h/h_{ef} \geq 2,0$   |                              |      |      |       | $1,0 h_{ef}$         |       |       |       |
| $1,3 < h/h_{ef} < 2,0$  |                              |      |      |       | $4,6 h_{ef} - 1,8 h$ |       |       |       |
| $h/h_{ef} \leq 1,3$   |                              |      |      |       | $2,26 h_{ef}$        |       |       |       |
| 3.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)  |                              |      |      |       | $2 c_{cr,sp}$        |       |       |       |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$   |                              |      |      |       | см. поз. 2.1         |       |       |       |
| <b>4. Комбинированное разрушение по контакту и выкалыванию бетона основания (п.6.1.5)</b>   |                              |      |      |       |                      |       |       |       |
| 4.1 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)   | 8                            | 10   | 12   | 16    | 20                   | 24    | 27    | 30    |
| 4.2 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 $\tau_n$ (Н/мм <sup>2</sup> )  | по табл. 17.6                |      |      |       |                      |       |       |       |
| 4.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c^*$  | $(f_{ck}/20)^{0,1}$          |      |      |       |                      |       |       |       |
| 4.4 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$  | см. поз. 2.1                 |      |      |       |                      |       |       |       |
| *Для анкеров Hilti HIT-RE 500 V4 при выполнении отверстий алмазным сверлением с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT значение коэффициента $\psi_c$ принимается 1,0 независимо от класса бетона |                              |      |      |       |                      |       |       |       |

Таблица 17.6 – Нормативное сцепление  $\tau_n$  клевого анкера HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 170 / HIT-HY 200-A + HAS-U

| HIT-RE 500 V4 + HAS-U<br>HIT-HY 170 + HAS-U<br>HIT-HY 200-A + HAS-U  | HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR |     |     |     |     |     |     |     |
|--|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | M8                           | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
| 1.1 Нормативное сцепление клевого анкера с бетоном С20/25 без трещин при выполнении отверстий ударным сверлением, ударным сверлением бурами ТЕ-CD, ТЕ-YD, алмазным сверлением с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24°C)<br>Температурный режим II (55/43 °C)<br>Температурный режим III (75/55 °C) | <b>HIT-RE 500 V4</b>         |     |     |     |     |     |     |     |
|  | 19                           | 18  | 18  | 17  | 16  | 15  | 15  | 14  |
|  | 16                           | 15  | 15  | 14  | 13  | 13  | 12  | 12  |
|  | 6,0                          | 6,0 | 6,0 | 5,5 | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 4,5 |
| 1.2 Нормативное сцепление клевого анкера с бетоном С20/25 без трещин при выполнении отверстий алмазным сверлением $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24°C)<br>Температурный режим II (55/43 °C)<br>Температурный режим III (75/55 °C)  | <b>HIT-RE 500 V4</b>         |     |     |     |     |     |     |     |
|  | 13                           | 13  | 13  | 13  | 12  | 12  | 12  | 12  |
|  | 12                           | 12  | 11  | 11  | 11  | 11  | 11  | 10  |
|  | 6,0                          | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 5,0 |
| 1.3 Нормативное сцепление клевого анкера с бетоном С20/25 без трещин при выполнении отверстий ударным сверлением (установка в водонаполненные отверстия) $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24°C)<br>Температурный режим II (55/43 °C)<br>Температурный режим III (75/55 °C)   | <b>HIT-RE 500 V4</b>         |     |     |     |     |     |     |     |
|  | 16                           | 16  | 15  | 15  | 14  | 13  | 12  | 12  |
|  | 13                           | 13  | 13  | 12  | 11  | 11  | 10  | 10  |
|  | 5,0                          | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 4,5 | 4,0 | 4,0 | 4,0 |
| 1.4 Нормативное сцепление клевого анкера с бетоном С20/25 с трещинами при выполнении отверстий ударным сверлением, ударным сверлением бурами ТЕ-CD, ТЕ-YD, алмазным сверлением с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT $\tau_{n,rc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24°C)<br>Температурный режим II (55/43 °C)<br>Температурный режим III (75/55 °C) | <b>HIT-RE 500 V4</b>         |     |     |     |     |     |     |     |
|  | 7,5                          | 9,0 | 11  | 11  | 10  | 9,5 | 9,0 | 8,5 |
|  | 7,0                          | 8,0 | 9,0 | 8,5 | 8,0 | 8,0 | 7,5 | 7,0 |
|  | 4,0                          | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,0 |
| 1.5 Нормативное сцепление клевого анкера с бетоном С20/25 без трещин $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)  | <b>HIT-HY 170</b>            |     |     |     |     |     |     |     |
|  | 10,0                         |     |     |     |     |     | -   |     |
|  | 7,5                          |     |     |     |     |     | -   |     |
| 1.6 Нормативное сцепление клевого анкера с бетоном С20/25 с трещинами $\tau_{n,rc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)  | <b>HIT-HY 170</b>            |     |     |     |     |     |     |     |
|  | -                            | 5,5 |     |     | -   |     |     |     |
|  | -                            | 4,0 |     |     | -   |     |     |     |

## Окончание таблицы 17.6

| <b>HIT-RE 500 V4 + HAS-U</b><br><b>HIT-HY 170 + HAS-U</b><br><b>HIT-HY 200-A + HAS-U</b>   | <b>HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR</b> |            |            |            |            |            |            |            |  |
|--|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
|  | <b>M8</b>                           | <b>M10</b> | <b>M12</b> | <b>M16</b> | <b>M20</b> | <b>M24</b> | <b>M27</b> | <b>M30</b> |  |
| 1.5 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 без трещин<br>$\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (80/50 °С)<br>Температурный режим III (120/72 °С) | <b>HIT-HY 200-A</b>                 |            |            |            |            |            |            |            |  |
|  | 18                                  |            |            |            |            |            |            |            |  |
|  | 15                                  |            |            |            |            |            |            |            |  |
| 1.6 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 с трещинами<br>$\tau_{n,rc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (80/50 °С)<br>Температурный режим III (120/72 °С) | <b>HIT-HY 200-A</b>                 |            |            |            |            |            |            |            |  |
|  | 7,5                                 |            | 8,5        |            |            | 9,0        |            |            |  |
|  | 6,0                                 |            | 7,0        |            |            | 7,5        |            |            |  |
|  | 5,5                                 |            | 6,0        |            |            | 6,5        |            |            |  |

Таблица 17.7 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 170 / HIT-HY 200-A + HAS-U

| <b>HIT-RE 500 V4 + HAS-U</b><br><b>HIT-HY 170 + HAS-U</b><br><b>HIT-HY 200-A + HAS-U</b>   | <b>HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR</b> |            |            |            |            |            |            |            |
|--|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <b>M8</b>                           | <b>M10</b> | <b>M12</b> | <b>M16</b> | <b>M20</b> | <b>M24</b> | <b>M27</b> | <b>M30</b> |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>  |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН) в бетоне С20/25:<br><b>HIT-RE 500 V4, HIT-HY 170, HIT-HY 200-A +</b><br><b>HAS-U 5.8</b><br><b>HAS-U 8.8</b><br><b>HAS-U A4</b><br><b>HAS-U HCR</b> |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
|  | 9,2                                 | 14,5       | 21,1       | 39,3       | 61,3       | 88,3       | 114,8      | 140,3      |
|  | 14,6                                | 23,2       | 33,7       | 62,8       | 98,0       | 141,2      | 183,6      | 224,4      |
|  | 12,8                                | 20,3       | 29,5       | 55,0       | 85,8       | 123,6      | 114,8      | 140,3      |
|  | 14,6                                | 23,2       | 33,7       | 62,8       | 98,0       | 123,6      | 160,7      | 196,4      |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M_{n,s}^0$ (Н·м) в бетоне С20/25:<br><b>HIT-RE 500 V4, HIT-HY 170, HIT-HY 200-A +</b><br><b>HAS-U 5.8</b><br><b>HAS-U 8.8</b><br><b>HAS-U A4</b><br><b>HAS-U HCR</b>                           |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
|  | 18,7                                | 37,4       | 65,4       | 166,2      | 324,6      | 561,0      | 832,2      | 1124,4     |
|  | 30,0                                | 59,8       | 104,6      | 265,9      | 519,4      | 897,6      | 1331,5     | 1799,0     |
|  | 26,2                                | 52,3       | 91,6       | 232,7      | 454,4      | 785,4      | 832,2      | 1124,4     |
|  | 30,0                                | 59,8       | 104,6      | 265,9      | 519,4      | 785,4      | 1165,1     | 1574,2     |
| 1.3 Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$   | 1,0                                 |            |            |            |            |            |            |            |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_{1s}$<br><b>HAS-U 5.8</b><br><b>HAS-U 8.8</b><br><b>HAS-U A4</b><br><b>HAS-U HCR</b>  | 1,25                                |            |            |            |            |            |            |            |
|  | 1,25                                |            |            |            |            |            |            |            |
|  | 1,56                                |            |            |            |            |            | 2,38       |            |
|  | 1,25                                |            |            |            | 1,75       |            |            |            |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>  |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$<br>$h_{ef} < 60$ мм<br>$h_{ef} \geq 60$ мм   | 1,0                                 |            |            |            |            |            |            |            |
|  | 2,0                                 |            |            |            |            |            |            |            |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{1cp}$  | 1,0                                 |            |            |            |            |            |            |            |

Окончание таблицы 17.7

| HIT-RE 500 V4 + HAS-U<br>HIT-HY 170 + HAS-U<br>HIT-HY 200-A + HAS-U | HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR             |     |     |     |     |     |     |     |
|---|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | M8                                       | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>       |  |     |     |     |     |     |     |     |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)             | $l_f = h_{ef}$ , но не более $8 d_{nom}$ |     |     |     |     |     |     |     |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)                       | 8  | 10  | 12  | 16  | 20  | 24  | 27  | 30  |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_c$                           | 1,0                                      |     |     |     |     |     |     |     |

Таблица 17.8 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 170 / HIT-HY 200-A + HAS-U

| HIT-RE 500 V4 + HAS-U<br>HIT-HY 170 + HAS-U<br>HIT-HY 200-A + HAS-U             | HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|   | M8                           | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  | M27  | M30  |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b> |                              |      |      |      |      |      |      |      |
| 1.1 Коэффициент податливости анкера $c_{M,0}$ (мм/МПа)                          |                              |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>  |                              |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный режим I (40/24 °C)  | 0,04                         | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,08 |
| Температурный режим II (55/43 °C)   | 0,05                         | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,10 |
| Температурный режим III (75/55 °C)  | 0,05                         | 0,06 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 | 0,09 | 0,10 |
| <b>HIT-HY 170</b>   | 0,07                         | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | -    | -    |
| <b>HIT-HY 200-A</b>   |                              |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный режим I (40/24 °C)  | 0,02                         | 0,03 | 0,03 | 0,04 | 0,06 | 0,07 | 0,07 | 0,08 |
| Температурный режим II (80/50 °C)   | 0,03                         | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,09 | 0,10 | 0,12 |
| Температурный режим III (120/72 °C)   | 0,04                         | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,12 | 0,13 | 0,16 |
| 1.2 Коэффициент податливости анкера $c_{N,\infty}$ (мм/МПа)                     |                              |      |      |      |      |      |      |      |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>  |                              |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный режим I (40/24 °C)  | 0,10                         | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,18 | 0,19 |
| Температурный режим II (55/43 °C)   | 0,12                         | 0,13 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,20 | 0,21 | 0,23 |
| Температурный режим III (75/55 °C)  | 0,12                         | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,19 | 0,21 | 0,23 | 0,24 |
| <b>HIT-HY 170</b>   | 0,07                         | 0,07 | 0,07 | 0,08 | 0,08 | 0,09 | -    | -    |
| <b>HIT-HY 200-A</b>   |                              |      |      |      |      |      |      |      |
| Температурный режим I (40/24 °C)  | 0,04                         | 0,05 | 0,06 | 0,08 | 0,10 | 0,13 | 0,14 | 0,16 |
| Температурный режим II (80/50 °C)   | 0,04                         | 0,05 | 0,06 | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,16 |
| Температурный режим III (120/72 °C)   | 0,04                         | 0,05 | 0,07 | 0,09 | 0,11 | 0,13 | 0,15 | 0,17 |

## Окончание таблицы 17.8

| <i>HIT-RE 500 V4 + HAS-U</i><br><i>HIT-HY 170 + HAS-U</i><br><i>HIT-HY 200-A + HAS-U</i> | <i>HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR</i> |            |            |            |            |            |            |            |
|--|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>                           | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> | <i>M27</i> | <i>M30</i> |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b>         |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| 2.1 Коэффициент податливости анкера $c_{N,0}$ (мм/МПа)                                   |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °С)   | 0,02                                | 0,03       | 0,05       | 0,08       | 0,10       | 0,13       | 0,15       | 0,18       |
| Температурный режим II (55/43 °С)  | 0,02                                | 0,04       | 0,06       | 0,09       | 0,12       | 0,16       | 0,18       | 0,21       |
| Температурный режим III (75/55 °С)   | 0,02                                | 0,04       | 0,06       | 0,10       | 0,13       | 0,17       | 0,19       | 0,22       |
| <b>HIT-HY 170</b>  | -                                   | 0,07       | 0,07       | 0,06       | -          | -          | -          | -          |
| <b>HIT-HY 200-A</b>  |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °С)   | 0,07                                |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурный режим II (80/50 °С)  | 0,10                                |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурный режим III (120/72 °С)  | 0,13                                |            |            |            |            |            |            |            |
| 2.2 Коэффициент податливости анкера $c_{N,\infty}$ (мм/МПа)                              |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °С)   | 0,12                                | 0,19       | 0,14       | 0,19       | 0,16       | 0,16       | 0,15       | 0,18       |
| Температурный режим II (55/43 °С)  | 0,15                                | 0,23       | 0,17       | 0,23       | 0,19       | 0,19       | 0,18       | 0,21       |
| Температурный режим III (75/55 °С)   | 0,16                                | 0,24       | 0,18       | 0,24       | 0,20       | 0,20       | 0,19       | 0,22       |
| <b>HIT-HY 170</b>  | -                                   | 0,11       | 0,11       | 0,11       | -          | -          | -          | -          |
| <b>HIT-HY 200-A</b>  |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °С)   | 0,16                                |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурный режим II (80/50 °С)  | 0,22                                |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурный режим III (120/72 °С)  | 0,29                                |            |            |            |            |            |            |            |

Таблица 17.9 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 170 / HIT-HY 200-A + HAS-U

| <i>HIT-RE 500 V4 + HAS-U</i><br><i>HIT-HY 170 + HAS-U</i><br><i>HIT-HY 200-A + HAS-U</i>   | <i>HAS-U / HAS-U A4 / HAS-U HCR</i> |            |            |            |            |            |            |            |
|--|-------------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>                           | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> | <i>M27</i> | <i>M30</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b> |                                     |            |            |            |            |            |            |            |
| 1.1 Коэффициент жесткости анкера при сдвиге $C_{V,0}$ (кН/мм)                              | 16,7                                |            | 20,0       | 25,0       |            | 33,3       |            |            |
| 1.2 Коэффициент жесткости анкера при сдвиге $C_{V,\infty}$ (кН/мм)                         | 11,1                                | 12,5       |            | 16,7       |            | 20,0       |            |            |

|   |   |
|---|---|
| <p>Клеевой анкер</p> <p><b>Hilti</b></p> <p><b>HIT-RE 500 V4</b><br/><b>+ HIS</b></p> <p><b>HIT-HY 170 +</b><br/><b>HIS</b></p> <p><b>HIT-HY 200-A</b><br/><b>+ HIS</b></p> | <p>Анкер <b>HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 170 / HIT-HY 200-A</b></p>  <p>Втулка <b>HIS-N / HIS-RN</b></p>  <p><i>Примечание: Втулка HIS-N для совместного применения с болтами и шпильками класса 8.8 (ISO 898), HIS-RN для совместно применения с болтами и шпильками из нержавеющей стали класса 70 (ISO 3506)</i></p> |
|---|---|

Допускаемые при расчете условия установки:

**HIT-RE 500 V4 + HIS** - основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление, ударное сверление (водонаполненные отверстия), алмазное сверление, алмазное сверление с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT.

**HIT-HY 170 + HIS** - основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление.

**HIT-HY 200-A + HIS** - основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление.

Таблица 18.1 – Предусмотренные температурные режимы для клеевого анкера **HIT-RE 500 V4**

| Температурный режим     | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-------------------------|--|--|---|
| Температурный режим I   | -40 ... +40                                  | не более 24  | 40  |
| Температурный режим II  | -40 ... +55                                  | не более 43  | 55  |
| Температурный режим III | -40 ... +75                                  | не более 55  | 75  |

Таблица 18.2 – Предусмотренные температурные режимы для клеевого анкера HIT-НУ 170

| Температурный режим    | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|------------------------|--|--|---|
| Температурный режим I  | -40 ... +40                                  | не более 24  | 40  |
| Температурный режим II | -40 ... +80                                  | не более 50  | 80  |

Таблица 18.3 – Предусмотренные температурные режимы для клеевого анкера HIT-НУ 200-А

| Температурный режим     | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-------------------------|--|--|---|
| Температурный режим I   | -43 ... +40                                  | не более 24  | 40  |
| Температурный режим II  | -43 ... +80                                  | не более 50  | 80  |
| Температурный режим III | -43 ... +120                                 | не более 72  | 120   |

Таблица 18.4 – Конструктивные требования к размещению анкеров HIT-RE 500 V4 / HIT-НУ 170 / HIT-НУ 200-А + HIS

| <b>HIT-RE 500 V4 + HIS</b><br><b>HIT-НУ 170 + HIS</b><br><b>HIT-НУ 200-А + HIS</b> | <b>HIS-N / HIS-RN</b> |            |            |            |            |
|--|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <b>M8</b>             | <b>M10</b> | <b>M12</b> | <b>M16</b> | <b>M20</b> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)  |                       |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   | 90                    | 110        | 125        | 170        | 205        |
| <b>HIT-НУ 170</b>  | 90                    | 110        | 125        | 170        | -          |
| <b>HIT-НУ 200-А</b>  | 90                    | 110        | 125        | 170        | 205        |
| Диаметр отверстия для установки анкера $d_0$ (мм)                                  |                       |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   | 14                    | 18         | 22         | 28         | 32         |
| <b>HIT-НУ 170</b>  | 14                    | 18         | 22         | 28         | -          |
| <b>HIT-НУ 200-А</b>  | 14                    | 18         | 22         | 28         | 32         |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)                                       |                       |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   | 120                   | 150        | 170        | 230        | 270        |
| <b>HIT-НУ 170</b>  | 120                   | 150        | 170        | 230        | -          |
| <b>HIT-НУ 200-А</b>  | 120                   | 150        | 170        | 230        | 270        |
| <b>1. Бетонное основание с трещинами и без трещин</b>                              |                       |            |            |            |            |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)                                  |                       |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   | 40                    | 45         | 55         | 65         | 90         |
| <b>HIT-НУ 170</b>  | 40                    | 45         | 55         | 65         | -          |
| <b>HIT-НУ 200-А</b>  | 40                    | 45         | 55         | 65         | 90         |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм)                                |                       |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   | 60                    | 75         | 90         | 115        | 130        |
| <b>HIT-НУ 170</b>  | 60                    | 75         | 90         | 115        | -          |
| <b>HIT-НУ 200-А</b>  | 60                    | 75         | 90         | 115        | 130        |

Таблица 18.5 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 170 / HIT-HY 200-A + HIS

| HIT-RE 500 V4 + HIS<br>HIT-HY 170 + HIS<br>HIT-HY 200-A + HIS   | HIS-N / HIS-RN  |          |          |            |            |
|---|---|----------|----------|------------|------------|
|   | M8  | M10      | M12      | M16        | M20        |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>   |   |          |          |            |            |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):<br>HIS-N + болт / шпилька кл. 8.8<br>HIS-RN + болт / шпилька кл. 70   | 25<br>26  | 46<br>41 | 67<br>59 | 125<br>110 | 116<br>166 |
| 1.2 Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$<br>HIS-N + болт / шпилька кл. 8.8<br>HIS-RN + болт / шпилька кл. 70  | 1,5<br>1,87   |          |          |            | 2,4        |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания (п.6.1.3)</b>  |   |          |          |            |            |
| 2.1 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$<br>HIT-RE 500 V4<br>Ударное сверление<br>Ударное сверление (водонаполненные отверстия)<br>Ударное сверление бурами TE-CD, TE-YD<br>Алмазное сверление<br>Алмазное сверление с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT<br>HIT-HY 170<br>HIT-HY 200-A | 1,0<br>1,4<br>1,0<br>1,2   1,4<br>-   1,0<br>1,0   -<br>1,0 |          |          |            |            |
| <b>3. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>   |   |          |          |            |            |
| 3.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)<br>$h/h_{ef} \geq 2,0$<br>$1,3 < h/h_{ef} < 2,0$<br>$h/h_{ef} \leq 1,3$  | $1,0 h_{ef}$<br>$4,6 h_{ef} - 1,8 h$<br>$2,26 h_{ef}$       |          |          |            |            |
| 3.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)  | $2 c_{cr,sp}$   |          |          |            |            |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$   | см. поз. 2.1  |          |          |            |            |
| <b>4. Комбинированное разрушение по контакту и выкалыванию бетона основания (п.6.1.5)</b>   |   |          |          |            |            |
| 4.1 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)   | 12,5  | 16,5     | 20,5     | 25,4       | 27,6       |
| 4.2 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 $\tau_n$ (Н/мм <sup>2</sup> )  | по табл. 18.6   |          |          |            |            |
| 4.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c^*$<br>Бетон C20/25<br>Бетон C25/30<br>Бетон C30/37<br>Бетон C35/45<br>Бетон C40/50<br>Бетон C45/55<br>Бетон C50/60  | 1,00<br>1,02<br>1,04<br>1,06<br>1,07<br>1,08<br>1,09        |          |          |            |            |
| 4.4 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$  | см. поз. 2.1  |          |          |            |            |
| *Для анкеров Hilti HIT-RE 500 V4 при выполнении отверстий алмазным сверлением с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT значение коэффициента $\psi_c$ принимается 1,0 независимо от класса бетона   |   |          |          |            |            |



Таблица 18.6 – Нормативное сцепление  $\tau_n$  клеевого анкера HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 170 / HIT-HY 200-A

| <b>HIT-RE 500 V4 + HIS</b><br><b>HIT-HY 170 + HIS</b><br><b>HIT-HY 200-A + HIS</b>   | <b>HIS-N / HIS-RN</b> |            |            |            |            |
|--|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <b>M8</b>             | <b>M10</b> | <b>M12</b> | <b>M16</b> | <b>M20</b> |
| 1.1 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 без трещин при выполнении отверстий ударным сверлением, ударным сверлением бурами ТЕ-CD, ТЕ-YD, алмазным сверлением с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT $\tau_{n,ucr}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24°C)<br>Температурный режим II (55/43°C)<br>Температурный режим III (75/55 °C) | <b>HIT-RE 500 V4</b>  |            |            |            |            |
|  | 14                    |            |            |            |            |
|  | 12                    |            |            |            |            |
| 1.2 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 без трещин при выполнении отверстий алмазным сверлением $\tau_{n,ucr}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24°C)<br>Температурный режим II (55/43°C)<br>Температурный режим III (75/55 °C)  | <b>HIT-RE 500 V4</b>  |            |            |            |            |
|  | 8,5                   | 9,0        | 9,5        | 10         | 10,0       |
|  | 8,0                   | 8,0        | 8,5        | 9,0        | 9,0        |
| 1.3 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 без трещин при выполнении отверстий ударным сверлением (установка в водонаполненные отверстия) $\tau_{n,ucr}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24°C)<br>Температурный режим II (55/43°C)<br>Температурный режим III (75/55 °C)   | <b>HIT-RE 500 V4</b>  |            |            |            |            |
|  | 12                    |            |            |            |            |
|  | 10                    |            |            |            |            |
| 1.4 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 с трещинами при выполнении отверстий ударным сверлением, ударным сверлением бурами ТЕ-CD, ТЕ-YD, алмазным сверлением с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT $\tau_{n,cr}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24°C)<br>Температурный режим II (55/43°C)<br>Температурный режим III (75/55 °C) | <b>HIT-RE 500 V4</b>  |            |            |            |            |
|  | 9,0                   |            |            |            |            |
|  | 8,0                   |            |            |            |            |
| 1.5 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 без трещин $\tau_{n,ucr}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)   | <b>HIT-HY 170</b>     |            |            |            |            |
|  | 10                    |            |            |            | -          |
|  | 7,5                   |            |            |            | -          |
| 1.6 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 без трещин $\tau_{n,ucr}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)<br>Температурный режим III (120/72 °C)  | <b>HIT-HY 200-A</b>   |            |            |            |            |
|  | 13                    |            |            |            |            |
|  | 11                    |            |            |            |            |
| 1.7 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 с трещинами $\tau_{n,cr}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)<br>Температурный режим III (120/72 °C)  | <b>HIT-HY 200-A</b>   |            |            |            |            |
|  | 7,0                   |            |            |            |            |
|  | 5,5                   |            |            |            |            |
|  | 5,0                   |            |            |            |            |

Таблица 18.7 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 170 / HIT-HY 200-A + HIS

| HIT-RE 500 V4 + HIS<br>HIT-HY 170 + HIS<br>HIT-HY 200-A + HIS   | HIS-N / HIS-RN |          |           |            |            |
|---|----------------|----------|-----------|------------|------------|
|   | M8             | M10      | M12       | M16        | M20        |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)   | 90             | 110      | 125       | 170        | 205        |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |                |          |           |            |            |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН):<br>HIS-N + болт / шпилька кл. 8.8<br>HIS-RN + болт / шпилька кл. 70 | 13<br>13       | 23<br>20 | 34<br>30  | 63<br>55   | 58<br>83   |
| 1.2 Коэффициент надежности $\gamma_{Vs}$<br>HIS-N + болт / шпилька кл. 8.8<br>HIS-RN + болт / шпилька кл. 70  | 1,25<br>1,56   |          |           |            | 2,0        |
| 1.3 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M^0_{n,s}$ (Н·м):<br>HIS-N + болт / шпилька кл. 8.8<br>HIS-RN + болт / шпилька кл. 70                           | 30<br>26       | 60<br>52 | 105<br>92 | 266<br>233 | 519<br>454 |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_{Ms}$<br>HIS-N + болт / шпилька кл. 8.8<br>HIS-RN + болт / шпилька кл. 70  | 1,25<br>1,56   |          |           |            | 2,0        |
| 1.5 Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$  | 1,0            |          |           |            |            |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>   |                |          |           |            |            |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$   | 2,0            |          |           |            |            |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{cp}$  | 1,0            |          |           |            |            |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>   |                |          |           |            |            |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)   | $l_f = h_{ef}$ |          |           |            |            |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)   | 12,5           | 16,5     | 20,5      | 25,4       | 27,6       |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_c$   | 1,0            |          |           |            |            |

Таблица 18.8 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HIT-RE 500 V4 + HIS / HIT-HY 170 + HIS HIT-HY 200-A + HIS

| HIT-RE 500 V4 + HIS<br>HIT-HY 170 + HIS<br>HIT-HY 200-A + HIS  | HIS-N / HIS-RN                                       |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  | M8   | M10  | M12  | M16  | M20   |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>  |  |  |  |  |   |
| 1.1 Коэффициент податливости анкера $c_{N,0}$ (мм/МПа)<br>HIT-RE 500 V4<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (55/43 °C)<br>Температурный режим III (75/55 °C)<br>HIT-HY 170<br>HIT-HY 200-A<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)<br>Температурный режим III (120/72 °C) | 0,05<br>0,06<br>0,06<br>0,06<br>0,03<br>0,05<br>0,06 | 0,06<br>0,07<br>0,07<br>0,07<br>0,05<br>0,06<br>0,08 | 0,06<br>0,07<br>0,07<br>0,08<br>0,06<br>0,08<br>0,10 | 0,07<br>0,08<br>0,09<br>0,09<br>0,07<br>0,10<br>0,13 | 0,08<br>0,09<br>0,10<br>-<br>0,08<br>0,11<br>0,14 |

## Окончание таблицы 18.8

| <i>HIT-RE 500 V4 + HIS</i><br><i>HIT-HY 170 + HIS</i><br><i>HIT-HY 200-A + HIS</i> | <i>HIS-N / HIS-RN</i> |            |            |            |            |
|--|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>             | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> |
| <b>1.2 Коэффициент податливости анкера <math>c_{N,\infty}</math> (мм/МПа)</b>      |                       |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   |                       |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °C)   | 0,12                  | 0,13       | 0,15       | 0,17       | 0,18       |
| Температурный режим II (55/43 °C)  | 0,14                  | 0,16       | 0,18       | 0,20       | 0,21       |
| Температурный режим III (75/55 °C)   | 0,15                  | 0,16       | 0,19       | 0,21       | 0,22       |
| <b>HIT-HY 170</b>  | 0,06                  | 0,07       | 0,08       | 0,09       | -          |
| <b>HIT-HY 200-A</b>  |                       |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °C)   | 0,06                  | 0,09       | 0,11       | 0,13       | 0,14       |
| Температурный режим II (80/50 °C)  | 0,07                  | 0,09       | 0,11       | 0,13       | 0,15       |
| Температурный режим III (120/72 °C)  | 0,07                  | 0,09       | 0,11       | 0,14       | 0,15       |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b>   |                       |            |            |            |            |
| <b>2.1 Коэффициент податливости анкера <math>c_{N,0}</math> (мм/МПа)</b>           |                       |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   |                       |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °C)   | 0,02                  | 0,03       | 0,05       | 0,08       | 0,10       |
| Температурный режим II (50/43 °C)  | 0,02                  | 0,04       | 0,06       | 0,09       | 0,12       |
| Температурный режим III (75/55 °C)   | 0,02                  | 0,04       | 0,06       | 0,10       | 0,13       |
| <b>HIT-HY 200-A</b>  |                       |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °C)   |                       |            | 0,11       |            |            |
| Температурный режим II (80/50 °C)  |                       |            | 0,15       |            |            |
| Температурный режим III (120/72 °C)  |                       |            | 0,20       |            |            |
| <b>2.2 Коэффициент податливости анкера <math>c_{N,\infty}</math> (мм/МПа)</b>      |                       |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   |                       |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °C)   | 0,12                  | 0,19       | 0,14       | 0,19       | 0,16       |
| Температурный режим II (55/43 °C)  | 0,15                  | 0,23       | 0,17       | 0,23       | 0,19       |
| Температурный режим II (75/55 °C)  | 0,16                  | 0,24       | 0,18       | 0,24       | 0,20       |
| <b>HIT-HY 200-A</b>  |                       |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °C)   |                       |            | 0,16       |            |            |
| Температурный режим IV (80/50 °C)  |                       |            | 0,22       |            |            |
| Температурный режим V (120/72 °C)  |                       |            | 0,29       |            |            |

Таблица 18.9 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 170 / HIT-HY 200-A + HIS

| <i>HIT-RE 500 V4 + HIS</i><br><i>HIT-HY 170 + HIS</i><br><i>HIT-HY 200-A + HIS</i>         | <i>HIS-N / HIS-RN</i> |            |            |            |            |
|--|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M8</i>             | <i>M10</i> | <i>M12</i> | <i>M16</i> | <i>M20</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b> |                       |            |            |            |            |
| <b>1.1 Коэффициент жесткости анкера при сдвиге <math>C_{T,0}</math> (кН/мм)</b>            |                       |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   | 16,7                  | 16,7       | 20         | 25         | 25         |
| <b>HIT-HY 170</b>  | 10                    | 10         | 10         | 10         | -          |
| <b>HIT-HY 200-A</b>  | 16,7                  | 16,7       | 20         | 25         | 25         |
| <b>1.2 Коэффициент жесткости анкера при сдвиге <math>C_{T,\infty}</math> (кН/мм)</b>       |                       |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   | 11,1                  | 12,5       | 12,5       | 16,7       | 16,7       |
| <b>HIT-HY 170</b>  | 6,7                   | 6,7        | 6,7        | 6,7        | -          |
| <b>HIT-HY 200-A</b>  | 11,1                  | 12,5       | 12,5       | 16,7       | 16,7       |



Допускаемые при расчете условия установки:

**HIT-RE 500 V4 + HZA** - основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление, ударное сверление (водонаполненные отверстия), алмазное сверление, алмазное сверление с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT.

**HIT-HY 200-A + HZA** - основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление.

Таблица 19.1 – Предусмотренные температурные режимы для клеевого анкера **HIT-RE 500 V4**

| Температурный режим     | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-------------------------|--|--|---|
| Температурный режим I   | -40 ... +40                                  | не более 24  | 40  |
| Температурный режим II  | -40 ... +55                                  | не более 43  | 55  |
| Температурный режим III | -40 ... +75                                  | не более 55  | 75  |

Таблица 19.2 – Предусмотренные температурные режимы для клеевого анкера **HIT-HY 200-A**

| Температурный режим     | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-------------------------|--|--|---|
| Температурный режим I   | -43 ... +40                                  | не более 24  | 40  |
| Температурный режим II  | -43 ... +80                                  | не более 50  | 80  |
| Температурный режим III | -43 ... +120                                 | не более 72  | 120   |

Таблица 19.3 – Конструктивные требования к установке анкеров HIT-RE 500 V4 + HZA(-R) / HIT-HY 200-A + HZA(-R)

| <b>HIT-RE 500 V4 + HZA(-R)</b><br><b>HIT-HY 200-A + HZA(-R)</b>                               | <b>HZA / HZA-R</b> |            |            |            |            |
|---|--------------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <b>M12</b>         | <b>M16</b> | <b>M20</b> | <b>M24</b> | <b>M27</b> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)*  | 70 – 220           | 80 – 300   | 90 – 380   | 100 – 480  | 120 – 540  |
| <b>HZA</b>  | 70 – 140           | 80 – 220   | 90 – 300   | 100 – 400  | -          |
| <b>HZA-R</b>  |                    |            |            |            |            |
| Диаметр отверстия для установки анкера $d_0$ (мм)   | 16                 | 20         | 25         | 32         | 35         |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)  | $h_{ef} + 2d_0$    |            |            |            |            |
| <b>1. Бетонное основание с трещинами и без трещин</b>   |                    |            |            |            |            |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)   | 45                 | 50         | 55         | 60         | 75         |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм)   | 65                 | 80         | 100        | 130        | 140        |
| * Эффективная глубина анкеровки для шпильки HZA(-R) принимается равной длине профильной части |                    |            |            |            |            |

Таблица 19.4 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HIT-RE 500 V4 + HZA(-R) / HIT-HY 200-A + HZA(-R)

| <b>HIT-RE 500 V4 + HZA(-R)</b><br><b>HIT-HY 200-A + HZA(-R)</b>                                   | <b>HZA / HZA-R</b>   |            |            |            |            |
|---|----------------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <b>M12</b>           | <b>M16</b> | <b>M20</b> | <b>M24</b> | <b>M27</b> |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>   |                      |            |            |            |            |
| 1.1. Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):                      |                      |            |            |            |            |
| <b>HZA</b>  | 46                   | 86         | 135        | 194        | 253        |
| <b>HZA-R</b>  | 62                   | 111        | 173        | 248        | -          |
| 1.2 Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$  | 1,4                  |            |            |            |            |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания (п.6.1.3)</b>                                    |                      |            |            |            |            |
| 2.1 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$  |                      |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>  |                      |            |            |            |            |
| Ударное сверление   | 1,0                  |            |            |            |            |
| Ударное сверление (водонаполненные отверстия)   | 1,4                  |            |            |            |            |
| Ударное сверление бурами TE-CD, TE-YD   | 1,0                  |            |            |            |            |
| Алмазное сверление  | 1,2                  | 1,4        |            |            |            |
| Алмазное сверление с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT | -                    | 1,0        |            |            |            |
| <b>HIT-HY 200-A</b>   | 1,0                  |            |            |            |            |
| <b>3. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>   |                      |            |            |            |            |
| 3.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)                              |                      |            |            |            |            |
| $h/h_{ef} \geq 2,0$   | 1,0 $h_{ef}$         |            |            |            |            |
| $1,3 < h/h_{ef} < 2,0$  | 4,6 $h_{ef} - 1,8 h$ |            |            |            |            |
| $h/h_{ef} \leq 1,3$   | 2,26 $h_{ef}$        |            |            |            |            |
| 3.2 Критическое межосевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)                            | 2 $c_{cr,sp}$        |            |            |            |            |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$   | см. поз. 2.1         |            |            |            |            |
| <b>4. Комбинированное разрушение по контакту и выкалыванию бетона основания (п.6.1.5)</b>         |                      |            |            |            |            |
| 4.1 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)   | 12                   | 16         | 20         | 25         | 28         |
| 4.2 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 $\tau_n$ (Н/мм <sup>2</sup> )          | по табл. 19.5        |            |            |            |            |

## Окончание таблицы 19.4

| <i>HIT-RE 500 V4 + HZA(-R)</i><br><i>HIT-HY 200-A + HZA(-R)</i>   | <i>HZA / HZA-R</i> |            |            |            |            |
|---|--------------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <i>M12</i>         | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> | <i>M27</i> |
| 4.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c^*$  |                    |            |            |            |            |
| Бетон C20/25  | 1,00               |            |            |            |            |
| Бетон C25/30  | 1,02               |            |            |            |            |
| Бетон C30/37  | 1,04               |            |            |            |            |
| Бетон C35/45  | 1,06               |            |            |            |            |
| Бетон C40/50  | 1,07               |            |            |            |            |
| Бетон C45/55  | 1,08               |            |            |            |            |
| Бетон C50/60  | 1,09               |            |            |            |            |
| 4.4 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$  | см. поз. 2.1       |            |            |            |            |
| *Для анкеров Hilti HIT-RE 500 V4 при выполнении отверстий алмазным сверлением с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT значение коэффициента $\psi_c$ принимается 1,0 независимо от класса бетона |                    |            |            |            |            |

Таблица 19.5 – Нормативное сцепление  $\tau_n$  клеевого анкера HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 200-A

| <i>HIT-RE 500 V4 + HZA(-R)</i><br><i>HIT-HY 200-A + HZA(-R)</i>  | <i>HZA / HZA-R</i>   |            |            |            |            |
|--|----------------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M12</i>           | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> | <i>M27</i> |
| 1.1 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 без трещин при выполнении отверстий ударным сверлением, ударным сверлением бурами TE-CD, TE-YD, алмазным сверлением с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )  | <i>HIT-RE 500 V4</i> |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24°C)  | 15                   | 15         | 14         | 14         | 14         |
| Температурный режим II (55/43°C)   | 12                   | 12         | 12         | 11         | 11         |
| Температурный режим III (75/55 °C)   | 5,0                  | 4,5        | 4,5        | 4,5        | 4,5        |
| 1.2 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 без трещин при выполнении отверстий алмазным сверлением $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )   | <i>HIT-RE 500 V4</i> |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24°C)  | 9,5                  | 9,5        | 9,5        | 9,5        | 10         |
| Температурный режим II (55/43°C)   | 8,5                  | 8,5        | 8,5        | 8,5        | 8,5        |
| Температурный режим III (75/55 °C)   | 4,0                  | 4,0        | 4,0        | 4,5        | 4,5        |
| 1.3 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 без трещин при выполнении отверстий ударным сверлением (установка в водонаполненные отверстия) $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )  | <i>HIT-RE 500 V4</i> |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24°C)  | 13                   | 12         | 12         | 12         | 12         |
| Температурный режим II (55/43°C)   | 11                   | 10         | 10         | 10         | 9,5        |
| Температурный режим III (75/55 °C)   | 4,0                  | 4,0        | 4,0        | 4,0        | 3,5        |
| 1.4 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 с трещинами при выполнении отверстий ударным сверлением, ударным сверлением бурами TE-CD, TE-YD, алмазным сверлением с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> ) | <i>HIT-RE 500 V4</i> |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24°C)  | 12                   | 12         | 12         | 11         | 11         |
| Температурный режим II (55/43°C)   | 10                   | 10         | 10         | 9,5        | 9,5        |
| Температурный режим III (75/55 °C)   | 4,0                  | 4,0        | 3,5        | 3,5        | 3,5        |
| 1.5 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном C20/25 без трещин $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )  | <i>HIT-HY 200-A</i>  |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °C)   | 12                   |            |            |            |            |
| Температурный режим II (80/50 °C)  | 10                   |            |            |            |            |
| Температурный режим III (120/72 °C)  | 8,5                  |            |            |            |            |

## Окончание таблицы 19.5

| <b>HIT-RE 500 V4 + HZA(-R)</b><br><b>HIT-HY 200-A + HZA(-R)</b>   | <b>HZA / HZA-R</b>  |            |            |            |            |
|---|---------------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <b>M12</b>          | <b>M16</b> | <b>M20</b> | <b>M24</b> | <b>M27</b> |
| 1.6 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 с трещинами $\tau_{n,rc}$ (Н/мм <sup>2</sup> ) | <b>HIT-HY 200-A</b> |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °С)  | 7,0                 |            |            |            |            |
| Температурный режим II (80/50 °С)   | 5,5                 |            |            |            |            |
| Температурный режим III (120/72 °С)   | 5,0                 |            |            |            |            |

Таблица 19.6 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров HIT-RE 500 V4 + HZA(-R) / HIT-HY 200-A + HZA(-R)

| <b>HIT-RE 500 V4 + HZA(-R)</b><br><b>HIT-HY 200-A + HZA(-R)</b>   | <b>HZA / HZA-R</b>        |            |            |                               |            |
|---|---------------------------|------------|------------|-------------------------------|------------|
|   | <b>M12</b>                | <b>M16</b> | <b>M20</b> | <b>M24</b>                    | <b>M27</b> |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>   |                           |            |            |                               |            |
| 1.1 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН): |                           |            |            |                               |            |
| <b>HZA</b>  | 23                        | 43         | 67         | 97                            | 126        |
| <b>HZA-R</b>  | 31                        | 55         | 86         | 124                           | -          |
| 1.2 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M_{n,s}^0$ (Н·м):                           |                           |            |            |                               |            |
| <b>HZA</b>  | 72                        | 183        | 357        | 617                           | 915        |
| <b>HZA-R</b>  | 97                        | 234        | 457        | 790                           | -          |
| 1.3 Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$  | 1,0                       |            |            |                               |            |
| 1.4 Коэффициент надежности $\gamma_s$   | 1,5                       |            |            |                               |            |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>                                     |                           |            |            |                               |            |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкерования $k$   | 2,0                       |            |            |                               |            |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{cp}$  | 1,0                       |            |            |                               |            |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>   |                           |            |            |                               |            |
| 3.1 Приведенная глубина анкерования при сдвиге $l_f$ (мм)   | $\min(h_{ef}; 12d_{nom})$ |            |            | $\min(h_{ef}; 8d_{nom}; 300)$ |            |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)   | 12                        | 16         | 20         | 25                            | 28         |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_c$   | 1,0                       |            |            |                               |            |

Таблица 19.7 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров HIT-RE 500 V4 + HZA(-R) / HIT-HY 200-A + HZA(-R)

| <b>HIT-RE 500 V4 + HZA(-R)</b><br><b>HIT-HY 200-A + HZA(-R)</b>                 | <b>HZA / HZA-R</b> |            |            |            |            |
|---|--------------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <b>M12</b>         | <b>M16</b> | <b>M20</b> | <b>M24</b> | <b>M27</b> |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b> |                    |            |            |            |            |
| 1.1 Коэффициент податливости анкера $c_{N,0}$ (мм/МПа)                          |                    |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>  |                    |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °С)  | 0,05               | 0,06       | 0,07       | 0,07       | 0,08       |
| Температурный режим II (55/43 °С)   | 0,06               | 0,07       | 0,09       | 0,09       | 0,09       |
| Температурный режим III (75/55 °С)  | 0,07               | 0,08       | 0,09       | 0,09       | 0,10       |
| <b>HIT-HY 200-A</b>   |                    |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °С)  | 0,03               | 0,04       | 0,06       | 0,07       | 0,08       |
| Температурный режим II (80/50 °С)   | 0,05               | 0,06       | 0,08       | 0,10       | 0,11       |
| Температурный режим III (120/72 °С)   | 0,06               | 0,08       | 0,10       | 0,12       | 0,14       |

## Окончание таблицы 19.7

| <i>HIT-RE 500 V4 + HZA(-R)</i><br><i>HIT-HY 200-A + HZA(-R)</i>   | <i>HZA / HZA-R</i> |            |            |            |            |
|---|--------------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <i>M12</i>         | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> | <i>M27</i> |
| 1.2 Коэффициент податливости анкера $c_{N,\infty}$ (мм/МПа)<br><b>HIT-RE 500 V4</b><br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (55/43 °С)<br>Температурный режим III (75/55 °С)<br><b>HIT-HY 200-A</b><br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (80/50 °С)<br>Температурный режим III (120/72 °С) |                    |            |            |            |            |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b>  |                    |            |            |            |            |
| 2.1 Коэффициент податливости анкера $c_{N,0}$ (мм/МПа)<br><b>HIT-RE 500 V4</b><br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (55/43 °С)<br>Температурный режим III (75/55 °С)<br><b>HIT-HY 200-A</b><br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (80/50 °С)<br>Температурный режим III (120/72 °С)      |                    |            |            |            |            |
| 2.2 Коэффициент податливости анкера $c_{N,\infty}$ (мм/МПа)<br><b>HIT-RE 500 V4</b><br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (55/43 °С)<br>Температурный режим III (75/55 °С)<br><b>HIT-HY 200-A</b><br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (80/50 °С)<br>Температурный режим III (120/72 °С) |                    |            |            |            |            |

Таблица 19.8 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HIT-RE 500 V4 + HZA(-R) / HIT-HY 200-A + HZA(-R)

| <i>HIT-RE 500 V4 + HZA(-R)</i><br><i>HIT-HY 200-A + HZA(-R)</i>                            | <i>HZA / HZA-R</i> |            |            |            |            |
|--|--------------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>M12</i>         | <i>M16</i> | <i>M20</i> | <i>M24</i> | <i>M27</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b> |                    |            |            |            |            |
| 1.1 Коэффициент жесткости анкера при сдвиге $C_{V,0}$ (кН/мм)                              | 20,0               | 25,0       | 25,0       | 33,3       | 33,3       |
| 1.2 Коэффициент жесткости анкера при сдвиге $C_{V,\infty}$ (кН/мм)                         | 12,5               | 16,7       | 16,7       | 20,0       | 20,0       |





Допускаемые при расчете условия установки:

**HIT-RE 500 V4 + Арматура** - основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление, ударное сверление (водонаполненные отверстия), алмазное сверление, алмазное сверление с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT.

**HIT-HY 200-A + Арматура** - основание бетон C20/25-C50/60 с трещинами и без трещин; ударное сверление.

Таблица 20.1 – Предусмотренные температурные режимы для клеевого анкера **HIT-RE 500 V4**

| Температурный режим     | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-------------------------|--|--|---|
| Температурный режим I   | -40 ... +40                                  | не более 24  | 40  |
| Температурный режим II  | -40 ... +55                                  | не более 43  | 55  |
| Температурный режим III | -40 ... +75                                  | не более 55  | 75  |

Таблица 20.2 – Предусмотренные температурные режимы для клеевого анкера **HIT-HY 200-A**

| Температурный режим     | Допустимый диапазон изменения температур, °С | Максимальная длительная температура эксплуатации, °С | Максимальная кратковременная температура при эксплуатации, °С |
|-------------------------|--|--|---|
| Температурный режим I   | -43 ... +40                                  | не более 24  | 40  |
| Температурный режим II  | -43 ... +80                                  | не более 50  | 80  |
| Температурный режим III | -43 ... +120                                 | не более 72  | 120   |

Таблица 20.3 – Конструктивные требования к размещению анкеров HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 200-A

| <i>HIT-RE 500 V4 + Арматура</i><br><i>HIT-HY 200-A + Арматура</i>                   | <i>Арматура А400, А500С по ГОСТ 34028-2016</i> |            |            |                 |            |            |            |            |            |
|---|--|------------|------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|   | <i>Ø8</i>                                      | <i>Ø10</i> | <i>Ø12</i> | <i>Ø14</i>      | <i>Ø16</i> | <i>Ø20</i> | <i>Ø25</i> | <i>Ø28</i> | <i>Ø32</i> |
| Эффективная глубина анкеровки $h_{ef}$ (мм)<br><b>HIT-RE 500 V4</b>                 | 60-160   | 60-200     | 70-240     | 75-280          | 80-320     | 90-400     | 100-500    | 112-560    | 128-640    |
| <b>HIT-HY 200-A</b>   | 60-160   | 60-200     | 70-240     | 75-280          | 80-320     | 90-400     | 100-500    | 112-560    | 128-640    |
| Диаметр отверстия для установки анкера $d_0$ (мм)*                                  | 10 / 12*                                       | 12 / 14*   | 14 / 16*   | 18              | 20         | 25         | 30/32*     | 35         | 40         |
| Минимальная толщина основания $h_{min}$ (мм)  | $h_{ef} + 30$ мм, но не менее 100 мм           |            |            | $h_{ef} + 2d_0$ |            |            |            |            |            |
| <b>1. Бетонное основание с трещинами и без трещин</b>                               |  |            |            |                 |            |            |            |            |            |
| 1.1 Минимальное краевое расстояние $c_{min}$ (мм)<br><b>HIT-RE 500 V4</b>           | 40   | 45         | 45         | 50              | 50         | 65         | 70         | 75         | 80         |
| <b>1</b>  | 40   | 45         | 45         | 50              | 50         | 65         | 70         | 75         | 80         |
| 1.2 Минимальное межосевое расстояние $s_{min}$ (мм)<br><b>HIT-RE 500 V4</b>         | 40   | 50         | 60         | 70              | 80         | 100        | 125        | 140        | 160        |
| <b>HIT-HY 200-A</b>   | 40   | 50         | 60         | 70              | 80         | 100        | 125        | 140        | 160        |
| *Оба значения диаметра отверстия для установки анкера $d_0$ могут быть использованы |  |            |            |                 |            |            |            |            |            |

Таблица 20.4 – Параметры для расчета прочности при растяжении для анкеров HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 200-A

| <i>HIT-RE 500 V4 + Арматура</i><br><i>HIT-HY 200-A + Арматура</i>  | <i>Арматура А400, А500С по ГОСТ 34028-2016</i> |            |            |            |            |            |            |            |            |     |  |  |  |     |  |  |   |  |
|--|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----|--|--|--|-----|--|--|---|--|
|  | <i>Ø8</i>                                      | <i>Ø10</i> | <i>Ø12</i> | <i>Ø14</i> | <i>Ø16</i> | <i>Ø20</i> | <i>Ø25</i> | <i>Ø28</i> | <i>Ø32</i> |     |  |  |  |     |  |  |   |  |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.1.1)</b>  |  |            |            |            |            |            |            |            |            |     |  |  |  |     |  |  |   |  |
| 1.1 Нормативное сопротивление арматуры растяжению $R_{s,n}$ (МПа)  | 400 для А400<br>500 для А500                   |            |            |            |            |            |            |            |            |     |  |  |  |     |  |  |   |  |
| 1.2 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали $N_{n,s}$ (кН):  | $N_{n,s} = R_{s,n} \pi d_{ном}^2 / 4$          |            |            |            |            |            |            |            |            |     |  |  |  |     |  |  |   |  |
| 1.3 Коэффициент надежности $\gamma_{Ns}$   | 1,25   |            |            |            |            |            |            |            |            |     |  |  |  |     |  |  |   |  |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания (п.6.1.3)</b>   |  |            |            |            |            |            |            |            |            |     |  |  |  |     |  |  |   |  |
| 2.1 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nc}$<br><b>HIT-RE 500 V4</b>   |  |            |            |            |            |            |            |            |            |     |  |  |  |     |  |  |   |  |
| Ударное сверление  |  |            |            |            |            |            |            |            |            | 1,0 |  |  |  |     |  |  |   |  |
| Ударное сверление (водонаполненные отверстия)  |  |            |            |            |            |            |            |            |            | 1,4 |  |  |  |     |  |  |   |  |
| Ударное сверление бурами TE-CD, TE-YD  |  |            |            |            |            |            |            |            |            | 1,0 |  |  |  |     |  |  | - |  |
| Алмазное сверление   |  |            |            |            |            |            |            |            |            | 1,2 |  |  |  | 1,4 |  |  |   |  |
| Алмазное сверление с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT<br><b>HIT-HY 200-A</b> | -  |            |            | 1,0        |            |            |            |            |            | -   |  |  |  |     |  |  |   |  |
|  | 1,0  |            |            |            |            |            |            |            |            |     |  |  |  |     |  |  |   |  |

## Окончание таблицы 20.4

| HIT-RE 500 V4 + Арматура<br>HIT-HY 200-A + Арматура  | Арматура А400, А500С по ГОСТ 34028-2016                            |     |     |     |     |     |     |     |     |
|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|  | Ø8   | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25 | Ø28 | Ø32 |
| <b>3. Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4)</b>  |  |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 3.1 Критическое краевое расстояние при раскалывании $c_{cr,sp}$ (мм)<br>$h/h_{ef} \geq 2,0$<br>$1,3 < h/h_{ef} < 2,0$<br>$h/h_{ef} \leq 1,3$   | $1,0 h_{ef}$<br>$4,6 h_{ef} - 1,8 h$<br>$2,26 h_{ef}$              |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 3.2 Критическое краевое расстояние при раскалывании $s_{cr,sp}$ (мм)   | $2 c_{cr,sp}$  |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_{Nsp}$  | см. поз. 2.1   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| <b>4. Комбинированное разрушение по контакту и выкалыванию бетона основания (п.6.1.5)</b>  |  |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 4.1 Номинальный диаметр анкера $d_{ном}$ (мм)  | 8  | 10  | 12  | 14  | 16  | 20  | 25  | 28  | 32  |
| 4.2 Нормативное сцепление клеевого анкера с бетоном С20/25 $\tau_t$ (Н/мм <sup>2</sup> )   | по табл. 20.5  |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 4.3 Коэффициент, учитывающий фактическую прочность бетона основания $\psi_c^*$<br>Бетон С20/25<br>Бетон С25/30<br>Бетон С30/37<br>Бетон С35/45<br>Бетон С40/50<br>Бетон С45/55<br>Бетон С50/60   | $1,00$<br>$1,02$<br>$1,03$<br>$1,06$<br>$1,07$<br>$1,08$<br>$1,09$ |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 4.4 Коэффициент условий работы $\gamma_{Np}$   | см. поз. 2.1   |     |     |     |     |     |     |     |     |
| *Для анкеров Hilti HIT-RE 500 V4 при выполнении отверстий алмазным сверлением с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT значение коэффициента $\psi_c$ принимается 1,0 независимо от класса бетона. |  |     |     |     |     |     |     |     |     |

Таблица 20.5 – Нормативное сцепление  $\tau_n$  клевого анкера HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 200-A

| <i>HIT-RE 500 V4 + Арматура</i><br><i>HIT-HY 200-A + Арматура</i>   | <i>Арматура А400, А500С по ГОСТ 34028-2016</i> |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|---|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--|
|   | <i>Ø8</i>                                      | <i>Ø10</i> | <i>Ø12</i> | <i>Ø14</i> | <i>Ø16</i> | <i>Ø20</i> | <i>Ø25</i> | <i>Ø28</i> | <i>Ø32</i> |  |
| 1.1 Нормативное сцепление клевого анкера с бетоном С20/25 без трещин при выполнении отверстий ударным сверлением, ударным сверлением бурами ТЕ-CD, ТЕ-YD, алмазным сверлением с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24°C)<br>Температурный режим II (55/43°C)<br>Температурный режим III (75/55 °C) | <i>HIT-RE 500 V4</i>                           |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|   | 10   | 15         | 15         | 15         | 15         | 14         | 14         | 14         | 13         |  |
|   | 8,5  | 13         | 12         | 12         | 12         | 12         | 11         | 11         | 11         |  |
|   | 3,5  | 5,0        | 5,0        | 5,0        | 4,5        | 4,5        | 4,5        | 4,5        | 4,5        |  |
| 1.2 Нормативное сцепление клевого анкера с бетоном С20/25 без трещин при выполнении отверстий алмазным сверлением $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24°C)<br>Температурный режим II (55/43°C)<br>Температурный режим III (75/55 °C)  | <i>HIT-RE 500 V4</i>                           |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|   | 9,5  | 9,5        | 9,5        | 9,5        | 9,5        | 9,5        | 9,5        | 10         | 10         |  |
|   | 8,5  | 8,5        | 8,5        | 8,5        | 8,5        | 8,5        | 8,5        | 8,5        | 9,0        |  |
|   | 4,0  | 4,0        | 4,0        | 4,0        | 4,0        | 4,0        | 4,5        | 4,5        | 4,5        |  |
| 1.3 Нормативное сцепление клевого анкера с бетоном С20/25 без трещин при выполнении отверстий ударным сверлением (установка в водонаполненные отверстия) $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24°C)<br>Температурный режим II (55/43°C)<br>Температурный режим III (75/55 °C)   | <i>HIT-RE 500 V4</i>                           |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|   | 8,5  | 13         | 13         | 13         | 12         | 12         | 12         | 12         | 11         |  |
|   | 7,0  | 11         | 11         | 10         | 10         | 10         | 10         | 9,5        | 9,5        |  |
|   | 3,0  | 4,0        | 4,0        | 4,0        | 4,0        | 4,0        | 4,0        | 3,5        | 3,5        |  |
| 1.4 Нормативное сцепление клевого анкера с бетоном С20/25 с трещинами при выполнении отверстий ударным сверлением, ударным сверлением бурами ТЕ-CD, ТЕ-YD, алмазным сверлением с созданием шероховатостей стенок отверстия с помощью инструмента Hilti TE-YRT $\tau_{n,rc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24°C)<br>Температурный режим II (55/43°C)<br>Температурный режим III (75/55 °C) | <i>HIT-RE 500 V4</i>                           |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|   | 5,5  | 10         | 12         | 12         | 12         | 12         | 11         | 11         | 11         |  |
|   | 5,0  | 8,5        | 10         | 10         | 10         | 10         | 9,5        | 9,5        | 9,0        |  |
|   | 2,0  | 4,0        | 4,0        | 4,0        | 4,0        | 3,5        | 3,5        | 3,5        | 3,5        |  |
| 1.5 Нормативное сцепление клевого анкера с бетоном С20/25 без трещин $\tau_{n,urc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)<br>Температурный режим III (120/72 °C)  | <i>HIT-HY 200-A</i>                            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|   |  |            |            |            |            | 12         |            |            |            |  |
|   |  |            |            |            |            | 10         |            |            |            |  |
|   |  |            |            |            |            | 8,5        |            |            |            |  |
| 1.6 Нормативное сцепление клевого анкера с бетоном С20/25 с трещинами $\tau_{n,rc}$ (Н/мм <sup>2</sup> )<br>Температурный режим I (40/24 °C)<br>Температурный режим II (80/50 °C)   | <i>HIT-HY 200-A</i>                            |            |            |            |            |            |            |            |            |  |
|   | -  | 5,0        |            |            |            |            | 7,0        |            |            |  |
|   | -  | 4,0        |            |            |            |            | 5,5        |            |            |  |

Таблица 20.6 – Параметры для расчета прочности при сдвиге для анкеров НIT-RE 500 V4 / НIT-НУ 200-А

| НIT-RE 500 V4 + Арматура<br>НIT-НУ 200-А + Арматура  | Арматура А400, А500С по ГОСТ 34028-2016      |     |     |     |     |     |                               |     |     |
|--|--|-----|-----|-----|-----|-----|-------------------------------|-----|-----|
|  | Ø8   | Ø10 | Ø12 | Ø14 | Ø16 | Ø20 | Ø25                           | Ø28 | Ø32 |
| <b>1. Разрушение по стали (п.6.2.1)</b>  |  |     |     |     |     |     |                               |     |     |
| 1.1 Нормативное сопротивление арматуры растяжению $R_{s,n}$ (МПа)<br>для арматуры класса А400<br>для арматуры класса А500С | 400<br>500                                   |     |     |     |     |     |                               |     |     |
| 1.2 Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали без учета дополнительного момента $V_{n,s}$ (кН):              | $V_{n,s} = 0,5 R_{s,n} \pi d_{nom}^2 / 4$    |     |     |     |     |     |                               |     |     |
| 1.3 Нормативное значение предельного момента для анкера по стали $M_{n,s}^0$ (Н·м):  | $M_{n,s}^0 = 1,2 R_{s,n} \pi d_{nom}^3 / 32$ |     |     |     |     |     |                               |     |     |
| 1.4 Коэффициент условий групповой работы анкеров $\lambda_s$   | 1,0  |     |     |     |     |     |                               |     |     |
| 1.5 Коэффициент надежности $\gamma_{Vs}$   | 1,25   |     |     |     |     |     |                               |     |     |
| <b>2. Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2)</b>  |  |     |     |     |     |     |                               |     |     |
| 2.1 Коэффициент учета глубины анкеровки $k$  | 2,0  |     |     |     |     |     |                               |     |     |
| 2.2 Коэффициент условий работы $\gamma_{ср}$   | 1,0  |     |     |     |     |     |                               |     |     |
| <b>3. Разрушение от откалывания края основания (п. 6.2.3)</b>  |  |     |     |     |     |     |                               |     |     |
| 3.1 Приведенная глубина анкеровки при сдвиге $l_f$ (мм)  | $\min(h_{ef}; 12d_{nom})$                    |     |     |     |     |     | $\min(h_{ef}; 8d_{nom}; 300)$ |     |     |
| 3.2 Номинальный диаметр анкера $d_{nom}$ (мм)  | 8  | 10  | 12  | 14  | 16  | 20  | 25                            | 28  | 32  |
| 3.3 Коэффициент условий работы $\gamma_c$  | 1,0  |     |     |     |     |     |                               |     |     |

Таблица 20.7 – Параметры для расчета деформативности при растяжении для анкеров НIT-RE 500 V4 / НIT-НУ 200-А

| НIT-RE 500 V4 + Арматура<br>НIT-НУ 200-А + Арматура   | Арматура А400, А500С по ГОСТ 34028-2016      |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|   | Ø8   | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø25  | Ø28  | Ø32  |
| <b>1. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне без трещин (п. 7.6)</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.1 Коэффициент податливости анкера $c_{N,0}$ (мм/МПа)<br><b>НIT-RE 500 V4</b><br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (55/43 °С)<br>Температурный режим III (75/55 °С)<br><b>НIT-НУ 200-А</b><br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (80/50 °С)<br>Температурный режим III (120/72 °С)      | 0,04<br>0,05<br>0,05<br>0,02<br>0,03<br>0,04 | 0,05<br>0,05<br>0,06<br>0,03<br>0,04<br>0,05 | 0,05<br>0,06<br>0,07<br>0,03<br>0,05<br>0,06 | 0,06<br>0,07<br>0,07<br>0,04<br>0,05<br>0,07 | 0,06<br>0,07<br>0,08<br>0,04<br>0,06<br>0,08 | 0,07<br>0,09<br>0,09<br>0,06<br>0,08<br>0,10 | 0,07<br>0,09<br>0,09<br>0,07<br>0,10<br>0,12 | 0,08<br>0,09<br>0,10<br>0,08<br>0,11<br>0,14 | 0,08<br>0,10<br>0,11<br>0,09<br>0,12<br>0,16 |
| 1.2 Коэффициент податливости анкера $c_{N,\infty}$ (мм/МПа)<br><b>НIT-RE 500 V4</b><br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (55/43 °С)<br>Температурный режим III (75/55 °С)<br><b>НIT-НУ 200-А</b><br>Температурный режим I (40/24 °С)<br>Температурный режим II (80/50 °С)<br>Температурный режим III (120/72 °С) | 0,10<br>0,12<br>0,12<br>0,04<br>0,04<br>0,04 | 0,11<br>0,13<br>0,13<br>0,05<br>0,05<br>0,05 | 0,12<br>0,14<br>0,15<br>0,06<br>0,06<br>0,07 | 0,13<br>0,16<br>0,17<br>0,07<br>0,07<br>0,08 | 0,15<br>0,18<br>0,19<br>0,08<br>0,09<br>0,09 | 0,17<br>0,20<br>0,22<br>0,10<br>0,11<br>0,11 | 0,18<br>0,21<br>0,22<br>0,13<br>0,14<br>0,14 | 0,19<br>0,22<br>0,23<br>0,15<br>0,15<br>0,16 | 0,20<br>0,24<br>0,25<br>0,17<br>0,17<br>0,18 |

## Окончание таблицы 20.7

| <i>HIT-RE 500 V4 + Арматура</i><br><i>HIT-HY 200-A + Арматура</i>                | <i>Арматура А400, А500С по ГОСТ 34028-2016</i> |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>Ø8</i>                                      | <i>Ø10</i> | <i>Ø12</i> | <i>Ø14</i> | <i>Ø16</i> | <i>Ø20</i> | <i>Ø25</i> | <i>Ø28</i> | <i>Ø32</i> |
| <b>2. Смещение анкеров от растягивающих усилий в бетоне с трещинами (п. 7.6)</b> |  |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 2.1 Коэффициент податливости анкера $c_{N,0}$ (мм/МПа)                           |  |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   |  |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °С)   | 0,02   | 0,03       | 0,06       | 0,08       | 0,10       | 0,14       | 0,15       | 0,16       | 0,19       |
| Температурный режим II (55/43 °С)  | 0,02   | 0,04       | 0,07       | 0,09       | 0,12       | 0,17       | 0,17       | 0,19       | 0,22       |
| Температурный режим III (75/55 °С)   | 0,02   | 0,04       | 0,08       | 0,10       | 0,13       | 0,17       | 0,18       | 0,20       | 0,24       |
| <b>HIT-HY 200-A</b>  |  |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °С)   |  |            |            |            | 0,11       |            |            |            |            |
| Температурный режим II (80/50 °С)  |  |            |            |            | 0,15       |            |            |            |            |
| Температурный режим III (120/72 °С)  |  |            |            |            | 0,20       |            |            |            |            |
| 2.2 Коэффициент податливости анкера $c_{N,\infty}$ (мм/МПа)                      |  |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   |  |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °С)   | 0,12   | 0,19       | 0,06       | 0,19       | 0,16       | 0,16       | 0,15       | 0,16       | 0,19       |
| Температурный режим II (55/43 °С)  | 0,15   | 0,23       | 0,07       | 0,23       | 0,19       | 0,19       | 0,18       | 0,19       | 0,22       |
| Температурный режим III (75/55 °С)   | 0,16   | 0,24       | 0,08       | 0,24       | 0,20       | 0,20       | 0,19       | 0,20       | 0,24       |
| <b>HIT-HY 200-A</b>  |  |            |            |            |            |            |            |            |            |
| Температурный режим I (40/24 °С)   |  |            |            |            | 0,16       |            |            |            |            |
| Температурный режим II (80/50 °С)  |  |            |            |            | 0,22       |            |            |            |            |
| Температурный режим III (120/72 °С)  |  |            |            |            | 0,29       |            |            |            |            |

Таблица 20.8 – Параметры для расчета деформативности при сдвиге для анкеров HIT-RE 500 V4 / HIT-HY 200-A

| <i>HIT-RE 500 V4 + Арматура</i><br><i>HIT-HY 200-A + Арматура</i>                          | <i>Арматура А400, А500С по ГОСТ 34028-2016</i> |            |            |            |            |            |            |            |            |
|--|--|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|  | <i>Ø8</i>                                      | <i>Ø10</i> | <i>Ø12</i> | <i>Ø14</i> | <i>Ø16</i> | <i>Ø20</i> | <i>Ø25</i> | <i>Ø28</i> | <i>Ø32</i> |
| <b>1. Смещение анкеров от сдвигающих усилий в бетоне с трещинами и без трещин (п. 7.7)</b> |  |            |            |            |            |            |            |            |            |
| 1.1 Коэффициент жесткости анкера при сдвиге $C_{V,0}$ (кН/мм)                              |  |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   | 20,0   | 20,0       | 20,0       | 25,0       | 25,0       | 25,0       | 33,3       | 33,3       | 33,3       |
| <b>HIT-HY 200-A</b>  | 16,7   | 20,0       | 20,0       | 25,0       | 25,0       | 25,0       | 33,3       | 33,3       | 33,3       |
| 1.2 Коэффициент жесткости анкера при сдвиге $C_{V,\infty}$ (кН/мм)                         |  |            |            |            |            |            |            |            |            |
| <b>HIT-RE 500 V4</b>   | 12,5   | 12,5       | 14,3       | 16,7       | 16,7       | 20,0       | 20,0       | 20,0       | 25,0       |
| <b>HIT-HY 200-A</b>  | 11,1   | 12,5       | 14,3       | 16,7       | 16,7       | 20,0       | 20,0       | 25,0       | 25,0       |

**Справочная информация**

Таблица 21 – Характеристическая прочность бетона  $f_{ck,cube}$  по СП РК EN 1992-1-1

| Вид сопротивления бетона                                | Класс прочности бетона |            |            |            |            |            |            |            |            |
|---|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|   | C12/<br>15             | C16/<br>20 | C20/<br>25 | C25/<br>30 | C30/<br>37 | C35/<br>45 | C40/<br>50 | C45/<br>55 | C50/<br>60 |
| Характеристическая прочность бетона $f_{ck,cube}$ , МПа | 15                     | 20         | 25         | 30         | 37         | 45         | 50         | 55         | 60         |

## ПРИМЕРЫ РАСЧЕТОВ

**Пример 1.** Проверить несущую способность анкерного крепления при растяжении (см. рис. 1.1).

Дано: Расчетное усилие, передаваемое на анкерное крепление, от веса коммуникаций  $N=10$  кН. Подвесной элемент крепится в сжатой зоне плиты с помощью анкера Hilti НКД М12×50 с резьбовой шпилькой М12 класса 4.6. Плита толщиной 200 мм из тяжелого бетона класса по прочности С25/30 с армированием в зоне установки анкера Ø10 А400 с шагом 200×200 мм. Установка анкеров предусмотрена в зону конструкции без трещин.

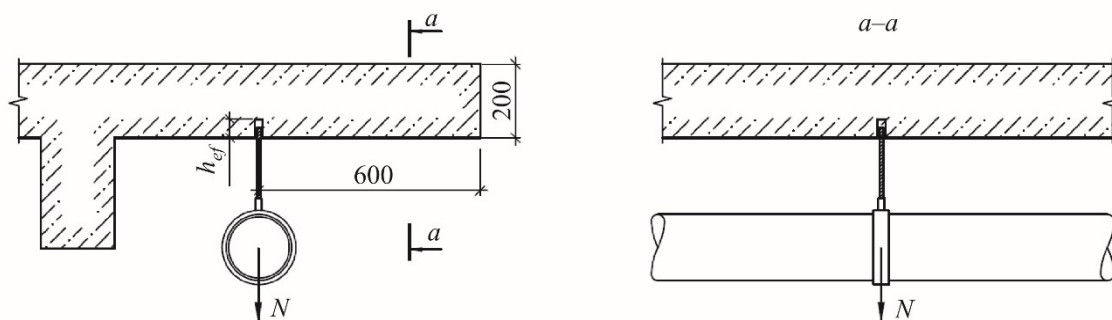


Рисунок 1.1 – Пример 1. Схема анкерного крепления.

### 1.1 Общие положения. Расчетные усилия

Бетонное основание принимается без трещин по условиям установки.

Конструктивные требования к размещению анкеров НКД по [табл. 6.1](#) соблюдены (п. 1):  $h = 200$  мм;  $c_1 = 600$  мм;  $h > h_{\min} = 100$  мм;  $c_1 > c_{\min} = 175$  мм.

Расчетное значение растягивающей силы, действующей на одиночный анкер, определяется в отсутствии дополнительных эксцентриситетов  $N_{an} = N = 10$  кН (по п. 5.2 СТО 071040000966-001-2022 «Анкерные крепления к бетону с применением анкеров НЛТИ. Правила расчета и проектирования»)

### 1.2 Проверка прочности при разрушении по стали (по п.6.1.1 СТО 071040000966-001-2022)

Нормативное значение силы сопротивления анкера при разрушении по стали  $N_{n,s} = 33,7$  кН ([поз.1.1 табл. 6.2](#))

Коэффициент надежности  $\gamma_{Ns} = 2,0$  ([поз. 1.2 табл. 6.2](#))

Условие прочности при разрушении по стали  $N_{an} \leq N_{n,s} / \gamma_{Ns}$  (поз. 1 табл. 6.1 СТО 071040000966-001-2022) – выполнено

$$10 \text{ кН} < 33,7 \text{ кН} / 2,0$$

$$10 \text{ кН} < 16,85 \text{ кН}$$



### 1.3 Проверка прочности при разрушении по контакту анкера с основанием (п. 6.1.2 СТО 071040000966-001-2022)

Нормативное значение силы сопротивления анкера по контакту с основанием для анкера НКД М12×50 в [табл. 6.2](#) не установлено. Согласно примечанию к [табл. 6.2](#), проверку прочности анкера по контакту с основанием допускается не проводить.

### 1.4 Проверка прочности при разрушении от выкалывания бетона основания (п. 6.1.3 СТО 071040000966-001-2022)

Предельное растягивающее усилие для одиночного анкера при разрушении от выкалывания бетона основания определяем по формуле 6.9 СТО 071040000966-001-2022:

$$N_{ult,c} = \frac{N_{n,c}^0}{\gamma_{bt} \cdot \gamma_{Nc}} \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} = \frac{19,56 \text{ кН}}{1,5 \cdot 1} \cdot \frac{22500 \text{ мм}^2}{22500 \text{ мм}^2} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 13,04 \text{ кН}$$

$$\text{при } N_{n,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{30} \cdot 50^{1,5} = 19558 \text{ Н} = 19,56 \text{ кН}$$

$$h_{ef} = 50 \text{ мм (табл. 6.1)}$$

$$f_{ck,cube} = 30 \text{ МПа (по табл. 3.1 СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 для бетона C25/30)}$$

$$s_{cr,N} = 3h_{ef} = 3 \cdot 50 \text{ мм} = 150 \text{ мм};$$

$$c_{cr,N} = 1,5h_{ef} = 1,5 \cdot 50 \text{ мм} = 75 \text{ мм}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} s_{cr,N} = 150 \text{ мм} \cdot 150 \text{ мм} = 22500 \text{ мм}^2$$

$$A_{c,N} = A_{c,N}^0$$

$$\psi_{s,N} = 1,0 \text{ при } c \geq c_{cr,N}$$

$$\psi_{re,N} = 1,0 \text{ (арматура в зоне установки анкеров расположена с шагом более 150 мм)}$$

$$\psi_{ec,N} = 1,0$$

$$\gamma_{Nc} = 1,0 \text{ (поз. 3.2 табл. 6.2)}$$

Условие прочности при разрушении от выкалывания бетона основания

$$N_{an} \leq N_{ult,c} \text{ (поз. 3 табл. 6.1 СТО 071040000966-001-2022) – выполнено}$$

$$10 \text{ кН} < 13,04 \text{ кН}$$

### 1.5 Проверка прочности при разрушении от раскалывания основания (п.6.1.4 СТО 071040000966-001-2022)

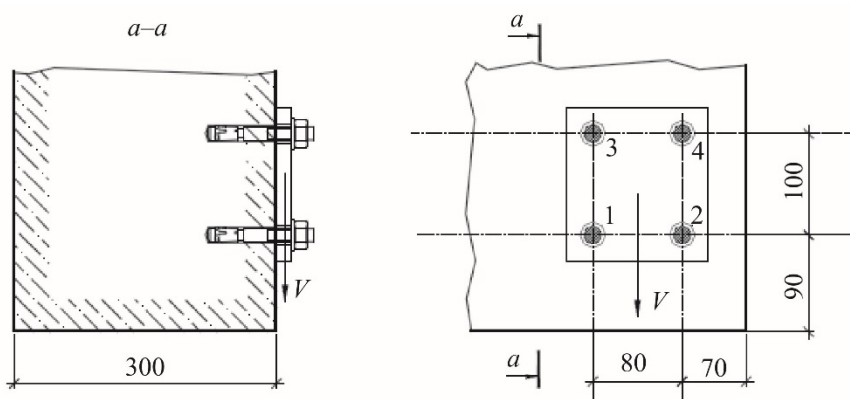
Критическое краевое расстояние для случая разрушения от раскалывания бетона основания при растяжении  $c_{cr,sp} = 175 \text{ мм}$  ([поз. 4.1 табл. 6.2](#)).

Согласно п. 6.1.4.4 СТО 071040000966-001-2022 проверку прочности при разрушении от раскалывания основания для одиночного анкера при удалении от края  $c \geq c_{cr,sp}$  ( $600 \text{ мм} > 175 \text{ мм}$ ) и толщине основания  $h \geq 2h_{ef}$  ( $200 \text{ мм} > 2 \cdot 50 \text{ мм}$ ) допускается не проводить.

*Таким образом, несущая способность анкера при действии растягивающей силы по всем предусмотренным согласно п. 6.1 СТО 071040000966-001-2022 видам проверки прочности обеспечена.*

**Пример 2.** Проверить несущую способность анкерного крепления при сдвиге (см. рис. 2.1).

Дано: Расчетное сдвигающее усилие, передаваемое на анкерное крепление,  $V=8$  кН. Крепление осуществляется с помощью четырех анкеров Hilti HSA M12 ( $h_{nom}=79$  мм) к бетонному основанию толщиной 300 мм из тяжелого бетона класса по прочности С20/25. Установка анкеров предусмотрена в зону конструкции без трещин. Опорная пластина крепежной детали толщиной 15 мм с 4 отв. Ø13 мм плотно без зазоров прилегает к основанию.



**Рисунок 2.1** – Пример 2. Схема анкерного крепления.

### 2.1 Общие положения. Расчетные усилия

Бетонное основание принимается без трещин по условиям установки.

Конструктивные требования к размещению анкеров HSA по [табл. 3.1](#) соблюдены:  $h = 300$  мм;  $c_1 = 90$  мм;  $c_2 = 70$  мм;  $s_1 = 100$  мм;  $s_2 = 80$  мм;  $h > h_{min}=140$  мм;  $c > c_{min} = 65$  мм;  $s > s_{min} = 70$  мм.

Дополнительные усилия в анкерах от плеча сдвигающей силы не учитываются согласно требованиям п. 5.5 СТО 071040000966-001-2022.

Расчетные усилия для отдельных анкеров и анкерных групп определяются согласно разделу 5 СТО 071040000966-001-2022 (см. рис. 2.2). Расчет для случая разрушения от откалывания края основания вблизи угла выполняется для двух направлений: в направлении нижней грани и боковой грани (п. 6.2.3.4 СТО 071040000966-001-2022).

### 2.2 Проверка прочности при разрушении по стали (п. 6.2.1.1 СТО 071040000966-001-2022)

Нормативное значение силы сопротивления анкера при разрушении по стали при сдвиге  $V_{n,s}=29,5$  кН ([поз. 1.1 табл. 3.3](#)).

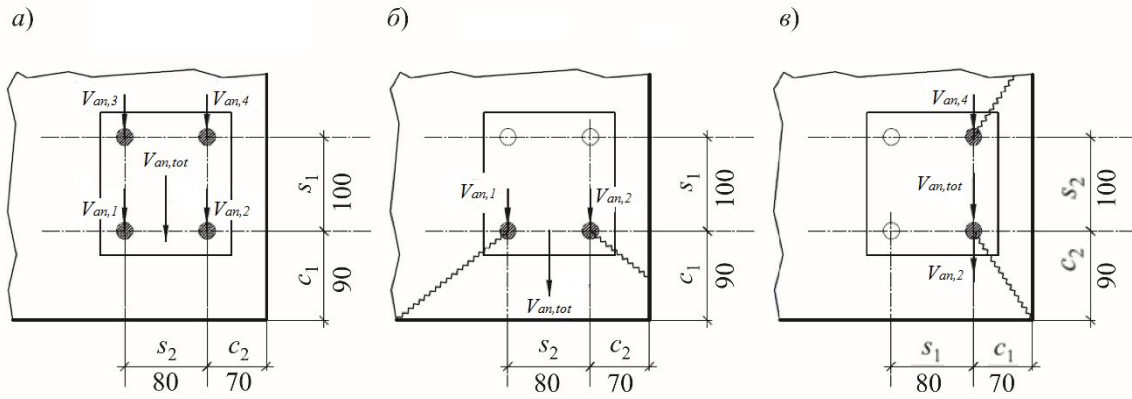
Коэффициент условий групповой работы анкеров  $\lambda_s=1$  ([поз. 1.3 табл. 3.3](#)).

Коэффициент надежности  $\gamma_{Vs} = 1,25$  ([поз. 1.4 табл. 3.3](#)).

Условие прочности при разрушении по стали  $V_{an,max} \leq V_{ult,s}$  ([поз. 1 табл. 6.3 СТО 071040000966-001-2022](#)) – выполнено

$$2 \text{ кН} < \frac{1 \cdot 29,5}{1,25} \text{ кН}$$

$$2 \text{ кН} < 23,6 \text{ кН}$$



$$V_{an,max} = V_{an,1} = V_{an,2} = V_{an,3} = V_{an,4} = V/4 = 2 \text{ кН}$$

$$V_{an,tot} = \sum V_{an,i} = 8 \text{ кН}$$

$$V_{an,1} = V_{an,2} = V/2 = 4 \text{ кН}$$

$$V_{an,tot} = V_{an,1} + V_{an,2} = 8 \text{ кН}$$

$$V_{an,1} = V_{an,2} = V_{an,3} = V_{an,4} = V/4 = 2 \text{ кН}$$

$$V_{an,tot} = V_{an,2} + V_{an,4} = 4 \text{ кН}$$

*a* – разрушение по стали и выкалыванию бетона основания за анкером; *б* – разрушение от откалывания края основания в направлении нижней грани; *в* – разрушение от откалывания края основания в направлении боковой грани

**Рисунок 2.2 – Пример 2. Распределение расчетных сдвигающих сил в анкерной группе**

### 2.3 Проверка прочности при разрушении от выкалывания бетона основания за анкером (п. 6.2.2 СТО 071040000966-001-2022)

Сдвигающие силы в пределах группы имеют одно направление, согласно п. 6.2.2.4 СТО 071040000966-001-2022 проверка прочности выполняется для анкерной группы в целом.

#### 2.3.1 Определение предельного растягивающего усилия при разрушении от выкалывания $N_{ult,c}$ для анкерной группы (п. 6.1.3.1 СТО 071040000966-001-2022)

Предельное растягивающее усилие для анкерной группы при разрушении от выкалывания бетона основания по формуле 6.9 СТО 071040000966-001-2022:

$$N_{ult,c} = \frac{N_{n,c}^0}{\gamma_{bt} \cdot \gamma_{Nc}} \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} = \frac{26,46 \text{ кН}}{1,5 \cdot 1} \cdot \frac{71156 \text{ мм}^2}{38025 \text{ мм}^2} \cdot 0,92 \cdot 1 \cdot 1 = 30,4 \text{ кН}$$

при  $N_{n,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 10,1 \cdot \sqrt{25} \cdot 65^{1,5} = 26464 \text{ Н} = 26,46 \text{ кН}$

$h_{ef} = 65 \text{ мм}$  (табл. 3.2);

$f_{ck,cube} = 25 \text{ МПа}$  (по табл. 3.1 СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 для бетона C20/25);

$s_{cr,N} = 3h_{ef} = 3 \cdot 65 \text{ мм} = 195 \text{ мм};$

$c_{cr,N} = 1,5h_{ef} = 1,5 \cdot 65 \text{ мм} = 97,5 \text{ мм};$

$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} s_{cr,N} = 195 \text{ мм} \cdot 195 \text{ мм} = 38025 \text{ мм}^2;$

$A_{c,N} = (70 \text{ мм} + 80 \text{ мм} + 97,5 \text{ мм}) \cdot (90 \text{ мм} + 100 \text{ мм} + 97,5 \text{ мм}) = 71156 \text{ мм}^2$  – см. рис. 2.3(a);

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \frac{70 \text{ мм}}{97,5 \text{ мм}} = 0,915 \leq 1,0;$

$\psi_{re,N} = 1,0$  (при отсутствии данных по фактическому армированию);

$\psi_{ec,N} = 1,0;$

$\gamma_{bt} = 1,5;$

$\gamma_{Nc} = 1,0$  по п. 6.2.2.3 СТО 071040000966-001-2022.

### 2.3.2 Проверка прочности от выкалывания бетона основания при сдвиге

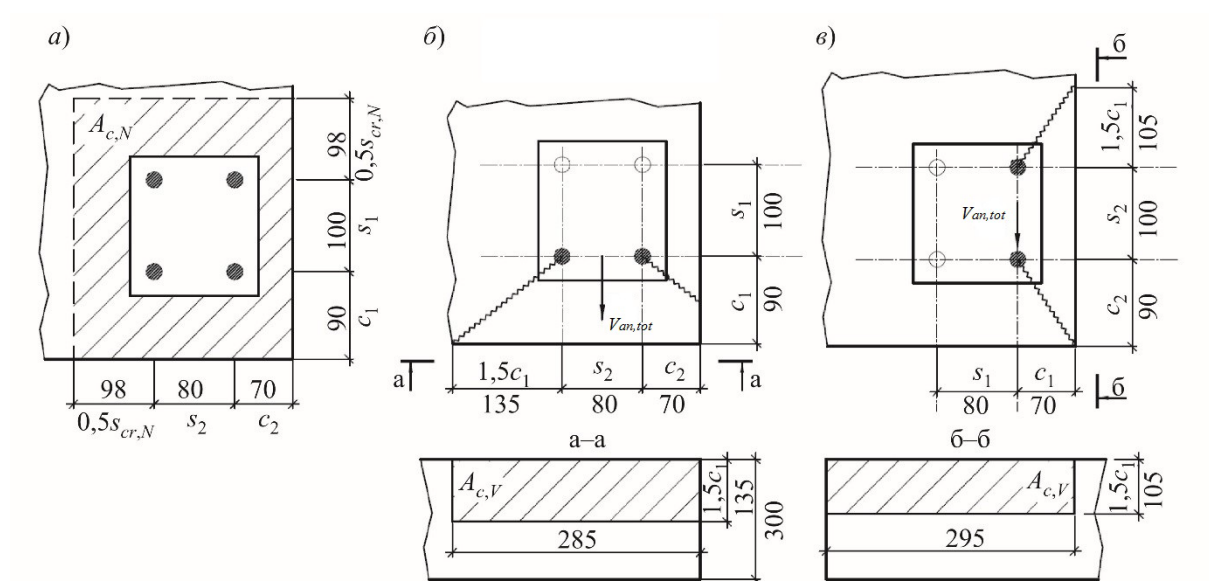
Предельное сдвигающее усилие для анкерной группы при разрушении от выкалывания бетона основания за анкером по формуле 6.39 СТО 071040000966-001-2022:

$$V_{ult,cp} = k \cdot \frac{N_{ult,c}}{\gamma_{Vcp}} = 2,0 \cdot \frac{30,4}{1,0} \text{ кН} = 60,8 \text{ кН}$$

где  $N_{ult,c}$  – см. п. 2.3.1 рассматриваемого примера;  $k = 2,0$  (поз. 2.1 табл. 3.3),  $\gamma_{Vcp} = 1,0$  по поз. 2.2 табл. 3.3.

Условие прочности при разрушении от выкалывания бетона основания  $V_{an,tot} \leq V_{ult,cp}$  (поз. 3 табл. 6.3 СТО 071040000966-001-2022) – выполнено

$$8 \text{ кН} < 60,8 \text{ кН}$$



*a* – фактическая площадь  $A_{c,N}$  к расчету выкалывания бетона основания за анкером; *б* – фактическая площадь  $A_{c,V}$  к расчету при разрушении от откалывания края основания в направлении нижней грани; *в* – фактическая площадь  $A_{c,V}$  к расчету при разрушении от откалывания края основания в направлении боковой грани

**Рисунок 2.3 – Пример 2. Фактическая площадь основания условной призмы выкалывания**

## 2.4 Проверка прочности при разрушении от откалывания края основания (п.6.2.3 СТО 071040000966-001-2022)

### 2.4.1 Разрушение от откалывания края основания в направлении нижней грани

Рассматривается схема разрушения по рис. 2.2 (*б*). Расчетное усилие  $V_{an,tot} = 8$  кН,  $\alpha_v = 0^\circ$ ,  $c_1 = 90$  мм,  $c_2 = 70$  мм.

Предельное сдвигающее усилие для анкерной группы при разрушении от откалывания края основания по формуле 6.43 СТО 071040000966-001-2022:

$$V_{ult,c} = \frac{V_{n,c}^0}{\gamma_{bt} \cdot \gamma_{Vc}} \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V}$$

$$V_{ult,c} = \frac{16,7кН}{1,5 \cdot 1,0} \cdot \frac{38475мм^2}{36450мм^2} \cdot 0,855 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 10,1кН$$

$$\text{при } V_{n,c}^0 = k_3 \cdot (d_{nom})^\alpha \cdot (l_f)^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} = 2,4 \cdot 12^{0,085} \cdot 65^{0,067} \cdot \sqrt{25} \cdot 90^{1,5} = 16,7кН$$

$$d_{nom} = 12 \text{ мм (поз. 3.2 табл. 3.3);}$$

$$l_f = 65 \text{ мм (поз. 3.1 табл. 3.3);}$$

$$f_{ck,cube} = 25 \text{ МПа (по табл. 3.1 СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 для бетона С20/25)}$$

$$\alpha = 0,1 \left( \frac{l_f}{c_1} \right)^{0,5} = 0,1 \cdot \left( \frac{65}{90} \right)^{0,5} = 0,085;$$

$$\beta = 0,1 \left( \frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left( \frac{12}{90} \right)^{0,2} = 0,067;$$

$$A_{c,V}^0 = 3c_1 \cdot 1,5c_1 = 4,5 \cdot c_1^2 = 4,5 \cdot (90мм)^2 = 36450мм^2;$$

$$A_{c,V} = 1,5 \cdot 90 \text{ мм} \cdot (1,5 \cdot 90 \text{ мм} + 80 \text{ мм} + 70 \text{ мм}) = 38475 \text{ мм}^2 - \text{см. рис. 2.3 (б)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{70 \text{ мм}}{1,5 \cdot 90 \text{ мм}} = 0,855;$$

$$\Psi_{h,V} = 1,0 \text{ (при } h > 1,5c_1 \text{);}$$

$$\Psi_{\alpha,V} = 1,0 \text{ (при } \alpha_V = 0^\circ \text{);}$$

$$\Psi_{ec,V} = 1,0$$

$$\Psi_{re,V} = 1,0 - \text{при отсутствии данных по фактическому армированию конструкции}$$

$$\gamma_{Vc} = 1,0 \text{ (поз. 3.3 табл. 3.3)}$$

Условие прочности при разрушении от откалывания края основания в направлении нижней грани  $V_{an,tot} \leq V_{ult,c}$  (поз. 3 табл. 6.3 СТО 071040000966-001-2022) – выполнено

$$8 \text{ кН} < 10,1 \text{ кН}$$

#### 2.4.2 Разрушение от откалывания края основания в направлении боковой грани

Рассматривается схема разрушения по рис. 2.2 (в). Расчетное усилие  $V_{an,tot} = 4 \text{ кН}$ ,  $\alpha_V = 90^\circ$ ,  $c_1 = 70 \text{ мм}$ ,  $c_2 = 90 \text{ мм}$ .

Аналогично п. 2.4.1 рассматриваемого примера предельное сдвигающее усилие для анкерной группы при разрушении от откалывания края основания:

$$V_{ult,c} = \frac{V_{n,c}^0}{\gamma_{bt} \cdot \gamma_{Vc}} \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$

$$V_{ult,c} = \frac{11,8кН}{1,5 \cdot 1,0} \cdot \frac{30975мм^2}{22050мм^2} \cdot 0,957 \cdot 1,0 \cdot 2,5 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 26,4кН$$

$$\text{при } V_{n,c}^0 = k_3 \cdot (d_{nom})^\alpha \cdot (l_f)^\beta \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot c_1^{1,5} = 2,4 \cdot 12^{0,096} \cdot 65^{0,067} \cdot \sqrt{25} \cdot 70^{1,5} = 11,8кН$$

$$\alpha = 0,1 \left( \frac{l_f}{c_1} \right)^{0,5} = 0,1 \cdot \left( \frac{65}{70} \right)^{0,5} = 0,096;$$

$$\beta = 0,1 \left( \frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} = 0,1 \cdot \left( \frac{12}{70} \right)^{0,2} = 0,07;$$

$$A_{c,V}^0 = 3 \cdot c_1 \cdot 1,5 \cdot c_1 = 4,5 \cdot c_1^2 = 4,5 \cdot (70 \text{ мм})^2 = 22050 \text{ мм}^2;$$

$$A_{c,V} = 1,5 \cdot 70 \text{ мм} \cdot (1,5 \cdot 70 \text{ мм} + 100 \text{ мм} + 90 \text{ мм}) = 30975 \text{ мм}^2 - \text{см. рис. 2.3 (e)};$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{90 \text{ мм}}{1,5 \cdot 70 \text{ мм}} = 0,957;$$

$$\psi_{h,V} = 1,0 \text{ (при } h > 1,5c_1);$$

$$\psi_{ec,V} = 1,0;$$

$$\psi_{re,V} = 1,0;$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,4 \sin \alpha_V)^2}} = \sqrt{\frac{1}{(0,4 \cdot 1)^2}} = 2,5 \text{ (при } \alpha_V = 90^\circ).$$

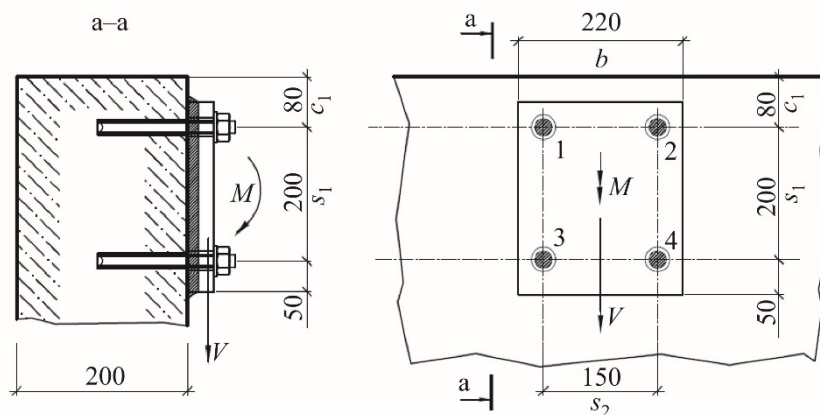
Условие прочности при разрушении от откалывания края основания в направлении боковой грани  $V_{an,tot} \leq V_{ult,c}$  (поз. 3 табл. 6.3 СТО 071040000966-001-2022) – выполнено

$$4 \text{ кН} < 26,4 \text{ кН}$$

**Таким образом, несущая способность анкерного крепления при действии сдвигающей силы по всем предусмотренным согласно п. 6.2 СТО 071040000966-001-2022 видам проверки прочности обеспечена.**

**Пример 3.** Проверить несущую способность анкерного крепления при комбинированном действии усилий (см. рис. 3.1).

Дано: Металлическая деталь крепится к верхнему участку железобетонной стены с помощью четырех клеевых анкеров Hilti HIT-RE 500 V4 со шпилькой HAS-U-5.8 M12 ( $h_{ef} = 110$  мм). Стена толщиной 200 мм из тяжелого бетона класса по прочности C25/30 с армированием  $\varnothing 12$  A400 с шагом  $200 \times 200$  мм. Опорная пластина крепежной детали толщиной 20 мм с 4 отв.  $\varnothing 14$  мм прилегает к основанию с зазором 15 мм для возможности дальнейшего выравнивания пластины по уровню. Внешние расчетные усилия, действующие в анкерном креплении: сдвигающая сила  $V = 4$  кН, изгибающий момент  $M = 2$  кН·м. Температурный режим эксплуатации от минус 43 до плюс 40 °С. Сверление ударное.



**Рисунок 3.1 – Пример 3. Схема анкерного крепления**

### 3.1 Общие положения. Расчетные усилия

Бетонное основание принимается для общего случая с трещинами.

Конструктивные требования к размещению анкеров Hilti HIT-RE 500 V4 + HAS-U-5.8 M12 по [табл. 17.4](#) соблюдены:  $h = 200$  мм;  $c_1 = 80$  мм;  $s_2 = 150$  мм;  $h > h_{\min} = 140$  мм;  $c > c_{\min} = 45$  мм;  $s > s_{\min} = 60$  мм.

Эксплуатация анкерного крепления осуществляется при температурном режиме I согласно [табл. 17.1](#).

Расчетные усилия для отдельных анкеров и анкерных групп определяются согласно разделу 5 СТО 071040000966-001-2022. Растягивающие усилия в анкерах определяются согласно п. 5.10 СТО 071040000966-001-2022. Расчетная схема усилий, действующих в анкерном креплении при растяжении представлена на рис. 3.2.

Усилие  $N_{an,1,2}$  при этом определяется из уравнения:

$$N_{an,1,2} = \frac{M}{s_1} = \frac{2000 \text{ кН}}{200 \text{ мм}} = 10 \text{ кН}$$

Расчетное значение растягивающей силы для одиночного анкера и анкерной группы (два анкера крайнего ряда) соответственно:

$$N_{an,max} = \frac{N_{an,1,2}}{2} = \frac{10 \text{ кН}}{2} = 5 \text{ кН};$$

$$N_{an,tot} = N_{an,1,2} = 5 \text{ кН};$$

Сдвигающие усилия в анкерах определяются согласно п. 5.14 СТО 071040000966-001-2022. Для случая разрушения по стали и выкалыванию бетона за анкером принимается равномерное распределение сдвигающих усилий между четырьмя анкерами:  $V_{an,tot} = V = 4 \text{ кН}$ ,  $V_{an,max} = V/4 = 1 \text{ кН}$ . Согласно п. 5.14 СТО 071040000966-001-2022 суммарное усилие в анкерной группе при расчетах для случая разрушения от откалывания края  $V_{an,tot} = 0$  (сдвигающая сила действует в противоположную от края сторону).

При расчете на сдвиг учитывается возникновение дополнительного плеча сдвигающей силы согласно п. 5.3 по формуле 5.1 СТО 071040000966-001-2022:

$$l_s = \frac{a_3 + e_l}{\alpha_M} = \frac{\frac{12 \text{ мм}}{2} + \left(15 \text{ мм} + \frac{20 \text{ мм}}{2}\right)}{1,0} = 31 \text{ мм}.$$

### 3.2 Определение расчетных сил сопротивления при растяжении (п. 6.1 СТО 071040000966-001-2022)

#### 3.2.1 Разрушение по стали (п. 6.1.1 СТО 071040000966-001-2022)

Нормативное значение силы сопротивления анкера при разрушении по стали  $N_{n,s} = 42,2 \text{ кН}$  (поз. 1.1 табл. 17.5)

Коэффициент надежности  $\gamma_{Ns} = 1,5$  (поз. 1.2 табл. 17.5).

Предельное растягивающее усилие из условий прочности по стали

$$N_{ult,s} = \frac{N_{n,s}}{\gamma_{Ns}} = \frac{42,2}{1,5} = 28,13 \text{ кН}.$$

#### 3.2.2 Разрушение от выкалывания бетона основания (п. 6.1.3 СТО 071040000966-001-2022)

Предельное растягивающее усилие из условия прочности при выкалывании бетона основания для анкерной группы из двух крайних анкеров по формуле 6.9 СТО 071040000966-001-2022:

$$N_{ult,c} = \frac{N_{n,c}^0}{\gamma_{bt} \cdot \gamma_{Nc}} \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} = \frac{45,5 \text{ кН}}{1,5 \cdot 1,0} \cdot \frac{117600 \text{ мм}^2}{108900 \text{ мм}^2} \cdot 0,845 \cdot 1 \cdot 1 = 27,7 \text{ кН},$$

где:  $N_{n,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30} \cdot 110^{1,5} = 45497 \text{ Н} = 45,5 \text{ кН}$  при  $h_{ef} = 110 \text{ мм}$ ;

$f_{ck,cube} = 30 \text{ МПа}$  (по табл. 3.1 СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 для бетона С25/30);

$s_{cr,N} = 3 h_{ef} = 3 \cdot 110 \text{ мм} = 330 \text{ мм}$ ;

$c_{cr,N} = 1,5 h_{ef} = 1,5 \cdot 110 \text{ мм} = 165 \text{ мм}$ ;

$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} = 330 \text{ мм} \cdot 330 \text{ мм} = 108900 \text{ мм}^2$ ;

$A_{c,N} = (0,5s_{cr,N} + s_2 + 0,5s_{cr,N}) \cdot (c_1 + 0,5s_{cr,N}) = 117600 \text{ мм}^2$ ;



$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{80 \text{ мм}}{165 \text{ мм}} = 0,845;$$

$\psi_{re,N} = 1,0$  (арматура в зоне установки анкеров расположена с шагом более 150 мм);

$\psi_{ec,N} = 1,0$ ;

$\gamma_{Nc} = 1,0$  ([поз. 2.1 табл. 17.5](#)).

### 3.2.3 Разрушение от раскалывания основания (п. 6.1.4 СТО 071040000966-001-2022)

Критическое краевое расстояние для случая разрушения от раскалывания бетона основания при растяжении для клевого анкера HIT-RE 500 V4 согласно [поз. 3.1 табл. 17.5](#):

$$c_{cr,sp} = 4,6 h_{ef} - 1,8 h = 4,6 \cdot 110 \text{ мм} - 1,8 \cdot 200 \text{ мм} = 146 \text{ мм} \text{ при } h / h_{ef} = 1,81.$$

Согласно п. 6.1.4.4 СТО 071040000966-001-2022 при  $c_1 < c_{cr,sp}$  (80 мм < 146 мм) проверка прочности при разрушении от раскалывания обязательна.

Предельное растягивающее усилие для анкерной группы из двух крайних анкеров при разрушении от раскалывания основания по формуле 6.20 СТО 071040000966-001-2022:

$$N_{ult,sp} = \frac{N_{n,c}^{sp}}{\gamma_{bt} \cdot \gamma_{Nsp}} \cdot \psi_{h,sp} = \frac{46,06 \text{ кН}}{1,5 \cdot 1,0} \cdot 1,27 = 39 \text{ кН}$$

$$\text{где: } N_{n,c}^{sp} = \frac{N_{n,c}^0}{\gamma_{bt} \cdot \gamma_{Nc}} \cdot \frac{A_{c,sp}}{A_{c,sp}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} = \frac{45,5 \text{ кН}}{1,0 \cdot 1,0} \cdot \frac{99892 \text{ мм}^2}{85264 \text{ мм}^2} \cdot 0,864 \cdot 1 \cdot 1 = 46,06 \text{ кН};$$

при  $N_{n,c}^0 = 45,5 \text{ кН}$  (см. п. 3.2.2 рассматриваемого примера);

$$A_{c,sp}^0 = s_{cr,sp} \cdot s_{cr,sp} = 292 \cdot 292 = 85264 \text{ мм}^2;$$

при  $s_{cr,sp} = 2 \cdot c_{cr,sp} = 2 \cdot 146 \text{ мм} = 292 \text{ мм}$ ;

$$A_{c,sp} = (0,5s_{cr,sp} + s_2 + 0,5s_{cr,sp}) \cdot (c_1 + 0,5s_{cr,sp}) = 99892 \text{ мм}^2;$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{80 \text{ мм}}{146 \text{ мм}} = 0,864;$$

$\psi_{re,N} = 1,0$ ;

$\psi_{ec,N} = 1,0$ ;

$$\psi_{h,sp} = \left( \frac{h}{h_{\min}} \right)^{2/3} = \left( \frac{200 \text{ мм}}{140 \text{ мм}} \right)^{2/3} = 1,27;$$

$\gamma_{Nsp} = 1,0$  ([поз. 3.3 табл. 17.5](#)) для анкеров на основе HIT-RE 500 V4.

### 3.2.4 Комбинированное разрушение по контакту и выкалыванию бетона основания (п. 6.1.5 СТО 071040000966-001-2022)

Предельное растягивающее усилие для анкерной группы из двух крайних анкеров при разрушении по контакту и выкалыванию бетона основания по формуле (6.24):

$$\begin{aligned} N_{ult,p} &= \frac{N_{n,p}^0}{\gamma_{bt} \cdot \gamma_{Np}} \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_c \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{g,Np} = \\ &= \frac{45,6 \text{ кН}}{1,5 \cdot 1,0} \cdot \frac{117600 \text{ мм}^2}{108900 \text{ мм}^2} \cdot 1,02 \cdot 0,845 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 28,3 \text{ кН} \end{aligned}$$

где:  $N_{n,p}^0 = \pi \cdot d_{nom} \cdot h_{ef} \cdot \tau_n = 3,14 \cdot 12 \cdot 110 \cdot 11 = 45616 \text{ Н} = 45,6 \text{ кН}$ ;  
при  $d_{nom} = 12 \text{ мм}$  (поз. 4.1 табл. 17.5);

$$\tau_n = \tau_{n,rc} = 11 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2} \text{ (поз. 1.4 табл. 17.6);}$$

$$\tau_{n,urc} = 18 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2} \text{ (поз. 1.1 табл. 17.6);}$$

$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d_{nom} \cdot \sqrt{\tau_{n,urc}} = 7,3 \cdot 12 \cdot \sqrt{18} = 371,7 \text{ мм}$ , но не более  $3 h_{ef} = 330 \text{ мм}$ , поэтому окончательно принимаем  $s_{cr,Np} = 330 \text{ мм}$ ;

$$c_{cr,Np} = \frac{s_{cr,Np}}{2} = \frac{330}{2} = 165 \text{ мм};$$

$$A_{p,N}^0 = s_{cr,Np} \cdot s_{cr,Np} = 330 \cdot 330 = 108900 \text{ мм}^2;$$

$$\begin{aligned} A_{p,N} &= (0,5s_{cr,Np} + s_2 + 0,5s_{cr,Np}) \cdot (c_1 + 0,5s_{cr,Np}) = \\ &= (0,5 \cdot 330 + 150 + 0,5 \cdot 330) \cdot (80 + 0,5 \cdot 330) = \\ &= 117600 \text{ мм}^2; \end{aligned}$$

$\psi_c = 1,02$  для бетона С25/30 (поз. 4.3 табл. 17.5);

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{80 \text{ мм}}{165 \text{ мм}} = 0,845;$$

$$\psi_{re,N} = 1,0;$$

$$\psi_{ec,N} = 1,0;$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left( \frac{d_{nom} \cdot \tau_n \cdot \psi_c}{k_2 \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck, cube}}} \right)^{1,5} = \sqrt{2} - (\sqrt{2} - 1) \cdot$$

$$\left( \frac{12 \text{ мм} \cdot 11 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2} \cdot 1,02}{2,3 \cdot \sqrt{110 \text{ мм} \cdot 30 \text{ МПа}}} \right)^{1,5} = 0,988 \leq 1, \text{ поэтому принимаем } \psi_{g,Np}^0 = 1,0$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 - \left( \frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,0 - \left( \frac{200 \text{ мм}}{330 \text{ мм}} \right)^{0,5} \cdot (1,0 - 1) = 1,0;$$

$\gamma_{Np} = 1,0$  (поз. 4.4 табл. 17.5) для анкеров на основе HIT-RE 500 V4.

### 3.3 Определение расчетных сил сопротивления при сдвиге (п. 6.2 СТО 071040000966-001-2022)

#### 3.3.1 Разрушение по стали (п.6.2.1 СТО 071040000966-001-2022)

Нормативное значение силы сопротивления анкера по стали при сдвиге с плечом силы по формуле 6.35 СТО 071040000966-001-2022:

$$V_{nm,s} = \frac{M_{n,s}}{l_s} = \frac{54,3 \text{ Н} \cdot \text{м}}{0,031 \text{ м}} = 1751,6 \text{ Н} = 1,75 \text{ кН};$$

при  $M_{n,s} = M_{n,s}^0 \cdot \left( 1 - \frac{N_{an}}{N_{ult,s}} \right) = 66 \text{ Н} \cdot \text{м} \cdot \left( 1 - \frac{5,0 \text{ кН}}{28,13 \text{ кН}} \right) = 54,3 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ;

$$M_{n,s}^0 = 66 \text{ Н} \cdot \text{м} \text{ (поз. 1.2 табл. 17.7).}$$

Предельное сдвигающее усилие для анкера при разрушении по стали:

$$V_{ult,s} = \frac{V_{nm,s}}{\gamma_{Vs}} = \frac{1,75}{1,25} = 1,4 \text{ кН},$$

где  $\gamma_{Vs} = 1,25$  (поз. 1.4 табл. 17.7).

#### 3.3.2 Разрушение от выкалывания бетона основания за анкером (п.6.2.2 СТО 071040000966-001-2022)

Сдвигающие силы в пределах группы имеют одно направление, согласно п. 6.2.2.4 СТО 071040000966-001-2022 проверка прочности выполняется для анкерной группы в целом.

Предельное сдвигающее усилие для анкерной группы из четырех анкеров при разрушении от выкалывания бетона основания за анкером по формуле 6.39 СТО 071040000966-001-2022:

$$V_{ult,cp} = k \cdot \frac{N_{ult,p}}{\gamma_{Vcp}} = 2,0 \cdot \frac{50,3 \text{ кН}}{1,0} = 100,6 \text{ кН}$$

при  $k = 2$  (поз. 2.1 табл. 17.7),

$$\begin{aligned} N_{ult,c} &= \frac{N_{n,c}^0}{\gamma_{bt} \cdot \gamma_{Np}} \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec,N} \cdot \psi_{g,Np} = \\ &= \frac{45,5 \text{ кН}}{1,5 \cdot 1,0} \cdot \frac{213600 \text{ мм}^2}{108900 \text{ мм}^2} \cdot 0,845 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 50,3 \text{ кН} \end{aligned}$$

где:

$$\begin{aligned} A_{c,N} &= (0,5s_{cr,N} + s_2 + 0,5s_{cr,N}) \cdot (c_1 + s_1 + 0,5s_{cr,N}) = \\ &= (0,5 \cdot 330 + 150 + 0,5 \cdot 330) \cdot (80 + 200 + 0,5 \cdot 330) = \\ &= 213600 \text{ мм}^2; \end{aligned}$$

для группы из четырех анкеров;

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left( \frac{d_{nom} \cdot \tau_n \cdot \psi_c}{k_2 \cdot \sqrt{h_{ef}} \cdot f_{ck,cube}} \right)^{1,5} = \sqrt{4} - (\sqrt{4} - 1) \cdot$$

$$\left( \frac{12 \text{ мм} \cdot 11 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2} \cdot 1,02}{2,3 \cdot \sqrt{110 \text{ мм} \cdot 30 \text{ МПа}} \right)^{1,5} = 0,97 \leq 1,0, \text{ поэтому принимаем } \psi_{g,Np}^0 = 1,0$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 - \left( \frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) = 1,0 - \left( \frac{200 \text{ мм}}{330 \text{ мм}} \right)^{0,5} \cdot (1,0 - 1) = 1,0;$$

остальные величины по п. 3.2.2 рассматриваемого примера;

$\gamma_{Vcp} = 1,0$  (поз. 2.2 табл. 17.7).

### 3.4 Проверка прочности при совместном воздействии усилий растяжения и сдвига (п. 6.3 СТО 071040000966-001-2022)

Сводные данные по расчетным усилиям и предельным усилиям, а также их частным отношениям  $\beta$  по предусмотренным механизмам разрушения – см. табл. 19.1–19.2.

Таблица 19.1

| № п.п. | Механизм разрушения при растяжении  | Расчетное усилие $N_{an}$ | Предельное усилие $N_{ult}$ | $\beta = N_{an} / N_{ult}$ |
|--------|---|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1      | разрушение по стали   | $N_{an,max} = 5$ кН       | $N_{ult,s} = 28,13$ кН      | 0,18                       |
| 2      | разрушение от выкалывания бетона основания  | $N_{an,tot} = 10$ кН      | $N_{ult,c} = 27,7$ кН       | 0,36                       |
| 3      | комбинированное разрушение по контакту анкера с основанием и выкалыванию бетона основания | $N_{an,tot} = 10$ кН      | $N_{ult,p} = 28,3$ кН       | 0,35                       |
| 4      | разрушение от раскалывания основания  | $N_{an,tot} = 10$ кН      | $N_{ult,sp} = 39$ кН        | 0,26                       |

Таблица 19.2

| № п.п. | Механизм разрушения при сдвиге                        | Расчетное усилие $V_{an}$ | Предельное усилие $V_{ult}$ | $\beta = V_{an} / V_{ult}$ |
|--------|---|---------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| 1      | разрушение по стали                                   | $V_{an,max} = 1$ кН       | $V_{ult,s} = 1,4$ кН        | 0,71                       |
| 2      | разрушение от выкалывания бетона основания за анкером | $V_{an,tot} = 4$ кН       | $V_{ult,cp} = 100,6$ кН     | 0,04                       |
| 3      | разрушение от откалывания края основания              | $V_{an,tot} = 0$          | —                           | 0                          |

Откуда коэффициенты  $\beta_N = 0,4$ ;  $\beta_V = 0,71$  (максимальные значения).

Условия прочности (6.53), (6.54), (6.58) для анкеров при совместном воздействии растяжения и сдвига выполнены:

$$\beta_N = 0,36 < 1,0 ,$$

$$\beta_V = 0,71 < 1,0 ,$$

$$\beta_N + \beta_V = 1,07 < 1,2$$

**Таким образом, несущая способность анкерного крепления при комбинированном действии усилий по всем предусмотренным согласно п. 6.3 видам проверки прочности обеспечена.**

