

# Технология инъектирования VMU plus Polar

Картридж VMU plus Polar + арматура A500C или A400

**Назначение:** по результатам испытаний Европейской комиссии (EOTA) и согласно СТО 36554501-048-2016\* клеевой состав VMU plus Polar получил допуск для установки в растянутой и сжатой зонах бетона, а также установку в конструкцию стены из различных кладочных материалов при отрицательных температурах.

**Материал:** картридж VMU plus Polar, содержит винилэстеровую смолу с отвердителем, без стирола, без запаха, не огнеопасен. Высокий показатель эластичности позволяет минимизировать расход клея. Арматура периодического профиля A500C по ГОСТ Р 52544-2006. Возможно применение арматуры периодического профиля A400 по ГОСТ 5781-82 (нагрузки на A400 уточняйте в инженерном отделе).

**Свойства:** технология инъектирования VMU plus Polar это новая универсальная технология почти для всех условий работ и строительных материалов. Резьбовые шпильки (арматурные выпуски, фундаментные болты) устанавливаются в отверстия, в которые предварительно закачали химический состав. Не создает внутренних напряжений в бетоне, что позволяет вести монтаж вблизи края конструкции. Герметичное заполнение отверстия. В зависимости от нагрузки подбирается необходимая глубина анкеровки. Клеевой состав быстро набирает расчетную прочность. Допускается устанавливать при температуре базового материала от -20°C до +10°C. Возможен монтаж во влажном бетоне (увеличивается время отверждения). Долговечен и устойчив к агрессивным воздействиям. Температурный режим эксплуатации -40°C до +120°C. Срок эксплуатации (экономически обоснованный срок службы) — 50 лет (в соответствии с ЕТА). Если отверстие выполнено установками алмазного бурения, требуется доработать отверстие с целью придать шероховатость поверхности.

**Применение:** разработан специально для использования при отрицательных температурах до -20°C. Используется для усиления фундаментов, кирпичной кладки, несущих конструкций путем вклейки арматурных стержней в бетонное основание. Организация арматурных выпусков при возведении монолитных стен, фундаментов и перекрытий. Часто используется при монолитном домостроении, при строительстве метро, портов, терминалов, спортивных сооружений и строительстве аэропортов. Технология VMU plus Polar позволяет обеспечить надежность крепления конструкции и сократить сроки строительства.

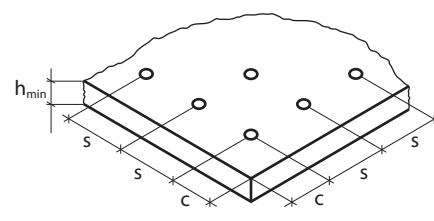
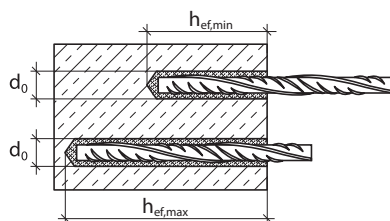
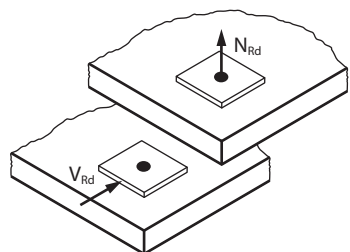
Расчет технологии инъектирования VMU plus Polar с арматурой ведется согласно СТО 36554501-048-2016\* и Книге 4 «Нормированные параметры и коэффициенты для расчета анкеров МКТ».



Арматура



Картридж VMU plus Polar



## Расчетная нагрузка, одиночное крепление (для температурного режима от -40°C до +24/+40°C)

|   |                                   | Ø8                    | Ø10       | Ø12       | Ø14       | Ø16       | Ø20       | Ø25        | Ø28        | Ø32        |            |
|---|-----------------------------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| Глубина посадки, $h_{ef,min} - h_{ef,max}$ (мм) |                                   | 60-160                | 60-200    | 70-240    | 75-280    | 80-320    | 90-400    | 100-480    | 112-540    | 128-640    |            |
| <b>Сжатая зона бетона</b>                       | <b>Класс бетона</b>               | <b>Арматура A500C</b> |           |           |           |           |           |            |            |            |            |
|   | <b>Вырыв, <math>N_{Rd}</math></b> | C 20/25 (кН)          | 10,1-20,1 | 12,6-31,4 | 16,5-45,2 | 18,3-61,6 | 20,2-80,4 | 24,1-125,7 | 28,2-196,4 | 33,4-246,3 | 40,8-303,7 |
|   | <b>Срез, <math>V_{Rd}</math></b>  | C 20/25 (кН)          | 10,1      | 15,7      | 22,6      | 30,8      | 40,2      | 57,8-62,8  | 67,7-98,2  | 80,2-123,2 | 98,0-160,8 |
| <b>Растянутая зона бетона</b>                   | <b>Класс бетона</b>               | <b>Арматура A500C</b> |           |           |           |           |           |            |            |            |            |
|   | <b>Вырыв, <math>N_{Rd}</math></b> | C 20/25 (кН)          | 4,0-10,7  | 5,2-17,4  | 8,1-27,6  | 10,1-37,6 | 12,3-49,1 | 17,1-76,8  | 20,1-115,1 | 23,8-171,4 | 29,1-232,2 |
|   | <b>Срез, <math>V_{Rd}</math></b>  | C 20/25 (кН)          | 8,0-10,1  | 12,6-15,7 | 19,3-22,6 | 24,2-30,8 | 29,5-40,2 | 41,1-62,8  | 48,2-98,2  | 57,1-123,2 | 69,8-160,8 |

## Параметры установки анкера

| Диаметр отверстия в бетоне | $d_0$ (мм)     | 12   | 14 | 16 | 18 | 20 | 24                      | 32 | 35 | 40 |  |
|----------------------------|----------------|--|----|----|----|----|-------------------------|----|----|----|--|
| Минимальная толщина бетона | $h_{min}$ (мм) | $h_{ef} + 30 \text{ мм} \geq 100 \text{ мм}$ |    |    |    |    | $h_{ef} + 2 \times d_0$ |    |    |    |  |

## Осевое расстояние между анкерами и расстояние от оси анкера до кромки бетона

| Мин. осевое расстояние           | $s_{min}$ (мм) | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 125 | 140 | 160 |
|----------------------------------|----------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| Мин. расстояние до кромки бетона | $c_{min}$ (мм) | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 125 | 140 | 160 |

Расчетные усилия для арматурных стержней, установленных на величину в диапазоне  $h_{ef,min} - h_{ef,max}$  не рассчитывается методом интерполяции. Для определения расчетных усилий обращайтесь в инженерный отдел МКТ. Дополнительные расчетные усилия приведены в приложении на стр. 72-75. При использовании арматурных стержней из стали A400 обращайтесь в инженерный отдел МКТ для определения расчетных усилий.

**Время гелеобразования и полного отверждения**

| Температура базового материала                        | от -20 до -16 °С | от -15 до -11 °С | от -10 до -6 °С | от -5 до -1 °С | от 0 до 4 °С | от 5 до 9 °С | 10 °С   |
|---|------------------|------------------|-----------------|----------------|--------------|--------------|---------|
| Максимальное время гелеобразования                    | 75 мин           | 55 мин           | 35 мин          | 20 мин         | 10 мин       | 6 мин        | 6 мин   |
| Минимальное время полного отверждения (сухой бетон)   | 24 ч             | 16 ч             | 10 ч            | 5 ч            | 2,5 ч        | 80 мин       | 60 мин  |
| Минимальное время полного отверждения (влажный бетон) | 48 ч             | 32 ч             | 20 ч            | 10 ч           | 5 ч          | 160 мин      | 120 мин |

**Технология инъецирования VMU plus Polar**

| Обозначение                      | Арт. №   | Емкость (мл) | Кол-во в коробке (шт.) | Вес коробки (кг) | Вес (кг) |
|----------------------------------|----------|--------------|------------------------|------------------|----------|
| Картридж VMU plus Polar 420      | 28257129 | 420          | 12                     | 10,1             | 0,83     |
| Смеситель VM-X                   | 28305111 | –            | 12                     | 0,12             | 0,01     |
| Удлинитель VM-XE 10/200 (200 мм) | 28306011 | –            | 12                     | –                | 0,01     |
| Stock-Box VMU plus Polar 420     | 28999296 | –            | 20                     | 18               | –        |

В комплекте с картриджем один смеситель VM-X.

**Дозаторы для картриджей VM-P**

| Обозначение                                       | Арт. №   | Вес (кг) |
|---|----------|----------|
| VM-P 380 Стандарт<br>380 мл, 410 мл, 420 мл       | 28353005 | 1,15     |
| VM-P 380 Профи<br>380 мл, 410 мл, 420 мл          | 28351001 | 1,10     |
| VM-P 380 Пневматический<br>380 мл, 410 мл, 420 мл | 28352002 | 2,00     |

**Щетка для прочистки отверстий RB-H**

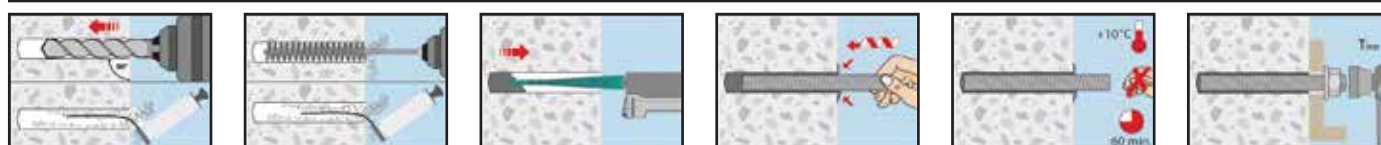
| Обозначение | Арт. №   | Для отверстий диаметром (мм) | Вес (кг) |
|-------------|----------|------------------------------|----------|
| RB-H 12/250 | 29914501 | 8–12                         | 0,04     |
| RB-H 18/250 | 29918501 | 10–18                        | 0,05     |
| RB-H 18/400 | 33618101 | 10–18                        | 0,05     |
| RB-H 28/280 | 29928501 | 20–28                        | 0,05     |

**Щетка для прочистки отверстий RB**

| Обозначение     | Арт. №   | Для отверстий диаметром (мм)                   | Для анкера диаметром (мм) | Вес (кг) |
|-----------------|----------|--|---------------------------|----------|
| RB 10 M6 130 мм | 33510101 | 10   | 8                         | 0,05     |
| RB 12 M6 140 мм | 33512101 | 12   | 10                        | 0,05     |
| RB 14 M6 180 мм | 33514101 | 14   | 12                        | 0,05     |
| RB 16 M6 200 мм | 33516101 | 16   | 14                        | 0,05     |
| RB 18 M6 200 мм | 33518101 | 18   | 16                        | 0,05     |
| RB 22 M6 220 мм | 33522101 | 22   | 20                        | 0,05     |
| RB 24 M6 250 мм | 33524101 | 24   | 20                        | 0,06     |
| RB 26 M6 290 мм | 33526101 | 26   | 20                        | 0,06     |
| RB 28 M6 260 мм | 33528101 | 28   | 24                        | 0,06     |
| RB 32 M6 350 мм | 33532101 | 32   | 27                        | 0,08     |
| RB 35 M6 350 мм | 33535101 | 35   | 30                        | 0,08     |
| RB 37 M6 350 мм | 33537101 | 37   | 32                        | 0,08     |
| RBL M6 SDS      | 33350101 | SDS plus адаптер, 110 мм, с внутренней резьбой |                           | 0,06     |
| RBL M6          | 33968101 | Удлинитель щетки, 150 мм                       |                           | 0,09     |

**Насос для прочистки отверстий VM-AP**

| Обозначение                    | Арт. №   |
|--------------------------------|----------|
| VM-AP (для отверстий до 35 мм) | 29990002 |

**Порядок установки**

## Технология инъецирования **VMU plus / VMU plus Polar**

### Сжатая зона бетона

Картридж **VMU plus / VMU plus Polar** + арматура **A500C** или **A400**



#### Расчетная нагрузка на вырыв (кН), одиночное крепление, бетон класса B25

| Глубина установки (мм) | Арматура A400 |      |      |      |      |       |       |       |       |
|------------------------|---------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|                        | Ø8            | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20   | Ø25   | Ø28   | Ø32   |
| 60                     | 10,1          | 12,6 |      |      |      |       |       |       |       |
| 70                     | 11,7          | 14,7 | 16,5 |      |      |       |       |       |       |
| 75                     | 12,6          | 15,7 | 18,3 | 18,3 |      |       |       |       |       |
| 80                     | 13,4          | 16,8 | 20,1 | 20,2 | 20,2 |       |       |       |       |
| 90                     | 15,1          | 18,8 | 22,6 | 24,1 | 24,1 | 24,1  |       |       |       |
| 100                    | 16,1          | 20,9 | 25,1 | 28,2 | 28,2 | 28,2  | 28,2  |       |       |
| 112                    | 16,1          | 23,5 | 28,1 | 32,8 | 33,4 | 33,4  | 33,4  | 33,4  |       |
| 128                    | 16,1          | 25,1 | 32,2 | 37,5 | 40,8 | 40,8  | 40,8  | 40,8  | 40,8  |
| 160                    | 16,1          | 25,1 | 36,2 | 46,9 | 53,6 | 57,1  | 57,1  | 57,1  | 57,1  |
| 200                    |               | 25,1 | 36,2 | 49,3 | 64,4 | 79,8  | 79,8  | 79,8  | 79,8  |
| 240                    |               |      | 36,2 | 49,3 | 64,4 | 100,5 | 104,8 | 104,8 | 104,8 |
| 280                    |               |      |      | 49,3 | 64,4 | 100,5 | 132,1 | 132,1 | 132,1 |
| 320                    |               |      |      |      | 64,4 | 100,5 | 153,5 | 156,3 | 151,8 |
| 400                    |               |      |      |      |      | 100,5 | 157,1 | 195,4 | 189,8 |
| 480                    |               |      |      |      |      |       | 157,1 | 197,1 | 227,8 |
| 540                    |               |      |      |      |      |       |       | 197,1 | 256,2 |
| 640                    |               |      |      |      |      |       |       |       | 257,3 |

#### Расчетная нагрузка на вырыв (кН), одиночное крепление, бетон класса B25

| Глубина установки (мм) | Арматура A500C |      |      |      |      |       |       |       |       |
|------------------------|----------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|
|                        | Ø8             | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20   | Ø25   | Ø28   | Ø32   |
| 60                     | 10,1           | 12,6 |      |      |      |       |       |       |       |
| 70                     | 11,7           | 14,7 | 16,5 |      |      |       |       |       |       |
| 75                     | 12,6           | 15,7 | 18,3 | 18,3 |      |       |       |       |       |
| 80                     | 13,4           | 16,8 | 20,1 | 20,2 | 20,2 |       |       |       |       |
| 90                     | 15,1           | 18,8 | 22,6 | 24,1 | 24,1 | 24,1  |       |       |       |
| 100                    | 16,8           | 20,9 | 25,1 | 28,2 | 28,2 | 28,2  | 28,2  |       |       |
| 112                    | 18,8           | 23,5 | 28,1 | 32,8 | 33,4 | 33,4  | 33,4  | 33,4  |       |
| 128                    | 20,1           | 26,8 | 32,2 | 37,5 | 40,8 | 40,8  | 40,8  | 40,8  | 40,8  |
| 160                    | 20,1           | 31,4 | 40,2 | 46,9 | 53,6 | 57,1  | 57,1  | 57,1  | 57,1  |
| 200                    |                | 31,4 | 45,2 | 58,6 | 67,0 | 79,8  | 79,8  | 79,8  | 79,8  |
| 240                    |                |      | 45,2 | 61,6 | 80,4 | 100,5 | 104,8 | 104,8 | 104,8 |
| 280                    |                |      |      | 61,6 | 80,4 | 117,2 | 132,1 | 132,1 | 132,1 |
| 320                    |                |      |      |      | 80,4 | 125,7 | 153,5 | 156,3 | 151,8 |
| 400                    |                |      |      |      |      | 125,7 | 191,9 | 195,4 | 189,8 |
| 480                    |                |      |      |      |      |       | 196,4 | 234,5 | 227,8 |
| 540                    |                |      |      |      |      |       |       | 246,3 | 256,2 |
| 640                    |                |      |      |      |      |       |       |       | 303,7 |

## Технология инъецирования **VMU plus** / **VMU plus Polar** Растянутая зона бетона

Картридж **VMU plus** / **VMU plus Polar** + арматура A500C или A400



### Расчетная нагрузка на вырыв (кН), одиночное крепление, бетон класса B25

| Глубина установки (мм) | Арматура A400 |      |      |      |      |      |       |       |       |
|------------------------|---------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                        | Ø8            | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø25   | Ø28   | Ø32   |
| 60                     | 4,0           | 5,2  |      |      |      |      |       |       |       |
| 70                     | 4,7           | 6,1  | 8,1  |      |      |      |       |       |       |
| 75                     | 5,0           | 6,5  | 8,6  | 10,1 |      |      |       |       |       |
| 80                     | 5,4           | 7,0  | 9,2  | 10,8 | 12,3 |      |       |       |       |
| 90                     | 6,0           | 7,9  | 10,4 | 12,1 | 13,8 | 17,1 |       |       |       |
| 100                    | 6,7           | 8,7  | 11,5 | 13,4 | 15,4 | 19,2 | 20,1  |       |       |
| 112                    | 7,5           | 9,8  | 12,9 | 15,0 | 17,2 | 21,5 | 23,8  | 23,8  |       |
| 128                    | 8,6           | 11,2 | 14,7 | 17,2 | 19,7 | 24,6 | 29,1  | 29,1  | 29,1  |
| 160                    | 10,7          | 14,0 | 18,4 | 21,5 | 24,6 | 30,7 | 38,4  | 40,6  | 40,6  |
| 200                    |               | 17,4 | 23,0 | 26,9 | 30,7 | 38,4 | 48,0  | 56,8  | 56,8  |
| 240                    |               |      | 27,6 | 32,2 | 36,8 | 46,1 | 57,6  | 74,6  | 74,6  |
| 280                    |               |      |      | 37,6 | 43,0 | 53,7 | 67,2  | 88,9  | 94,0  |
| 320                    |               |      |      |      | 49,1 | 61,4 | 76,8  | 101,6 | 114,9 |
| 400                    |               |      |      |      |      | 76,8 | 95,9  | 127,0 | 145,1 |
| 480                    |               |      |      |      |      |      | 115,1 | 152,4 | 174,2 |
| 540                    |               |      |      |      |      |      |       | 171,4 | 195,9 |
| 640                    |               |      |      |      |      |      |       |       | 232,2 |

### Расчетная нагрузка на вырыв (кН), одиночное крепление, бетон класса B25

| Глубина установки (мм) | Арматура A500C |      |      |      |      |      |       |       |       |
|------------------------|----------------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
|                        | Ø8             | Ø10  | Ø12  | Ø14  | Ø16  | Ø20  | Ø25   | Ø28   | Ø32   |
| 60                     | 4,0            | 5,2  |      |      |      |      |       |       |       |
| 70                     | 4,7            | 6,1  | 8,1  |      |      |      |       |       |       |
| 75                     | 5,0            | 6,5  | 8,6  | 10,1 |      |      |       |       |       |
| 80                     | 5,4            | 7,0  | 9,2  | 10,8 | 12,3 |      |       |       |       |
| 90                     | 6,0            | 7,9  | 10,4 | 12,1 | 13,8 | 17,1 |       |       |       |
| 100                    | 6,7            | 8,7  | 11,5 | 13,4 | 15,4 | 19,2 | 20,1  |       |       |
| 112                    | 7,5            | 9,8  | 12,9 | 15,0 | 17,2 | 21,5 | 23,8  | 23,8  |       |
| 128                    | 8,6            | 11,2 | 14,7 | 17,2 | 19,7 | 24,6 | 29,1  | 29,1  | 29,1  |
| 160                    | 10,7           | 14,0 | 18,4 | 21,5 | 24,6 | 30,7 | 38,4  | 40,6  | 40,6  |
| 200                    |                | 17,4 | 23,0 | 26,9 | 30,7 | 38,4 | 48,0  | 56,8  | 56,8  |
| 240                    |                |      | 27,6 | 32,2 | 36,8 | 46,1 | 57,6  | 74,6  | 74,6  |
| 280                    |                |      |      | 37,6 | 43,0 | 53,7 | 67,2  | 88,9  | 94,0  |
| 320                    |                |      |      |      | 49,1 | 61,4 | 76,8  | 101,6 | 114,9 |
| 400                    |                |      |      |      |      | 76,8 | 95,9  | 127,0 | 145,1 |
| 480                    |                |      |      |      |      |      | 115,1 | 152,4 | 174,2 |
| 540                    |                |      |      |      |      |      |       | 171,4 | 195,9 |
| 640                    |                |      |      |      |      |      |       |       | 232,2 |