

# Технология инъектирования VMU plus Polar

Картридж VMU plus Polar + шпилька VMU-A / V-A / VM-A (1 м)

Оцинкованная версия,  $\geq 5$  мкм / Нержавеющая сталь A4 /

Горячеоцинкованная версия,  $\geq 45$  мкм / ТДЦ,  $\geq 40$  мкм

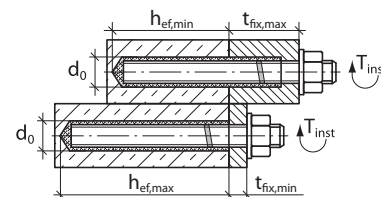
**Назначение:** по результатам испытаний Европейской комиссии (EOTA) и согласно СТО 36554501-048-2016\* клеевой состав VMU plus Polar получил допуск для установки в растянутой и сжатой зонах бетона, а также установку в конструкцию стены из различных кладочных материалов при отрицательных температурах.

**Материал:** картридж VMU plus Polar, содержит винилэстеровую смолу с отвердителем, без стирола, без запаха, не огнеопасен. Высокий показатель эластичности позволяет минимизировать расход клея. Шпилька VMU-A — сталь класса 5.8 и 8.8, шпилька VMU-A A4 — нержавеющая сталь с пределом прочности 500–700 Н/мм<sup>2</sup>. Также используется со стандартной шпилькой V-A — сталь класса 5.8 и 8.8.

**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  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $+10^{\circ}\text{C}$ . Возможен монтаж во влажном бетоне (увеличивается время отверждения). Долговечен и устойчив к агрессивным воздействиям. Температурный режим эксплуатации  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+120^{\circ}\text{C}$ . Срок эксплуатации (экономически обоснованный срок службы) — 50 лет (в соответствии с ETA). Если отверстие выполнено установками алмазного бурения, требуется доработать отверстие с целью придать шероховатость поверхности.

**Применение:** разработан специально для использования при отрицательных температурах до  $-20^{\circ}\text{C}$ . 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. Главным преимуществом данного состава является использование в зимнее время года.

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



## Расчетная нагрузка, одиночное крепление (для температурного режима от $-40^{\circ}\text{C}$ до $+24/+40^{\circ}\text{C}$ )

		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Глубина посадки, $h_{ef,min} - h_{ef,max}$ (мм)		60–160	60–200	70–240	80–320	90–400	96–480	108–540	120–600
Сжатая зона бетона	Класс бетона	VMU-A (оцинкованная сталь класса 5.8)							
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
	Вырыв, $N_{Rd}$	C 20/25 (кН)	10,1–12,0	12,6–19,3	16,4–28,0	20,1–52,0	24,0–81,3	26,4–117,3	31,5–153,3
Срез, $V_{Rd}$	C 20/25 (кН)	7,2	12,0	16,8	31,2	48,8	63,3–70,4	76,0–92,0	89,0–112,0
Растянутая зона бетона	Класс бетона	VMU-A A4 (нержавеющая сталь)							
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
	Вырыв, $N_{Rd}$	C 20/25 (кН)	4,0–10,7	5,2–17,5	8,1–27,6	12,3–49,1	17,1–76,8	18,8–110,6	22,4–153,3
Срез, $V_{Rd}$	C 20/25 (кН)	7,2	12,0	16,8	29,5–31,2	41,0–48,8	45,2–70,4	54,1–92,0	63,3–112,0
Сжатая зона бетона	Класс бетона	VMU-A A4 (нержавеющая сталь)							
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
	Вырыв, $N_{Rd}$	C 20/25 (кН)	10,1–13,9	12,6–21,9	16,4–31,6	20,1–58,8	24,0–91,4	26,4–132,1	31,5–80,4
Срез, $V_{Rd}$	C 20/25 (кН)	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	63,3–79,5	48,3	58,8
Растянутая зона бетона	Класс бетона	VMU-A A4 (нержавеющая сталь)							
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
	Вырыв, $N_{Rd}$	C 20/25 (кН)	4,0–10,7	5,2–17,5	8,1–27,6	12,3–49,1	17,1–76,8	18,8–110,6	22,4–80,4
Срез, $V_{Rd}$	C 20/25 (кН)	8,0–8,3	12,6–12,8	19,2	29,5–35,3	41,0–55,1	45,2–79,5	48,3	58,8

## Параметры установки анкера

Диаметр отверстия в бетоне	$d_0$ (мм)	10	12	14	18	24	28	32	35	
Диаметр отверстия в закр. пластине	$d_f$ (мм)	9	12	14	18	22	26	30	33	
Минимальная толщина бетона	$h_{min}$ (мм)	$h_{ef} + 30 \text{ мм} \geq 100 \text{ мм}$					$h_{ef} + 2 \times d_0$			
Момент затяжки	$T_{inst}$ (Нм)	10	20	40	80	120	160	180	200	

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

Мин. осевое расстояние	$S_{min}$ (мм)	40	50	60	80	100	120	135	150
Мин. расстояние до кромки бетона	$C_{min}$ (мм)	40	50	60	80	100	120	135	150

Расчетные усилия для резьбовых шпилек, 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.

**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**

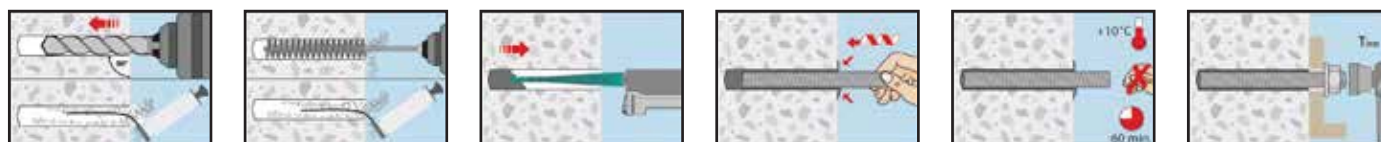
Обозначение	Арт. №	Емкость (мл)	Кол-во в коробке (шт.)	Вес коробки (кг)	Вес (кг)
Картридж VMU plus Polar 420	28257129	420	12	10,1	0,83
Смеситель VM-X	28305111	-	12	0,12	0,01
Удлинитель VM-XE 10/200 (200 мм)	28306011	-	12	-	0,01
Stock-Box VMU plus Polar 420	28999296	-	20	18	-

В комплекте с картриджем один смеситель VM-X.

**Технические характеристики VMU-A (оцинк. сталь 5.8)**

Обозначение M-t <sub>из</sub> /L	Арт. №	Глубина отверстия, h <sub>г</sub> (мм)	Макс. толщина закрепляемой детали, t <sub>изк</sub> (мм)	Упаковка (шт.)	Вес упаков. (кг)
VMU-A 8-10/100	31510101	80	10	10	0,42
VMU-A 8-20/110	31515101	80	20	10	0,46
VMU-A 8-40/130	31525101	80	40	10	0,52
VMU-A 8-55/145	31528101	80	55	10	0,55
VMU-A 8-70/160	31530101	80	70	10	0,60
VMU-A 8-115/205	31550101	80	115	10	0,74
VMU-A 10-10/110	31605101	90	10	10	0,75
VMU-A 10-30/130	31625101	90	30	10	0,85
VMU-A 10-50/150	31630101	90	50	10	0,95
VMU-A 10-65/165	31635101	90	65	10	1,02
VMU-A 10-90/190	31645101	90	90	10	1,15
VMU-A 10-160/260	31655101	90	160	10	1,50
VMU-A 12-10/135	31710101	110	10	10	1,25
VMU-A 12-30/155	31720101	110	30	10	1,42
VMU-A 12-50/175	31730101	110	50	10	1,54
VMU-A 12-85/210	31740101	110	85	10	1,82
VMU-A 12-125/250	31750101	110	125	10	2,13
VMU-A 12-175/300	31760101	110	175	10	2,50
VMU-A 16-15/160	31810101	125	15	10	2,65
VMU-A 16-30/175	31815101	125	30	10	2,85
VMU-A 16-60/205	31820101	125	60	10	3,25
VMU-A 16-90/235	31830101	125	90	10	3,65
VMU-A 16-155/300	31840101	125	155	10	4,53
VMU-A 20-50/240	31910101	170	50	10	5,85
VMU-A 20-70/260	31915101	170	70	10	6,30
VMU-A 20-95/285	31920101	170	95	10	6,75
VMU-A 20-115/305	31925101	170	115	10	7,15
VMU-A 20-160/350	31930101	170	160	10	8,10
VMU-A 20-210/400	31935101	170	210	10	9,10
VMU-A 24-55/290	31960101	210	55	5	4,95
VMU-A 24-115/350	31965101	210	115	5	5,85
VMU-A 24-165/400	31970101	210	165	5	6,60
VMU-A 30-70/370	31990101	270	70	5	9,90

При использовании резьбовых шпилек с классом стали 8.8, либо из нержавеющей стали А4 обращайтесь в инженерный отдел МКТ для определения расчетных усилий.

**Порядок установки****Дозаторы для картриджей VM-P**

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

**Технические характеристики VMU-A А4 (нерж. сталь)**

Обозначение M-t <sub>из</sub> /L	Арт. №	Глубина отверстия, h <sub>г</sub> (мм)	Макс. толщина закрепляемой детали, t <sub>изк</sub> (мм)	Упаковка (шт.)	Вес упаков. (кг)
VMU-A 8-10/100 А4	31510501	80	10	10	0,42
VMU-A 8-20/110 А4	31515501	80	20	10	0,46
VMU-A 8-40/130 А4	31525501	80	40	10	0,52
VMU-A 8-55/145 А4	31528501	80	55	10	0,55
VMU-A 8-70/160 А4	31530501	80	70	10	0,60
VMU-A 8-115/205 А4	31550501	80	115	10	0,74
VMU-A 10-10/110 А4	31605501	90	10	10	0,75
VMU-A 10-30/130 А4	31625501	90	30	10	0,85
VMU-A 10-50/150 А4	31630501	90	50	10	0,95
VMU-A 10-65/165 А4	31635501	90	65	10	1,02
VMU-A 10-90/190 А4	31645501	90	90	10	1,15
VMU-A 10-160/260 А4	31655501	90	160	10	1,50
VMU-A 12-10/135 А4	31710501	110	10	10	1,25
VMU-A 12-30/155 А4	31720501	110	30	10	1,42
VMU-A 12-50/175 А4	31730501	110	50	10	1,54
VMU-A 12-85/210 А4	31740501	110	85	10	1,82
VMU-A 12-125/250 А4	31750501	110	125	10	2,13
VMU-A 12-175/300 А4	31760501	110	175	10	2,50
VMU-A 16-15/160 А4	31810501	125	15	10	2,65
VMU-A 16-30/175 А4	31815501	125	30	10	2,85
VMU-A 16-60/205 А4	31820501	125	60	10	3,25
VMU-A 16-90/235 А4	31830501	125	90	10	3,65
VMU-A 16-155/300 А4	31840501	125	155	10	4,53
VMU-A 20-50/240 А4	31910501	170	50	10	5,85
VMU-A 20-95/285 А4	31920501	170	95	10	6,76
VMU-A 20-115/305 А4	31925501	170	115	10	7,15
VMU-A 24-55/290 А4	31960501	210	55	5	4,95
VMU-A 24-115/350 А4	31965501	210	115	5	5,85
VMU-A 24-165/400 А4	31970501	210	165	5	6,60
VMU-A 30-70/370 А4	31990501	270	70	5	9,90

Инструменты для прочистки отверстий см. стр. 63–64.

Технические характеристики резьбовых шпилек см. стр. 61–62.

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

Картридж **VMU plus / VMU plus Polar** + шпилька **VMU-A / V-A / VM-A** (1 м)



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

Глубина установки (мм)	Шпилька, сталь класса 4.8							
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
60	10,0	12,6						
70	10,0	14,7	16,4					
80	10,0	15,3	20,1	20,1				
90	10,0	15,3	22,6	24,1	24,0			
96	10,0	15,3	22,7	26,5	26,5	26,4		
108	10,0	15,3	22,7	31,7	31,7	31,7	31,5	
120	10,0	15,3	22,7	37,1	37,1	37,1	37,1	36,9
160	10,0	15,3	22,7	42,0	57,1	57,1	57,1	57,1
200		15,3	22,7	42,0	65,3	79,8	79,8	79,8
240			22,7	42,0	65,3	94,0	104,8	104,8
320				42,0	65,3	94,0	122,7	149,3
400					65,3	94,0	122,7	149,3
480						94,0	122,7	149,3
540							122,7	149,3
600								149,3

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

Глубина установки (мм)	Шпилька, сталь класса 5.8							
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
60	10,1	12,6						
70	11,7	14,7	16,4					
80	12,0	16,8	20,1	20,1				
90	12,0	18,8	22,6	24,1	24,0			
96	12,0	19,3	24,1	26,5	26,5	26,4		
108	12,0	19,3	27,1	31,7	31,7	31,7	31,5	
120	12,0	19,3	28,0	37,1	37,1	37,1	37,1	36,9
160	12,0	19,3	28,0	52,0	57,1	57,1	57,1	57,1
200		19,3	28,0	52,0	79,8	79,8	79,8	79,8
240			28,0	52,0	81,3	104,8	104,8	104,8
320				52,0	81,3	117,3	150,7	150,7
400					81,3	117,3	153,3	186,7
480						117,3	153,3	186,7
540							153,3	186,7
600								186,7

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

Глубина установки (мм)	Шпилька, сталь класса 8.8							
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
60	10,1	12,6						
70	11,7	14,7	16,4					
80	13,4	16,8	20,1	20,1				
90	15,1	18,8	22,6	24,1	24,0			
96	16,1	20,1	24,1	26,5	26,5	26,4		
108	18,1	22,6	27,1	31,7	31,7	31,7	31,5	
120	19,3	25,1	30,1	37,1	37,1	37,1	37,1	36,9
160	19,3	30,7	40,2	53,6	57,1	57,1	57,1	57,1
200		30,7	44,7	67,0	79,8	79,8	79,8	79,8
240			44,7	80,4	100,5	104,8	104,8	104,8
320				83,3	130,7	147,4	150,7	150,7
400					130,7	184,2	188,4	188,4
480						188,0	226,1	226,1
540							245,3	254,3
600								282,6

# Технология инъецирования VMU plus / VMU plus Polar

## Растянутая зона бетона

Картридж VMU plus / VMU plus Polar + шпилька VMU-A / V-A / VM-A (1 м)



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

Глубина установки (мм)	Шпилька, сталь класса 4.8							
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
60	4,0	5,2						
70	4,7	6,1	8,1					
80	5,4	7,0	9,2	12,3				
90	6,0	7,9	10,4	13,8	17,1			
96	6,4	8,4	11,1	14,7	18,4	18,8		
108	7,2	9,4	12,4	16,6	20,7	22,5	22,4	
120	8,0	10,5	13,8	18,4	23,0	26,4	26,4	26,3
160	10,0	14,0	18,4	24,6	30,7	36,8	40,6	40,6
200		15,3	22,7	30,7	38,4	46,1	56,8	56,8
240			22,7	36,8	46,1	55,3	73,5	74,6
320				42,0	61,4	73,7	98,0	108,9
400					65,3	92,1	122,5	136,1
480						94,0	122,7	149,3
540							122,7	149,3
600								149,3

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

Глубина установки (мм)	Шпилька, сталь класса 5.8							
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
60	4,0	5,2						
70	4,7	6,1	8,1					
80	5,4	7,0	9,2	12,3				
90	6,0	7,9	10,4	13,8	17,1			
96	6,4	8,4	11,1	14,7	18,4	18,8		
108	7,2	9,4	12,4	16,6	20,7	22,5	22,4	
120	8,0	10,5	13,8	18,4	23,0	26,4	26,4	26,3
160	10,7	14,0	18,4	24,6	30,7	36,8	40,6	40,6
200		17,5	23,0	30,7	38,4	46,1	56,8	56,8
240			27,6	36,8	46,1	55,3	73,5	74,6
320				49,1	61,4	73,7	98,0	108,9
400					76,8	92,1	122,5	136,1
480						110,6	147,0	163,3
540							153,3	183,7
600								186,7

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

Глубина установки (мм)	Шпилька, сталь класса 8.8							
	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
60	4,0	5,2						
70	4,7	6,1	8,1					
80	5,4	7,0	9,2	12,3				
90	6,0	7,9	10,4	13,8	17,1			
96	6,4	8,4	11,1	14,7	18,4	18,8		
108	7,2	9,4	12,4	16,6	20,7	22,5	22,4	
120	8,0	10,5	13,8	18,4	23,0	26,4	26,4	26,3
160	10,7	14,0	18,4	24,6	30,7	36,8	40,6	40,6
200		17,5	23,0	30,7	38,4	46,1	56,8	56,8
240			27,6	36,8	46,1	55,3	73,5	74,6
320				49,1	61,4	73,7	98,0	108,9
400					76,8	92,1	122,5	136,1
480						110,5	147,0	163,3
540							165,3	183,7
600								204,1