

# Технология инъектирования VMU plus

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

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

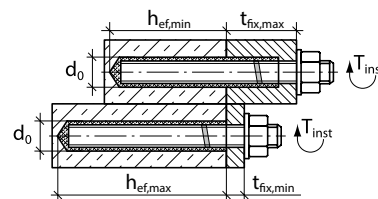
**Назначение:** по результатам испытаний Европейской комиссии (EOTA) и согласно СТО 36554501-048-2016\* клеевой состав VMU plus получил допуск для установки в растянутой и сжатой зонах бетона, а также установку в конструкцию стены из различных кладочных материалов.

**Материал:** картридж VMU plus, 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; 8.8, оцинкованная версия  $\geq 5$  мкм, шпилька VMU-A A4 — нержавеющая сталь с пределом прочности 580 Н/мм<sup>2</sup>. Также используется со стандартной шпилькой V-A — сталь класса 5.8.

**Свойства:** технология инъектирования VMU plus 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 анкерки. Клеевой состав быстро набирает расчетную прочность. Допускается устанавливать при температуре от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ . 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:** используется для крепления элементов мостового полотна, рекламных конструкций, колонн, металлических балок, усиление зданий при реконструкции и подконструкции вентилируемых фасадов. Широкое применение при монтаже лифтов, эскалаторов, поручней и элементов фасадного декора. Усиление существующих фундаментов, устройство фундаментных болтов, а также для крепления технологического оборудования, стеллажей, транспортеров и строительных лесов.

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



## Расчетная нагрузка, одиночное крепление

		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
<b>Сжатая зона бетона</b>		<b>VMU-A (оцинкованная сталь класса 5.8)</b>							
Вырыв, $N_{Rd}$	С 20/25 (кН)	10,1–12,0	12,6–19,3	16,4–28,0	20,0–52,4	23,9–81,3	26,3–117,3	31,5–153,3	36,8–186,6
Срез, $V_{Rd}$	С 20/25 (кН)	7,3	11,6	16,8	31,4	49,0	63,1–70,6	75,5–91,8	88,3–112,2
<b>Растянутая зона бетона</b>		<b>VMU-A A4 (нержавеющая сталь)</b>							
Вырыв, $N_{Rd}$	С 20/25 (кН)	4,1–10,8	5,2–17,5	8,1–27,6	12,3–49,1	17,1–76,9	18,8–110,6	22,4–153,2	26,3–186,6
Срез, $V_{Rd}$	С 20/25 (кН)	7,3	11,6	16,8	29,5–31,4	41,0–49,0	45,1–70,6	53,9–91,8	63,1–112,2
<b>Сжатая зона бетона</b>		<b>VMU-A A4 (нержавеющая сталь)</b>							
Вырыв, $N_{Rd}$	С 20/25 (кН)	10,1–13,9	12,6–22,0	16,4–31,5	20,0–58,8	23,9–91,4	26,3–132,0	31,5–80,4	36,8–98,3
Срез, $V_{Rd}$	С 20/25 (кН)	8,2	13,0	18,9	35,2	55,0	63,1–79,2	48,2	58,9
<b>Растянутая зона бетона</b>		<b>VMU-A A4 (нержавеющая сталь)</b>							
Вырыв, $N_{Rd}$	С 20/25 (кН)	4,1–10,8	5,2–17,5	8,1–27,6	12,3–49,1	17,1–76,9	18,8–110,6	22,4–80,4	26,3–98,3
Срез, $V_{Rd}$	С 20/25 (кН)	8,0–8,3	12,6–13,0	18,9	29,5–35,2	41,0–55,2	45,1–79,2	48,2	58,9

## 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. 52, 54.

**Время гелеобразования и полного отверждения**

Температура монтажа	-10 °С	0 °С	5 °С	10 °С	20 °С	25 °С	30 °С	35 °С	40 °С
Максимальное время гелеобразования	90 мин	45 мин	25 мин	15 мин	6 мин	4 мин	2,5 мин	2 мин	1,5 мин
Минимальное время полного отверждения (сухой бетон)	24 ч	7 ч	2 ч	80 мин	45 мин	45 мин	25 мин	20 мин	15 мин
Минимальное время полного отверждения (влажный бетон)	48 ч	14 ч	4 ч	160 мин	90 мин	90 мин	50 мин	40 мин	30 мин

**Технология инъецирования VMU plus**

Обозначение	Арт. №	Емкость (мл)	Кол-во в коробке (шт.)	Вес коробки (кг)	Вес (кг)
Картридж VMU plus 410	28256041	410	12	10,1	0,83
Картридж VMU plus 825	28259001	825	8	13	1,63
Смеситель VM-X	28305111	-	12	0,12	0,01
Stock-Box VMU plus 410	28999652	-	20	18	-

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

Обозначение	Арт. №	Диаметр бура, глубина отверстия $d_0 \times h_1$ , (мм)	Макс. толщина закрепляемой детали, $t_{кр}$ , (мм)	Упаковка (шт.)	Вес упаковки (кг)
VMU-A 8-10/100	31510101	10 × 80	10	10	0,42
VMU-A 8-20/110	31515101	10 × 80	20	10	0,46
VMU-A 8-40/130	31525101	10 × 80	40	10	0,52
VMU-A 8-55/145	31528101	10 × 80	55	10	0,55
VMU-A 8-70/160	31530101	10 × 80	70	10	0,60
VMU-A 8-115/205	31550101	10 × 80	115	10	0,74
VMU-A 10-10/110	31605101	12 × 90	10	10	0,75
VMU-A 10-30/130	31625101	12 × 90	30	10	0,85
VMU-A 10-50/150	31630101	12 × 90	50	10	0,95
VMU-A 10-65/165	31635101	12 × 90	65	10	1,02
VMU-A 10-90/190	31645101	12 × 90	90	10	1,15
VMU-A 10-160/260	31655101	12 × 90	160	10	1,50
VMU-A 12-10/135	31710101	14 × 110	10	10	1,25
VMU-A 12-30/155	31720101	14 × 110	30	10	1,42
VMU-A 12-50/175	31730101	14 × 110	50	10	1,54
VMU-A 12-85/210	31740101	14 × 110	85	10	1,82
VMU-A 12-125/250	31750101	14 × 110	125	10	2,13
VMU-A 12-175/300	31760101	14 × 110	175	10	2,50
VMU-A 16-15/160	31810101	18 × 125	15	10	2,65
VMU-A 16-30/175	31815101	18 × 125	30	10	2,85
VMU-A 16-60/205	31820101	18 × 125	60	10	3,25
VMU-A 16-90/235	31830101	18 × 125	90	10	3,65
VMU-A 16-155/300	31840101	18 × 125	155	10	4,53
VMU-A 20-50/240	31910101	24 × 170	50	10	5,85
VMU-A 20-70/260	31915101	24 × 170	70	10	6,30
VMU-A 20-95/285	31920101	24 × 170	95	10	6,75
VMU-A 20-115/305	31925101	24 × 170	115	10	7,15
VMU-A 20-160/350	31930101	24 × 170	160	10	8,10
VMU-A 20-210/400	31935101	24 × 170	210	10	9,10
VMU-A 24-55/290	31960101	28 × 210	55	5	4,95
VMU-A 24-115/350	31965101	28 × 210	115	5	5,85
VMU-A 24-165/400	31970101	28 × 210	165	5	6,60
VMU-A 30-70/370	31990101	35 × 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.

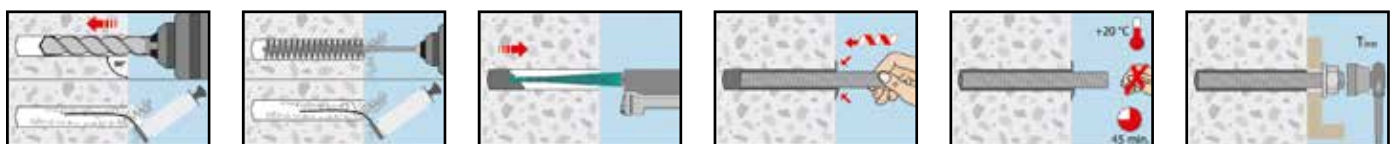
**Дозаторы для картриджей VM-P**

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	Арт. №	Диаметр бура, глубина отверстия $d_0 \times h_1$ , (мм)	Макс. толщина закрепляемой детали, $t_{кр}$ , (мм)	Упаковка (шт.)	Вес упаковки (кг)
VMU-A 8-10/100 А4	31510501	10 × 80	10	10	0,42
VMU-A 8-20/110 А4	31515501	10 × 80	20	10	0,46
VMU-A 8-40/130 А4	31525501	10 × 80	40	10	0,52
VMU-A 8-55/145 А4	31528501	10 × 80	55	10	0,55
VMU-A 8-70/160 А4	31530501	10 × 80	70	10	0,60
VMU-A 8-115/205 А4	31550501	10 × 80	115	10	0,74
VMU-A 10-10/110 А4	31605501	12 × 90	10	10	0,75
VMU-A 10-30/130 А4	31625501	12 × 90	30	10	0,85
VMU-A 10-50/150 А4	31630501	12 × 90	50	10	0,95
VMU-A 10-65/165 А4	31635501	12 × 90	65	10	1,02
VMU-A 10-90/190 А4	31645501	12 × 90	90	10	1,15
VMU-A 10-160/260 А4	31655501	12 × 90	160	10	1,50
VMU-A 12-10/135 А4	31710501	14 × 110	10	10	1,25
VMU-A 12-30/155 А4	31720501	14 × 110	30	10	1,42
VMU-A 12-50/175 А4	31730501	14 × 110	50	10	1,54
VMU-A 12-85/210 А4	31740501	14 × 110	85	10	1,82
VMU-A 12-125/250 А4	31750501	14 × 110	125	10	2,13
VMU-A 12-175/300 А4	31760501	14 × 110	175	10	2,50
VMU-A 16-15/160 А4	31810501	18 × 125	15	10	2,65
VMU-A 16-30/175 А4	31815501	18 × 125	30	10	2,85
VMU-A 16-60/205 А4	31820501	18 × 125	60	10	3,25
VMU-A 16-90/235 А4	31830501	18 × 125	90	10	3,65
VMU-A 16-155/300 А4	31840501	18 × 125	155	10	4,53
VMU-A 20-50/240 А4	31910501	24 × 170	50	10	5,85
VMU-A 20-95/285 А4	31920501	24 × 170	95	10	6,76
VMU-A 20-115/305 А4	31925501	24 × 170	115	10	7,15
VMU-A 24-55/290 А4	31960501	28 × 210	55	5	4,95
VMU-A 24-115/350 А4	31965501	28 × 210	115	5	5,85
VMU-A 24-165/400 А4	31970501	28 × 210	165	5	6,60
VMU-A 30-70/370 А4	31990501	35 × 270	70	5	9,90

Щетки для прочистки отверстий см. стр. 47–48.

**Порядок установки**

# Технология инъектирования VMU plus

Картридж VMU plus + арматура A500C или A400

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

**Материал:** картридж VMU plus, 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 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 анкерования. Клеевой состав быстро набирает расчетную прочность, допускается устанавливать при температуре от -10°C до +40°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:** 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 позволяет обеспечить надежность крепления конструкции и сократить сроки строительства.

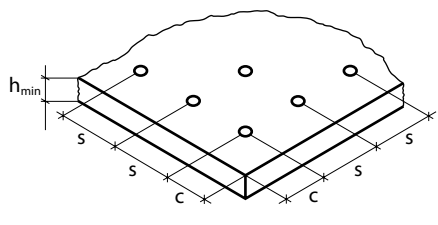
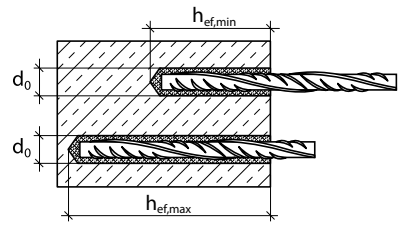
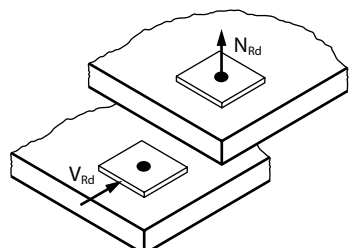
Расчет технологии инъектирования VMU plus с арматурой ведется согласно СТО 36554501-048-2016\* и Книге 4 «Нормированные параметры и коэффициенты для расчета анкеров МКТ».



Арматура



Картридж VMU plus



## Расчетная нагрузка, одиночное крепление

		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	62,8	67,3-98,2	79,8-123,2	97,4-160,8
<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	41,0-62,8	48,0-98,2	56,8-123,2	69,6-160,8

## 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 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. 53, 55. При использовании арматурных стержней из стали A400 обращайтесь в инженерный отдел МКТ для определения расчетных усилий.



**Время гелеобразования и полного отверждения**

Температура монтажа	-10 °С	0 °С	5 °С	10 °С	20 °С	25 °С	30 °С	35 °С	40 °С
Максимальное время гелеобразования	90 мин	45 мин	25 мин	15 мин	6 мин	4 мин	2,5 мин	2 мин	1,5 мин
Минимальное время полного отверждения (сухой бетон)	24 ч	7 ч	2 ч	80 мин	45 мин	45 мин	25 мин	20 мин	15 мин
Минимальное время полного отверждения (влажный бетон)	48 ч	14 ч	4 ч	160 мин	90 мин	90 мин	50 мин	40 мин	30 мин

**Технология инъецирования VMU plus**

Обозначение	Арт. №	Емкость (мл)	Кол-во в коробке (шт.)	Вес коробки (кг)	Вес (кг)
Картридж VMU plus 410	28256041	410	12	10,1	0,83
Картридж VMU plus 825	28259001	825	8	13	1,63
Смеситель VM-X	28305111	-	12	0,12	0,01
Удлинитель VM-XE 10/200 (200 мм)	28306011	-	12	-	0,01
Stock-Box VMU plus 410	28999652	-	20	18	-

**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

**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	33510101	10	8	0,05
RB 12 M6	33512101	12	10	0,05
RB 14 M6	33514101	14	12	0,05
RB 16 M6	33516101	16	14	0,05
RB 18 M6	33518101	18	16	0,05
RB 26 M6	33526101	26	20	0,06
RB 28 M6	33528101	28	24	0,06
RB 32 M6	33532101	32	27	0,08
RB 35 M6	33535101	35	30	0,08
RB 37 M6	33537101	37	32	0,08
RBL M6 SDS	33350101	SDS plus адаптер 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**