

## Технология инъектирования VMH

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

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

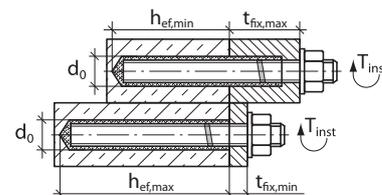
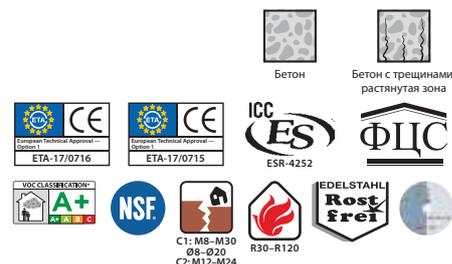
Горячеоцинкованная версия,  $\geq 45$  мкм / ТДЦ,  $\geq 40$  мкм

**Назначение:** по результатам испытаний Европейской комиссии (EOTA) и согласно СТО 36554501-048-2016\* клеевой состав VMH получил допуск для установки в растянутой и сжатой зонах бетона с классом прочности B25–B60.

**Материал:** картридж VMH, содержит уникальный гибридный состав на основе винил-эстеровой смолы и отвердителя. Так же является полностью экологически чистым продуктом, который не содержит каких-либо токсичных элементов или компонентов, без стирола, без запаха, не огнеопасен. Высокий показатель эластичности позволяет минимизировать расход клея при его использовании. Шпилька VMU-A — сталь класса 5.8 и 8.8, шпилька VMU-A A4/HCR — 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 VMH — это новая гибридная технология для обеспечения сверхмощного крепления в бетонном основании с классом прочности B25–B60. 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. Клеевой состав быстро набирает расчетную прочность. Допускается устанавливать при температуре от  $-5^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ . Подходит для креплений, подверженных воздействию высоких кратковременных температур  $+160^{\circ}\text{C}$ . Возможен монтаж во влажном бетоне (увеличивается время отверждения). Долговечен и устойчив к агрессивным воздействиям. Температурный режим эксплуатации  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+160^{\circ}\text{C}$ . Утвержден для использования в сейсмических районах для категории C1 (M8–M30) и C2 (M12–M24 с классом стали 8.8, A4/HCR). 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 бетона.

**Применение:** широко используется для крепления шумозащитных экранов, опор освещения, рекламных конструкций, колонн, металлических балок, усиления зданий при реконструкции. Используется при монтаже лифтов, эскалаторов и поручней. Усиление существующих фундаментов, устройство фундаментных болтов, а также для крепления технологического оборудования, стеллажей и транспортеров. Расчет технологии инъектирования VMH с резьбовыми шпильками ведется согласно СТО 36554501-048-2016\* и Книге 4 «Нормированные параметры и коэффициенты для расчета анкеров MKT».



### Расчетная нагрузка, одиночное крепление (для температурного режима от $-40^{\circ}\text{C}$ до $+50/+80^{\circ}\text{C}$ )

		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
		<b>Оцинкованная сталь класса 5.8</b>							
<b>Сжатая зона бетона</b>	<b>Класс бетона</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>
Вырыв, $N_{Rd}$	C 20/25 (кН)	12,0	15,6–19,3	19,7–28,0	24,0–52,6	28,7–81,9	31,6–117,9	37,7–153,3	44,2–187,3
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
<b>Растянутая зона бетона</b>	<b>Класс бетона</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>
Вырыв, $N_{Rd}$	C 20/25 (кН)	7,0–12,0	9,4–19,3	14,0–28,0	17,1–52,6	20,4–82,0	22,5–118,0	26,9–153,3	31,5–187,3
Срез, $V_{Rd}$	C 20/25 (кН)	7,2	12,0	16,8	31,2	41,0–48,8	45,2–70,4	54,1–92,0	63,3–112,0
		<b>Нержавеющая сталь A4</b>							
<b>Сжатая зона бетона</b>	<b>Класс бетона</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>
Вырыв, $N_{Rd}$	C 20/25 (кН)	13,9	15,7–21,9	19,7–31,6	24,1–58,8	28,8–91,4	31,7–132,1	37,8–80,4	44,3–98,3
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
<b>Растянутая зона бетона</b>	<b>Класс бетона</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>
Вырыв, $N_{Rd}$	C 20/25 (кН)	7,0–13,9	9,4–21,9	14,1–31,6	17,2–58,8	20,5–91,4	22,6–132,1	26,9–80,4	31,6–98,3
Срез, $V_{Rd}$	C 20/25 (кН)	8,3	12,8	19,2	34,4–35,3	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	22	28	30	35
Диаметр отверстия в закр. пластине	$d_f$ (мм)	9	12	14	18	22	26	30	33
Минимальная толщина бетона	$h_{min}$ (мм)	100–190	100–230	100–270	116–356	134–444	152–536	168–600	190–670
Момент затяжки	$T_{inst}$ (Нм)	10	20	40	60	100	170	250	300

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

Мин. осевое расстояние	$s_{min}$ (мм)	40	50	60	75	95	115	125	140
Мин. расстояние до кромки бетона	$c_{min}$ (мм)	35	40	45	50	60	65	75	80

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 MKT. Дополнительные расчетные усилия приведены в приложении на стр. 76–79.

**Время гелеобразования и полного отверждения**

Температура базового материала	от -5 до -1°C	от 0 до +4°C	от +5 до +9°C	от +10 до +14°C	от +15 до +19°C	от +20 до +29°C	от +30 до +40°C
Максимальное время гелеобразования	50 мин	25 мин	15 мин	10 мин	6 мин	3 мин	2 мин
Минимальное время полного отверждения (сухой бетон)	5 ч	3,5 ч	2 ч	1 ч	40 мин	30 мин	30 мин
Минимальное время полного отверждения (влажный бетон)	10 ч	7 ч	4 ч	2 ч	80 мин	60 мин	60 мин

**Технология инъецирования VMH**

Обозначение	Арт. №	Емкость (мл)	Кол-во в коробке (шт.)	Вес коробки (кг)	Вес (кг)
Картридж VMH 280	28251501	280	12	6,70	0,56
Картридж VMH 345	28253501	345	12	8,00	0,65
Картридж VMH 420	28257543	420	12	10,10	0,83
Stock-Box VMH 420	28999647	–	20	18,2	0,82
Смеситель VM-XH	28304801	–	12	0,16	0,01

В комплекте с картриджем один смеситель VM-XH.

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

Обозначение M-t <sub>нр</sub> /L	Арт. №	Глубина отверстия, h <sub>1</sub> , (мм)	Макс. толщина закрепляемой детали, t <sub>нр</sub> , (мм)	Упаковка (шт.)	Вес упаков. (кг)
V-A 8-20/110	21101101	80	20	10	0,43
V-A 8-60/150	21105101	80	60	10	0,53
V-A 10-15/115	21202101	90	15	10	0,73
V-A 10-30/130	21203101	90	30	10	0,81
V-A 10-65/165	21207101	90	65	10	0,98
V-A 10-90/190	21210101	90	90	10	1,11
V-A 10-150/250	21216101	90	150	10	1,42
V-A 10-200/300	21221101	90	200	10	1,71
V-A 12-10/135	21304101	110	10	10	1,19
V-A 12-35/160	21306101	110	35	10	1,37
V-A 12-85/210	21312101	110	85	10	1,73
V-A 12-95/220	21313101	110	95	10	1,82
V-A 12-125/250	21316101	110	125	10	2,02
V-A 12-175/300	21321101	110	175	10	2,83
V-A 14-35/170	21408101	120	35	10	1,91
V-A 16-20/165	21507101	125	20	10	2,77
V-A 16-45/190	21510101	125	45	10	2,96
V-A 16-85/230	21514101	125	85	10	3,65
V-A 16-105/250	21516101	125	105	10	3,91
V-A 16-155/300	21521101	125	155	10	4,58
V-A 20-20/220	21613101	170	20	10	5,56
V-A 20-60/260	21617101	170	60	10	6,39
V-A 20-100/300	21621101	170	100	10	7,23
V-A 24-15/260	21717101	210	15	5	4,89
V-A 24-55/300	21721101	210	55	5	5,54
V-A 30-70/380	21829101	280	70	5	10,00

**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 V-A fvz (горячеоцинк. версия)**

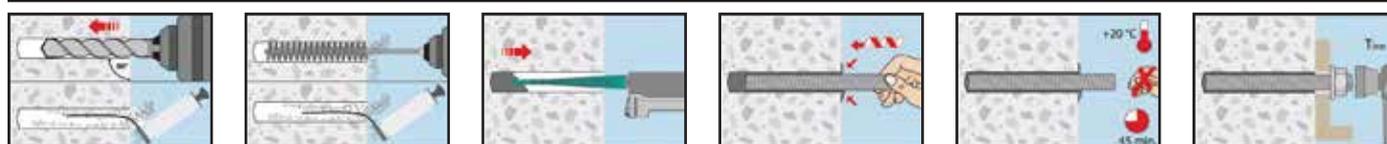
Обозначение M-t <sub>нр</sub> /L	Арт. №	Глубина отверстия, h <sub>1</sub> , (мм)	Макс. толщина закрепляемой детали, t <sub>нр</sub> , (мм)	Упаковка (шт.)	Вес упаков. (кг)
V-A 8-20/110 fvz	21101201	80	20	10	0,43
V-A 10-30/130 fvz	21203201	90	30	10	0,81
V-A 10-90/190 fvz	21210201	90	90	10	1,11
V-A 12-35/160 fvz	21306201	110	35	10	1,37
V-A 12-95/220 fvz	21313201	110	95	10	1,82
V-A 16-20/165 fvz	21507201	125	20	10	2,77
V-A 16-45/190 fvz	21510201	125	45	10	2,96
V-A 16-65/210 fvz	21512201	125	65	10	3,20
V-A 20-20/220 fvz	21613201	170	20	10	5,56
V-A 20-60/260 fvz	21617201	170	60	10	6,39
V-A 24-15/260 fvz	21717201	210	15	5	4,89
V-A 24-55/300 fvz	21721201	210	55	5	5,54

Возможно изготовление шпилек V-A из стали класса 8.8.

Возможно изготовление горячеоцинкованных шпилек V-A fvz другой длины.

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

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

**Порядок установки**

# Технология инъецирования VMH

## Сжатая зона бетона

Картридж VMH + 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	15,3						
70	10,0	15,3	19,7					
80	10,0	15,3	22,6	24,0				
90	10,0	15,3	22,6	28,7	28,7			
96	10,0	15,3	22,6	31,6	31,6	31,6		
108	10,0	15,3	22,6	37,7	37,7	37,7	37,7	
120	10,0	15,3	22,6	42,0	44,2	44,2	44,2	44,2
160	10,0	15,3	22,6	42,0	65,3	68,1	68,1	68,1
200		15,3	22,6	42,0	65,3	94,0	95,2	95,2
240			22,6	42,0	65,3	94,0	122,6	125,1
320				42,0	65,3	94,0	122,6	149,3
400					65,3	94,0	122,6	149,3
480						94,0	122,6	149,3
540							122,6	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	12,0	15,6						
70	12,0	19,3	19,7					
80	12,0	19,3	24,0	24,0				
90	12,0	19,3	28,0	28,7	28,7			
96	12,0	19,3	28,0	31,6	31,6	31,6		
108	12,0	19,3	28,0	37,7	37,7	37,7	37,7	
120	12,0	19,3	28,0	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2
160	12,0	19,3	28,0	52,6	68,1	68,1	68,1	68,1
200		19,3	28,0	52,6	81,9	95,2	95,2	95,2
240			28,0	52,6	81,9	117,9	125,1	125,1
320				52,6	81,9	117,9	153,3	187,3
400					81,9	117,9	153,3	187,3
480						117,9	153,3	187,3
540							153,3	187,3
600								187,3

### 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	15,6	15,6						
70	19,3	19,7	19,7					
80	19,3	24,0	24,0	24,0				
90	19,3	28,7	28,7	28,7	28,7			
96	19,3	30,6	31,6	31,6	31,6	31,6		
108	19,3	30,6	37,7	37,7	37,7	37,7	37,7	
120	19,3	30,6	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2	44,2
160	19,3	30,6	44,6	68,1	68,1	68,1	68,1	68,1
200		30,6	44,6	84,0	95,2	95,2	95,2	95,2
240			44,6	84,0	125,1	125,1	125,1	125,1
320				84,0	125,1	188,0	192,7	192,7
400					125,1	188,0	244,6	269,3
480						188,0	244,6	299,3
540							244,6	299,3
600								299,3

# Технология инъецирования VMH

## Растянутая зона бетона

Картридж VMH + 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	7,0	9,4						
70	8,2	10,9	14,0					
80	9,3	12,5	16,0	17,1				
90	10,0	14,1	18,0	20,4	20,4			
96	10,0	15,0	19,3	22,5	22,5	22,5		
108	10,0	15,3	21,7	26,9	26,9	26,9	26,9	
120	10,0	15,3	22,6	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
160	10,0	15,3	22,6	42,0	48,5	48,5	48,5	48,5
200		15,3	22,6	42,0	65,3	67,8	67,8	67,8
240			22,6	42,0	65,3	84,4	89,2	89,2
320				42,0	65,3	94,0	122,6	137,3
400					65,3	94,0	122,6	149,3
480						94,0	122,6	149,3
540							122,6	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	7,0	9,4						
70	8,2	10,9	14,0					
80	9,3	12,5	16,0	17,1				
90	10,5	14,1	18,0	20,4	20,4			
96	11,2	15,0	19,3	22,5	22,5	22,5		
108	12,0	16,9	21,7	26,9	26,9	26,9	26,9	
120	12,0	18,8	24,1	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
160	12,0	19,3	28,0	48,2	48,5	48,5	48,5	48,5
200		19,3	28,0	52,6	67,8	67,8	67,8	67,8
240			28,0	52,6	82,0	84,4	89,2	89,2
320				52,6	82,0	112,5	126,6	137,3
400					82,0	118,0	153,3	175,9
480						118,0	153,3	187,3
540							153,3	187,3
600								187,3

### 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	7,0	9,4						
70	8,2	10,9	14,0					
80	9,3	12,5	16,0	17,1				
90	10,5	14,1	18,0	20,4	20,4			
96	11,2	15,0	19,3	22,5	22,5	22,5		
108	12,6	16,9	21,7	26,9	26,9	26,9	26,9	
120	14,0	18,8	24,1	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
160	18,7	25,1	32,1	48,2	48,5	48,5	48,5	48,5
200		30,6	40,2	60,3	67,8	67,8	67,8	67,8
240			44,6	72,3	85,4	84,4	89,2	89,2
320				84,0	113,9	112,5	126,6	137,3
400					130,6	140,7	158,3	175,9
480						168,8	190,0	211,1
540							213,7	237,5
600								263,8