

WIT-PM 200 С РЕЗЬБОВОЙ ШПИЛЬКОЙ (ТИП РЕЗЬБЫ: МЕТРИЧЕСКАЯ)



300 мл

330 мл

420 мл



Предназначено для:

Бетона классов от C20/25 до C50/60, бетона без трещин

Подходит для:

Бетона классов C12/15, натурального камня с плотной структурой

Размеры картриджей		Арт. №
300 мл	трубчатый плечочный	5918 242 300
330 мл	коаксиальный	5918 240 330
420 мл	коаксиальный	5918 240 420

Тип монтажа

Предварительный	Сквозной	На расстоянии (с зазором)
✓	-	✓

Условия монтажа

Сухой бетон	Влажный бетон	Отверстие, заполненное водой
✓	✓	✓

Метод бурения

Бурение с ударом	Алмазное бурение	Колонковое бурение
✓	-	-

Области применения



Разрешения и сертификаты



Описание	Уполномоченный орган/лаборатория	Руководство по оценке	№/дата выпуска
Европейская техническая аттестация	TZUS, Prag/Технический и испытательный строительный институт Прага	ETAG 001-T5	ETA-12/0569, 25.01.2016
Европейская техническая аттестация	TZUS, Prag/Технический и испытательный строительный институт Прага	ETAG 029	ETA-13/0037, 28.04.2016
Сертификация по экологическому строительству LEED	Центр сертификации по химической безопасности Eurofins		20.12.18
Отчет об уровне выбросов ЛОС	Центр сертификации по химической безопасности Eurofins	DEVL 1101903D, DEVL 1104875A	20.12.18

Статическая нагрузка (для отдельного анкера)

Все данные применимы, если:

- Установка произведена правильно (см. Инструкции по установке)
- Отсутствует влияние краевого и осевого расстояний
- Толщина основного материала и глубина анкеровки соответствуют характеристикам анкера
- Анкерный материал в соответствии с техническими данными,
- Анкерный материал в соответствии с техническими данными,
- Бетон С 20/25, $f_{ck} = 20 \text{ Н/мм}^2$
- Бетон С 50/60, $f_{ck} = 60 \text{ Н/мм}^2$
- Диапазон температур I (мин. температура основного материала составляет $-40 \text{ }^\circ\text{C}$, максимальная долговременная/кратковременная температура основного материала: $+24 \text{ }^\circ\text{C}/40 \text{ }^\circ\text{C}$)
- Обеспечены сухие или влажные условия бурения отверстий, бурение с ударом

Характеристическое сопротивление

Диаметр резьбы				M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки		h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
Бетон без трещин									
на вырыв	C20/25	N_{Rk}	[кН]	17,1	22,6	33,2	50,3	85,5	126,7
	C50/60			18,3	24,9	36,5	55,3	94,0	139,3
на срез	\geq C20/25	V_{Rk}	[кН]	11,0	17,4	25,3	47,1	73,5	105,9

Расчетное сопротивление

Диаметр резьбы				M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки		h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
Бетон без трещин									
на вырыв	C20/25	N_{Rd}	[кН]	9,5	12,6	18,4	27,9	47,5	70,4
	C50/60			10,4	13,8	20,3	30,7	52,2	77,4
на срез	\geq C20/25	V_{Rd}	[кН]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,8	84,7

Рекомендуемая/допустимая нагрузка ¹⁾

Диаметр резьбы				M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки		h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
Бетон без трещин									
на вырыв	C20/25	N_{rec}	[кН]	6,8	9,0	13,2	19,9	33,9	50,3
	C50/60			7,5	9,9	14,5	21,9	37,3	55,3
на срез	\geq C20/25	V_{rec}	[кН]	6,3	9,9	14,5	26,9	42,0	60,5

¹⁾ С учетом коэффициента запаса прочности материала γ_m и коэффициента запаса прочности по действию $\gamma_L = 1,4$. Коэффициент запаса прочности зависит от вида разрушения.

WIT-PM 200 С РЕЗЬБОВОЙ ШПИЛЬКОЙ (ТИП РЕЗЬБЫ: МЕТРИЧЕСКАЯ)

Метод проектирования (упрощенный)

Упрощенный метод проектирования в соответствии с Еврокодом 2 – Проектирование бетонных конструкций – Часть 4: Условия крепления анкера к бетону (EN 1992-4):

- При необходимости следует учитывать факторы воздействия, связанные с прочностью бетона, краевое и осевое расстояния и т. д.
- Подходит для групп анкеров. Необходимо учитывать факторы воздействия для каждого краевого и осевого расстояния. Расчетные значения сопротивления приведены с запасом. Они будут ниже точных значений в соответствии с EN 1992-4. Для более эффективного использования мы рекомендуем использовать элемент проектирования анкеров Würth Technical Software II
- Метод проектирования основан на упрощенном подходе и заключается в том, что на отдельные анкера не действуют различные нагрузки (без исключений)
- Диапазон температур 1 (мин. температура основного материала составляет -40 °C, максимальная долговременная/кратковременная температура основного материала: +24 °C/40 °C)
- Сухие или влажные условия бурения отверстия, бурение с ударом (установочные коэффициенты могут быть применены для других методов бурения)
- Анкерный материал в соотв. с техническими характеристиками, марка стали 5.8, если в таблицах не указано иное

I. Нагрузка на вырыв

Окончательным расчетным сопротивлением нагрузке на вырыв является наименьшее значение из следующих видов разрушений:

1. Разрушение стали $N_{Rd,s}$
2. Разрушение при вырыве $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^{\rho} \cdot f_{b,N} \cdot f_{hef} \cdot f_{sx,p} \cdot f_{sy,p} \cdot f_{cx,1,p} \cdot f_{cx,2,p} \cdot f_{cy,p} \cdot f_{sus}$
3. Разрушение бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^{\rho} \cdot f_{b,N} \cdot f_{hef} \cdot f_{sx} \cdot f_{sy} \cdot f_{cx,1} \cdot f_{cx} \cdot f_{cy}$
4. Разрушение бетона при раскалывании $N_{Rd,sp} = N_{Rd,sp}^{\rho} \cdot f_{b,N} \cdot f_{hef} \cdot f_{sx,sp} \cdot f_{sy,sp} \cdot f_{cx,1,sp} \cdot f_{cx,2,sp} \cdot f_{cy,sp} \cdot f_h$

1. Расчетное сопротивление стали

Таблица 1: Расчетное значение сопротивления стали при нагрузке на вырыв $N_{Rd,s}$ отдельного анкера

Диаметр резьбы				M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкерования		h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
Расчетное сопротивление стали	5.8	$N_{Rd,s}$	[кН]	12,2	19,3	28,1	52,3	81,7	117,7
	8,8	$N_{Rd,s}$	[кН]	19,3	30,7	44,7	83,3	130,7	188,0
	A4	$N_{Rd,s}$	[кН]	13,9	21,9	31,6	58,8	91,4	132,1

2. Расчетное сопротивление смешанному разрушению при вырыве и разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{b,N} \cdot f_{hef} \cdot f_{s,p} \cdot f_{sy,p} \cdot f_{cx,1,p} \cdot f_{cx,2,p} \cdot f_{cy,p} \cdot f_{sus}$$

Таблица 2: Основное расчетное сопротивление $N_{Rd,p}^0$ в случае смешанного разрушения при вырыве и разрушения бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

Диаметр резьбы			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
Бетон без трещин								
Сопротивлению смешанному разрушению при выдергивании и разрушению бетонного конуса	$N_{Rd,p}^0$	[кН]	9,5	12,6	18,4	27,9	47,5	70,4

$$\bullet s_{cr,p} = 7,3 d (f_{sus TRk})^{0,5} \leq 3h_{ef} \quad \bullet c_{cr,p} = s_{cr,p}/2$$

Где TRk – это значение TRk_{ucr} для бетона без трещин C20/25

Таблица 3: Характеристическое расстояние от кромки бетона до оси анкера $c_{cr,p}$ и интервальное расстояние $s_{cr,p}$ ($f_{sus} = 1$)

Диаметр резьбы			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
Осевое расстояние	$s_{cr,p}$	[мм]	170	206	248	330	413	496
Расстояние от кромки бетона до оси анкера	$c_{cr,p}$	[мм]	85	103	124	165	206	248

а. Влияние прочности бетона

Таблица 4: Влияние прочности бетона на сопротивление смешанному разрушению при вырыве и разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

Классы бетона по прочности (EN 206:2000)			C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательных цилиндров ¹⁾	f_{ck}	[Н/мм ²]	12	16	20	25	30	35	40	45	50
Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательного образца-куба ²⁾	$f_{ck,cube}$	[Н/мм ²]	15	20	25	30	37	45	50	55	60
Фактор влияния	$f_{b,N}$	[-]	0,77	0,89	1,00	1,02	1,04	1,07	1,08	1,09	1,10

¹⁾ прочность через 28 суток цилиндров диаметром 150 мм и высотой 300 мм.

²⁾ прочность через 28 суток образцов-кубов с размером ребра 150 мм

б. Влияние глубины анкеровки

$$f_{hef} = \frac{h_{ef}}{h_{ef,typ}}$$

Учитывайте утвержденный диапазон значений глубины анкеровки $h_{ef, min} \leq h_{ef} \leq h_{ef, max}$ в соответствии с таблицей «параметры установки».

WIT-PM 200 С РЕЗЬБОВОЙ ШПИЛЬКОЙ (ТИП РЕЗЬБЫ: МЕТРИЧЕСКАЯ)

с. Влияние осевого расстояния

$$f_{sx,p} = f_{sy,p} = \left(1 + (n_{x(y)} - 1) \frac{S_{x(y)}}{S_{cr,p}}\right) \cdot \frac{1}{n_{x(y)}} \leq 1$$

Таблица 5: Влияние осевого расстояния на сопротивление смешанному разрушению при вырыве и разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

Количество креплений в одном направлении	s/s _{cr,p} ¹⁾	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,70	0,75	0,90	0,95	≥ 1
		2	f _{к,р} , f _{с,р}	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,85	0,88	0,95
3	f _{к,р} , f _{с,р}	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,63	0,67	0,70	0,73	0,77	0,80	0,83	0,80	0,83	0,93	0,97	1,00
4	f _{к,р} , f _{с,р}	0,33	0,36	0,40	0,44	0,48	0,51	0,55	0,59	0,63	0,66	0,70	0,74	0,78	0,81	0,78	0,81	0,93	0,96	1,00
5	f _{к,р} , f _{с,р}	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,76	0,80	0,92	0,96	1,00

¹⁾ Всегда выбирайте наименьшее значение осевого расстояния s, если они различаются в одном ряду

д. Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера

$$f_{cx,1,p} = 0,7 + 0,3 \frac{c_x}{c_{cr,p}} \leq 1 \quad f_{cx,2,p} = f_{cy,p} = \left(1 + \frac{c_{x(y)}}{c_{cr,p}}\right) \cdot \frac{1}{2} \leq 1$$

Таблица 6: Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера на сопротивление смешанному разрушению при вырыве и разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

c/c _{cr,p}	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,70	0,75	0,90	0,95	≥ 1,0
f _{к,1,р}	0,73	0,75	0,76	0,78	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,87	0,88	0,90	0,91	0,93	0,91	0,93	0,97	0,99	1,00
f _{к,2,р} f _{с,р}	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,85	0,88	0,95	0,98	1,00

е. Влияние выдержанной нагрузки

$$\alpha_{sus} = \frac{N_{sus,d}}{N_{Ed}}$$

N_{sus,d} = расчетное значение устойчивых воздействий (постоянные воздействия и постоянные элементы переменных воздействий)

N_{Ed} = Значение суммарных воздействий на нагрузку на вырыв при предельном состоянии

Таблица 7: Влияние выдержанной нагрузки на сопротивление смешанному разрушению при вырыве и разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

α _{sus}	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
f _{sus}	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60

3. Расчетное сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{b,N} \cdot f_{sx} \cdot f_{sy} \cdot f_{cx,1} \cdot f_{cx,2} \cdot f_{cy}$$

Не требуется проверка испытания скалывания бетона, если выполнено хотя бы одно из следующих условий:

- Расстояние от кромки бетона до оси анкера во всех направлениях составляет $s \geq c_{cr, sp}$ для отдельных анкеров и $s \geq 1,2 c_{cr, sp}$ для групп анкеров, а глубина бетонного элемента составляет $h \geq h_{min}$ в обоих случаях.
- Нормативное сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера и разрушению при вырыве рассчитывают для бетона с трещинами, арматура выдерживает силы раскалывания и ограничивает ширину трещины до $w_k \leq 0,3$ мм

Таблица 8: Основное расчетное сопротивление $N_{Rd,c}^0$ разрушению бетонного конуса отдельного анкера

Диаметр резьбы			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
Бетон без трещин								
Сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера	$N_{Rd,c}^0$	[кН]	19,6	23,3	31,5	38,2	60,6	83,2

Таблица 9: Характеристическое расстояние от кромки бетона до анкера $c_{cr,N}$ и осевое расстояние $s_{cr,N}$

Диаметр резьбы			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
осевое расстояние	$s_{cr,N}$	[мм]	240	270	330	375	510	630
расстояние от кромки бетона до оси анкера	$c_{cr,N}$	[мм]	120	135	165	188	255	315

Вышеуказанные значения характеристического осевого и краевого расстояний даны для типичных значений эффективной глубины анкеровки. Расчет на меньшую глубину анкеровки приводит к заниженной нагрузочной способности. Для расчета значений при большей глубине анкеровки используйте следующее уравнение:

$$s_{cr,N} = 3 h_{ef} \text{ and } c_{cr,N} = 15 h_{ef}$$

а. Влияние прочности бетона

Таблица 10: Влияние прочности бетона на сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

Классы бетона по прочности (EN 206:2000)			C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательных цилиндров ¹⁾	f_{ck}	[Н/мм ²]	12	16	20	25	30	35	40	45	50
Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательного образца-куба ²⁾	$f_{ck,cube}$	[Н/мм ²]	15	20	25	30	37	45	50	55	60
Фактор влияния	$f_{b,N}$	[-]	0,77	0,89	1,00	1,12	1,22	1,32	1,41	1,50	1,58

¹⁾ прочность через 28 суток цилиндров диаметром 150 мм и высотой 300 мм.

²⁾ прочность через 28 суток образцов-кубов с размером ребра 150 мм

WIT-PM 200 С РЕЗЬБОВОЙ ШПИЛЬКОЙ (ТИП РЕЗЬБЫ: МЕТРИЧЕСКАЯ)

в. Влияние глубины анкеровки

$$f_{hef} = \left(\frac{h_{ef}}{h_{ef,typ}} \right)^{1.5}$$

Учитывайте утвержденный диапазон значений глубины анкеровки $h_{ef, min} \leq h_{ef} \leq h_{ef, max}$ в соответствии с таблицей «характеристики анкера».

с. Влияние осевого расстояния

$$f_{sx} = f_{sy} = \left(1 + (n_{x(y)} - 1) \frac{S_{x(y)}}{S_{cr,N}} \right) \cdot \frac{1}{n_{x(y)}} \leq 1$$

Таблица 11: Влияние осевого расстояния на сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

Количество креплений в одном направлении	$s/s_{cr,p}^{1)}$	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,70	0,75	0,90	0,95	≥ 1
		f_{sx}, f_{sy}	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,85	0,88	0,95	0,98
2	f_{sx}, f_{sy}	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,85	0,88	0,95	0,98	1,00
3	f_{sx}, f_{sy}	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,63	0,67	0,70	0,73	0,77	0,80	0,83	0,80	0,83	0,93	0,97	1,00
4	f_{sx}, f_{sy}	0,33	0,36	0,40	0,44	0,48	0,51	0,55	0,59	0,63	0,66	0,70	0,74	0,78	0,81	0,78	0,81	0,93	0,96	1,00
5	f_{sx}, f_{sy}	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,76	0,80	0,92	0,96	1,00

¹⁾ Всегда выбирайте наименьшее значение осевого расстояния s, если они различаются в одном ряду

д. Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера

$$f_{cx,1} = 0.7 + 0.3 \frac{c_x}{c_{cr,N}} \leq 1 \quad f_{cx,2} = f_{cy} = \left(1 + \frac{c_{x(y)}}{c_{cr,N}} \right) \cdot \frac{1}{2} \leq 1$$

Таблица 12: Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера на сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера

$c/c_{cr,N}$	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,70	0,75	0,90	0,95	$\geq 1,0$
$f_{cx,1}$	0,73	0,75	0,76	0,78	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,87	0,88	0,90	0,91	0,93	0,91	0,93	0,97	0,99	1,00
$f_{cx,2}$	0,5	0,5	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,85	0,88	0,95	0,98	1,00
f_{cy}	0,5	0,5	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,85	0,88	0,95	0,98	1,00

4. Расчетное сопротивление скалыванию бетона

$$N_{Rd,sp} = N_{Rd,sp}^0 \cdot f_{b,N} \cdot f_{hef} \cdot f_{sx,sp} \cdot f_{sy,sp} \cdot f_{cx,1,sp} \cdot f_{cx,2,sp} \cdot f_{cy,sp} \cdot f_t$$

Таблица 13: Расчетное сопротивление $N_{Rd,sp}$ в случае скалывания бетона отдельного анкера

Диаметр резьбы			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
Бетон без трещин								
Разрушение бетона при раскалывании	$N_{Rd,c}^0$	[кН]	9,5	12,6	18,4	27,9	47,5	70,4

Таблица 14: Характеристическое расстояние от кромки бетона до анкера $c_{cr,sp}$ и осевое расстояние $s_{cr,sp}$

Диаметр резьбы			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
Характеристическое осевое расстояние	$s_{cr,sp}$	[мм]	360	420	528	600	816	1008
Характеристическое расстояние от кромки бетона до оси анкера	$c_{cr,sp}$	[мм]	180	210	264	300	408	504
Минимальная толщина бетонного элемента	h_{min}	[мм]	110	120	140	161	218	266

Вышеуказанные значения характеристического осевого и краевого расстояний даны для типичных значений эффективной глубины анкеровки. Расчет на меньшую глубину анкеровки приводит к заниженной нагрузочной способности. Для расчета значений при большей глубине анкеровки используйте следующее уравнение:

$$s_{cr,sp} = 2 \cdot c_{cr,sp} \quad \text{и} \quad c_{cr,sp} = \left\{ \begin{array}{l} h_{ef} \leq 2 h_{ef} \cdot \left(2.5 - \left(\frac{h_{min}}{h_{ef}} \right) \right) \\ \leq 2.4 h_{ef} \end{array} \right\}$$

при этом h_{min} соответствует значению, указанному в таблице «характеристики анкера».

а. Влияние прочности бетона

Таблица 15: Влияние прочности бетона на сопротивление разрушению бетона при раскалывании

Классы бетона по прочности (EN 206:2000)			C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательных цилиндров ¹⁾	f_{ck}	[Н/мм ²]	12	16	20	25	30	35	40	45	50
Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая испытательным образцом-кубом ²⁾	$f_{ck,cube}$	[Н/мм ²]	15	20	25	30	37	45	50	55	60
Фактор влияния	$f_{b,N}$	[-]	0,77	0,89	1,00	1,12	1,22	1,32	1,41	1,50	1,58

¹⁾ прочность через 28 суток цилиндров диаметром 150 мм и высотой 300 мм.

²⁾ прочность через 28 суток образцов-кубов с размером ребра 150 мм

WIT-PM 200 С РЕЗЬБОВОЙ ШПИЛЬКОЙ (ТИП РЕЗЬБЫ: МЕТРИЧЕСКАЯ)

в. Влияние глубины анкеровки

$$f_{hef} = \left(\frac{h_{ef}}{h_{ef,typ}} \right)^{1.5}$$

Учитывайте утвержденный диапазон значений глубины анкеровки $h_{ef, min} \leq h_{ef} \leq h_{ef, max}$ в соответствии с таблицей «характеристики анкера».

с. Влияние осевого расстояния

$$f_{sx,p} = f_{sy,p} = \left(1 + (n_{x(y)} - 1) \frac{S_{x(y)}}{S_{cr,p}} \right) \cdot \frac{1}{n_{x(y)}} \leq 1$$

Таблица 16: Влияние осевого расстояния на сопротивление разрушению при раскалывании

Количество креплений в одном направлении	s/s _{cr,sp} ¹⁾	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,70	0,75	0,90	0,95	≥ 1
		f _{cx,sp} , f _{cy,sp}																		
2	f _{cx,sp} , f _{cy,sp}	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,85	0,88	0,95	0,98	1,00
3	f _{cx,sp} , f _{cy,sp}	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,63	0,67	0,70	0,73	0,77	0,80	0,83	0,80	0,83	0,93	0,97	1,00
4	f _{cx,sp} , f _{cy,sp}	0,33	0,36	0,40	0,44	0,48	0,51	0,55	0,59	0,63	0,66	0,70	0,74	0,78	0,81	0,78	0,81	0,93	0,96	1,00
5	f _{cx,sp} , f _{cy,sp}	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,76	0,80	0,92	0,96	1,00

¹⁾ Всегда выбирайте наименьшее значение осевого расстояния s, если они различаются в одном ряду

с. Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера

$$f_{cx,1,sp} = 0,7 + 0,3 \frac{c_x}{c_{cr,sp}} \leq 1 \quad f_{cx,2,sp} = f_{cy,sp} = \left(1 + \frac{c_{x(y)}}{c_{cr,p}} \right) \cdot \frac{1}{2} \leq 1$$

Таблица 17: Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера на сопротивление раскалыванию

c/c _{cr,sp}	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,70	0,75	0,90	0,95	≥ 1
f _{cx,1,sp}	0,73	0,75	0,76	0,78	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85	0,87	0,88	0,90	0,91	0,93	0,91	0,93	0,97	0,99	1,00
f _{cx,2,sp} f _{cy,sp}	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,85	0,88	0,95	0,98	1,00

д. Влияние толщины бетонного элемента

$$f_h = \left(\frac{h}{h_{min}} \right)^{2/3} \leq \max \left(1; \left(\frac{h_{ef} + 1,5c_1}{h_{min}} \right)^{2/3} \right)$$

Таблица 14: Влияние толщины бетонного элемента на сопротивление разрушению при раскалывании

h/h _{min}	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,3	2,4	2,7	2,8	2,9
f _h	1,00	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,53	1,59	1,64	1,69	1,74	1,79	1,74	1,79	1,94	1,99	2,00

II. Нагрузка на срез

Окончательным расчетным сопротивлением нагрузке на срез является наименьшее значение из следующих видов разрушений:

1. Разрушение стали V_{Rds}
2. Разрушение при раскалывании бетона $V_{Rd,c} = k \cdot \min \{N_{Rd,p}; N_{Rd,c}\}$
3. Разрушение кромки бетона $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_{b,V} \cdot f_{hef,V} \cdot f_{s,V} \cdot f_{c1,V} \cdot f_{c2,V} \cdot f_a \cdot f_h$

1. Расчетное сопротивление срезу стали

Таблица 19: Расчетное значение сопротивления срезу стали $V_{Rd,s}$ отдельного анкера

Диаметр резьбы				M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки		h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
Расчетное сопротивление стали	5,8	$V_{Rd,s}$	[кН]	8,8	13,9	20,2	37,7	58,8	84,7
	8,8		[кН]	12,0	18,4	27,2	50,4	78,4	112,8
	A4		[кН]	8,3	12,8	19,2	35,3	55,1	79,5

2. Расчетное сопротивление разрушению бетона при раскалывании

$$V_{Rd,c} = k_8 \cdot \min \{N_{Rd,p}; N_{Rd,c}\}$$

Таблица 20: Коэффициент k_8 для расчета расчетного сопротивления разрушению при скалывании

Диаметр резьбы				M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки		h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
Коэффициент сопротивления разрушению бетона при раскалывании		k_8	[-]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

3. Расчетное сопротивление разрушению бетонной кромки

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_{b,V} \cdot f_{hef,V} \cdot f_{s,V} \cdot f_{c1,V} \cdot f_{c2,V} \cdot f_a \cdot f_h$$

Проверку разрушения кромки бетона можно не проводить для отдельных анкеров и групп анкеров с расстоянием от края до центра анкера во всех направлениях $s \geq \max(10 h_{ef}; 60 d)$. Для анкеров с более чем одной кромкой необходимо рассчитать сопротивление для всех кромок. При проверке следует использовать наименьшее значение.

Таблица 21: Расчетное сопротивление $V_{Rd,c}^0$ в случае разрушения кромки бетона

Диаметр резьбы				M8	M10	M12	M16	M20	M24
Эффективная глубина анкеровки		h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	170	210
Бетон без трещин									
Основное значение сопротивления разрушению бетонной кромки		$V_{Rd,c}^0$	[кН]	3,3	4,8	6,5	10,3	15,3	21,1

WIT-PM 200 С РЕЗЬБОВОЙ ШПИЛЬКОЙ (ТИП РЕЗЬБЫ: МЕТРИЧЕСКАЯ)

а. Влияние прочности бетона

Таблица 22: Влияние прочности бетона на сопротивление разрушению кромки бетона

Классы бетона по прочности (EN 206:2000)			C12/ 15	C16/ 20	C20/ 25	C25/ 30	C30/ 37	C35/ 45	C40/ 50	C45/ 55	C50/ 60
Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательных цилиндров ¹⁾	f_{ck}	[Н/мм ²]	12	16	20	25	30	35	40	45	50
Нормативная прочность бетона на сжатие, определяемая с помощью испытательного образца-куба ²⁾	$f_{ck,cube}$	[Н/мм ²]	15	20	25	30	37	45	50	55	60
Фактор влияния	$f_{b,N}$	[-]	0,77	0,89	1,00	1,12	1,22	1,32	1,41	1,50	1,58

¹⁾ прочность через 28 суток цилиндров диаметром 150 мм и высотой 300 мм.

²⁾ прочность через 28 суток образцов-кубов с размером ребра 150 мм

б. Влияние глубины анкеровки

Таблица 23: Влияние глубины анкеровки на сопротивление разрушению бетонной кромки

h_{ef}/d	4	5	6	7	8	9	10	11	≥ 12
$f_{hef,V}$	0,87	0,91	0,94	0,97	1,00	1,02	1,05	1,07	1,08

с. Влияние осевого расстояния

В группах анкеров под нагрузкой перпендикулярно кромки только два ближайших анкера, наиболее близких и параллельной кромке, подвержены нагрузке.

При проверке используйте наименьшее значение осевого расстояния.

$$f_{s,v} = \frac{1}{3} \cdot \frac{s}{c_1} + 1 \leq 2$$

Таблица 24: Влияние осевого расстояния на сопротивление разрушению кромки бетона

s/c_1 ¹⁾	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	2,60	2,80
$f_{s,v}$	1,17	1,20	1,23	1,27	1,30	1,33	1,40	1,47	1,53	1,60	1,67	1,73	1,80	1,87	1,93	1,87	1,93

¹⁾ Всегда выбирайте наименьшее значение осевого расстояния s из всех расстояний в ряду, расположенном ближе к кромке.

д. Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера c_1

Таблица 20: Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера на сопротивление разрушению кромки бетона

c_1/d	4	8	12	15	20	30	40	50	60	100	150	200
$f_{c1,v}$	0,47	1,19	2,05	2,76	4,05	6,95	10,22	13,76	17,54	34,66	59,52	87,35

е. Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера c_2

$$f_{c_2,v} = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} \frac{c_2}{c_1} \right) \left(0.7 + 0.3 \frac{c_2}{1.5c_1} \right) \leq 1$$

Таблица 26: Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера c_2 на сопротивление разрушению кромки бетона

c_2/c_1 ¹⁾	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5
$f_{c,v}$	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00

¹⁾ Расстояние до второй кромки: $c_1 \leq c_2$

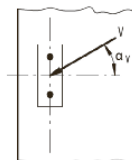
ф. Влияние направления нагрузки

$$f_a = \sqrt{\frac{1}{\cos^2 a_v + \left(\frac{\sin a_v}{2} \right)^2}} \leq 2$$

Таблица 27: Влияние направления нагрузки на сопротивление разрушению кромки бетона

α ¹⁾	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$f_{a,v}$	1,00	1,01	1,05	1,11	1,20	1,34	1,51	1,72	1,92	2,00

¹⁾ При $\alpha \geq 90^\circ$ можно не учитывать нагрузку на срез, действующую в направлении от кромки, а только нагрузку, действующую параллельно кромке.



г. Влияние толщины бетонного элемента

$$f_{h,v} = \left(\frac{h}{1.5c_1} \right)^{1/2}$$

Таблица 28: Влияние толщины бетонного элемента на сопротивление разрушению при раскалывании

h/c_1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,1	1,2	1,3	1,4	$\geq 1,50$
$f_{h,v}$	0,26	0,37	0,45	0,52	0,58	0,63	0,68	0,73	0,77	0,82	0,86	0,89	0,93	0,97	1,00

WIT-PM 200 С РЕЗЬБОВОЙ ШПИЛЬКОЙ (ТИП РЕЗЬБЫ: МЕТРИЧЕСКАЯ)

Верификация конструкции

N_{Ed} = Расчетное значение нагрузки на вырыв, действующей на анкер

V_{Ed} = Расчетное значение нагрузки на срез, действующей на анкер

	Вид разрушения	Проверка
1	Разрушение стали крепежа ¹⁾	$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}}\right)^2 + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}}\right)^2 \leq 1$ <p>Если N_{Ed} и V_{Ed} отличаются для отдельных анкеров в группе, необходимо проверить взаимодействие для всех анкеров.</p>
2	Другие разрушения	$\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}\right)^{1.5} + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}\right)^{1.5} \leq 1$ <p>или</p> $\left(\frac{N_{Ed}}{N_{Rd,i}}\right) + \left(\frac{V_{Ed}}{V_{Rd,i}}\right) \leq 1.2$ <p>Где $N_{Ed}/N_{Rd,i} \leq 1$ и $V_{Ed}/V_{Rd,i} \leq 1$ Должно быть принято наибольшее значение $N_{Ed}/N_{Rd,i}$ и $V_{Ed}/V_{Rd,i}$ для различных видов разрушений.</p>

¹⁾ Эта проверка не требуется в случае нагрузки на срез с использованием плеча рычага

Расчетная прочность сцепления

Температура эксплуатации

	Температура основного материала	Максимальная температура долговременного основного материала	Максимальная температура кратковременного основного материала
Температурный диапазон I	от -40 до +40 °C	+24 °C	+40 °C
Температурный диапазон II	от -40 до +80 °C	+50 °C	+80 °C

Срок службы 50 лет

1 – Бетон без трещин

Диаметр резьбы				M8	M10	M12	M16	M20	M24
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25									
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	TRd,ucr	[Н/мм ²]	4,7	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
	Отверстие, заполненное водой			4,7	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
Температурный диапазон II	Сухой и влажный бетон			3,6	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
	Отверстие, заполненное водой			3,6	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3

Коэффициенты ослабления

Срок службы 50 лет

1 – Бетон без трещин

Диаметр резьбы				M8	M10	M12	M16	M20	M24
Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25									
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	TRd,ucr	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Отверстие, заполненное водой			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон II	Сухой и влажный бетон			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Отверстие, заполненное водой			1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

**WIT-PM 200 С РЕЗЬБОВОЙ ШПИЛЬКОЙ (ТИП РЕЗЬБЫ:
МЕТРИЧЕСКАЯ)**

Механические характеристики

Марка стали	Диаметр резьбы			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
	Сечение под нагрузкой	A _s	[мм ²]	37	58	84	157	245	352	459	561
	Модуль сопротивления сечения	W	[мм ³]	31	62	109	277	541	935	1387	1874
4,6	Предел текучести	f _y	[Н/мм ²]	240	240	240	240	240	240	240	240
	Предел прочности при вырыве	f _u	[Н/мм ²]	400	400	400	400	400	400	400	400
	Расчетный изгибающий момент	M _{Rd,s} ⁰	[Нм]	9,0	18,0	31,1	79,6	155,7	268,9	398,8	538,9
4,8	Предел текучести	f _y	[Н/мм ²]	320	320	320	320	320	320	320	320
	Предел прочности при вырыве	f _u	[Н/мм ²]	400	400	400	400	400	400	400	400
	Расчетный изгибающий момент	M _{Rd,s} ⁰	[Нм]	12,0	24,0	41,6	106,4	208,0	359,2	532,8	720,0
5,6	Предел текучести	f _y	[Н/мм ²]	300	300	300	300	300	300	300	300
	Предел прочности при вырыве	f _u	[Н/мм ²]	500	500	500	500	500	500	500	500
	Расчетный изгибающий момент	M _{Rd,s} ⁰	[Нм]	11,4	22,2	38,9	99,4	194,0	335,3	498,8	672,5
5,8	Предел текучести	f _y	[Н/мм ²]	400	400	400	400	400	400	400	400
	Предел прочности при вырыве	f _u	[Н/мм ²]	500	500	500	500	500	500	500	500
	Расчетный изгибающий момент	M _{Rd,s} ⁰	[Нм]	15,2	29,6	52	132,8	259,2	448	666,4	898,4
8,8	Предел текучести	f _y	[Н/мм ²]	640	640	640	640	640	640	640	640
	Предел прочности при вырыве	f _u	[Н/мм ²]	800	800	800	800	800	800	800	800
	Расчетный изгибающий момент	M _{Rd,s} ⁰	[Нм]	24,0	48,0	84,0	212,8	415,2	716,8	1066,4	1437,6
A4-50	Предел текучести	f _y	[Н/мм ²]	210	210	210	210	210	210	210	210
	Предел прочности при вырыве	f _u	[Н/мм ²]	500	500	500	500	500	500	500	500
	Расчетный изгибающий момент	M _{Rd,s} ⁰	[Нм]	8,0	15,5	27,7	70,2	136,6	235,7	349,6	472,7
A4-70	Предел текучести	f _y	[Н/мм ²]	450	450	450	450	450	450	-	-
	Предел прочности при вырыве	f _u	[Н/мм ²]	700	700	700	700	700	700	-	-
	Расчетный изгибающий момент	M _{Rd,s} ⁰	[Нм]	16,7	33,3	59,0	148,7	291,0	502,6	-	-

Технические характеристики материала

Деталь	Описание	Материал								
Сталь, с цинковым покрытием (Сталь в соотв. с EN 10087: 1998 или EN 10263: 2001)										
- с цинковым покрытием ≥ 5 мкм в соотв. с EN ISO 4042:1999 - горячего цинкования ≥ 40 мкм в соотв. с EN ISO 1461:2009 и EN ISO 10684:2004+AC:2009 - оцинкованная термодиффузионным методом ≥ 45 мкм в соотв. с EN ISO 17668:2016										
1	Анкерный стержень	Класс прочности	Характеристическая прочность на вырыв	Характеристический предел текучести	Удлинение при разрыве					
						в соотв. с EN ISO 898-1:2013	4,6	$f_{uk} = 400 \text{ Н/мм}^2$	$f_{yk} = 240 \text{ Н/мм}^2$	A5 > 8 %
							4,8	$f_{uk} = 400 \text{ Н/мм}^2$	$f_{yk} = 320 \text{ Н/мм}^2$	A5 > 8 %
							5,6	$f_{uk} = 500 \text{ Н/мм}^2$	$f_{yk} = 300 \text{ Н/мм}^2$	A5 > 8 %
							5,8	$f_{uk} = 500 \text{ Н/мм}^2$	$f_{yk} = 400 \text{ Н/мм}^2$	A5 > 8 %
8,8	$f_{uk} = 800 \text{ Н/мм}^2$	$f_{yk} = 640 \text{ Н/мм}^2$	A5 > 12 % ³⁾							
2	Шестигранная гайка	Класс прочности	Характеристическая прочность на вырыв	Характеристический предел текучести	Удлинение при разрыве					
						в соотв. с EN ISO 898-2:2012	4	для анкерного стержня класса 4.6 или 4.8		
							5	для анкерного стержня класса 5.6 или 5.8		
8	для анкерного стержня класса 8.8									
3а	Шайба	Сталь, с цинковым покрытием, оцинкованная горячим способом или диффузионным методом (например: EN ISO 887: 2006, EN ISO 7089: 2000, EN ISO 7093: 2000 или EN ISO 7094: 2000)								
3б	Уплотнительная шайба	Сталь, с цинковым покрытием, горячего цинкования или оцинкованная термодиффузионным методом								
4	Анкерный стержень с внутренней резьбой	Класс прочности	Характеристическая прочность на вырыв	Характеристический предел текучести	Удлинение при разрыве					
						в соотв. с EN ISO 898-1:2013	5,8	$f_{uk} = 500 \text{ Н/мм}^2$	$f_{yk} = 400 \text{ Н/мм}^2$	A5 > 8 %
8,8	$f_{uk} = 800 \text{ Н/мм}^2$	$f_{yk} = 640 \text{ Н/мм}^2$	A5 > 8 %							

**WIT-PM 200 С РЕЗЬБОВОЙ ШПИЛЬКОЙ (ТИП РЕЗЬБЫ:
МЕТРИЧЕСКАЯ)**

Деталь	Описание	Материал				
Нержавеющая сталь A2 (Материал 1.4301/1.4303/1.4307/1.4567 или 1.4541 в соотв. с EN 1088-1: 2014)						
Нержавеющая сталь A4 (Материал 1.4401/1.4404/1.4571/1.4362 или 1.4578 в соотв. с EN 10088-1:2014)						
Сталь с высокой коррозионной стойкостью (Материал 1.4529 или 1.4565 в соотв. с EN 10088-1: 2014)						
1	Анкерный стержень ^{1) 4)}	Класс прочности	Характеристическая прочность на вырыв	Характеристический предел текучести	Удлинение при разрыве	
			50	$f_{uk} = 400 \text{ Н/мм}^2$		$f_{yk} = 240 \text{ Н/мм}^2$
		в соотв. с EN ISO 3506-1:2009	70	$f_{uk} = 400 \text{ Н/мм}^2$	$f_{yk} = 320 \text{ Н/мм}^2$	$A5 > 12 \% ^{3)}$
		80	$f_{uk} = 500 \text{ Н/мм}^2$	$f_{yk} = 300 \text{ Н/мм}^2$	$A5 > 12 \% ^{3)}$	
2	Шестигранная гайка ^{1) 4)}	в соотв. с EN ISO 3506-1:2009	50	для анкерного стержня класса 50		
			70	для анкерного стержня класса 70		
			80	для анкерного стержня класса 80		
3а	Шайба	Нержавеющая сталь A2 (Материал 1.4301/1.4303/1.4307/1.4567 или 1.4541 в соотв. с EN 1088-1: 2014) Нержавеющая сталь A4 (Материал 1.4401/1.4404/1.4571/1.4362 или 1.4578 в соотв. с EN 10088-1:2014) HCR: Материал 1.4529 или 1.4565, в соотв. с EN 10088-1: 2014 (например: EN ISO 887: 2006, EN ISO 7089: 2000, EN ISO 7093: 2000 или EN ISO 7094: 2000)				
3б	Уплотнительная шайба	Нержавеющая сталь A4, сталь с высокой коррозионной стойкостью				
4	Анкерный стержень с внутренней резьбой ^{1) 2)}	Класс прочности	Характеристическая прочность на вырыв	Характеристический предел текучести	Удлинение при разрыве	
			50	$f_{uk} = 500 \text{ Н/мм}^2$		$f_{yk} = 210 \text{ Н/мм}^2$
		в соотв. с EN ISO 3506-1:2009	70	$f_{uk} = 700 \text{ Н/мм}^2$	$f_{yk} = 450 \text{ Н/мм}^2$	$A5 > 8 \%$

¹⁾ Класс прочности 70 для анкерных стержней до M24 и анкерных стержней с внутренней резьбой до IG-M16

²⁾ только для IG-M20 класса прочности 50

³⁾ $A5 > 8 \%$ удлинения при разрыве, если отсутствуют требования для категории производительности C2

⁴⁾ Класс прочности 80 только для нержавеющей стали A4 Химическая стойкость

Химическая стойкость

Химический реактив	Концентрация	Устойчивый	Неустойчивый
Аккумуляторная кислота			•
Уксусная кислота	40		•
Уксусная кислота	10	•	
Ацетон	10		•
Водный раствор аммиака	5	•	
Анилин	100		•
Пиво		•	
Бензин (кп 100-140 °F)	100	•	
Бензол	100		•
Водный раствор борной кислоты			•
Раствор карбоната кальция	все	•	
Раствор хлорида кальция		•	
Раствор гидроксида кальция		•	
Тетрахлорид углерода	100	•	
Раствор каустической соды	10	•	
Лимонная кислота	все	•	
Дизельное топливо	100	•	
Водный раствор этилового спирта	50		•
Метановая кислота	100		•
Водный раствор формальдегида	30	•	
Фреон		•	
Жидкое топливо		•	
Бензин (высший сорт)	100	•	
Гликоль (этиленгликоль)		•	
Гидравлическая жидкость	конц.	•	
Соляная кислота (хлороводородная кислота)	конц.		•
Пероксид водорода	30		•
Изопропиловый спирт	100		•
Молочная кислота	все	•	
Льняное масло	100	•	
Смазочное масло	100	•	
Водный раствор хлорида магния	все	•	
Метанол	100		•
Моторное масло (SAE 20 W-50)	100	•	
Азотная кислота	10		•
Олеиновая кислота	100	•	
Перхлорэтилен	100	•	
Нефтепродукты	100	•	
Водный раствор фенола	8		•
Фосфорная кислота	85	•	
Калийный щелок (гидроксид калия)	10	•	
Водный раствор карбоната калия	все	•	
Водный раствор хлорита калия	все	•	
Водный раствор нитрата калия	все	•	
Карбонат натрия	все	•	
Водный раствор хлорида натрия	все	•	
Водный раствор фосфата натрия	все	•	
Силикат натрия	все	•	
Стандартный бензин	100	•	
Серная кислота	10		•
Серная кислота	70		•
Винная кислота	все	•	
Тетрахлорэтилен	100	•	
Толуол			•
Трихлорэтилен	100		•
Терпентинное масло	100	•	

**WIT-PM 200 С РЕЗЬБОВОЙ ШПИЛЬКОЙ (ТИП РЕЗЬБЫ:
МЕТРИЧЕСКАЯ)**

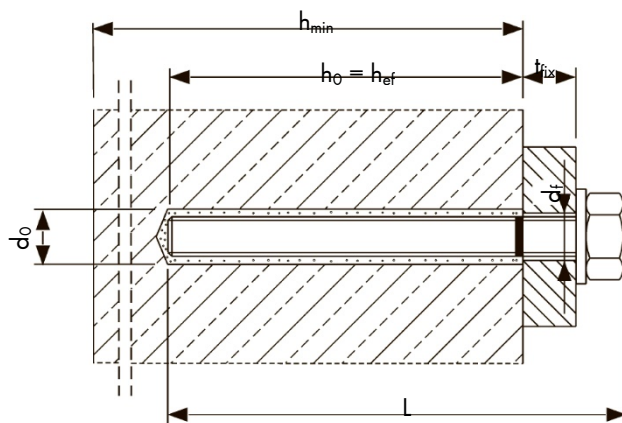
Время действия и отверждения

Температура основного материала (°C)	Затвердевание – время действия (мин)	Мин. время отверждения – сухие условия (мин) ¹⁾
от -5 до -1	90	360
от 0 до +4	45	180
от +5 до +9	25	120
от +10 до +14	20	100
от +15 до +19	15	80
от +20 до 29	6	45
от +30 до 34	4	25
от +35 до +39	2	20
> 40 °C	90 с	15

¹⁾ для влажного основного материала время отверждения должно быть увеличено вдвое

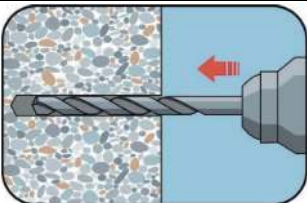
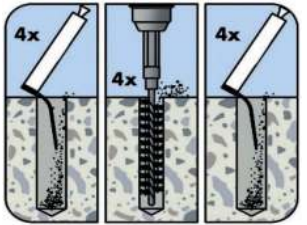
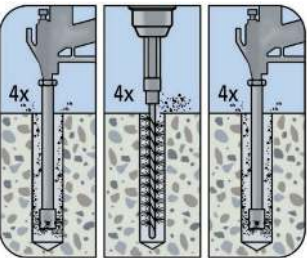
Параметры установки

Размер анкера			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Номинальный диаметр высверленного отверстия	d_o	[мм]	10	12	14	18	24	28
Эффективная глубина анкеровки	$h_{ef,min}$	[мм]	60	60	70	80	90	96
	$h_{ef,max}$	[мм]	160	200	240	320	400	480
Диаметр отверстия в прикрепляемой детали	$d_f \leq$	[мм]	9	12	14	18	22	26
Диаметр стальной щетки	$d_b \leq$	[мм]	12	14	16	20	26	30
Максимальный крутящий момент	$t_{inst} \leq$	[Нм]	10	20	40	80	120	160
Толщина прикрепляемой детали	$t_{fix,min}$	[мм]	0					
	$t_{fix,max}$	[мм]	1500					
Минимальная толщина бетонного элемента	h_{min}	[мм]	$h_{ef} + 30 \text{ мм} \geq 100 \text{ мм}$			$h_{ef} + 2d_o$		
Минимальное осевое расстояние	s_{min}	[мм]	40	50	60	80	100	120
Минимальное расстояние от кромки бетона до оси анкера	c_{min}	[мм]	40	50	60	80	100	120



WIT-PM 200 С РЕЗЬБОВОЙ ШПИЛЬКОЙ (ТИП РЕЗЬБЫ: МЕТРИЧЕСКАЯ)

Инструкции по установке

А) Бурение отверстия	
	<p>1а. Бурение с ударом (HD) или пневматическое бурение (CD)</p> <p>Просверлите отверстие в основном материале до необходимой глубины анкеровки. В случае остановки отверстие необходимо заполнить раствором.</p>
В) Очистка высверленного отверстия	
<p>МАС: Очистка отверстий диаметром $d_0 \leq 20$ мм и глубиной отверстия $h_0 \leq 150$ мм (только для бетона без трещин!)</p>	
	<p>2а. Начиная со дна или задней части высверленного отверстия, продуйте его с помощью ручного продувочного устройства не менее <u>четырёх</u> раз.</p> <p>2б. Проверьте диаметр щетки и прикрепите щетку к буровой машине или шуруповерту на батарейках. Прочистите отверстие металлической щеткой подходящего размера $> d_{b,min}$ не менее <u>четырёх</u> раз. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p> <p>2с. Продуйте отверстие не менее <u>четырёх</u> раз. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p>
<p>САС: Очистка сухих, влажных и заполненных водой отверстий любого диаметра (только в бетоне без трещин!)</p>	
	<p>2а. Начиная со дна или с задней стороны отверстия, продуйте его сжатым воздухом (под давлением не менее 6 бар) не менее <u>четырёх</u> раз, пока исходящий воздух не очистится от видимой пыли. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p> <p>2б. Проверьте диаметр щетки и прикрепите щетку к буровой машине или шуруповерту на батарейках. Почистите отверстие металлической щеткой подходящего размера $> d_{b,min}$ не менее <u>четырёх</u> раз. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p> <p>2с. Продуйте отверстие еще раз сжатым воздухом (под давлением не менее 6 бар) не менее <u>четырёх</u> раз, пока исходящий воздух не очистится от видимой пыли. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p>
<p>Избегайте загрязнения высверленного отверстия до момента заполнения его раствором. При необходимости очистку следует повторить непосредственно перед заливкой раствора. Поступающая вода не должна снова загрязнить отверстие.</p>	

С) Подготовка анкерного стержня и картриджа	
	<p>3а. Присоедините прилагаемый статический смеситель к картриджу и поместите картридж с раствором в пистолет-дозатор. Используйте новый статический смеситель после каждого рабочего прерывания, превышающего рекомендованное время работы, а также для каждого нового картриджа.</p>
	<p>3б. Отметьте положение глубины анкерки на арматурном стержне перед тем, как поместить его в заполненное раствором отверстие.</p>
	<p>3с. Перед впрыскиванием раствора в отверстие предварительно выдавите немного клеевой массы, пока она не станет однородного серого или красного цвета (сделайте не менее трех мазков), и удалите комочки клея.</p>
D) Заполнение раствором высверленного отверстия	
	<p>4. Начиная со дна или задней части очищенного отверстия, заполните его раствором примерно на две трети. Аккуратно извлекайте статический смеситель по мере заполнения отверстия во избежание образования воздушного пузыря. При глубине отверстия более 190 мм необходимо использовать насадку-удлинитель. Соблюдайте время затвердевания/время действия.</p>
E) Установка анкерного стержня	
	<p>5а. Для равномерного распределения клея вращающимися движениями вставьте резьбовой стержень до дна отверстия. Стержень должен быть очищен от грязи, жира, масла или других инородных частиц.</p>

WIT-PM 200 M

WIT-PM 200 С РЕЗЬБОВОЙ ШПИЛЬКОЙ (ТИП РЕЗЬБЫ: МЕТРИЧЕСКАЯ)

	<p>5b. Убедитесь, что анкер полностью вставлен в отверстие, а излишки раствора выступают наружу. Если эти требования не соблюдены, необходимо повторить действия. При подвесной установке анкерный стержень должен быть закреплен (например, с помощью клиновых зажимов).</p>
	<p>5c. Подождите, пока раствор полностью затвердеет, прежде чем прилагать нагрузку или крутящий момент на анкер. Запрещено двигать и нагружать анкер, пока раствор полностью не затвердеет.</p>
	<p>5d. После полного отверждения можно устанавливать дополнительные детали с максимальным моментом затяжки с помощью калиброванного динамометрического ключа.</p>

Количество

Тип анкера: M8 - M30

Диаметр резьбы			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Номинальный диаметр высверленного отверстия	d_0	[мм]	10	12	14	18	24	28
Глубина бурения	h_0 / h_1	[мм]	= h_{ef}					
Объем наполнения на глубину анкеровки 10 мм		[мл]	0,53	0,70	0,89	1,27	2,61	3,35

Учтены допустимые потери в размере 15 %.