

WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ



280 мл

420 мл

825 мл



Ø8 - Ø32

Арматурные стержни не входят в поставку

Предназначено для:

Бетона классов от C20/25 до C50/60, с трещинами и без трещин

Подходит для:

Бетона классов C12/15, натурального камня с плотной структурой

Размеры картриджей		Арт. №
280 мл	для очистки	5918 504 280
420 мл	коаксиальный	5918 500 420
825 мл	параллельный	5918 503 825

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	DIBt/Немецкий институт строительной техники, Берлин	EAD 330499-01-0601	ETA-17/0127, 13.11.2020
Европейская техническая аттестация	DIBt/Немецкий институт строительной техники, Берлин	EAD 330499-01-0601	ETA-17/0127, 13.11.2020
Отчет об оценке ICC-ES	ICC	AC 308	ESR-4466, 01.10.2019
Огнестойкость	Конструкторское бюро компании THIELE	TR 020	210807, 09.02.2018
Сертификация по экологическому строительству LEED	Центр сертификации по химической безопасности Eurofins		16.03.17
Отчет об уровне выбросов ЛОС	Центр сертификации по химической безопасности Eurofins	DEVL 1101903D, DEVL 1104875A	16.03.17
Национальный фонд санитарной защиты	Национальный фонд санитарной защиты	Стандарт NSF/ANSI 61	02.01.20

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
- Материал арматуры в соотв. с техническими данными, марка стали B500B
- Бетон C 20/25, $f_{ck} = 20 \text{ Н/мм}^2$
- Бетон C 50/60, $f_{ck} = 60 \text{ Н/мм}^2$
- Диапазон температур I: от -40 до + 80 °С (мин. температура основного материала составляет -40 °С, максимальная долговременная/кратковременная температура основного материала: + 24 °С/40 °С)
- Обеспечены сухие или влажные условия бурения отверстий, бурение с ударом

Характеристическое сопротивление

Диаметр арматурных стержней				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Эффективная глубина анкеровки		h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210	270	300
Бетон без трещин												
на вырыв	C20/25	N_{Rk}	[кН]	27,5	39,6	56,8	68,8	68,8	109,0	149,7	218,2	255,6
	C50/60			27,5	43,5	62,2	84,7	89,8	152,7	235,9	338,8	404,2
на срез	$\geq C20/25$	V_{Rk}	[кН]	13,8	21,7	31,1	42,4	55,3	86,4	135,0	169,4	221,1
Бетон с трещинами												
на вырыв	C20/25	N_{Rk}	[кН]	11,1	15,6	24,9	35,7	40,8	69,4	104,8	152,8	178,9
	C50/60			12,2	17,1	27,4	39,3	44,9	76,4	127,0	182,9	232,2
на срез	$\geq C20/25$	V_{Rk}	[кН]	13,8	21,7	31,1	42,4	55,3	86,4	135,0	169,4	221,1

Расчетное сопротивление

Диаметр арматурных стержней				Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Эффективная глубина анкеровки		h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210	270	300
Бетон без трещин												
на вырыв	C20/25	N_{Rd}	[кН]	18,8	26,4	37,8	45,8	45,8	72,7	99,8	145,5	170,4
	C50/60			19,6	29,0	42,6	56,4	59,9	101,8	157,2	226,4	269,4
на срез	$\geq C20/25$	V_{Rd}	[кН]	9,2	14,5	20,7	28,2	36,9	57,6	90,0	112,9	147,4
Бетон с трещинами												
на вырыв	C20/25	N_{Rd}	[кН]	7,4	10,4	16,6	23,8	27,2	46,3	69,9	101,8	119,3
	C50/60			8,1	11,4	18,2	26,2	29,9	50,9	84,7	121,9	154,8
на срез	$\geq C20/25$	V_{Rd}	[кН]	9,2	14,5	20,7	28,2	36,9	57,6	90,0	112,9	147,4

WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

Рекомендуемая/допустимая нагрузка ¹⁾

Диаметр арматурных стержней			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32	
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210	270	300	
Бетон без трещин												
на вырыв	C20/25	N_{rec}	[кН]	13,4	18,8	27,0	32,7	32,7	51,9	71,3	103,9	121,7
	C50/60			14,0	20,7	30,4	40,3	42,8	72,7	112,3	161,7	192,5
на срез	$\geq C20/25$	V_{rec}	[кН]	6,5	10,3	14,8	20,2	26,3	41,1	64,3	80,7	105,3
Бетон с трещинами												
на вырыв	C20/25	N_{rec}	[кН]	5,3	7,4	11,8	17,0	19,4	33,1	49,9	72,7	85,2
	C50/60			5,8	8,1	13,0	18,7	21,4	36,4	60,5	87,1	110,6
на срез	$\geq C20/25$	V_{rec}	[кН]	6,5	10,3	14,8	20,2	26,3	41,1	64,3	80,7	105,3

¹⁾ Разрешение на применение учитывает коэффициент запаса прочности γ_M и коэффициент надежности по воздействию $\gamma_L = 1,4$. Коэффициент запаса прочности зависит от вида разрушения.

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.
- 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 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, максимальная долговременная/кратковременная температура основного материала: $+24\text{ }^{\circ}\text{C}/40\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- Сухие или влажные условия бурения отверстий, бурение перфораторным молотком (установочные коэффициенты могут быть применены для других методов бурения) • Материал арматуры в соответствии с техническими данными, марка стали B500B

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

3. Разрушение бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{b,N} \cdot f_{hef} \cdot f_{sx} \cdot f_{sy} \cdot f_{cx,1} \cdot f_{cx} \cdot f_{cy}$

4. Разрушение бетона при раскалывании $N_{Rd,sp} = N_{Rd,sp}^0 \cdot f_{b,N} \cdot f_{hef} \cdot f_{sx,sp} \cdot f_{sy,sp} \cdot f_{cx,1,sp} \cdot f_{cx,2,sp} \cdot f_{cy,sp} \cdot f_h$

1. Расчетное сопротивление прочности стали

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

Диаметр арматурных стержней			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210	270	300
Расчетное сопротивление стали	$N_{Rd,s}$	[кН]	19,6	31,0	44,4	60,5	79,0	123,4	192,9	242,0	315,9

WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

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

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

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

Диаметр арматурных стержней			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210	270	300
Бетон без трещин											
Сопротивлению смешанному разрушению при вырыве и разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера	$N_{Rd,p}^0$	[кН]	18,8	26,4	38,7	51,3	54,5	92,6	142,9	205,8	261,4
Бетон с трещинами											
Сопротивлению смешанному разрушению при вырыве и разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера	$N_{Rd,p}^0$	[кН]	7,4	10,4	16,6	23,8	27,2	46,3	77,0	110,8	140,7

$$\bullet s_{cr,p} = 7.3 d (f_{sus} \cdot \tau_{Rk})^{0.5} \leq 3h_{ef} \quad \bullet c_{cr,p} = s_{cr,p}/2$$

Где τ_{Rk} – это значение $\tau_{Rk,ucr}$ для бетона без трещин C20/25

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

Диаметр арматурных стержней			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210	270	300
Осевое расстояние	$s_{cr,p}$	[мм]	219	270	328	375	375	510	630	737	842
Расстояние от кромки бетона до оси анкера	$c_{cr,p}$	[мм]	109	135	164	188	188	255	315	368	421

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 прочности бетона (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 анкерки

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

Учитывайте утвержденный диапазон значений глубины анкерки $h_{ef, min} \leq h_{ef} \leq h_{ef, max}$ 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 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	≥ 1,0
2	$f_{sx,p}, f_{sy,p}$	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	$f_{sx,p}, f_{sy,p}$	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	$f_{sx,p}, f_{sy,p}$	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	$f_{sx,p}, f_{sy,p}$	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

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

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
$f_{cx,1}$	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
$f_{cx,2}$	0,55	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
f_{cy}																			

WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

е. Влияние выдержанной нагрузки

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

$N_{sus,d}$ = 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

a_{sus}	10 %	20 %	30 %	40 %	50 %	60 %	70 %	80 %	90 %	100 %
f_{sus}	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,90

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

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

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

- с) **Расстояние от кромки бетона до оси анкера во всех направлениях составляет $\geq c_{cr, sp}$ для отдельных анкеров и $\geq 1,2 c_{cr, sp}$ для групп анкеров, а глубина бетонного элемента составляет $h \geq h_{min}$ в обоих случаях**
- д) **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 арматурных стержней			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210	270	300
Бетон без трещин											
Сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера	$N_{Rd,c}^0$	[кН]	23,5	28,0	37,8	45,8	45,8	72,7	99,8	145,5	170,4
Бетон с трещинами											
Сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера	$N_{Rd,c}^0$	[кН]	16,4	19,6	26,5	32,1	32,1	50,9	69,9	101,8	119,3

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

Диаметр арматурных стержней			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210	270	300
Осевое расстояние	$s_{cr, N}$	[мм]	240	270	330	375	375	510	630	810	900
Расстояние от кромки бетона до оси анкера	$c_{cr, N}$	[мм]	120	135	165	188	188	255	315	405	450

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

$$s_{cr, N} = 3 h_{ef} \text{ and } c_{cr, N} = 1,5 h_{ef}$$

а. Влияние прочности бетона

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

Классы прочности бетона (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 анкерки

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

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

в. 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	≥ 1,0
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	≥ 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
$f_{cx,2}$	0,55	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
f_{cy}																			

WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

4. Расчетное сопротивление скалыванию бетона

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

Таблица 13: Расчетное сопротивление $N_{Rd,sp}^0$ в случае раскалывания бетона отдельного анкера

Диаметр арматурных стержней			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210	270	300
Бетон без трещин											
Сопротивление разрушению бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера	$N_{Rd,sp}^0$	[кН]	18,8	26,4	37,8	45,8	45,8	72,7	99,8	145,5	170,4

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

Диаметр арматурных стержней			Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210	270	300
Осевое расстояние	$s_{cr,sp}$	[мм]	360	420	528	600	590	816	1004	1296	1440
Расстояние от кромки бетона до оси анкера	$c_{cr,sp}$	[мм]	180	210	264	300	295	408	502	648	720
Минимальная толщина бетонного элемента	h_{min}	[мм]	110	120	140	161	165	220	274	340	380

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:

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

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 скалывании

Классы прочности бетона (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 образцов-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 анкерки

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

Учитывайте утвержденный диапазон значений глубины анкерки $h_{ef, min} \leq h_{ef} \leq h_{ef, max}$ 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	$\geq 1,0$
2	$f_{sx,sp}, f_{sy,sp}$	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	$f_{sx,sp}, f_{sy,sp}$	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	$f_{sx,sp}, f_{sy,sp}$	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	$f_{sx,sp}, f_{sy,sp}$	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

д. Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера

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

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	$\geq 1,0$
$f_{cx,1,sp}$	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
$f_{cx,2,sp}$	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
$f_{cy,sp}$																			

е. Влияние толщины бетонного элемента

$$f_h = \left(\frac{h}{h_{min}} \right)^{2/3} \leq \left(1; \left(\frac{h_{ef} + 1.5c_1}{h_{min}} \right)^{2/3} \right)$$

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

WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

II. Нагрузка на срез

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

1. Разрушение стали V_{Rds}
2. Разрушение бетона при испытании методом отрыва со скалыванием анкера $V_{Rd,c} = k \cdot \min\{N_{Rd,p}, N_{Rd,c}\}$
3. Разрушение кромки бетона $V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot V \cdot f_{hef} \cdot V_s \cdot V \cdot f_{c1} \cdot V \cdot f_{c2} \cdot V_a \cdot f_h$

1. Расчетное сопротивление срезу стали

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

Диаметр арматурных стержней			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210	270	300
Расчетное сопротивление стали	$V_{Rd,s}$	[кН]	9,2	14,5	20,7	28,2	36,9	57,6	90,0	112,9	147,4

2. Расчетное сопротивление разрушению бетона при скалывании

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

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

Диаметр арматурных стержней			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Эффективная глубина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210	270	300
Коэффициент сопротивления разрушению бетона при скалывании	k_B	[-]	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

3. Расчетное сопротивление разрушению бетонной кромки

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot f_b \cdot V \cdot f_{hef} \cdot V_s \cdot V \cdot f_{c1} \cdot V \cdot f_{c2} \cdot V_a \cdot f_h$$

Проверка разрушения кромки бетона не требуется для отдельных анкеров и групп анкеров с расстоянием от кромки бетона до оси анкера во всех направлениях $c \geq \max(10 h_{ef}; 60 d)$. 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 арматурных стержней			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Эффективная длина анкеровки	h_{ef}	[мм]	80	90	110	125	125	170	210	270	300
Бетон без трещин											
Основное значение сопротивления разрушению бетонной кромки	$V_{Rd,c}^0$	[кН]	2,8	3,6	4,6	5,6	7,2	10,0	11,3	13,9	17,2
Бетон с трещинами											
Основное значение сопротивления разрушению бетонной кромки	$V_{Rd,c}^0$	[кН]	2,0	2,5	3,2	4,0	5,1	7,1	8,0	9,8	12,2

а. Влияние прочности бетона

Таблица 22: Влияние прочности бетона на сопротивление разрушению кромки бетона

Классы прочности бетона (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⁾	$f_{ck,cub}$	[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 анкерки

Таблица 23: Влияние глубины анкерки 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 25: Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера c_1 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

WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

е. Влияние расстояния от кромки бетона до оси анкера c_2

$$f_{c2,V} = \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} \frac{c_2}{c_1} \right) \left(0.7 + 0.3 \frac{c_2}{1.5c_1} \right) \leq 1$$

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: $c_1 \leq c_2$

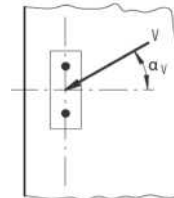
ф. Влияние направления нагрузки

$$f_{\alpha} = \frac{1}{\sqrt{\cos^2 \alpha_V + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2} \right)^2}} \leq 2$$

Таблица 27: Влияние направления нагрузки на сопротивление разрушению кромки бетона

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

¹⁾ При $\geq 90^\circ$ 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

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

WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

Расчетная прочность сцепления

Эксплуатационная температура при сроке службы 50 лет

	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
Температурный диапазон III	от -40 до +120 °C	+72 °C	+120 °C
Температурный диапазон IV	от -40 до +160 °C	+100 °C	+160 °C

Эксплуатационная температура при сроке службы 100 лет

	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 арматурных стержней				Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 при очистке воздуха с помощью ручного продувочного устройства (MAC)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,ucr}	[Н/мм ²]	7,8	7,8	7,8	7,8	7,2	Характеристики не оценены				
Температурный диапазон II				7,8	7,8	7,8	7,8	7,2					
Температурный диапазон III				7,2	6,7	6,7	6,7	6,7					
Температурный диапазон IV				5,3	5,3	5,3	5,0	5,0					
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,ucr}	[Н/мм ²]	9,3	9,3	9,3	9,3	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
Температурный диапазон II				9,3	9,3	9,3	9,3	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
Температурный диапазон III				8,7	8,0	8,0	8,0	8,0	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3
Температурный диапазон IV				6,3	6,3	6,3	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,7	5,7
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 при выборе колонкового метода бурения (HDB)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,ucr}	[Н/мм ²]	7,8	7,8	7,8	7,8	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
Температурный диапазон II				7,8	7,8	7,8	7,8	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
Температурный диапазон III				7,2	6,7	6,7	6,7	6,7	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1
Температурный диапазон IV				5,3	5,3	5,3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,7	4,7
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)													
Температурный диапазон I	Отверстие, заполненное водой	T _{Rd,ucr}	[Н/мм ²]	6,7	6,7	6,7	6,7	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Температурный диапазон II				6,7	6,7	6,7	6,7	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
Температурный диапазон III				6,2	5,7	5,7	5,7	5,7	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Температурный диапазон IV				4,5	4,5	4,5	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,0	4,0

WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

2- Бетон с трещинами

Диаметр арматурных стержней				Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне с трещинами C20/25 при очистке воздуха с помощью ручного продувочного устройства (MAC)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	$T_{Rd,cr}$	$[Н/мм^2]$	3,1	3,1	3,3	3,6	3,6	Характеристики не оценены				
Температурный диапазон II				3,1	3,1	3,3	3,6	3,6					
Температурный диапазон III				2,5	2,8	2,8	3,1	3,1					
Температурный диапазон IV				2,2	2,5	2,5	2,8	2,8					
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне с трещинами C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	$T_{Rd,cr}$	$[Н/мм^2]$	3,7	3,7	4,0	4,3	4,3	4,3	4,3	4,7	4,7	4,7
Температурный диапазон II				3,7	3,7	4,0	4,3	4,3	4,3	4,3	4,7	4,7	4,7
Температурный диапазон III				3,0	3,3	3,3	3,7	3,7	3,7	3,7	4,0	4,0	4,0
Температурный диапазон IV				2,7	3,0	3,0	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне с трещинами C20/25 при выборе колонкового метода бурения (HDB)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	$T_{Rd,cr}$	$[Н/мм^2]$	3,1	3,1	3,3	3,6	3,6	3,6	3,6	3,9	3,9	3,9
Температурный диапазон II				3,1	3,1	3,3	3,6	3,6	3,6	3,6	3,9	3,9	3,9
Температурный диапазон III				2,5	2,8	2,8	3,1	3,1	3,1	3,1	3,3	3,3	3,3
Температурный диапазон IV				2,2	2,5	2,5	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне с трещинами C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)													
Температурный диапазон I	Отверстие, заполненное водой	$T_{Rd,cr}$	$[Н/мм^2]$	2,6	2,6	2,9	3,1	3,1	3,1	3,1	3,3	3,3	3,3
Температурный диапазон II				2,6	2,6	2,9	3,1	3,1	3,1	3,1	3,3	3,3	3,3
Температурный диапазон III				2,1	2,4	2,4	2,6	2,6	2,6	2,6	2,9	2,9	2,9
Температурный диапазон IV				1,9	2,1	2,1	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4

Срок службы 100 лет
1 – Бетон без трещин

Диаметр арматурных стержней				Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32	
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 при очистке воздуха с помощью ручного продувочного устройства (MAC)														
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	$T_{Rd,ucr,100}$	[Н/мм ²]	7,8	7,8	7,8	7,8	7,2	Характеристики не оценены					
Температурный диапазон II				7,8	7,8	7,8	7,8	7,2						
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)														
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	$T_{Rd,ucr,100}$	[Н/мм ²]	9,3	9,3	9,3	9,3	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	
Температурный диапазон II				9,3	9,3	9,3	9,3	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 при выборе колонкового метода бурения (HDB)														
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	$T_{Rd,ucr,100}$	[Н/мм ²]	7,8	7,8	7,8	7,8	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	
Температурный диапазон II				7,8	7,8	7,8	7,8	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне без трещин C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)														
Температурный диапазон I	Отверстие, заполненное водой	$T_{Rd,ucr,100}$	[Н/мм ²]	6,7	6,7	6,7	6,7	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	
Температурный диапазон II				6,7	6,7	6,7	6,7	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2

2- Бетон с трещинами

Диаметр арматурных стержней				Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32	
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне с трещинами C20/25 при очистке воздуха с помощью ручного продувочного устройства (MAC)														
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	$T_{Rd,cr,100}$	[Н/мм ²]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	Характеристики не оценены					
Температурный диапазон II				2,5	2,5	2,5	2,5	2,5						
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне с трещинами C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)														
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	$T_{Rd,cr,100}$	[Н/мм ²]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	
Температурный диапазон II				3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне с трещинами C20/25 при выборе колонкового метода бурения (HDB)														
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	$T_{Rd,cr,100}$	[Н/мм ²]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	
Температурный диапазон II				2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Расчетное сопротивление сцеплению в бетоне с трещинами C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)														
Температурный диапазон I	Отверстие, заполненное водой	$T_{Rd,cr,100}$	[Н/мм ²]	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	
Температурный диапазон II				2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9

WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

Коэффициенты ослабления

Срок службы 50 лет

1 – Бетон без трещин

Диаметр арматурных стержней				Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 при очистке воздуха с помощью ручного продувочного устройства (MAC)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,ucr}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Характеристики не оценены				
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
Температурный диапазон III				0,93	0,86	0,86	0,86	0,92					
Температурный диапазон IV				0,68	0,68	0,68	0,64	0,69					
Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,ucr}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон III				0,93	0,86	0,86	0,86	0,92	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Температурный диапазон IV				0,68	0,68	0,68	0,64	0,69	0,69	0,69	0,69	0,65	0,65
Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 при выборе колонкового метода бурения (HDB)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,ucr}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон III				0,93	0,86	0,86	0,86	0,92	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Температурный диапазон IV				0,68	0,68	0,68	0,64	0,69	0,69	0,69	0,69	0,65	0,65
Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)													
Температурный диапазон I	Отверстие, заполненное водой	T _{Rd,ucr}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон III				0,93	0,86	0,86	0,86	0,92	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Температурный диапазон IV				0,68	0,68	0,68	0,64	0,69	0,69	0,69	0,69	0,65	0,65

2- Бетон с трещинами

Диаметр арматурных стержней				Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
Коэффициент ослабления для бетона с трещинами C20/25 при ручной очистке воздуха (MAC)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,cr}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Характеристики не оценены				
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
Температурный диапазон III				0,82	0,91	0,83	0,85	0,85					
Температурный диапазон IV				0,73	0,82	0,75	0,77	0,77					
Коэффициент ослабления для бетона с трещинами C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,cr}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон III				0,82	0,91	0,83	0,85	0,85	0,85	0,85	0,86	0,86	0,86
Температурный диапазон IV				0,73	0,82	0,75	0,77	0,77	0,77	0,77	0,71	0,71	0,71
Коэффициент ослабления для бетона с трещинами C20/25 при выборе колонкового метода бурения (HDB)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,cr}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон III				0,82	0,91	0,83	0,85	0,85	0,85	0,85	0,86	0,86	0,86
Температурный диапазон IV				0,73	0,82	0,75	0,77	0,77	0,77	0,77	0,71	0,71	0,71
Коэффициент ослабления для бетона с трещинами C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)													
Температурный диапазон I	Отверстие, заполненное водой	T _{Rd,cr}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон III				0,82	0,91	0,83	0,85	0,85	0,85	0,85	0,86	0,86	0,86
Температурный диапазон IV				0,73	0,82	0,75	0,77	0,77	0,77	0,77	0,71	0,71	0,71

WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

Срок службы 100 лет

1 – Бетон без трещин

Диаметр арматурных стержней				Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 при очистке воздуха с помощью ручного продувочного устройства (MAC)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,ucr,100}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Характеристики не оценены				
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,ucr,100}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 при выборе колонкового метода бурения (HDB)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,ucr,100}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Коэффициент ослабления для бетона без трещин C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)													
Температурный диапазон I	Отверстие, заполненное водой	T _{Rd,ucr,100}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

2- Бетон с трещинами

Диаметр арматурных стержней				Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
Коэффициент ослабления для бетона с трещинами C20/25 при ручной очистке воздуха (MAC)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,cr,100}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Характеристики не оценены				
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
Коэффициент ослабления для бетона с трещинами C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,cr,100}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Коэффициент ослабления для бетона с трещинами C20/25 при выборе колонкового метода бурения (HDB)													
Температурный диапазон I	Сухой и влажный бетон	T _{Rd,cr,100}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Коэффициент ослабления для бетона с трещинами C20/25 при очистке сжатым воздухом (CAC)													
Температурный диапазон I	Отверстие, заполненное водой	T _{Rd,cr,100}	[Н/мм ²]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Температурный диапазон II				1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Механические характеристики

Марка стали	Диаметр арматурных стержней			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
	Сечение под нагрузкой	A_s	[мм ²]	50	79	113	154	201	314	452	491	616	804
	Модуль сопротивления сечения	W	[мм ³]	50	98	170	269	402	785	1357	1534	2155	3217
460A	Предел текучести	f_y	[Н/мм ²]	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460
	Предел прочности при вырыве	f_u	[Н/мм ²]	483	483	483	483	483	483	483	483	483	483
	Расчетный изгибающий момент	$M^0_{Rd,s}$	[Нм]	19	38	66	104	155	303	524	593	833	1243
460B	Предел текучести	f_y	[Н/мм ²]	460	460	460	460	460	460	460	460	460	460
	Предел прочности при вырыве	f_u	[Н/мм ²]	497	497	497	497	497	497	497	497	497	497
	Расчетный изгибающий момент	$M^0_{Rd,s}$	[Нм]	20	39	68	107	160	312	540	610	857	1279
B500B	Предел текучести	f_y	[Н/мм ²]	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
	Предел прочности при вырыве	f_u	[Н/мм ²]	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
	Расчетный изгибающий момент	$M^0_{Rd,s}$	[Нм]	22	43	75	118	177	345	597	675	948	1415

Технические характеристики материала

Форма продукта		Стержни и размотанные изделия		
Класс		А	В	С
Характеристический предел текучести f_{yk} или $f_{0,2k}$ (МПа)		400 - 600		
Минимальное значение $k = (f_t/f_y)_k$		≥ 1,05	≥ 1,08	≥ 1,15 < 1,35
Характеристическая деформация при максимальной силе ϵ_{uk} (%)		≥ 2,5	≥ 5,0	≥ 7,5
Сгибаемость		Испытание на изгиб и разгиб		
Максимальное отклонение от номинальной массы (отдельный стержень или провод) (%)	Номинальный размер стержня (мм)			
	≤ 8 > 8	+/- 6,0 +/- 4,5		

**WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В
АРМАТУРУ**

Химическая стойкость

Химический реактив	Концентрация	Устойчивый	Не устойчивый
Воздух		•	
Уксусная кислота	10	•	
Водный раствор аммиака	5	•	
Хлорная известь	10	•	
Лимонная кислота	10	•	
Деминерализованная вода	100	•	
Дизельное топливо	100	•	
Этанол	100		•
Этилацетат	100		•
Жидкое топливо	100	•	
Бензин	100	•	
Гидравлическая жидкость	100	•	
Изопропиловый спирт	100		•
Молочная кислота	10	•	
Льняное масло	100	•	
Смазочное масло	100	•	
Метанол	100		•
Фосфорная кислота	10	•	
Гидроксид калия pH 13,2	100	•	
Соль (хлорид кальция)	100	•	
Морская вода	100	•	
Карбонат натрия	10	•	
Серная кислота	10	•	

Характеристика клея

Свойство		Метод испытания	Результат/среднее значение
Устойчивость			
Устойчивость к ультрафиолетовому излучению (солнечному свету)			Устойчивый
Температурная стабильность			≤ 160 °C
Физические свойства			
Свойства при изгибе	Прочность при изгибе	DIN EN 196-1	через 24 ч: 22,2 Н/мм ²
Свойства при сжатии	Прочность на сжатие		через 24 ч: 126 Н/мм ²
Свойства при вырыве	Предел прочности при вырыве	DIN EN ISO 527-2	14,9 Н/мм ²
	Коэффициент упругости		8300 Н/мм ²
	Средняя деформация при разрыве		2,6 %
Усадка		DIN 52450	< 1,8 ‰
Твердость по Шору А:		DIN EN ISO 868	97,6
Плотность		Взвешивание	1,78 кг/дм ³
Теплопроводность		DIN EN 993-15	1,06 Вт/мК
Удельная теплоемкость			1,09 Дж/кг·К
Электрическое сопротивление		DIN IEC 93	7,2 · 10 ¹³ Ом
Характеристики обрабатываемости			
Время работы (20 °C)			3 мин
Время отверждения (20 °C)			30 мин
Срок годности			18 месяцев

Только для ознакомления. Значения не являются обязательными и не соответствуют техническим характеристикам раствора. Приведенные значения являются типичными и могут быть изменены без предварительного уведомления.

Время действия и отверждения

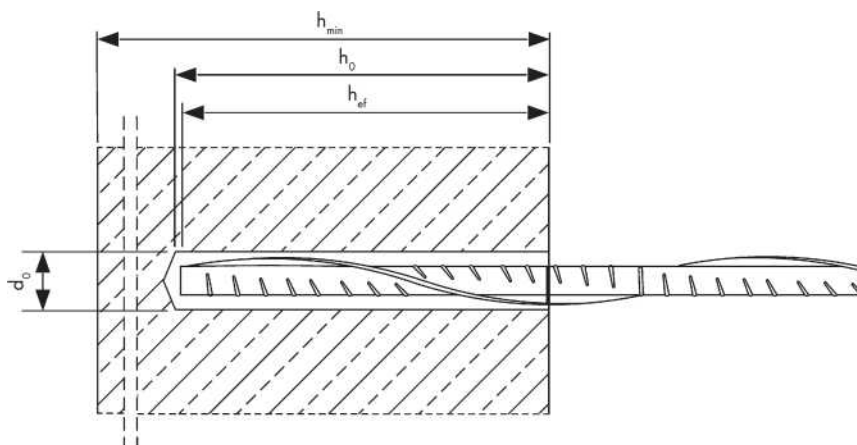
Температура основного материала	Затвердевание - время действия	Минимальное время отверждения - сухие условия ¹⁾
от -5 до -1 °C	50 мин	5 ч
от 0 до 4 °C	25 мин	3,5 ч
от 5 до 9 °C	15 мин	2 ч
от 10 до 14 °C	10 мин	60 мин
от 15 до 19 °C	6 мин	40 мин
от 20 до 29 °C	3 мин	30 мин
от 30 до 40 °C	2 мин	30 мин

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

WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

Параметры установки

Диаметр арматурных стержней			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32
Диаметр детали	$d = d_{ном}$	[мм]	8	10	12	14	16	20	24	25	28	32
Номинальный диаметр высверленного отверстия	d_0	[мм]	12	14	16	18	20	25	32	32	35	40
Эффективная глубина анкервки	$K_{ef,min}$	[мм]	60	60	70	75	80	90	96	100	112	128
		[мм]	160	200	240	280	320	400	480	500	560	640
Минимальная толщина бетонного элемента	h_{min}	[мм]	$h_{ef} + 30 \text{ мм} \geq 100 \text{ мм}$				$h_{ef} + 2d_0$					
Минимальное осевое расстояние	s_{min}	[мм]	40	50	60	70	75	95	120	120	130	150
Минимальное расстояние от кромки бетона до оси анкера	c_{min}	[мм]	35	40	45	50	50	60	70	70	75	85

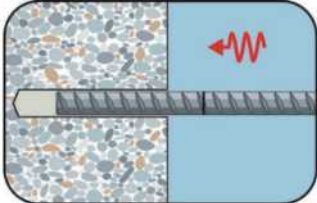
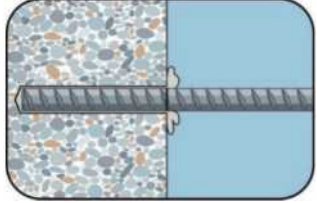
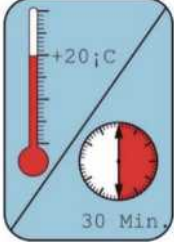


Инструкции по установке

А) Бурение отверстия	
	<p>1а. Бурение с ударом (HD) или пневматическое бурение (CD)</p> <p>Просверлите отверстие в основном материале до размера и глубины анкерки, необходимой для установки арматурного стержня. Переходите к шагу В.</p>
	<p>1б. Колонковое бурение (HDB)</p> <p>Просверлите отверстие в основном материале до размера и глубины анкерки, необходимой для установки арматурного стержня. Эта бурильная техника позволяет удалять пыль и очищает отверстие во время бурения. Переходите к шагу С.</p>
В) Очистка высверленного отверстия	
<p>МАС: Очистка отверстий диаметром $d_0 \leq 20$ мм и глубиной отверстия $h_0 \leq 10 d_s$ (только для бетона без трещин!)</p>	
	<p>2а. Начиная со дна или задней части высверленного отверстия, продуйте его с помощью продувочного устройства не менее четырех раз.</p> <p>2б. Проверьте диаметр щетки. Вращающимися движениями почистите отверстие металлической щеткой подходящего размера $> d_{b,min}$ не менее четырех раз. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p>
	<p>2с. Продуйте отверстие не менее четырех раз.</p>
<p>САС: Очистка отверстий любого диаметра и глубины с помощью метода бурения HD и CD (для бетона без трещин и с трещинами)</p>	
	<p>2а. Начиная со дна или с задней стороны отверстия, продуйте его сжатым воздухом (под давлением не менее 6 бар) не менее двух 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. Почистите отверстие металлической щеткой подходящего размера $> d_{b,min}$ не менее двух 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 двух раз, пока исходящий воздух не очистится от видимой пыли. Если щетка не достает до дна отверстия, используйте удлинитель для щетки.</p>

WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В АРМАТУРУ

C) Подготовка стержня и картриджа	
	<p>3. 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>3а. При использовании насадки смесителя VL 16/1,8 наконечник смесителя должен быть отрезан на отметке «X».</p>
	<p>3б. Отметьте положение глубины (например, лентой) анкеровки на арматурном стержне перед тем, как поместить его в заполненное раствором отверстие. После этого вставьте стержень в пустое отверстие, чтобы проверить глубину lv. Анкер должен быть очищен от грязи, жира, масла или других инородных частиц.</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>Начиная со дна или задней части очищенного отверстия, заполняйте отверстие до тех пор, пока отметка уровня на удлинителе смесителя не будет видна на поверхности. При глубине отверстия более 190 мм необходимо использовать насадку-удлинитель. Аккуратно извлеките статическую насадку. Использование поршневой заглушки во время впрыскивания раствора помогает избежать образования воздушных пузырей.</p> <p>Для подвесной и горизонтальной установки и отверстий глубиной более 240 мм необходимо использовать поршневую заглушку и соответствующий удлинитель смесителя. Соблюдайте время затвердевания/время действия.</p>
E) Установка арматуры	

	<p>5а. Для равномерного распределения раствора вращающими движениями вставьте арматурный стержень до дна отверстия. Стержень должен быть очищен от грязи, жира, масла или других инородных частиц.</p>
	<p>5б. Убедитесь, что стержень полностью вставлен в высверленное отверстие: установочная отметка должна быть снаружи отверстия, а излишки раствора выступать наружу. Если эти требования не соблюдены, необходимо повторить действия. При горизонтальной и подвесной установке необходимо закрепить закладной элемент (например, с помощью клиновых зажимов).</p>
	<p>5с. Соблюдайте время затвердевания t_{gel}. Обратите внимание, что время затвердевания может варьироваться в зависимости от температуры основного материала. Запрещено двигать и нагружать стержень до тех пор, пока не истечет полное время отверждения t_{cure}. Подождите, пока клей полностью затвердеет, прежде чем прилагать нагрузку. Запрещено перемещать и нагружать стержень, пока клей полностью не затвердеет. По истечении полного времени отверждения t_{cure} можно устанавливать дополнительную деталь.</p>

**WIT-UN 300 ДЛЯ ВКЛЕЙКИ В
АРМАТУРУ**

Количество

Размер анкера: Ø 8 - Ø 32

Диаметр арматурных стержней			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø24	Ø25	Ø28	Ø32	
Номинальный диаметр высверленного отверстия	d ₀	[мм]	12	14	16	18	20	25	32	32	35	40	
Глубина бурения	h ₀ / h ₁	[мм]	= h _{ef}										
Объем наполнения на глубину анкеровки 10 мм		[мл]	0,81	1,01	1,21	1,43	1,66	2,59	4,85	4,47	5,07	6,62	

Учтены допустимые потери в размере 15 %.