

# R-Group Finland Oy

Подъёмные анкеры RTA, RWTL и RWTS  
Инструкции по проектированию

Конструкция соответствует Общеевропейским  
строительным техническим условиям

FMC 50204.39

21.11.2013



## Содержание

1	ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ .....	3
2	РАЗМЕРЫ ПОДЪЁМНОГО АНКЕРА RTA .....	4
2.1	Размеры и допуски подъёмного анкера RTA.....	4
3	РАЗМЕРЫ ПОДЪЁМНОГО АНКЕРА RWTL.....	5
3.1	Размеры и допуски подъёмного анкера RWTL.....	5
4	РАЗМЕРЫ ПОДЪЁМНОГО АНКЕРА RWTS .....	6
4.1	Размеры и допуски подъёмного анкера RWTS .....	6
4.2	Материалы и стандарты на подъёмные анкеры RTA, RWTL и RWTS7	
4.3	Коды заказа подъёмных анкеров RTA, RWTL и RWTS .....	7
5	ИЗГОТОВЛЕНИЕ.....	8
5.1	Метод изготовления .....	8
5.2	Заводская маркировка.....	8
5.3	Контроль качества .....	8
6	СОПРОТИВЛЕНИЕ .....	9
6.1	Принципы проектирования.....	9
6.2	Коэффициенты запаса .....	9
6.3	Сопротивления подъёмных анкеров RTA.....	10
6.4	Сопротивления подъёмных анкеров RWTL .....	11
6.5	Сопротивления подъёмных анкеров RWTS.....	12
6.6	Пример подбора размеров.....	13
6.7	Добавочные нагрузки при наклонном подъёме .....	13
7	ПРИМЕНЕНИЕ .....	14
7.1	Ограничения использования.....	14
7.1.1	Расстояния между кромками и центрами анкеров.....	14
7.2	Армирование бетона .....	15
7.2.1	Армирование сборного элемента.....	15
7.2.2	Дополнительное армирование при угле подъёма > 25° .....	15
7.2.3	Дополнительное армирование при подъёме сбоку .....	16
8	УСТАНОВКА.....	19
8.1	Закрепление на опалубке.....	19
9	КОНТРОЛЬ СБОРКИ .....	20
9.1	Сборка анкеров .....	20
10	ПОДЪЁМНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ.....	21
10.1	Применение подъёмных приспособлений .....	21
10.2	Подъёмные приспособления из проволочного каната.....	22
10.3	Полностью металлическое подъёмное приспособление с прижимной деталью .....	24

## 1 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ

Подъёмные анкеры RTA, RWTL и RWTS изготовлены R-Group и предназначены для подъёма бетонных элементов. Они представляют собой втулки с внутренней резьбой с ребристыми металлическими прутками для анкеровки.

Для подъёма используется отдельное подъёмное приспособление. Это подъёмное приспособление можно использовать многократно.



## 2 РАЗМЕРЫ ПОДЪЁМНОГО АНКЕРА RTA

### 2.1 Размеры и допуски подъёмного анкера RTA

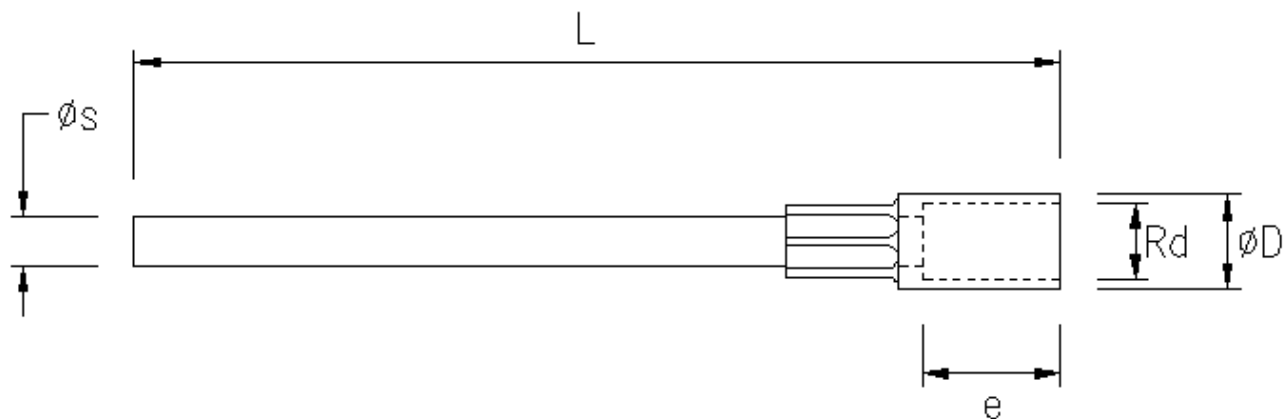


Рисунок 1. Размеры подъёмного анкера RTA

Таблица 1. Размеры и допуски подъёмного анкера RTA

Подъёмный анкер	Rd (размер резьбы) 1) [мм]	L (общая высота анкера) $\pm 5,0$ [мм]	$\varnothing D$ (внешний диаметр) $\pm 0,1$ [мм]	e (длина резьбы) $\pm 1,0$ [мм]	$\varnothing s$ (диаметр ребристого стального прутка) $\pm 0,1$ [мм]
RTA 12x195	12	195	15	22	8
RTA 14x235	14	235	18	25	10
RTA 16x275	16	275	21	27	12
RTA 16x400	16	400	21	27	12
RTA 18x305	18	305	24	34	14
RTA 20x360	20	360	27	35	14
RTA 24x400	24	400	31	43	16
RTA 30x505	30	505	40	56	20
RTA 36x690	36	690	47	68	25
RTA 42x840	42	840	54	80	28
RTA 52x950	52	950	67	100	32

1) Rd резьбовой допуск 6H

### 3 РАЗМЕРЫ ПОДЪЁМНОГО АНКЕРА RWTL

#### 3.1 Размеры и допуски подъёмного анкера RWTL

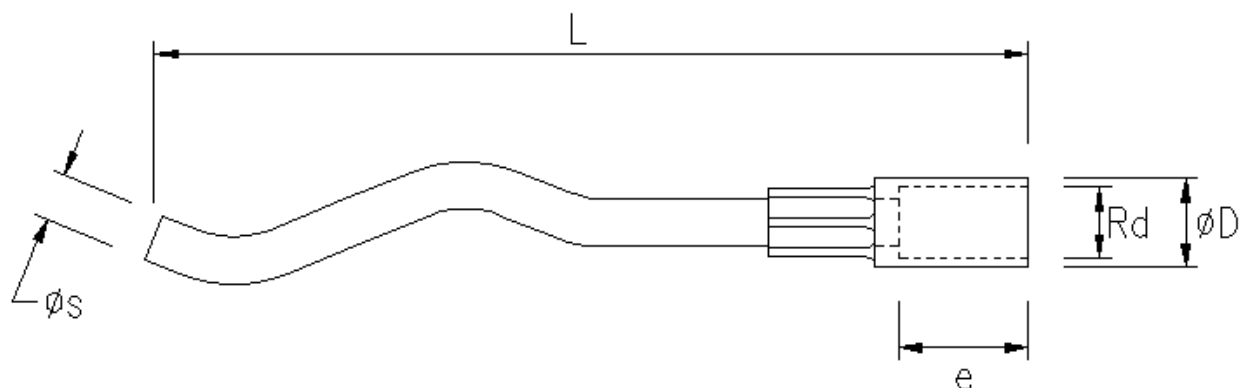


Рисунок 2. Размеры подъёмного анкера RWTL

Таблица 2. Размеры и допуски подъёмного анкера RWTL

Подъёмный анкер	Rd (размер резьбы) 1)	L (общая высота анкера) ± 5,0	ØD (внешний диаметр) ± 0,1	e (длина резьбы) ± 1,0	Øs (диаметр ребристого стального прутка) ± 0,1
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
RWTL 12x135	12	135	15	22	8
RWTL 14x170	14	170	18	25	10
RWTL 16x215	16	215	21	27	12
RWTL 18x235	18	235	24	34	14
RWTL 20x270	20	270	27	35	14
RWTL 24x350	24	350	31	43	16
RWTL 30x450	30	450	40	56	20
RWTL 36x570	36	570	47	68	25
RWTL 42x620	42	620	54	80	28
RWTL 52x880	52	880	67	100	32

1) Rd резьбовой допуск 6H

## 4 РАЗМЕРЫ ПОДЪЁМНОГО АНКЕРА RWTS

### 4.1 Размеры и допуски подъёмного анкера RWTS

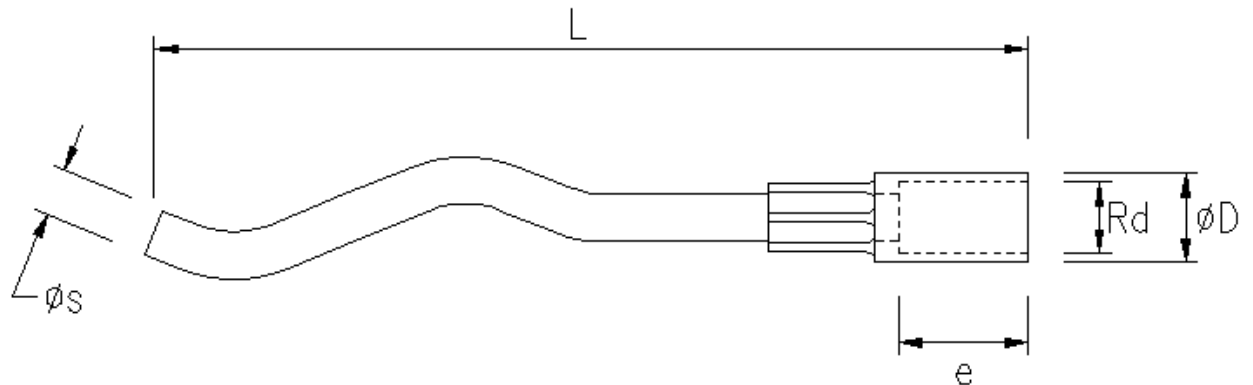


Рисунок 3. Размеры подъёмного анкера RWTS

Таблица 3. Размеры и допуски подъёмного анкера RWTS

Подъёмный анкер	Rd (размер резьбы) 1)	L (общая высота анкера) ± 5,0	ØD (внешний диаметр) ± 0,1	e (длина резьбы) ± 1,0	Øs (диаметр ребристого стального прутка) ± 0,1
	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]	[мм]
RWTS 12x105	12	105	15	22	8
RWTS 14x130	14	130	18	25	10
RWTS 16x165	16	165	21	27	12
RWTS 18x175	18	175	24	34	14
RWTS 20x195	20	195	27	35	14
RWTS 24x240	24	240	31	43	16
RWTS 30x300	30	300	40	56	20
RWTS 36x380	36	380	47	68	25
RWTS 42x450	42	450	54	80	28

1) Rd резьбовой допуск 6H

## 4.2 Материалы и стандарты на подъёмные анкеры RTA, RWTL и RWTS

Таблица 4. Материалы и стандарты на подъёмные анкеры RTA, RWTL и RWTS

Деталь	Тип подъёмного анкера	Материал	Стандарт
Ребристый стальной пруток	RTA, RTAr, RTAh RWTL, RWTLr, RWTLh RWTS, RWTSr, RWTSsh	A500HW B500B	SFS 1215 SFS 1268
Втулка с внутренней резьбой	RTA RWTL RWTS	S235J2+N	SFS-EN 10025
Втулка с внутренней резьбой	RTAr RWTLr RWTLr	1.4301	SFS-EN 10088
Втулка с внутренней резьбой	RTAh RWTLh RWTSsh	1.4401	SFS-EN 10088

## 4.3 Коды заказа подъёмных анкеров RTA, RWTL и RWTS

Коды заказа подъёмных анкеров RTA, RWTL и RWTS состоят из модели подъёмного анкера, его размера и типа.

Таблица 5. Коды заказа подъёмных анкеров RTA, RWTL и RWTS в соответствии с типом

Код заказа подъёмного анкера	Подъёмный анкер типа втулка с внутренней резьбой
RTA RWTL RWTS	Оцинкованный с жёлтой пассивацией
RTAr RWTLr RWTLr	Из нержавеющей стали
RTAh RWTLh RWTSsh	Кислотостойкий

В качестве материала ребристого стального прутка для всех типов анкеров используется A500HW или B500B.

Например, подъёмный анкер RTA из нержавеющей стали, размер Rd30x505: код заказа "RTAr 30x505".



## 5 ИЗГОТОВЛЕНИЕ

### 5.1 Метод изготовления

Втулка под внутреннюю резьбу отрезается от круглого стального прутка в размер. Во втулке нарезается внутренняя резьба RD. Ребристый стальной прутки отрезается в размер; для подъёмных анкеров RWTL и RWTS прутки изгибаются для придания ему нужной формы. Детали соединяются обжатием.

### 5.2 Заводская маркировка

На упаковке продукта имеется наклейка R-Steel, на которой содержится следующая информация: тип продукта, название продукта, знаки качества ISO9001 и ISO14001, экологическая маркировка, значок FI и изображение продукта.

Продукты поставляются в картонных коробках на автотранспортных паллетах.

### 5.3 Контроль качества

Контроль качества подъёмных анкеров осуществляется в соответствии с требованиями свода строительных правил Финляндии, а также инструкций, относящихся к системе контроля качества и защиты окружающей среды компании R-Group Finland Oy (ISO9001 и ISO14001). Для контроля качества у R-Group Finland Oy заключён договор с компанией Inspecta Sertifiointi Oy.



## 6 СОПРОТИВЛЕНИЕ

### 6.1 Принципы проектирования

Сопротивления подъёмных анкеров рассчитаны для статических нагрузок в соответствии с методом расчёта по предельному состоянию.

Расчёты выполняются в соответствии с нижеследующими нормативными документами и инструкциями:

EN 1992-1-1 Европейские строительные технические условия 2

### 6.2 Коэффициенты запаса

Коэффициенты запаса для подъёмных анкеров RTA, RWTL и RWTS:

Сталь:  $\gamma_s = 3,0$

Бетон:  $\gamma_c = 2,5$

Коэффициент запаса по нагрузке:  $\gamma_{load} = 1,0$



### 6.3 Сопротивления подъёмных анкеров RTA

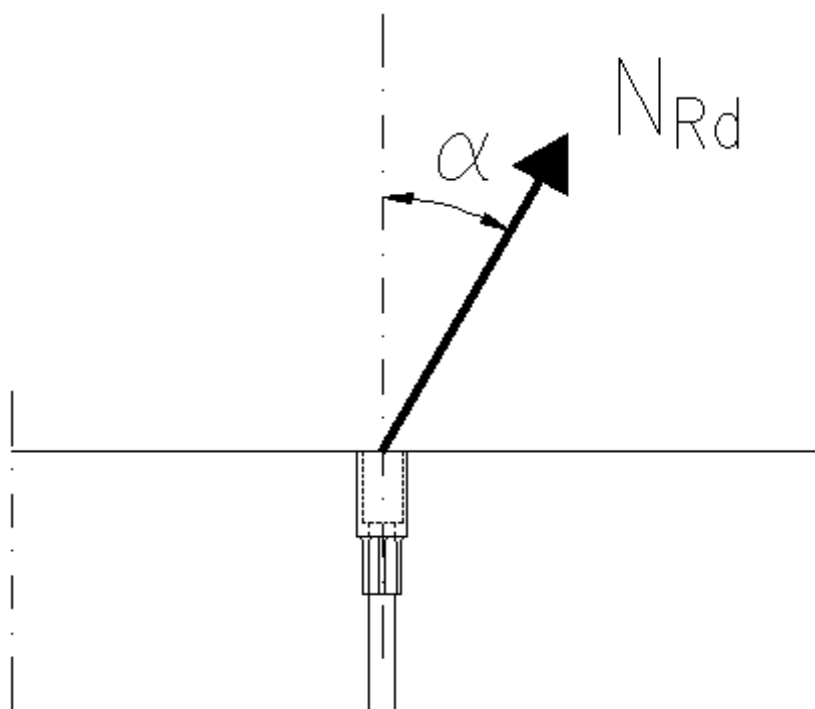


Рисунок 4. Угол подъёма  $\alpha$

Таблица 6. Сопротивления подъёмных анкеров RTA, бетон C16/20

Подъёмный анкер	$\alpha = 0-45^\circ$ $N_{Rd}$ [кН]	$\alpha = 45-90^\circ$ $N_{Rd}$ [кН]
RTA 12x195	4,6	2,3
RTA 14x235	6,2	3,1
RTA 16x275	8,1	4,1
RTA 16x400	12,8	6,4
RTA 18x305	10,1	5,0
RTA 20x360	12,4	6,2
RTA 24x400	15,1	7,6
RTA 30x505	23,1	11,5
RTA 36x690	39,7	19,8
RTA 42x840	53,2	26,6
RTA 52x950	67,6	33,8

Указанные в табл. 6 сопротивления относятся ко всем типам анкеров RLA (RTA, RTAr, RTAh).

## 6.4 Сопротивления подъёмных анкеров RWTL

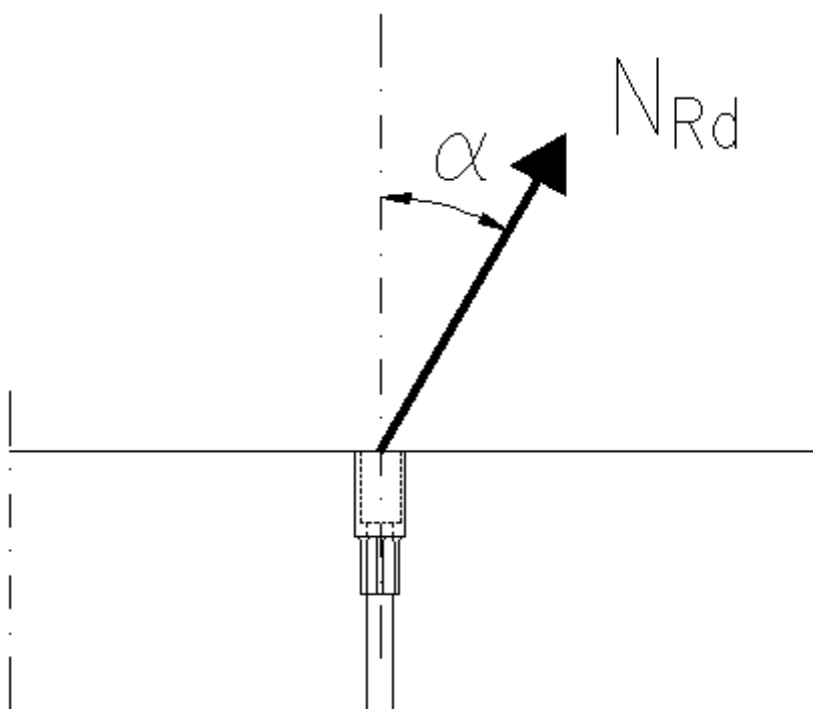


Рисунок 5. Угол подъёма  $\alpha$

Таблица 7. Сопротивления подъёмных анкеров RWTL, бетон C16/20

Подъёмный анкер	$\alpha = 0-45^\circ$ $N_{Rd}$ [кН]	$\alpha = 45-90^\circ$ $N_{Rd}$ [кН]
RWTL 12x135	3,6	1,8
RWTL 14x170	5,2	2,6
RWTL 16x215	7,5	3,8
RWTL 18x235	9,0	4,5
RWTL 20x270	10,2	5,1
RWTL 24x350	16,7	8,3
RWTL 30x450	23,1	11,6
RWTL 36x570	36,6	18,3
RWTL 42x620	42,3	21,1
RWTL 52x880	72,1	36,1

Указанные в табл. 7 сопротивления относятся ко всем типам анкеров RWTL (RWTL, RWTLr, RWTLh).

## 6.5 Сопротивления подъёмных анкеров RWTS

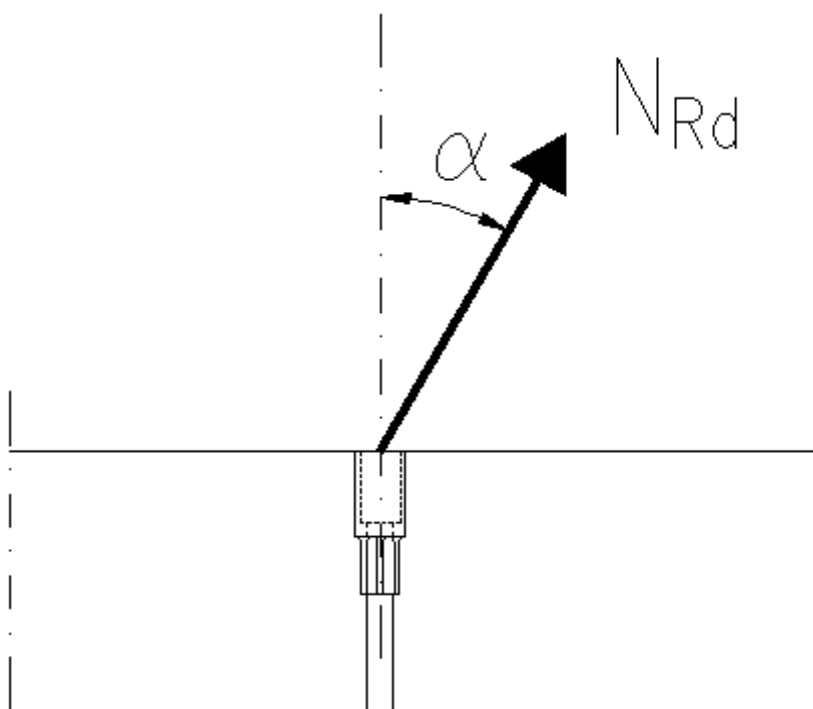


Рисунок 6. Угол подъёма  $\alpha$

Таблица 8. Сопротивления подъёмных анкеров RWTS, бетон C16/20

Подъёмный анкер	$\alpha = 0-45^\circ$ $N_{Rd}$ [кН]	$\alpha = 45-90^\circ$ $N_{Rd}$ [кН]
RWTS 12x105	2,5	1,3
RWTS 14x130	3,6	1,8
RWTS 16x165	5,3	2,6
RWTS 18x175	6,0	3,0
RWTS 20x195	6,5	3,3
RWTS 24x240	10,0	5,0
RWTS 30x300	13,3	6,6
RWTS 36x380	21,6	10,8
RWTS 42x450	27,6	13,8

Указанные в табл. 8 сопротивления относятся ко всем типам анкеров RWTS (RWTS, RWTSr, RWTSsh).

## 6.6 Пример подбора размеров

Стеновой элемент, вес  $G = 44 \text{ кН}$ , спроектирован для подъема с использованием двух подъемных анкеров RTA. Угол подъема  $\alpha = 15^\circ$  (см. табл. 9), нагрузка на один подъемный анкер RTA составляет

$$N_{Ed,1} = \frac{44 \text{ кН}}{2} \cdot 1,04 = 22,9 \text{ кН}$$

Согласно табл. 6, двух анкеров RTA30x505 будет достаточно.  
 $N_{Rd} = 23,1 \text{ кН}$  при  $\alpha = 0^\circ - 45^\circ$ .

## 6.7 Добавочные нагрузки при наклонном подъеме

Наклонный подъем с использованием подъемных цепей сопровождается приложением усилий под углом, повышающих нагрузку на подъемный анкер. Эту повышенную нагрузку следует принимать в расчёт. Для этого используется коэффициент умножения  $z$ , на который умножается вес элемента  $G$ . Для такой нагрузки размеры подъемных анкеров следует выбирать с учётом наклонного подъема.

Сила  $F$  распределяется по принимаемым в расчёт подъемным анкерам. Нагрузка на один подъемный анкер зависит, помимо всего прочего, от способа подъема, центра тяжести элемента и угла подъема.

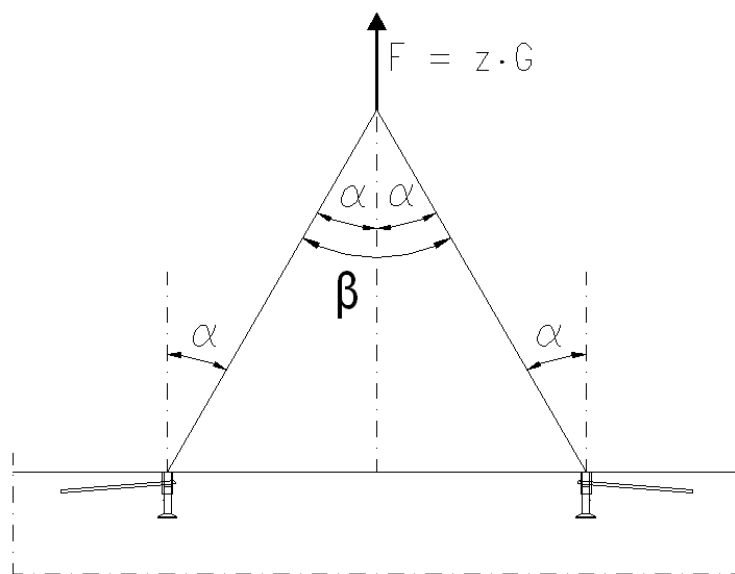


Рисунок 7. Угол сектора  $\beta$  и угол подъема  $\alpha$

Таблица 9. Коэффициент умножения  $z$  для наклонного подъёма

Угол сектора $\beta$	Угол подъёма $\alpha$	Коэффициент $z$
90°	45°	1,41
60°	30°	1,16
45°	22,5°	1,08
30°	15°	1,04
0°	0°	1,00

## 7 ПРИМЕНЕНИЕ

### 7.1 Ограничения использования

Прочность бетона поднимаемого бетонного элемента в момент подъёма должна составлять не менее C15/20. Элемент должен быть армирован согласно главе 7.2 Армирование бетона.

Подъём должен выполняться с использованием подходящих и подъёмных приспособлений. Допустимая нагрузка на подъёмное приспособление должна быть больше или равна допустимой нагрузке на подъёмное приспособление. Если угол подъёма  $\alpha$  (см. рис. 2) больше 45°, следует использовать подъёмное приспособление с прижимной деталью.

Если подъёмный анкер используется при очень низких температурах окружающей среды (ниже -25°C), следует дополнительно удостовериться в его стойкости к разрушению.

#### 7.1.1 Расстояния между кромками и центрами анкеров

Подъёмные анкера RTA, RWTL и RWTS передают усилие от втулки к бетону через ребристый стальной пруток.

Для обеспечения анкеровки ребристого стального прутка, расстояние от кромки бетонного элемента до ребристого стального прутка должно быть  $\geq 3 \times \varnothing_s$  ( $\varnothing_s$  = диаметр ребристого стального прутка, см. табл. 6, 7 и 8).

Расстояние между центрами подъёмных анкеров должно составлять 2 расстояния до кромки =  $6 \times \varnothing_s$  ( $\varnothing_s$  = диаметр ребристого стального прутка, см. табл. 6, 7 и 8).



## 7.2 Армирование бетона

### 7.2.1 Армирование сборного элемента

Бетонный элемент должен иметь минимальное армирование согласно EN 1992-1-1.

### 7.2.2 Дополнительное армирование при угле подъёма $> 25^\circ$

Если угол подъёма  $\alpha$  составляет  $> 25^\circ$ , рядом с подъёмным анкером необходимо предусмотреть дополнительное армирование согласно табл. 10 и рис. 8. Материал: сталь A500HW или аналог.

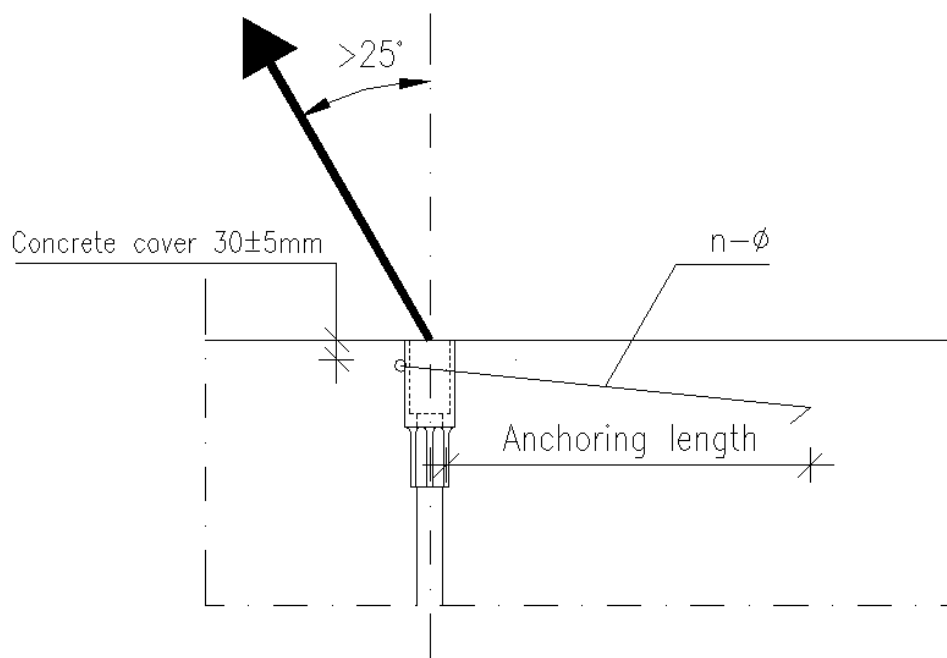


Рисунок 8. Дополнительное армирование при угле подъёма  $> 25^\circ$

Таблица 10. Дополнительное армирование при угле подъема &gt; 25°

Подъемный анкер			Арматура [n- Ø]	Длина анкерówki [мм]
RTA 12x195	RWTL 12x135	RWTS 12x105	1 – T6	300
RTA 14x235	RWTL 14x170	RWTS 14x130	1 – T6	300
RTA 16x275 RTA 16x400	RWTL 16x215	RWTS 16x165	1 – T6	300
RTA 18x305	RWTL 18x235	RWTS 18x175	1 – T6	300
RTA 20x360	RWTL 20x270	RWTS 20x195	1 – T6	300
RTA 24x400	RWTL 24x350	RWTS 24x240	1 – T6	550
RTA 30x505	RWTL 30x450	RWTS 30x300	1 – T6	550
RTA 36x690	RWTL 36x570	RWTS 36x380	1 – T8	720
RTA 42x840	RWTL 42x620	RWTS 42x450	1 – T8	720
RTA 52x950	RWTL 52x880		1 – T10	1000

### 7.2.3 Дополнительное армирование при подъёме сбоку

Если элемент поднимается сбоку или переворачивается, следует предусмотреть дополнительное армирование в соответствии с рис. 9 и табл. 11. Материал: сталь A500HW или аналог.

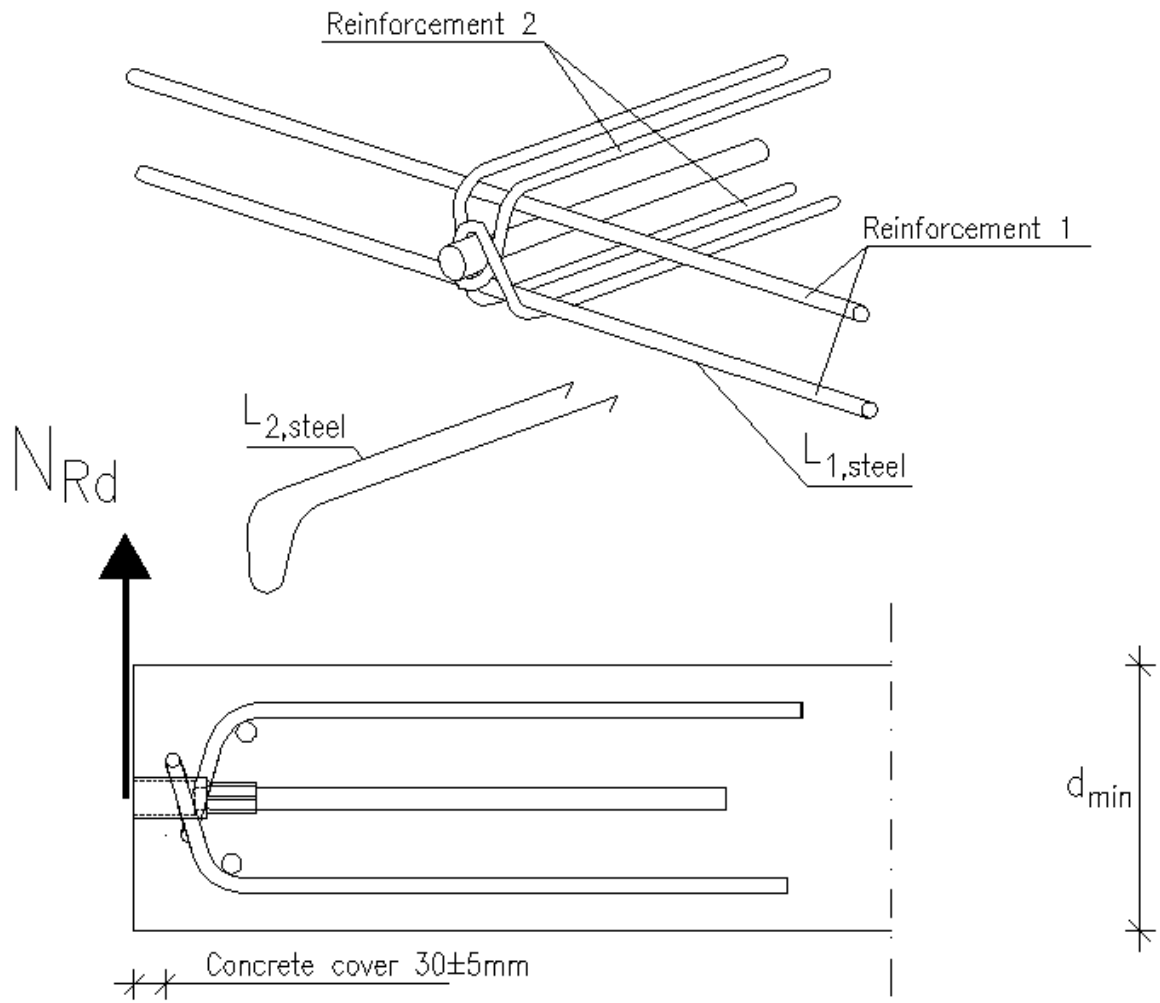


Рисунок 9. Дополнительное армирование при подъёме сбоку

Таблица 11. Дополнительное армирование при подъёме сбоку

Подъёмный анкер	Арматура 1 [Ø]	L <sub>1,steel</sub> [мм]	Арматура 2 [Ø]	L <sub>2,steel</sub> [мм]	d <sub>min</sub> [мм]
RTA 12x195	T6	300	T6	750	150
RWTL 12x135					
RWTS 12x105					
RTA 14x235	T8	300	T6	750	160
RWTL 14x170					
RWTS 14x130					
RTA 16x275	T8	300	T6	750	170
RWTL 16x215					
RWTS 16x165					
RTA 16x400 RTA 18x305	T10	400	T8	950	180
RWTL 18x235					
RWTS 18x175					
RTA 20x360	T10	400	T8	950	200
RWTL 20x270					
RWTS 20x195					
RTA 24x400	T12	500	T10	1250	200
RWTL 24x350					
RWTS 24x240					
RTA 30x505	T16	600	T10	1200	200
RWTL 30x450					
RWTS 30x300					
RTA 36x690	T20	700	T12	1550	200
RWTL 36x570					
RWTS 36x380					
RTA 42x840	T20	700	T12	1500	200
RWTL 42x620					
RWTS 42x450					
RTA 52x950	T25	800	T16	2150	200
RWTL 52x880					

d<sub>min</sub> = минимальная толщина бетона при подъёме сбоку

L<sub>1,steel</sub> = длина отрезка арматуры 1

L<sub>2,tanko</sub> = длина отрезка арматуры 1



## 8 УСТАНОВКА

### 8.1 Закрепление на опалубке

Подъёмный анкер следует надёжно закрепить, чтобы он не сдвинулся во время заливки. Уплотнять бетон в районе подъёмного анкера следует с осторожностью, убедившись, что под крепёжной деталью отсутствуют отверстия и пустые места. Вибрационные нагрузки на подъёмный анкер недопустимы.

Пластмассовые и металлические формователи глухих отверстий

Пластмассовые формователи глухих отверстий прибиваются к опалубке, а уже к ним привинчиваются подъёмные анкеры. Металлические формователи глухих отверстий прикрепляются к опалубке при помощи магнитов. После чего к формователю привинчивается подъёмный анкер.

При прикреплении к торцевой поверхности опалубки можно просверлить отверстие в фанерной опалубке, через которое вставить болт с такой же резьбой, как у подъёмного анкера. Так с помощью болта можно закрепить подъёмный анкер на поверхности опалубки без использования формователя глухих отверстий. Кроме того, подъёмный анкер можно приклеить к опалубке.

## 9 КОНТРОЛЬ СБОРКИ

### 9.1 Сборка анкеров

Контрольный перечень перед заливкой:

- Подъёмный анкер в хорошем состоянии
- Подъёмный анкер соответствует проектным требованиям и установлен в правильном месте
- Подъёмный анкер надёжно закреплён
- Собрана необходимая дополнительная арматура

Во время заливки:

- Подъёмный анкер остаётся на своём месте
- Виброуплотнение бетона вокруг подъёмного анкера выполнено тщательно

После заливки:

- Расположение подъёмного анкера соответствует проектным требованиям.

## 10 ПОДЪЕМНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

### 10.1 Применение подъёмных приспособлений

Если угол подъёма  $\alpha$  (см. рис. 2) больше  $45^\circ$ , следует всегда использовать подъёмное приспособление с прижимной деталью.

Длина внутренней резьбы должна быть достаточной, чтобы подъёмное приспособление можно было до конца закрутить в подъёмное приспособление. Это позволит полностью реализовать грузоподъёмность подъёмного анкера и подъёмного приспособления, что особенно важно при использовании подъёмных приспособлений с прижимной деталью. Для максимальной грузоподъёмности прижимная деталь должна надёжно прилегать к бетону всей площадью своей поверхности. Кроме того, площадь прилегающей к бетону поверхности должна быть достаточно большой, чтобы бетон не растрескался под нагрузкой из-за момента, вызванного отклонением от соосности горизонтального компонента подъёмной силы.

Другие сертифицированные подъёмные приспособления, помимо перечисленных в настоящем руководстве, могут использоваться с подъёмными анкерами R. При использовании подъёмных приспособлений других производителей пользователь должен убедиться, что резьбовая часть подъёмного приспособления полностью входит в подъёмный анкер, а также в их достаточной грузоподъёмности. Для подъёмных приспособлений с прижимной деталью диаметр прижимной детали должен быть не меньше диаметра прижимной детали перечисленных в настоящем руководстве подъёмных приспособлений.

## 10.2 Подъёмные приспособления из проволочного каната

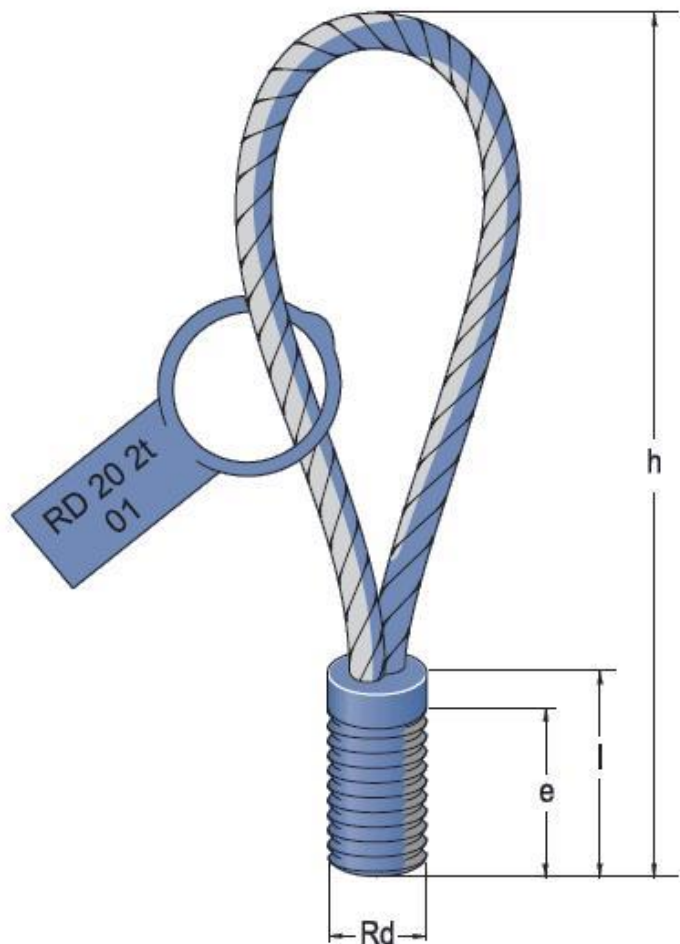


Рисунок 10. Подъёмное приспособление из проволочного каната

Таблица 12. Размеры подъёмного приспособления из проволочного каната

Rd	e [мм]	h [мм]	l [мм]	F <sub>all</sub> [кН]
Rd16x2,00	25	155	36	12
Rd20x2,50	33	215	45	20
Rd24x3,00	40	255	54	25
Rd30x3,50	56	300	68	40
Rd36x4,00	67	340	81	63

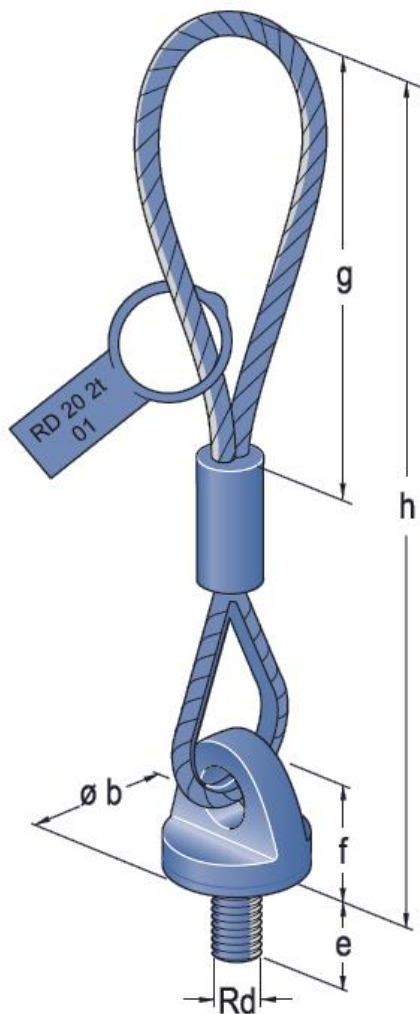


Рисунок 11. Подъёмное приспособление из проволочного каната с прижимной деталью

Таблица 13. Размеры подъёмного приспособления из проволочного каната, оборудованного прижимной деталью

Rd	b [мм]	e [мм]	g [мм]	h [мм]	f [мм]	F <sub>all</sub> [кН]
Rd16x2,00	56	21	180	345	34	12
Rd20x2,50	68	26	220	410	44	20
Rd24x3,00	74	31	220	435	55	25
Rd30x3,50	90	39	240	490	65	40
Rd36x4,00	103	55	300	650	90	63

### 10.3 Полностью металлическое подъёмное приспособление с прижимной деталью

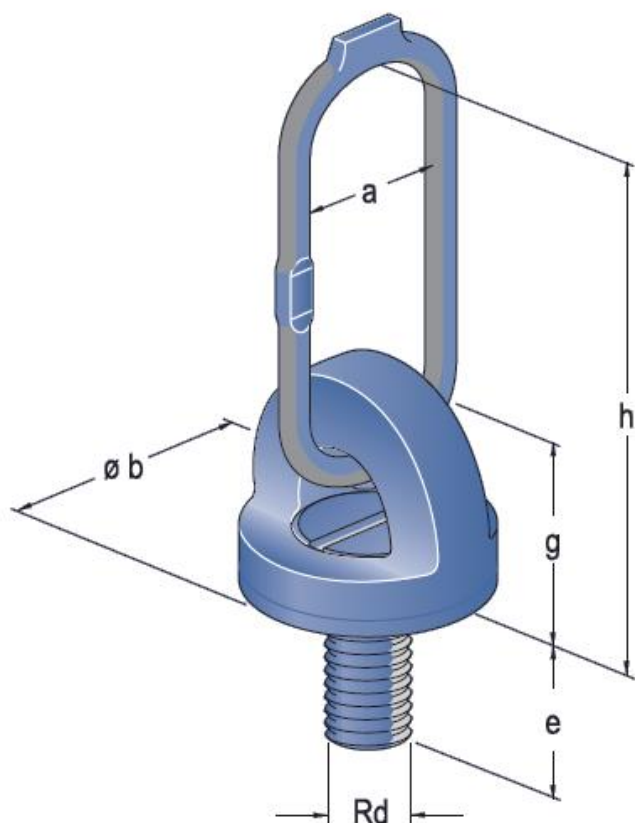


Рисунок 12. Полностью металлическое подъёмное приспособление, оборудованное прижимной деталью

Таблица 14. Размеры полностью металлического подъёмного приспособления, оборудованного прижимной деталью

Rd	a [мм]	b [мм]	e [мм]	g [мм]	h [мм]	F <sub>all</sub> [кН]
Rd16x2,00	60	56	21	60	150	12
Rd20x2,50	60	70	26	74	160	20
Rd24x3,00	75	74	31	78	185	25
Rd30x3,50	90	90	39	90	220	40
Rd36x4,00	100	101	47	107	255	63