

Redaelli

**Стальные
канаты**

для Замкнутой Добычи

Чувство безопасности

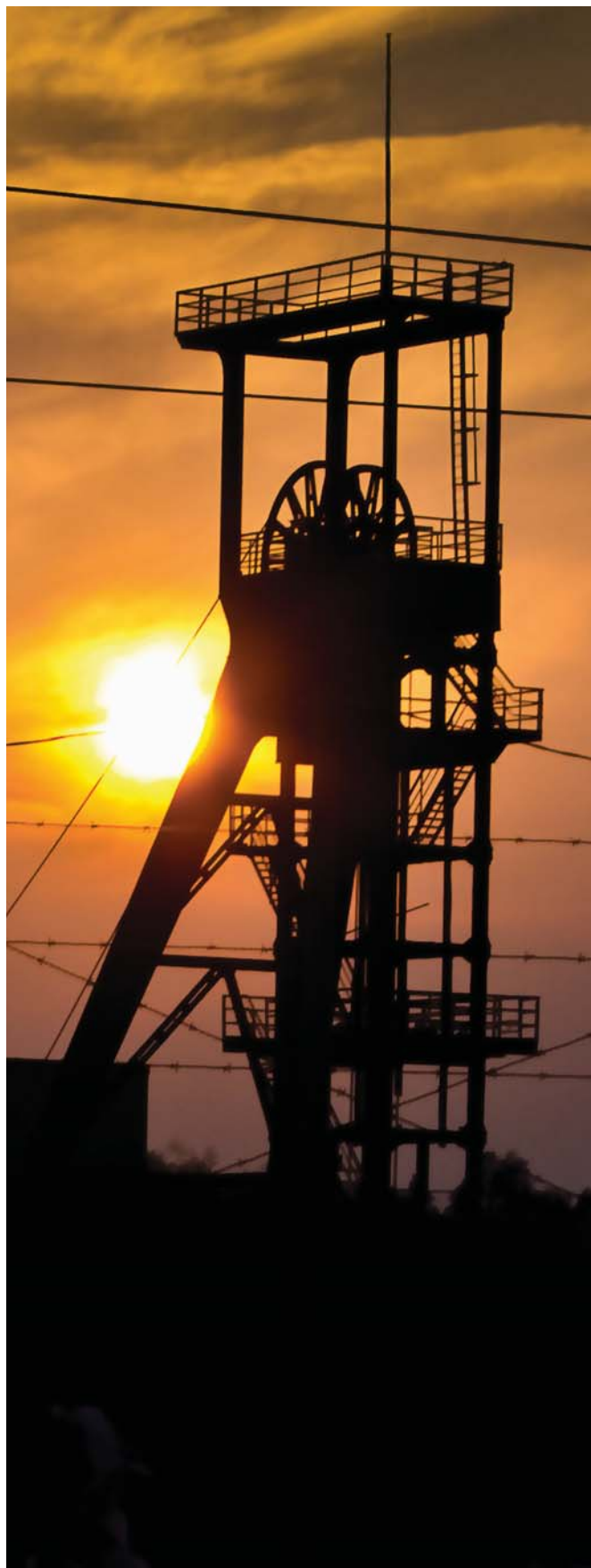
Вам знакомо это нарастающее чувство тревоги, когда вы заходите в переполненную кабинку канатной дороги? Или когда проезжаете по длинному подвесному мосту в сильный ветер? Будь то медленное движение над живописной местностью зимой или быстрый подъем на 31 этаж небоскреба - именно в такие моменты наша жизнь зависит от качества проволоки и стальных канатов. Важно, чтобы производитель этих канатов уделял большое внимание вопросам безопасности.

Наша компания Redaelli является одним из мировых лидеров в производстве стальных канатов. Благодаря почти двухсотлетнему опыту работы в этой сфере нам удалось завоевать отличную репутацию на международном уровне за строжайшую политику в области безопасности.

“Чувство безопасности” является сверхценностью нашей компании, и мы относимся к этому очень серьезно на каждом этапе производства и сервисного обслуживания.

Безопасность означает не только создание безопасной продукции. В нашем понимании, гарантия безопасности также подразумевает расчет срока службы изделия при интенсивной эксплуатации. Мы хотим, чтобы люди, заходящие в кабину канатной дороги, пересекающие мост или работающие под краном, чувствовали себя в полной безопасности, зная, что безопасность является нашим основным приоритетом.

*Маурицио Прете
Исполнительный директор
Redaelli Tecna S.p.A.*







Компания Redaelli получила государственное подтверждение соответствия своей организационной структуры, производственного процесса и норм контроля требованиям стандарта ISO 9001:2008.

Такая сертификация означает, что в компании была введена система контроля качества, которая позволяет предлагать на рынке продукцию:

- Изготовленную из стали, имеющей сертификат производителя
- Изготовленную в соответствии со стандартом, а также надёжными и законными методиками и техническими процедурами.
- Поставляемую в соответствии со строгими техническими требованиями.
- С документально зафиксированными данными о производственном процессе и пройденных испытаниях.

Каждый вид продукции выпускается в соответствии с планом производства и контроля, в котором чётко прописано следующее:

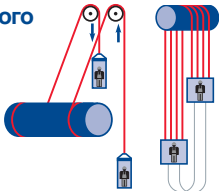
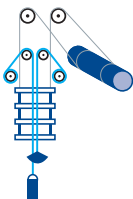
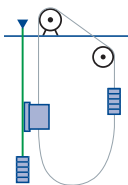
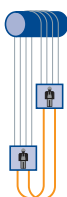
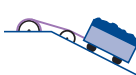
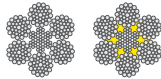
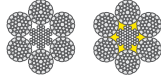
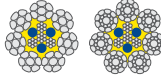
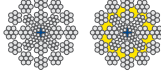
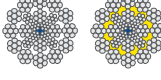
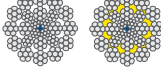
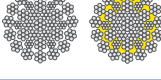
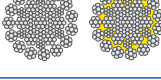
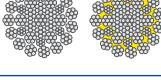
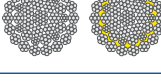
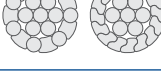
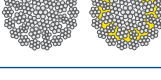
- Этапы производственного цикла.
- Тип и количество точек контроля на каждом этапе.
- Методика согласно нормативным документам.
- Ответственность.
- Тип выпускаемого сертификата.

Контроль качества начинается ещё на этапе предварительного отбора поставщиков и систематической процедуры оценки и приёмки сырья. Все используемые материалы проверяются на каждом этапе производственного цикла.

Компания Redaelli использует самое современное оборудование контроля качества. У нас есть лаборатория химического анализа и металлургическая лаборатория с современным оборудованием для испытаний продукции на механические свойства.



Содержание

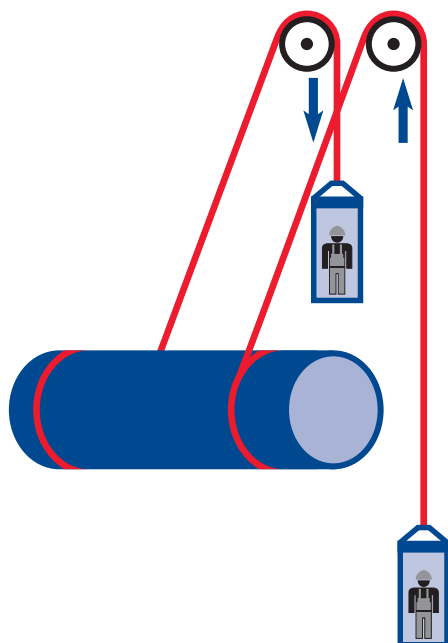
Назначение	Канаты основного подъёма		6
	Канаты для проходческих подъемов		10
	Направляющие канаты		13
	Уравновешивающие канаты		15
	Тяговые канаты		17
	Руководство по выбору каната		
	Red™1 Red™1P		19
	Pack™1 Pack™1P		21
	Pack™1T		22
	Pack™1P Seven		23
	Red™9P		24
	Pack™9P		25
	7mine		27
	12mine400 12mine400P		28
	12mine440 12mine440P		29
	12mine460 12mine460P		31
	Flexmine420 Flexmine420P		32
	Flexmine440 Flexmine440P		33
	Flexmine500 Flexmine500P		34
	Flexpack™ Mining Flexpack™ MiningP		35
	HLCR FLCR		37
	Iperflex™ Iperflex™ P		39
	Книга рекордов Гиннеса		87
	О компании		88

Содержание

Техническая информация	Определения	41	Техническая информация	Снижение разрывного усилия по отношению к коэффициенту наививки	62
	Канаты для закрытой добычи	42		Эксплуатационный ресурс каната	63
	Дополнительная техническая информация по канатам для закрытой добычи	44		Радиальная жёсткость	65
	7 mine - Забудьте о трехграннопрядных канатах	45		Концевая заделка канатов	66
	Стандарты и допуски	47		Адаптация канатов к рабочим условиям	68
	Общие технические сведения	48		Постпродажная техническая поддержка	69
	Пластически обжатые пряди	49		Намотка и наладка	70
	Сердечник в пластиковой оболочке	50		Замена канатов	71
	Предварительная вытяжка	51		Транспортировка барабанов	72
	Параллельная свивка	52		Наложение вязки	73
	Модуль упругости и относительное удлинение каната	53		Смазка каната	74
	Давление и деформация	54		Хранение	75
	Потеря прочности вследствие старения металла	55		Критерии повреждения и замены канатов	76
	Угол девиации	56		Износ каната и критерии отбраковки	77
	Сопротивление крутимости	57		Минимальная информация для размещения запроса	85
	Канаты, работающие на лебёдках и шкивах	58			

Redaelli оставляет за собой право вносить изменения в настоящий каталог без предварительного уведомления

Канаты основного подъёма



Red™1

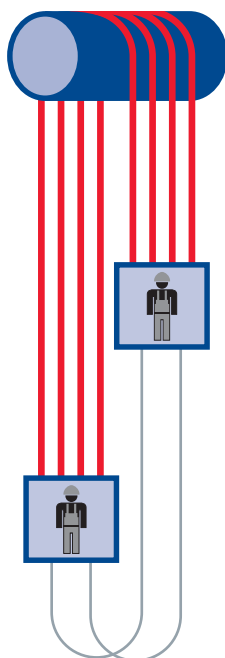
Хорошее разрывное усилие, хорошая гибкость, простота и удобство в обращении
См. страницу 19

Red™1P

Хорошее разрывное усилие, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, простота и удобство в обращении
См. страницу 19

Pack™1

Отличное разрывное усилие, хорошая износостойкость, отличное сопротивление раздавливанию, простота и удобство в обращении, хорошая радиальная жёсткость, хорошая стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 21



Pack™1P

Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость, отличная устойчивость к большим углам девиации, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, простота и удобство в обращении, хорошая радиальная жёсткость, хорошая стабильность веса погонного метра каната
См. Страницу 21

Pack™1T

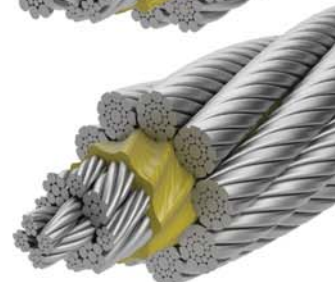
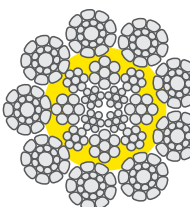
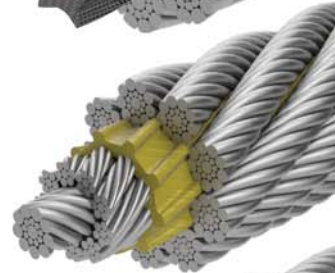
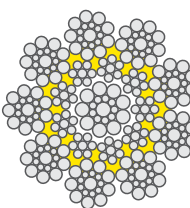
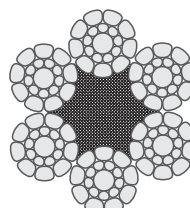
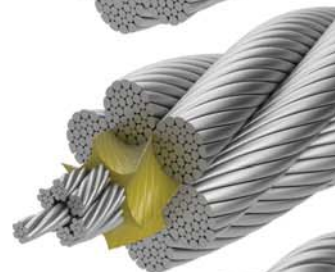
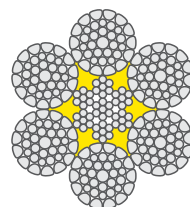
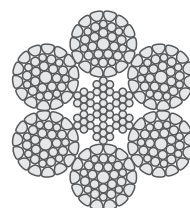
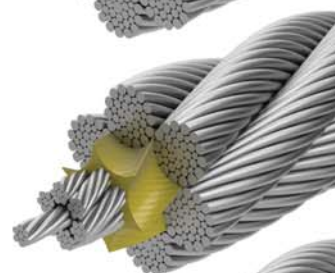
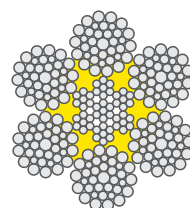
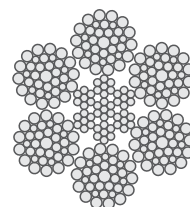
Хорошее разрывное усилие, отличная износостойкость, отличная гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, отличное сопротивление ударным нагрузкам, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, хорошая стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 22

Red™9P

Хорошее разрывное усилие, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, хорошая устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, хорошая стабильность веса погонного метра каната
См. Страницу 24

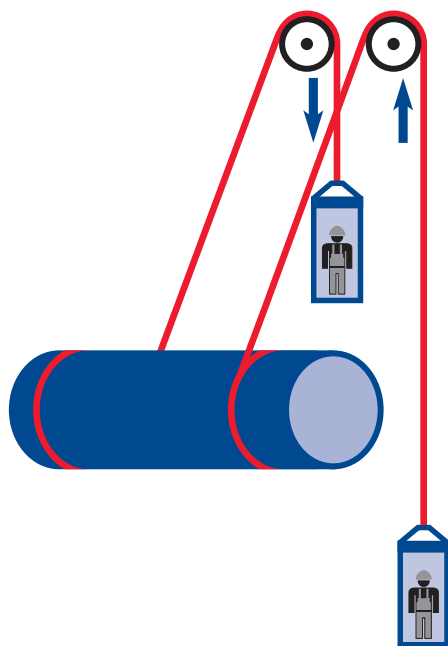
Pack™9P

Отличное разрывное усилие, хорошая износостойкость, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, хорошая устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, хорошая радиальная жёсткость, хорошая стабильность веса погонного метра каната
См. Страницу 25



Подъёмные канаты
Другие типы канатов

Канаты основного подъёма (продолжение)



7mine

Хорошее разрывное усилие, хорошая износостойкость, отличная гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 27

12mine400

Хорошее разрывное усилие, хорошая гибкость, отличное сопротивление крутимости, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость
См. страницу 28

12mine400P

Хорошее разрывное усилие, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, отличное сопротивление крутимости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость
См. страницу 28

12mine440

Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость. Хорошая гибкость, отличное сопротивление крутимости, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 29

12mine440P

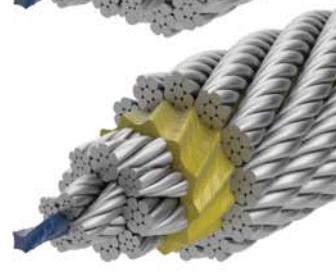
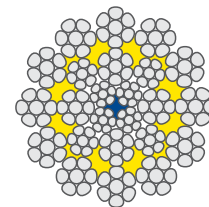
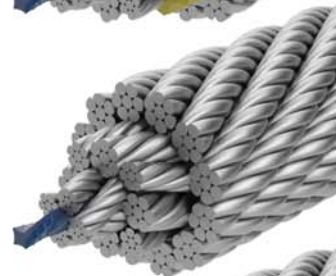
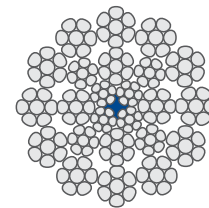
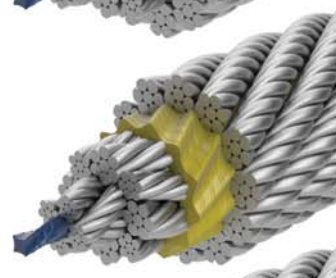
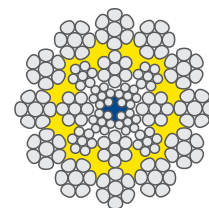
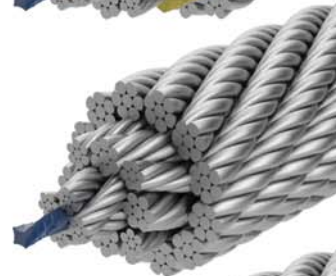
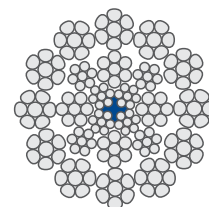
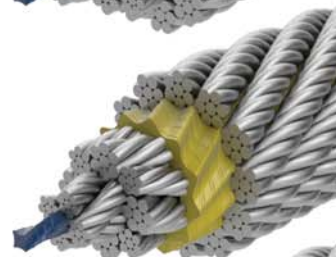
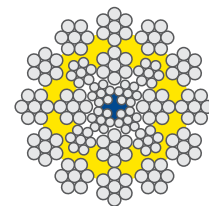
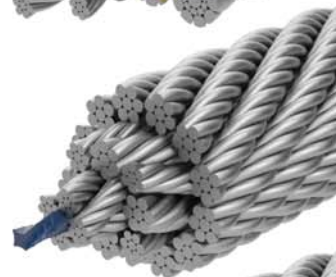
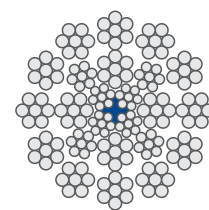
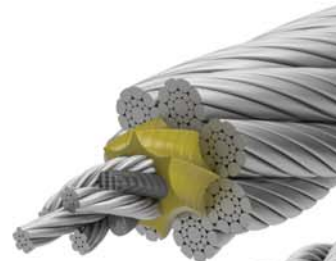
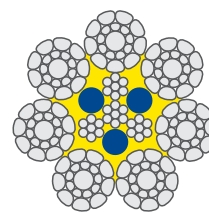
Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, отличное сопротивление крутимости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 29

12mine460

Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость, хорошая гибкость, хорошее сопротивление крутимости, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 31

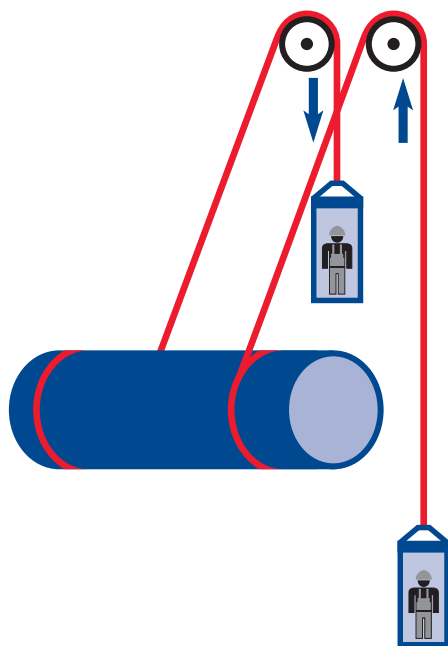
12mine460P

Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, отличное сопротивление крутимости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 31



Подъёмные канаты
Другие типы канатов

Канаты основного подъёма (продолжение)



Flexmine420

Отличное разрывное усилие, отличная гибкость, превосходное сопротивление крутости, простота и удобство в обращении, превосходная радиальная жёсткость
См. страницу 32

Flexmine420P

Отличное разрывное усилие, отличная гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, превосходное сопротивление крутости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, хорошая устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, превосходная радиальная жёсткость
См. страницу 32

Flexmine440

Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость, отличная гибкость, превосходное сопротивление крутости, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, превосходная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 33

Flexmine440P

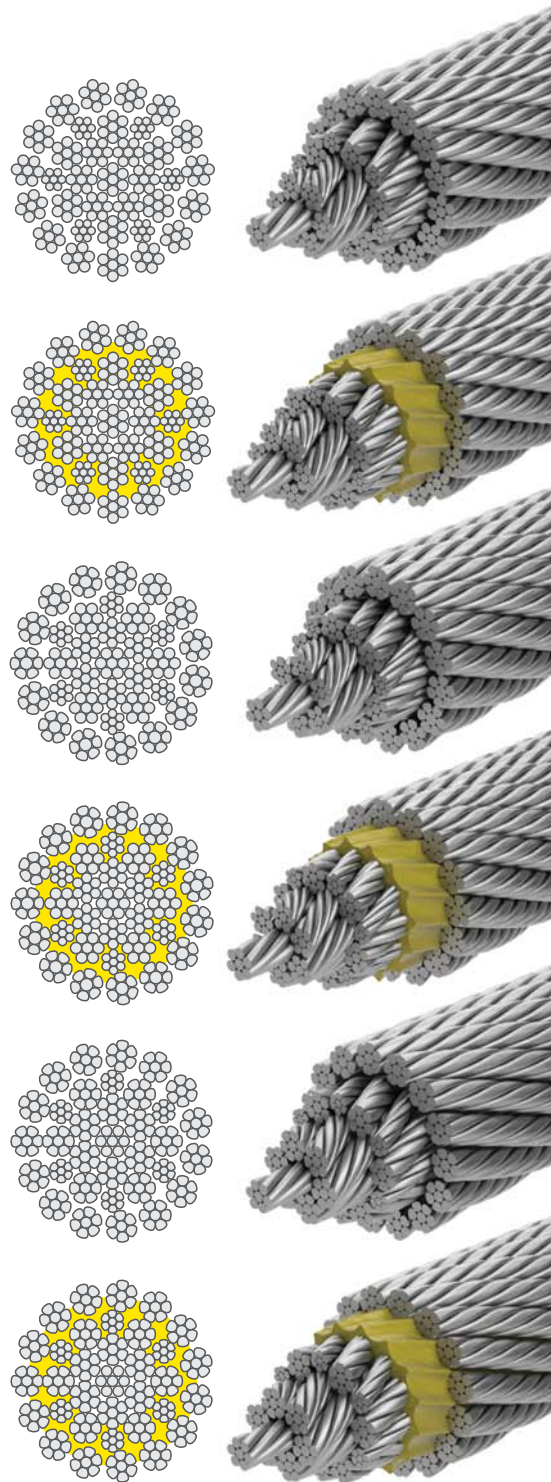
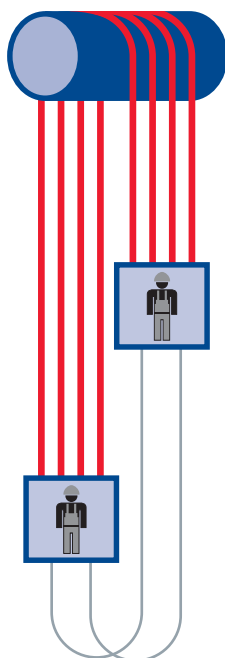
Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость, отличная гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, превосходное сопротивление крутости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, превосходная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 33

Flexmine500

Превосходное разрывное усилие, отличная износостойкость, отличная гибкость, превосходное сопротивление крутости, хорошая устойчивость к раздавливанию, превосходная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 34

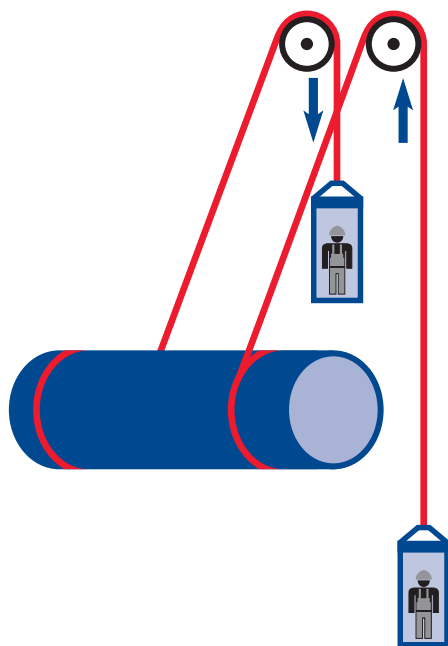
Flexmine500P

Превосходное разрывное усилие, отличная износостойкость, отличная гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, превосходное сопротивление крутости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, отличная устойчивость к раздавливанию, превосходная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 34



Подъёмные канаты
Другие типы канатов

Канаты основного подъёма (продолжение)



Flexpack™ Mining

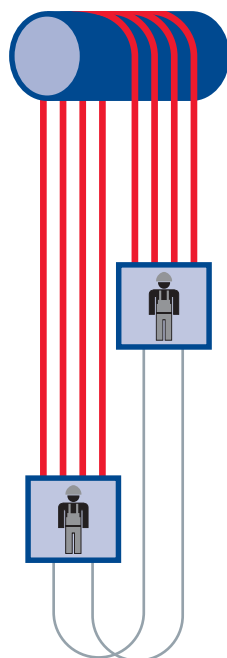
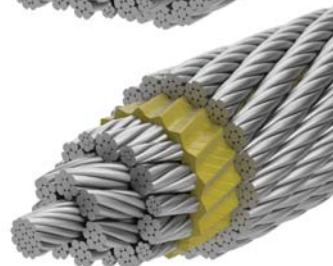
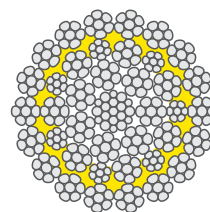
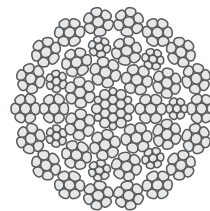
Превосходное разрывное усилие, отличная износостойкость, хорошая гибкость, превосходное сопротивление крутимости, отличная устойчивость к раздавливанию, превосходная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната

См. страницу 35

Flexpack™ MiningP

Превосходное разрывное усилие, отличная износостойкость, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, превосходное сопротивление крутимости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, отличная устойчивость к раздавливанию, превосходная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната

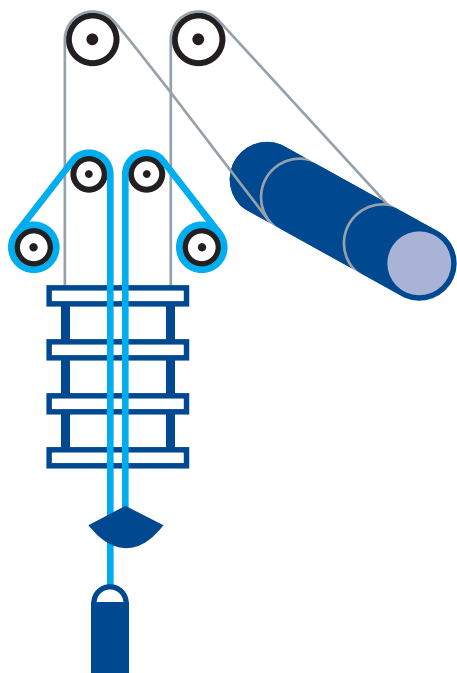
См. страницу 35



Подъёмные канаты
Другие типы канатов



Канаты для проходческих подъёмов



■ Канаты для проходческих подъёмов
■ Другие типы канатов

12mine400

Хорошее разрывное усилие, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, хорошее сопротивление крутимости, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость

См. страницу 28

12mine400P

Хорошее разрывное усилие, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, отличное сопротивление крутимости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость

См. страницу 28

12mine440

Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость, хорошая гибкость, отличное сопротивление крутимости, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната

См. страницу 29

12mine440P

Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, отличное сопротивление крутимости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната

См. страницу 29

12mine460

Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость, хорошая гибкость, отличное сопротивление крутимости, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната

См. страницу 31

12mine460P

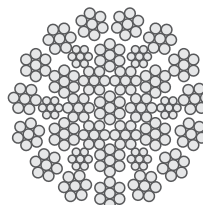
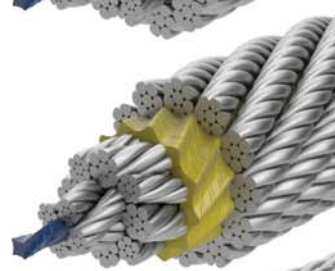
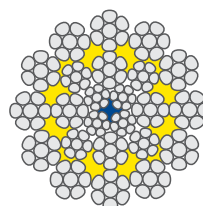
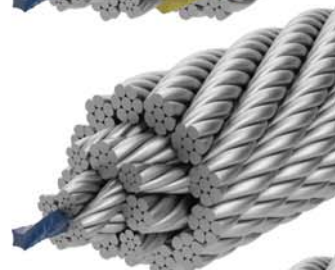
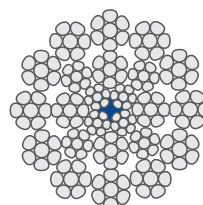
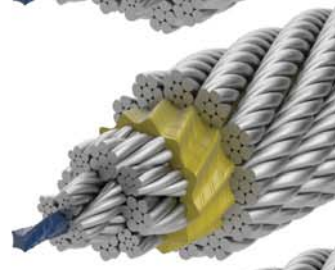
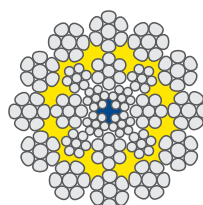
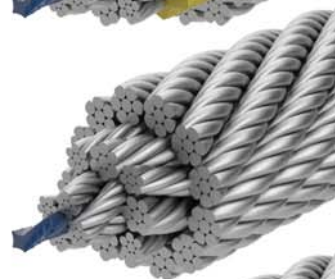
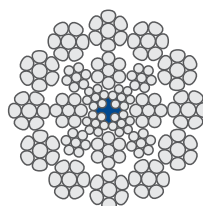
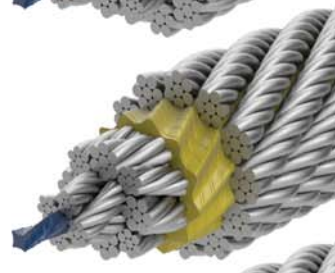
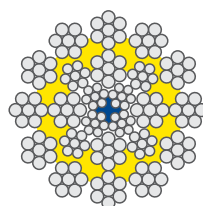
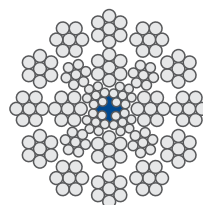
Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, отличное сопротивление крутимости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната

См. страницу 31

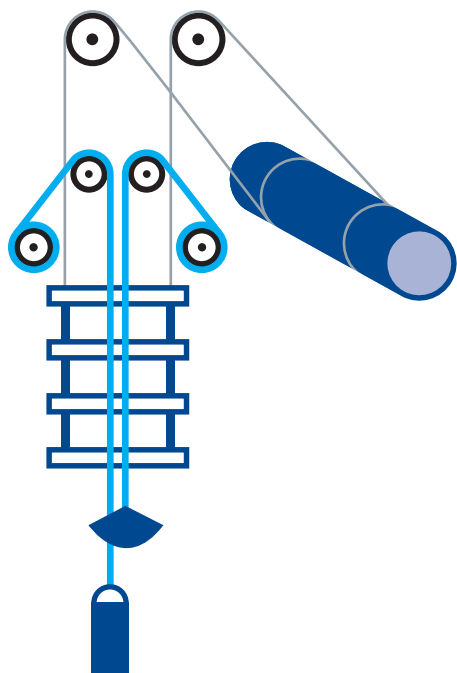
Flexmine420

Отличное разрывное усилие, отличная гибкость, превосходное сопротивление крутимости, простота и удобство в обращении, превосходная радиальная жёсткость

См. страницу 32



Канаты для проходческих подъёмов (продолжение)



■ Канаты для проходческих подъёмов
■ Другие типы канатов

Flexmine420P

Отличное разрывное усилие, отличная гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, отличное сопротивление крутимости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, отличная радиальная жёсткость
См. страницу 32

Flexmine440

Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость, отличная гибкость, превосходное сопротивление крутимости, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, превосходная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 33

Flexmine440P

Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость, отличная гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, превосходное сопротивление крутимости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, отличная устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, превосходная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 33

Flexmine500

Превосходное разрывное усилие, отличная износостойкость, отличная гибкость, превосходное сопротивление крутимости, отличная устойчивость к раздавливанию, превосходная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 34

Flexmine500P

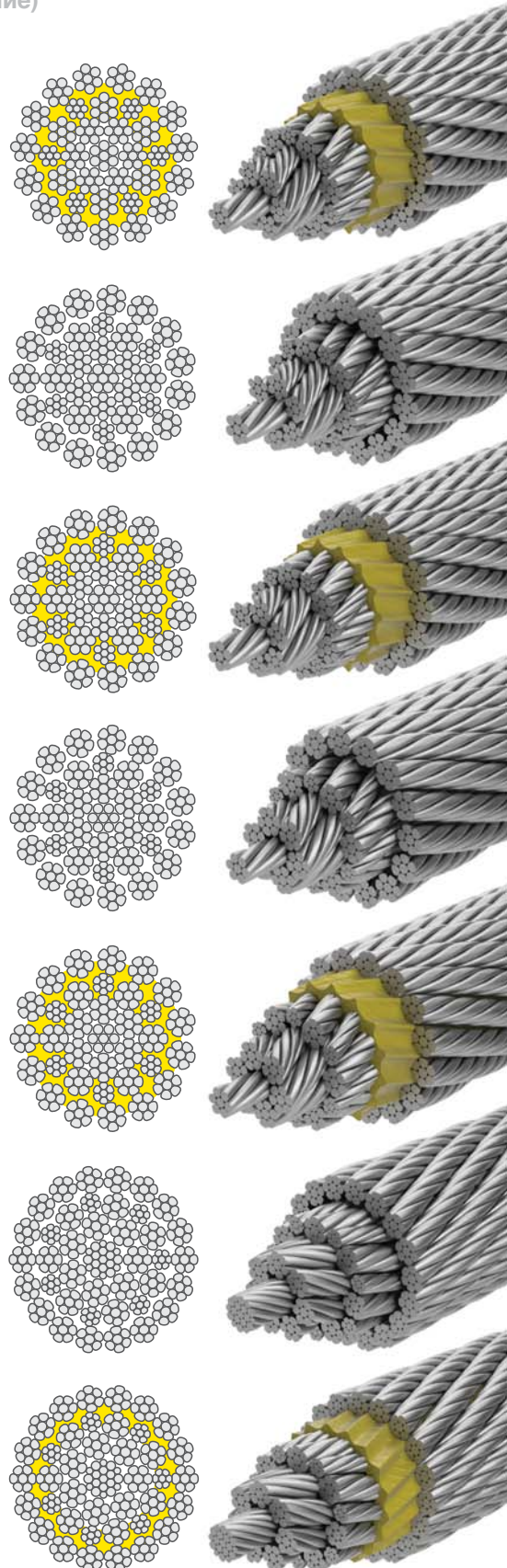
Превосходное разрывное усилие, отличная износостойкость, отличная гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, превосходное сопротивление крутимости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, отличная устойчивость к раздавливанию, превосходная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 34

Flexpack™ Mining

Превосходное разрывное усилие, отличная износостойкость, хорошая гибкость, превосходное сопротивление крутимости, отличная устойчивость к раздавливанию, превосходная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 35

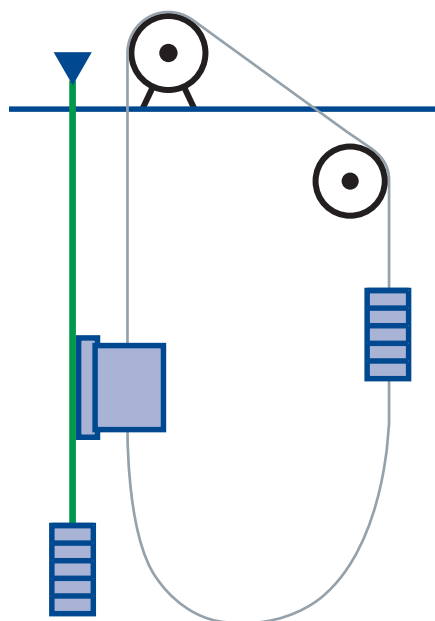
Flexpack™ MiningP

Превосходное разрывное усилие, отличная износостойкость, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, превосходное сопротивление крутимости, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, отличная устойчивость к раздавливанию, превосходная радиальная жёсткость, отличная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 35





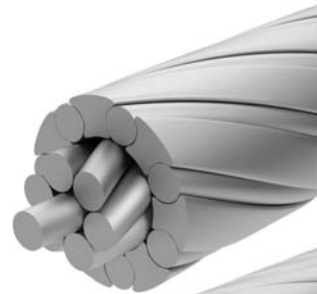
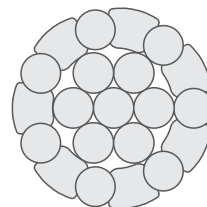
Направляющие канаты



■ Направляющие канаты
■ Другие типы канатов

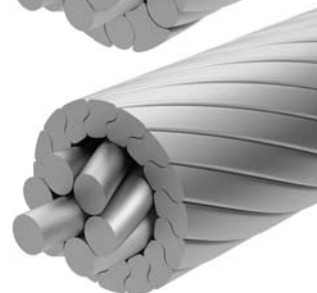
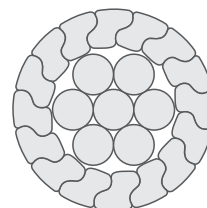
HLCR

Отличное разрывное усилие, отличная износостойкость, хорошее сопротивление крутимости, хорошая стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 37



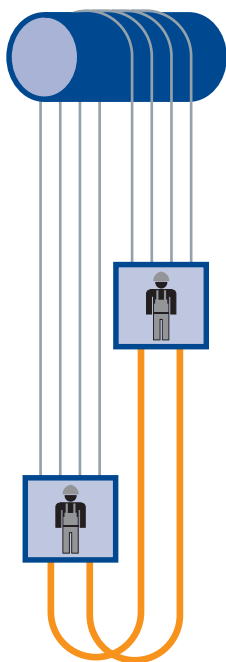
FLCR

Отличное разрывное усилие, превосходная износостойкость, хорошее сопротивление крутимости, превосходная стабильность веса погонного метра каната
См. страницу 37





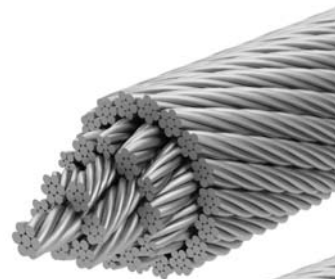
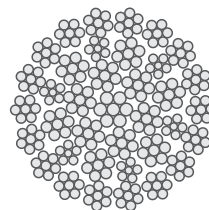
Уравновешивающие канаты



■ Уравновешивающие канаты
■ Другие типы канатов

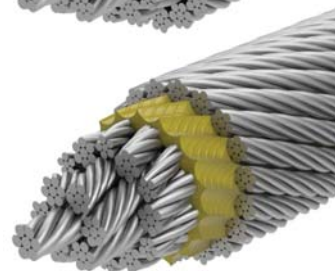
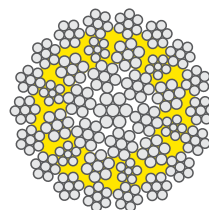
Iperflex™

Хорошее разрывное усилие, отличная гибкость, отличное сопротивление крутимости, простота и удобство в обращении
См. страницу 39



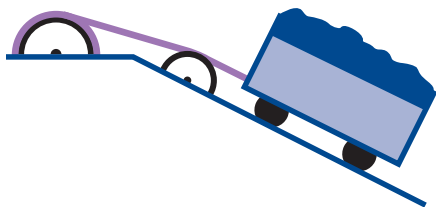
Iperflex™ P

Хорошее разрывное усилие, хорошая износостойкость, отличная гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, хорошее сопротивление крутимости, простота и удобство в обращении
См. страницу 39





Тяговые канаты

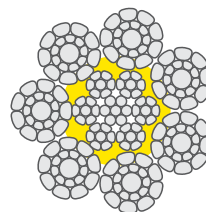


■ Тяговые канаты

Pack™ 1P Seven

Отличное разрывное усилие, хорошая износостойкость, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, хорошая устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, хорошая радиальная жёсткость, хорошая стабильность веса погонного метра каната

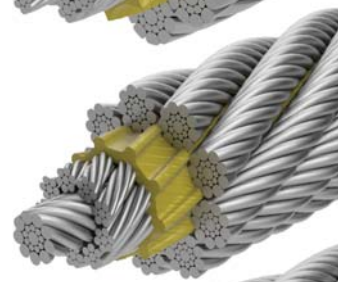
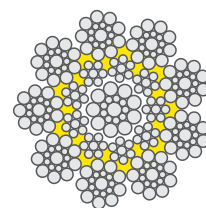
См. страницу 23



Red™ 9P

Хорошее разрывное усилие, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, хорошая устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, хорошая стабильность веса погонного метра каната

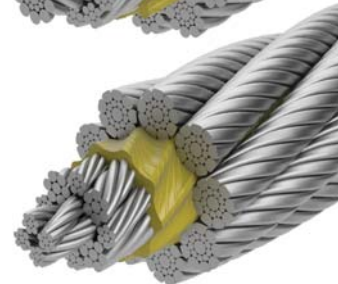
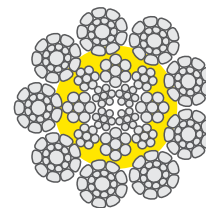
См. страницу 24



Pack™ 9P

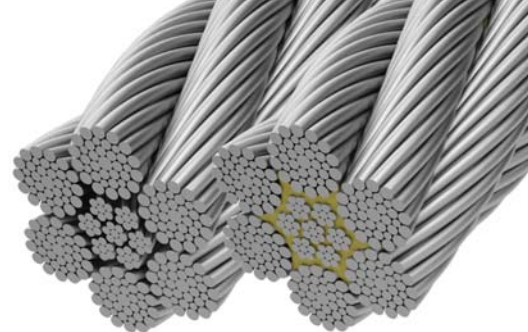
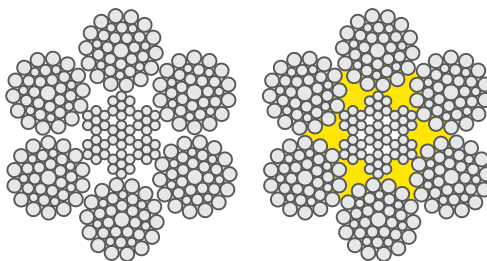
Отличное разрывное усилие, хорошая износостойкость, хорошая гибкость, хорошая устойчивость к большим углам девиации, хорошее сопротивление ударным нагрузкам, хорошая устойчивость к раздавливанию, простота и удобство в обращении, хорошая радиальная жёсткость, хорошая стабильность веса погонного метра каната

См. страницу 25





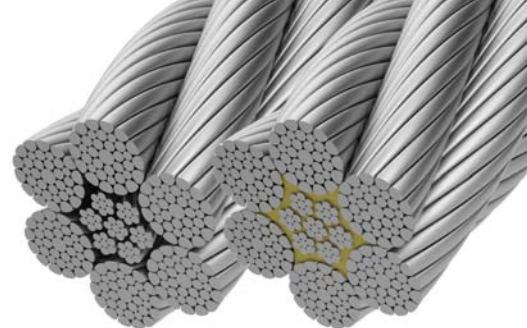
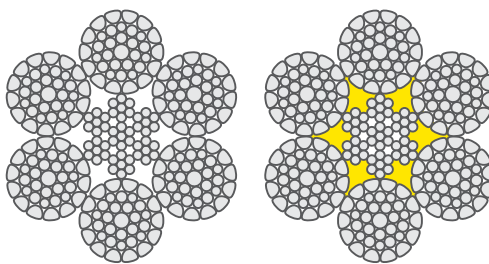
DOORKOP SHAFT



	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ		
				Маркировочная группа, кН		
	мм	мм²	кг/м	1770	1960	2160
6x36WS - IWRC	10	48.7	0.44	76.0	84.4	88.0
		60.1	0.54	93.9	104	109
	12	70.1	0.63	109	122	127
		78.5	0.71	123	136	142
	13	82.3	0.74	128	143	149
	14	95.4	0.86	149	165	172
	15	110	0.99	171	190	198
		123	1.10	192	213	222
	16	125	1.12	195	216	225
	17	141	1.27	220	244	254
	18	158	1.42	246	273	285
	19	177	1.59	276	306	319
	20	195	1.75	304	338	352
	22	236	2.12	368	408	
		241	2.16	376	417	
	24	280	2.52	438	486	
		314	2.83	490	545	
	26	329	2.96	514	571	
	28	382	3.43	596	662	
		398	3.58	621	689	
	30	438	3.94	684	760	
		491	4.42	766	851	
	32	499	4.49	778	864	
	34	563	5.06	879	976	
	35	597	5.37	931	1030	
	36	631	5.68	985	1090	
	38	703	6.32	1100	1220	
	40	779	7.01	1220	1350	
	42	859	7.73	1340	1490	
	44	943	8.48	1470	1630	
		962	8.65	1500	1670	
	46	1030	9.27	1610	1790	
	48	1120	10.1	1750	1940	
	50	1220	11.0	1900	2110	
		1260	11.3	1960	2180	
	52	1320	11.8	2060	2280	
	54	1420	12.8	2220	2460	
	56	1530	13.7	2380	2650	
	58	1640	14.7	2560	2840	
	60	1750	15.8	2740	3040	

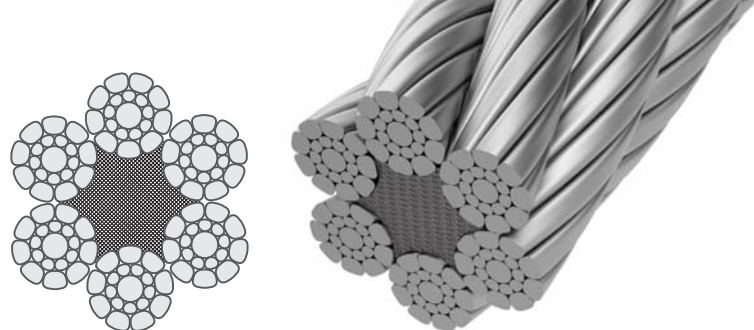
Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Дополнительная масса для канатов с сердечником в пластиковой оболочке - 4%. Тип свивки крестовый, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.





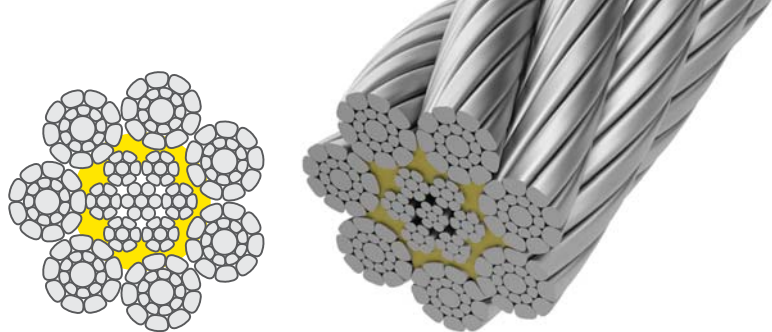
	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ		
				Маркировочная группа, кН		
	мм	мм²	кг/м	1770	1960	2160
6xK19S - IWRC	10	54.2	0.46	79.3	87.6	93.7
		66.9	0.57	97.9	108	116
	12	78.0	0.67	114	126	135
		87.4	0.75	128	141	151
	13	91.6	0.78	134	148	158
	14	106	0.91	155	172	184
	15	122	1.04	178	197	207
6xK26WS - IWRC		137	1.16	200	221	231
	16	139	1.18	203	224	235
	17	157	1.34	229	253	265
	18	176	1.50	257	284	297
	19	197	1.68	288	318	333
	20	217	1.85	317	350	367
	22	262	2.24	384	424	
6xK31WS - IWRC		268	2.28	392	433	
	24	312	2.66	457	504	
		339	2.95	497	548	575
	26	356	3.09	521	575	603
	28	413	3.58	604	666	
		430	3.73	629	694	
	30	474	4.11	693	765	
		530	4.61	776	857	
	32	539	4.68	788	870	
	34	608	5.28	890	983	
	35	645	5.60	943	1040	
6xK36WS - IWRC	36	682	5.92	998	1100	
	38	749	6.61	1100	1210	
	40	829	7.33	1210	1340	
	42	914	8.08	1340	1480	
	44	1000	8.87	1470	1620	
		1020	9.05	1500	1650	
	46	1100	9.69	1600	1770	
	48	1190	10.6	1750	1930	
	50	1300	11.5	1900	2090	
		1340	11.8	1960	2160	
	52	1400	12.4	2050	2260	
	54	1510	13.4	2210	2440	
	56	1630	14.4	2380	2630	
	58	1740	15.4	2550	2820	
	60	1870	16.5	2730	3010	

Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Дополнительная масса для канатов с сердечником в пластиковой оболочке - 4%. Тип свивки крестовый, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.



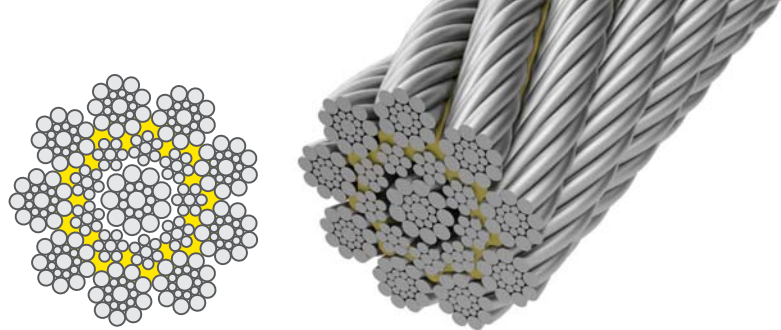
	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ	
				Маркировочная группа, кН	
	мм	мм²	кг/м	1770	1960
6xK19S - FC	10	47.9	0.42	70.3	77.6
		59.2	0.51	86.8	95.8
	12	69.0	0.60	101	112
		77.3	0.67	113	125
	13	81.0	0.70	119	131
	14	93.9	0.82	138	152
	15	108	0.94	158	174
		121	1.05	177	195
6xK26WS - FC	16	123	1.07	180	199
	17	138	1.21	203	224
	18	155	1.35	228	251
	19	174	1.51	255	281
	20	192	1.67	281	310
	22	232	2.02	340	375
		237	2.06	347	383
	24	276	2.40	405	447
6xK31WS - FC		304	2.68	446	492
	26	319	2.81	467	516
	28	369	3.25	542	598
		385	3.39	565	623
	30	424	3.74	622	686
		475	4.18	697	769
	32	483	4.25	708	781
	34	545	4.80	799	882
	35	577	5.08	847	934
	36	611	5.38	896	989
	38	658	5.98	965	1060
	40	729	6.62	1070	1180
6xK36WS - FC	42	804	7.30	1180	1300
	44	882	8.02	1290	1430
		900	8.18	1320	1460
	46	964	8.76	1410	1560
	48	1050	9.54	1540	1700
	50	1140	10.4	1670	1840
		1180	10.7	1730	1900
	52	1230	11.2	1810	1990
	54	1330	12.1	1950	2150
	56	1430	13.0	2100	2310
	58	1530	13.9	2250	2480
	60	1640	14.9	2410	2650

Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Тип свивки крестовый, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.



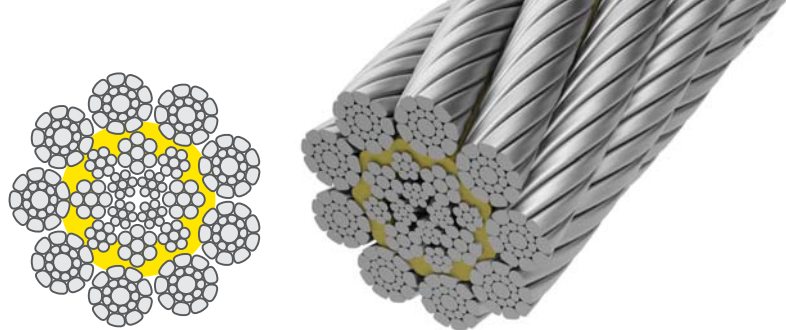
	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ	
				Маркировочная группа, кН	
	мм	мм²	кг/м	1770	1960
7xK19S - EPIWRC	12	95.5	0.62	109	121
		107	0.69	123	135
	13	112	0.73	128	142
	14	130	0.84	149	165
	15	149	0.97	171	189
		167	1.08	191	212
	16	170	1.10	195	215
	17	192	1.24	220	243
	18	215	1.39	246	272
	19	241	1.56	276	305
	20	265	1.72	304	336
	22	321	2.08	368	407
		327	2.12	375	415
	24	382	2.48	438	484
		428	2.77	490	542
	26	448	2.91	514	568
	28	520	3.37	596	659
		541	3.51	620	686
	30	597	3.87	684	756
		669	4.33	766	847
	32	679	4.40	778	860
	34	767	4.97	879	971
	35	809	5.24	927	1024
	36	860	5.57	985	1089
	38	958	6.21	1097	1213
	40	1061	6.88	1216	1344
	42	1170	7.59	1341	1482
	44	1284	8.32	1471	1626
		1311	8.50	1502	1660
	46	1404	9.10	1608	1777
	48	1528	9.91	1751	1935
	50	1658	10.7	1900	2100
		1712	11.1	1961	2168
	52	1794	11.6	2055	2271
	54	1932	12.5	2214	2447
	56	2080	13.5	2383	2634
	58	2232	14.5	2557	2826
	60	2388	15.5	2736	3024

Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Тип свивки крестовый, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.



	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ	
				Маркировочная группа, кН	
	мм	мм²	кг/м	1770	1960
9x19S - IWRC	12	70.1	0.63	111	122
		78.5	0.71	124	136
	13	82.3	0.74	130	143
	14	95.4	0.86	150	166
	15	110	0.99	173	190
		123	1.10	193	213
	16	125	1.12	196	217
	17	141	1.27	222	245
	18	158	1.42	249	274
	19	177	1.59	279	307
	20	195	1.75	307	338
	22	236	2.12	371	410
		241	2.16	379	418
	24	280	2.52	442	487
		314	2.83	495	546
	26	329	2.96	519	572
	28	382	3.43	602	663
		398	3.58	627	691
	30	438	3.94	691	762
		491	4.42	774	853
9x25F - IWRC	32	499	4.57	786	867
	34	563	5.16	887	978
	35	597	5.46	940	1040
	36	631	5.78	995	1100
	38	703	6.44	1110	1220
	40	779	7.14	1230	1350
	42	859	7.87	1350	1490
	44	943	8.63	1490	1640
		962	8.81	1520	1670
	46	1030	9.44	1620	1790
	48	1120	10.3	1770	1950
9x31WS - IWRC	50	1240	11.3	1950	2150
		1280	11.7	2010	2220
	52	1340	12.2	2110	2330
	54	1440	13.2	2270	2510
	56	1550	14.2	2450	2700
	58	1660	15.2	2620	2890
	60	1780	16.3	2810	3100

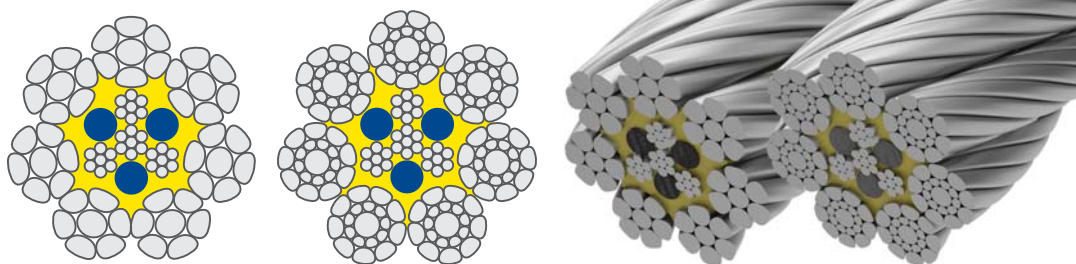
Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Дополнительная масса для канатов с сердечником в пластиковой оболочке - 2%. Тип свивки крестовый, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.



	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ		
				Маркировочная группа, кН		
	мм	мм²	кг/м	1770	1960	2160
9xK19S - IWRC	12	79.2	0.69	123	136	145
		88.7	0.77	138	153	163
	13	92.9	0.81	144	160	170
	14	108	0.94	167	186	198
	15	124	1.08	192	213	227
		139	1.20	215	239	254
	16	141	1.22	219	242	258
	17	159	1.38	247	274	292
	18	178	1.55	277	307	327
	19	200	1.73	310	344	366
	20	220	1.91	342	379	395
	22	266	2.31	414	458	478
		272	2.36	422	468	488
	24	317	2.75	492	545	569
		355	3.08	551	611	638
	26	372	3.23	578	640	668
	28	431	3.75	670	742	775
		449	3.90	698	773	807
	30	495	4.30	769	852	
		554	4.82	861	955	
	32	563	4.89	875	970	
	34	636	5.53	988	1090	
	35	673	5.86	1050	1160	
	36	713	6.19	1110	1230	
	38	794	6.90	1230	1370	
	40	880	7.65	1370	1520	
9xK31WS - IWRC	42	956	8.40	1490	1650	
	44	1050	9.22	1630	1810	
		1070	9.40	1660	1840	
	46	1150	10.1	1780	1980	
	48	1250	11.0	1940	2150	
9xK36WS - IWRC	50	1340	11.9	2080	2300	
		1380	12.3	2140	2370	
	52	1440	12.9	2240	2490	
	54	1560	13.9	2420	2680	
	56	1670	14.9	2600	2890	
	58	1800	16.0	2790	3090	
	60	1920	17.1	2990	3310	

Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Дополнительная масса для канатов с сердечником в пластиковой оболочке - 2%. Тип свивки крестовый, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.



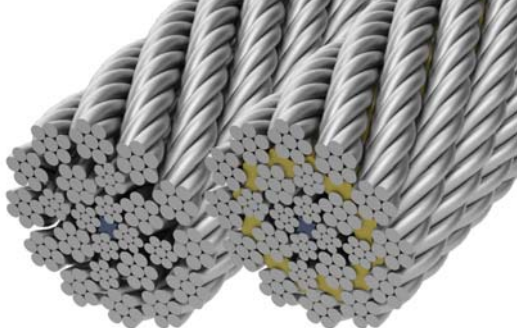
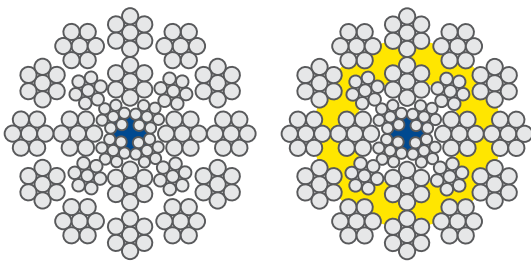


	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ		
				Маркировочная группа, кН		
	мм	мм²	кг/м	1570	1770	1960
7xK7 - 7xK19	30	563	3.81	555	626	693
		630	4.26	622	701	776
	32	640	4.33	631	712	788
	34	722	4.89	713	804	890
	35	762	5.18	755	851	943
	36	810	5.48	799	901	998
	38	907	6.11	890	1000	1110
	40	1000	6.77	986	1110	1230
		1065	7.21	1052	1188	1313
	42	1103	7.46	1090	1230	1360
	44	1210	8.19	1190	1350	1490
		1235	8.36	1220	1370	1520
	46	1322	8.95	1300	1470	1630
	48	1440	9.75	1420	1600	1770
	50	1562	10.6	1540	1740	1920
		1613	10.9	1590	1790	
	52	1690	11.4	1670	1880	
	54	1821	12.3	1800	2030	
	56	1960	13.3	1930	2180	
	58	2041	14.2	2070	2340	
	60	2274	15.2	2220	2500	
	62	2403	16.3	2370	2670	
	64	2520	17.3	2530	2850	
	66	2722	18.4	2690	3030	
		2778	18.8	2740	3090	

Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Тип свивки параллельный, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.



12mine 400 12mine 400P



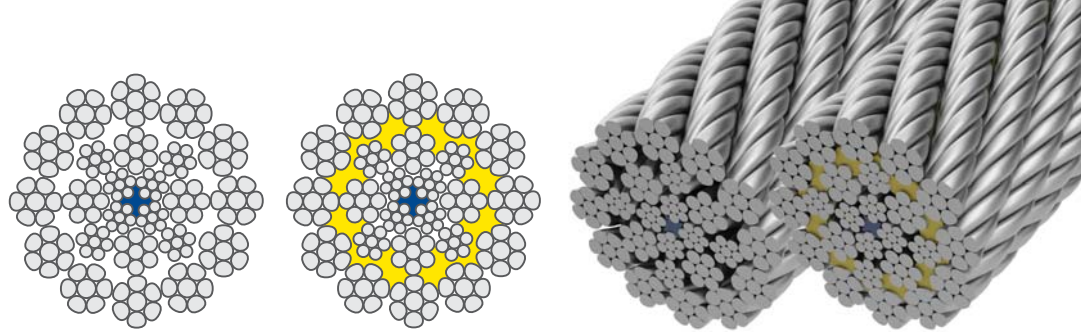
	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ	
				Маркировочная группа, кН	
	мм	мм²	кг/м	1770	1960
18x7		169	1.52	240	265
		300	2.71	426	471
	26	314	2.84	446	493
	28	365	3.29	517	572
		380	3.43	539	596
	30	418	3.78	594	657
		469	4.23	665	736
	32	476	4.30	676	748
	34	537	4.86	763	844
	35	567	5.12	805	890
	36	603	5.44	855	946
	38	671	6.06	953	1050
	40	744	6.72	1060	1170
	41	792	7.16	1120	1240
	42	820	7.41	1160	1290
	44	900	8.13	1280	1410
		919	8.30	1300	1440
	46	984	8.89	1400	1540
	48	1070	9.68	1520	1680
	50	1160	10.5	1650	1780
		1200	10.8	1700	1830
	52	1260	11.4	1780	1920
	54	1360	12.2	1920	2070
	56	1460	13.2	2070	2230
	58	1560	14.1	2220	2390

Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Тип свивки параллельный, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.



12mine 440

12mine 440P



	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ	
	мм	мм²	кг/м	Маркировочная группа, кН	
				1770	1960
18x7		185	1.62	254	283
		329	2.88	452	503
	26	345	3.02	473	527
	28	400	3.50	549	612
		417	3.65	572	637
	30	459	4.02	630	702
		515	4.51	706	786
	32	523	4.58	717	799
	34	590	5.17	809	902
	35	623	5.45	854	951
	36	662	5.79	907	1010
	38	737	6.45	1010	1130
	40	817	7.15	1120	1250
	41	870	7.62	1190	1330
	42	901	7.89	1230	1380
	44	988	8.65	1360	1510
		1010	8.83	1380	1540
	46	1080	9.46	1480	1650
	48	1180	10.3	1610	1800
	50	1280	11.2	1750	1880
		1320	11.5	1810	1940
	52	1380	12.1	1890	2030
	54	1490	13.0	2040	2190
	56	1600	14.0	2200	2350
	58	1720	15.0	2350	2520

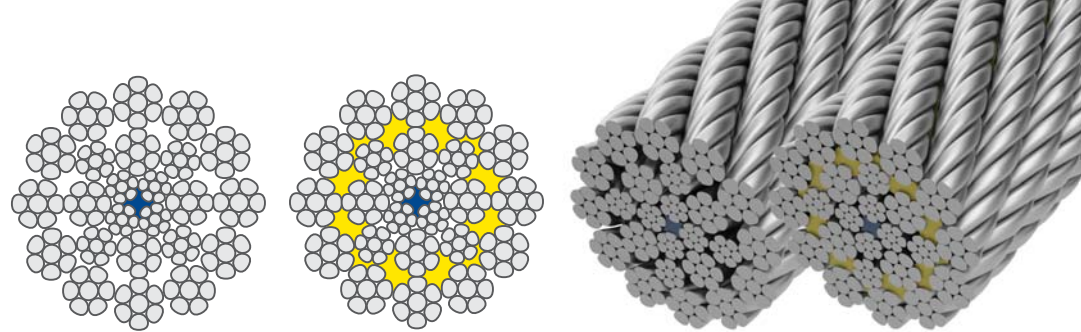
Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Тип свивки параллельный, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.





12mine 460

12mine 460P

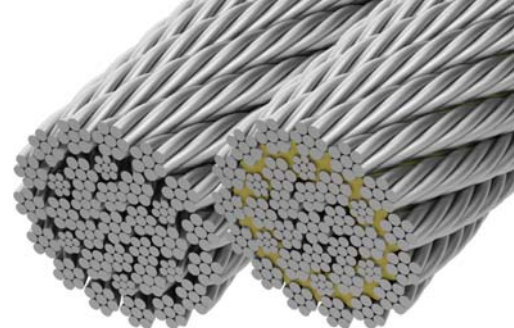
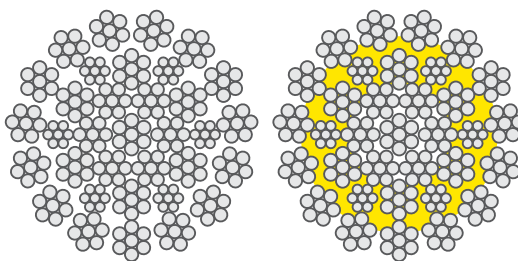


	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ	
	мм	мм²	кг/м	Маркировочная группа, кН	
				1770	1960
18x7		202	1.67	258	304
		360	2.97	458	541
	26	377	3.11	480	567
	28	437	3.61	557	658
		455	3.75	580	685
	30	502	4.14	639	756
		562	4.64	716	846
	32	571	4.71	727	860
	34	645	5.32	821	971
	35	680	5.61	866	1024
	36	723	5.96	920	1088
	38	809	6.64	1031	1219
	40	892	7.36	1136	1344
	41	950	7.83	1209	1430
	42	984	8.11	1252	1481
	44	1080	8.91	1375	1587
		1102	9.09	1403	1620
	46	1180	9.73	1502	1735
	48	1265	10.4	1610	1859
	50	1394	11.5	1775	2050
		1439	11.9	1832	2160
	52	1508	12.4	1920	2217
	54	1624	13.4	2068	2391
	56	1749	14.4	2227	2571
	58	1821	15.0	2319	2678

Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Тип свивки параллельный, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.



Flexmine 420 Flexmine 420P

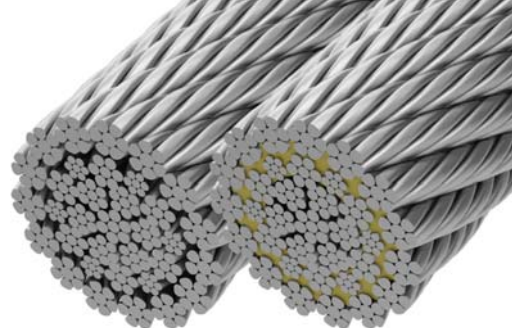
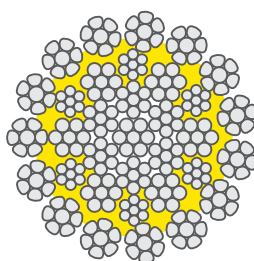
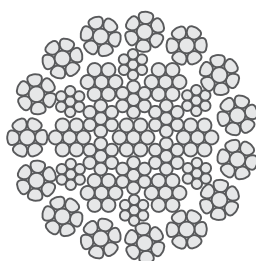


	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ
	мм	мм²	кг/м	Маркировочная группа, кН
35x7		173	1.61	267
		235	2.19	363
		303	2.86	474
	26	323	2.99	497
	28	374	3.47	576
		390	3.62	600
	30	430	3.99	661
		481	4.47	741
	32	489	4.54	752
	34	552	5.12	849
	35	582	5.43	900
	36	619	5.74	952
	38	690	6.40	1060
	40	764	7.09	1180
	42	842	7.81	1300
	44	924	8.58	1420
		943	8.75	1450
	46	1010	9.37	1550
	48	1100	10.2	1690
	50	1190	11.1	1840
		1230	11.4	1900
	52	1290	12.0	1990
	54	1390	12.9	2140
	56	1500	13.9	2300
	58	1610	14.9	2470
	60	1740	15.9	2640
	62	1840	17.0	2820
	64	1960	18.1	3010
	66	2080	19.3	3200
		2120	19.7	3270
	68	2210	20.5	3400
	70	2340	21.7	3600

Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Тип свивки параллельный, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.



Flexmine 440 Flexmine 440P

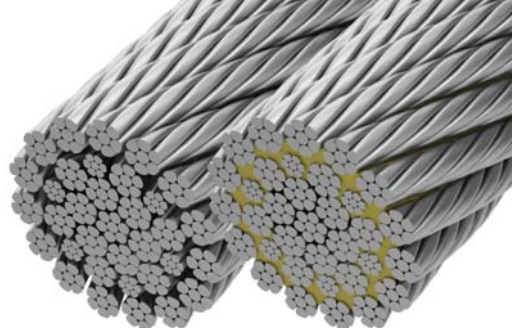
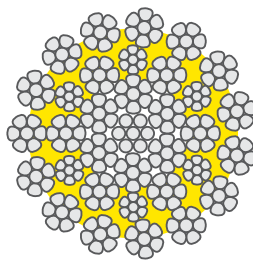
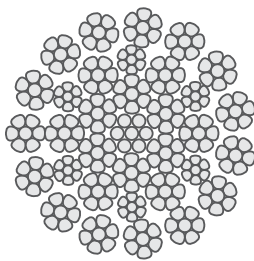


	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ
	мм	мм²	кг/м	Маркировочная группа, кН
34xK7		186	1.69	283
		253	2.30	385
		331	3.00	503
	26	347	3.14	527
	28	402	3.65	611
		419	3.80	636
	30	462	4.19	701
		517	4.69	786
	32	525	4.76	798
	34	593	5.38	901
	35	626	5.70	955
	36	665	6.03	1010
	38	741	6.71	1130
	40	821	7.44	1250
	42	905	8.20	1370
	44	993	9.00	1510
		1010	9.19	1540
	46	1090	9.84	1650
	48	1180	10.7	1800
	50	1280	11.6	1950
		1320	12.0	2010
	52	1390	12.6	2110
	54	1500	13.6	2270
	56	1610	14.6	2440
	58	1730	15.6	2620
	60	1870	16.7	2810
	62	1970	17.9	3000
	64	2100	19.0	3190
	66	2230	20.3	3400
		2280	20.7	3460
	68	2370	21.5	3600
	70	2510	22.8	3820

Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Тип свивки параллельный, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.



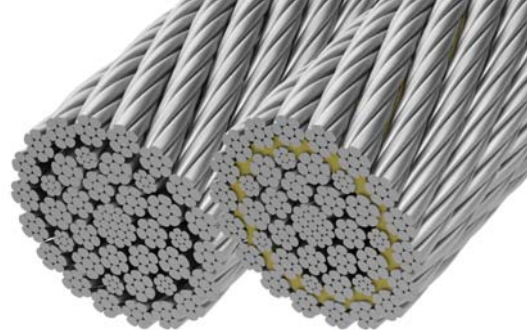
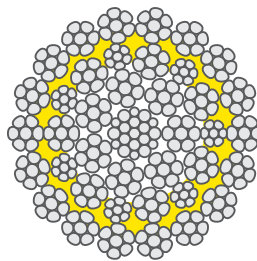
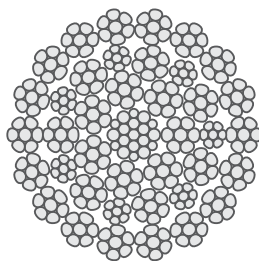
Flexmine 500 Flexmine 500P



	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ
	мм	мм²	кг/м	Маркировочная группа, кН
35xK7		204	1.81	313
		278	2.47	426
		362	3.23	556
	26	379	3.38	583
	28	440	3.92	676
		459	4.08	704
	30	505	4.50	776
		565	5.04	869
	32	574	5.12	883
	34	648	5.78	997
	35	684	6.13	1060
	36	727	6.48	1120
	38	810	7.22	1250
	40	897	8.00	1380
	42	989	8.82	1520
	44	1090	9.68	1670
		1110	9.88	1700
	46	1190	10.6	1820
	48	1290	11.5	1990
	50	1400	12.5	2160
		1450	12.9	2230
	52	1520	13.5	2330
	54	1640	14.6	2510
	56	1760	15.7	2700
	58	1890	16.8	2900
	60	2040	18.0	3100
	62	2160	19.2	3310
	64	2300	20.5	3530
	66	2450	21.8	3760
		2490	22.2	3830
	68	2590	23.1	3990
	70	2750	24.5	4220

Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Тип свивки параллельный, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.



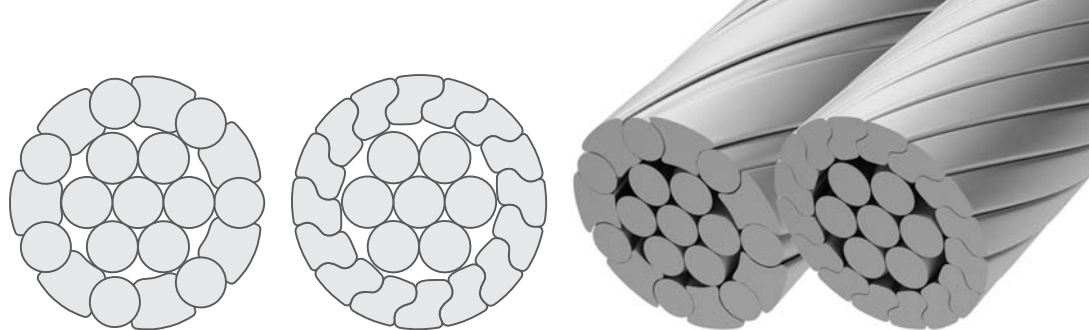


	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ
	мм	мм²	кг/м	Маркировочная группа, кН
35xK7		208	1.81	356
		283	2.47	476
		370	3.23	632
	26	388	3.38	649
	28	449	3.92	753
		468	4.08	783
	30	516	4.50	864
		579	5.04	968
	32	587	5.12	983
	34	663	5.78	1110
	35	702	6.13	1180
	36	743	6.48	1240
	38	829	7.22	1390
	40	917	8.00	1540
	42	1010	8.82	1660
	44	1110	9.68	1820
		1130	9.88	1860
	46	1210	10.6	1990
	48	1320	11.5	2170
	50	1430	12.5	2350
		1480	12.9	2430
	52	1550	13.5	2490
	54	1670	14.6	2680
	56	1800	15.7	2890
	58	1930	16.8	3090
	60	2060	18.0	3310
	62	2200	19.2	3540
	64	2350	20.5	3770
	66	2500	21.8	4010
		2540	22.2	4090
	68	2640	23.1	4250
	70	2800	24.5	4510

Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Тип свивки для канатов диаметром до 40 мм – параллельный, после – крестовый, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.





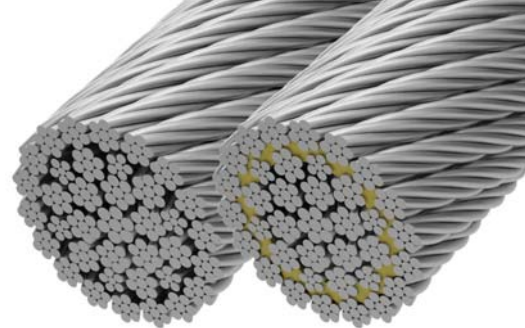
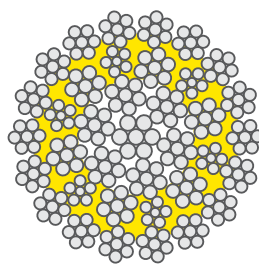
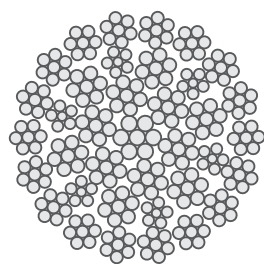


Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ		
			Маркировочная группа, кН		
мм	мм ²	кг/м	1570	1770	1960
30	599	4.98	588	683	783
33	725	6.02	712	827	947
	812	6.75	798	926	1060
36	853	7.17	847	984	1130
38	923	7.99	944	1100	1260
40	1017	8.85	1050	1210	1390
	1059	9.42	1110	1290	1480
43	1150	10.2	1210	1400	1610
	1229	10.9	1290	1500	1720
46	1316	11.7	1380	1610	1840
	1445	12.5	1480	1720	1970
50	1574	13.8	1630	1900	2170
	1625	14.3	1690	1960	2240

Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.







	Диаметр	Площадь поперечного сечения	Масса каната	Минимальное разрывное усилие - МРУ		
				Маркировочная группа, кН		
	мм	мм²	кг/м	1370	1570	1770
35x7	30	445	4.00	433	496	559
		499	4.48	485	555	626
	32	507	4.55	492	564	636
	34	572	5.13	556	637	718
	35	606	5.44	589	675	761
	36	641	5.75	623	714	805
	38	714	6.41	694	796	897
	40	792	7.10	769	882	994
	42	873	7.83	848	972	1100
	44	958	8.60	931	1070	1200
		978	8.77	950	1090	1230
	46	1050	9.40	1020	1170	1310
	48	1140	10.2	1110	1270	1430
	50	1240	11.1	1200	1380	1550
		1280	11.5	1240	1420	1600
	52	1340	12.0	1300	1490	1680
	54	1440	12.9	1400	1610	1810
	56	1550	13.9	1510	1730	1950
	58	1660	14.9	1620	1850	2090
	60	1780	16.0	1730	1980	2240
	62	1900	17.1	1850	2120	2390
	64	2025	18.2	1970	2260	2540

Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Площадь заполнения металлом поперечного сечения каната * Маркировочная группа каната. Тип свивки для канатов диаметром до 40 мм – параллельный, после – крестовый, если иное не оговорено с Заказчиком. Конструкции представлены по стандартам производителя. Другие конструкции могут быть изготовлены по запросу. Указанные характеристики - Диаметр, Площадь поперечного сечения, Масса – номинальные.





Определения

В каталоге используются следующие термины:

δ	Коэффициент диаметра внешней проволоки
f	Коэффициент заполнения площади металлического сечения
W	Масса каната
KR	Коэффициент разрывного усилия
τ	Крутящий момент каната
ρ	Коэффициент вращения каната
D	Диаметр барабанов и шкивов
d	Диаметр каната
p	Свивка
K	Обжатая прядь
Тип свивки	Тип свивки проволоки (s/z) или прядей (S/Z)
WSC	Сердечник из проволочных прядей в соответствии с ISO 17893/ EN 12385
IWRC	Независимый сердечник из проволочного каната в соответствии с ISO 17893/ EN 12385
PWRC	Сердечник из проволочного каната параллельной свивки в соответствии с ISO 17893/ EN 12385
EIPWRC	Независимый сердечник в виде проволочного каната в пластиковой оболочке в соответствии с ISO 17893/ EN 12385
SFC	Сердечник из синтетического волокна в соответствии с ISO 17893/ EN 12385
NFC	Сердечник из органического волокна в соответствии с ISO 17893/ EN 12385
Класс	Диапазон диаметров с физическими и механическими характеристиками в соответствии с ISO 17893/ EN 12385
Конструкция	Особенность компоновки различных элементов в канате
Маркировочная группа	Величина разрывного усилия каната
Пластическое обжатие пряди	Процесс холодной деформации пряди, выполняемый для уменьшения диаметра и увеличения площади заполнения металлом поперечного сечения каната
Канат с сердечником в пластиковой оболочке	Канат с сердечником с пластиковым покрытием



Канаты для закрытой добычи

Функционально они могут быть разделены на 3 вида:

Канаты основного подъёма

Эти канаты используются для подъёма людей и материалов. Подъёмный канат наматывается на специальный шкив трения (лебёдка Коере) или на одно- или многослойный барабан. Тип каната (конструкция), который может быть использован, зависит от типа лебёдки и высоты подъёма.

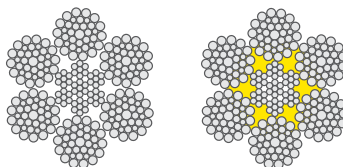
Предпочтительные характеристики для подъёмных канатов следующие:

- отличное разрывное усилие
- гибкость
- низкий крутящий момент или некрутимость в зависимости от глубины шахты.

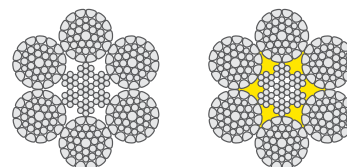
Ниже представлены виды канатов, используемые для основного подъёма. Подробные технические характеристики также включены в этот каталог.



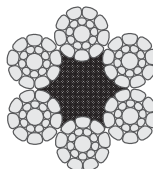
Red™ 1 - Red™ 1P



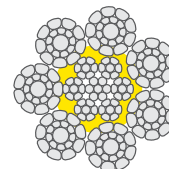
Pack™ 1 - Pack™ 1P



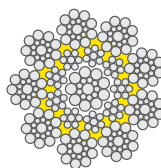
Pack™ 1T



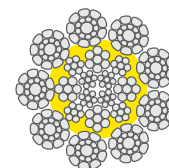
Pack™ 1P Seven



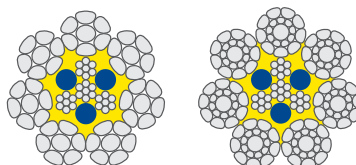
Red™ 9P



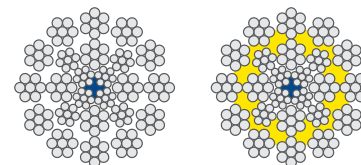
Pack™ 9P



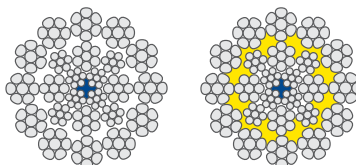
7mine



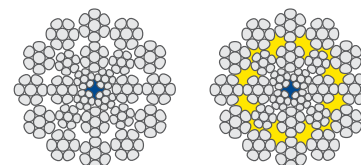
12mine400 - 12mine400P



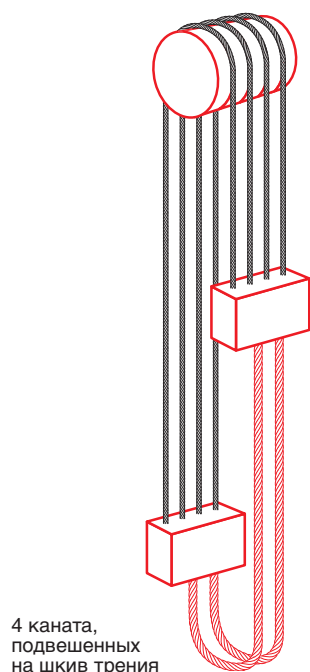
12mine440 - 12mine440P



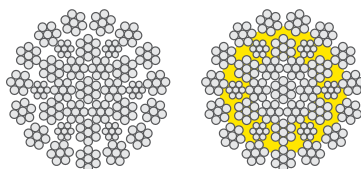
12mine460 - 12mine460P



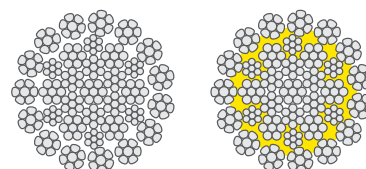
Канаты для закрытой добычи (продолжение)



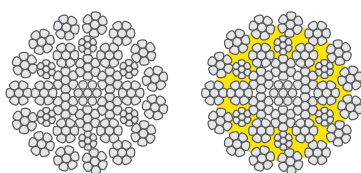
Flexmine420 - Flexmine420P



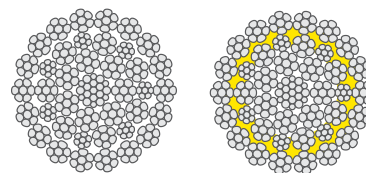
Flexmine440 - Flexmine440P



Flexmine500 - Flexmine500P



Flexpack™ Mining - Flexpack™ MiningP



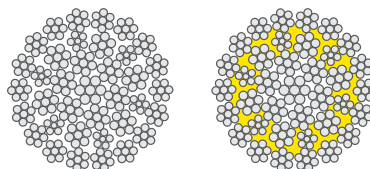
Уравновешивающие канаты

Уравновешивающие канаты устанавливаются в подъёмных системах, для того чтобы сохранять подъёмные канаты в натянутом состоянии, балансируя их вес, и поддерживать клеть или кабину в правильном, ровном положении.

Эти канаты устанавливаются под кабину и противовесы. Зачастую их подвешивают в шахтах и направляют блоками, чтобы избежать формирования петли или закручивания (см. Критерии повреждения и замены каната).

Наиболее подходящий уравновешивающий канат – малокрутящийся канат с сердечником в пластиковой оболочке по типу IWRC. Настоятельно рекомендуется использовать оцинкованные канаты.

Iperfex™ - Iperfex™ P



Как правило, уравновешивающие канаты соединены с каркасом кабины и балансируют ее вес с помощью специальных клиновых втулок, способных быстро регулировать длину канатов.



Канаты для закрытой добычи (продолжение)

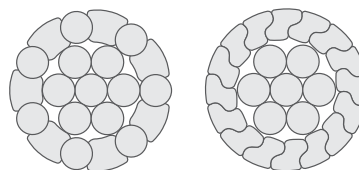
Направляющие канаты

Цель - направлять вертикальное движение кабины и противовесов. В последнее время направляющие канаты все чаще заменяют тяжелые и дорогие деревянные и стальные каркасы.

Говоря о конструкции направляющих канатов, это обычно закрытые или полузакрытые канаты. Обычно проволоки внешнего слоя достаточно толстые, для того чтобы канат был устойчив к абразивному действию направляющих роликов.

Эти канаты, как правило, в верхней части заделаны муфтами, а в нижней – сбалансированы противовесами.

HLCR - FLCR



Дополнительная техническая информация по канатам для закрытой добычи

В таблице ниже приведены некоторые стандартные технические характеристики различных канатов для горнодобывающей отрасли. Эти данные могут быть полезны для правильного выбора каната для конкретного назначения.

	Коэффициент заполнения площади металлического сечения	Диаметр проволоки	Коэффициент вращения	Модуль упругости (*)	Формулы
	f	K _d	K _s	E [kN/mm ²]	
Red1P	0.594	0.051÷0.057	0.810	110	d = номинальный диаметр Площадь поперечного сечения = $\frac{\pi f d^2}{4}$ Диаметр внешнего слоя = K_d•d Суммарное разрывное усилие всех проволок в канате = Минимальное разрывное усилие / K_s
Pack1P	0.647	0.054÷0.057	0.830	115	
Pack1T	0.566	0.054÷0.057	0.840	100	
Pack1P Seven	0.663	0.078	0.840	120	
Red9P	0.690	0.045÷0.050	0.830	120	
Pack9P	0.770	0.041÷0.049	0.800	140	
7mine	0.625	0.100÷0.065	0.800	110	
12mine400P	0.592	0.063	0.787	110	
12mine440P	0.650	0.070	0.787	118	
12mine460P	0.710	0.070	0.768	118	
Flexmine 420P	0.608	0.052	0.785	120	
Flexmine 440P	0.645	0.056	0.785	125	
Flexmine 500P	0.714	0.057	0.785	130	
Flexpack MiningP	0.714	0.057	0.785	130	
HLCR - FLCR	0.830	(**)	0.850	150	
IperfexP	0.608	0.052÷0.045	0.735	120	

(*) При эксплуатации

(**) Предоставляется по требованию заказчика



7mine – Забудьте о трехграннопрядных канатах

Конструкция

Опыт Redaelli в майнинге насчитывает десятилетия, тысячи тонн канатов были поставлены для горнодобывающих машин и оборудования.

Наша последняя разработка - это новая конструкция, 7mine, которая была специально создана нашими инженерами Отдела исследований и развития (R&D) для применения в глубоких шахтах на смену старым конструкциям трехграннопрядных канатов.

Этот канат обладает следующими преимуществами:

- 7 внешних прядей для достижения большей округлости и снижения вибрации
- Обжатые пряди для увеличения площади металлического заполнения поперечного сечения
- Тщательная обработка поверхности для облегчения визуального контроля
- Укрепленный сердечник (сталь + пластиковая оболочка) для увеличения радиальной жесткости
- Сердечник с пластиковым покрытием для обеспечения стабилизирующего эффекта

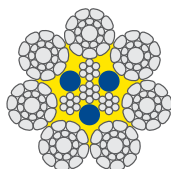


Рис. 1: Сечение каната



Рис. 2: Внешний вид

7mine – это канат параллельной свивки (Рис.2) с 7-ю внешними прядями (Рис.1). Такая конструкция помогает достичь большей округлости каната по сравнению с 6-прядными канатами и уменьшить вибрацию.

Все пряди обжаты, что увеличивает площадь заполнения металлом поперечного сечения. Это также увеличивает видимую внешнюю поверхность, облегчая визуальный контроль.

Важно отметить, что проволоки в сердечнике изготовлены из стали более низкой маркировочной группы, они предназначены только для укрепления сердечника, а не для распределения на них нагрузки (следовательно, в случае повреждения, канат не потеряет в грузоподъемности).

Сердечник также предназначен для увеличения радиальной жесткости: три пряди разделены вставками из полипропилена (окрашены синим цветом на Рис. 1), сложенных друг к другу под углом в 120°. Желтое обрамление – пластиковый сердечник, который обеспечивает стабилизирующий эффект.

Преимущества 7mine по сравнению с трехграннопрядным канатом

Трехграннопрядные канаты (Рис.3) использовались, по меньшей мере, 40 лет, до появления канатов 7mine (Рис. 4), обладающих следующими преимуществами:

- инновационная конструкция предохраняет внешние пряди от разрушения
- более гладкая поверхность проволок снижает контактные напряжения между проволоками одной пряди, а также сердечником и внешними прядями, предотвращая раздавливание
- сердечник адаптирован для калибровки массы каната
- пластиковая оболочка действует как механическое соединение для лучшего взаимодействия внешних прядей и ядра.

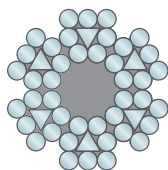


Рис. 3: трехграннопрядный канат

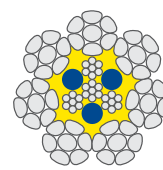


Рис. 4: 7mine



- Усиленный сердечник для предотвращения разрушения внешних прядей
- Более гладкая контактная поверхность проволок для снижения давления
- Сердечник может быть изменен для калибровки массы каната
- Масса + минимальная разрывная нагрузка эквивалентны трехгранной пряди, обеспечивая возможность взаимозамены



Применимые стандарты

Канаты

Общие требования к перечисленным канатам представлены в ISO/CD ISO 2408, и 17893/ EN 12385. Маркировочные группы обычно выше принятых классов прочности. На стандартные канаты распространяется стандарт EN 12385-6, для FLCР и HLCР – EN 12385-7.

Концевая заделка канатов

Если канат имеет концевую заделку, то разрывное усилие уменьшается в зависимости от типа концевой заделки. Эта разница обозначается как «коэффициент эффективности» и выражается в процентах в сравнении с разрывной нагрузкой. Показатель может варьироваться от 70% до 100%.

Коэффициент эффективности концевой заделки с учетом разрывного усилия каната представлен в prEN 13411-2...6:1998 и prEN 13414-1:2000.

Допуски

Допуск на диаметр каната

Фактический диаметр каната выражается как среднее значение двух пар измерений, выполненных под прямым углом в двух плоскостях и на расстоянии как минимум одного метра друг от друга. Измерения выполняются без нагрузки или с максимальной нагрузкой в 5 % от минимального разрывного усилия. В соответствии с EN 12385, главами 6 и 7 (применение в горнодобывающей промышленности), следующие допуски являются приемлемыми:

Номинальный диаметр	Допуск
От 4 до < 6 мм	-0 / +7%
От 6 до < 8 мм	-0 / +6%
Свыше 8 мм	-0 / +5%

Допуск на длину каната

Разница между номинальной и фактической длиной каната (без нагрузки) должна находиться в пределах следующих значений допуска в соответствии с EN 12385-6 и EN 12385-7:

Номинальная длина	Допуск
До 400 м	-0 / +5%
От 400 до 1000 м	-0 / +20 м
Свыше 1000 м	-0 / +2%

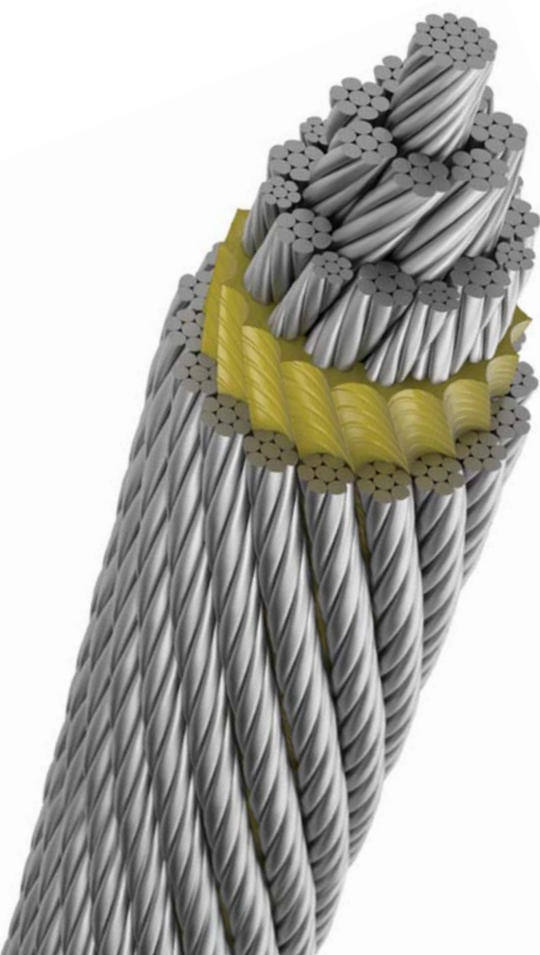
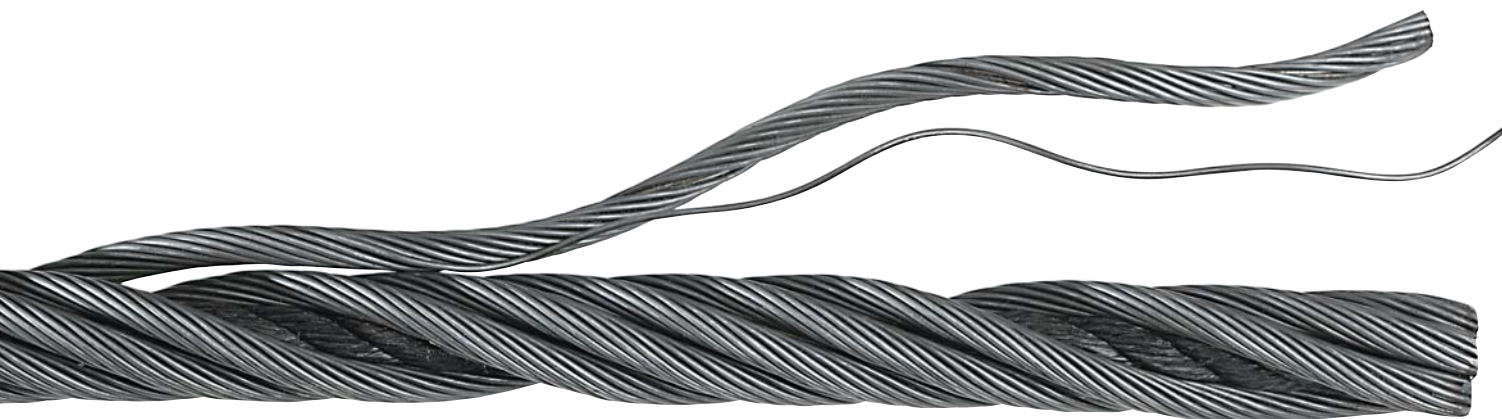
Более низкие допуски для канатов могут быть согласованы с отделом продаж.



Общие технические сведения

Стальной канат представляет собой механически сложное сочетание отдельных элементов, передающих усилие и движение в осевом направлении через концевые соединения и с помощью отклонения на роликах, шкивах, оснастке и т.д.

- **Канат не является однородным материалом**, а состоит из большого числа элементов (проволок, прядей и сердечника), которые удерживаются вместе за счёт прилегания друг к другу: чрезмерное напряжение может изменить геометрические параметры и повлиять на эксплуатационные характеристики.
- **Канат не является изотропным материалом**, его характеристики зависят от направления приложенного к нему усилия. (Канат рассчитан на сопротивление осевым тяговым усилиям, но не сжатию или растяжению).
- **Канат не является линейным упругим материалом**, а его реакция на нагрузку не является пропорциональной самой нагрузке (Особенно для низких и высоких объемов нагрузки.)



Когда канат подвергается многократным изгибам, вибрации или пульсирующим нагрузкам, необходимо помнить, что он изнашивается. То, как проявляется износ, зависит от интенсивности нагрузок и типа используемого каната.

Смазка каната во время изготовления и последующие смазки во время технического обслуживания помогают уменьшить внутреннее трение между элементами каната и, таким образом, смазка является неотъемлемой частью нашего продукта.

Как многие другие типы материалов, канаты наиболее сильно повреждаются на начальном и конечном этапе эксплуатации. Во время начальных стадий использования износ каната обычно вызван:

- неверным выбором каната
- неправильной навеской
- отсутствием периода обкатки каната

Пройдя начальную стадию приработки, канат находится в стабильном состоянии в течение долгого периода эксплуатации (при должном техническом обслуживании).

Во время заключительной стадии эксплуатации степень износа резко возрастает, проявляются явные признаки необходимости замены каната.

Наиболее распространённые показатели износа каната, встречающиеся на заключительной стадии эксплуатации:

- Обрывы проволок
- Общее уменьшение диаметра каната
- Снижение гибкости

В зависимости от того, насколько быстро идёт процесс износа, можно примерно оценить оставшийся эксплуатационный ресурс каната и безопасность его дальнейшего использования.

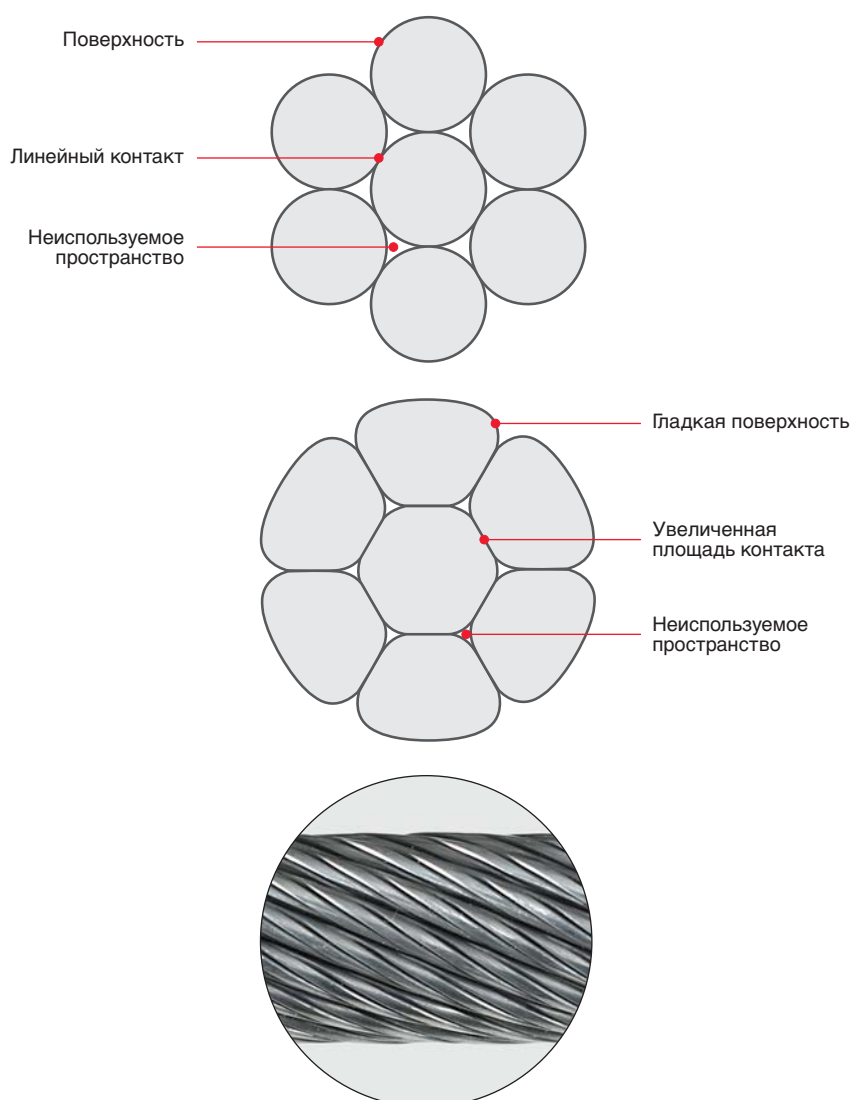
Дополнительную информацию по характеристикам канатной продукции можно найти в технической документации.

Пластически обжатые пряди

Пластическое обжатие пряди представляет собой процесс холодной деформации пряди и ее проволок посредством прохождения пряди через волоку и пару роликов.

После пластического обжатия достигаются следующие значительные изменения формы проволоки:

- увеличение площади металлического сечения пряди;
- увеличение поверхности контакта между проволоками;
- более гладкая, равномерная и более герметичная поверхность пряди;
- более равномерное распределение напряжения в проволоках;
- повышенная устойчивость пряди к ударным нагрузкам;
- возможность производить канаты с большим шагом свивки, таким образом, обеспечивая более высокий модуль эластичности.



Благодаря преимуществам пластического обжатия, использование пластически обжатых канатов значительно возросло во всех областях – в основном в таких сферах, где имеют место комплексные нагрузки (осевая и поперечная).

Пластическое обжатие используется для производства канатов с более высокой грузоподъемностью (благодаря увеличенной площади металлического сечения) и канатов, работающих в условиях высокого бокового сжатия и трения (благодаря увеличенной прочности прядей и большей контактной поверхности).

Более того, для достижения одного и того же разрывного усилия каната стало возможным использовать проволоки более низкой маркировочной группы, что позволяет повысить пластичность и износостойкость изделия.



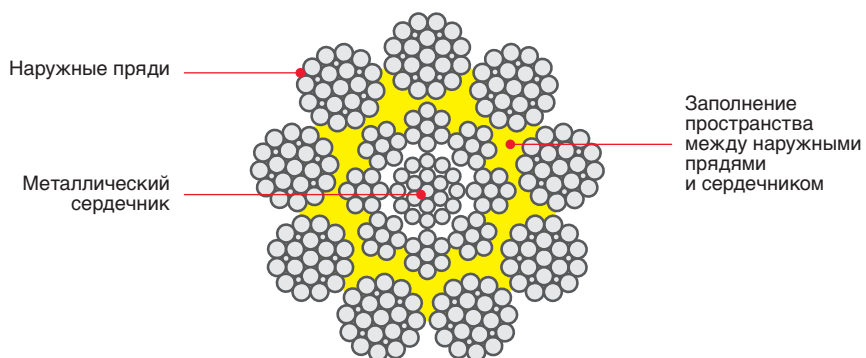
Сердечник в пластиковой оболочке

Стальные канаты с металлическим сердечником в пластиковой оболочке, состоят из внешнего слоя прядей, навитых вокруг металлического сердечника, на который методом экструдирования нанесена оболочка из пластика. Пластиковый наполнитель значительно сокращает возможное скольжение между различными компонентами и предотвращает геометрические изменения канатов.

Нанесение пластиковой оболочки преследует следующие цели:

- создание механического соединения, которое фиксирует положение соответствующих компонентов сталепроволочного каната, вместе с тем обеспечивая их необходимое смещение;
- снижение внутренней коррозии, вызванной загрязняющими веществами, достигающее благодаря увеличенной герметичности каната;
- заполнение свободного пространства между наружными прядями и сердечником для предотвращения трения.

На рисунке изображена конструкция каната с металлическим сердечником в пластиковой оболочке. Используемый наружный материал особого типа обеспечивает непрерывную работу каната в широком температурном диапазоне (от -35°C до 90°C) без изменения размера или разрывов каната.



Стабилизирующий эффект от пластиковых покрытий особенно очевиден, когда канат подвергается:

- воздействию поперечных давлений;
- кручению, вызванному большим углом девиации на шкивах или лебедках;
- воздействию ударных нагрузок.

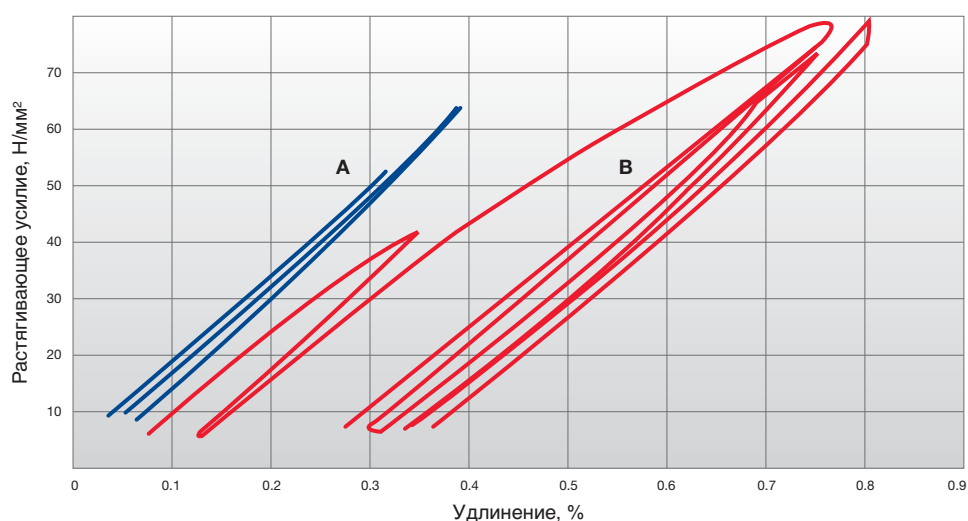


Предварительная вытяжка

Эта операция может осуществляться двумя способами:

- **Статическая вытяжка:** осуществляется при примерно 50%-ой нагрузке от разрывного усилия в течение нескольких циклов путём приложения устойчивой нагрузки в течение определенного времени, а затем разгрузки до окончательной приработки каната;
- **Динамическая вытяжка:** осуществляется на завершающей стадии производства каната. Вытяжка изделия производится непосредственно перед финальной свивкой под нагрузкой, составляющей 1/3 от разрывного усилия каната. В этом случае предварительная вытяжка представляет собой приложение тяговых и изгибающих усилий, что является фактической приработкой каната.

Диаграмма показывает различия в работе двух канатов, один из которых (А), был подвергнут предварительной вытяжке, другой (В) - без предварительной вытяжки.



Если условия эксплуатации сталепроволочного каната требуют, чтобы постоянное удлинение каната не учитывалось или было сведено к минимуму, канат необходимо подвергнуть предварительной вытяжке.



Параллельная свивка

Осуществляется путём свивки проволок в том же направлении, что и направление свивки прядей в канате. Таким образом, проволоки ложатся по наклонной оси относительно продольной оси каната.

Параллельная свивка значительно улучшает износостойкость каната и устойчивость к раздавливанию. Это преимущество особенно заметно при многослойной намотке каната, так как он работает с меньшим шумом.



Модуль упругости и относительное удлинение каната

Модуль упругости характеризует способность твёрдого материала упруго деформироваться при приложении к нему силы.

Самый известный модуль упругости - это модуль Юнга, который изображен в виде наклона на линейной функции кривой упругости (см. рис) и определяется по формуле:

$$E = \sigma / \epsilon$$

где σ - напряжение, вызываемое в образце действующей силой (равно силе, делённой на площадь приложения силы)

ϵ - упругая деформация образца, вызванная напряжением (равна отношению изменения размера образца после деформации к его первоначальному размеру).

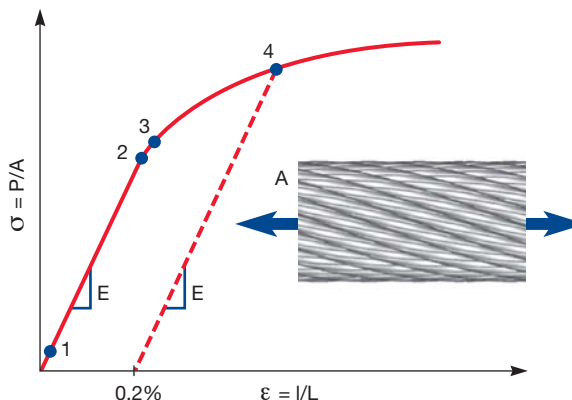
Это определение справедливо для изотропных материалов, которые подвергаются осевым нагрузкам.

Так как стальной канат не является изотропным материалом, и его составляющие, свитые под определённым углом, не подвергаются действию сил в осевом направлении, то в данном случае правильнее говорить о «кажущемся модуле упругости».

На рисунке ниже можно увидеть, что на первом участке графика (от начала координат до точки 1) наблюдается нелинейное удлинение, так как в это время происходит стабилизация проволок. Как уже было сказано, эта стабилизация обусловлена тем, что во время свивки каната присутствовали небольшие отклонения в силе натяжения отдельных составляющих каната.

После точки стабилизации канат входит в зону пропорциональности, которая характеризуется кажущимся модулем упругости. На этом участке графика канат демонстрирует упругость: это означает, что при снятии нагрузки, канат возвращается к своему первоначальному размеру (за исключением первоначального стабилизационного удлинения).

В определённой точке канат начинает демонстрировать свойства неупругой (пластической) деформации (точки 2-4): когда остаточная деформация превышает 0.2%, достигается предел текучести (точка 4, также определяемая как $R_{p0.2}$), после которого график продолжает идти по нелинейной траектории, пока не будет достигнут предел удлинения, который соответствует значению максимального разрывного усилия.



Каждый канат рассчитан на эксплуатацию в пределах определённого диапазона линейного отрезка в зависимости от требуемого коэффициента запаса прочности. Высокий коэффициент запаса прочности означает, что канат предназначен для работы в более низком диапазоне линейного отрезка, в то время как низкий коэффициент запаса прочности означает, что канат предназначен для условий работы, близких к пределу текучести.

Каждый канат поглощает определённое количество энергии, это зависит, в том числе, и от прочности отдельных проволок, входящих в состав каната: проволока высокой маркировочной группы получает большое количество энергии во время волочения и, следовательно, обладает небольшим количеством оставшейся энергии, которая может пойти на удлинение.

Как мы уже пояснили ранее, если нагрузка, которой подвергается канат, достигает значения предела текучести, то канат на графике входит в зону неупругой деформации. Канат поглощает определённое количество энергии и в определённой точке подвергнется необратимой остаточной деформации, после которой он уже не восстановит прежнюю длину, даже если убрать приложенную силу.

Этот процесс будет продолжаться до тех пор, пока канат не исчерпает всю остаточную энергию. В этот момент канат достигнет своего предела удлинения и соответствующего максимального разрывного усилия, после чего разорвётся.

С точки зрения надёжности каната очень важен период упругого удлинения и поглощения энергии, так как это гарантирует, что канат не порвётся внезапно и неожиданно, а до этого будут предупреждающие сигналы, благодаря которым компетентный специалист сможет чётко установить начавшееся повреждение каната.

Давление и деформация

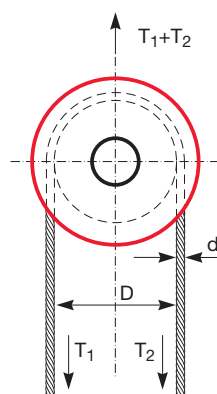
Фактическое давление каната на канавку – это сила, действующая на канат, диаметр каната и диаметр шкивов.

Обычно это давление рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{T_1 + T_2}{D \cdot d}$$

где: фактическое давление в Н/см²
T₁ и T₂ = натяжение каната в Н

D = диаметр шкива в см
d = диаметр каната в см

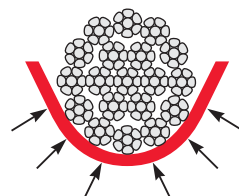


Значение, рассчитанное таким образом, будет всегда ниже реального давления ввиду относительно малого количества точек контакта. Число точек соприкосновения каната с канавкой шкива или барабана варьируется в зависимости от типа каната.

Например, на рисунках ниже представлено контактное давление блока на шести-прядный канат и некрутящийся многопрядный канат с 12-ю внешними прядями.



6-прядный канат



Некрутящийся многопрядный канат

Фактическое давление (P) должно быть ниже максимального значения (P_{max}), чтобы избежать повреждения прядей вследствие местного увеличения давления.

Значение P_{max} зависит от конструкции каната и твёрдости поверхности шкивов. Redaelli предоставит допустимое значение P_{max} для каната по запросу.

Потеря прочности вследствие старения

Минимальное разрывное усилие (МРУ) является установленным значением; измеренное в ходе испытания (фактическое) разрывное усилие ниже этого значения считается недопустимым. [EN 12385-2 3.10.10]

Разрывное усилие – очень простой критерий годности канатов, который был выбран для этих целей более века тому назад, потому что из всех параметров он был единственным, который можно было измерить даже при наличии множества других значимых характеристик каната, таких как предел текучести, пропорциональная нагрузка, сопротивление усталости и т.д.

Превышение МРУ не является достоверным показателем надёжности и не создаёт повышенную безопасность, так как его увеличение происходит за счёт увеличения одной или нескольких конструктивных переменных.

Существуют два наиболее распространённых способа увеличения МРУ: за счёт использования высокопрочной проволоки (что с другой стороны уменьшает текучесть проволоки) или за счёт использования большего количества проволок меньшего диаметра, что легко обеспечивает большую прочность, но при этом резко снижает степень взаимодействия составляющих каната.

Стальные канаты, которые состоят из проволок, сходных по свойствам и диаметру, могут достичь МРУ без превышения установленных конструктивных переменных, таким образом, они обеспечивают одинаковую динамику всех составляющих, большой КПД материала и более долгий срок эксплуатации.

Разрывное усилие каждого стального каната будет сокращаться по мере выработки. Это сокращение вызвано уменьшением площади металлического сечения, изменениями в материале и геометрии каната, а в некоторых случаях такое может случиться, даже если канат не использовался.

Сокращение разрывного усилия может также быть вызвано старением - процессом, который вызывает непрерывное увеличение твердости металла.

Старения металла невозможно избежать, потому что это естественное явление, присущее каждому канату, который в любом случае подвергается воздействию температуры и времени вне зависимости от защитных мер, предпринятых изготовителем во время производства каната.

На процесс старения металла влияет температура, то есть воздействие высокой температуры (обычно свыше 80°C) в течение непродолжительного периода времени или относительно низкой температуры в течение долгого времени может вызвать изменение свойств материала.

В прошлом особое значение придавалось процессу оцинкования, который является обязательным для предотвращения коррозии и может повлиять на процесс старения, так как проходит при очень высоких температурах.

Вместо этого стоит подчеркнуть, что современное высокоскоростное волочение доказало свою эффективность в борьбе с процессом старения материала.

Технологический процесс холодной деформации высокопрочной проволоки, особенно в случае больших диаметров, может ускорить процесс старения. Это происходит потому, что в целях получения стали высокого класса прочности, проволокам необходимо передать огромное количество энергии, что резко снижает текучесть стали.

Проволока маркировочной группы 1960 и ниже может сохранять приемлемую текучесть даже после старения металла, и, таким образом, в этом случае уменьшение показателей разрывного усилия будет весьма ограничено.

Пластическое обжатие проволоки подразумевает под собой поглощение большого количества энергии и выделение тепла, что теоретически тоже может сказаться на процессе старения, но современные технологии позволяют сократить до минимума интенсивность нагрева проволоки и время воздействия с помощью роликов и двойных вытяжных барабанов, которые помогают быстро охладить пряди.

Важно подчеркнуть, что у канатов, находившихся на длительном хранении, обычно не наблюдается снижения фактического разрывного усилия.

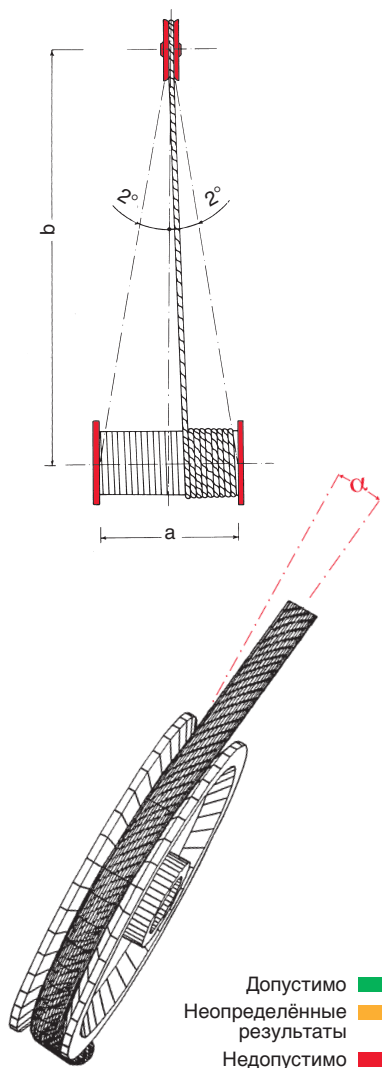
Отклонение по текучести проволоки, возникающее в результате старения, оказывает негативное влияние только в рамках участка упругой деформации кривой нагрузки/удлинения, таким образом, усталостные характеристики не снижаются, так как прикладываемое усилие всегда должно быть ниже предела текучести.

Снижение разрывного усилия не свидетельствует о соответствующем снижении усталостной прочности, следовательно, разрывное усилие, замеренное на состаренном канате, не должно рассматриваться как показатель оставшегося эксплуатационного ресурса каната.

Угол девиации

Каждый раз, когда канат доходит до шкива, на который он наматывается под определённым углом, он подвергается закручиванию вокруг своей оси пока не дойдёт до нижней части шкива. Это, в основном, возникает тогда, когда расстояние между лебёдкой и шкивом слишком мало. Как правило, угол девиации специальных подъёмных канатов не должен превышать 1,5°- 2°, чтобы избежать перекоса стального каната.

Принимая во внимание особенности производимых нами конструкций канатов, мы приводим ниже таблицу, где указаны максимально допустимые, рискованные и неприемлемые углы наклона.



Допустимо
Неопределённые
результаты
Недопустимо

Тип каната	Угол наклона α [°]																			
	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00
Red1																				
Red1P																				
Pack1																				
Pack1P																				
Pack1T																				
Pack1P Seven																				
Red9P																				
Pack9P																				
7mine																				
12mine400																				
12mine400P																				
12mine440																				
12mine440P																				
12mine460																				
12mine460P																				
Flexmine420																				
Flexmine420P																				
Flexmine440																				
Flexmine440P																				
Flexmine500																				
Flexmine500P																				
Flexpack Mining																				
Flexpack MiningP																				
Iperflex																				
IperflexP																				
	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00	2.25	2.50	2.75	3.00	3.25	3.50	3.75	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00

Сопротивление крутимости

Для каждого специального каната значение крутящего момента (τ) и значение (ρ), относящееся к углу вращения изделия, должно составлять 20% от минимального разрывного усилия.

На практике с помощью этих значений можно определить крутимость сталепроволочного каната в однократной запасовке или проверить равновесие блока для систем со значительной высотой подъема.

В условиях однократной запасовки крутимость каната пропорциональна свободной длине, когда вес каната не учитывается:

$$A \quad R = \rho \cdot L \cdot F/S$$

R - момент вращения [град]

ρ - коэффициент вращения [град/1000d МПа],

L - длина каната [мм]

F - прилагаемое усилие [кН]

S - площадь сечения каната [мм²]

При многократной запасовке максимальная высота подъема, обеспечивающая стабильность системы, рассчитывается по следующей формуле:

$$B \quad H = L \cdot D / 4 \cdot d \cdot \tau$$

τ - крутящий момент [°]

L - расстояние между канатами [мм]

D - диаметр блока [мм]

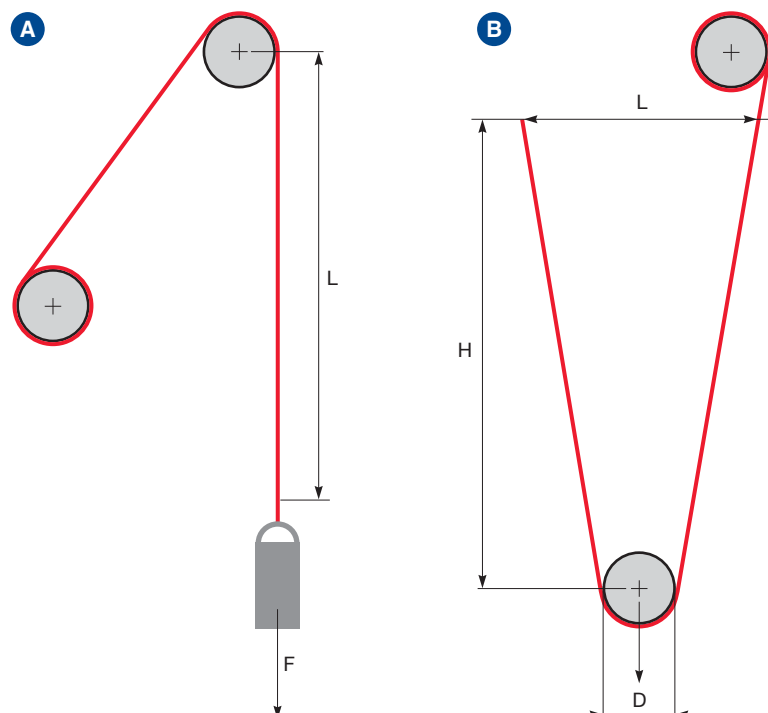
d - диаметр каната [мм]

H - высота подъема [мм]

Зачастую $L=D$, а $H=D^2/4d\tau$, что отражает зависимость высоты подъема от квадрата диаметра блока.

В случае, когда системы состоят более чем из двух ветвей (N), используют следующую формулу:

- для канатов с равномерным шагом свивки значения L и D заменяются значениями диагоналей прямоугольника, описанного у ветвей каната.



Канаты, работающие на лебёдках и шкивах

Диаметр лебёдок и шкивов

Срок эксплуатации канатов, работающих на шкивах и лебёдках, во многом зависит от правильно подобранных размеров каната и правильного отношения диаметра каната к диаметру барабана лебёдки, то есть коэффициента изгиба.

Стандарты для различных условий эксплуатации канатов обычно дают минимально допустимые коэффициенты изгиба. Так, например, FEM (Европейская федерация производителей подъёмно-транспортной и складской техники) устанавливает переменные значения D/d для лебёдок, шкивов и блоков для разных классификаций подъёмных механизмов.

Коэффициенты изгиба, которые, как мы полагаем, обеспечивают оптимальный срок службы каната, приведены ниже.

- **Рабочие лебёдки и блоки**

$$D/d \geq 25$$

- **Холостые шкивы**

$$D/d \geq 20$$

где:

D = диаметр по дну канавки лебёдок или шкивов в мм

d = номинальный диаметр каната в мм

Для закрытой добычи коэффициенты изгиба могут быть совершенно иными нежели для других областей применения и, следовательно, соответствующие стандарты должны быть соблюдены.



Канаты, работающие на лебёдках и шкивах (продолжение)

Размеры канавок лебёдки

Всегда, где это возможно, старайтесь придерживаться размеров указанных на чертеже.

Когда канат навивается вокруг блока лебёдки внахлест, это вызывает повышенное контактное напряжение и трение между соприкасающимися сбоку или сверху витками.

А в местах их пересечения напряжение ещё больше. Чтобы уменьшить износ и, следовательно, продлить срок эксплуатации каната, мы рекомендуем укоротить канат после отработки определённого периода, отрезав кусок с конца, прикрепленного к лебёдке.

Таким образом, наиболее изношенные участки каната убираются, а участки в хорошем состоянии занимают их место.

Операция подрезки канатов, предназначенных для тяжёлых условий эксплуатации, должна проводиться с определённой периодичностью, не дожидаясь полного истирания каната.

Необходимо правильно выбрать тип каната, чтобы он мог выдержать трение и давление между витками. То есть нужно выбирать канаты со стальным сердечником, многопрядные канаты и канаты с гладкой поверхностью (см. пластически обжатые канаты).

Показатели для лебёдок с однослойной навивкой

d = диаметр каната

p = шаг канавок, равный

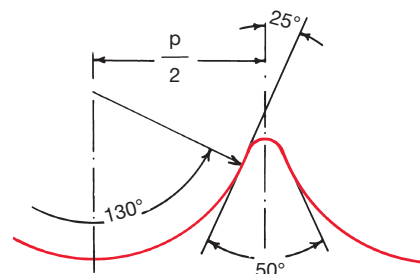
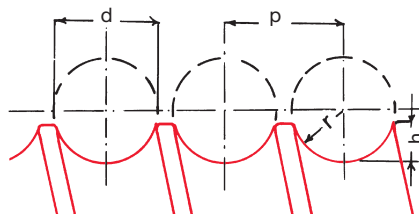
$p = 1.15 \times d$ для канатов с диаметром до 10 мм

$p = 1.12 \times d$ для канатов с диаметром до 20 мм

$p = 1.11 \times d$ для канатов с диаметром более 20 мм

$h = 0.4 \times d$

$r = 0.55 \times d$



Канаты, работающие на лебёдках и шкивах (продолжение)

Многослойная намотка на барабан лебёдки

Многослойная намотка требует плотной и тугой укладки витков.

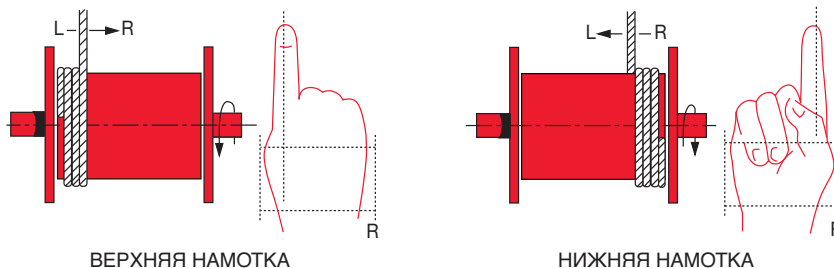
Шаг намотки должен быть чуть выше, чем допуск по диаметру каната, а натяжение при укладке витков должно составлять приблизительно 2% от разрывного усилия каната, в то время как угол между канатом и поверхностью фланцев должен быть от $0,25^\circ$ до $1,75^\circ$.

Выбор направления свивки при наматывании на барабан

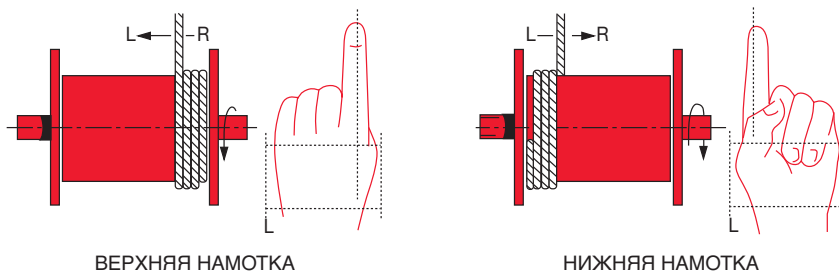
Канаты должны быть намотаны на блок лебёдки равномерно. Совершенно необходимо, чтобы намотка первого ряда каната была очень плотной, без нахлёста и пересечения последующих слоёв, чтобы канат не повреждался при работе.

Направление намотки каната и направление вращения лебёдки должно учитываться следующим образом:

ПРАВАЯ РУКА – КАНАТЫ ПРАВОСТОРОННЕЙ СВИВКИ



ЛЕВАЯ РУКА – КАНАТЫ ЛЕВОСТОРОННЕЙ СВИВКИ



Канаты, работающие на лебёдках и шкивах (продолжение)

Форма и размер канавок

Подходящий размер канавок имеет важное значение для срока эксплуатации канатов. Нижняя часть канавки должна быть больше номинального диаметра каната, а также быть гладкой круглой формы без каких-либо зазубрин и перепадов и плавно переходить на стороны канавки.

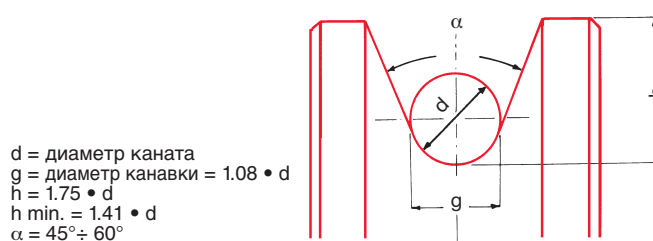
Канавка не должна создавать боковое давление на канат, поэтому ее диаметр всегда должен быть больше диаметра каната. На практике соответствующий размер канавок (для канатов с диаметром d и допуском от 0 до 4%) должен быть следующим:

Минимальный диаметр на новой канавке: $\varnothing_{\text{мин}} = 1.05 d$

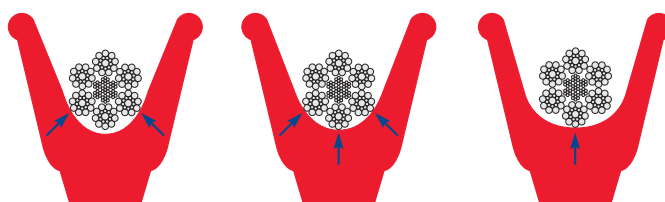
Максимальный диаметр на новой канавке: $\varnothing_{\text{макс}} = 1.10 d$

Предлагаемый диаметр на новой канавке: $\varnothing = 1.08 d$

Угол раскрытия между сторонами канавки должен находиться в диапазоне от 30 до 60° С, но для углов девиации значения должны быть больше.



На рисунке представлены возможные положения каната в канавке.



- Положение в узкой канавке (слева). Такое положение влияет на срок эксплуатации стального каната и шкива. Истирание каната существенно меняет характеристики его безопасности и функциональности.
- Правильное положение (в центре).
- Положение в широкой канавке (справа). Такое положение приводит к увеличению контактного давления, которое практически пропорционально превышению размера канавки.

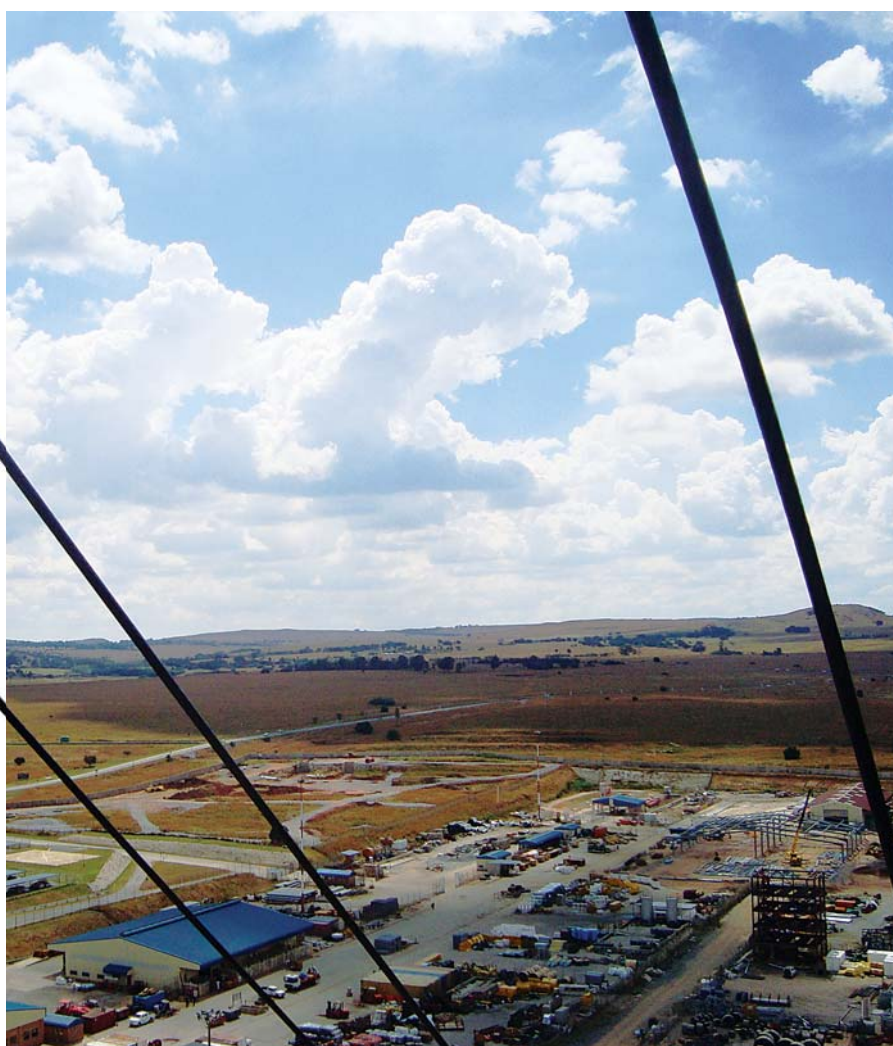
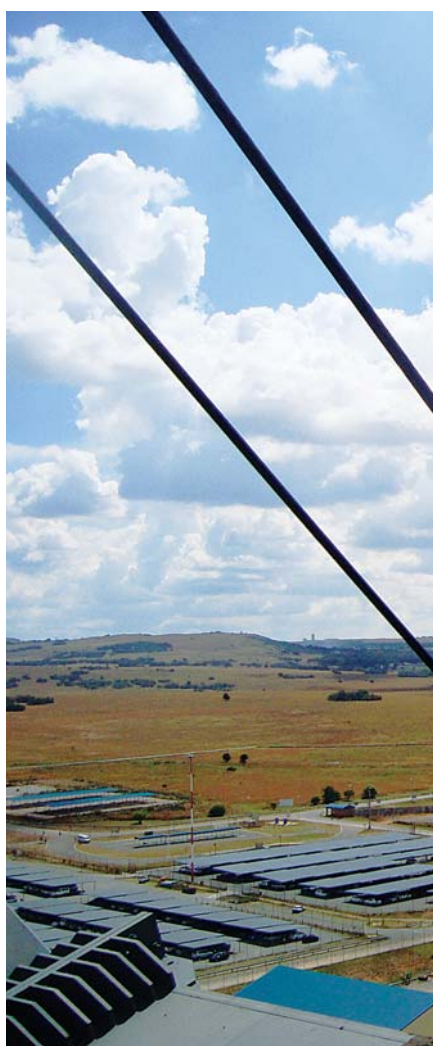
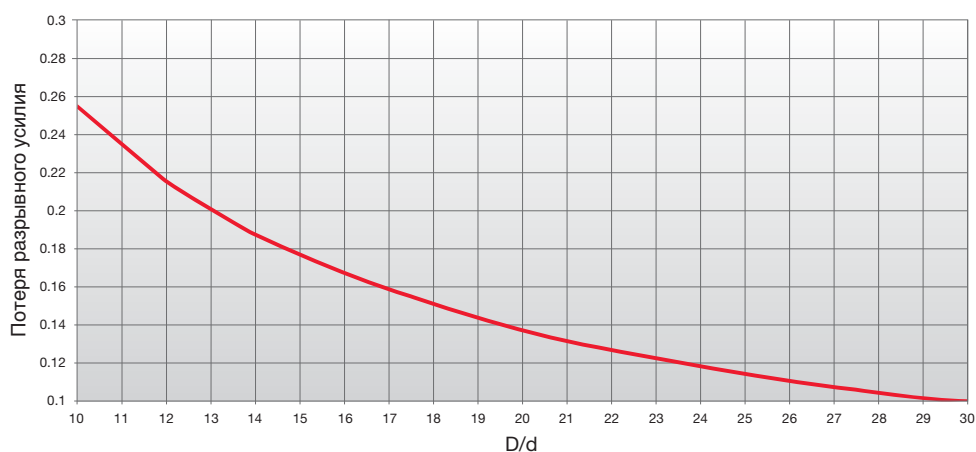


Снижение разрывного усилия по отношению к коэффициенту навивки

Снижение разрывного усилия каната, который подвергается статическому тяговому усилию, ниже, чем у каната в движении.

Это происходит из-за поперечных сил, воздействующих на канат, которые увеличивают напряжение материала, а также трения, которое не допускает скольжение между прядями и, соответственно, обеспечивает более равномерное перераспределение действующих напряжений.

На графике представлена потеря разрывного усилия для каната в движении.



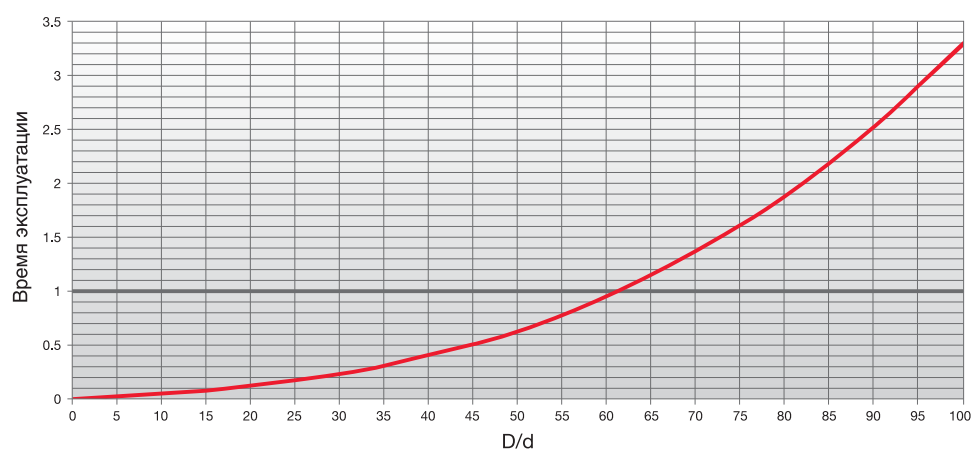
Эксплуатационный ресурс каната

Трудно предсказать срок службы каната (выраженного как абсолютное количество рабочих циклов) без экспериментальных данных, полученных в условиях аналогичных эксплуатационным, но и тогда будет наблюдаться значительное расхождение полученных результатов.

Зная область применения конкретного каната, можно определить поведение других типов канатов, работающих в аналогичных условиях, а также поведение этого типа каната при эксплуатации в других условиях.

Следующий график демонстрирует динамику эксплуатационного ресурса определённого каната при различных значениях коэффициента намотки.

Обозначенный срок службы (равный 1) получен при испытаниях $D/d = 62$

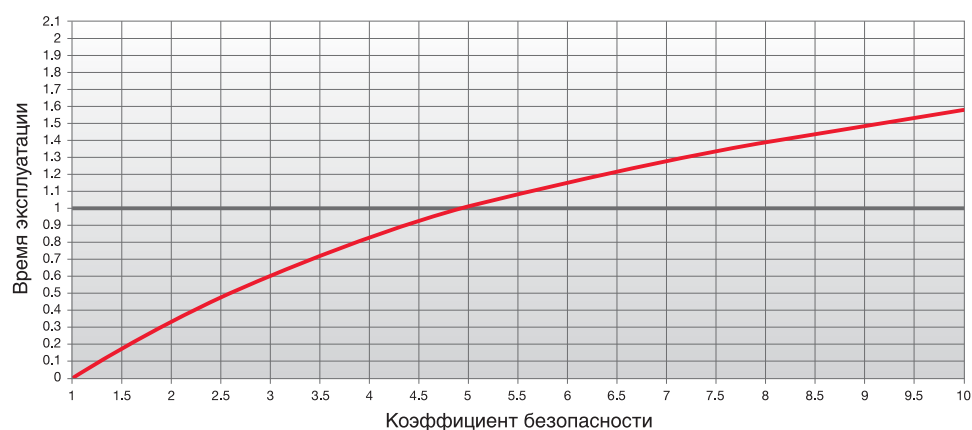


Различные коэффициенты намотки уменьшают или увеличивают показатель эксплуатационного ресурса, как показано на графике.

Относительная усталость при изгибе также представлена в зависимости от усилия, прилагаемого к канату.

Динамика срока службы при изгибе представлена на втором графике.

Контрольный срок службы (равный 1) получен при испытаниях с учётом коэффициента запаса прочности, равному 5.



Эксплуатационный ресурс каната (продолжение)

Если взять за основу $D/d = 20$, а запас прочности = 5 (наиболее распространённые условия в сфере промышленного подъёмного оборудования), то в следующей таблице можно посмотреть соответствующий коэффициент относительного срока эксплуатации для заданных исходных данных.

Запас прочности	Коэффициент относительного срока службы									
	Соотношение D/d									
	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52
2	0.24	0.33	0.44	0.57	0.72	0.89	1.09	1.32	1.59	1.89
3	0.44	0.60	0.79	1.02	1.30	1.61	1.98	2.40	2.87	3.41
4	0.60	0.82	1.09	1.40	1.77	2.20	2.70	3.28	3.93	4.67
5	0.73	1.00	1.32	1.71	2.16	2.69	3.30	4.00	4.79	5.69
9	0.84	1.15	1.52	1.96	2.48	3.08	3.78	4.59	5.50	6.53
7	0.93	1.27	1.68	2.17	2.75	3.41	4.19	5.08	6.09	7.23
8	1.00	1.38	1.82	2.35	2.97	3.70	4.54	5.50	6.60	7.84
9	1.07	1.47	1.95	2.52	3.18	3.96	4.86	5.89	7.06	8.39

Различные типы канатов при одних и тех же условиях эксплуатации будут иметь различный эксплуатационный ресурс в зависимости от конструкции, наносимой смазки и т.д.

С помощью вышеприведенной таблицы можно спрогнозировать срок службы любого типа стального каната при определённых условиях эксплуатации.

Намотка каната на малые диаметры и срок эксплуатации

В подъёмных системах, которые не попадают под действие стандартов по предотвращению несчастных случаев и проверок экспертных органов по сертификации, иногда используются шкивы и блоки с относительно малым соотношением диаметров (D/d).

В этом случае канат подвергается потерям под нагрузкой, порой значительным, но что важнее – эксплуатационные показатели снижаются из-за усталостных явлений.

Потери под нагрузкой усугубляются по мере уменьшения соотношения диаметров и имеют более выраженную форму у канатов с органическим сердечником.

Точный эксплуатационный ресурс каната определить сложно, потому что он зависит от многих факторов, таких как:

- **Переменные факторы, связанные с самим канатом:**
 - Конструкция каната
 - Диаметр
 - Шаг свивки
 - Смазка
- **Переменные факторы, связанные с рабочей установкой:**
 - размеры шкивов и лебёдок
 - материалы
 - состояние подшипников
 - кинематические характеристики движения
- **Переменные факторы, связанные с условиями эксплуатации:**
 - скорость движения каната
 - рабочая нагрузка
 - ударная или разрывная нагрузка
 - условия запылённости
 - температура
 - техническое обслуживание

Данные, полученные в результате эксплуатации на рабочих установках и в ходе лабораторных испытаний, показали, что срок службы каната, работающего в идеальных условиях, в значительной степени зависит от рабочей нагрузки и правильно выбранного соотношения диаметров D/d , который не должен быть ниже 16, даже для самых гибких канатов.



Радиальная жёсткость

Радиальная жёсткость – это важная характеристика каната, имеющая большое значение для многих условий применения, например, при многослойной навивке на барабан лебёдки, когда на канат одновременно действуют сила тяги лебёдки и давление соседних слоёв.

Чрезмерная деформация каната может создать высокое касательное напряжение фланцев, а чрезмерная жёсткость проволоки может вызвать растягивающее напряжение барабана.

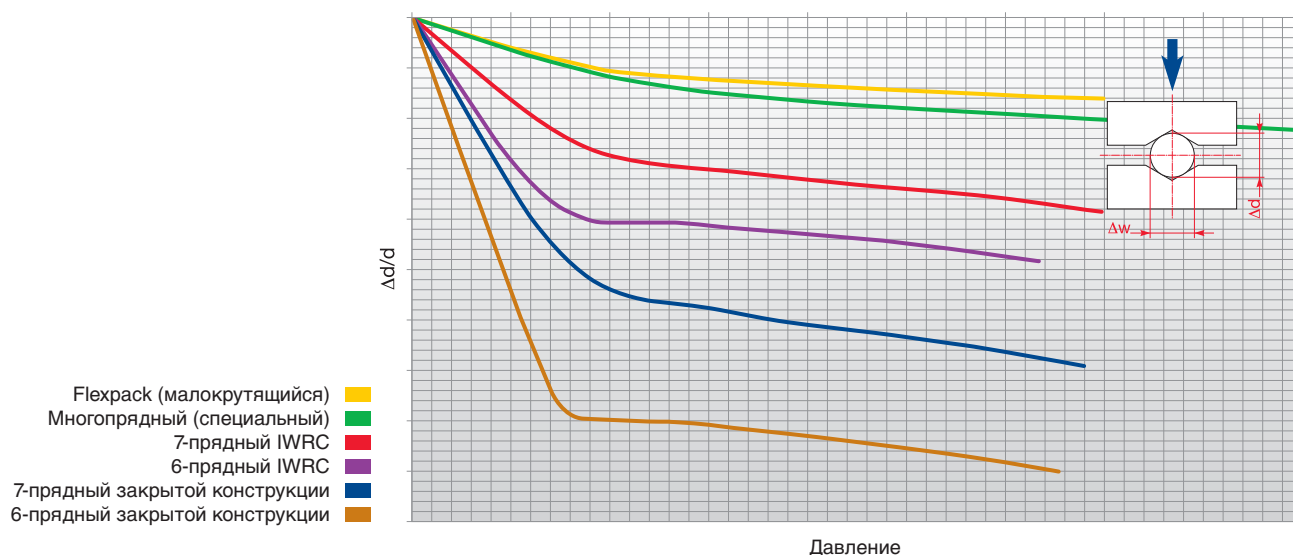
Оба варианта могут привести к серьёзным повреждениям лебёдки.

Радиальная жёсткость соотносит понятия давления и радиальной деформации согласно следующей формуле:

$$K = \frac{P}{\Delta d/d}$$

где P – давление на канат, а $\Delta d/d$ – это разность диаметров каната

Специалисты Redaelli провели ряд испытаний для определения радиальной жёсткости канатов различных конструкций. Сводные данные представлены на следующем графике:



Каждую кривую на этом графике можно разделить на две основные части: самое значительное изменение диаметра происходит во время первой стадии приложения нагрузки, а по достижении определённого значения деформации изменение диаметра замедляется и на графике видны плавные наклонные линии.

6 и 7-прядные канаты с органическим сердечником являются наиболее восприимчивыми к давлению, в то время как специальные канаты с пластичским обжатием (Flexpack и канаты с независимым стальным проволочным сердечником) имеют гораздо большую устойчивость к раздавливанию.

Важно отметить, что после каждого цикла давления канат приобретает определённую степень остаточной деформации.

Эта остаточная деформация особенно выражена после первого цикла, а через несколько циклов диаметр каната уже начинает стабилизироваться.



Концевая заделка канатов

Обычно канаты оснащены концевыми заделками для подвешивания к ним поднимаемых грузов и закрепления самого каната на кране, грузовике с краном и другом подъёмном оборудовании.

Это очень важная часть системы, которая должна быть изготовлена с особой точностью и должна проходить регулярные проверки, чтобы обеспечить наибольшую эффективность и безопасность в работе.

Ниже представлены самые распространённые виды заделок.

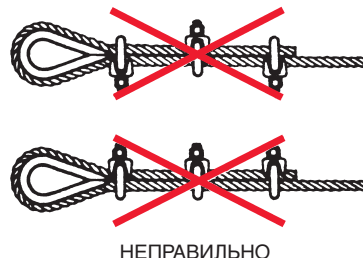
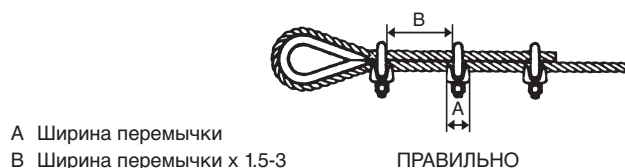
Обычная петля и петля с коушем

Их можно разбить на 3 вида:

• Зажимы

Для обеспечения максимальной эффективности:

- Выберите правильное расположение зажимов. Неправильная установка может снизить эксплуатационные характеристики концевой заделки на 60% по отношению к разрывному усилию каната.
- Установите зажимы так, чтобы расстояние между двумя перемычками составляло 1,5-3 (максимум) ширины самой перемычки.
- Постепенно затягивайте зажимы до нужного усилия затяжки с помощью ключа.



• Цилиндрическая или коническая алюминиевая втулка

Концевая заделка каната методом опрессовки. Этот метод не рекомендуется только в случае эксплуатации при экстремально высоких температурах, воздействующих на место заделки (максимально допустимая температура 100°C).

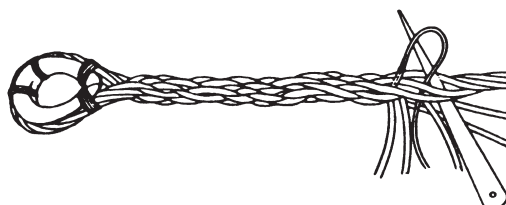
• Стальная втулка

Кованная стальная втулка накрывает зазор, образованный переплетёнными прядями.



• Заплётка вручную

Это традиционный способ, при котором конец каната фиксируется путём переплетения прядей каната после формирования петли. Выполняется без опрессовки.



Концевая заделка канатов (продолжение)

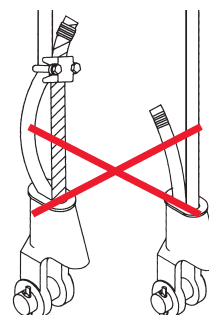
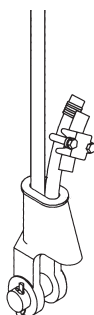
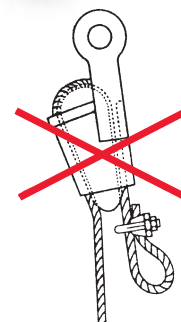
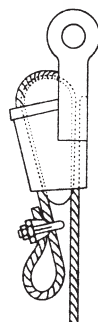
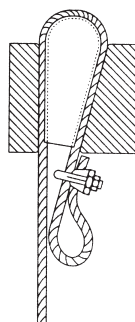
Муфта с заливкой

При этом способе заделки концов каната муфта заливается чистым цинком, металлом с низкой точкой плавления и /или каучуком.



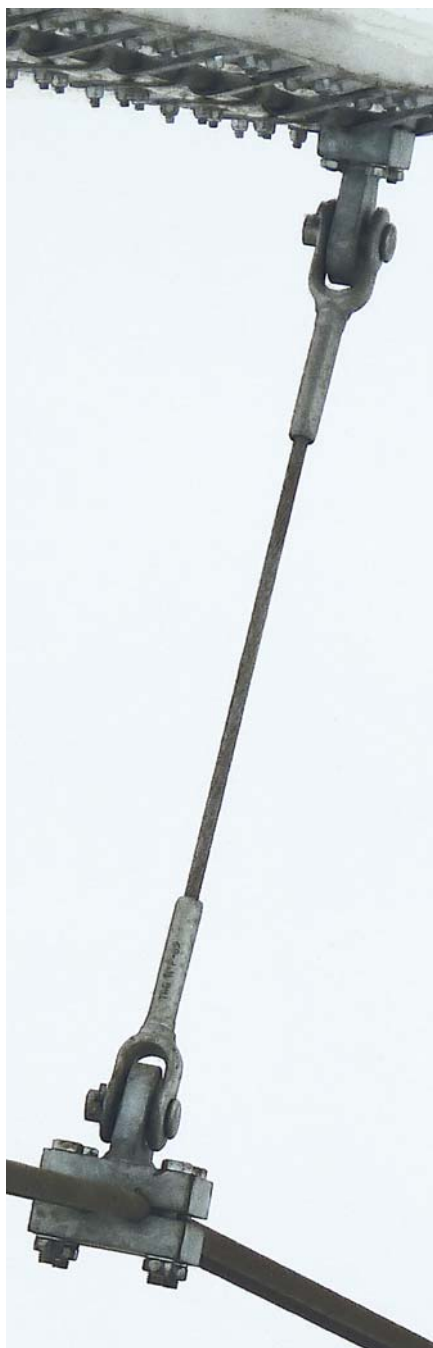
Асимметричная клиновая втулка (EN 13411-6)

Легко и быстро снимается. При установке фитинга следует обратить особое внимание на то, чтобы нагружаемый конец каната был по одной оси с вилками. Другой конец каната нужно закрепить зажимом.



ПРАВИЛЬНО

НЕПРАВИЛЬНО



Концевая заделка канатов (продолжение)

Эффективность различных видов концевой заделки

Эксплуатационная эффективность концевой заделки каната это отношение разрывного усилия каната (R) к нагрузке, при которой разрушается заделка.

На таблице ниже наглядно продемонстрирована эксплуатационная эффективность наиболее часто используемых концевых заделок.

Следующее выражение применяется для расчёта фактического разрывного усилия концевой заделки:

$$R_{\text{eff.}} = R \cdot \alpha$$

где:

R = разрывное усилие каната в Н

R eff. = фактическое разрывное усилие концевой заделки в даН

α = степень эффективности

Тип заделки	Диаметр каната, Ø	Коэффициент эффективности, α
Зажимы	все	0.8
Алюминиевая втулка	все	0.9
Стальная втулка	все	0.9
Ручная заплётка	≤ 60	0.8
Муфта с заливкой	все	1
Запрессовка стальных фитингов	все	0.90
Клиновое $\leq 1960 \text{ Н/мм}^2$ $> 1960 \text{ Н/мм}^2$	все	0.85 0.80

Адаптация каната к рабочим условиям

После установки нового каната, в течение короткого периода времени он должен быть использован для меньших нагрузок, чем те, которые предусмотрены при нормальных условиях эксплуатации.

В этом случае все элементы каната проходят необходимую приработку и приспособляются для работы в нормальных условиях.

Если пренебречь периодом приработки, канат сразу же подвергнется чрезмерным нагрузкам, что вызовет преждевременные обрывы проволок и сократит срок службы изделия.



Постпродажная техническая поддержка

Филиалы Redaelli по всему миру оказывают постпродажное обслуживание и техническую поддержку, включающие навеску канатов и ввод в эксплуатацию, осмотр и ремонт канатов всякий раз, когда это требуется независимо от географического места нахождения оборудования.

Команда опытных специалистов вместе с международными партнерами Redaelli партнеров доступны круглосуточно по требованию клиента.

Постпродажное обслуживание и техническая поддержка имеют наивысший приоритет в компании Redaelli.

Наши специалисты будут рады предложить клиентам следующие услуги:

- Доставка продукции
- Сопровождение навески каната
- Ввод каната в эксплуатацию.
- Намотка каната
- Мониторинг состояния каната
- Разработка рекомендаций по эксплуатации
- Проведение аудиторских проверок



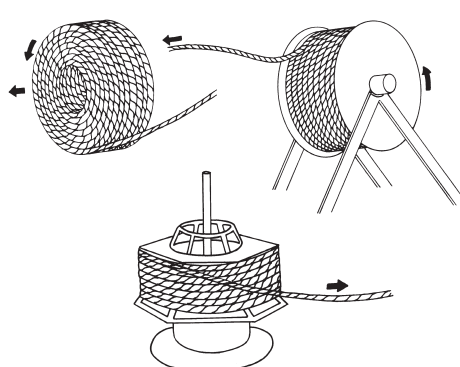
Намотка и наладка

Канаты поставляются на барабанах, крестовинах или бунтах в зависимости от диаметра и длины каната или от условий заказчика.

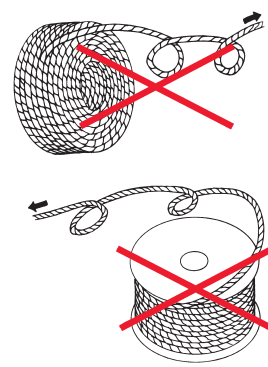
Когда канат поставляется на барабане или крестовине, сквозь центральное отверстие пропускают пруток подходящего диаметра и длины, а по сторонам крепятся две подставки. При размотке потяните за конец каната и убедитесь, что канат не ослаб на катушке.

Если канат поставляется в мотке, поместите моток на катушку и, потянув за конец каната, разматывайте таким образом, чтобы моток вращался вокруг своей оси.

Если моток небольшого размера, канат можно разматывать посредством фиксации внешнего конца каната на полу, моток при этом необходимо раскручивать параллельно полу в вертикальном положении.



РАВИЛЬНАЯ РАЗМОТКА

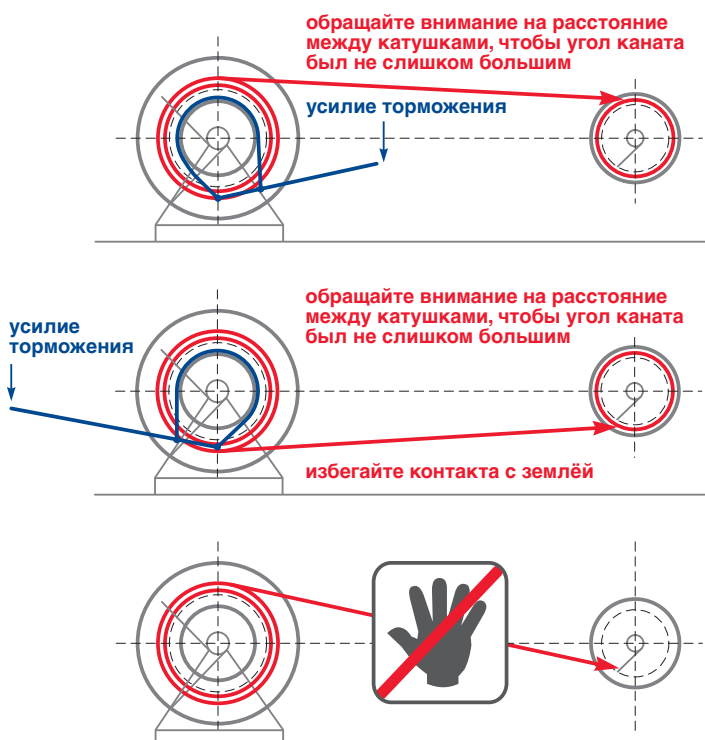


НЕПРАВИЛЬНАЯ РАЗМОТКА

Во время погрузочно-разгрузочных операций и транспортировки канат не должен соприкасаться с землёй, острыми углами или неблагоприятными средами.

При намотке на барабан или лебёдку канат следует разматывать с определённым усилием (2% от МРУ или 10% от рабочей нагрузки), избегая чрезмерных перегибов.

Кроме того, барабан, на котором поставляется канат, должен иметь надёжную систему торможения, чтобы предотвратить его скатывание.



Замена канатов

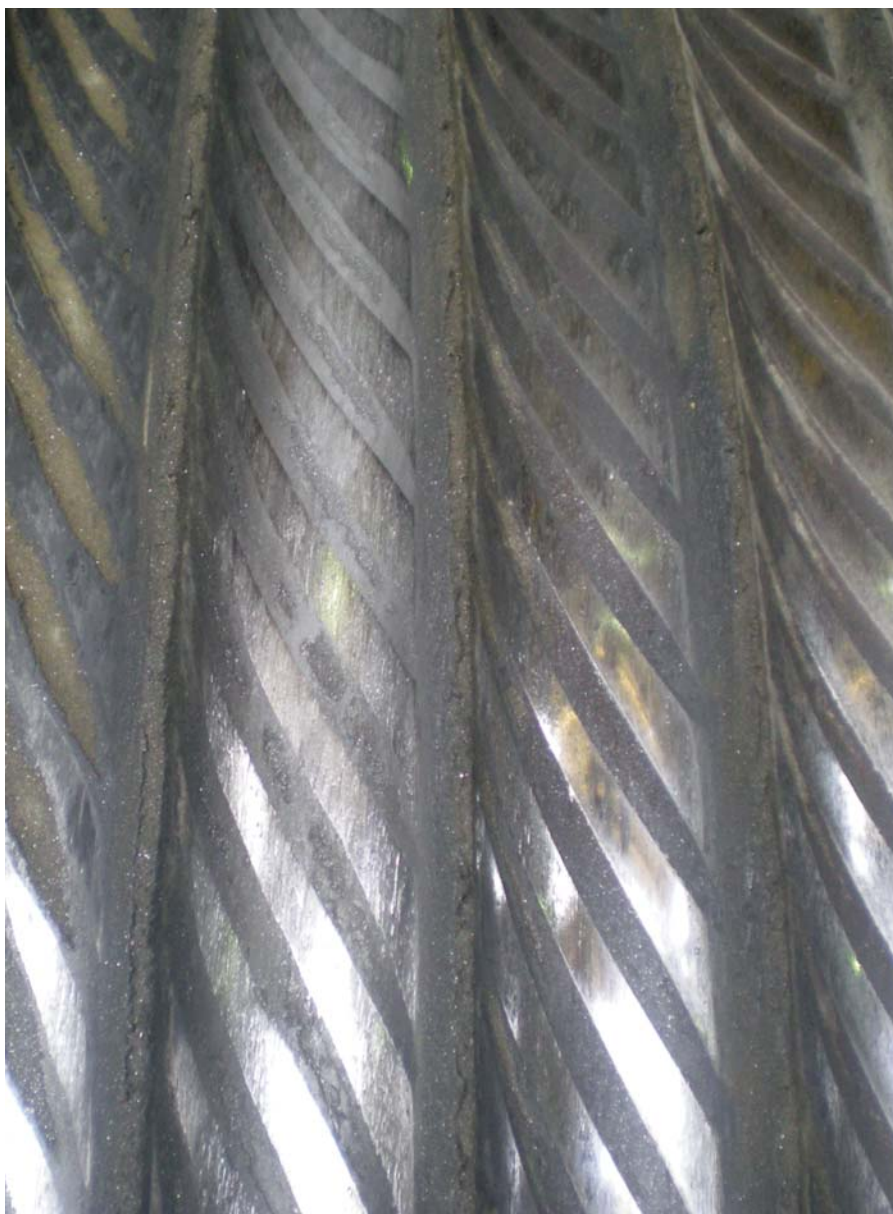
Перед установкой нового каната убедитесь, что канавки шкива и барабана лебёдки не изношены и не деформированы прежним канатом. В ином случае канавки необходимо отфрезеровать и привести их к первоначальному состоянию.

Кроме того, крайне важно, чтобы шкивы вращались свободно без большого зазора; по необходимости замените подшипник или втулки.

Если многослойный канат намотан на лебёдку (с канавками или гладкую), витки первого слоя должны быть намотаны очень плотно друг к другу, поддерживая канат под минимальным натяжением во время намотки, таким образом, избегая нахлеста и неправильной работы оборудования.

Если для протягивания нового каната через различные шкивы системы используется старый канат, важно следить за тем, чтобы любое аномальное скручивание старого каната не передавалось новому канату, вызывая неравномерное внутреннее давление, что значительно сокращает срок службы нового каната и может привести к выпучиванию или выходу сердечника.

Концы двух канатов не должны соединяться напрямую друг с другом (например, сваривание двух концов). Между старым и новым канатом нужно поместить предмет, поглощающий кручение (например, отрезок синтетического каната, соединённый с концами канатов с помощью зажимов или муфт).



Транспортировка барабанов

Стандартные барабаны Redaelli предназначены для транспортировки, стальной барабан рассчитан на максимальное тормозное усилие в 5 тонн. На деревянных барабанах систему торможения применять нельзя.

Барабаны со специальными характеристиками могут быть изготовлены и поставлены по запросу Заказчика.

Барабаны с канатами должны быть выгружены по прилагающимся к барабану инструкциям, или следуя европейскому стандарту EN 12385-3.

Стальные канаты поставляются на барабанах, крестовинах или бунтах, стоящих на деревянных или стальных подставках, которые временно прикреплены к барабанам. Загнутые гвозди или проволоочные хомуты, которые соединяют подставку и катушку, предназначены только для выравнивания положения катушки на подставке.

Если в поставку не входят специальные приспособления для подъёма, то барабан следует поднимать с помощью специального подъёмного вала, который вставляется в центральное отверстие барабана и крепится к подъёмной траверсе с помощью строп.

При перемещении барабана присоедините подставку с помощью текстильных или стальных строп к подъёмному валу, чтобы она не упала во время подъёма.

Для сматывания каната с барабана поместите его на размоточном устройстве так, чтобы извлечь конец каната снизу.

После установки барабана на место и перед тем, как снять подъёмную оснастку, убедитесь, что катушка не покатится.

Внешний конец каната следует доставать из барабана с максимальной осторожностью, чтобы канат не отпружинил.



Наложение вязки

Наложение вязки – это тугая обмотка каната проволокой для предотвращения распухания и раскручивания каната при его отрезке. Вязка накладывается по обе стороны от точки отрезки.

Ее нужно накладывать с помощью мушкеля под необходимым давлением, чтобы она была крепкой.

Проволока для перевязки каната должны быть из лужёной отожжённой мягкой (малоуглеродистой) стали или мягкого металла, размер выбирается в зависимости от диаметра каната (см. таблицу).

Чтобы правильно наложить вязку на канат, необходимы следующие инструменты: тиски для фиксации каната, мушкель с фасонной головкой, изготовленной из мягкого материала, чтобы не повредить канат, катушка с проволокой, которая устанавливается на мушкель, кусачки и ножницы для проволоки, молоток с мягкой ударной частью и мощный паяльник.

Длина вязки зависит от назначения самой вязки, а также от диаметра и типа каната. Длина вязки, фиксирующей конец отрезанного каната должна быть больше, чем длина аналогичной вязки для фиксации концов образца, отрезанного от каната.

На место отрезки 6-прядного каната накладываются две вязки, каждая длиной как минимум в шесть раз превышающей диаметр каната.

Для спиральных канатов и канатов закрытого типа рекомендованная длина вязки составляет 20 диаметров каната.

Вязку оставляют на канате, пока свободный конец не закрепят надлежащим способом. Вязки на спиральных канатах большого диаметра или закрытого типа следует усиливать как минимум шестью зажимами, расположенными на расстоянии от наложенной вязки.

Применяется два вида наложения вязки: простая и спаянная.

Простая или скрытая проволоочная вязка накладывается на стальные канаты, а также на отрезки канатов, если они не подлежат заправке в муфты и другие концевые заделки.

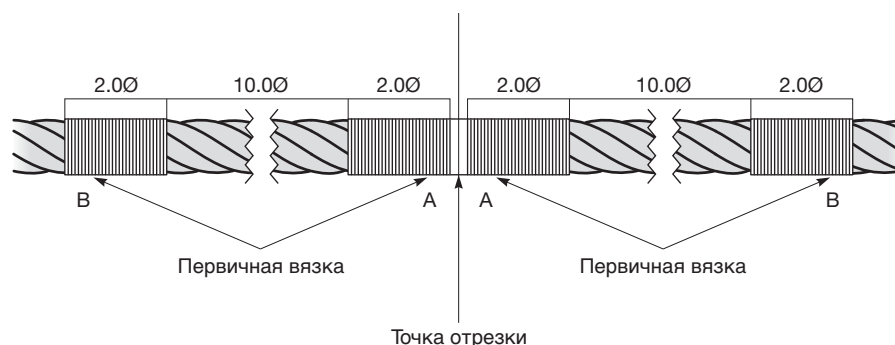
Сначала первая половина бандажной проволоки укладывается вдоль участка наложения вязки, а затем вторая половина туго навивается вокруг каната таким образом, чтобы два конца бандажной проволоки в конце вязки оказывались в одном месте, чтобы их можно было переплести и обрезать, завершив наложение вязки.

Спаянная проволоочная вязка – это лучшее решение. Она подходит для спиральных канатов и канатов закрытого типа, а также для частей каната, предназначенных для заправки в концевые заделки.

Проволока для вязки накладывается непосредственно на канат полностью в один слой, без скрытого участка, так что два конца законченной вязки оказываются в противоположных сторонах.



Диаметры проволоки из лужёной отожжённой мягкой стали или мягкого железа для канатов различных диаметров		
Диаметр каната	Размер отдельной проволоки для наложения вязки	Сортамент проволоки по стандарту
мм	мм	СПС
менее 22	1.30÷1.50	17
от 22 до 38	1.50÷1.70	16
Более 38	1.80÷2.20	15



Смазка

Во время производства канат получает достаточно смазки, обеспечивающей его защиту на определённый период от коррозии, внутренних и внешних трений.

Во время эксплуатации первичная смазка вырабатывается, поэтому канат нужно периодически смазывать, особенно в местах, подвергающихся перегибам, с помощью смазочного материала, рекомендованного производителем каната.

Смазка каната должна проводиться регулярно в зависимости от вида подъёмной установки, назначения и типа каната. Если вовремя и должным образом не смазать канат, это может привести к серьёзному сокращению срока службы каната.

Для определения интервалов между смазкой обращайтесь также к конкретным руководствам по эксплуатации канатов.

Нанесение смазочного материала с помощью щёток, тряпок, перчаток или другими подобными способами довольно затратно, рискованно и неэффективно, потому что таким образом смазочный материал образует на поверхности каната плёнку, через которую может проникать водяной пар, накапливая конденсат и приводя к появлению ржавчины изнутри.

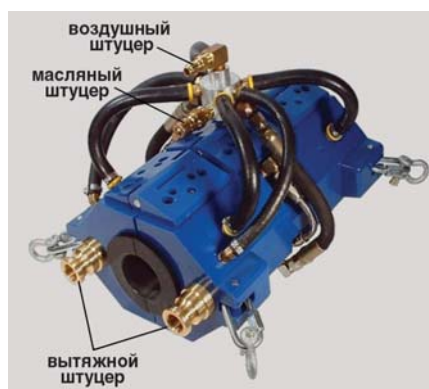
В этом случае канат может находиться в хорошем состоянии внешне, в то время как коррозия и трение разрушают его изнутри.

Если смазочного материала требуется немного, то можно использовать систему распыления под давлением с использованием форсунок, даже если оптимальным вариантом является использование системы высокого давления минимум на 20 бар (285 фунт/дюйм²), которое гарантирует распространение смазки между прядями внутри каната.

Этот же способ можно использовать и для очищения каната перед нанесением смазки, если канат работает в крайне жёстких условиях под воздействием абразивных частиц или химикатов.

Такая система может работать с широким спектром смазочных материалов (за исключением битумной мастики), но мы всё же рекомендуем материалы с большей вязкостью. Масло и другие жидкие смазочные материалы выработаются из каната очень быстро.

Перед тем как выбрать смазочный материал, убедитесь в его совместимости с исходным смазочным материалом, применявшимся во время процесса изготовления каната (смазка на основе Nyrosten T55). Если вы собираетесь использовать другой смазочный материал, сообщите об этом в службу поддержки клиентов компании Redaelli.



Хранение

Большие барабаны должны храниться в вертикальном положении (при условии, что ось стального барабана находится параллельно земле). Они могут храниться снаружи, при условии, что они накрыты дышащей водонепроницаемой тканью, которая не допускает образования влаги и конденсата и закреплена должным образом в целях поддержания хорошей вентиляции.

Все канаты, хранящиеся снаружи, должны стоять на соответствующих подставках для барабанов, чтобы они не проваливались в землю.

Если канат предстоит хранить в течение долгого периода, особенно в местах воздействия высоких температур, то его следует периодически поворачивать на пол-оборота, чтобы предотвратить вытекание смазки. В то же время, канат нужно проверять на признаки коррозии или недостаточной смазки.

Небольшие барабаны можно хранить в горизонтальном положении. Они должны храниться в чистом сухом прохладном и хорошо вентилируемом закрытом складском помещении, не контактируя с непокрытой землёй.

Канаты, находящиеся на хранении в течение долгого времени, в любом случае, перед установкой необходимо почистить, чтобы снять окалину, налёт и загрязнения, смазать и, если есть такая возможность, окунуть в масло.



Критерии повреждения и замены канатов

В соответствии со стандартом ISO 4309 эксплуатационная безопасность каната подтверждается точной оценкой следующих показателей:

- Количества обрывов проволоки и их положения
- Износа проволок
- Внутренней и внешней коррозии
- Повреждения и износа каната

Обрыв проволок (в соответствии с ISO 4309)

Необходимо сосчитать количество обрывов проволоки, видимых на поверхности каната, при этом с особым вниманием нужно осмотреть наиболее изношенную часть изделия.

Обрывы проволок необходимо отслеживать на 6 и 30 диаметрах каната. Если количество обрывов проволоки превышает установленный минимум хотя бы на одной из двух указанных длин, канат подлежит замене.

Износ проволок

При проведении технического осмотра на предмет замены важно обратить внимание не только на количество обрывов проволоки.

Раздавливание проволок вследствие износа предвещает их неизбежный обрыв.

При наличии изношенных проволок технические осмотры каната должны проводиться чаще, а во время проверки обрывов необходимо также тщательно осматривать проволоки, диаметр которых визуально уменьшился приблизительно на 50% по сравнению с начальным состоянием.

Внутренняя и внешняя коррозия

Внешняя коррозия уменьшает диаметр проволок.

Указания, приведенные в предыдущем пункте, распространяются и на эти случаи, при этом устанавливаются более строгие меры предосторожности, так как коррозия вызывает более серьезные повреждения, чем износ.

Оценка внутренней коррозии требует особых профессиональных компетенций. Для раскрытия каната используются захваты, с помощью которых изделие аккуратно раскручивается.

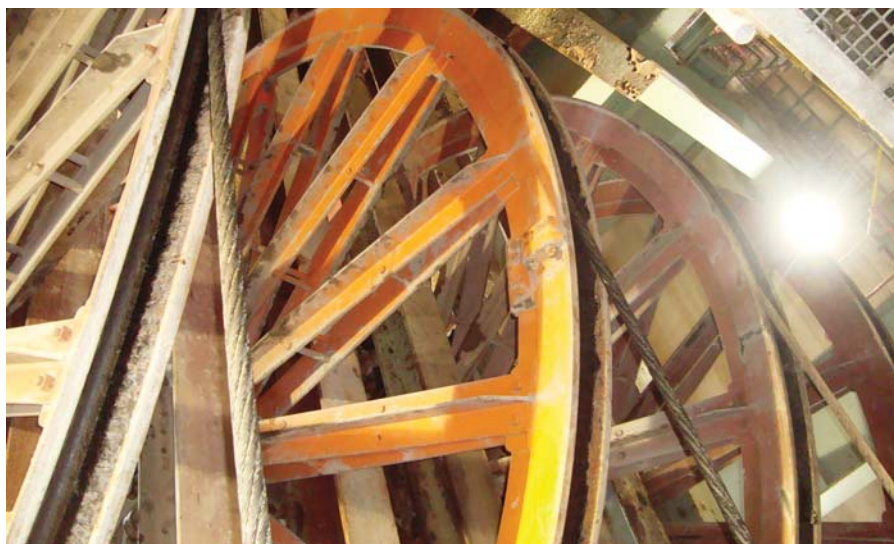
ПРИМЕЧАНИЯ:

В случаях с многослойными канатами и канатами с металлическим сердечником, проводится контроль только внешнего слоя.

В случае обрыва проволоки должны быть четко видны оборванные концы.

В 6 и 8-прядных канатах обрывы проволоки больше имеют место в наружных слоях. Противоположная ситуация с многопрядными канатами, для которых характерны обрывы проволок во внутренней части, и поэтому они являются невидимыми.

Мы рекомендуем производить замену каната, когда проволоки с обрывом находятся близко друг к другу на длине не больше чем 6d или на одной пряди.



Износ каната и критерии отбраковки

Критерии повреждения и замены каната

Помимо случаев обрыва канатов изделия подлежат замене, если:

- a) диаметр каната хотя бы в одной точке на 7% меньше номинального диаметра;
- b) канат выходит раздавленным, скрученным или погнутым;
- c) хотя бы в одной точке виден сердечник;
- d) наличие одной и более ослабленных прядей под нагрузкой.

Более подробное описание критериев отбраковки канатов можно найти в ISO 4309.

Основные виды повреждений каната



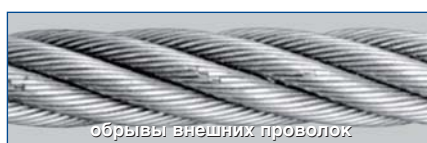
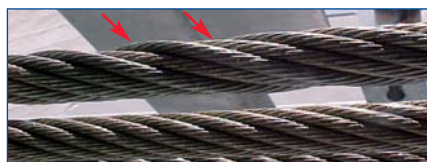
• Разница в шаге свивки

шаг свивки - это одна из технических характеристик каната, которая является константой на всей его длине. Изменения или разница в ней - это всегда признаки проблем, вызванных неправильной навеской (угол девиации, узкие канавки и т.д.)



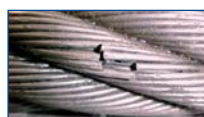
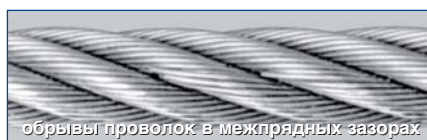
• Уменьшение диаметра

Местное уменьшение диаметра каната из-за стремления внешних прядей к заполнению объема разрушенного органического сердечника. Требуется срочная замена каната.



• Обрывы проволок

Тип, количество и места их расположения позволяют определить состояние и степень износа каната. Надлежащий осмотр может помочь найти их причину.

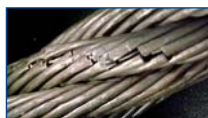


• Коррозия

Сильная коррозия может привести к преждевременному выходу каната из строя из-за снижения его прочности и геометрических изменений в конструкции (уменьшение диаметра, разрушение каната).

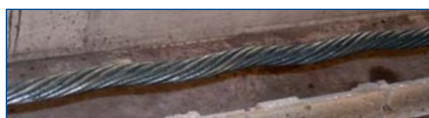
Износ каната и критерии отбраковки (продолжение)

Основные виды повреждений каната (продолжение)



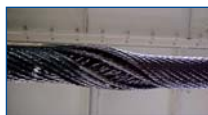
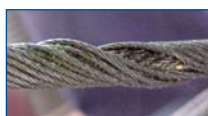
• Абразивный износ

Абразивный износ поверхности может привести к обрыву проволок и небезопасности использования каната.



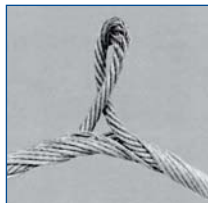
• Волнистость

Волнистость - это вид деформации, при котором продольная ось каната принимает форму спирали в как в нагруженном, так и разгруженном состоянии. Волнистость необязательно влечет за собой потерю прочности, но может вызвать пульсацию, которая приводит к неправильной работе. После длительной работы, это приведет к износу и обрыву проволок.



• Фонарь

Корзина или фонарь, вид деформации известный также как «птичья клетка», - это следствие разницы в длине между сердечником и прядями наружного слоя. Разные причины могут привести к этому повреждению.



• Выпучивание сердечника

Это повреждение представляет собой особый вид «фонаря», при котором дисбаланс каната происходит из-за выпячивания сердечника (или внутренних слоев в случае некрутящихся канатов) между наружными прядями, или выступа внешних прядей, или отдельной пряди сердечника.



• Выступ проволок

При этом повреждении определенные проволоки или группа проволок выпячиваются на части каната, противоположной от канавки шкива, в форме петли.

Износ каната и критерии отбраковки (продолжение)

Основные виды повреждений каната (продолжение)



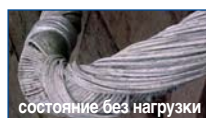
• Местное увеличение диаметра каната

Локальное увеличение диаметра каната может отразиться на относительной длине каната. Это обычно происходит из-за деформации ядра (в определенных средах, в сердцевине волокна могут набухать в результате воздействия влаги) и, следовательно, создает дисбаланс во внешних прядях.



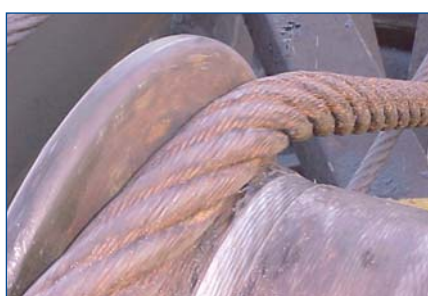
• Раздавливание

Раздавленные части каната, которые проходят через шкив лебедки быстро изнашиваются, вызывая обрывы проволок и повреждения шкива. В таких случаях требуется немедленная замена каната.



• Перегибы и перекручивание

Перегиб или петля – это вид деформации, вызванный образованием петли в канате, который был навешен без учета кручения вокруг своей оси. Происходит дисбаланс свивки, который провоцирует сильный износ, а при сильных перегибах канат будет настолько деформирован, что запас прочности останется совсем небольшим.



• Изгибы

Изгибы – это вид угловой деформации каната, вызванный неправильной конструкцией полиспастной системы.



Износ каната и критерии отбраковки (продолжение)

Основные виды повреждений каната (продолжение)



- **Повреждения в результате теплового или электрического воздействия**

Канаты, которые были подвергнуты исключительным термическим нагрузкам, внешне распознаются по цвету и должны быть немедленно заменены.



- **Поперечное раздавливание**

В основном происходит из-за плохой конструкции барабана (отношение Дб/Дк меньше 20)



- **Закручивание каната**

Может произойти в основном из-за неправильной конструкции полиспастной системы, шкивов в ненадлежащем состоянии, слишком большого угла девиации, неправильной навески (старый тяговый канат закручивает новый)

Износ каната и критерии отбраковки (продолжение)

Основные причины повреждений



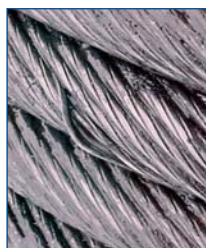
- Слишком большой угол девиации



- Перегруз



- Слишком узкие канавки



- Неправильная навеска



- Сильный износ



- Сильная усталость

Износ каната и критерии отбраковки (продолжение)

Основные причины повреждений (продолжение)



- Чрезмерная твердость шкива



- Высокие боковые нагрузки



- Чрезмерное давление на нижние слои намотки



Необходимая информация для размещения запроса

Минимальная необходимая информация для размещения запроса на поставку стальных канатов.

1. Исходные данные

Название и номер грузоподъемного механизма
Назначение каната (*)

2. Информация о канате

Нормативный документ (стандарт) (*)
Класс или конструкция каната (*)
Маркировочная группа каната
Направление и тип свивки (*)
Обработка поверхности (Светлая, оцинкованная/Zn95Al5) (*)
Пластическое обжатие прядей (Да/Нет) (*)
Номинальный диаметр и допуск (*)
Ожидаемый диаметр под нагрузкой
Номинальная длина и допуск (*)
Минимальное разрывное усилие (*)
Минимальное совокупное разрывное усилие

3. Упаковка каната

Тип катушки (стальная, деревянная, специальная)
Тип упаковки: стандарт, для морской перевозки, другой

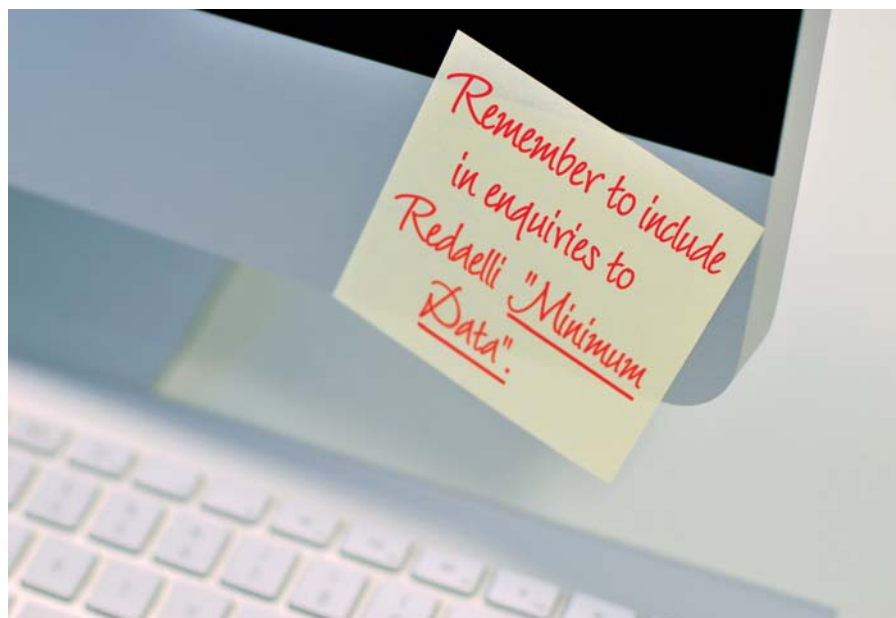
4. Прочая информация

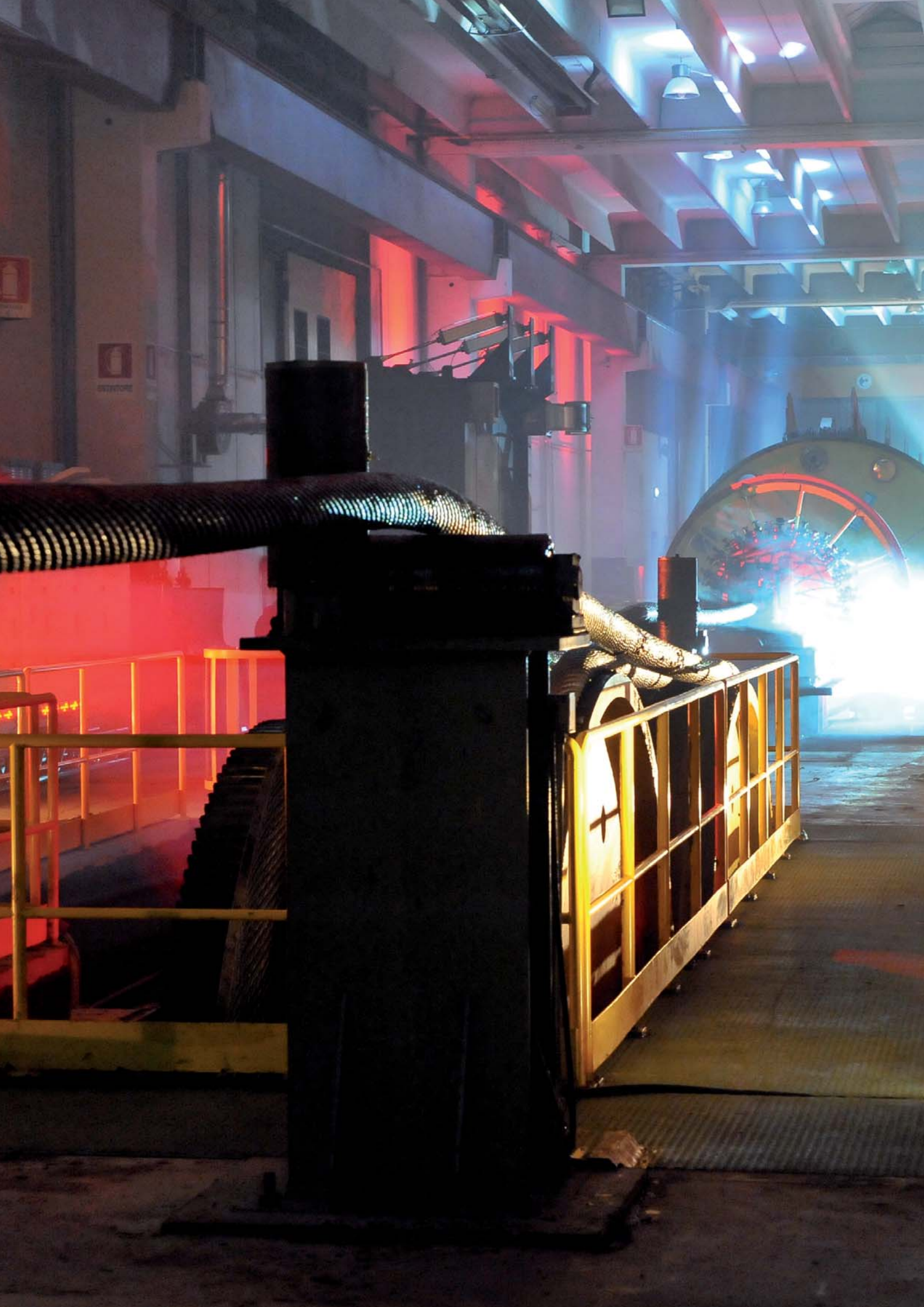
Требуемые сертификаты
Требуемая документация (стандарт производителя, специальный, API, и т.д.)

(*) обязательное поле для заполнения

Просим направлять запросы напрямую в отдел продаж по электронному адресу, указанному на нашем сайте www.redaelli.com

Мы ответим вам в самые короткие сроки.





Гигантские канаты

Март 2010. Компания Redaelli установила мировой рекорд, изготовив самый тяжёлый канат в мире



Redaelli, ведущий итальянский производитель высокотехнологичных стальных канатов и инженерных решений для натяжных конструкций, установил новый мировой рекорд: изготовил самый тяжёлый стальной канат в мире весом 361,1 тонн.

Рекорд был зарегистрирован представителями Guinness World Records Ltd.

Канат-рекордсмен – FLEXPACK, пластически обжатый нераскручивающийся стальной канат длиной 3020 метров и номинальным диаметром 160 мм.



Февраль 2011. Redaelli установила ещё один мировой рекорд



Новое почётное достижение обеспечил компании канат Flexpack диаметром 152 мм пластически обжатый малокрутящийся стальной канат для шельфовой добычи весом более 420 тонн.

Свой технический и промышленный успех Redaelli посвятила 150-летию юбилею национального единства Италии. Кроме своей продукции компания Redaelli представляет на международном рынке ещё и свои достижения, что характерно для итальянской компании, когда дело касается стиля и инновационных технологий.



Октябрь, 2013 Redaelli установила третий мировой рекорд



Flexpack, самый тяжёлый в мире стальной канат диаметром 158 мм, длиной более 4 км и весом более 430 тонн, устанавливает еще один рекорд Гиннеса.

Этот канат представляет собой не только «последнее поколение» продукции для глубоководной шельфовой добычи, но впервые сопровождается собственной «идентификационной картой», которая является основой для постоянного контроля на протяжении всего периода эксплуатации.



О компании

История компании Redaelli началась в 1819 году с волочильного завода в провинции Лекко, Италия.

Примерно в 1860 году первоначальное предприятие расширилось до большого завода, а в 1970 году стало обществом с ограниченной ответственностью.

В 1980-ых Redaelli начала диверсифицировать свою деятельность, расширяя спектр производимых изделий в направлении проектирования и производства волочильного и канатовьющего оборудования.

В июле 2008 года компания продала кордовый и арматурный секторы бизнеса, и, с оставшимся основным канатным бизнесом, стала частью группы компаний «Северсталь-метиз».

Сейчас Redaelli является ведущим международным производителем стальных канатов широкого спектра конструкций и сфер применения, включая канатные дороги, крановые канаты, канаты для офшорной, горнодобывающей отраслей и натяжных конструкций.

Компания представлена во многих различных секторах рынка, что обеспечивает её постоянный рост и развитие в рамках производственных объёмов и рентабельности. И в то же время политика расширения компании за пределы Европы (в основном, это Дальний Восток, США, зарождающиеся рынки, дочерние предприятия в Шанхае и Сан-Паулу) проходит процесс консолидации, который включает в себя новые сферы деятельности и новых клиентов.

Головной офис Redaelli располагается в Милане (Италия), заводы и сервисные центры - в Гардоне Валь Тромпия (Италия) и Триесте (Италия), штат компании насчитывает более 300 человек.

Центральная организационная структура предприятия включает в себя функции маркетинга и коммуникаций, закупки сырья, управление финансами и системой качества.

Интегрированная организационная структура позволяет Redaelli оперативно и эффективно реагировать на изменения и тенденции рынка, пользоваться современными технологиями, улучшать свою покупательскую способность и оптимизировать финансовые ресурсы.





Edited with the trial version of
Foxit Advanced PDF Editor

To remove this notice, visit:
www.foxitsoftware.com/shopping