



Выбор альпинисткой веревки

Семинар комиссии по альпинизму ЛАС

Рига, 20 января 2008 года

Докладчик: Анатолий Суков



Введение



- Если ледоруб является символом альпинизма, то веревка это основа безопасности в альпинизме
- Презентация просвещена альпинистским веревкам, в ней **нет** информации о:
 - веревках для лазанья в залах, для соревнований и приключенческих гонок
 - веревках для спортивного скалолазания, спасательных работ и прогулок по ледникам
 - веревках для промальпа, кораблей, и других не горных приложений
- Целевая аудитория – альпинисты от начинающих до мастеров
 - Для тех кого интересует **только** вес веревки тут слишком много информации

Содержание

- **Типы веревок**
- Стандарты и рекомендации UIAA
- Критерии выбора
- Вербки в Латвии
- Выводы

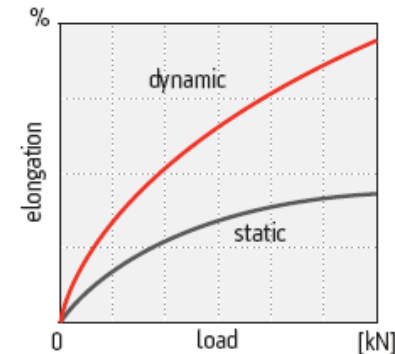
- Использованная литература



Типы веревок



- *Динамические* веревки (EN 892), минимизируют действие рывка на альпиниста, его систему и точки страховки. Необходима динамичность.
 - Основная веревка (*single rope*)
 - Двойная или полуверевка (*double or half rope*)
 - Сдвоенная веревка (*twin rope*)
- *Статические* веревки (EN 1891), гарантируют безопасность в работе на высоте, спасработках и т.д. Необходима высокая износостойкость и малое растяжение.
 - Тип А (более износостойкая) и В (тоньше и легче)
 - Свойства статических веревок и различия конкретных моделей в данной работе не будут рассмотрены



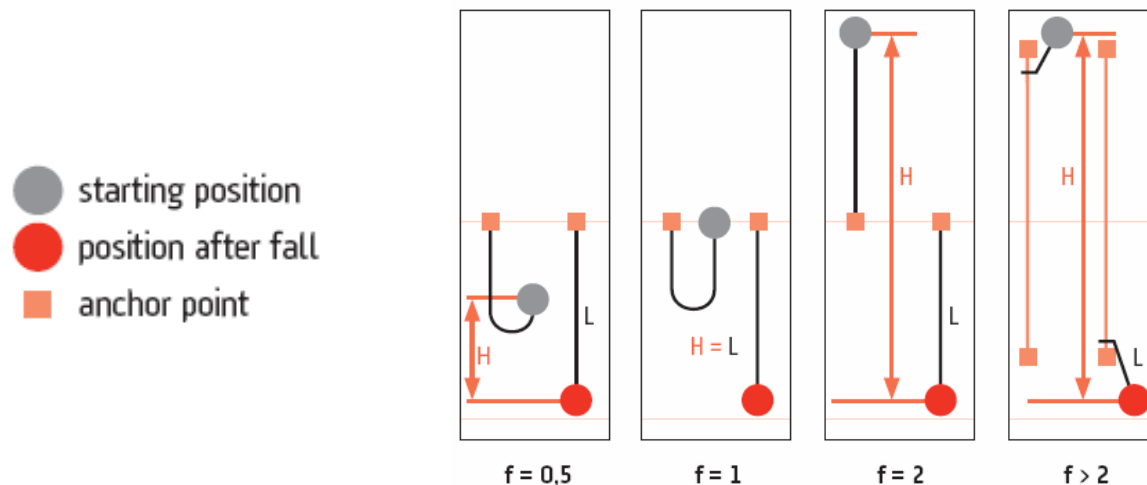
Фактор рывка



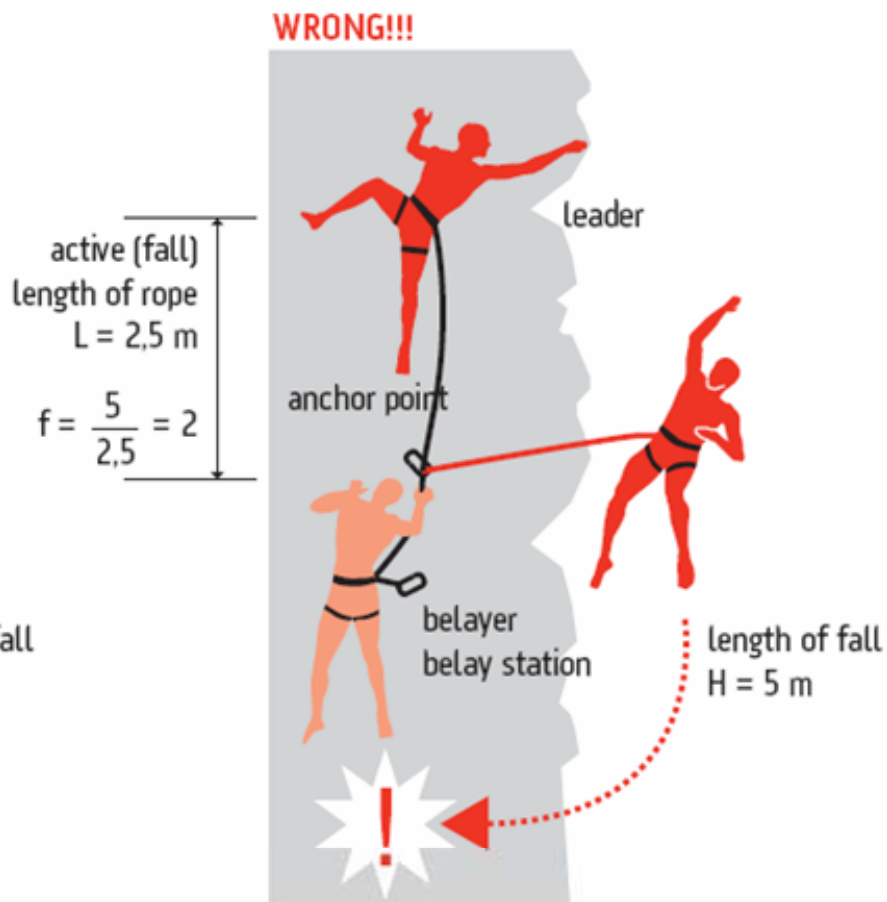
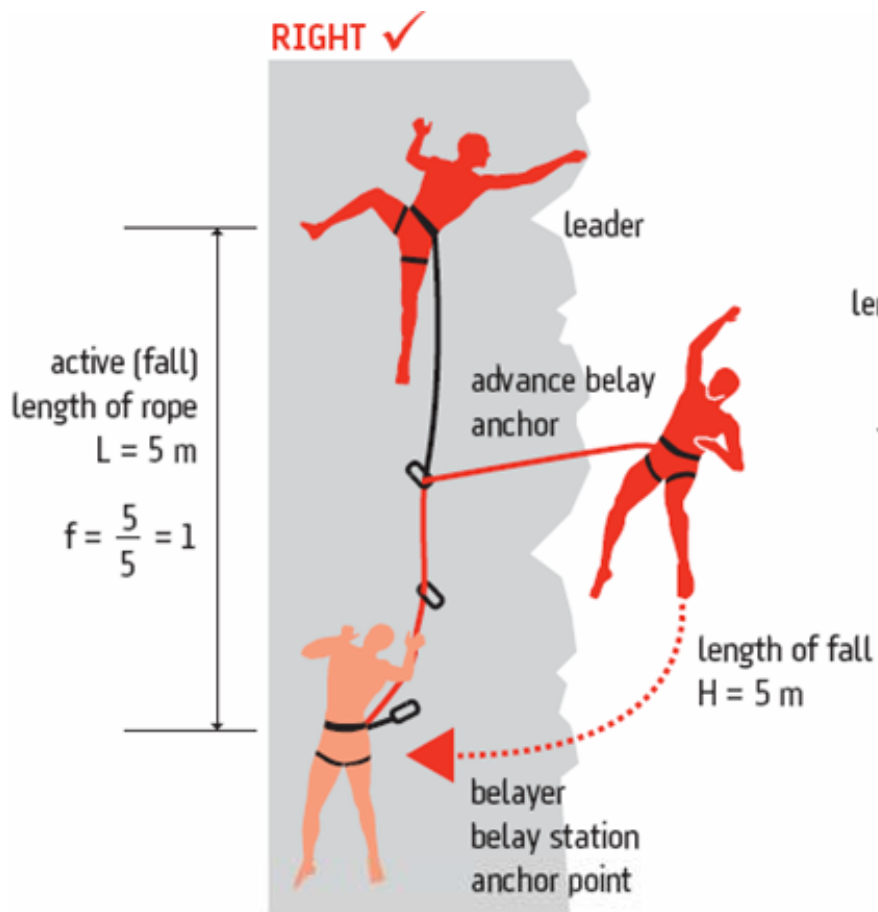
- Сильно влияет на способность веревки выдержать рывок:

$$f = \frac{\text{глубина падения (H)}}{\text{длина используемой веревки (L)}}$$

- Обычно в альпинизме f от 0 до 2. Исключение – *via ferrata*, там f может достичь 7 и даже больше!



Фактор рывка



Динамические веревки



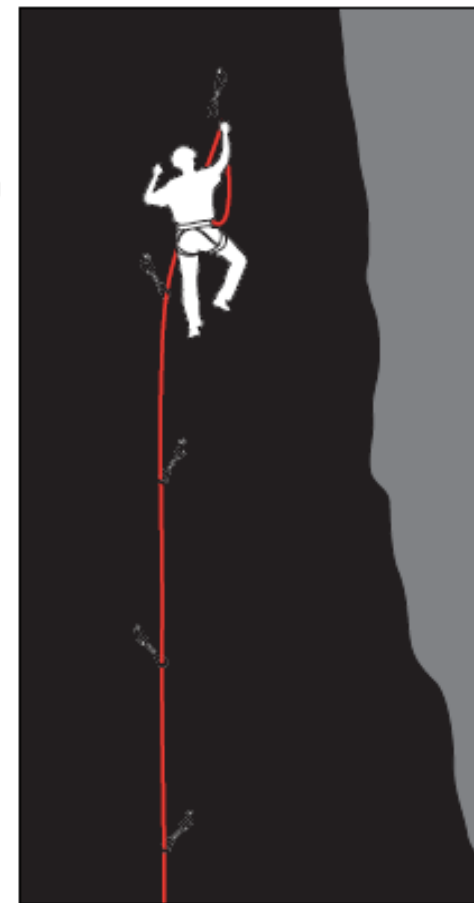
- Состоят из трех элементов:
 - Сердцевина – основа динамичности, из нейлона
 - Оболочка – объединяет шнурки, защищает от внешней среды
 - Информационная нитка – указывает на год производства и содержит другую информацию от производителя

Динамические веревки: основная веревка



- Универсальный тип, имеет следующие преимущества:
 - Простота использования
 - В зависимости от диаметра (веса), резерва надежности и износа может быть применена во многих случаях
- Недостатки:
 - При спуске веревка становится в два раза короче
 - Повреждение веревки может быть фатальным для альпиниста

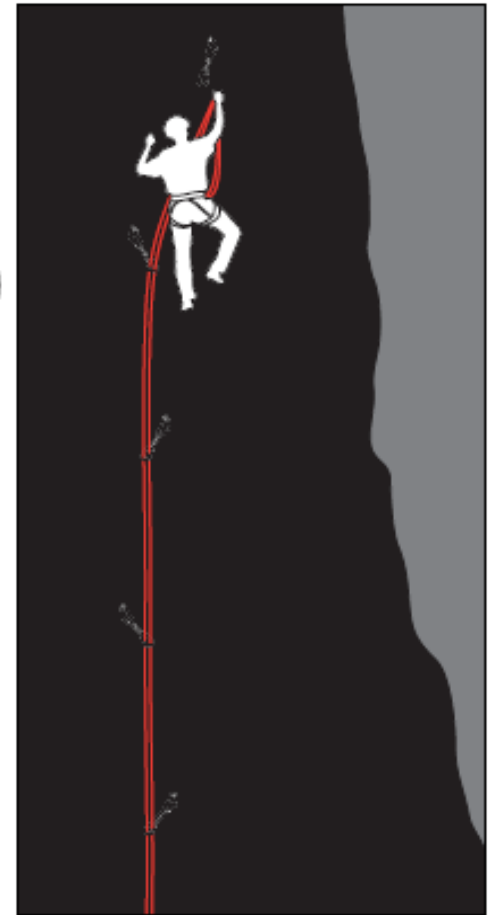
1



Динамические веревки : сдвоенная веревка



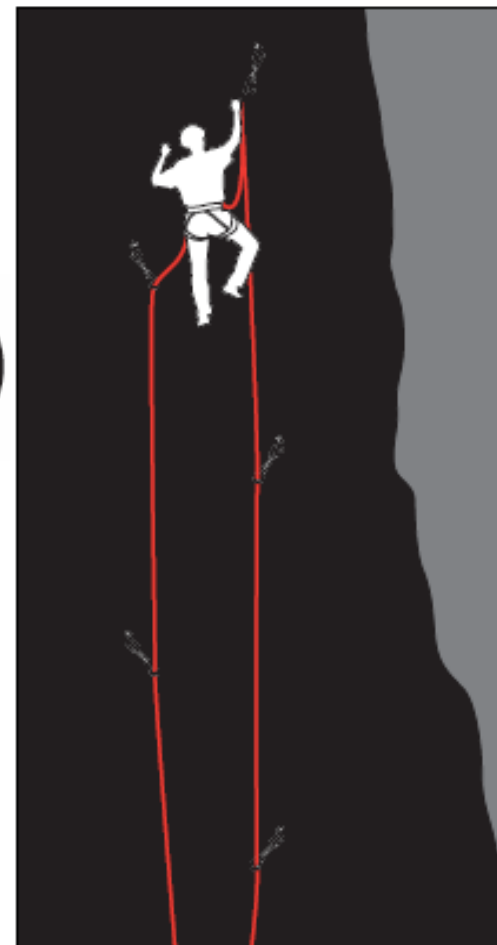
- Увеличенная надежность:
 - Обе веревки всегда используют вместе!
 - Избыточность веревок увеличивает шансы в случае трения веревки об острую грань
 - Удобно спускаться
 - Вес сдвоенных веревок только немногим больше веса классической основной веревки (10-11мм)
- Недостатки:
 - Нельзя использовать отдельно
 - Не предохраняет от случая потери (вырывания) точки страховки



Динамические веревки : двойная веревка



- Эластичность страхования:
 - Есть «левая» и «правая» веревки, каждая страхуется отдельно!
 - Возможность уменьшить разброс точек и уменьшить силу рывка
 - Эффективный спуск и возможность втроем быть связанными (без потери длины веревки)
- Недостатки:
 - Две двойные веревки как правило тяжелее двух сдвоенных веревок, и одной основной веревки
 - Повышенные требования к навыкам страхования



Содержание

- Типы веревок
- **Стандарты и рекомендации UIAA**
- Критерии выбора
- Вербки в Латвии
- Выводы

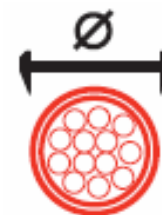
- Использованная литература



Стандарты UIAA для динамических веревок



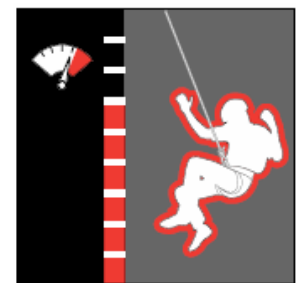
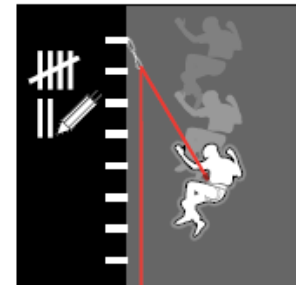
- Диаметр:
 - Измеряют нагруженные веревки – в домашних условиях эти измерения повторить непросто
 - 10 кг основным веревкам
 - 6 кг двойным веревкам
 - 5 кг сдвоенным веревкам
 - Не стандартизован, но надо указывать – диаметр влияет на выбор страховочного устройства
- Вес одного метра веревки
 - Также без ограничений, но обязательно указывать
 - Разница в 2 г/м это 100 г на 50 м веревки!



Стандарты UIAA для динамических веревок (2)



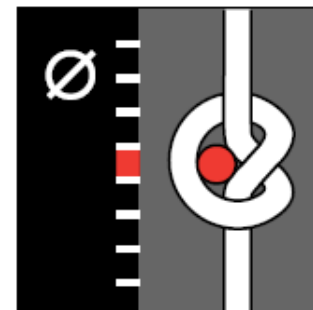
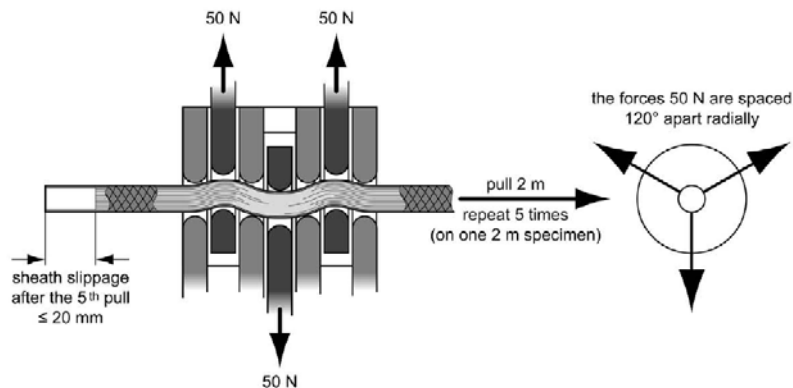
- Количество стандартных срывов
 - Сколько рывков с $f=1.75$ выдержит веревка?
 - 80 кг основным веревкам, одна веревка – минимум 5
 - 55 кг двойным веревкам, одна веревка – минимум 5
 - 80 кг сдвоенным веревкам, две веревки – минимум 12
- Сила рывка
 - Веревки с большей силой рывка больше энергии рывка передают альпинисту и точкам страховки
 - Установлена максимальная допустимая сила:
 - 12 kN основным и сдвоенным веревкам
 - 8 kN двойным веревкам



Стандарты UIAA для динамических веревок (3)



- Скольжение оболочки
 - Допустимо примерно до 1%, специальный тест



- Создание узлов
 - Указывает на гибкость веревки: отношение внутреннего диаметра простого узла к диаметру веревки
 - Допустимый коэффициент 1.1

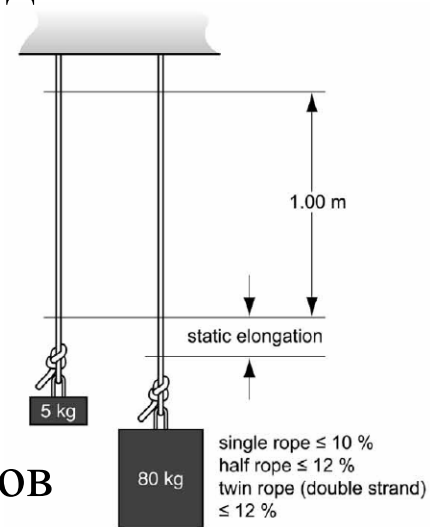
Стандарты UIAA для динамических веревок (4)



- Динамическое и статическое растяжение
 - Динамическое – в первом стандартном срыве, до 40%
 - Статическое – при нагрузке 80 кг
 - До 10% основным веревкам
 - До 12% двойным и сдвоенным веревкам

- Тест на острую грань

- Существовал до 2005 года
- Констатирована большая дисперсия результатов
- Некоторые веревки «успели» пройти этот тест
- UIAA не гарантирует надежность такого тестирования



Рекомендации и результаты признанных исследований



- Важные свойства нейлона (т.е. веревок)
 - Вода на нейлон оказывает такое же влияние как и нагревание
 - Использовать влажную веревку тоже самое что использовать веревку нагретую до 70-80 °С
- Износ веревки
 - Количество пройденных метров важнее времени использования веревки
 - Принципиальные факторы (комбинированный эффект): трение, механическое воздействие устройств, пыль и грязь, попадающие на оболочку и проникающие в сердцевину
 - После 50 спусков по веревке с применением «восьмерки», динамические свойства веревки снижаются на 1/3!

Рекомендации и результаты признанных исследований (2)



- Износ и острая грань
 - Даже очень старая веревка (10-15 лет) может выдержать свободный срыв, но любая веревка может порваться после срыва с трением об острую грань
 - Чем старше (изношеннее) веревка, тем больше вероятность того что она не выдержит срыва с трением об острую грань
 - Зарегистрирован случай когда порвалась новая веревка!
 - До 2000 года не было зарегистрировано ни одного случая разрыва обеих двойных веревок
 - Скорее всего что после 2000 года также не было таких случаев, новых данных по этому вопросу просто нет...
- Кислоты очень опасны – их воздействие не различить визуально!

Содержание

- Типы веревок
- Стандарты и рекомендации UIAA
- **Критерии выбора**
- Веревки в Латвии
- Выводы

- Использованная литература



Критерии выбора



- Объективные
 - Сфера применения
 - Тип веревки
 - Физические и технические параметры веревки
 - Цена
- Субъективные
 - Несравнимые технологии производства
 - Опыт покупателя
 - Скидка в магазине 😊

Сферы применения



- Обычно производители указывают применение веревки – изучайте каталоги и веб-страницы производителей!
- *Новички* – желателен большой запас надежности (PS1)
- *Горовосхождения* – классический вид, низкая и средняя сложность, зачастую возможен спуск лазаньем (PS2)
- *Высотный альпинизм* – похоже на PS2, но традиционно высокая роль перил (PS3)
- *Альпийское скалолазание* – сложный рельеф, длинные участки (PS4)
- *Ледовое и смешанное лазанье* – средняя и высокая сложность, высокий риск порчи веревки (PS5)
- *Лазанье на Больших стенах* – необходим большой резерв надежности и износа, дополнительно перила и транспортные веревки (PS6)

Применение и тип веревки



Применение	Типы			
	[1]	[1/2]	[2/2]	[S]*
PS1	●●●	●	—	—
PS2	●●●	●●	●●	—
PS3	●●●	●	—	●●
PS4	●●	●●●	●●	●
PS5	●	●●●	●●●	●
PS6	●●●	●●	—	●●●

●●● – оптимальное решение

●● – можно использовать

● – лучше использовать другую веревку

— – веревка не предназначена для этого!

[1] – основная веревка

[1/2] – двойная веревка

[2/2] – сдвоенная веревка

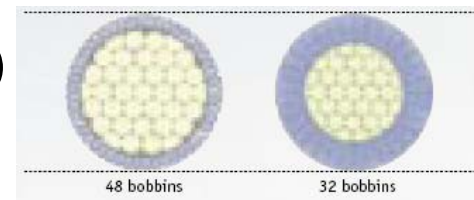
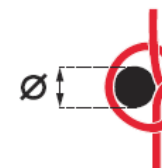
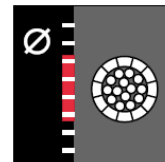
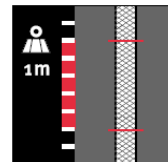
[S]* – статическая веревка

* - NB! Только как перила и транспортная!

Физические и технические параметры веревок



- Вес и диаметр
- Число UIAA срывов и сила рывка
- Динамическое и статическое растяжение
- Скольжение оболочки и создание узлов
- Информация о «тесте острой грани»
- Пропорция сердцевины и оболочки
 - Количество бобин (>бобин <оболочка)
- Обработка веревки против воды (есть/нет)



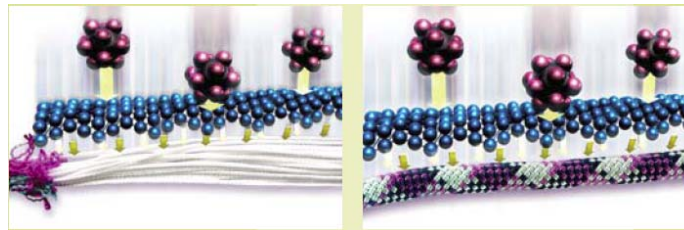
Несравнимые технологии производства



- Технологические различия нельзя объективно оценить



- Обработка против влаги проводится по разному



Содержание

- Типы веревок
- Стандарты и рекомендации UIAA
- Критерии выбора
- **Веревки в Латвии**
- Выводы

- Использованная литература



Веревки в Латвии – обзор динамических веревок



- В продаже есть веревки от:
 - **Tendon** – “Gandrs”
 - **Beal** – “Gandrs”
 - **Millet** – “Gandrs”
 - Особенно не позиционируются
 - **Mammut** – “Ceļotājs”
 - **Edelweiss** – “Adventure Spirit”
 - Не будет начиная с 2008 года
 - **Edelrid** – “Adventure Spirit”

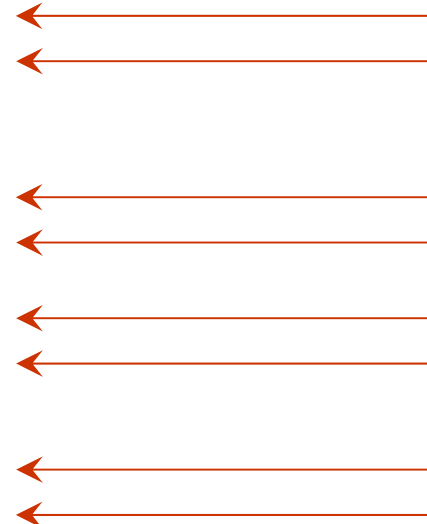


Отбор веревок Tendon



TENDON			Sport climbing	Long routes	Big walls	Mixed and ice	Alpinism	Ski mountaineering and alpine tourism	Top rope and indoor	Rescue
Master	9.2	single	***	/	/	/	/	*	/	/
Master	9.4	single	***	/	/	/	/	*	/	/
Master	9.7	single	***	/	/	/	/	*	/	/
Master	10i	indoor	*	*	/	/	/	*	***	/
Master	7.8	half & twin	/	***	***	***	***	***	/	*
Master	8.5	half & twin	/	***	***	***	***	***	/	*
Ambition	9.8	single	***	/	/	/	/	*	/	/
Ambition	10	single	***	/	/	/	/	*	/	/
Ambition	10.2	single	***	***	***	/	/	*	/	/
Ambition	10.5	single	***	***	***	/	/	*	/	/
Ambition	10.5i	indoor	*	*	/	/	/	*	***	/
Ambition	8.5	half	/	*	*	***	***	***	/	*
Ambition	9.1	half	/	*	*	***	***	***	/	***
Ambition	7.9	half & twin	/	*	*	*	*	***	/	***
Trust	11	single	*	*	***	*	*	*	***	***
Trust	11.4	single	*	*	***	*	*	*	***	***

*** optimum use * limited use / not suitable for this use

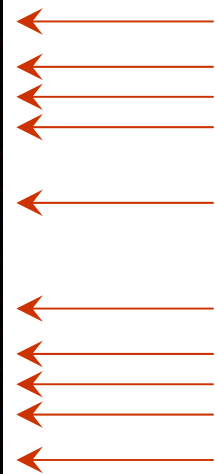


Отбор веревок Beal



Golden dry Bonus ★ ★★ ★★★ ★★★★ ★★★★★	INDOOR CLIMBING	OUTDOOR CLIMBING				ALPINISM		
		Occasional	Sport	High level	Major routes Adventure climbing	Snow route	Mixed route	Ice falls
Joker 9,1mm				★★★★★				
Stinger 9,4mm			★★	★★★★		★★★		
Booster 9,7mm			★★★	★★★★★		★★★★★		
Tiger 10mm		★★★	★★★★	★★★★		★★★★★		
Flyer 10,2mm	★★	★★★★★	★★★★★	★★★		★★★		
Top Gun 10,5mm	★★★	★★★★★	★★★★★					
Apollo 11mm	★★	★★★	★★					
Wall Master 10,5mm	★★★★★							
Wall Cruiser 10,4mm	★★★★★	★★★ Top rope						
Ice Line 8,1mm				★★★		★★★★★	★★★★★	★★★★★
Cobra 8,6mm				★★★★★		★★★★★	★★★★★	★★★★★
Pro Mountain 8,8mm				★★★★★		★★★★★	★★★★★	★★★★★
Verdon 9mm				★★★★★		★★★★★	★★★★★	★★★★★
Ice Twin 7,7mm				★★★		★★★★★	★★★★★	★★★★★
Rando 8mm								

*If you are not a guide,
if you are not a high level climber
or mountaineer,
If you need advice. . .*



Отбор веревок Mammut



MAMMUT



Alpine Rock Climbing	Long Ice and mixed routes	Ice Climbing	Mountaineering	Multi Pitch Sport Climbing	Sport Climbing	Climbing Gyms	Working routes with Frequent Falls	Top Roping	Big Wall	Rescue	① Single rope ② Twin rope ½ Half rope					
○			○		●						①	 CHALLENGE LINE light ropes	SERENITY ø 8.9 mm		←	
●		○	●		●					①	REVELATION ø 9.2 mm			←		
●		○	●		●	○				①	INFINITY ø 9.5 mm			←		
●		●	●		●	●	○	○	○	①	ETERNITY ø 10.0 mm			←		
●	●	●	○	●	●	○	●	●	●	①	SUPERSAFE ø 10.2 mm			←		
●	●	●	○	●						½	PHOENIX ø 8.0 mm			←		
	●	●		●						②	TWILIGHT ø 7.5 mm		←			
					●	○		○		①	 BALANCE LINE «all rounder» ropes	TUSK ø 9.8 mm		←		
●		○	●		●	●	○	○	○	①	GALAXY ø 10.0 mm		←			
○		○			●	●	○	○	○	①	FLASH ø 10.5 mm		←			
●	●	●	○	●						½	GENESIS ø 8.5 mm		←			
○						○	●	●	●	①	 ENDURANCE LINE durable ropes	FLEX ø 11.0 mm		←		
						●		●		①	GYM ROPE ø 10.5 mm		←			
●	○	●	○	○						½	UNIVERSE ø 9.0 mm		←			

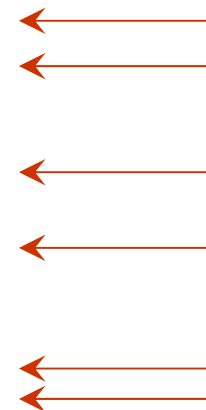
Отбор веревок Edelrid



2007.

2008.

GROUP	Rope Name	Diameter in mm		RECOMMENDED USE											ROPE TREATMENT			
				Alpine climbing	Ice and mixed	Sport Climbing	Indoor Climbing	Project rope	Top roping	Big Wall	Safety	Beginner	Rope type	Advanced Shield hydro/oleophobic AbR treatment	Beta Shield oleophobic AbR treatment	Thermic stabilising	Sport sheath braid	
LIVE WIRE	Live Wire	9,8	same const.	●	●	●	○	○						①	◆		▲	
	Live Wire	9,4	same const.	●	●	●	○	○						①	◆		▲	
	Live Wire	8	same const.	○		●	●	●	○					①		◆	▲	■
	Live Wire	7,6	same const.			●	●	●	○		●	●	●	①		◆	▲	■
SKYLINE Classic	Skyline	11	same const.				○	●	●	●	●	●	●	①		◆	▲	
	Skyline	10,5	Replaced				○	●	●	●	●	●	●	①		◆	▲	
	Sycline	9	not in Prog 08					○	●	●	●	●	●	①		◆	▲	
SKYLINE Sport	Fat Rock	10,5	same const.	●	●									½		◆	▲	
	Tower	10,5	same const.	●	●									½	◆		▲	
	Fat Rock Slim	10	same const.	●	●	●								⊙	◆		▲	
	Fat Rock half	8,5	new const.			●	●	●	●					①				
Budget	Discovery	10,3	new const.			○	○	●					①					
	Python	10	same const.					●					①					

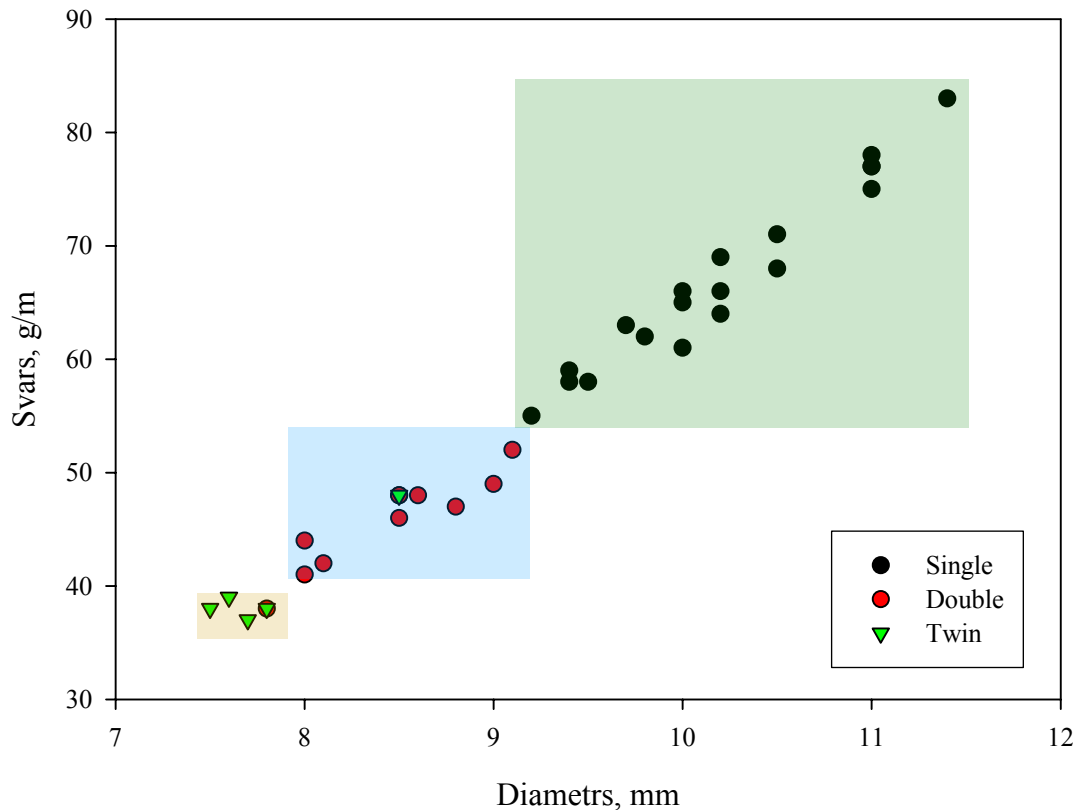


Данные веревок



Brand	Name	Type	Diameter (mm)	Weight (g/m)	UIAA falls	Impact force (kN)	Static elongation (%)	Dynamic elongation (%)	Sharp Edge
Tendon	Ambition 10.2	[1]	10.2	66	12.5	8	7.4	34	No
Tendon	Ambition 10.5	[1]	10.5	68	10	8.5	7.2	34	No
Tendon	Trust 11	[1]	11	78	16.5	8.4	7	35	No
Tendon	Trust 11.4	[1]	11.4	83	20.5	8.6	6.5	36	No
Tendon	Master 7.8	[1/2]	7.8	38	6	5.7	8	32	No
Tendon	Master 8.5	[1/2]	8.5	48	10	5.5	8	34	No
Tendon	Ambition 8.5	[1/2]	8.5	46	11	5.5	6	35	No
Tendon	Ambition 9.1	[1/2]	9.1	52	13.5	5.5	7.2	36	No
Tendon	Master 7.8	[2/2]	7.8	38	16.5	8.5	7	30	No
Tendon	Master 8.5	[2/2]	8.5	48	15	8	8	34	No
Beal	Stinger	[1]	9.4	59	7	8.2	9.5	37	No
Beal	Booster	[1]	9.7	63	9	7.3	9.7	38	Yes
Beal	Tiger	[1]	10	61	7	7.6	10	37	Yes
Beal	Flyer	[1]	10.2	64	10	7.4	9.6	38	Yes
Beal	Apollo	[1]	11	75	16	7.7	9.5	35	Yes
Beal	Ice Line	[1/2]	8.1	42	7	4.9	11.5	37	No
Beal	Cobra	[1/2]	8.6	48	16	5.1	11.5	35	Yes
Beal	Pro Mountain	[1/2]	8.8	47	10	5.8	7.8	34	No
Beal	Verdon	[1/2]	9	49	15	5.3	11	34	Yes
Beal	Ice Twin	[2/2]	7.7	37	15	7.4	8	36	Yes
Mammut	Revelation	[1]	9.2	55	5.5	9.5	7.2	29	No
Mammut	Infinity	[1]	9.5	58	7	9.1	6.8	29	No
Mammut	Eternity	[1]	10	66	10	8.8	7	30	No
Mammut	Supersafe	[1]	10.2	69	11.5	8.8	5.7	30	Yes
Mammut	Galaxy	[1]	10	65	7.5	8.8	6.5	31	No
Mammut	Flex	[1]	11	77	12.5	9	5.7	30	No
Mammut	Phoenix	[1/2]	8	41	8.5	6	8.5	30	No
Mammut	Genesis	[1/2]	8.5	48	12.5	6	8	30	No
Mammut	Twilight	[2/2]	7.5	38	16	9.9	5.4	25	Yes
Edelrid	Falcon	[1]	9.4	58	6.5	8.7	8.3	31	No
Edelrid	Eagle	[1]	9.8	62	7.5	9.4	7.6	34	No
Edelrid	Osprey	[1]	10.5	71	9.5	9.2	9.2	33	No
Edelrid	Condor	[1]	11	77	14	9.8	9.9	31	Yes
Edelrid	Merlin	[1/2]	8	44	13.5	6.7	9.6	30	No
Edelrid	Colibri	[2/2]	7.6	39	17	9.7	6.4	31	Yes

Диаметр и вес

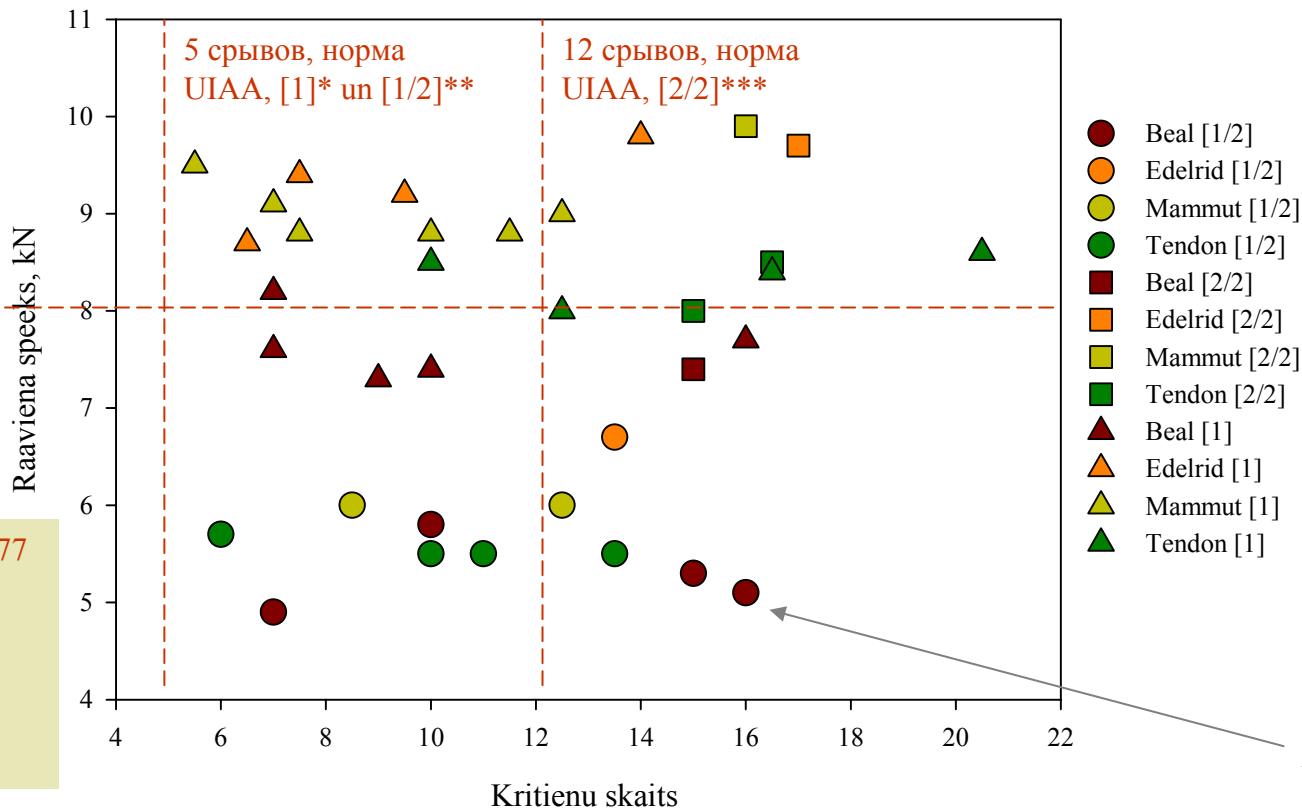


- Вес в целом линейно зависит от диаметра
- Вес информативней диаметра
- У типов веревок свой диапазон диаметра-веса (есть некоторые исключения)

Количество UIAA срывов и сила рывка

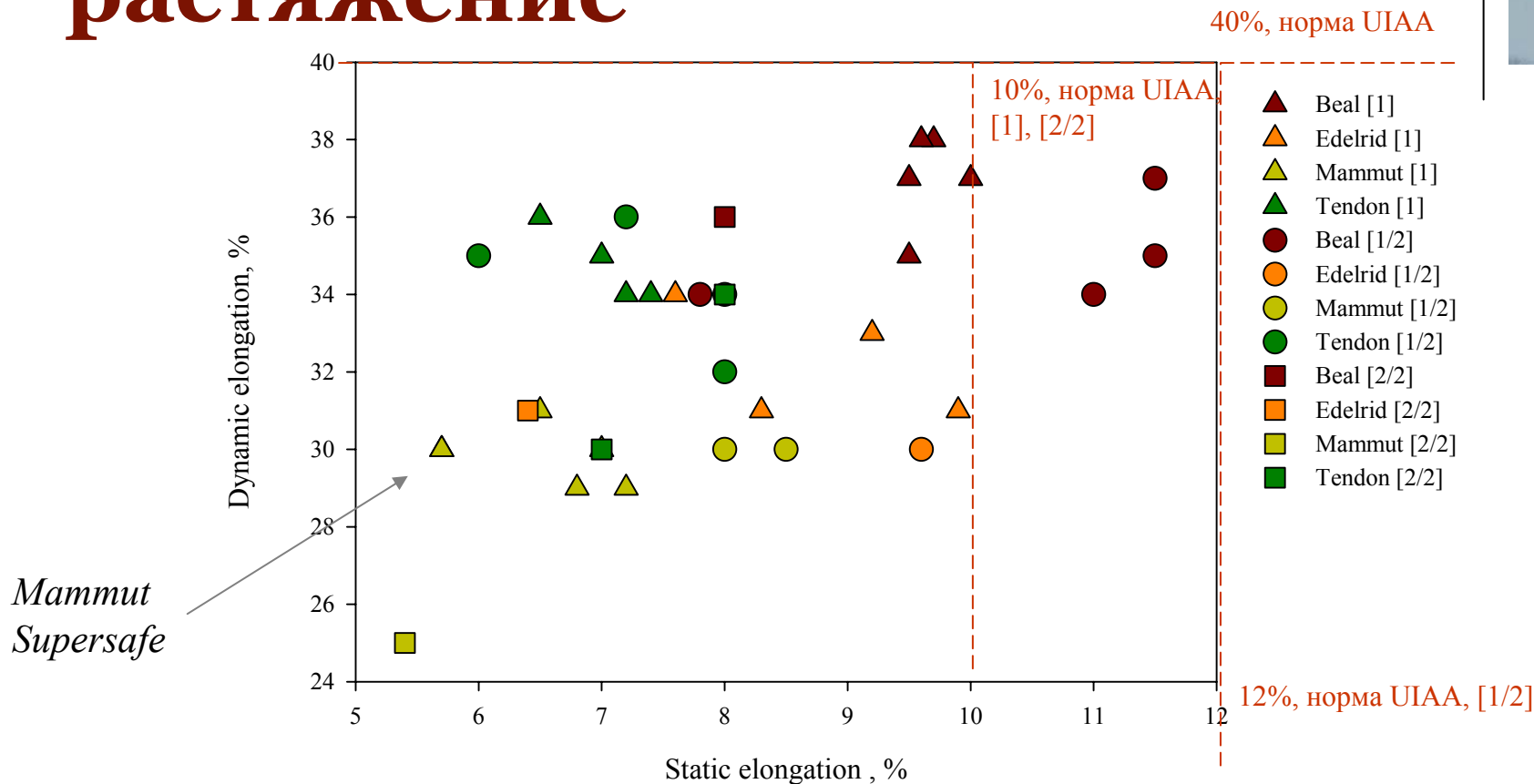


12 kN, норма UIAA, [1]* un [2/2]***



- “Оптимальная” веревка = MAX(Кол-во срывов), MIN(Сила Рывка)
- На практике силу рывка компенсирует правильная динамическая страховка!

Динамическое и статическое растяжение

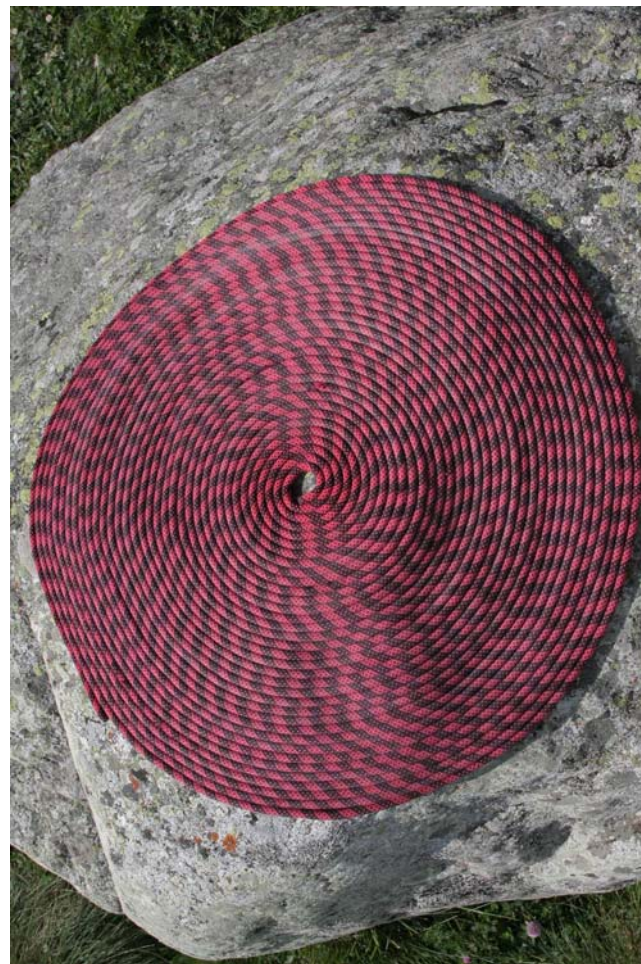


- Статическое растяжение определяет комфортность лазанья с верхней страховкой и используя веревку как перила
- Динамическое растяжение больше характеризует инертность веревки

Содержание

- Типы веревок
- Стандарты и рекомендации UIAA
- Критерии выбора
- Вербки в Латвии
- **Выводы**

- Использованная литература



Выводы



- Описанные веревки были выбраны согласно каталогам и рекомендациям производителей – всегда изучайте эту информацию!
- Чтобы определить Вам нужную веревку:
 - Определите приложение и выберите адекватный тип веревки
 - Выпишите кандидатов этого типа (все производители)
 - Уточните цены альтернатив и сравните объективные критерии
 - Попытайтесь проанализировать субъективные критерии, или попросите совета
 - Примите решение!
- Каждый тип веревки требует соответствующих навыков страховки!

Использованная литература



- UIAA Safety Standard 101 Dynamic Ropes, http://www.theuiaa.org/upload_area/cert_files/UIAA101_DynamicRopes.pdf
- Pit Schubert, About Ageing of Climbing Ropes, http://theuiaa.org/upload_area/files/1/About_Ageing_of_Climbing_Ropes.pdf
- A Summary of the Conference on Nylon and Ropes, Turin, March 8/9, 2002, http://theuiaa.org/upload_area/files/1/Conference_on_nylon_and_ropes.pdf
- Mammut Rope Guide, http://mammut.ch/mammut/uploadedFiles/Mammut_seilfibel_E_050722.pdf
- Edelrid Catalogue, http://www.edelrid.de/po_download.php?file=%2Fdata%2Fmedia%2F0003664_EDELRID_Catalogue_Sports_2007.pdf
- Tendon Collection 2007, http://www.mytendon.com/en/download/tendon_katalog_2007.pdf
- Tendon dynamic and static ropes manual, http://www.mytendon.com/en/download/Manual_horolezeckych_a_pracovnich_lan.pdf
- Beal Sport catalogue 2007, http://www.bealplanet.com/portail-2006/anglais/BEAL_SPORTS_CATALOG_07_GB.pdf
- Beal Workbook 2007, http://www.bealplanet.com/portail-2006/anglais/Workbook_GB.pdf
- Kristaps Liepiņš, Drošināšanas virves, <http://www.adventurerace.lv/?DocID=92>
- Страховка в горах: Альпинистская веревка, <http://www.alpinism.ru/school/insurance/3/>
- Moving ahead with Edelrid, http://ahdru.3200732.ru/download/edelrid_summer08.rar

- Авторы фото: 1, 11, 18, 24 – Анатолий Суков; 3 – Татьяна Наумова; 34 – Андрей Лесков