

Неупокоев И.Р.

ВКС

г. Владивосток, 2024 г.

Тема занятия: Узлы

В книге “The Ashley book of knots” (“Книга узлов Эшли”) описаны более 3000 узлов. Л.Н. Скрягин в книге “Морские узлы” (“азбука” узлов на русском языке) описывает 139 узла. Спелеологу достаточно знать несколько узлов с модификациями и уметь их вязать. Важно не ЗНАНИЕ огромного количества узлов, а УМЕНИЕ применять несколько узлов.

Общие правила вязания узлов:

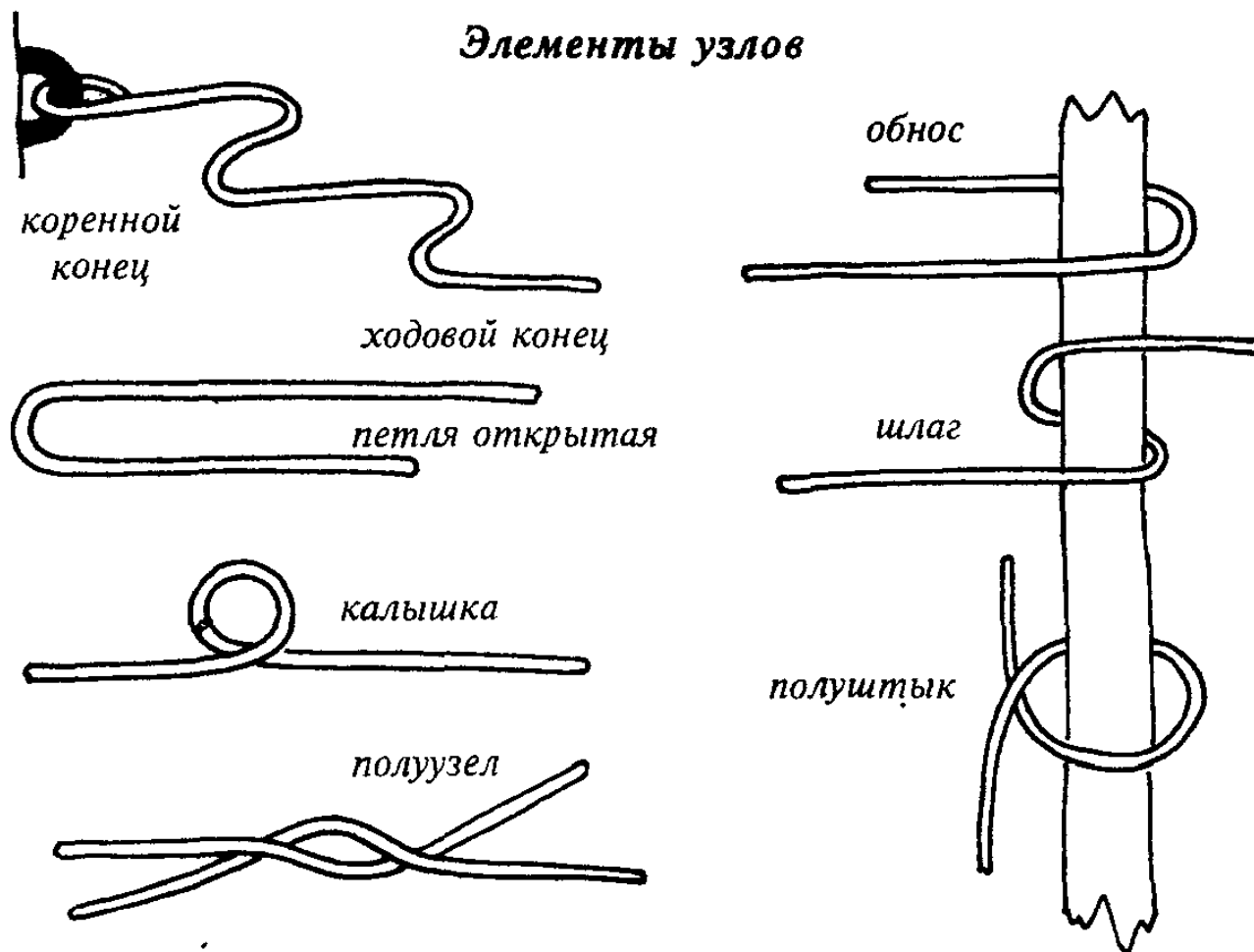
- отсутствие перехлестов;
- правильный «рисунок» узла – узел должен быть красивым;
- стопорный узел – на расстоянии не менее 20 диаметров веревки от конца веревки;
- узел должен быть расправлен – не должно быть лишних перехлестов ветвей веревки в узле
 - меньше напряжения в веревке
 - легче развязывать
 - легче контролировать правильность завязывания узла.
- узел должен быть затянут (своим весом) – ветви должны быть параллельны, в теле узла не должно быть просветов.
 - как затягивать узлы – показать;
 - как развязывать узлы – показать.
- вплотную к основному узлу, но не далее 5 сантиметров от основного узла должен быть контрольный узел.
Исключение: узлы на основе восьмерки, срединный, грейпвайн;

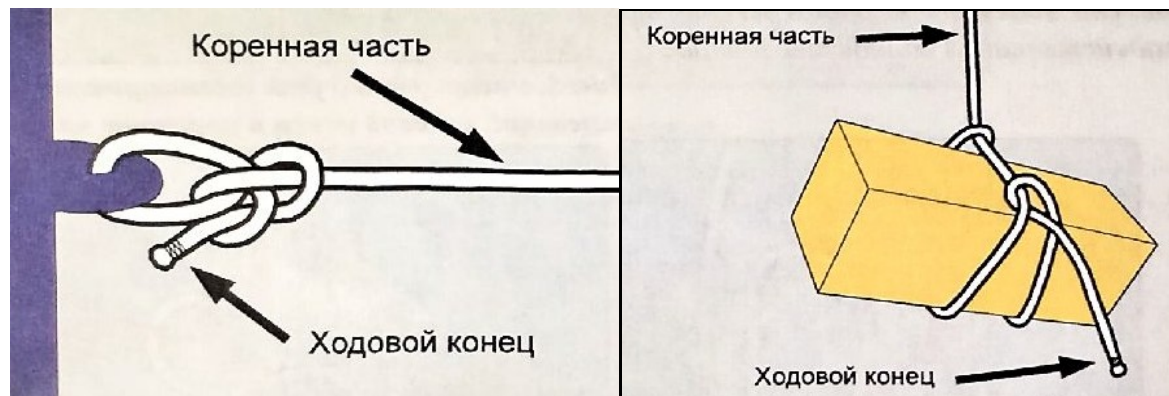
- размер свободного конца веревки после затягивания узла должен быть не менее 7 диаметров веревки.

Термины

- *ходовой конец* - незакрепленный свободный конец троса, которым начинают движение при вязке узла;
- *коренной конец (коренная часть)* - конец троса, закрепленный неподвижно или не используемый при вязке узла; противоположен ходовому концу;
- *петля (открытая)* - ходовой (или коренной) конец троса, изогнутый вдвое таким образом, что не перекрещивается с самим собой;
- *кольшика (закрытая петля)* - петля, сделанная ходовым или коренным концом троса так, что трос перекрещивается сам с собой;
- *полуузел* - одинарный перехлест двух разных концов одного и того же троса или двух концов разных тросов. Это первая половина прямого или бабьего узла;
- *обнос* — обхват тросом какого-либо предмета (бревна, столба, другого троса, кольца, рыма, скобы, гака и пр.), сделанный таким образом, что оба конца троса не перекрещиваются;
- *шлаг* - полный оборот (на 360 градусов) каната вокруг какого-либо предмета (бревна, столба, другого троса, кольца, рыма, скобы, гака и пр.), сделанный так, что после этого конец троса направлен в противоположную сторону;

- *полуштык* — обнос тросом какого-либо предмета (бревна, столба, другого троса, кольца, рыма, скобы, гака и пр.) с последующим перекрещиванием тросом своего конца под прямым углом, без его пропуска в образовавшуюся закрытую петлю (не путать с названием узла "простой полуштык").





Многие узлы можно вязать несколькими способами.

- Достаточно УМЕТЬ! пользоваться одним способом.

Многие узлы имеют несколько названий.

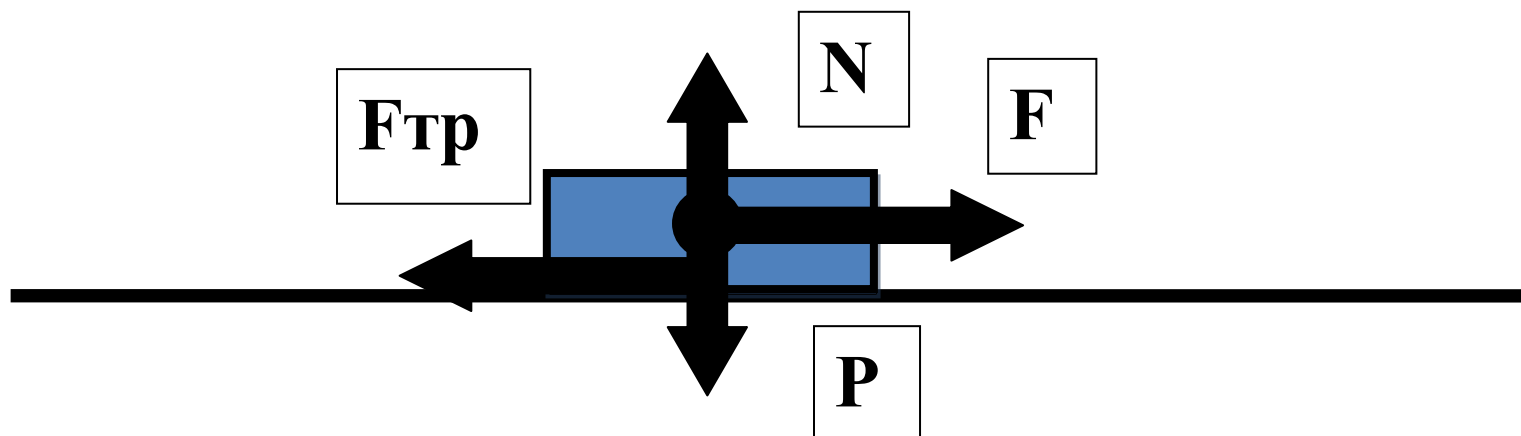
- Альпийская бабочка = австрийский проводник = узел среднего = срединный проводник = ездая петля = бергшафт = английский узел.

Названия узлов могут быть:

- Очевидными:
 - 8-ка, 9-ка, простой, беседочный, среднего.
- Понятными только специалистам:
 - Брам-шкотовый узел - так же, как и шкотовый узел, свое название получил от наименования снасти – брамшкот, которой растягивают шкотовые углы нижней кромки прямого паруса при постановке брамселей. Но, если шкотовым узлом ввязывают одинарные шкоты нижних парусов, то брам-шкотовым узлом ввязывают брам-шкоты и бом-брам-шкоты, брам-фалы и бом-брам-фалы, а также брам-гитовы. ☺☺☺

Немного теории.

Сила трения. Угол охвата.



На неподвижно лежащий на поверхности брусок действует сила тяжести P , приложенная в центре тяжести бруска, а также направленная в противоположном направлении и уравновешивающая силу P сила реакции опоры N .

F – сила трения.

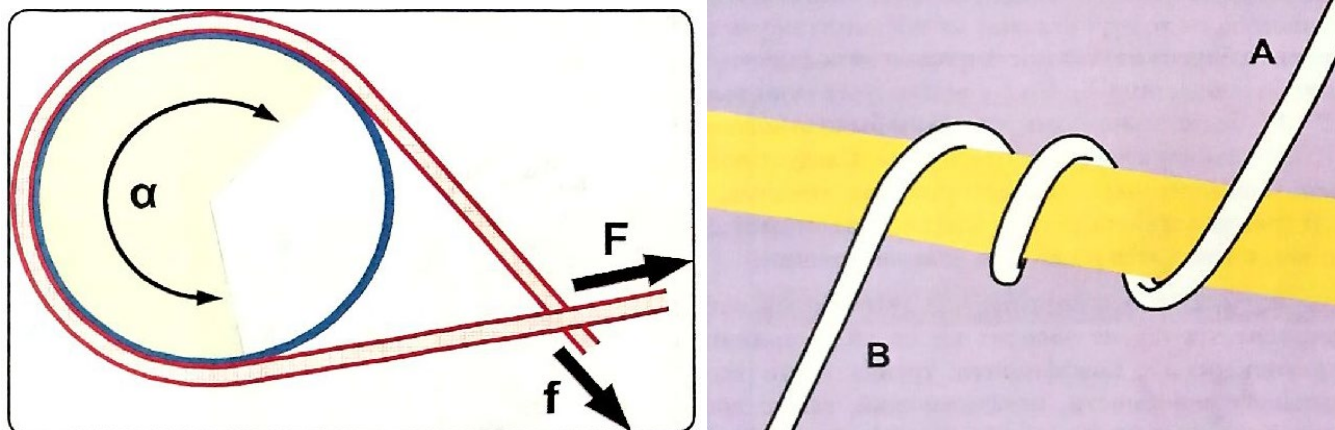
Отношение силы F к силе P - коэффициент трения μ .

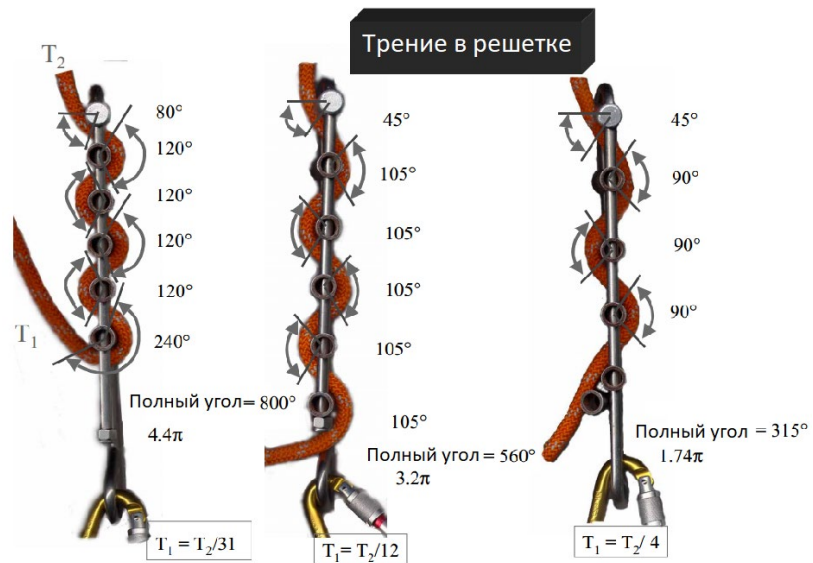
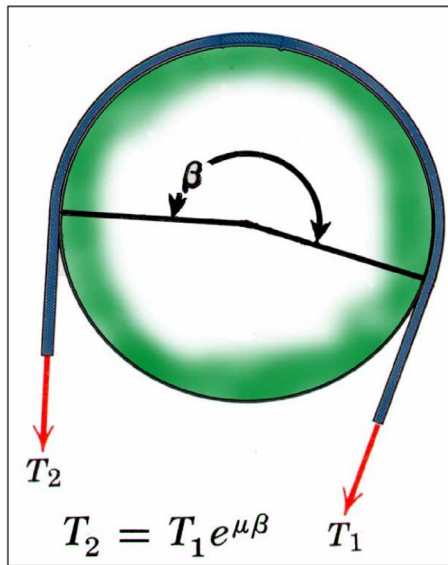
- $\mu = F/P$

Коэффициент трения не зависит ни от веса тела, ни от площади опоры и для одной и той же пары поверхностей (например, «стекло — дерево» или «дерево - дерево») всегда будет иметь примерно одно и то же значение.

Сила трения $F_{\text{тр}} = \mu r$

Эта зависимость называется законом Кулона-Амонтона, и из нее видно, что сила трения прямо пропорциональна весу тела и коэффициенту трения. Поэтому при одном и том же коэффициенте трения вдвое тяжелый груз требует вдвое большей силы. Но из этой же формулы следует и то, что при одном и том же весе груза сила трения прямо пропорциональна коэффициенту трения.





Силы трения по отношению к веревкам зависят только от трех вещей:

- натяжения в веревках
- коэффициента трения
- полного угла контакта

Силы трения в веревках зависят от:

- нагрузки
- коэффициента трения
- полного угла, через который проходят веревки

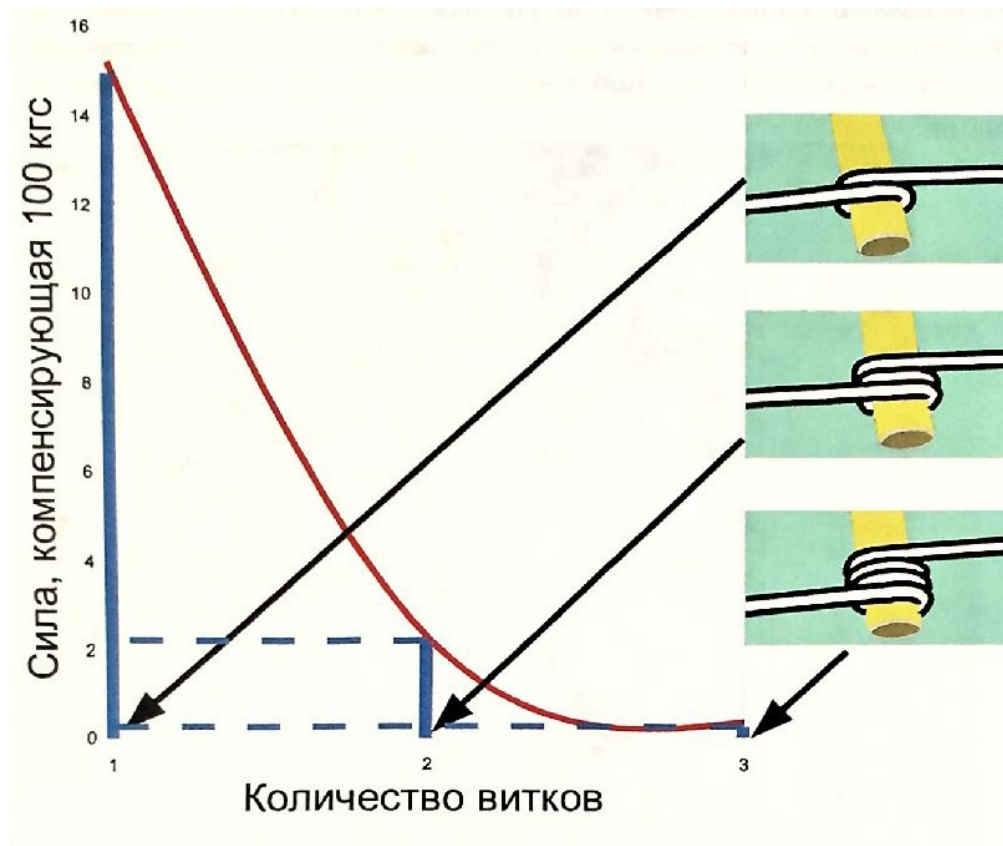
Эта зависимость выражается формулой $f = F / e^{a\mu}$, где

$e = 2,72$ (основание натурального логарифма);

a = угол охвата в радианах (1 радиан = $57,3^\circ$);

μ = коэффициент трения каната об охватываемый цилиндрический объект.

Количество витков	Угол охвата в градусах	Угол охвата в радианах, α	$e^{a\mu}$	$f = 100 \text{ кгс} / e^{a\mu}$, кгс
1	360	6,28	6,59	15,2
2	720	12,6	43,5	2,32
3	1080	18,8	287	0,35



На рисунке видно, как сильно падает значение компенсирующей силы при не таком уж значительном росте угла охвата. Если усилие в 100 кгс приложено к одному концу каната, то с другого конца каната для удержания этой силы при одном витке вокруг жестко закрепленного цилиндрического объекта достаточно приложить усилие в 15,2 кгс, при двух витках - уже 2,32 кгс, а при трех - всего 0,35 кгс! Дальнейшее увеличение количества витков будет бесконечно приближать величину необходимой компенсирующей силы к нулю. Данный случай рассматривался при коэффициенте трения 0,3, но при больших коэффициентах трения падение компенсирующей силы будет еще стремительнее.

При ответственном привязывании каната/веревки к круглому предмету старайтесь делать настолько много витков, насколько это позволяет запас длины ходового конца веревки. При этом, конечно, не нужно терять чувство меры, поскольку в большинстве случаев для удержания человеческого веса достаточно 5-6 витков (при условии, что свободная часть свисающего ходового конца веревки весит не менее 100 граммов).

Различные виды узлов уменьшают прочность веревки от 30 до 60 %.

Но перегиб веревки в карабине может привести к большей потере прочности:

- Потеря прочности веревки Goldline диаметром 11 мм при сгибании ее через карабин диаметром 9,5 мм составила 50% (Plymouth Cordage Company (1958)).

Статические веревки рассчитаны на большую нагрузку – 22 kN (2 т 200 кг).

Ниже цифры приведены только для сравнения!

№	Узел	Уменьшение прочности веревки в %
Узлы для закрепления веревки		
1	Девятка	30 %
2	Восьмерка	45 %
3	Двойной булинь	47 %
4	Булинь	48 %
5	Центральный проводник	49 %
6	Узел проводника	50 %
Узлы для связывания веревок и шнуров		
1	Двойной ткацкий	44 %
2	Встречная восьмерка	53 %
3	Встречный проводник	59 %

No Knot	100%
Figure 8	75-80%
Bowline	70-75%
Double Overhand Bend	65-70%
Ring Bend	60-70%
Clove Hitch	60-65%
Overhand	60-65%
Two Half Hitches (tested over 16mm diameter ring)	60-70%
Square Knot	43-70%

Microys, Helmut; "Climbing Ropes;" American Alpine Journal 51 (1977) p. 140 2 "Rope Technical Data;" brochure by the Cordage Group, Division of Columbian Rope Company; Auburn, New York (March, 1977)

Чем меньше радиус перегиба и сильнее сжатие веревке, тем меньше ее прочность.

Наличие узлов на веревке не снижает ее динамических свойств.

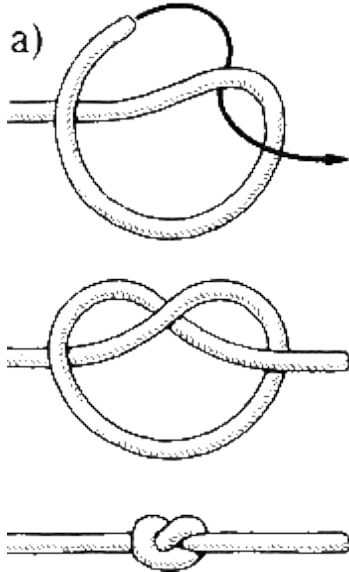
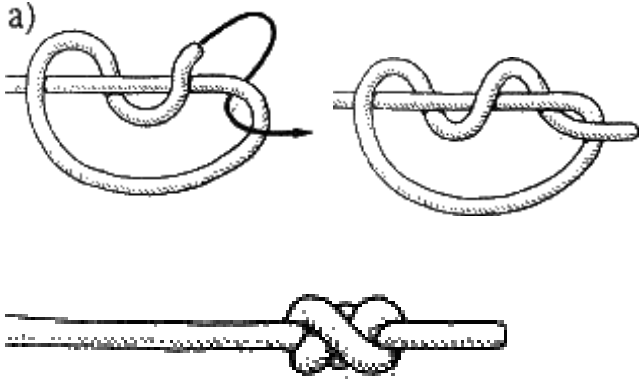
Теряемая прочность веревки в узлах

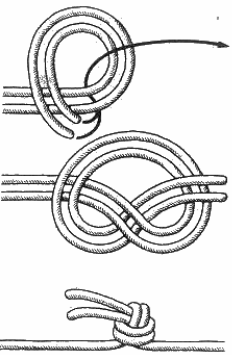
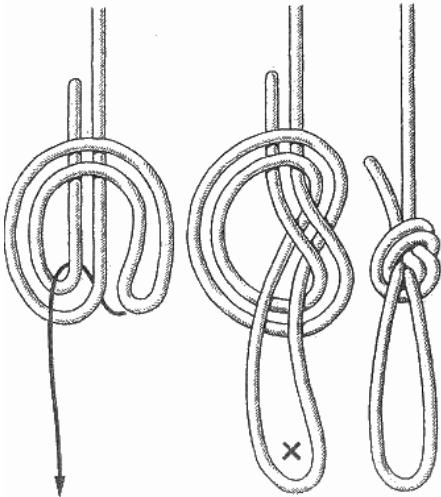
Узел	Величина теряемой прочности веревки, %
Прямой	40
Бабий	до 40
Ткацкий	около 40
Грейпвайн	5
Булинь (к опоре)	35–40
Стремя	до 25
Констриктор	до 25
Двойной констриктор	до 25
Восьмерка проводник	до 25
Девятка проводник	до 25
Шкотовый	50
Удавка	20–25
Констрикторный проводник	5–10
Двойной констрикторный проводник	5
Узел проводника	35–40
Двойной проводник	35

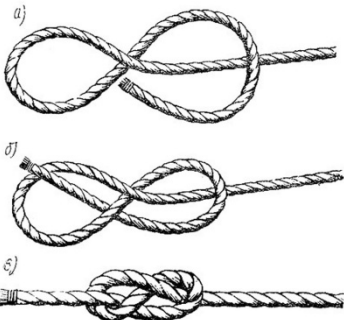
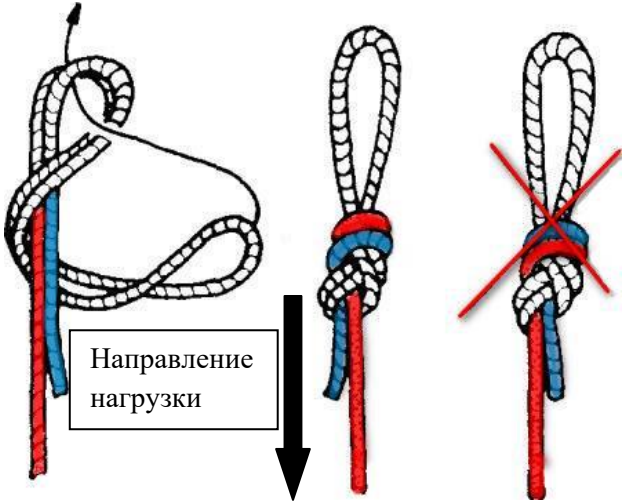
Классификация узлов

№	Основная направленность		Название
1	Для связывания веревок	Одинакового диаметра	Прямой Встречный Встречная восьмерка Ткацкий (рыбацкий, мертвый) Грейпвайн
		Разного диаметра	Шкотовый Брам-шкотовый
2	Для крепления человека к линейной опоре и линейной опоры к точечной		Проводник Восьмерка Австрийский проводник (пчелка) Девятка Направленная восьмерка Заячьи уши Булинь Двойной булинь Удавка Штыки
3	Вспомогательные		Обязочный булинь Стремя Прусик Косичка Бахмана Контрольный узел Маркировочный

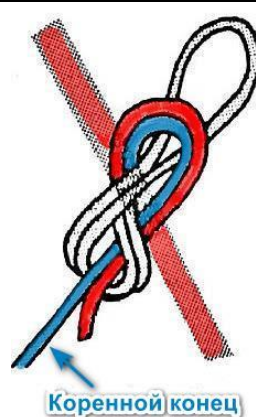
Узлы

Наименование	Особенности	Рисунок
<p>Простой узел.</p>	<p>Легко завязать. Тяжело развязать после нагрузки Сильно снижает прочность веревки. Прочность новой веревки, на которой при сильной тяге был затянут простой узел, который потом развязали, будет меньше в 2 раза, чем прочность такой же веревки, но без узла. Основа более сложных узлов. Исп. как стопорный. Исп. в быту.</p>	
<p>Кровавый узел/двойной простой.</p>	<p>Стопорный. Для этой цели может быть использован узел «восьмерка», но он не будет достаточно плотным и может развязаться, особенно если веревка жесткая. К тому же он берет много веревки.</p>	

<p>Дубовый узел.</p>	<p>Для связывания двух веревок. Сильно затянутый узел очень трудно потом развязать, особенно если он намок. Кроме того, завязанный таким узлом трос имеет меньшую прочность и при работе создает опасность за что-нибудь зацепиться при своем движении. Единственные его положительные качества - это скорость, с которой его можно завязать, и надежность.</p>	
<p>Дубовая петля/узел проводника.</p>	<p>Это самая простая петля из незатягивающихся петель. Она вяжется простым узлом на конце троса, сложенного вдвое. Дубовая петля прочна и безопасна, но сильно ослабляет трос, перегибая его. В отличие от дубового узла, она может быть применена на синтетическом тросе. Существенный ее недостаток состоит в том, что узел на конце троса сильно затягивается и петлю очень трудно развязать. Этот узел не используется для создания присоединительной петли, так как значительно ослабляет веревку и сильно затягивается под весом человека, так что его трудно развязать. Он может служить прекрасным амортизирующим узлом. Завязанный на участке веревки, который должен быть нагружен только в результате падения, узел значительно снижает возникающую ударную нагрузку.</p>	

<p>Восьмерка.</p>	<p>Этот узел считается классическим. Он составляет основу полутора десятков других, более сложных узлов различного назначения. В отличие от простого узла он даже при сильной тяге не портит веревку и его всегда можно легко развязать. Стопорный.</p>	
<p>Восьмерка/фламандская петля.</p>	<p>Это наиболее часто применяемый узел для привязывания веревки диаметром 10-11 мм к креплениям. Прочность на разрыв достигает 55 %. Предпочтительно, чтобы нагруженный виток узла находился в верхней части его рисунка. Это увеличивает прочность узла примерно на 10 %. Перед тем, как быть затянутыми, витки узла должны быть уложены параллельно друг другу без перехлестов. Восьмерка прочнее и легче развязывается, чем узел проводника.</p>	

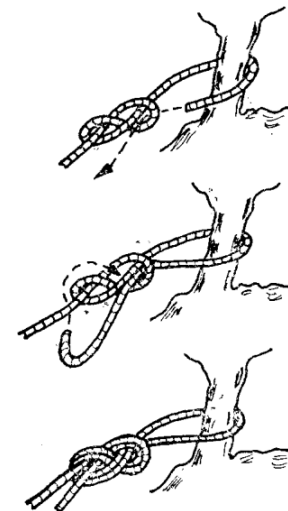
Восьмерка/фламандская петля.



Коренной
конец
должен
быть
сверху!

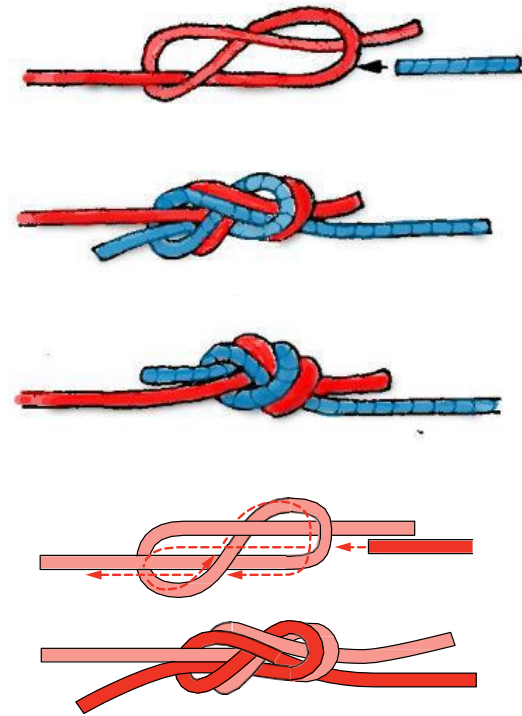
Восьмерка одним
концом.

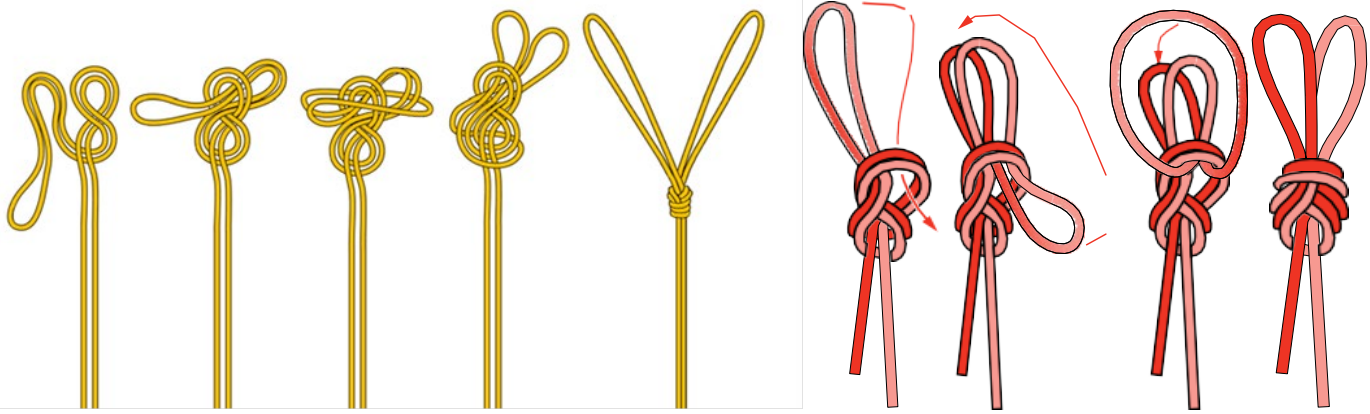
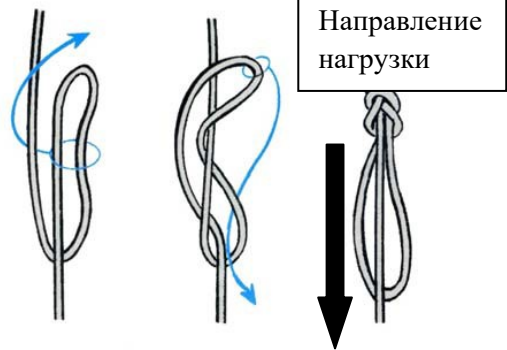

Для привязывания веревки к неоткрывающимся
конструкциям и замкнутым опорам.
Необходимо следить, чтобы витки не
перехлестывали один другой.

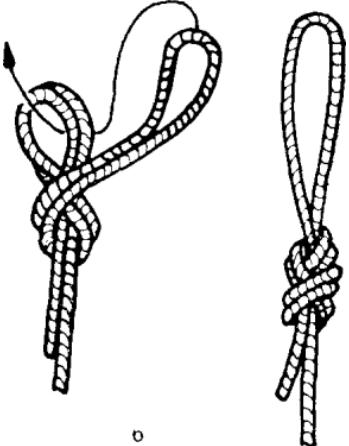
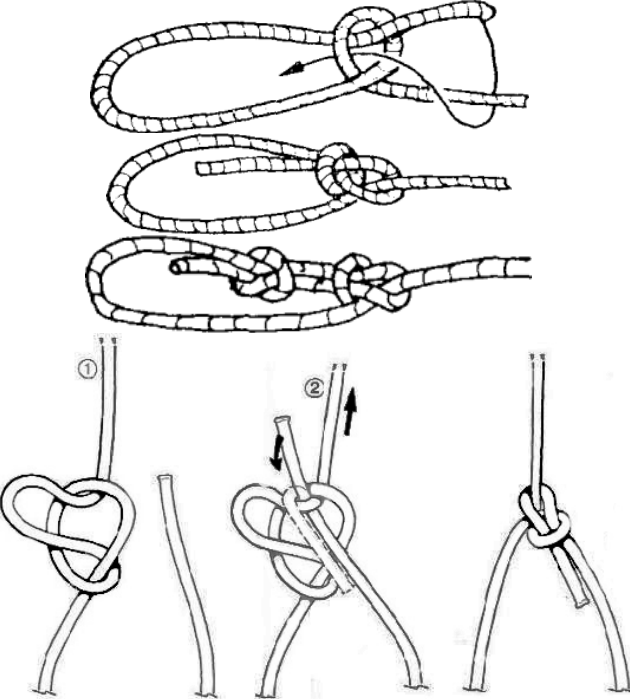


Встречная
восьмерка/фламанд
ский узел.

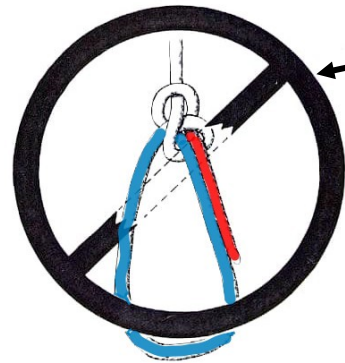
Используется для связывания веревок только
одинакового диаметра. Прочность 47 %.
Под значительной нагрузкой сильно затягивается.
Перехлёсты, образующиеся при завязывании,
необходимо расправлять.
Ходовые концы на завязанном узле должны быть
на противоположных сторонах.
Один из наиболее надёжных и популярных узлов в
своей группе.



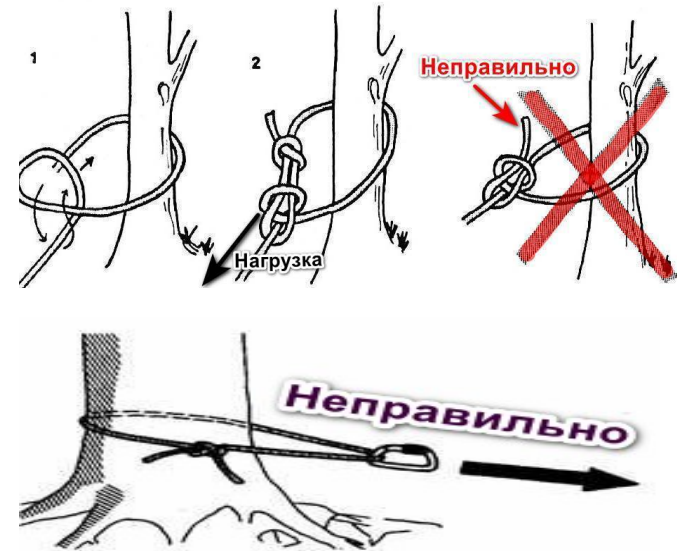
<p>Двойная восьмерка/заячьи уши.</p>	<p>Для Y-образных закреплений.</p> 	
<p>Направленная восьмерка.</p>	<p>Создание петли в качестве точки опоры на веревке.</p>	
<p>Стопорный узел+страховочная петля Восьмерка одним концом.</p>	<p>Оба узла вяжутся на конце веревки.</p> 	

<p>Девятка.</p>	<p>Из всех использовавшихся когда-либо узлов он имеет наибольшую прочность - до 70-74 %. Это способствует увеличению практической прочности веревки. Особенно целесообразно использование этого узла для веревок диаметром 9 мм, чья прочность ниже 10 и 11 мм веревок.</p>	
<p>Одинарный булинь/беседочный узел.</p>	<p>Для привязывания к опоре. Одинарный булинь наиболее часто используется для привязывания веревок к скальным проушинам, деревьям и т.п. у входа в пропасть или отвес. Имеет склонность к саморазвязыванию при использовании на опорах большого размера, если ветви, охватывающие опору, образуют угол, близкий к развёрнутому. Требуется применение контрольного узла. При завязывании одинарного буля на свободном конце веревки необходим контрольный узел. Британский булинь, голландский булинь. Ходовой конец внутри петли (британский булинь). Почему не голландский булинь? Прочность обоих узлов одинакова. Прочность узла - до 52-53 %. Петлю не нагружать. Правильная нагрузка – вдоль</p>	

коренного конца. Булинь является безопасным узлом, только если нагружен вдоль своей главной оси. Тяжелая боковая нагрузка может привести к его проскальзыванию. На рисунке внизу справа - неправильная нагрузка на булинь.

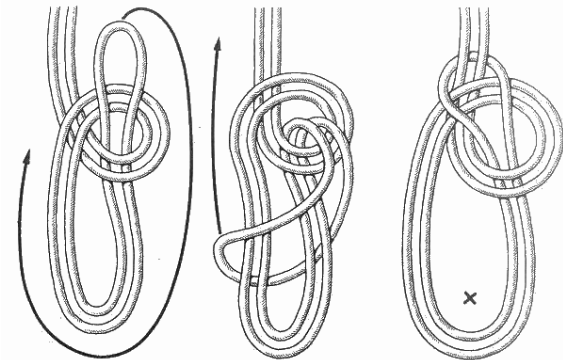


Неправильно – ходовой конец снаружи петли, нет контрольного узла.



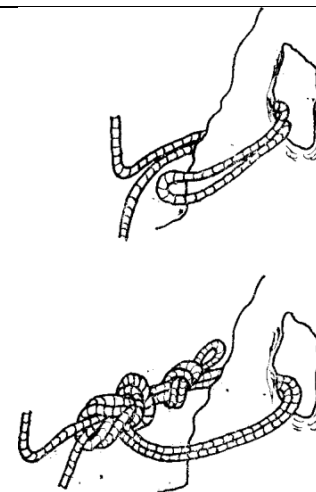
Двойной булинь/двойной беседочный.

Для V-образных закреплений. Прочность узла - до 52-53 %. Обязателен двойной (усиленный) контрольный.



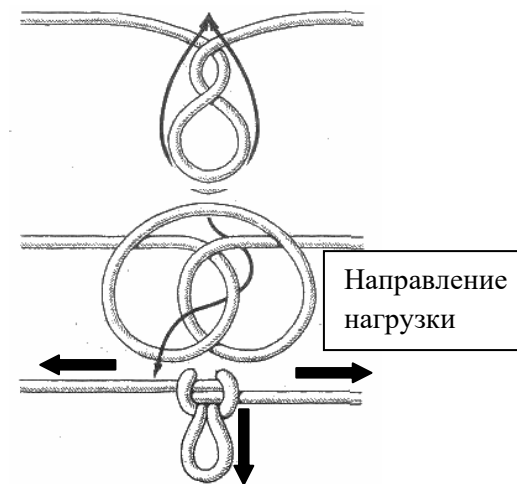
Одинарный булинь
сдвоенным
концом.

Для привязывания веревки к неоткрывающимся
конструкциям и замкнутым опорам.



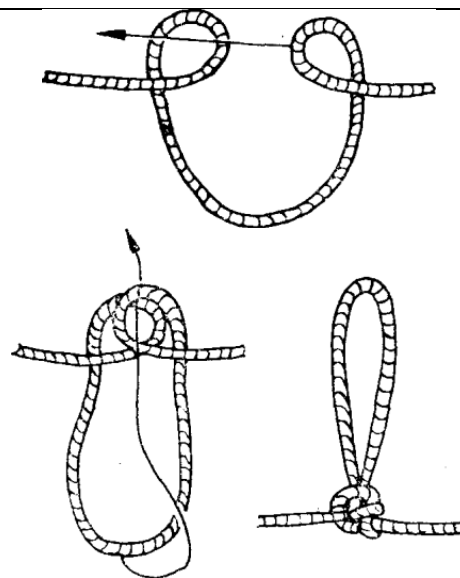
Альпийская
бабочка/австрийск
ий проводник/узел
среднего/ездовая
петля/узел
срединный/английс
кий.

Не путать с узлом “Бабочка”.
В отличие от других узлов допускается нагрузка в
трех направлениях.
Используется для пристёгивания среднего
участника к связке, а так же для изолирования
перебитого (поврежденного) участка веревки.
В отличие от других узлов, допускается нагрузка в
трех направлениях.



Бабочка.

Амортизирующий узел.



Бабочка
правильная № 2 и
неправильные №№
1, 3, 4.

#1: "Wings" on
opposing sides



#3: "Wings" not
interlocked

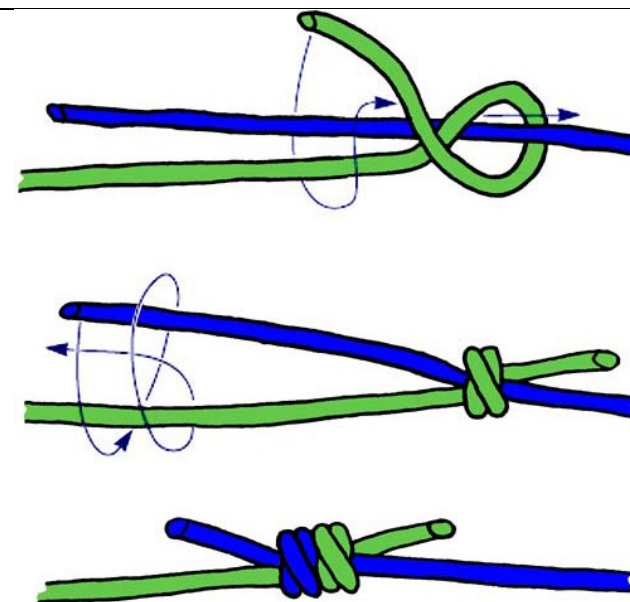


#4: "Wings" on
opposing sides
& not interlocked



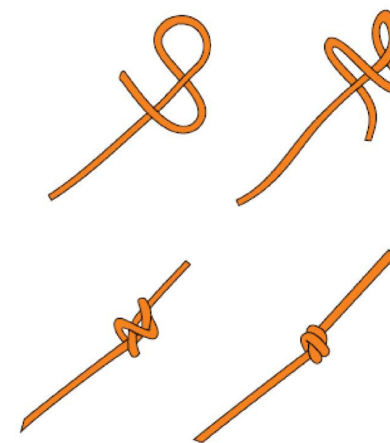
Грейпвайн/двойно
й ткацкий/двойной
рыбацкий.

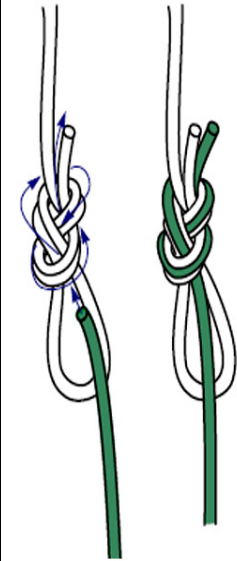
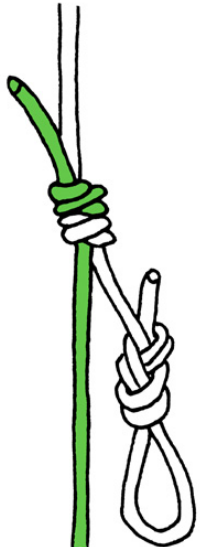
Используется для связывания веревок одинакового диаметра.
«Кресты» должны быть завязаны в одном направлении.
Узел сильно затягивается. После нагрузки развязать сложно.
Имеет наибольшую прочность из всех узлов, используемых для подобных целей - до 56 %.
Один из лучших узлов в своей группе.

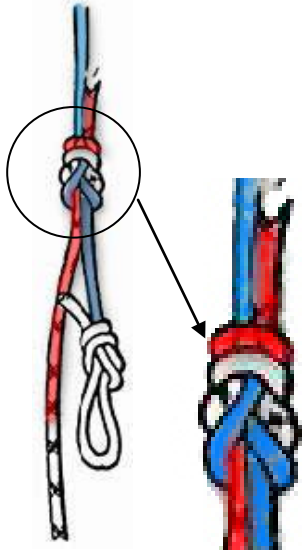
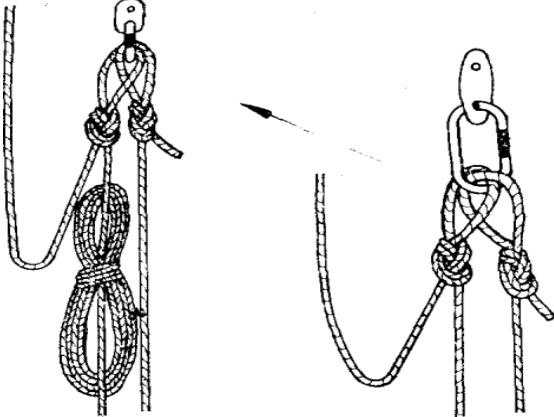


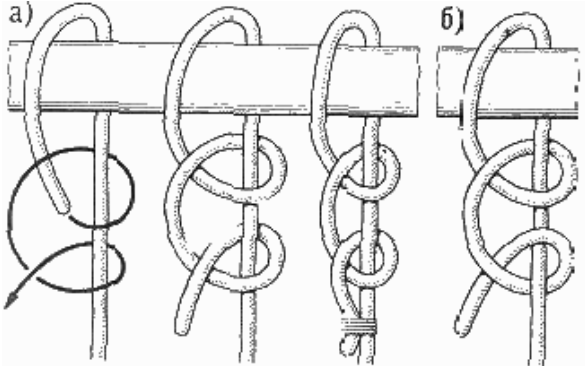
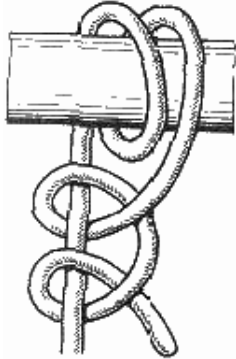
Полу-грейпвайн.

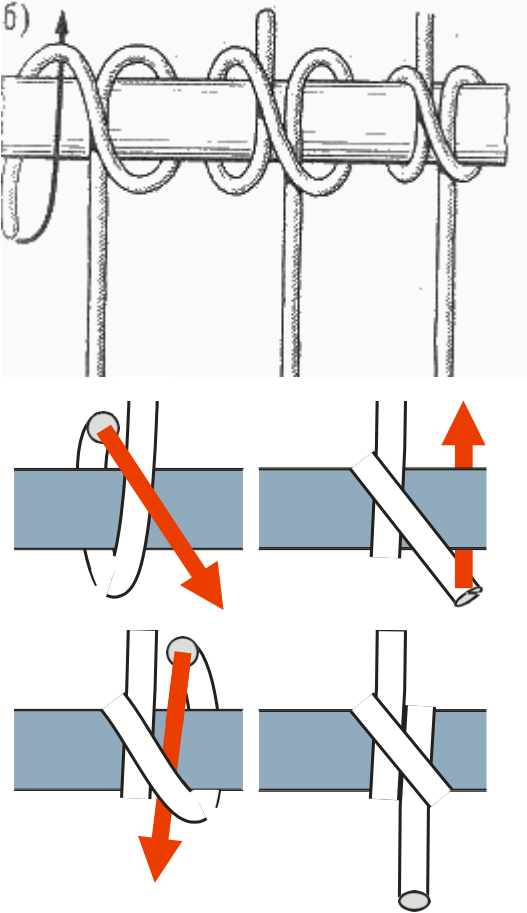
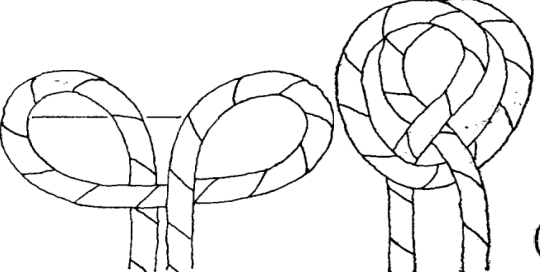
Контрольный узел.
Стопорный узел.



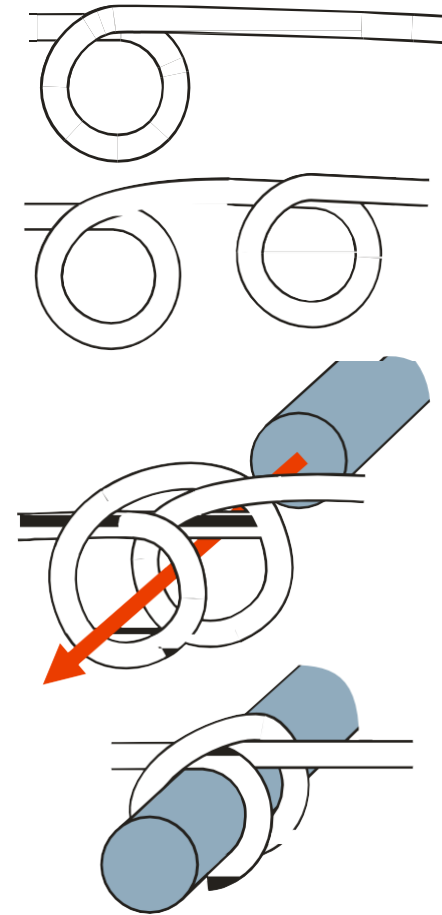
<p>Связывание веревок в отвесе.</p>	<p>Тройная восьмерка - восьмерка + встречная восьмерка.</p>		
<p>Связывание веревок в отвесе.</p>	<p>Грейпвайн + восьмерка на конце верхней веревки. Оставляется кончик веревки около метра, на нем вяжется узел восьмерка для самостраховки при маневрировании во время перехода через узел при спуске или подъеме.</p>		
<p>Связывание</p>	<p>Встречная восьмерка + на конце верхней веревки</p>		

<p>веревки в отвесе.</p>	<p>страховочная петля восьмерка.</p>	
<p>Связывание веревок в промежуточном закреплении.</p>	<p>Восьмерка. При этом включение двух веревок в один карабин НЕДОПУСТИМО! Если закрепление разрушится, карабин подвергнется динамическому удару и может разогнуться. Вяжывание петель узлов на концах веревок друг в друга предотвращает эту опасность. Неиспользованный конец веревки сматывается в бухточку и пристегивается тут же.</p>	

<p>Простой штык.</p>	<p>Для привязывания к опоре. а – правильно. Ходовой конец как после первой, так и после второй калышек должен выходить одинаково над или под своим концом. б – неправильно. Ходовой конец после второй калышки идет в противоположную сторону, не так, как после первой. Максимальное число полуштыков не должно превышать трех, так как этого вполне достаточно и прочность узла в целом при большем числе полуштыков не повысится. Один из немногих узлов в группе “для привязывания к опоре”, который можно развязать под нагрузкой. Часто применяется в версии “со шлагом” (дополнительный оборот вокруг опоры). Имеет малый коэффициент ослабления. Требуется применение контрольного узла.</p>	
<p>Простой штык со шлагом.</p>	<p>Для привязывания к опоре. От простого штыка этот узел отличается одним дополнительным шлагом вокруг предмета, к которому крепят веревка. Два шлага вокруг предмета делают этот узел более надежным.</p>	

<p>Стремя одним концом/выбленочный узел.</p>	<p>Для крепления к опоре. Применяется для крепления верёвки к опоре, когда планируется последующая значительная нагрузка (например, натяжение полиспастом), также позволяет снизить вероятность смещения петли по опоре. Узел легко развязывается после снятия нагрузки. В случае «работы» одного конца верёвки, второй завязывается контрольным узлом. Рекомендуется использование «усиленного» контрольного. С его помощью можно прикрепить веревку к гладкому столбу или перекладине, завязать мешок, натянуть веревку между двумя столбами, привязать тетиву к луку, зачалить лодку за сваю или кол, врытый на берегу, прикрепить шпагат к толстому тросу. Выбленочный узел очень удобен для подачи инструмента на высоту. При плетении многих видов рыболовных сетей выбленочные узлы образуют первый ряд вязки. Он надежен лишь при постоянной тяге на веревку.</p>	
<p>Стремя/выбленочный узел.</p>	<p>Затягивающаяся петля. Часто применяется для создания временной петли для опоры на верёвку.</p>	

Стремя на
середине веревки.



Прямой/рифовый узел/Гераклов узел.

Для связывания двух веревок одинакового диаметра.

а – обычный способ вязки

б – морской способ вязки

в – ткацкий способ вязки.

Вспомогательный узел – завязать транс, ремень из веревки на талии.

Легко развязывается после значительных нагрузок.

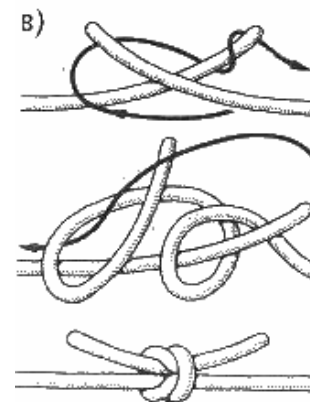
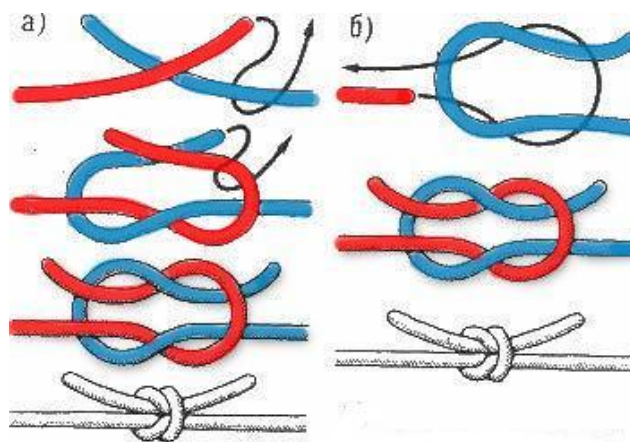
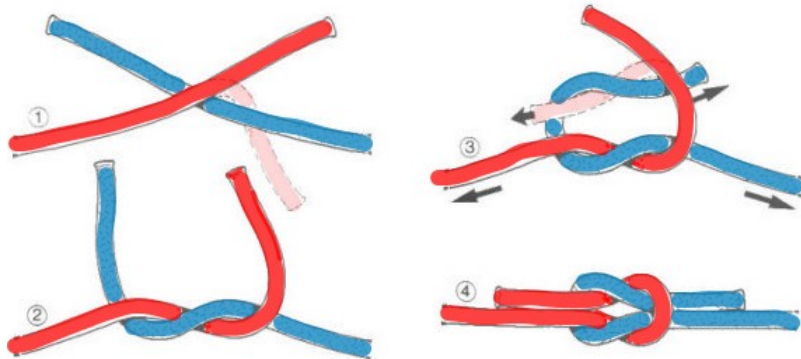
Использовать в страховочных цепях **не**

рекомендуется ввиду опасности

самопроизвольного развязывания.

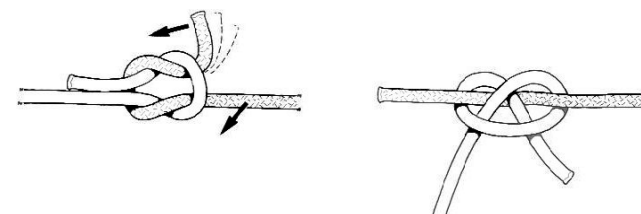
Контрольные узлы обязательны.

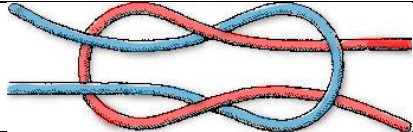
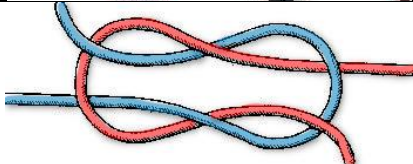
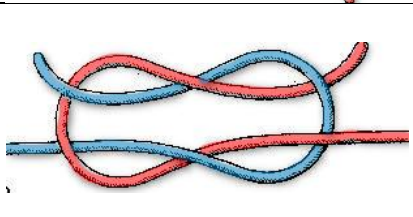
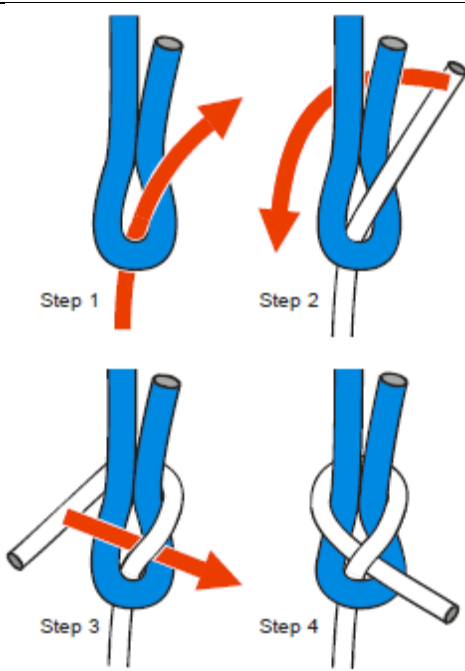
Применять в быту.



Прямой/рифовый узел/Гераклов узел.

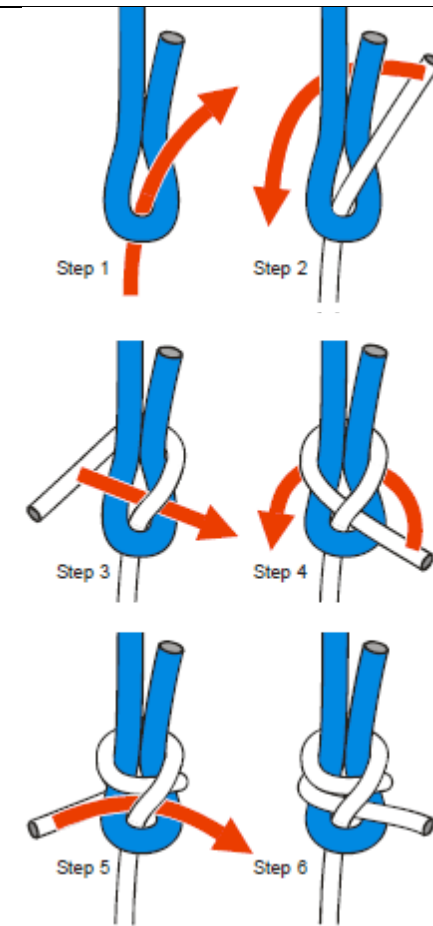
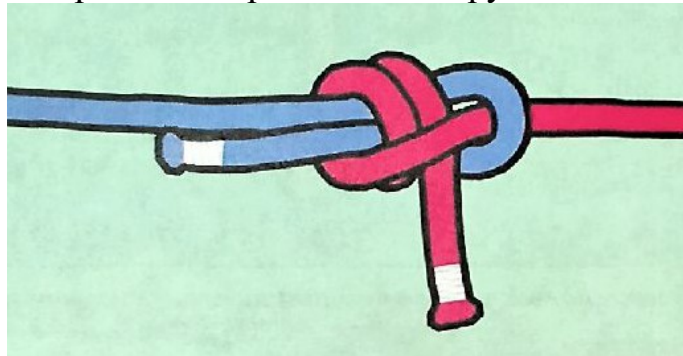
Как развязать узел.

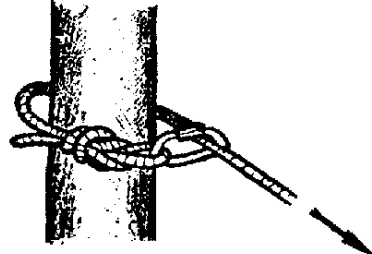

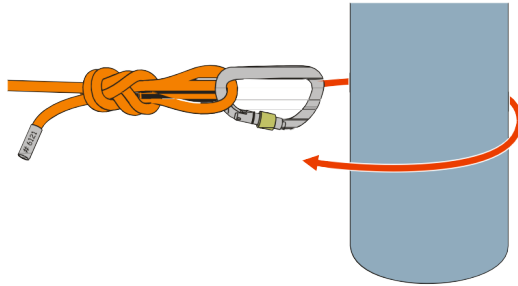


Воровской узел.	Неправильный прямой. Не применять.	
Тещин узел.	Неправильный прямой. Не применять.	
Бабий узел.	Неправильный прямой. Не применять. Пользоваться этими четырьмя узлами не рекомендуется, так как они ненадежны для связывания двух тросов.	
Шкотовый узел.	Для связывания веревок разного диаметра. Для большей надежности шкотовый узел вяжут со шлагом. Узел вяжется самой тонкой или самой мягкой веревкой. Ползет при знакопеременных нагрузках.	

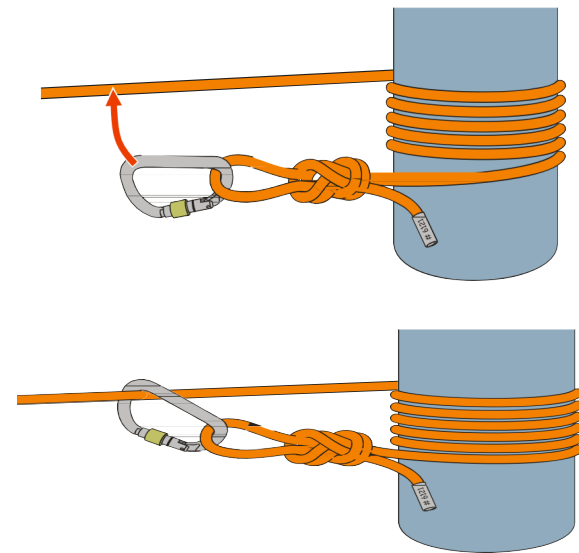
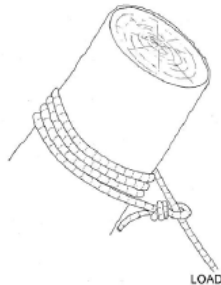
Брам-шкотовый
узел.

Для связывания веревок разного диаметра.
Ходовые концы должны быть ориентированы в
одну сторону (нижний рисунок) – узел считается
более надежным.
Узел вяжется самой тонкой или самой мягкой
веревкой.
Ползет при знакопеременных нагрузках.

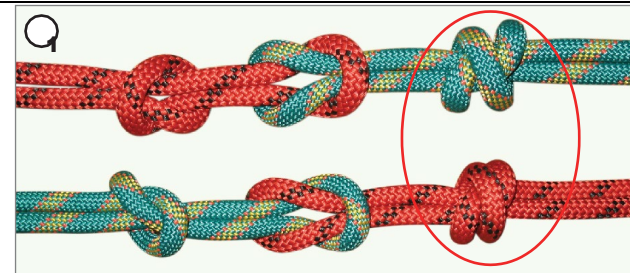


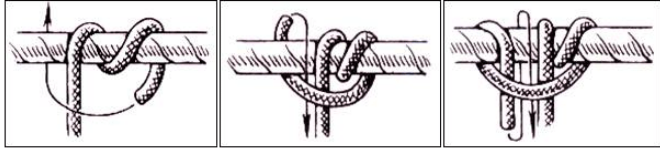
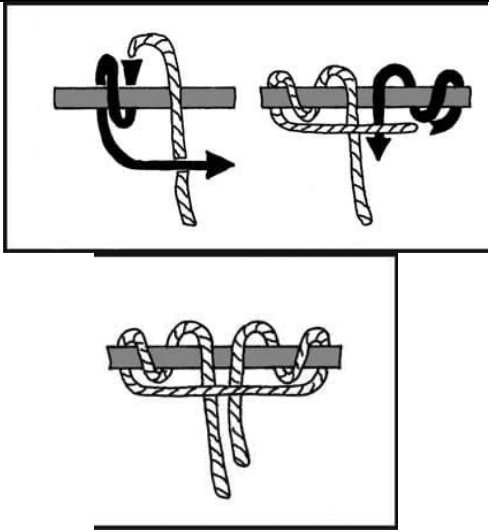
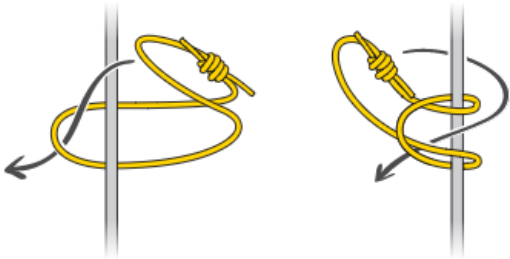
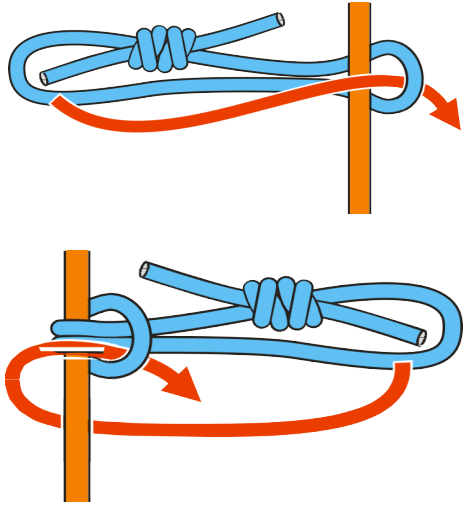
<p>Узел Баррел/Браконьерский узел/Полугрейпвайн.</p>	<p>Крепление карабина к усам. Затягивающаяся петля – перед применением узел должен быть хорошо затянут. НИКОГДА не использовать как стопорный узел! Как отличить от неправильного узла. Если ходовым концом сделать еще один оборот вокруг коренного конца – получится эшафотный/виселичный узел.</p>	
<p>Карабинная удавка.</p>	<p>Узел применяется только в тех случаях, когда размер опоры значительно превосходит размер карабина.</p>	
<p>Карабинная удавка.</p>	<p>Восьмерка одним концом - для привязывания к дереву, если нет карабина.</p>	
<p>Tensionless hitch. Аналога названия на русском языке не нашел.</p>	<p>Узел восьмерка одним концом + карабин. Количество витков зависит от гладкости объекта и его диаметра. Чем глаже поверхность, тем больше витков потребуется. От 4 до 6 витков. Использование круглого объекта диаметром менее 10 см. приведет к снижению прочности веревки. Среднего размера деревянный столб или дерево -</p>	

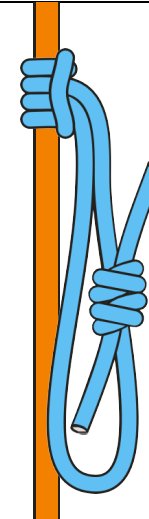
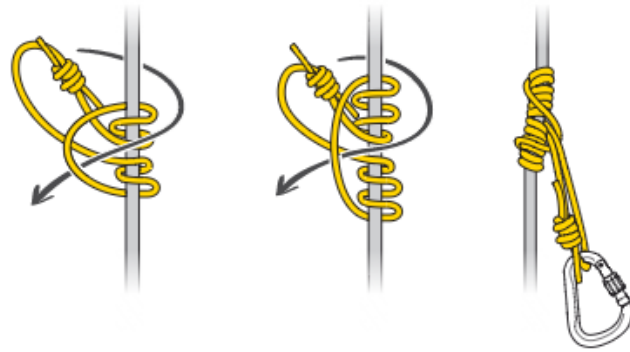
общая длина веревки должна превышать два метра.
 Диаметр объекта должен быть как минимум в десять раз больше диаметра веревки (достигается прочность = 100%).
 При шести оборотах петля не нагружается, не ослабляет веревку.
 Карабин с муфтой.
 Или вместо карабина – восьмерка одним концом.
 Шлаги без перехлестов. Нагрузка – почти перпендикулярна объекту.
 Узел настолько же прочен, насколько прочен объект, к которому привязана веревка (до 100%).



Двойной
 (усиленный)
 контрольный узел.

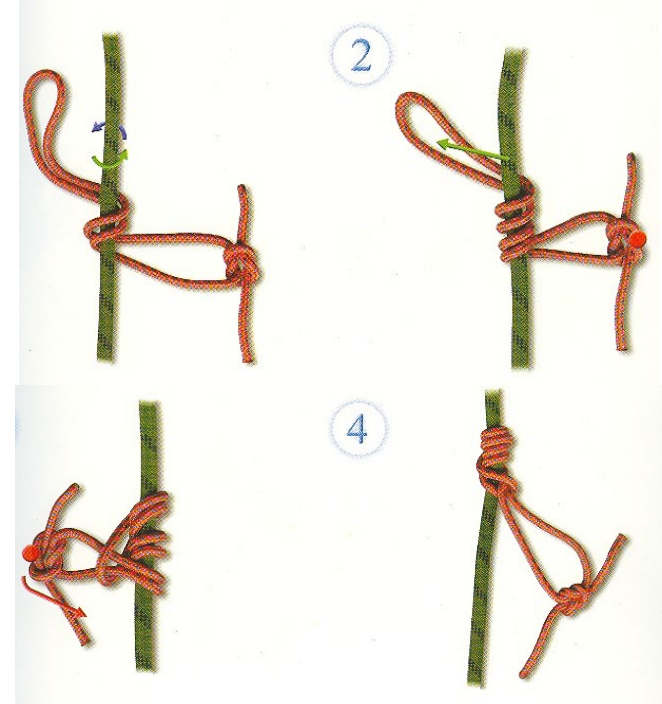


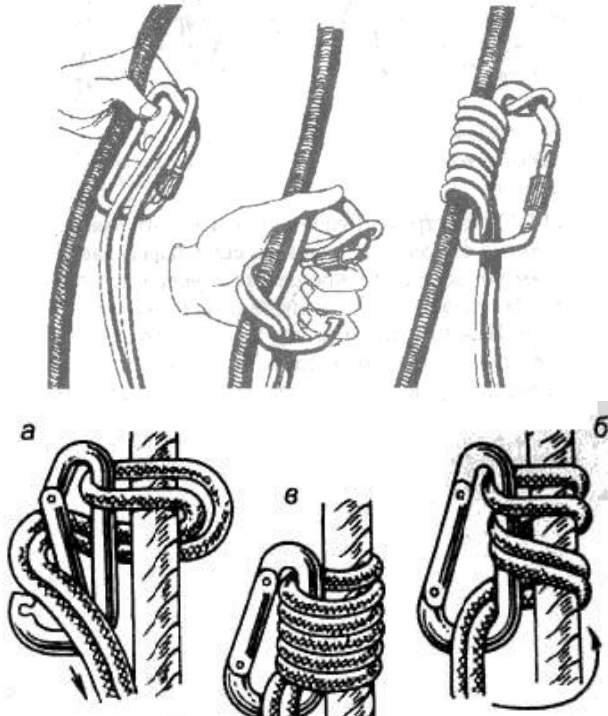
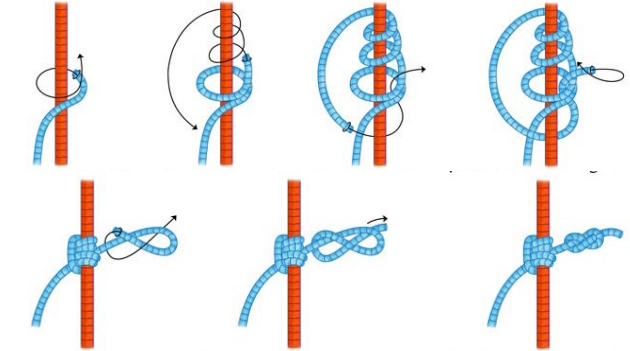
<p>Узел Прусика одним концом.</p>	<p>Схватывающий узел. Для крепления к опоре. Используется в том случае, если необходимо добиться снижения вероятности смещения петель узла по опоре (например, крепление веревки к двутавру). В случае “работы” одного конца верёвки, второй завязывается контрольным узлом. Рекомендуется использование “усиленного” контрольного.</p> 	
<p>Узел Прусика.</p>	<p>Схватывающий узел. Для подстраховки при спуске по веревке, подъема по веревке, организации полиспаста и т. д. рекомендуется использовать узел Пруса в 3 оборота. Диаметр репшнура для вязки узла должен составлять 2/3 от диаметра веревки, на которой он будет работать. Очень важна мягкость веревки.</p> 	

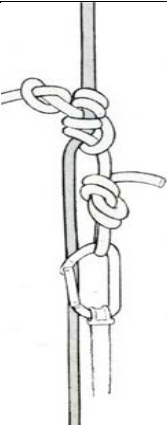
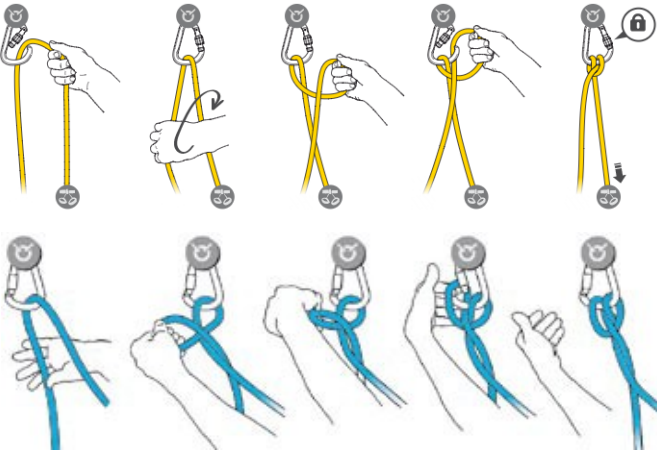


Узел
Маршара/клейм-
хест/австрийский
схватывающий.

Схватывающий узел.
Один из лучших узлов в своей группе.
“Работает” даже на обледенелых и грязных
верёвках.
Узел не рекомендован для натягивания переправ и
организации силовых полиспастных систем. Для
них применяют узел Прусик и Французский
схватывающий, т.к. они ограничивают нагрузку в
системе, проскальзывая по веревке.
Направление продевание петли для карабина не
важно – при затягивании узла она все равно займет
правильное положение.



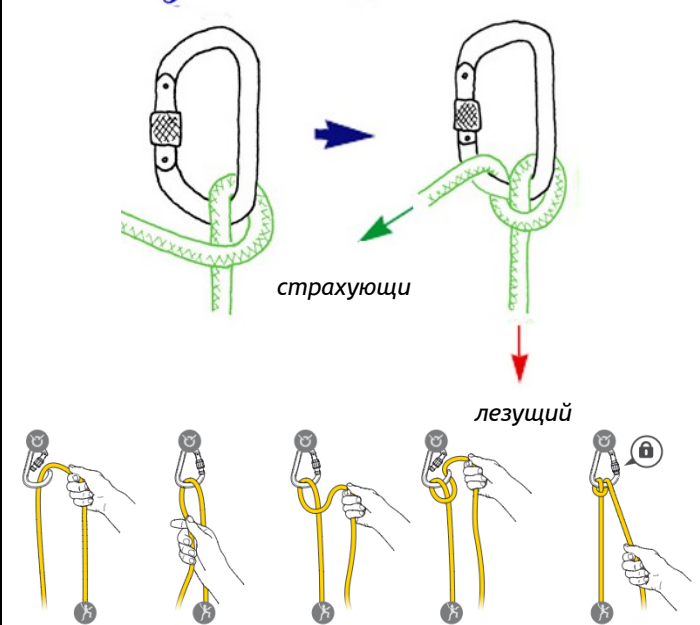
<p>Узел Бахмана.</p>	<p>Схватывающий узел. Применяется для натяжения полиспастов, вынужденного подъема по верёвке при отсутствии зажимов. Легко ослабляется после снятия нагрузки. Наличие карабина обеспечивает удобство перемещения схватывающего узла по основной верёвке.</p>	
<p>Узел Блэкснот/узел Блейка.</p>	<p>Схватывающий узел. Применяется для самостраховки, вместо зажима при подъёме. Один из немногих схватывающих узлов, который вяжется верёвками одинакового диаметра. Требователен к свойствам верёвки, которой вяжется - она должна обладать высокой узловязкостью (быть мягкой). В противном случае узел может проскальзывать.</p>	

		
<p>Узел Стремя.</p>	<p>Затягивающаяся петля. Часто применяется для создания временной петли для опоры на верёвку. Для организации самостраховки, закрепления веревки к опоре, изготовления стремян, носилок и т.д. применяется узел стремя. Для повышения надежности узла, завязываемого на конце веревки, при знакопеременных нагрузках надо оставить запас веревки 50-70 см или завязать контрольный узел.</p>	

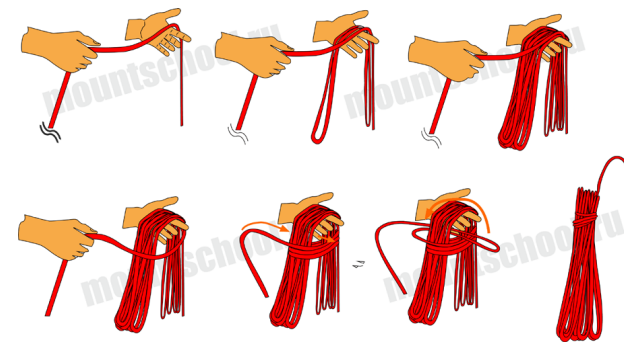
<p>Узел Гарда.</p>	<p>Карабинный тормоз. Используется при спуске грузов, страховке, вынужденном спуске при отсутствии спускового устройства и в других случаях, когда требуется одностороннее прохождение верёвки через систему.</p> <p>Узел Гарда применяется для организации полиспаста и при подъеме по веревке. Этот узел лучше, чем многие другие системы, работает на толстых, мокрых, грязных или обледенелых веревках. Трение в узле Гарда не слишком велико – примерно посередине между прусиком в сочетании с роликом и страховочно-спусковым устройством типа АТС в режиме автоблокировки.</p> <p>Для организации узла требуется два одинаковых немуфтованных карабина. Карабины должны крепиться к точке с помощью «мягкой петли», использование вместо мягкой петли карабина не рекомендуется – в этом случае, как и в случае применения муфтованных карабинов, возможна неправильная работа узла и его отказы. Порядок вязки узла показан на рисунке.</p> <p>Особенностью узла является сложность разблокировки под нагрузкой или при выдаче веревки, поэтому не рекомендовано его использование при верхней страховке.</p>	
<p>Узел UIAA/узел пожарника/итальян</p>	<p>Карабинный тормоз. Используется в тех же случаях, что и узел Гарда.</p>	

ский узел.

Иногда используется как аварийный вариант спуска по верёвке.
Широко применяется для страховки напарника.
Узел обеспечивает высокую и, главное, регулируемую силу торможения, также позволяет осуществлять страховку, как на спуске, так и при подъеме.
Узел UIAA крутит веревку примерно аналогично спусковому устройству типа восьмерка. Для снижения закручивания веревки рекомендовано держать входящую и выходящую из узла ветви веревок параллельно. Утверждение, что узел UIAA сильно портит веревку, не имеет практического подтверждения.
"Итальянская петля" очень эффективна как страховочное фрикционное устройство, и требует всего лишь карабин с муфтой и веревку.



Маркировочный узел.



Узлы на навеске

Соединения точечных опор.

Блокирование – нагрузка распределена между двумя точечными опорами.

Узлы для блокирования (V-образные крепления):

- «Заячьи уши» на основе восьмерки;
- Двойной булинь с двойным контрольным узлом (контрольный узел не используется в случае, если двойной булинь вяжется в середине веревки (ПТК));
- Сочетания узлов:
 - восьмерка + направленная восьмерка (при угле между двумя крючьями с вершиной в основном узле не более 30°),
 - восьмерка + австрийский проводник,
 - восьмерка + выбленочный (стремя) применительно к перилам,
 - восьмерка + шкотовый узел для бескарабинной навески.
 - при использовании локальной петли для блокирования ИТО основная веревка крепится в локальную петлю и в одну из ИТО. Узлы, используемые для крепления основной веревки, смотри в разделе «Узлы для дублирования».

Дублирование – основная нагрузка приходит на одну точечную опору, вторая точечная опора не нагружена. При этом при разрушении нагруженной точечной опоры вторая точечная опора включается в работу сразу, не допуская возможности свободного падения спортсмена.

Узлы для дублирования:

- Сочетания узлов восьмерка + восьмерка;

- Сочетания узлов восьмерка + шкотовый узел (вяжется петлей) для бескарабинной навески;
- Все узлы и сочетания узлов, применяемые при блокировании (см. пп. «Узлы для блокирования»).

Узлы для связывания ОБ в локальную петлю:

- Встречный; ?
- Встречная восьмерка;
- Прямой – использовать только в случае обвязывания ствола дерева вплотную, не менее трех оборотов веревки вокруг ствола (при этом грузовой является противоположная от узла петля (середина локальной петли); ?
- Грейпвайн;
- Обвязочный булинь.

Для крепления карабина к страховочному уссу из веревки применяются следующие узлы:

- Проводник;?
- Восьмерка.

В качестве общего узла двух страховочных уссов из веревки применяются:

- Проводник;?
- Восьмерка;
- Австрийский проводник.

Способы крепления веревки за естественную точечную опору (ЕТО):

1) обвязывание ОБ за ЕТО; Узлы для обвязывания ОБ за ЕТО:

- Булинь;

- Карабинная удавка с узлом восьмёрка для крепления за дерево;
- Штыки;
- Выбленочный («стремя») в случае организации ПТК за дерево для негрузовых перил; нижняя ИТО в ОТК, на которую приходит нагрузка.

Способы крепления веревки за искусственную точечную опору (ИТО):

- Вяязывание в проушину, предназначенную для вязки узла. Способ вяязывания в проушину определяется производителем. Узлы для вяязывания в проушину:
 - Восьмерка;
 - Шкотовый;
 - Брамшкотовый;
 - Двойной булинь.

Промежуточная точка крепления

При соединении веревки карабином к ИТО используются следующие узлы:

- восьмерка;
- девятка;
- австрийский проводник;
- выбленочный (как ПТК на перилах).

Список использованной литературы

1. Скрыгин Л.В. Морские узлы.
2. Трофимов П.С., Крыжаева Э.В. Узлы в промышленном альпинизме.
3. Педко Недков. Азбука одноверевочной техники.
4. Спортивная спелеология. Техника SRT. Правила.
5. Лазарев И.К. Морские узлы на все случаи жизни.
6. Мартынов А.И., Мартынов И.А. Безопасность и надежность в альпинизме.
7. Шамов А.П. Способы и схемы вязки узлов и их применение в туристической технике.
8. Узлы для альпинизма. <http://mountschool.ru/alpinizm/stati/148-uzly-dlya-alpinizma-chast-2>
9. Vertical. Alan Warild.
10. VERTICAL CAVING. Mike Meredith and Dan Martinez.
11. SRT. Dave Elliot.
12. Knots, Bends & Hitches For Emergency Service Personnel. Mick Holton
13. Life on a line. Dr. D. F. Merchant.
14. Tendon. Спортивные веревки и репшнуры для альпинизма и скалолазания. Мануал.
15. Petzl. Каталоги.

16. Enciclopedia de los nudos. Cristian Biosca Rolland.
17. Single rope techniques for vertical cavers. Neil R. Montgomery.
18. On rope. Allen Padgett, Bruce Smith.