

Автор: Ищенко Александр, г.Владивосток

Вязка узлов

Веревку невозможно использовать, пока на ней не завязан хотя бы один узел. Однако сразу же, как только на веревке завязан узел, ее прочность уменьшается вдвое. Например, при величине объявленной прочности 2350 кг после завязывания первой петли с узлом "восьмерка" прочность падает до 1290 кг. Или, если коэффициент надежности веревки (отношение прочности к номинальной нагрузке - в данном случае 100 кг, что приблизительно равно весу одного альпиниста с его личной экипировкой и весом грузом) вначале равен 23, сразу после завязывания узла уменьшается до 13. Почему так получается?

Обычно силы, действующие на нагруженную веревку без узлов, распределяются равномерно по всему ее поперечному сечению, т.е. все нити, из которых она состоит, натягиваются одновременно (рис.1а). Если веревка перегибается, как это происходит в петле любого узла, силы при нагружении распределяются неравномерно (рис.1б). Поэтому одни нити меньше натягиваются при нагружении веревки, чем другие. Часть нитей, находящихся на внешней стороне дуги, натягивается довольно сильно. В зоне перегиба возникают и поперечные усилия, которые суммируются с продольными и дополнительно нагружают нити веревки (рис.1в). Вследствие комбинированного действия сил растяжения и сдвига веревка оказывается слабее там, где есть перегиб, чем на прямолинейных участках. Чем сильнее она изогнута, тем в большей степени уменьшается ее прочность.

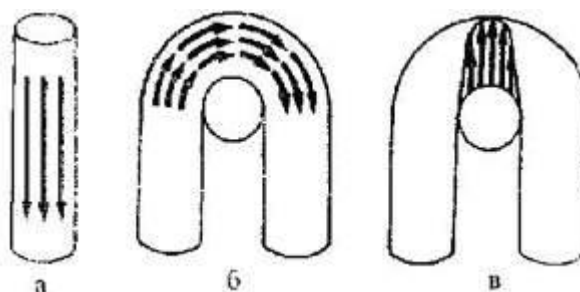


рис 1. Перегибание в узле.

Поведение узлов при медленно нарастающей нагрузке до момента разрыва исследовалось много раз. На основе многократных испытаний опубликован ряд таблиц, которые показывают, на сколько процентов уменьшается прочность данной веревки при завязывании того или иного узла. Некоторое представление об этом можно получить из таблицы 3, составленной по данным испытания статической веревки.

вид узла	уменьшение прочности в %
Узлы для связывания веревки и петли	
Двойной ткацкий	44%
Встречная восьмерка	53%
Встречный проводник	59%
Узлы для привязывания к опоре	
Девятка	30%
Восьмерка	45%
Двойной булинь	47%
Одинарный булинь	48%

Бабочка	49%
Проводник	50%

Таблица 3

Поведение узлов при динамическом нагружении различно. Поэтому с точки зрения безопасности подобные данные надо просто принимать к сведению.

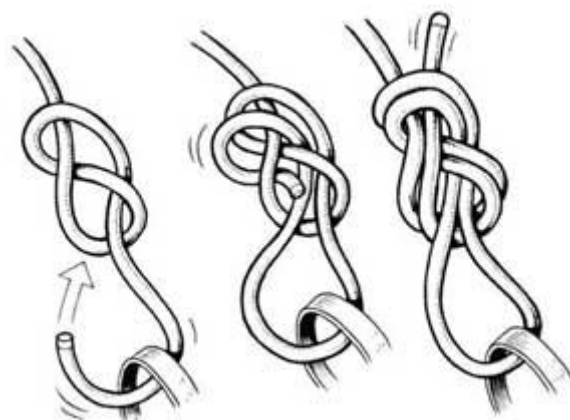
Запомните:

- узлы различных видов уменьшают прочность на 30-60% ;
- чем меньше радиус кривизны в месте изгиба и больше сдавливание веревки, тем сильнее уменьшается ее прочность;
- наличие узлов не меняет динамических свойств веревки.

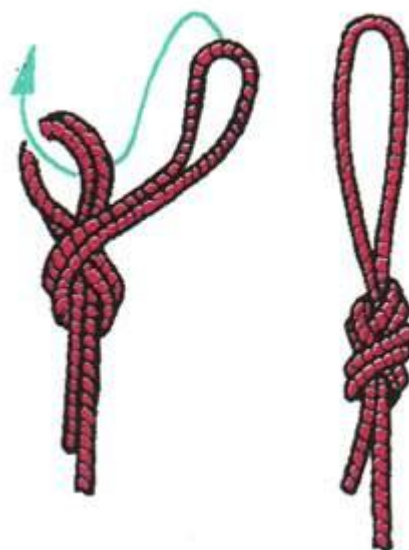
Узлы для обвязки
<u>Узел "восьмерка"</u>
<u>Узел "девятка"</u>
<u>Узел "Одинарный и двойной булинь"</u>
<u>Узел "проводник"</u>
Узлы для связывания веревок и лент
<u>Узел "брамшкотовый"</u>
<u>Узел "грепвайн"</u>
<u>Узел "встречная восьмерка"</u>
<u>Узел "ленточный узел" ("встречный проводник")</u>
Вспомогательные узлы
<u>Узел "УИАА"</u>
<u>Узел "реми"</u>
<u>Узел "маринер"</u>
<u>Узел "прустик"</u>
<u>Узел "крестостан"</u>
<u>Узел "бахмана"</u>
<u>Узел "стремя"</u>
<u>Узел "рифовый"</u>

Узлы для обвязки

Узел "восьмерка" - этот узел чаще всего применяется для привязывания к опорам веревки диаметром 10 и 11 мм, также узел для обвязки. Сильно затягивается под нагрузкой. Его прочность до 55% (прочность узла определяется относительно объявленной прочности веревки). Коренной конец должен проходить по верхней стороне узла. За счет этого прочность узла увеличивается на 10%. Прежде чем затягивать узел, витки надо положить параллельно один на другой, а не оставлять крест-накрест, неправильное расположение уменьшает прочность веревки.



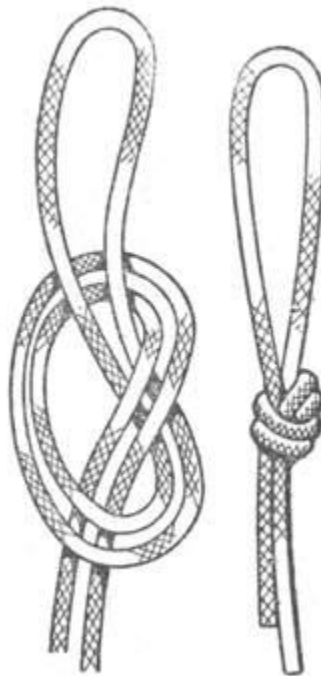
Узел "девятка" - самое ценное его свойство в том, что из всех использовавшихся до сих пор узлов он имеет наибольшую прочность - до 70 - 74%. Это приводит к увеличению практической прочности веревки. Особенно целесообразно его применение для веревки диаметром 9 мм, прочность которой с самого начала меньше прочности веревок диаметром 10 и 11 мм.



Узел "одинарный и двойной булинь" - несмотря на изумительную компактность "булинь" содержит в себе элементы простого узла, полуштыка, ткацкого и прямого узлов. Элементы всех этих узлов дают "булиню" право считаться универсальным. Преимущество узлов "булинь" - простота завязывания и развязывания после снятия нагрузки с веревки. Относясь к группе так называемых "беседочных узлов", узлы "булинь" образуют не затягивающуюся под нагрузкой петлю, благодаря чему их можно в некоторых случаях применять при взаимной страховке для завязывания грудной обвязки. Прочность "одинарного и двойного булиня" почти одинакова - до 52 - 53%. После завязывания узла "одинарный булинь" на свободном конце обязательно делают контрольный узел. При завязывании узла необходимо обращать внимание на то, чтобы его формирование осуществлялось контрольным концом веревки. В противном случае это будет не "булинь", а "шкотовый узел".

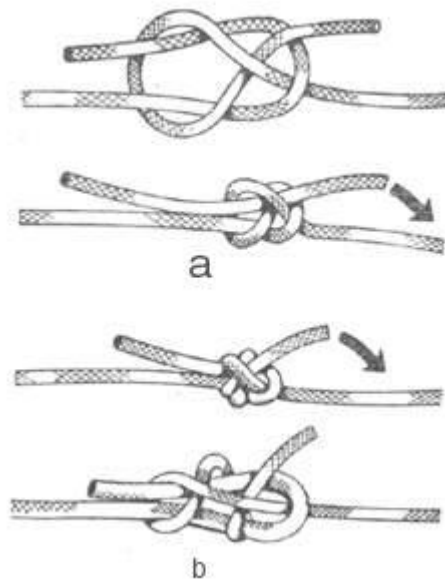


Узел "проводник" - простота завязывания , легко вяжется и одной рукой. Недостаток узла- он сильно затягивается под нагрузкой. Рекомендуется в сплетение узла вставить крюк, прощелкивать карабин. Проводник применяется для привязывания к середине веревки, если нет страховочной системы, а также для связывания веревок - два проводника на концах веревок соединяются карабином

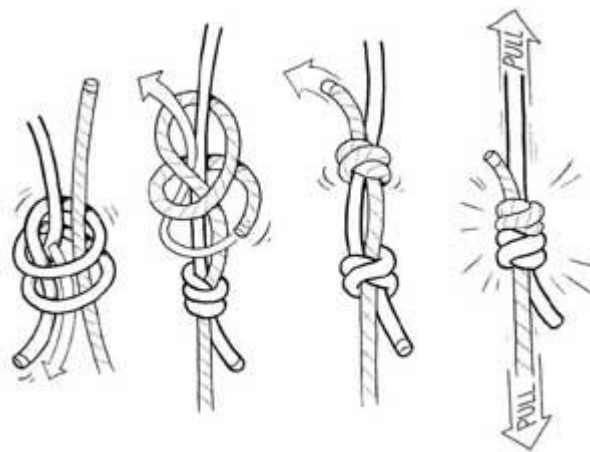


Узлы для связывания веревок и лент

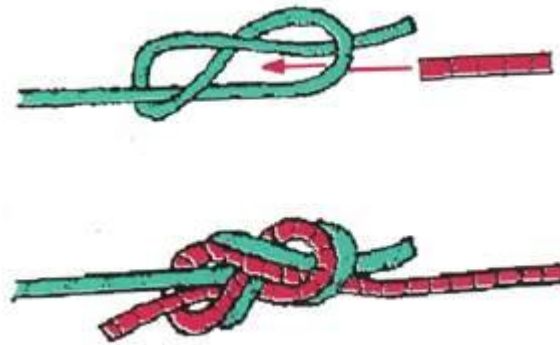
Узел "брамшкотовый" - одинарный(**a**) и двойной(**b**) , служит для связывания веревок разного диаметра. Обязательно контрольный узел.



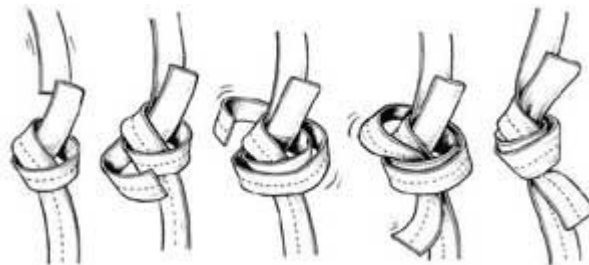
Узел "грепвайн" - используется для связывания веревок как одинаковой, так и разной толщины и для вязания веревочных петель. Из всех узлов для связывания веревки этот имеет наибольшую прочность - до 56%. Надежен для связывания веревок одинакового диаметра, лент, вязки петель-оттяжек, петель для закладок.



Узел "встречная восьмерка" - используется для связывания веревок только одинаковой толщины и вязания веревочных петель. Прочность - до 47%

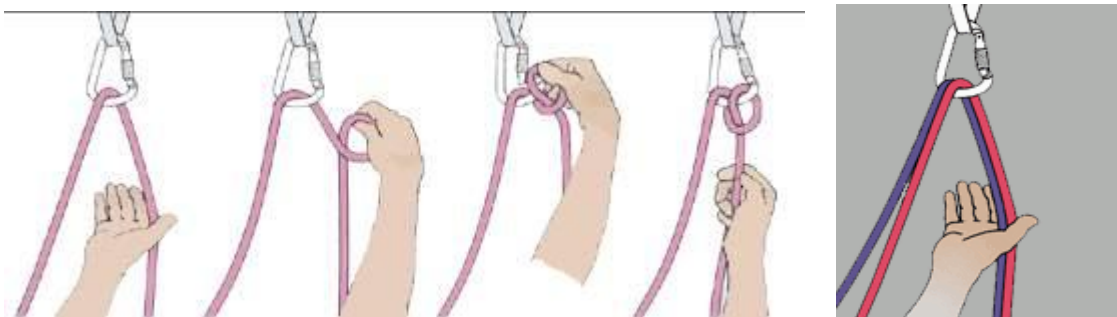


Узел "ленточный узел" ("встречный проводник") - применяется для связывания петель из веревок диаметром 9 мм и более и петль из стропы. Петли из стропы вяжутся только этим узлом. Будучи сильно затянутым под нагрузкой этот узел крайне сложно развязывается.



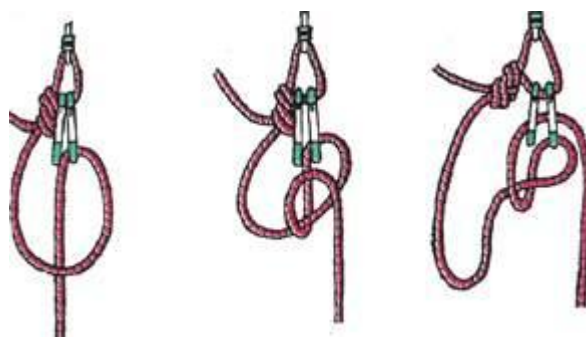
Вспомогательные узлы

Узел "УИАА"- за счет трения в его витках регулируется движение нагруженной веревки при спуске. Может использоваться для спуска на отвесах тяжелого груза. Применяется для динамической страховки только на мягкой веревке. На жесткой веревке не применять.



Узел "реми" - установка второго карабина в витки узла "УИАА" последний превращается в автоблокировочный "узел реми". При нехватке самохватов с его помощью можно сделать

блок-тормоз для подъема груза. Практически не заменим при транспортировке пострадавшего. Надежен при любом состоянии веревки.

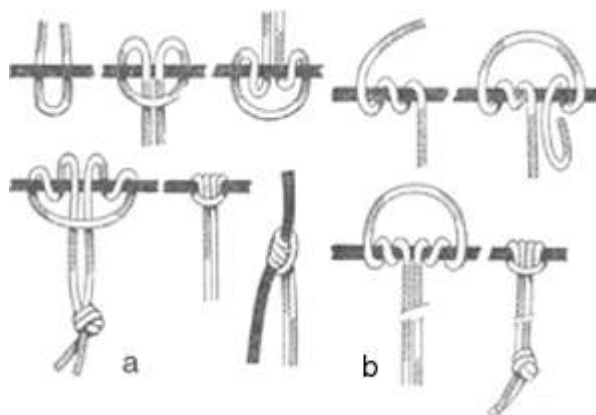


Узел "маринер" - применяется для устройства оттяжки с петлей и блоком при извлечении тяжелого груза, дает возможность при необходимости развязать и снять петлю, когда отклоняемая веревка нагружена.

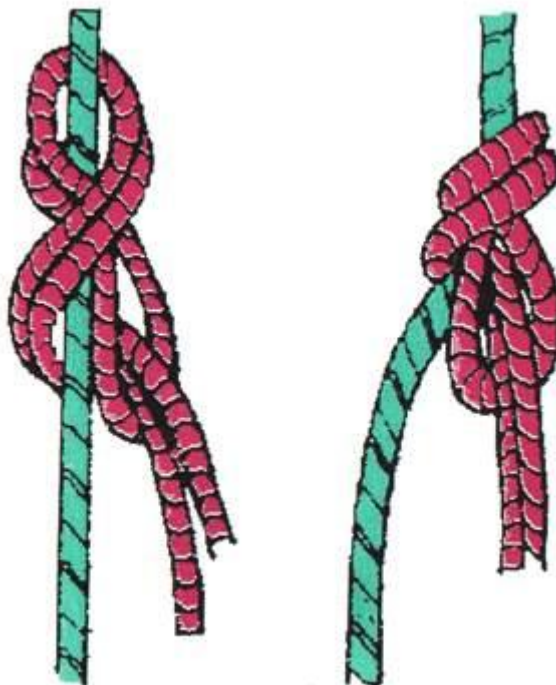


Самозатягивающиеся узлы применяют обычно в аварийной ситуации, когда какой-либо из самохватов сломался, не закусывает грязную веревку и на спасательных работах. Их прочность близка к прочности веревки, из которой они сделаны, по этому что здесь работает вдвоенная веревка. Это позволяет с достаточной безопасностью использовать шнуры диаметром 5 и 6 мм.

Узел "прустик" - это один из наиболее распространенных типов схватывающего узла. Вяжут петлей из двойного реп шнура. На современных "скользящих" веревках этот узел держит не всегда хорошо. Используется при спуске, спасательных работах.

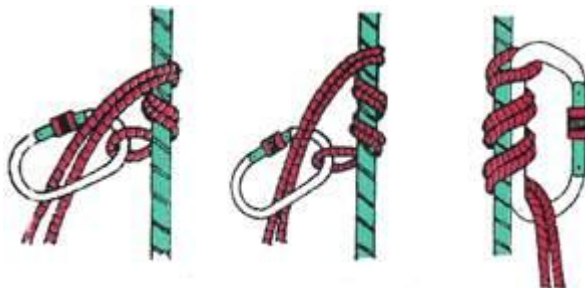


Узел "крестостан" - держит лучше даже при не очень благоприятных соотношениях диаметров основной веревки и репшнура.

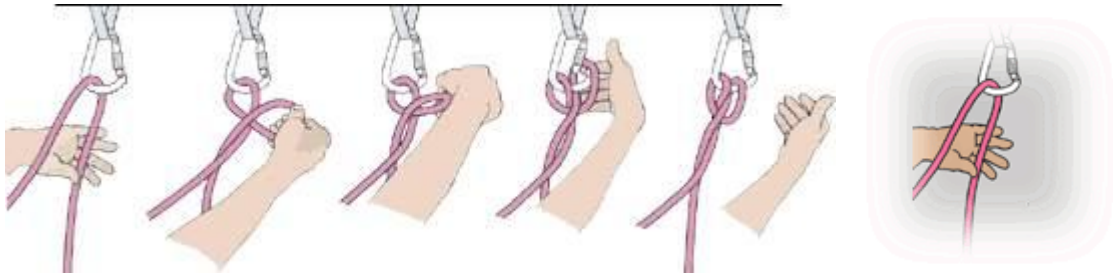


Узел "бахмана" - прост, надежен, не затягивается при больших нагрузках. Вяжутся как на одинарной так и на двойной веревке

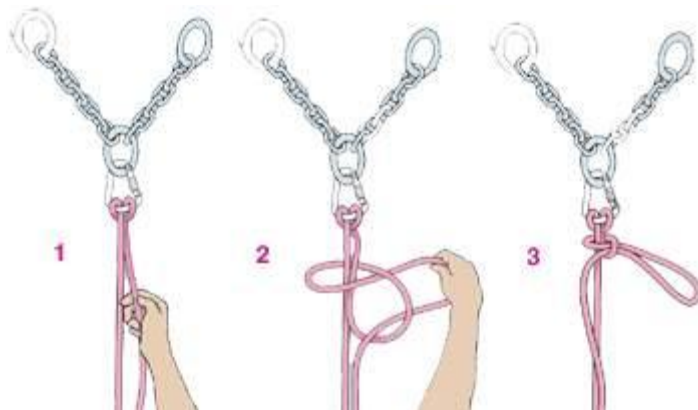
При завязывании схватывающих узлов их нужно тщательно расправлять и подтянуть, чтобы не было слабину, которая грозит проскальзыванием при срыве. Проскальзывание схватывающего узла очень опасно тем, что теплоты, выделяющейся при трении веревки о веревку, при неблагоприятном раскладе может хватить на то, чтобы расплавить репшнур самостраховочной петли с вытекающими отсюда непосредственными последствиями. Вероятность проскальзывания зависит также от соотношения диаметров основной веревки и репшнура. Чем это отношение больше, тем лучше работает схватывающий узел. Влияет на проскальзывание и конструкция веревок.



Узел "стремя" - используется если приходится делать дополнительно промежуточное крепление, удобной веревочной петли для ноги при подъеме по веревке, позволяет встать на самостраховку из основной веревки и изменять длину конца без ее выстегивания из карабина (т.е. без потери страховки).



Узел "рифовый" - при необходимости закрепления веревки в карабине под нагрузкой просто не заменим. Легко вяжется , надежно держит, легко развязывается под самой большой нагрузкой. Просто незаменим при спасательных работах.



Материал взят из книг : "Школа альпинизма" , "Техника промышленного альпинизма", "Промальп"