

SRT (Single Rope Technique) – Техника одной веревки.

Что такое SRT?

SRT (Single Rope Technique, рус. техника одной веревки, одноверевочная техника) – набор требований, описывающий методы перемещения по одиночной линейной опоре (веревке), методы закрепления такой опоры и требования к используемому снаряжению.

Техника SRT используется спелеологами для преодоления вертикальных частей пещер – колодцев.

Как следует из названия, техника описывает систему и способы преодоления колодцев с использованием единственной веревки. Логически техника состоит из двух частей: методов оборудования маршрутов (методов навески снаряжения) и методов перемещения по ним.

С методами перемещения по навеске и необходимым для этого личным снаряжением спелеолога мы подробно познакомимся на тренировках, здесь я упомяну о них лишь вскользь. А вот про методы оборудования мы поговорим подробнее, потому что необходимо не только умело использовать снаряжение, но и понимать, уместно ли его использование в каждом конкретном случае, т.е. является ли участок, который мы собираемся преодолеть, трассой SRT.

Определения

Опоры – то, на что передается вес спелеолога.

Линейная опора – опора, к которой усилие передается попеременно по всей ее длине.

Проще говоря, это опора, вдоль которой перемещается спелеолог. В случае SRT – веревка, помимо нее, в других техниках таковыми могут служить трос или лестница.

Точечная опора – опора, усилие к которой передается всегда в одной и той же точке.

Точечная опора обычно служит для закрепления линейной опоры. В нашем случае это шлямбурные крючья, спиты, естественные опоры.

Точечные опоры бывают искусственными (ИТО, искусственная точка опоры) и естественными:

- искусственные: шлямбурные крючья, спиты, эксцентрики и т.п.;
- естественные: деревья, скальные выступы, сталактиты, массивные глыбы и т.п.

Навеска и ее элементы.

Навеска – процедура и результат процедуры оборудования пещеры техническими средствами, необходимыми для преодоления вертикальных или иных опасных участков пещеры. Иногда вместо слова «навеска» в том же смысловом значении используют слово «трасса».

Навеска состоит из точечных и линейных опор и вспомогательных элементов.

Основная веревка (устар. Рапель) – веревка, к которой прикладывается усилие при перемещении спелеолога, т.е. веревка, служащая линейной опорой.

Страховочная веревка – веревка, служащая исключительно для страховки и не нагружаемая спелеологом ни в каких иных случаях, кроме аварийных.

История

История развития методов преодоления вертикальных частей в пещерах берет начало в 30х годах 20го века, когда спелеология как вид экстремального спорта преобрела значительную популярность во Франции. Уже тогда некоторые клубы, работающие в Альпах, начали исследовать вертикальные пещеры.

Во время второй мировой войны одна из таких команд, состоящая из [Pierre Chevalier](#), [Fernand Petzl](#), Charles Petit-Didier и других исследовали пещерную систему [Dent de Crolles](#), расположенную недалеко от Гренобля, Франция. На тот момент эта пещерная система стала глубочайшей в мире (-658m).

Недостаток снаряжения во время войны подтолкнул [Pierre Chevalier](#) и команду к разработке собственных образцов и их техническому совершенствованию. Первое использование веревки для преодоления вертикальных участков с применением прусиков и механических зажимов («обезьяны» Генри Brentона впервые использованы в пещере в 1934) напрямую связано с исследованиями [Dent de Crolles](#).

Американский спелеолог [Bill Cuddington](#), известный как «вертикальный Билл», разработал способы работы с одной веревкой в конце 50х годов 20го века.

В 1958г два швейцарских альпиниста, Juesi и Marti, объединились и создали первое серийное производство зажимов для веревки под маркой [Jumar](#).

В 1968г Bruno Dressler попросил Фернанда Петцля, слесаря по профессии, сделать зажим для веревки, известный в наше время как Croll. Зажим был разработан путем адаптации Жумара под пещерные нужды.

Вдохновленный этими работами, [Fernand Petzl](#) в 1970х создает фирмочку по производству снаряжения для спелеологов под названием [Petzl](#).

Дальнейшее развитие и совершенствование технических средств, в конце концов, создает предпосылки для появления SRT.

Логически все техники можно разделить на одноопорные (используется одна линейная опора, SRT) и многоопорные (две и более линейных опор).

История техник в отечественной спелеологии

В отечественной спелеологии все шло немного медленнее. До середины 1970х активно использовалась лестнично-веревочная техника, в которой спуск и подъем осуществлялся по лестнице, а страховка осуществлялась с помощью веревки.

Однако лестницы (даже более поздние, тросовые) были тяжелы, и нести их в длинные и глубокие пещеры было делом не простым. Поэтому, с ростом глубины исследуемых пещер совершенствовалось снаряжение и техника. Этому способствовал и прогресс в качественных характеристиках изготавливаемых промышленностью веревок.

Примерно с конца 1960х годов и, в некоторых местах и случаях, до наших дней, используется веревочно-веревочная техника. Смысл в том, что по одной веревке спелеолог спускается (поднимается), а по второй его страхуют (или он страхует себя сам).

В середине 1970х в Свердловске (ныне Екатеринбург) была разработана тросово-веревочная техника. В отличие от ВВТ в качестве второй опоры использовался трос, более устойчивый к истиранию и обладающий хорошими статическими характеристиками. По тросу поднимались, страхуясь за веревку, по веревке спускались, страхуясь за трос. ТВТ – это чисто советская техника, нигде более в мире не использовавшаяся.

Все эти техники имели неплохие показатели скорости и безопасности, но был у них и общие минусы:

- Большое количество снаряжения, необходимое для штурма глубоких пещер;
- Невозможность обходить препятствия на вертикальных участках со сложной морфологией (водопады, например; как следствие – необходимость работать в гидрокостюмах, если пещера частично обводнена).

Естественным было желание спелеологов отказаться от лишней лестницы или троса, что, наряду с улучшением качественных характеристик веревок привело к появлению и всеобщему внедрению SRT.

Особенности SRT.

В SRT, в отличие от других техник, используется всего лишь одна линейная опора – веревка. Это накладывает ряд принципиальных требований к способу ее использования при прохождении вертикальных участков в пещерах.

Веревка должна быть провешена таким образом, чтобы:

- Был исключен контакт находящейся под усилием веревки с элементами рельефа (особенно острыми или высокоабразивными);
- Минимизировать возможность попадания спелеолога, по ней перемещающегося, под камнепад;
- Исключить или минимизировать попадание спелеолога под/на обводненные участки (водопады, водобойные ямы и т.п.).

Для этого применяются различные дополнительные элементы: промежуточные ИТО, оттяжки, отклонители, протекторы.

Надежность навески SRT гарантируется способом ее организации. Не все то, что одна веревка – SRT навеска!

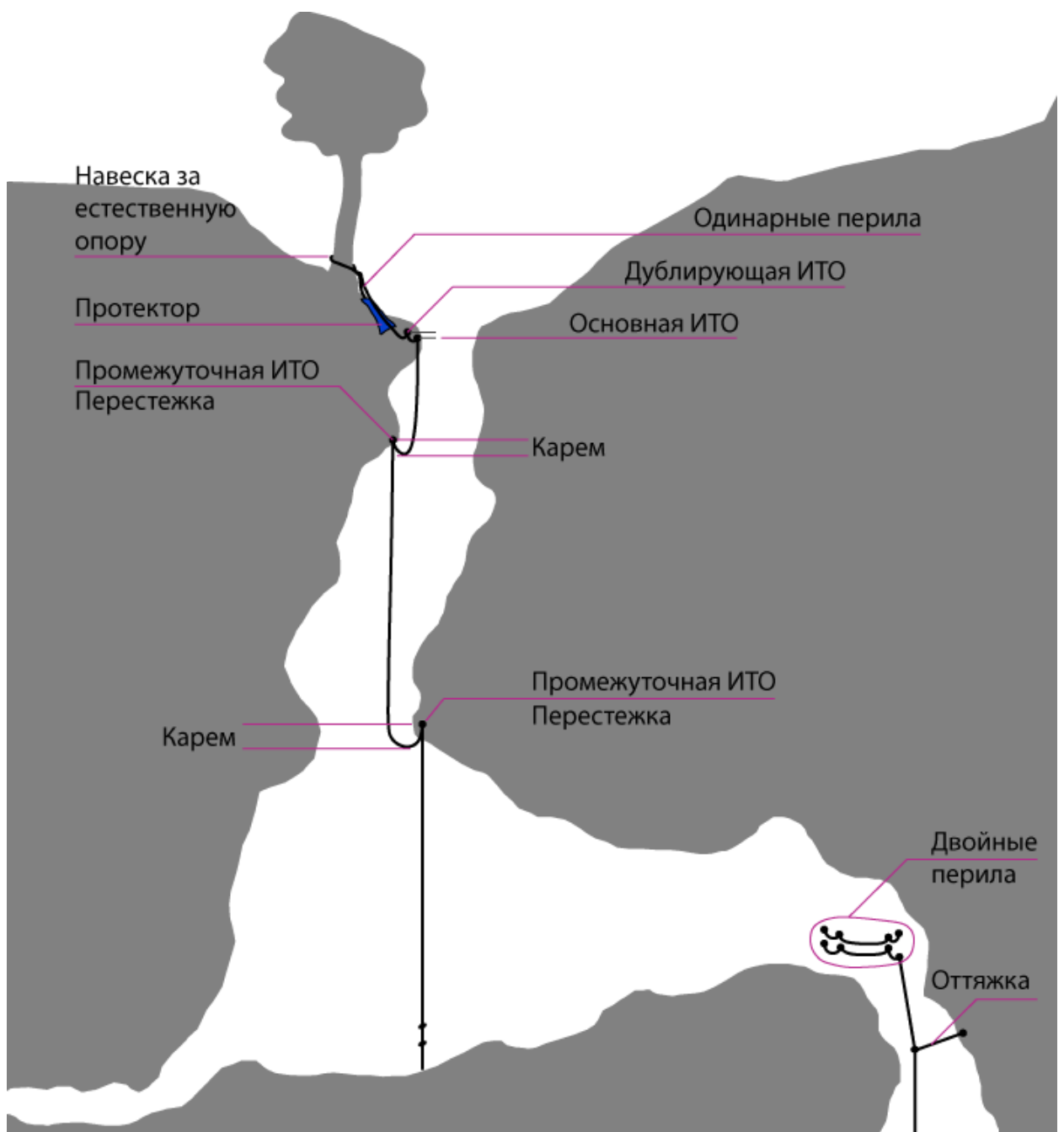
Закрепление спелеолога на навеске.

Для перемещения по навеске (здесь и далее речь идет только о SRT навеске) спелеолог использует комплект личного вертикального снаряжения. Более подробно с самим комплектом и его элементами мы познакомимся на тренировках, но важен принцип: при любых действиях находящийся на навеске спелеолог должен соблюдать правило двух точек опоры. То есть в любой момент он должен быть закреплен за веревку или ИТО не менее чем двумя независимыми элементами личного снаряжения.

Несоблюдение правила двух точек опоры ведет к травмам (редко) и гибели (чаще, чем к травмам).

SRT навеска

Пример SRT навески на картинке



В зависимости от морфологии хода навеска может состоять из различных элементов и их комбинаций, однако любая выполненная по правилам SRT навеска должна содержать следующие элементы:

- Перила перед началом отвеса;
- Дополнительную ИТО;
- Основную ИТО.

Дополнительно навеска может содержать следующие элементы:

- Промежуточные ИТО;
- Оттяжку: служит для отклонения веревки, но не является ИТО;

- Перила (одинарные или двойные): используются для организации страховки на горизонтальных участках, где возможен срыв вниз (высокие меандры, галереи, обводненные ходы);
- Протектор: служит для защиты веревки от истирания о рельеф в местах соприкосновения с ним (перегибы веревки, выступы породы под ИТО и т.п.).

На вертикальных участках при креплении к ИТО оставляют специальный запас веревки, который образует U-образную петлю – карем.

Отдельным элементом является изолирующий узел. Обычно используют австрийский проводник, вяжут в месте, где веревка значительно повреждена или перебита. Это меры аварийные, при первой же возможности необходимо заменить поврежденную веревку.

Используемое снаряжение

Веревка

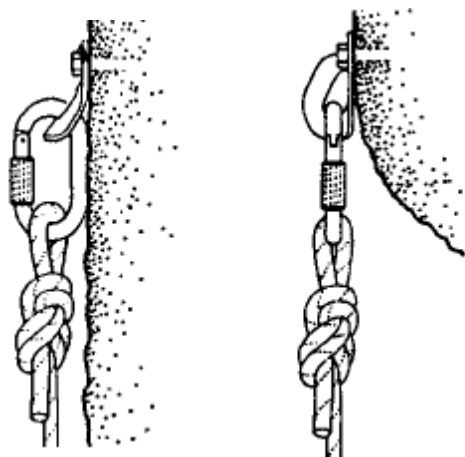
Для навески используется статическая веревка. Такая веревка имеет относительно малый коэффициент удлинения под нагрузкой, что делает ее хорошей опорой при перемещении, но снижает ее энергогасящие качества (или наоборот)).

Крючья

Для закрепления веревки используются самопробивающиеся крючья – спиты или анкера различных конструкций.

Уши

К крючьям крепятся проушины (уши, планки) – пластинки или кольца, имеющие отверстие для крепления карабина (или веревки).



И вот уже в карабины (или, в отдельных случаях – в специализированные уши) крепится связанная специальными узлами веревка.

Система крюк-ухо-карабин образует ИТО.

Вспомогательное снаряжение

- Репшнур – тонкая (3-6мм) веревка, служит для фиксации протекторов и изготовления оттяжек;
- Протекторы – защитные кожухи, материал и конструкция на откуп фантазии изготовителя.

Элементы навески

Веревка – вертикальная навеска;

Перестежка – место прикрепления основной веревки к ИТО. Часто вертикальные части пещеры считают количеством перестежек, а требующие навески горизонтальные – количеством пролетов перил.

Карем – U-образная петля, образующаяся в месте закрепления веревки к промежуточным ИТО на вертикальных участках. Выполняет функции буфера для комфортного перемещения снаряжения между веревками при прохождении перестежки и буфера-разделителя участков навески на независимые (нагрузка на одном участке не должна передаваться на другой через перестежку).

Одинарные перила – горизонтально или наклонно-горизонтально закрепленная веревка, вдоль которой спелеолог может перемещаться с опорой на обе ноги. Предназначена для облегчения перемещения и страховки от срыва. Такие перила используют в тех случаях, когда в принципе возможно перемещение на ногах, но для комфорта или безопасности лучше обеспечить дополнительную страховку: например, одинарными перилами оборудуются все подходы к началу вертикальных навесок.

Двойные перила – горизонтально или наклонно-горизонтально закрепленные веревки, зафиксированные с обоих концов на независимых ИТО. Вдоль таких перил спелеолог может перемещаться, перекидывая на них весь свой вес, но соблюдая при этом правило двух точек опоры.

Оттяжка – элемент, отклоняющий веревку и уводящий от какого-либо препятствия. Обычно состоит из карабина и закрепленного за что-либо репшура.

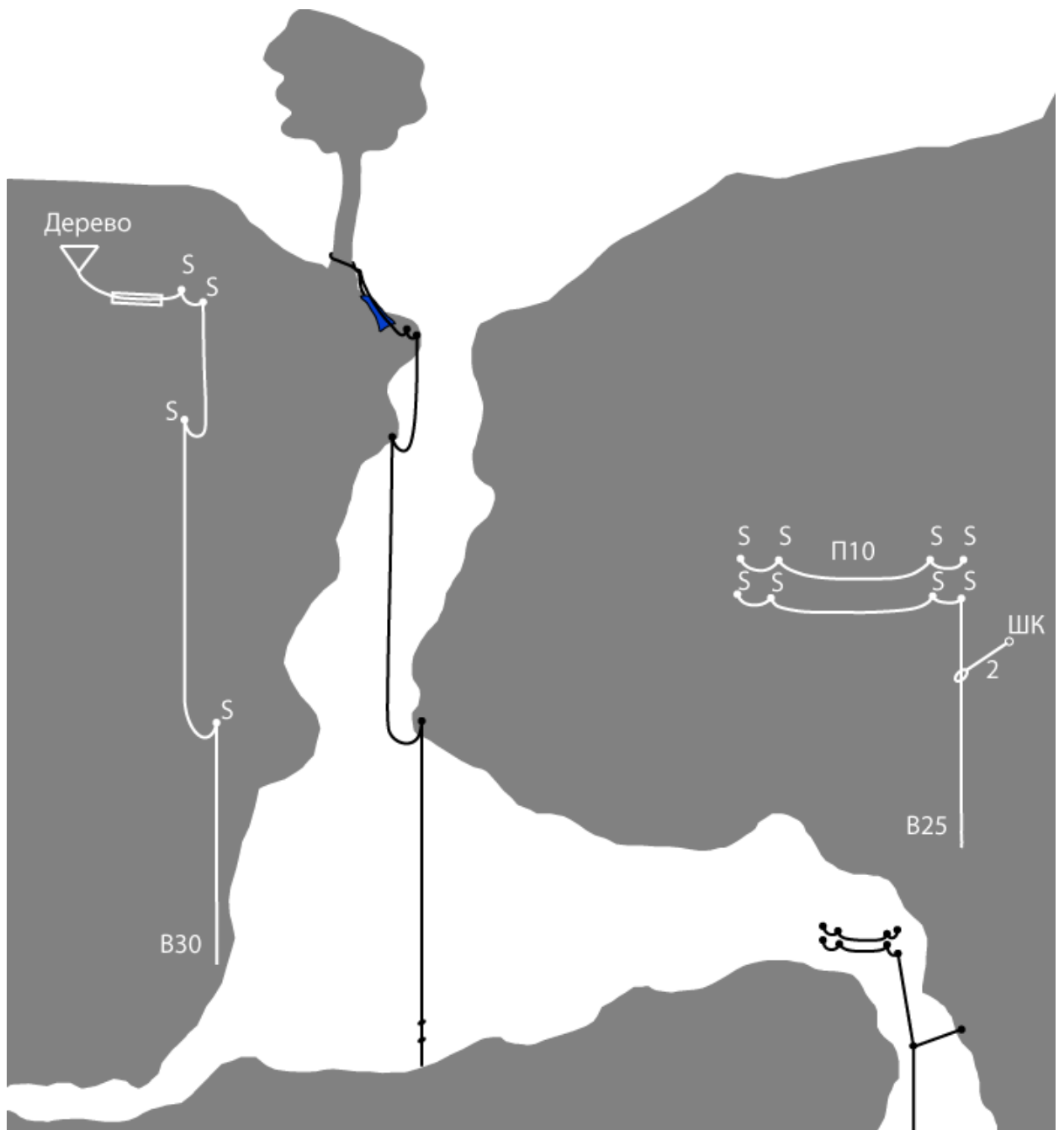
Узел – элемент, изолирующий опасно перетертую или перебитую веревку. Не должен встречаться в нормальной ситуации.

С прочими элементами спелеологу приходится сталкиваться реже и мы познакомимся с ними на тренировках.

Схема навески

Для сохранения информации о способе провешивания веревки в пещере составляются схемы навески. Схема содержит указание длин используемых веревок, количество и тип точек закрепления, места использования дополнительного оборудования, другую полезную информацию.

По схеме навески можно приблизительно оценить сложность технического маршрута в пещере и точно определить необходимый для штурма фонд снаряжения.



Схему составляют таким образом, чтобы взяв ее в руки, спелеолог, сориентировавшись на первых точках, получал из нее информацию, где ему искать следующую точку. Для этого точки отмечают на схемах таким образом, чтобы пространственное положение (справа-слева-на одной линии) точки на схеме соответствовало ее реальному положению, если спускающийся вниз спелеолог находится лицом к веревке и лицом к стене, вдоль которой он спускается.

Схема навески – чрезвычайно полезный документ при штурме сложных пещер.

Особенности использования снаряжения

Фактор падения

В спелеологии используется статическая веревка, имеющая сравнительно малый коэффициент удлинения под нагрузкой. Это, в свою очередь, накладывает ограничение на максимально допустимые динамические нагрузки, которые можно к ней прикладывать.

Фактор падения (фактор рывка) – это отношение высоты свободного падения закрепленного на веревке груза к длине веревки от точки ее закрепления до точки закрепления груза.

$$F = \frac{h}{L}, \text{ где}$$

F – фактор падения;

h – высота свободного падения (проекция перемещения на вертикальную ось);

L – длина веревки между точкой закрепления и грузом.

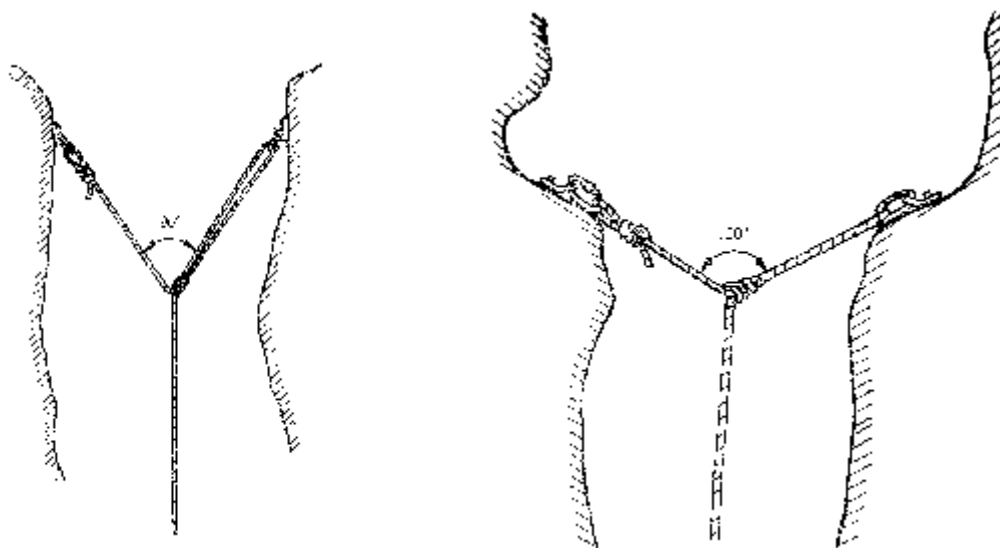
Статическая веревка выдерживает динамические нагрузки с фактором падения не более 1!

При любых применениях статической веревки необходимо соблюдать ограничения по фактору падения.

Распределение нагрузки по веревке.

В зависимости от способа крепления и точки приложения усилия (точки закрепления спелеолога), к веревке может быть приложено от одного до нескольких весов спелеолога.

Не вдаваясь в подробности, чем более горизонтально закреплена веревка, тем большее усилие прилагается к ней и крючьям. Поэтому нагружаемые перила делают двойными.



При сдваивании точек надо придерживаться общего правила, что угол между элементами крепления не должен превышать 120 градусов. При угле в 120 градусов на каждую из точек будет передаваться по полному весу.

Любой узел ослабляет веревку. В среднем узлы уменьшают запас прочности на 30-60%.
Подробнее с разными узлами мы познакомимся на тренировках.

Надежность элементов страховочной цепи в порядке убывания

1. Дельта
2. Нижняя обвязка
3. Самохваты и спусковое
4. Уши
5. Карабины
6. Страховочные усы
7. Веревка
8. Спит