

## **Техника промышленного альпинизма**

Новосибирск, Сибирское соглашение, 2000

**Автор:** О. Кондратьев, О. Добров

### **Содержание**

1. [Промышленный альпинизм сегодня;](#)
2. [Снаряжение для промышленного альпинизма;](#)
3. [Личное снаряжение верхолаза-канатчика;](#)
4. [Использование личного снаряжения верхолаза-канатчика;](#)
5. [Групповое снаряжение;](#)
6. [Система обучения верхолазов-канатчиков](#)

**Кондратьев О.В., Добров О.Г.** Техника промышленного альпинизма. – Новосибирск, Сибирское соглашение, 2000. – 118с. 8с ил.

**ISBN 5-8479-0038-4**

В книге обобщен практический опыт специализированного предприятия ООО "СибпромАльп" по применению специального снаряжения альпинистов и спелеологов при выполнении инженерно-строительных и ремонтных работ на высотных объектах. Особое внимание уделено личному и групповому снаряжению верхолаза-канатчика, технике работы на линейных опорах. Приведена программа обучения правилам техники безопасности при ведении работ методами промышленного альпинизма в соответствии с законодательством и нормативно-правовыми актами Российской Федерации.

Издание будет интересно руководителям и инженерно-техническому персоналу строительных, ремонтных и эксплуатационных организаций, ведущих работы на высотных объектах, студентам строительных ВУЗов, верхолазам-канатчикам промальпинистских фирм, сотрудникам МЧС, военнослужащим различных спецподразделений, применяющим альпинистское снаряжение для действий на промышленных объектах и жилых зданиях, спелеологам, туристам.

© Кондратьев О.В., Добров О.Г.

### **Промышленный альпинизм сегодня**

"Несомненно также, что наступило время для создания специального справочника или учебника, освещающего вопросы применения альпинистской техники (в широком смысле слова) в различных областях народного хозяйства."

Я.Г.Аркин, П.П.Захаров Люди в горах. М. ФиС 1986.

Взгляните на наш город с высоты птичьего полета, и вы удивитесь, как насыщена его инфраструктура. В одном микрорайоне, рядом, почти стена к стене с жилыми зданиями, расположены и корпуса различных учреждений, и территории заводов, и котельни. Все это усложняет проведение ремонтно-строительных работ, возникают проблемы по части - где

установить леса, куда поставить локтевую вышку. Чем более благоустроена территория вокруг объекта работ, тем труднее применение любых механизмов. Во всех этих случаях на помощь достаточно эффективно могут придти люди с подготовкой, полученной в экстремальных условиях природной среды: альпинисты, скалолазы, спелеологи, которые решили свое хобби сделать основной специальностью, заменившие громоздкие машины надежным канатом и виртуозной техникой работы на отвесе. Благодаря им давно вошло в нашу жизнь понятие промышленного альпинизма. Но кто же они, люди, которых вы наверняка видели висящими на канатах на стенах панельных домов, мостах или дымовых трубах? Главное - это спортсмены, получившие в свое время хорошую спортивную подготовку, прошедшие альпинистские лагеря, спелеологические учебные сборы, не раз бывавшие на высочайших вершинах или в безднах пещер и, кроме того, имеющие строительные навыки, обученные выполнению самых разнообразных работ на высоте.

Работой на высоте, а иначе верхолазной работой, считается труд, выполняемый на высоте более пяти метров от поверхности земли, перекрытия, либо рабочего настила. Но ведь существует профессия монтажника-высотника, о которой сняты фильмы и сложены песни. Почему же все чаще и чаще заказчики отдают предпочтение промальпинистам? Одна из причин в применяемом личном снаряжении. У строителей основным средством страховки считается предохранительный пояс, (монтажный пояс). Есть много конструкций монтажных поясов и все они разработаны по профилю. Так существуют предохранительные пояса для пожарников, для работников нефтяной, газовой промышленности, монтажников, ведущих монтаж металлоконструкций. Но, не смотря на меры предосторожности, несчастные случаи все таки происходят. Происходят из-за того, что рабочие, выполняющие высотные, верхолазные работы, не используют этот пояс, то есть он надевают его, чтобы не было претензий от инженера по технике безопасности и непосредственных руководителей, но не пристегиваются к месту страховки. И основной причиной является неудобство, возникающее при страховке штатным предохранительным поясом: его тяжесть, стесняющая движения конструкция, небольшая длина страховочной цепи или страховочного конца и, главное, неуверенность рабочего в эффективности этой страховки. В результате большая часть нервных затрат идет на контроль равновесия, обдумывание, как встать, чтобы не сорваться с высоты. Все это отвлекает и утомляет. Качество работы само собой отступает на задний план. Главное не упасть... Но при выполнении работы, часто наступает состояние усталости при котором уже и на обеспечение безопасности не остается сил. В этот момент обычно и происходит срыв.

Альпинистам и спелеологам, работая в глубоких пещерах, либо совершая многодневные восхождения, тоже постоянно приходится носить системы страховки, порой не снимая их даже на отдыхе. Разной конструкции, сплошные и отдельные, они приведены в данной книге, и эти подвесные системы рассчитаны именно на срыв человека, и сделаны таким образом, чтобы срыв не был чем то опасным - подвесная система должна поймать человека и при этом исключить его травмирование под воздействием капроновых поясов, лент, которые облегают тело. Постоянная работа путешественников и спортсменов над совершенствованием этих систем, привела к тому, что они стали достаточно комфортабельными, не мешают во время хождения, выполнения работ и, практически, человек, который находится в этой системе, зачастую использует ее как дополнительную опору, нагружая при необходимости, преднамеренно зависая именно на ней, освобождая руки для работы. Продуманная техника применения линейных опор позволяет работающему не думать о своей безопасности на высоте, а целиком сосредоточиться на качественном выполнении работы, независимо от того, что это - окраска, оштукатуривание поверхности либо пробивка отверстий. Все вместе, это возможность обеспечить надежную точку опоры и страховку в любом месте отвеса, без дополнительных вспомогательных конструкций. Это дает возможность промышленным альпинистам повысить производительность работы, сократить сроки, работать эффективнее строителей, пользующихся традиционными средствами.

И это в общем уже доказано конкретными работами. Примером могут являться ремонты фасадов в условиях, когда невозможно подвести локтевую вышку либо поставить строительные леса, это ремонт стыков стеновых панелей, когда инвентарная люлька становится громоздкой обузой. Сейчас в больших городах ремонтно-строительные участки, практически, вообще отказались от текущего ремонта меж панельных швов, когда объем работы небольшой, а перемещение человека для их выполнения весьма значительное. Выполнение такой работы с линейных опор - вертикально навешенных капроновых канатов, дает большую производительность труда и дает возможность повысить качество выполняемых работ, ведь становится возможным подойти к любой точке стены, максимально сосредоточиться на выполнении ремонта, а не на том, насколько надежно висит люлька, не откажет ли подъемное устройство, не отключат ли электроэнергию.

Не менее показательный пример - это размещение рекламных планшетов на фасадах зданий. Архитекторы пришли к однозначному выводу, что красивая, добротная выполненная реклама украшает наши достаточно серые города и на многих высотных зданиях уже висят красочные рекламные планшеты. И опять же, в зависимости от того, насколько удобно и безопасно выполнять работы по их монтажу, настолько надежно висят щиты, противостоя натиску ветра. Здесь важен не только тот факт, что выполняя работу, промальпинистами основное внимание уделяется не тому, как подняться на высоту десятка этажей, как там закрепить и подстраховать человека, а непосредственно, как установить сам планшет, какой применить крепежный элемент. Оказывается востребованным опыт спортсмена-путешественника: спелеологи, например, привыкшие к созданию искусственных точек опоры в вечной тьме пещер приобретают некое интуитивное чувство позволяющее судить о надежности той или иной конструкции, заранее предположить, что будет работать, и что применять опасно.

Но наибольшим эффектом обладают верхолазы-канатчики при ремонте высотных сооружений, в частности дымовых труб, где высота от 30 до 150 метров и выше. Здесь, начиная с быстрого и безопасного обследования этих сооружений, и в дальнейшем их ремонта, когда нет необходимости устанавливать грузопассажирский подъемник или шахтоподъемник, эффективность и преимущества канатно - верхолазной техники абсолютно бесспорны. Другими словами, промальпинистские методы особенно результативны там, где стоимость самих работ ниже, чем стоимость возводимых вокруг объекта работ лесов: при строительстве гидроэлектростанций, при монтаже, ремонте, окраске железнодорожных и автомобильных мостов, при сооружении и ремонте, радио и телевизионных мачт. Верхолазы канатчики здесь работают безопасно, быстро, с высоким качеством.

На чем же основывается надежность их работы?

1. Прежде всего, это конечно психологическая подготовка. Высота в большинстве случаев является стрессовой ситуацией для нормального человека. Альпинисты, спелеологи в походах, на восхождениях высоко в горах или под землей, достаточно часто и длительно находятся в экстремальных условиях, которые становятся для них обычными. Само умение хладнокровно оценить основные и второстепенные факторы, с ориентироваться, мобилизовать и правильно рассчитать свои силы дают возможность успешно адаптироваться к условиям стресса, воспринимать его как обычную рабочую обстановку, при этом имея повышенный контроль над собой, над постоянно меняющейся ситуацией.
2. Следующий фактор - это индивидуальное страховочное снаряжение. Когда люди первый раз видят альпинистские подвесные системы, то обычно оценивают их весьма скептически- слишком изящно они выглядят, буквально сливаясь с телом. Нет в них громоздкости, дающей дилетанту ощущение надежности. А тем не менее по прочности они ни чуть не уступают обычным "штатным" средствам страховки. Не менее важно, что в отличие от поясов их можно и нужно использовать как постоянно существующую,

- удобную дополнительную точку опоры.
3. И конечно же это возможность обходиться без громоздких строительных лесов, шахтоподъемников, локтевых вышек, инвентарных люлек, являющихся сами по себе дополнительными факторами риска, заменив их линейными опорами - веревкой или стальным тросом, которые также сертифицированы и имеют достаточную прочность, чтобы обеспечить эффективную безопасную работу.

И все таки, хорошо тренированный, физически сильный и отлично владеющий всем арсеналом снаряжения для работы на отвесах альпинист или спелеолог, придя на строительный участок, не сможет эффективно работать, точно также, как и квалифицированный строитель, который изучил азы работы со специальным снаряжением. Необходим некий "симбиоз" спортивных и строительных знаний, умений и навыков.

За годы существования нашей фирмы, мы выработали свое определение исполнителя промальпинистских работ- верхолаза-канатчика. Исходит это определение из того, что верхолаз-канатчик с помощью систем линейных опор (вертикальных и горизонтальных) и специального личного снаряжения может подниматься или опускаться на любую высоту, перемещаться на объекте работ по вертикали и горизонтали, а также под любым наклоном к плоскости земли на любой высоте.

Разумеется наше определение далеко от "строгой академичности", слишком растянутое и субъективное, но тем не менее максимально охватывающее все разнообразие требований, предъявляемых к этой профессии.

*Верхолаз-канатчик - это человек, обладающий конгломератом самых разнообразных знаний, умений и навыков, как строительных, так и специальных, промальпинистских. И эта специальная промальпинистская часть включает в себя физическую и психологическую подготовку, умение правильно вести себя в стрессовой ситуации, до автоматизма отработанные движения, возможность грамотной и правильной оценки различного снаряжения, умение определить какое снаряжение и в каких случаях наиболее эффективно применять, умение подстраховать напарника и организовать страховку для себя, правильно выбрать места крепления линейных опор, просчитать вероятность разрушений при проведении демонтажных работ. С другой стороны - это высококвалифицированный строитель, который соблюдает все действующие строительные нормы, правила и ГОСТы, знает и понимает, как работает данное сооружение, какие несет функции.*

Лишь успешный синтез всего этого разнообразия дает возможность определить требования, предъявляемые к верхолазу канатчику. И здесь так или иначе необходима целая система планомерной подготовки.

Сделать из профессионального строителя верхолаза-канатчика достаточно сложно, проще спортсмена-альпиниста, скалолаза или спелеолога научить строительным специальностям, выполнению ремонтно-строительных работ, монтажных работ. Тем не менее специфика промышленного альпинизма предъявляет свои требования к обеспечению безопасности ведения работ, со своей системой обучения верхолазов-канатчиков правилам техники безопасности.

Именно так зарождался вид деятельности, именуемый ныне промышленным альпинизмом. Бригады скалолазов-монтажников, сформированные из числа опытных альпинистов принимали участие в обработке отвесных склонов и монтаже на них строительных конструкций при возведении гидроэлектростанций в горных районах СССР.

Не многие помнят, как в годы Великой отечественной войны для сохранения архитектурных



линейных или точечных опорах, свободного передвижения по линейным опорам (осуществления спуска и подъема, маятниковых передвижений, и передвижений по горизонтальным и наклонным троллеям) и обеспечения его безопасности. К этой группе снаряжения принадлежат подвесные системы (беседки и обвязки, промальпинистские штурмовые площадки) спусковые устройства, различные устройства для подъема (самохваты, стремена, педали), страховочные "усы", альпинистские карабины, средства индивидуальной защиты (каска, верхонки). В идеале личное снаряжение должно использоваться только его владельцем и быть максимально подогнанным под индивидуальные особенности и привычки конкретного человека.

Групповое снаряжение, это снаряжение используемое всеми членами производственного коллектива при производстве высотных работ. Прежде всего к этой группе снаряжения относятся линейные опоры: различные синтетические веревки и стальной трос. Во вторых это снаряжение необходимое для создания искусственных точечных опор (всевозможные скальные и шлямбурные крючья, анкерные болты, закладки) и соединения точечных и линейных опор (альпинистские карабины разнообразной конструкции). В третьих это вспомогательное снаряжение используемое при страховке людей, подъема и спуска различного груза (блоки, самохваты, спусковые устройства).

Одна из особенностей использования специального снаряжения в промышленном альпинизме состоит в том, что почти на 90% безопасность работ определяется еще при навеске линейных опор на каждом отдельном участке объекта. Конкретная ситуация при этом, всегда различна и возникающие проблемы необходимо творчески решать на месте. А это требует не только знания основных правил использования линейных опор, хорошей спортивно-технической подготовки и большого опыта, но и отличного знания характеристик и состояния используемой линейной опоры (веревки, стального каната и т.п.).

И конечно же, работа на высоте, безусловно, требует полного доверия к используемому снаряжению. Но доверие должно быть обоснованным, потому что закон гравитации беспощаден.

Следовательно, знание свойств линейных опор и всего личного или группового снаряжения которое используется для нужд промышленного альпинизма, есть та основа, на которой строится техника работы верхолаза-канатчика, и одна из гарантий его личной безопасности. Именно по этому в книгу включено много разделов, на прямую не связанных с ведением верхолазных работ канатным способом, но позволяющих глубже осветить те аспекты, которые влияют на осмысленное использование снаряжения. Большинство этих сведений взято из различной литературы по туризму, альпинизму, спелеологии, как из отечественной, так и из зарубежной, включая те издания, которые на русский язык не переводились. При этом авторы постарались максимально адаптировать приводимые сведения, с учетом использования большинством промальпинистских фирм отечественного снаряжения.

***Особо хочется подчеркнуть, при выборе той или иной техники использования линейной опоры, каких-либо ограничений, кроме безопасности людей, быть не может и использование классической техники (когда используются две веревки и их назначение- страховочная или основная зависит только от использования их в качестве той или иной опоры в каждый конкретный момент работы), техники SRT (при которой используется только одна несущая линейная опора), тросовой или любой другой техники определяется лицом, ответственным за безопасное ведение работ на объекте.***

**Личное снаряжение верхолаза-канатчика**

На **рисунке 2** приведен вид верхолаза-канатчика, снаряженного для работы на линейных опорах. Все его личное снаряжение можно разделить по функциональному назначению:



Средства индивидуальной защиты.

- Защитная каска.
- Защитная одежда и обувь.
- Верхонки.

Подвесные системы.

- Промальпинистская штурмовая площадка.
- Гибкая подвесная система (беседка + обвязка).

Страховочное снаряжение.

- Страховочные "усы".
- Самохваты.
- Альпинистские карабины.

Снаряжение для спуска по линейным опорам.

- Спускные устройства.

Снаряжение для подъема по линейным опорам.

- Самохваты.

Вспомогательное снаряжение.

- Альпинистские карабины.
- Блок-ролики.
- Автономные источники света.

Теперь перейдем к более детальному рассмотрению всех предметов личного снаряжения верхолаза-канатчика.

## ***Средства индивидуальной защиты***

### **Защитная каска.**

Важнейшим средством индивидуальной защиты верхолаза канатчика является каска. В соответствии с действующими нормативными документами, в промышленном альпинизме используется строительная каска, соответствующая ГОСТ 12.4.087-80. Допускается использование спортивных альпинистских и спелеологических касок прошедших испытания в соответствии с ГОСТ 17047-71). В идеале каска должна защищать голову верхолаза-канатчика не только от падающих предметов, но и от удара в случае падения самого человека и иметь систему крепления ее на голове, исключая возможность самопроизвольного смещения каски во время производства работ, а прочность на разрыв ремешков, с помощью которых каска удерживается на голове, должна быть больше веса верхолаза-канатчика. На **рисунке 3** приведен общий вид каски и диаграммы, демонстрирующие требования к ее прочности и степени передачи энергии падающего предмета на тело человека.

## **Защитная одежда и обувь.**

Применяемая промышленным альпинистом защитная одежда и обувь должны обеспечивать защиту верхолаза-канатчика от неблагоприятных метеоусловий, и негативного воздействия среды объекта производства работ и используемых в ходе работ материалов. В каждом конкретном случае необходимая степень защиты определяется исходя из условий работы.

## **Верхонки.**

Верхонки (рабочие рукавицы) служат для защиты рук верхолаза канатчика от контакта с линейными опорами при выполнении спуска, подъема или различных маятниковых передвижений и передвижений по троллею. Кроме специфической защиты рук при работе с линейными опорами верхонки несут те же функции, что и защитная одежда.

- в идеале каска должна защищать голову верхолаза-канатчика не только от падающих предметов, но и от удара в случае падения самого человека и иметь систему крепления ее на голове, исключая возможность самопроизвольного смещения каски во время производства работ.
- при выборе защитной одежды и обуви их защитные характеристики определяется исходя из конкретных условий работы.

Знайте!

## **Подвесные системы**

Используемые в промышленном альпинизме подвесные системы можно условно разделить на два типа:

1. гибкие подвесные системы (беседки и обвязки), предназначенные для передачи веса тела верхолаза-канатчика точечной или линейной опоре и сочетающие в себе страховочные функции монтажных поясов и удобства альпинистских беседок, позволяющих длительное время носить их, в случае необходимости, зависая в них и используя в качестве дополнительной точки опоры.
2. промальпинистские штурмовые площадки, появление которых обусловлено необходимостью повышения комфорта верхолаза-канатчика в случае длительного, порой многочасового нахождения на отвесе.

## **Гибкая подвесная система.**

Гибкие подвесные системы по своим прочностным характеристикам должны соответствовать



ГОСТ 12.4.089-80 для предохранительных поясов. Материалом изготовления служит синтетическая лента шириной не менее 50 миллиметров, снабженная в местах максимальной нагрузки более широкими полумягкими накладками. Типы используемых верхолазами канатчиками гибких подвесных систем весьма разнообразны. Это и конструкции из отдельных, но обязательно блокируемых между собой грудных обвязок и беседок и только беседок, снабженных специальными шлейками, служащими для более надежной фиксации беседки на теле и закреплении в рабочем положении другого личного снаряжения, пристегиваемого к беседке. Общими требованиями к гибким подвесным системам являются их соответствие требованиям к прочностным характеристикам и удобства и безопасность использования при использовании гибкой подвесной системы в качестве дополнительной точки опоры при ведении работ и при задержании верхолаза-канатчика в случае срыва. На рисунке нами приведен общий вид гибкой подвесной системы - "беседки", разработанной в Специализированном предприятии "Сибпромальп". Главной отличительной особенностью приведенной конструкции является использование в качестве опоясывающего ремня штатного предохранительного пояса. Прикрепление к гибкой подвесной системе других элементов снаряжения осуществляется с помощью специального карабина "Майлон рапид" ("Maillon rapide", MR) полуовальной или треугольной формы (MR -подкова или MR -дельта) состегивающего центральный ремень ножных охватов с опоясывающим ремнем. При отсутствии карабина MR блокировка этих деталей подвесной системы осуществляется узлом "восьмерка" страховочного уса, вяжущегося в этом случае способом повторения.

Плановые проверки надежности гибкой подвесной системы проводятся не реже одного раза в 6 месяцев. Требования плановых испытаний отражены в ГОСТ 12.4.089-80.

- Знайте!
- блокировка центрального ремня ножных охватов и опоясывающего ремня подвесной системы осуществляется специальным карабином "Майлон рапид" ("Maillon rapide", MR).

### **Промальпинистская штурмовая площадка.**

Промальпинистская штурмовая площадка ("сидушка", "доска") является специфическим снаряжением верхолаза-канатчика. Ее появление вызвано тем фактом, что в отличие от альпиниста или спелеолога, верхолаз-канатчик из-за особенностей выполняемой работы вынужден в течении многих часов находится на отвесе. Из-за этого, какой бы удобной и комфортабельной не была бы гибкая подвесная система, все равно, при столь длительном зависании в ней происходит сдавливание ног человека ремнями ножных охватов. Поэтому если предстоит длительная работа на весу, промальпинист использует штурмовую площадку. При этом гибкая подвесная система не снимается и несет страховочные функции.

Промальпинистская штурмовая площадка изготавливается из многослойной фанеры толщиной не менее 12 мм, пропитанной эпоксидной смолой. По углам площадки, на расстоянии от края не менее 20 мм, просверливаются 4 отверстия, через которые пропущена основная веревка, диаметром не менее 10 мм. Снизу, концы перекрещивающейся веревки связываются узлом "встречная восьмерка" или "Двойной ткацкий узел". Над верхней плоскостью, с обеих сторон площадки, на веревке вяжутся петли узлами "Проводник" или "Восьмерка". Между собой эти петли блокируются карабином "Майлон рапид" ("Maillon rapide", MR) полуовальной или треугольной формы (MR -подкова или MR -дельта).



- Знайте!
- блокировка петель промальпинистской штурмовой площадки осуществляется специальным карабином "Майлон рапид" ("Maillon rapide", MR)

## Страховочное снаряжение

Назначением страховочного снаряжения является предохранение верхолаза-канатчика от падения в случае срыва при работе на краю отвеса или разрушении одной из используемых линейных или точечных опор. В некоторой степени, к страховочному снаряжению можно отнести все снаряжение, относящееся к звеньям так называемой "страховочной цепи" и принимающей на себя нагрузку возникающую вследствие падения верхолаза-канатчика и последующего его задержания. Однако в данном разделе мы рассматриваем лишь предметы снаряжения связывающие гибкую подвесную систему верхолаза канатчика с различными точечными или линейными опорами.

## Страховочные "усы".

Страховочный "ус", общий вид которого ясен из **рисунка 2** - один из важнейших приспособлений для самостраховки верхолаза канатчика за различные точечные и линейные опоры. Для его изготовления используется только динамическая веревка толщиной 10 - 11мм. Страховочный "ус" тем более надежен, чем больше значение Н0 имеет веревка, из которой он связан. <sup>1</sup>



Кусок веревки длиной около 2 м, из которой будут делать страховочный конец, предварительно погружают на одни сутки в воду, чтобы потом она не укорачивалась при намокании. После замачивания, на обоих концах веревки делают по короткой петле. Петли вяжут узлом "восьмерка". В одну из них встегивают карабин, который может быть асимметричным и без муфты для легкого манипулирования при различных перестежках. Другая петля страховочного конца встегивается в MR гибкой подвесной системы. На расстоянии равной 1/3 длины страховочного уса от петли, предназначенной для встегивания в карабин MR делается с помощью "узла среднего" ("бабочки") еще одна петля, которая служит для блокировки с помощью еще одного карабина гибкой подвесной системы со штурмовой промальпинистской площадкой. В случаях использования только гибкой подвесной системы, эта петля встегивается либо в карабин MR, либо в боковые силовые проушины.

До конца срока использования ремня его узлы не развязываются даже при стирке.

В большинстве случаев верхолазу канатчику достаточно одного страховочного уса. В сложных условиях работы, когда возможны переходы с одной линейной опоры на другую, непосредственно на отвесе, может применяться второй такой же страховочный ус.

- Знайте!
- страховочный конец делается только из новой динамической веревки и сменяется новым после каждой плановой проверки гибкой подвесной системы, даже если ее внешний вид все еще отличный

## **Самохваты.**

Самохваты предназначены для осуществления быстрой, жесткой и достаточно кратковременной связи линейной опоры с объектом, которым может быть верхолаз-канатчик, другая опора, груз. Кроме осуществления страховки и самостраховки, включая автоматическую страховку, самохваты используются для подъема верхолаза-канатчика по линейной опоре, передвижения по перилам и троллеям,. Более детальное описание применяемых в промышленном альпинизме самохватов приведено ниже, в разделе "Снаряжение для подъема по линейным опорам".

## **Альпинистские карабины.**

Альпинистский карабин - это соединительное звено между неразмыкаемыми или трудноразмыкаемыми петлями. Например между проушиной в корпусе самохвата и петель, образованной узлом "восьмерка" на конце страховочного уса. В настоящее время большинство карабинов изготавливается из различных алюминиевых и титановых сплавов, реже из легированной стали. Основу силовой схемы карабина составляет скоба различной формы (овальной, трапециевидной, асимметричной и т.д.) и подпружиненная откидная защелка. Для изготовления защелки и скобы карабинов используется металлический прутки толщиной 10- 12 миллиметров, в целях повышения прочности, поперечное сечение которого иногда профилируется дополнительной штамповкой. Ряд моделей карабинов снабжен резьбовой или байонетной предохранительной, предотвращающей самопроизвольное открытие защелки карабина. Принято считать, что все карабины относящиеся к личному снаряжению верхолаза-канатчика или используемые для страховочных целей должны иметь предохранительную муфту. Карабины, используемые для навески снаряжения таких муфт могут не иметь. Большинство используемых отечественных и импортных моделей карабинов имеют прочностные характеристики в диапазоне от 1800 до 3000 килограмм, что вполне достаточно для большинства нужд промышленного альпинизма.

Надежность карабина, кроме толщины прутка и материала, из которого он изготовлен, зависит от формы скобы, радиуса загибов и углов между короткими и длинной сторонами. Исходя из **рисунка 6"А"** даже визуально нетрудно определить, что сопротивление усилию разрыва у карабина тем выше, чем более нагружена его цельная сторона и чем меньшая нагрузка приходится на сторону, ослабленную защелкой. Большинство карабинов конструируется таким образом, что при нормальном нагружении карабина, на сторону снабженную защелкой приходится лишь 20% - 25% от прилагаемой нагрузки.

Особенно же опасно, когда прилагаемая нагрузка приходится поперек длинной оси карабина. Подобная ситуация может возникнуть, если использовать обычный альпинистский карабин для соединения различных узлов гибкой подвесной системы или штурмовой промальпинистской площадки со страховочным усом (см. **Рисунок 6"Б"**). Из этого рисунка видно, что нагрузка, передаваемая карабину от страховочного уса, нагружает не просто сторону скобы, ослабленную

зашелкой, а саму зашелку. В этом случае прочность карабина определяется лишь прочностью оси на которой вращается зашелка, имеющей толщину 4- 6 миллиметров и составляет около 10% от объявленной прочности карабина.



Поэтому, если предполагается нагрузка на карабин, по направлению не совпадающая с его центральной стороной или нагрузки, направленные более чем в две стороны, применяются специальные карабины "Майлон рапид" ("Maillon rapide", MR). Отличительной чертой этих карабинов является отсутствие откидной зашелки, которая заменена усиленной резьбовой муфтой, что обеспечивает одинаковую прочность данного карабина не зависимо от направлений предлагаемых нагрузок. Французская фирма "Петцл" выпускает карабины "Maillon rapide" различных типоразмеров и назначения. Для использования совместно с подвесными системами применяются карабины MR с диаметром прутка не менее 10 миллиметров.

В порядке справки нами приводятся прочностные характеристики представленные фирмами изготовителями на наиболее распространенные отечественные карабины.

Прочностные характеристики наиболее используемых моделей отечественных альпинистских карабинов

Таблица 1

Название карабина	ГОСТ или ТУ	Прочностные характеристики		
		Продольная	Поперечная	Продольная, при открытой зашелке
Карабин альпинистский "Irbis - 30" ВВ -20-00 (HS -3000).	?	3000 кг	600 кг	900 кг.
Карабин альпинистский увеличенный "Иремель 2200" с муфтой.	51.513.00.000ТУ	2200 кг.	500 кг.	?

Знайτε!

- карабины относящиеся к личному снаряжению верхолаза-канатчика или используемые для страховочных целей должны иметь предохранительную муфту.
- Каждый используемый карабин должен иметь паспорт фирмы-изготовителя с указанием допустимых для него нагрузок.
- блокировка центрального ремня ножных охватов и опоясывающего ремня подвесной системы осуществляется специальным карабином "Майлон рапид" ("Maillon rapide", MR)

### **Снаряжение для спуска по линейным опорам**

В отечественной и зарубежной практике альпинизма, спелеологии, туризма используется очень большое количество всевозможных устройств для спуска по веревке или стальному тросу. Во

всех этих приспособлениях используется торможение скорости спуска человека за счет силы трения (скольжения) линейной опоры о части спускового механизма. Поэтому они получили общее название "фрикционных спусковых устройств" (ФСУ). Величина силы трения существенно зависит от угла охвата деталей ФСУ линейной опорой и коэффициента трения между ними. Регулировка скорости спуска осуществляется за счет изменения силы натяжения нижнего конца линейной опоры рукой спускающегося и, иногда, за счет частичного изменения угла охвата линейной опорой ФСУ.

Опытным путем установлено, что для уверенного контроля над скоростью спуска, угол охвата линейной опорой элементов ФСУ должен быть не менее 360 градусов. Желательно, чтобы линейная опора изгибалась в ФСУ в одной плоскости, так как в противном случае неизбежно сильное кручение ее нижнего конца.

Материал, из которого изготовлено ФСУ должен обладать хорошей теплопроводностью для быстрого отвода тепла из точек трения с линейной опоры, во избежание оплавления последней.

Конструкция спускового устройства применяемого в промышленном альпинизме должна обеспечивать возможность остановки и длительного закрепления спускающегося в любой точке спуска, с возможностью высвобождения обеих рук для выполнения каких либо работ.

Наибольшее распространение среди верхолазов-канатчиков получили следующие спусковые устройства:

- рогатки различных форм;
- решетки;
- каталки французской фирмы "PETZL", осуществляющие, помимо спусковых функций, автоматическое задержание человека в случае потери контроля над скоростью спуска.

### **Рогатки.**

Рогатки изготавливаются из различных алюминиевых и алюминицево-магниеых сплавов путем литья или фрезирования из плоского листа толщиной около 10 миллиметров. Преимуществом рогатки является простота изготовления и использования. К недостаткам можно отнести необходимость снятия с карабина для зарядки веревки и сильное закручивание нижней части веревки при спуске, а так же малый радиус изгибания веревки, приводящей к ее быстрому износу.

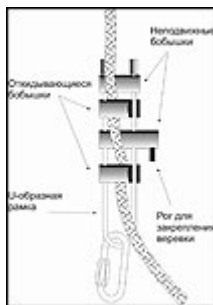


### **Решетка.**

Состоит из стальной U -образной рамки диаметром 6- 8 миллиметров, на которую надеты две неподвижные и две откидывающиеся бобышки диаметром около 20 миллиметров изготовленные из алюминиевого сплава, что позволяет заряжать веревку не снимая решетку с

карабина. Конструкция данного спускового устройства позволяет производить замену бобышек по мере износа.

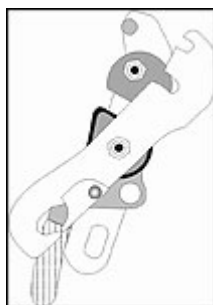
Данное спусковое устройство обеспечивает высокую плавность спуска при отсутствии кручения веревки. Исходя из приведенных характеристик решетка рекомендуется для работы на отвесах протяженностью более 40 метров. Решетка является единственным из описываемых нами спусковых устройств, с помощью которого возможно произвести спуск по стальному тросу. Недостатком устройства являются его относительно большие размеры.



### **Каталка-стопер ("Десандер").**

Так же как и решетка полностью не закручивает веревку и, как уже говорилось, несет помимо спусковых страховочные функции, благодаря способности автоматического прекращения спуска при отпускании тормозного рычага. Частично может заменить самохват.

К недостаткам устройства относятся его относительно большие габариты и резкое торможение при отпускании тормозного рычага, что приводит к дополнительным динамическим нагрузкам на веревку и точку ее крепления.



### **Снаряжение для подъема по линейным опорам**

Основными и наиболее эффективными видами снаряжения для подъема по линейным опорам считаются самохваты или, как их называют в некоторых литературных источниках - зажимы.

Самохваты предназначены для осуществления быстрой, жесткой и достаточно кратковременной связи линейной опоры с объектом, которым может быть верхолаз-канатчик, другая опора, груз. Самохваты используются для подъема верхолаза-канатчика по линейной опоре, передвижения по перилам и троллеям, осуществления страховки и самостраховки.

В промышленном альпинизме подъем по линейным опорам с использованием самохватов является одним из основных способов работы верхолаза-канатчика на отвесе.

Существующие самохваты, по принципу действия, делятся на два основных типа:

- самохваты с несущим корпусом, то есть такие самохваты, нагрузка на которые передается через карабин, встегнутый в специальное отверстие в корпусе;
- самохваты с несущим кулачком, такие самохваты, нагрузка на которые передается через карабин, встегнутый в отверстие кулачка рычажного типа.

Характерной особенностью самохватов с несущим корпусом является наличие эксцентрика, надежный прижим которого к линейной опоре осуществляется пружиной. Для повышения сцепления эксцентрика с веревкой он на рабочей поверхности имеет выступы или шипы различной конфигурации. Как правило кулачек-эксцентрик таких самохватов снабжен специальной прорезью грязеудалителем, позволяющей работать на сильно загрязненных веревках. Самохваты с несущим корпусом могут использоваться когда в качестве линейной опоры применяется синтетическая веревка диаметром 8- 12 миллиметров. Наибольшее распространение среди промышленных альпинистов получили самохваты зарубежных фирм "Жумар" и "Петцл" или их отечественные аналоги выпускаемые в Новосибирске. Главным отличием ручного самохвата типа "Жумар" от аналогичного фирмы "Петцл" является цельнолитой корпус (у самохвата фирмы "Петцл" корпус штампуются из плоского листа алюминиевого сплава) и конструкцией защелки, блокирующей эксцентрик от произвольного раскрытия. Обе эти разновидности при снятие с веревки не распадаются на составные части и могут быть надеты на веревку и сняты с нее одной рукой.

По способам использования самохваты разделяются на ручные (ходовые) и грудные.

### **Ручной самохват.**

В качестве основного самохвата для подъема по веревке и движения по перилам верхолазами-канатчиками чаще всего используется самохват "Пуани" ("Роупе") производства французской фирмы "Петцл" ("PETZL") или его отечественные аналоги. Самохват имеет удобную ручку для передвижения его по линейной опоре. Помимо подъема с помощью этого самохвата удобно осуществлять выемку груза, страховку другого верхолаза-канатчика. Возможность применения данного самохвата для самостраховки ограничено условиями при которых отсутствует возможность значительных динамических рывков, так как не смотря на значительную прочность самого самохвата (от 1700 до 2200 килограммов в зависимости от способов пристегивания к нему карабина) при сильных нагрузках возможно разрушение защитной оплетки веревки зубчиками эксцентрика. В условиях промышленного альпинизма, где фактор падения в случае обрыва основной линейной опоры и последующего задержания верхолаза-канатчика самохватом, установленным на страховочной составит не более 0,1-0,3, применение для страховки самохвата типа "Пуани" или его прототипа лишенного ручки - самохвата "Блокер" ("Basik") вполне оправдано, тем более, что последние модели этих самохватов снабжены ограничителем рабочего хода эксцентрика, исключаяющую саму возможность полного разрушения им веревки в результате динамического рывка.



### **Грудной самохват.**

Среди множества конструкций самохватов, самохват "Крол" ("Kroll"), выпускаемый фирмой "Петцл" или его отечественный аналог изготовляемый в Новосибирске занимает особое место. Его положение в экипировке верхолаза-канатчика подсказывается функциональным типом. Так же, как и "Пуани", "Крол" работает на веревках диаметром 8- 12 миллиметров, а эксцентрик его снабжен грязеудалителем. Будучи встегнутым в карабин MR гибкой подвесной системы он располагается у нижнего края ребер человека. Относительно сложная форма самохвата позволяет ему располагаться на теле человека, максимально используя анатомические особенности фигуры. Самохват позволяет при движении по вверх по линейной опоре в любой момент удобно отдохнуть в сидячем положении.

В рабочем положении самохват удерживается шлейкой, продетой через его верхнее отверстие.

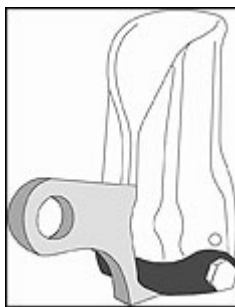
В случаях когда верхолаз-канатчик поднимается используя промальпинистскую штурмовую площадку, "Крол" встегивается нижним отверстием в карабин MR простегнутый в ее петли.

Ввиду конструктивных особенностей корпуса, самохват "Крол" недопустимо использовать для страховки или самостраховки.



### **Самохват "Шант".**

Выпускаемый французской фирмой "Петцл" самохват "Шант" ("Shunt") относится к самохватам с несущим кулачком. Этот самохват имеет самый широкий круг использования, от всех видов страховки и самостраховки до употребления в качестве тормоза в комплекте с различными спусковыми устройствами. Кроме того его конструкция позволяет использовать его на сдвоенной веревке. Конструкция кулачка выполнена таким образом, что рабочие поверхности, осуществляющие зажимание веревки имеют форму цилиндров и при нагрузке на самохват превышающей 400 килограмм начинают проскальзывать, тем самым демпфируя большие по величине нагрузки, которые могут возникнуть при срыве человека. Кроме того, петля из вспомогательного шнура диаметром 3 миллиметров, продетая через специальное отверстие в кулачке позволяет без значительных усилий освободиться от зависания на этом самохвате, в случае использования его для самостраховки.



Отрицательным качеством самохвата "Шант" является то, что для надевания его на веревку и



последующего снятия, самохват необходимо отстегнуть от всего остального снаряжения. То есть достаточно велика опасность утери его на отвесе.

У зарубежных альпинистов и спелеологов мнение об использовании данного самохвата весьма различны: от рекомендаций использования его во всех случаях когда необходим ручной самохват, включая случаи необходимости подъема по веревке, до указаний по применению "Шанта" только для страховочных целей.

## Самохват "Гиббс".

Все выше описанные самохваты имеют разомкнутый корпус из различных алюминиевых сплавов, что в значительной степени снижает их прочность. Самохваты типа "Гиббс" имеют П-образный стальной корпус, замыкаемый стальной же осью и относятся к самохватам с несущим кулачком, работающим по принципу рычага. Высокая прочность материала и особенности конструкции делают возможным использование данных самохвата для работы, когда в качестве линейной опоры используется стальной трос. В начале 80-х годов в СССР различными секциями спелеологии и альпинизма было разработано много вариантов таких самохвата. Наиболее успешной можно считать конструкцию универсального веревочно-тросового самохвата разработанную спелеологами Свердловска. Выполненный из нержавеющей стали он одинаково успешно работал на веревках толщиной от 6 до 14 миллиметров и на стальных тросах диаметром от 3,5 до 8 миллиметров.

В настоящее время, в связи с изменением техники проникновения работы на отвесах, самохваты данной конструкции практически не используются.

В промышленном альпинизме универсальные веревочно-тросовые самохваты могут использоваться для закрепления на стальном тросе диаметром 8 миллиметров подвесных лесов.



К недостаткам данного вида самохвата относится большое количество деталей, хотя и соединенных между собой стальным тросиком (который весьма часто переламывается в точке запрессовки его в кулачек) и невозможность установки и снятия самохвата одной рукой.

- грудной самохват "Крол" недопустимо использовать для самостраховки
- для страховки и самостраховки рекомендуется использовать самохват "Шант", демпфирующий сильные рывки;
- при использовании для самостраховки самохвата "Пуани" или "Блокер" рекомендуется замыкать его корпус после встегивания веревки с помощью овального карабина, простегнутого через специальные отверстия в верхней части корпуса. Карабин страховочного уса в этом случае пристегивается к этому овальному карабину.

## Вспомогательное снаряжение для подъема.

### Педадь

Педаляю называется приспособление, сделанное из куска веревки диаметром 10 миллиметров и служащее для подъема верхолаза-канатчика на отвесах или для переноса веса его тела с грудного самохвата на ручной при различных перестежках с одной точечной или линейной опоры на другую. Для изготовления педали используется кусок статической (технической) веревки длиной около 2 м. На одном его конце узлом "булинь" делается большая петля для двух ног, а на другом - очень короткая петля "восьмеркой".

Длина педали подбирается такой, чтобы, когда обе ноги вставлены в нижнюю петлю и вытянуты, встегнутый в верхнюю петлю ручной самохват находился бы не более чем в 2- 3 см от грудного. Вспомогательное снаряжение.

### **Альпинистские карабины.**

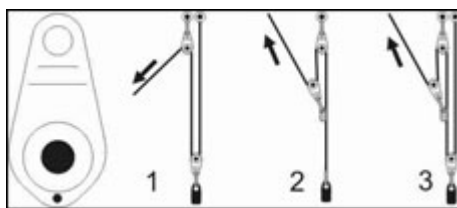
Как уже говорилось в разделе "Страховочное снаряжение": альпинистский карабин - это соединительное звено между неразмыкаемыми или трудноразмыкаемыми петлями.

Помимо страховочных и навесочных функций карабины могут играть роль элементов осуществляющих закрепление на теле верхолаза-канатчика различных приборов и инструментов, необходимых при выполнении работ, использоваться при транспортировке грузов, материалов и инструментов на отвесах.

В большинстве этих случаев допустимо использование альпинистских карабинов без предохранительных муфт, препятствующих самопроизвольному раскрытию карабина.

### **Блок-ролики.**

Блок-ролики используются в промышленном альпинизме для уменьшения трения веревки в местах перегиба и сборки полиспастов при транспортировке и подъеме груза на вертикальных участках и троллях. Использование специальных блок-роликов, выпускаемых французской фирмой "Петцл" в комплекте с выпускающимися этой фирмой самохватами "Пуани" или "Блокер" и овальными карабинами позволяет быстро собрать системы полиспастов, обеспечивающих выигрыш в силе при подъеме груза в 2 - 4 раза. На **рисунке 15** номером 1 обозначена схема полиспаста, дающего выигрыш в силе в 2 раза, номером 2 обозначена схема полиспаста, дающего выигрыш в силе в 3 раза и номером 3 - схема полиспаста, дающего выигрыш в силе в 4 раза.



### **Автономные источники света.**

Автономные источники света применяются промышленными альпинистами в условиях отсутствия естественного или искусственного освещения, например при обследовании и ремонте дымоходов и внутреннего пространства дымовых труб.

Автономные источники света можно разделить на электрические и источники света использующие открытое пламя. Использование последних, ввиду специфики работы верхолазов канатчиков в промышленном альпинизме крайне ограничено.

Электрические автономные источники света должны закрепляться на верхолазе-канатчике таким образом, чтобы оставлять руки свободными и не мешать использованию другого снаряжения. Наиболее удобны электрические фонари закрепляющиеся на защитной каске. В настоящее время отечественная промышленность выпускает несколько типов налобных фонарей, прототипом для которых послужили аналогичные фонари французской фирмы "Петцл".

В качестве источников электричества в этих фонарях используются плоские или круглые батарейки различных типоразмеров, комплект которых обеспечивает непрерывное горение фонаря в течении 2 - 6 часов..

Допустимо использование в промышленном альпинизме специальных шахтерских аккумуляторных светильников "Кузбасс" или "Украина", обеспечивающих непрерывное освещение в течении не менее 10 часов.

В сравнении с батарейными источниками света, аккумуляторные при большей длительности действия без перезарядки имеют значительно больший вес и требуют профессионального обслуживания.

<sup>1</sup> Сведения о значении Н 0 приведены в соответствующем разделе.

## Использование личного снаряжения верхолаза-канатчика

В настоящем разделе мы рассмотрим технические моменты использования верхолазом канатчиком при спуске и подъеме по линейным опорам. В обоих случаях возможны два варианта:

- спуск или подъем без применения штурмовой промальпинистской площадки;
- спуск и подъем с использованием штурмовой промальпинистской площадки.

При всех манипуляциях на отвесе неукоснительно должно выполняться требование наличия у верхолаза-канатчика, в любой момент времени, двух независимых закреплений, одно из которых производится за основную линейную опору, второе - за страховочную. Отмечаем, что спуск и подъем верхолаза канатчика по линейным опорам без использования штурмовой промальпинистской площадки вполне возможен и довольно часто используется в практической работе. Обратный вариант использования только штурмовой площадки категорически запрещен! В большинстве случаев для осуществления правила наличия у верхолаза-канатчика, в любой момент времени, двух независимых закреплений достаточно одного страховочного уса. В случаях, когда характер объекта, на котором ведется работа, требует выполнения непосредственно на отвесе переходов с одной линейной опоры на другую с помощью этого второго уса осуществляется самостраховка за точечные или линейные опоры при перестежках самохватов или спусковых устройств.



## **Спуск по линейной опоре**

В обоих случаях спуска: с применением штурмовой промальпинистской площадки, или без таковой, спуск начинается с встегивания страховочного самохвата, в качестве которого мы рекомендуем применение самохвата "Шант", в страховочную линейную опору. Встегивание этого самохвата должно производиться в безопасном месте, где срыв верхолаза-канатчика не возможен. В случае, когда точка навески основной и страховочной линейной опоры расположены вблизи края отвеса, необходима навеска троллея, обеспечивающего безопасный подход с самостраховкой к точке начала спуска.

Затем в спусковое устройство заряжается основная линейная опора.

**Обращаем внимание, что на конце любой линейной опоры, висящей на отвесе должен быть завязан узел, предохраняющий от срыва, в случае, если веревка не достигает дна отвеса.**

Протравливая правой рукой основную веревку в спусковом устройстве и ведя левой страховочный самохват по страховочной веревке, верхолаз канатчик подходит к краю отвеса и начинает спуск.

В случае использования штурмовой промальпинистской площадки, спусковое устройство встегивается посредством карабина в карабин MR, соединяющий петли площадки. Верхолаз-канатчик блокирует со штурмовой площадкой свою гибкую подвесную систему с помощью встегивания страховочного карабина закрепленного в средней петле страховочного уса в карабин MR штурмовой площадки. Другими словами, вес промальпиниста, спускающегося таким способом полностью приходится на штурмовую площадку. Гибкая подвесная система несет в этом случае лишь страхующие функции.

Затем в страховочный самохват пристегнутый к крайней петле страховочного уса заряжается страховочная линейная опора. Далее основная линейная опора встегивается в спусковое устройство и верхолаз-канатчик приступает к спуску. Требования по обеспечению безопасного подхода к точке навески веревок остаются прежними.

По достижению дна отвеса, в первую очередь разряжается спусковое устройство, а затем, убедившись в отсутствии опасности срыва выстегивается из самохвата страховочная веревка.

## **Динамика спуска.**

Как уже нами говорилось, спуск по линейным опорам (синтетическим канатам, а в некоторых случаях и по стальным тросам) осуществляется при помощи фрикционных спусковых устройств, использующих силу трения скольжения линейной опоры по устройству. Для равномерного движения необходимо, чтобы нагрузка была уравновешена силой трения. Последняя зависит от скорости движения по линейной опоре, коэффициента трения и нормальной нагрузки, а так же величины поверхности соприкосновения веревки со спусковым устройством (величины угла охвата). Эта величина, а так же сила натяжения нижнего конца линейной опоры в значительной мере может регулироваться выполняющим спуск верхолазом-канатчиком.

Для оценки работы используемого в качестве линейной опоры синтетического каната (веревки) при спуске можно пренебречь растяжением веревки при отвесах менее 20 метров, и наоборот, при работе на больших отвесах необходимо принимать во внимание упругое растяжение и сокращение веревки. При жестком закреплении веревки во фрикционном спусковом устройстве

(ФСУ) верхолаз-канатчик при торможении может совершить несколько быстро затухающих колебаний и остановиться. Если же в момент колебаний продолжить спуск, то в верхней мертвой точке сила инерции движения верхолаза-канатчика (за счет упругих сил линейной опоры) может оказаться большей или равной весу тела, сила трения резко уменьшится и тело верхолаза-канатчика самопроизвольно начнет двигаться вниз, в то время, как веревка под действием упругих сил будет протравливаться вверх, при этом скорость движения возрастает. С увеличением скорости движения веревка не будет успевать огибать детали **ФСУ**, тем самым сила трения возрастет и **ФСУ** перестанет скользить по веревке, т.е. перестает пропускать веревку. За этим снова последует растягивание веревки и проскальзывание ее в **ФСУ**. Тем самым при постоянной силе веса верхолаза-канатчика и неизменном угле охвата веревкой деталей **ФСУ**, под действием сил инерции и упругих сил веревки возникают автоколебания линейной опоры с частотой близкой к собственной частоте системы тело - упругая подвеска. Подобные колебания - "проскальзывания" - наблюдаются при величине отвеса более 30 - 40 метров и могут быть опасны при глубинах 100 и более метров, так как даже при величине относительной линейной деформации около 2% (при  $H = 100$  м) провис веревки составит 2 метра и свободное падение будет чередоваться с резкими рывками при остановках. Это грозит оплавлением и перетирианием веревки, ослаблением места закрепления линейной опоры - ее расшатывания из-за действия знакопеременной нагрузки.

Ряд исследований по динамике спуска в середине 70-х, начале 80-х годов производился различными альпинистскими и спелеосекциями. Наиболее полно результаты этих исследований были обобщены С.И.Голубевым, А.П.Ефремовым и др. в 1981 году [8]. Из этой работы следует: при движении верхолаза-канатчика по линейной опоре с некоторой скоростью ( $V$ ) силы инерции должны быть уравновешены разностью сил массы человека и сил трения линейной опоры о **ФСУ**. Натяжение линейной опоры ( $T$ ) складывается из натяжения свободного конца веревки ( $S$ ), которое может быть осуществлено рукой верхолаза-канатчика и силы трения:  $T = S + F_{тр}$ . Разность  $T - S$  и есть общая сила трения, развиваемая при скольжении линейной опоры вдоль **ФСУ**. Поскольку линейная опора (веревка, в меньшей степени стальной трос) не идеальная недеформируемая нить, то следует учесть наличие сил трения покоя (при начале движения) и сил сопротивления изгибу. Последние возрастают при использовании мокрых веревок.

Проведенные расчеты деформации линейной опоры показывают ее зависимость от знака относительного ускорения спуска и жесткости линейной опоры. Так как, при резкой остановке кинетическая энергия спуска

$mv^2/2$  - **Формула 1**

практически должна быть погашена за счет упругого растяжения линейной опоры (потенциальная энергия

$c\lambda^2/2$  - **Формула 2**

то можно рассчитать перегрузки, действующие на линейную опору в разных фазах спуска по ней верхолаза-канатчика. Наибольшие перегрузки возникают в стальном тросе, наименьшие - в мягком синтетическом канате (веревке) При внезапном торможении стальной трос может испытать запредельную нагрузку, т.е. разорваться. За счет упругой деформации линейной опоры при торможении возникают заметные вязкоупругие колебания, другими словами, растяжение линейной опоры осуществляется в поле сил тяжести при наличии упругой восстановительной силы и вязкого трения:

$$\lambda \cdot \dot{\lambda} = g + c\lambda + v\lambda \cdot / m \quad \text{- Формула 2}$$

При достижении верхолазом канатчиком нижней мертвой точки (в колебательном режиме) натяжение линейной опоры может более чем вдвое превышать его массу, напротив, в верхней мертвой точке натяжение равно нулю и начинается "свободный полет" тела исполнителя работ. В это время веревка под действием тянущего усилия руки может свободно скользить вниз. При новом контакте верхолаза-канатчика с линейной опорой последняя начнет деформироваться. Если в момент контакта (или внезапного торможения) **ФСУ** надежно закреплено (протравливание линейной опоры равно нулю), то за счет упругого подбрасывания произойдет быстрое демпфирование и прекращение колебаний опоры и соответственно верхолаза-канатчика. Однако дожидаться полного прекращения колебаний долго, и поэтому в практике спускающийся уменьшает натяжение **S**. Снятие натяжения возможно:

- в период повторного растяжения веревки. Силы трения покоя могут быть столь велики, что движения дальше не будет;
- в момент потери контроля над спусковым устройством. Этап разгона начнется в этом случае с совместного движения вниз исполнителя работ и растягивающейся веревки;
- нагрузка снимается в момент когда движения тела по инерции вверх поддерживается движением сжимающейся веревки.

Очевидно, что поскольку при резких колебаниях легко может возникнуть аварийная ситуация, то необходимо чередовать плавные разгоны и плавные торможения, т.е. уменьшать колебания линейной опоры. Поскольку в процессе спуска практически невозможно изменить коэффициент трения линейной опоры о **ФСУ**, то ослабить колебания линейной опоры верхолаз-канатчик может регулированием угла охвата линейной опорой **ФСУ** и силы натяжения свободного конца опоры **S**. Из вышесказанного вытекают рекомендации по режиму спуска верхолаза-канатчика по линейной опоре на отвесах глубиной более 40 метров: спуск должен быть плавным и к выбору **ФСУ** для спуска. Основные требования к **ФСУ** можно сформулировать следующим образом: **ФСУ** должно обеспечивать:

- плавность спуска;
- возможность регулирования скорости спуска в значительных пределах;
- минимальный износ линейной опоры;
- возможность самоостановки или незначительного изменения скорости спуска при потере управления свободным концом линейной опоры;
- равномерное распределение тепла, выделяемого при торможении во время остановки;
- незакручиваемость верхолаза-канатчика при спуске.

Идеальных **ФСУ**, удовлетворяющих всем требованиям, пока не создано. Ближе всех к ним подходят "**Решетка**" и "**Десандер**", хотя на малых отвесах, часто наиболее удобными в работе являются спусковые устройства типа "**Рогатка**". Наиболее частый недостаток других спусковых устройств, это то, что: веревка в них изгибается под очень маленьким радиусом изгиба (меньшим, чем диаметр применяемой веревки), что приводит к значительным напряжениям изгиба и выделению большого количества тепла на малой длине линейной опоры, малая возможность изменения угла охвата веревкой **ФСУ** во время спуска.

В целом характер нагрузок приходящихся на используемую в качестве линейной опоры веревку виден из приведенной таблицы. Особого внимания заслуживает тот факт, что нагрузки действующие на веревку тем больше, чем ближе к точке ее крепления находится верхолаз-канатчик.

Динамические нагрузки на веревку при спуске

Таблица 2

Расстояние от верхолаза-канатчика до узла крепления веревки в метрах	Максимальная измеренная нагрузка (кг) на линейную опору в точке ее закрепления при спуске верхолаза-канатчика весом 80 кг.			
	веревка d 11мм., удл. 3.5%		веревка d 11мм., удл. 1.5%	
	плавно	рывками	плавно	рывками
0.5	101	145	94	178
1	100	145	96	179
2	105	145	94	183
4	100	145	94	142

- Знайте!
- При выходе на отвес, зафиксированное спусковое устройство должно нагружаться весом верхолаза-канатчика постепенно, без излишних рывков;
  - избегайте резких торможений, особенно вблизи точки крепления линейной опоры. После вынужденной резкой остановки, для продолжения движения дождитесь затухания вертикальных колебаний, вызванных растяжением веревки;
  - спуск на отвесах значительной глубины должен быть плавным. Необходимо чередовать разгоны с плавным торможением.
  - При спусках на больших отвесах желательно использовать спусковые устройства типа "Решетка".

### **Опасность для веревки от нагрева спускового устройства.**

Синтетические материалы имеют относительно низкую точку плавления. Например, перлон (немецкий эквивалент нейлона) плавится при 250 С. Опасность для перлоновых нитей веревки при быстром спуске происходит от того, что они легко размягчаются и при температуре, много меньшей температуры плавления, а это их портит. Прочность полимерного материала обратно пропорциональна температуре. Капроновые нити быстро теряют свои прочностные качества при температуре выше 80 градусов, а устройство типа "решетка" нагревается до такой температуры всего после 50 м спуска по сухой веревке верхолаза-канатчика весом 80 кг при скорости спуска 62 см/с. При скорости 64 см/с после спуска на 60 м его температура может достигнуть 130 градусов.

Отечественными спортсменами и промальпинистами данный факт практически не учитывается, в то время, как за рубежом на него обращается существенное внимание. В 1980 году, при совместной работе одного из авторов со спелеологами Болгарии в пещерах Балкан, зарубежные спортсмены специально работали при спуске без защитных рукавиц, дабы избежать самой возможности слишком быстрого спуска, поясняя, что веревка повреждается быстрее чем кожа рук.

Чтобы предохранить веревку от перегрева, спуск надо производить с разумной скоростью, учитывая состояние веревки (сухая, мокрая) и величину отвеса. Закончив спуск, надо немедленно выстегнуть спусковое устройство из веревки.

- Знайте!
- чтобы не допускать нагрева спускового устройства до опасных для веревки

температур, скорость спуска не должна превышать 25 см/с (15 м/мин).

### **Подъем по линейной опоре**

В случае подъема по линейной опоре с использованием только гибкой подвесной системы, действия верхолаза-канатчика состоят в следующем. Ручной самохват пристегивается к карабину, встегнутому в среднюю петлю страховочного уса. В этот же карабин встегивается педаль. Страховочный самохват встегивается в карабин крайней петли и в него вставляется страховочная линейная опора. Затем на основную опору ставится ручной самохват, с его помощью выбирается слабина веревки, после чего основная веревка встегивается и в грудной самохват. По достижению верха отвеса и выхода на безопасную для срыва площадку, отстежка самохватов производится в обратном порядке: грудной - ручной - страховочный.

При подъеме с использованием штурмовой промальпинистской площадки, грудной самохват крепится к карабину MR последней. В первую очередь встегивается в страховочную веревку страховочный самохват, затем основная веревка встегивается в грудной.

Ручной самохват и педаль используются в этом случае автономно, без пристегивания к остальному снаряжению. В силу этого порядок пристегивания и выстегивания ручного самохвата относительно грудного и страховочного, в этом случае не регламентируется.

Выстегивание самохватов производится в последовательности грудной - страховочный.

### **Динамика подъема**

Из данных С.И.Голубева, А.П.Ефремова [8] следует, что во время подъема по линейной опоре движения верхолаза-канатчика менее произвольны чем при спуске. Их можно представить в виде совокупности ритмических движений с амплитудой  $A$  и частотой  $P$ ; под воздействием переменной силы:

$$F = m * AP^2 * \sin Pt$$

линейная опора будет совершать колебания (сложение вынужденных колебаний с частотой  $P$  и собственных - с частотой  $\omega$ ), при этом собственная частота колебаний системы будет возрастать по мере подъема (уменьшения длины линейной опоры). В начале подъема по опоре большой протяженности  $\omega < P$ , амплитуда колебаний линейной опоры может быть больше амплитуды  $A$  (шага верхолаза-канатчика). Действие внешней силы совпадает с силой инерции системы и находится в противофазе с силой упругости и перемещения тела. Налицо перерасход сил на подъем тела вверх. Верхолаз-канатчик последовательно может попасть в зону биения (неустойчивый ритм, который сопровождается возрастанием энергетических трат) и в сторону резонанса ( $\omega = P$ ), когда амплитуда колебаний центра тяжести системы может превышать амплитуду шага во столько раз, во сколько и больше коэффициента вязкости линейной опоры ( $\gamma$ ). В последнем варианте нагрузки на верхолаза-канатчика максимально возрастают. При переходе через резонанс упругость линейной опоры начинает помогать движению исполнителя работ вверх.

При нормальном подъеме по методу "дед" ("лягушкой") нагрузки на веревку обычно варьируются от 100% до 150% от веса верхолаза канатчика, однако при резких движениях и вблизи точки крепления линейной опоры могут достигать 300-350%.



С приближением ко всякому основному или промежуточному креплению эти нагрузки постепенно увеличиваются и достигают максимума в точке, где веревка или трос крепится к точечной опоре. Чем жестче применяемая линейная опора, чем меньше коэффициент ее растяжения под нагрузкой, тем больше знакопеременные силы, действующие на место ее закрепления (точечную опору). Поэтому вблизи ее подъем должен быть плавным, без резких движений. Необходимо, чтобы грудной самохват всегда был хорошо натянут заплечной лентой. В противном случае на каждом шаге опускание на него дает толчки, которые тоже увеличивают нагрузку на линейные опоры и точки их закрепления.

#### Динамические нагрузки на веревку при подъеме

Таблица 3

Расстояние до узла крепления веревки в метрах	Измеренная нагрузка при подъеме в % к весу верхолаза-канатчика			
	веревка d 11мм., удл. 3.5%		веревка d 11мм., удл. 1.5%	
	плавно	рывками	плавно	рывками
0.5	110	196	130	239
1	102	189	122	208
2	98	176	119	211
4	90	159	111	195

Любая сильная динамическая нагрузка, пока самохваты находятся на линейной опоре, может привести к очень серьезным последствиям. Из всех звеньев, включенных в данный момент в страховку, они являются самым опасным элементом. И это не только из-за того, что из всего снаряжения они имеют наименьшую прочность, а потому, что локально уменьшается прочность линейной опоры в месте, зажатом кулачком. При весе верхолаза-канатчика 80 кг, при каждом шаге она подвергается поперечному усилию в 350 кгс. В результате при падении с фактором 1 самохват может просто срезать линейную опору в точке зажима. Падение с таким фактором возможно, например, при выходе с отвесной части подъема, когда верхолаз-канатчик уже ступил на горизонтальную площадку и, не отстегивая самохвата, дошел до близко расположенной точки закрепления линейной опоры. Падение из такого положения может оказаться роковым.

При рывке нагрузку принимает обычно грудной самохват. Если он срежет веревку, ручной самохват через закрепленный гибкую подвесную систему страховочный ус, задержит падение, но при условии, что не проскользнет. Единственным на сегодня самохватом, который проскальзывает при динамическом ударе, является "Шант". Поэтому его нельзя использовать в качестве ведущего. Если при срыве линейная опора перекусывается грудным самохватом, а ведущим является "Шант", он может проскользнуть те несколько сантиметров, которые остались под ним после обрыва веревки. Поэтому мы рекомендуем использовать в качестве ручного самохвата самохват "Пуани", применяя "Шант" для самостраховки за страховочную линейную опору. При таком использовании самохватов, возможность "Шанта" проскальзывать под нагрузкой становится положительным фактором смягчающим возможные динамические рывки.

- Знайте!
- При подъеме на больших отвесах эффективнее использование наиболее жестких линейных опор - статических веревок или стального троса.
  - Скорость подъема не должна быть слишком высокой. Частота шагов не должна превышать одного за 3 - 5 секунд, чему более всего соответствует способ

- подъема "лягушка", заимствованный из спелеологической SRT-техники.
- избегайте положения, при котором вес тела долгое время держит один ручной самохват, независимо от того, встегнут ли грудной.

## Групповое снаряжение

### ***Линейные опоры: синтетическая веревка и стальной трос***

#### **Линейная опора.**

Одним из основных видов специального снаряжения, применяемого в промышленном альпинизме, является линейная опора: синтетическая веревка или стальной трос, с помощью которых верхолаз-канатчик передвигается на отвесе, закрепляется в точке выполнения работ, осуществляет свою страховку и самостраховку в тех случаях когда возможно падение.

Из наиболее доступной отечественным верхолазам-канатчикам литературы, следует назвать книгу болгарского спелеолога П.Недкова [30], из которой авторами почерпнуты теоретические сведения для данного раздела, и к которой мы отсылаем для углубленного изучения характеристик веревки.

Прежде, чем перейти к более детальному описанию свойств каждого из видов линейных опор, остановимся на том общем, что одинаково верно для любой из них. Прежде всего это те нагрузки, которые они испытывают при нормальном течении промальпинистских работ и в экстремальной ситуации

#### **Характеристика нагрузок, действующих на линейные опоры.**

В ходе работ на отвесе направление продольных нагрузок на линейную опору не меняется. И хотя вес верхолаза-канатчика, его снаряжения и расходных материалов в процессе работы меняется незначительно, тем не менее, нагрузки, действующие на веревку нельзя назвать статическими, в следствии неизбежных вертикальных колебаний при спуске, подъеме, различных маятниковых перемещениях. Специфика работы верхолаза-канатчика на отвесе, так же делает возможными и такие ситуации, как

- потеря и мгновенное повторное восстановление контроля над спусковым устройством;
- проскальзывание обоих самохватов во время подъема и их повторное срабатывание;
- неудачное начало спуска по отвесу у основной опоры или неумелый выход на отвес с рывками в верхней части линейной опоры;
- разрушение одной из точечных опор, за которую крепится веревка или трос.

Последствиями таких происшествий является не только микросрыв верхолаза-канатчика, которого должна удерживать линейная опора, но и возникновение динамических нагрузок, которые значительно больше нагрузок при спуске и подъеме в нормальных условиях.

Хотим напомнить, что в промальпинизме веревка или стальной трос не используются отдельно и независимо от остального снаряжения, которым оснащены объекты работ, используемые инструменты и приспособления, и сам верхолаз-канатчик, а составляет звено так называемой страховочной цепи.

Страховочная цепь, это совокупность точечных и линейных опор, а так же всего снаряжения, которое в данный момент может испытывать нагрузку в случае срыва верхолаза-канатчика: точечная опора за которую веревка или трос закреплены - карабин - сама линейная опора - спусковое устройство или самохват, страховочный ус - карабин - подвесная система - тело верхолаза-канатчика. Как при спуске или подъеме, так и при задержании после микросрыва, возникающие статические или, соответственно, динамические нагрузки передаются каждому звену, включенному в цепь в данный момент.

- Как и всякая цепь, страховочная цепь прочна на столько, на сколько прочно ее слабое звено;
  - из всех элементов страховочной цепи, линейные опоры, в особенности веревка, имеют самые изменчивые характеристики и специфически ведут себя при динамических нагрузках;
- Знайте!
- линейная опора подвергается самым большим нагрузкам при разрушении точечной опоры или какого-либо элемента промежуточной навески в случаях, когда еще при навеске снаряжения на данном отвисе была сделана грубая ошибка, которая создала предпосылки для того, чтобы последствия внезапного микросрыва были больше допустимых в данных конкретных условиях.

## Фактор падения

Фактор падения  $f$  определяется отношением высоты падения к длине линейной опоры, которая его задерживает:  $f=N/L$ . От него зависит степень падения, а от нее - нагрузка на страховочную цепь при его задержании веревкой или же стальным тросом.

Предположим, что мы подняли тело  $P$  на 2 м над точкой крепления веревки  $A$  ((Рисунок 17), Вариант "А"). Если отпустить его, высота свободного падения  $N$  до его остановки веревкой будет равна 4 м, т.е. удвоенной длине веревке  $L$ . В этом случае фактор падения будет равен 2:

$$f=(\text{высота падения})/(\text{длина веревки})=N/L=4 \text{ м}/2 \text{ м}=2$$

Таким образом, фактор падения определяет относительную высоту падения и является показателем сколько метров свободного полета приходится на один метр длины линейной опоры, задерживающей падение.

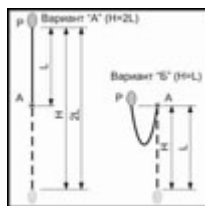
Поглощаемая энергия падения одинакова для каждой единицы длины линейной опоры и вызывает одинаковое удлинение равных участков. Поэтому и общее удлинение линейной опоры пропорционально ее длине.

Следовательно, способность линейной опоры поглощать энергию падения тем больше, чем больше ее длина. А значит, нагрузка на линейную опору, гасящую динамический удар, зависит не от абсолютной, а от относительной высоты, т.е. фактора падения.

Чтобы подтвердить этот вывод, представим, что груз поднят не на 2, а на 20 метров над точкой крепления линейной опоры. Для этого понадобится веревка или стальной трос длиной 20 м, а высота падения составит 40 м. В этих условиях фактор падения не изменится:  $f=40/20=2$ . Не изменится и энергия, которую должен поглотить каждый метр 20-метровой навески (40 м высоты  $\times$  80 кгс веса = 3200 кгс м энергии падения, распределенной на 20 м веревки = 160 кгс м энергии на каждый метр навески). Следовательно, линейная опора нагружается в той же степени, что и при падении с 4-метровой высоты, так как фактор падения один и тот же.

Действительно, во втором случае общая энергия падения в 10 раз больше, но и используемый стальной или синтетический канат длиннее в 10 раз, а следовательно в 10 раз больше его способность поглощать энергию. Из-за этого работа, которую совершает один метр линейной опоры при одном и том же факторе падения, одинакова и не зависит от абсолютной высоты. Пиковая динамическая нагрузка на данную линейную опору так же будет одна и та же, как при падении с двух, так и с десяти и более метров, если фактор падения одинаков.

Во втором примере на **рисунке 17** "Вариант "Б" высота свободного падения равна длине линейной опоры, и  $f=2/2=1$ , при этом нагрузка на нее и всю страховочную цепь будет значительно меньше, так как на каждый метр линейной опоры приходится энергия, равная энергии падения тела с высоты всего в один метр (2 м высоты падения  $\times$  80 кгс веса = 160 кгс м энергии падения, распределенной на 2 м веревки = 80 кгс м энергии на каждый метр веревки).



*Максимальный возможный фактор падения равен 2. Эта самая опасная степень падения при высоте, равной удвоенной длине линейной опоры.*

Вероятность падения с фактором равным 1 и более никогда не исключена в спортивном скалолазании, спелеологии или альпинизме, при свободном лазании, если первый из связки сорвется в тот момент, когда веревка между двумя людьми не в стегнута в промежуточные точки опоры. При работе на высотном объекте возможные падения, при правильно сделанной навеске, имеют гораздо меньшую степень. Их фактор обычно не превышает 0.1 - 0.3. Именно это позволяет в практике промышленного альпинизма использовать более жесткую, или так называемую статическую веревку (Именно к статическим веревкам можно отнести большинство рыболовных фалов и прочих, так называемых "технических" веревок чаще всего используемых при ведении верхолазных работ). В случае использования в качестве линейной опоры стального троса необходимо помнить, что его возможность удлинения под нагрузкой гораздо меньше, чем у любой суперстатической веревки и редко превышает 1% от его длины, а следовательно и фактор падения при его использовании должен быть менее 0,1.

## **Факторы, уменьшающие нагрузку при поглощении динамического удара**

До сих пор мы рассматривали вопросы, связанные с нагрузкой на линейную опору при поглощении динамического удара, с точки зрения так называемого свободного падения.

Вероятность именно свободного падения в промышленном альпинизме гораздо выше чем в альпинизме или спортивном скалолазании, где падение сопровождается более или менее сильными ударами или трением тела спортсмена о поверхность скалы и ее выступы, что до известной степени уменьшает скорость падения, а следовательно и его энергию. При работе верхолаза-канатчика на промышленном объекте такие условия возникают сравнительно редко из-за того, что большинство стен строительных конструкций вертикальны, а в некоторых случаях, например при работе внутри дымовых труб, имеют даже отрицательный наклон.

С другой стороны, линейная опора - не единственный элемент страховочной цепи, способный поглощать энергию. Пока участием искусственных точек опоры, карабинов и другого

металлического снаряжения в этом процессе можно пренебречь, но надо учитывать узлы, которые затягиваются при рывке, страховочный ус, который удлиняется, подвесную систему, синтетические материалы которой не статичны, а ее конструкция, использующая, так называемые "косые связи" имеет весьма значительные амортизационные свойства, и, конечно же мышечные ткани человека, которые также обладают определенной эластичностью. Вместе взятые, эти факторы, увеличивают общую деформацию страховочной цепи и способствуют уменьшению силы рывка. Зарубежными экспертами установлено, что, если, при свободном падении, твердое тело массой 80 кг вызывает при его задержании линейной опорой пиковую динамическую нагрузку (ПДН), равную 720 кгс, то при падении человека в тех же условиях ПДН достигает только 550 кгс, т.е. мышечные ткани и звенья страховочной цепи могут поглотить до 25% энергии динамического удара.

Действие перечисленных факторов значимо только при падении с малой высоты, не превышающей роста верхолаза-канатчика, то есть, при микросрыве с последующем зависании на само страховке или верхней страховке. При большей высоте падения решающим становится эффект удлинения линейной опоры.

- Знайте!
- при поглощении динамического удара сильнее всех элементов страховочной цепи деформируется линейная опора. Следовательно, она поглощает наибольшую часть энергии;
  - узлы, конструкция и материал подвесной системы, мышечные ткани и пр. уменьшают пиковые нагрузки, но только при падении с малой высоты.

## **Веревка.**

### **Конструкция веревок.**

В настоящее время существует два вида веревок: крученые и плетеные, или как их еще называют - веревки кабельного типа. Обычно, при одинаковом материале и одинаковой толщине, крученая веревка, в сравнении с плетеной, имеет лучшие прочностные характеристики и динамические качества. В то же время, благодаря тому, что плетеная веревка имеет несущую сердцевину и защитную оплетку, она лучше защищена от механических повреждений и неблагоприятного воздействия солнечного света. Впервые кабельную конструкцию применила фирма "Edelrid" в 1953 г. У типичной веревки такого типа сердцевина состоит из нескольких десятков тысяч синтетических нитей. Они распределены в два, три или более прямых, плетеных или крученых жгута, в зависимости от конкретной конструкции и требуемых эксплуатационных характеристик. Например, сердцевина динамической веревки типа "Classic" производства "Edelrid" состоит из 50400 нитей толщиной 0.025 мм, а ее защитная оплетка из 27000 нитей.

Помимо того, что оплетка предохраняет веревку от механических повреждений и прямого действия ультрафиолетовых лучей, она придает веревке необходимую гибкость и удобство в обращении. Участвует она и в восприятии различных нагрузок. На ее долю приходится около 40% прочности веревки. Защитная оплетка альпинистских веревок обычно окрашена. Цвета могут быть самые разные, но всегда яркие, что создает удобство при работе с двумя и более веревками. Оплетка большинства спелеоверевок и "технических" веревок - белая.

В альпинизме, скалолазании, спелеологии обычно используются веревки именно кабельного типа. Российские промышленные альпинисты так же, чаще всего используют именно такую веревку. Однако большинство зарубежных фирм, выпускающих снаряжение для работы

верхолазов, для страховочных усов используют крученную веревку.

## **Толщина**

Диаметр динамических и статических веревок, производимых большинством специализированных фирм, лежит чаще всего в пределах от 9 до 11 мм. Диаметр технических веревок, применяемых в промышленном альпинизме 10 - 12 мм. Конкретный диаметр веревки данного типа рассчитывается еще на стадии проектирования в зависимости от желаемых динамических и эксплуатационных характеристик. Поэтому считается, что толщина любой веревки достаточна для нагрузок и целей, предусмотренных производителем.

## **Вес**

Вес веревки зависит от ее толщины. Его величина, выражаемая в граммах на метр, измеряется в стандартных условиях (влажность воздуха 65%, температура 20 градусов Цельсия) и указывается производителем в паспорте веревки. Обычно вес составляет от 52 до 77 г/м в зависимости от толщины и конструкции. Веревка, не относящаяся к типам "Drylonglife", "Everdry", "Superdry" (импрегнированная), при ее намокании впитывает много воды, которая может временно увеличить вес веревки на величину до 40% от ее первоначального веса.

## **Удлинение**

Кроме большой прочности при низкой плотности синтетические волокна имеют еще одно ценное свойство - способность удлиняться под нагрузкой, на которой, по сути, основаны амортизационные свойства веревки.

Не вдаваясь в подробности, можно выделить два вида удлинения: эластичное (упругое), при котором после снятия нагрузки веревка восстанавливает свою первоначальную длину, и пластическое (неупругое), при котором приобретенное под нагрузкой удлинение сохраняется после ее снятия. При слабых нагрузках веревка поглощает энергию в основном за счет упругой деформации, а при более сильных появляются необратимые деформации.

Удлинение выражается в процентах к начальной длине веревки.

## **Удлинение при нормальном употреблении**

Это временное и относительно слабое удлинение веревки под тяжестью верхолаза-канатчика и в результате его действий при спуске и подъеме на отвесе. Такие нагрузки сравнительно невелики и вызывают, в основном, упругие деформации. Веревка может их выдерживать многократно и после прекращения их действия быстро восстанавливает первоначальную длину. Поэтому ее способность выполнять свои функции сохраняется до конца допустимого срока ее употребления.

## **Удлинение при поглощении динамического удара**

Это чрезвычайно кратковременное, но значительное удлинение веревки под действием нагрузок, возникающих в результате динамического удара. В зависимости от фактора падения и вида веревки степень удлинения может быть самой разной. Например, при падении с фактором 2 удлинение динамической веревки может превысить 25% от ее длины.

Сильные динамические нагрузки порождают большие или меньшие пластические деформации,

которые необратимы. Это означает, что в большей или меньшей степени уменьшается дальнейшая способность веревки поглощать энергию, то есть уменьшается ее надежность и при каждом новом ударе пиковая динамическая нагрузка возрастает и после нескольких сильных рывков может достигнуть величины, превышающей прочность веревки.

- Знайτε!
- при работе со статической веревкой, к которой относятся большинство "технический" веревок отечественного производства, уже после первого рывка в результате разрушения промежуточного крепления или другого подобного происшествия даже при небольшом факторе падения ее необходимо исключить из употребления.

## **Виды веревки**

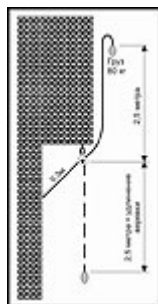
Основная отличительная черта, определяющая вид данной веревки, ее динамические качества, которые в основном зависят от ее способности удлиняться под нагрузкой. Еще при конструировании веревки в зависимости от желаемых эксплуатационных свойств ее способность к удлинению как в процессе нормального употребления, так и при поглощении динамического удара предварительно заключается в диапазон с некоторыми границами. В соответствии со степенью удлинения под нагрузкой, а также целями, для которых она производится, веревка подразделяется на два основных вида: динамическая, или альпинистская веревка, и статическая, или спелеоверевка.

## **Динамическая веревка**

Производится в основном для нужд альпинизма. Степень удлинения при нормальном применении составляет обычно от 4.5 до 6.5%. Их основные качества определяются нормами Международного союза альпинистских ассоциаций (UIAA). Они регламентируют производство двух типов альпинистских веревок: основных (во многих странах они называются одиночными) и так называемых двойных, или полуверевок.

Основным называется такой тип динамической веревки, который по своей конструкции предназначен для использования для страховки при свободном лазании и обладает необходимыми качествами для надежного задержания падения с максимальным фактором 2. Толщина основной веревки чаще всего от 10.5 до 11.5 мм.

Испытания для оценки основных качеств динамической веревки проводятся с помощью теста "Doderо". С этой целью используют образцы веревки длиной 2.80 м. На специальном стенде производят последовательные падения груза с высоты 2,5 м с фактором 1.78. Основную веревку испытывают с грузом 80 кг, полуверевку - 55 кг. Образцы привязываются к соответствующим элементам стенда узлом булинь, а при падении груза веревка перегибается на угол 150 градусов через карабин диаметром 10 мм. Этим имитируются условия, по вероятности похожие на те, что возникают в случае "свободного" падения.



Важнейшие требования UIAA к качествам динамической веревки такие:

- пиковая динамическая нагрузка при задержании первого падения груза не превосходит 1200 кг для основной и 800 кг для полуверевки;
- веревка выдерживает, не порвавшись, по меньшей мере пять последовательных падений соответствующего типу веревки груза с фактором 1.78;
- удлинение при нормальном употреблении веревки не превосходит 8% при статическом нагружении весом 80 кг.

Предел, которого пиковая динамическая нагрузка не должна превышать даже при падении с максимальным фактором, заимствован из практического опыта парашютизма. Он доказал, что и при наиболее благоприятном стечении обстоятельств, наличии обвязок и т.д. человек может выдержать только кратковременную нагрузку, не большую 15-кратного собственного веса. Если считать, что средний вес человека равен 80 кг, то получится, что он может выдержать нагрузку максимум  $80 \times 15 = 1200$  кг.

### Статическая веревка

Во второй половине 60-х годов в практику альпинизма и спелеологии вошли два новых приспособления - спусковое устройство и самохват без которых сегодняшний промышленный альпинизм немислим. Их быстрое и широкое распространение среди верхолазов канатчиков, особенно после появления качественных образцов этого снаряжения отечественного производства, всего за несколько лет, полностью изменило технику ведения промальпинистских работ на отвесных участках.

Постоянные маятниковые колебания при каждом перемещении самохвата по динамической веревке не способствуют комфортной работе на отвесе. С другой стороны, при соприкосновении с твердыми предметами в нагруженном состоянии веревка тем больше трется, чем более эластична. Все это требует применения веревки с малой степенью удлинения, которая получила наименование статической. За рубежом такая веревка производится прежде всего для целей спелеологии. Ее удлинение при нормальном употреблении под нагрузкой 100 кг составляет обычно от 1.5 до 2.5%, ее толщина - от 8 до 11.5 мм.

Из-за более низкой степени удлинения ее способность поглощать энергию ниже, а пиковые динамические нагрузки значительнее. Они превышают 1000 кгс при падении груза весом 80 кг с фактором, равным всего 1, в то время как для динамической веревки это значение редко превышает даже при падении с самым высоким фактором - 2.

Техника использования веревки в промышленном альпинизме появилась и развивается на базе уже существующей и доступной веревки, и прежде всего всевозможных "технических" веревок. От "технических" веревок нельзя ожидать качеств, которых нет изначально, хотя по ряду характеристик они близки к "статическим" веревкам импортного производства.



**В дальнейшем, в данной нашей работе, понятие "статическая веревка" и "техническая веревка" мы будем считать в некоторой степени синонимами, отчетливо представляя имеющиеся между ними различия.**

Производство статической веревки еще не регламентировано нормами, гостами и стандартами, как это сделано UIAA для динамической. В настоящее время все, что касается ее технических характеристик, зависит от доброй воли конструкторов фирмы-производителя. Развитие техники использования веревки сопровождалось сотнями экспериментов, проводившихся как промальпинистскими фирмами, так и клубами и национальными федерациями спелеологии, которые не меньше верхолазов-канатчиков заинтересованы в использовании именно статических веревок.

**Установленные недостатки статической веревки, с точки зрения техники ее использования, компенсируются соответствующими правилами ее употребления и способами провески отвесов.**

Как подсказывает само название, статическая веревка имеет ограниченную эластичность и, в принципе, не предназначена для амортизации больших динамических нагрузок. Статическая веревка может выдержать падение с фактором не больше 1. Это означает, что верхолаз-канатчик, когда он привязан к такой веревке, должен категорически исключить вероятность ситуации, при которой он может оказаться выше точки крепления веревки. Совершенно недопустимо использовать статическую веревку для страховки при свободном лазании по стенам и других подобных действиях. В таких случаях используют только динамическую веревку.

- Знайτε!
- во всех случаях, когда возможно падение с фактором более 1, для страховки используют только динамическую веревку.
  - статическая и техническая веревка применяется только для фиксированной навески, т.е. для провески отвесов и устройства перил;
  - статическая веревка может применяться для страховки партнера, но при условии, что страховка осуществляется сверху, т.е. падение задерживается непосредственно в момент срыва.

## **Вспомогательные веревки и шнуры**

Предназначены исключительно для выполнения вспомогательных функций. Толщина вспомогательных веревок 7- 8 мм. В зависимости от марки и года производства имеют различную прочность, обычно свыше 900 кг. Например, веревки производства "Edelrid" имеют прочность 1200 кгс при d 7 мм и 1550 кгс при d 8 мм (1983г.). Используются для вязания петель, импровизированных нижних и верхних обвязок и других вспомогательных целей.

Шнуры толщиной от 3 до 6 мм имеют прочность соответственно от 230 до 730 кг (1983 г.). Используются прежде всего для изготовления альпинистских лестниц, подвязывания различных грузов и инструментов к гибкой подвесной системе или штурмовой промальпинистской площадке при их транспортировке на отвесах и других неответственных нагрузках. Шнуры толщиной 5 и 6 мм лучше всего подходят для вязания самозатягивающихся узлов.

## **Характеристика веревки**

### **Прочность на разрыв**

Всякая веревка имеет предел прочности и рвется при некотором значении нарастающей нагрузки. Оно определяет ее статическую прочность на разрыв. Величина статической прочности предусматривается различными ГОСТами и ТУ, объявляется производителем, но никогда, реально не достигается в процессе эксплуатации веревки, так как:

- они относятся к предельной нагрузке, при которой веревка рвется, не будучи предварительно подверженной действию неблагоприятных факторов (наличие узлов, действие влаги, загрязнение краской и т.д.);
- эти данные действительны для новой веревки, в момент, когда она покидает заводской конвейер. Сразу же после этого под влиянием ряда факторов прочность на разрыв начинает постепенно уменьшаться.

Знайτε!

- во всех случаях, когда возможно падение с фактором более 1, для страховки используют только динамическую веревку.
- статическая и техническая веревка применяется только для фиксированной навески, т.е. для провески отвесов и устройства перил;
- статическая веревка может применяться для страховки партнера, но при условии, что страховка осуществляется сверху, т.е. падение задерживается непосредственно в момент срыва.

- объявляемая прочность на разрыв не является показателем, по которому можно судить о надежности веревки;
- она относится только к ее первоначальному состоянию и к испытанию, при котором она была сухой, чистой и без узлов.

Чтобы получить более реальное представление о реальной прочности применяемой веревки, необходимо знать основные влияющие на этот показатель факторы.

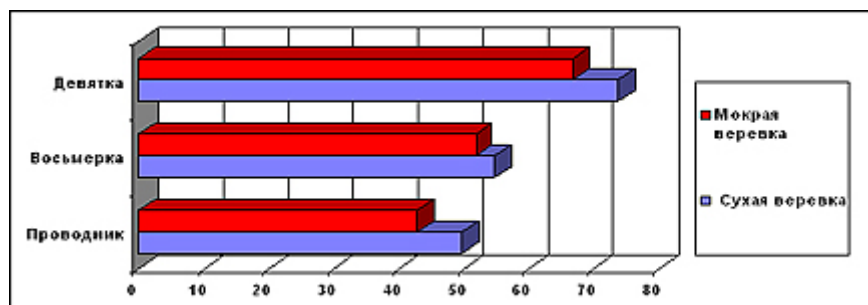
### **Влияние воды и влажности**

Поглощение воды синтетическими волокнами, из которых состоит техническая веревка, весьма значительно. Величина его зависит от соотношения групп CH<sub>2</sub> и CONH в молекулах данного волокна. Поэтому, для веревок, которые не произведены одной и той же фирмой или взяты не из одной и той же серии, наблюдаются некоторые незначительные различия.

Хотя в большинстве случаев промальпинистские работы ведутся в условиях хорошей погоды, следует знать, что исследования Болгарского спелеолога Петко Неткова говорят о том, что использование веревки при влажности воздуха более 80% равноценно использованию веревки, находящейся в водном потоке. А когда она намокает, теряется еще несколько процентов ее прочности, что показывают результаты испытаний новых веревок (нами приведены усредненные данные испытания веревок тюменского, бийского и асбестовского производства).

Влияние состояния веревки на прочность, в зависимости от примененного узла.

**Диаграмма 1**



Знайте!

- когда влажность воздуха более 80%, всегда следует считать веревку мокрой.

## Старение и износ при использовании.

Под влиянием фотохимических и термических процессов, вследствие окислительного воздействия воздуха, органические вещества, в том числе полимеры, подвержены непрерывному прогрессирующему необратимому процессу, который называется старением. Главные виновники старения полимеров - обломки молекул: свободные радикалы и атомы. Они образуются в полимере под действием тепла, солнечного света и кислорода воздуха. Обладая агрессивным характером, свободные радикалы и атомы разрывают полимерные молекулы, обломки которых тоже включаются в разрушительный процесс.

Свободные радикалы - основные, но не единственные виновники старения полимеров. Различные ионные и молекулярные реакции тоже помогают процессу разрушения. Результатом в конечном счете является то, что структура полимера и его химический состав со временем меняются, а вместе с этим ухудшаются и его механические и другие свойства. Процессы старения протекают независимо от того, эксплуатируется веревка или нет. Это приводит к постоянному и непрерывному уменьшению прочности любой веревки из синтетического материала.

Вследствие старения уменьшается и способность веревки поглощать энергию, а это уже непосредственно отражается на ее надежности. В результате исследований, проведенных комиссией по изучению материалов и снаряжения французской федерации спелеологии, установлено, что в первые несколько месяцев старение идет гораздо быстрее, чем потом. Из-за интенсивной деполимеризации способность веревки поглощать энергию в этот период значительно уменьшается даже при нормальных условиях эксплуатации. Впоследствии процесс стабилизируется, то есть и дальше идет непрерывно, но уже со значительно меньшей скоростью.

Отрицательный эффект старения невозможно охарактеризовать одинаковыми для любой веревки цифрами, так как он зависит и от ряда других факторов: климатических условий, при которых хранилась и использовалась веревка, способа и интенсивности ее эксплуатации и т.д. Поэтому достаточно помнить, что главный враг полимеров - свет и что веревку ни в коем случае нельзя оставлять без нужды на свету и особенно на солнце.

Одновременно со старением веревка начинает изнашиваться и физически в результате неизбежных механических воздействий, которым она подвергается в процессе эксплуатации. Особенно большой вклад в уменьшение прочности дает абразивное действие в следствии трения.

Особенно неблагоприятное воздействие, которое способствует интенсивному износу веревки,

оказывает спусковое устройство, замусоренное глиной, грязью и т.п. Даже при слабом загрязнении глиной в течение короткого времени прочность уменьшается примерно на 10%. Грязь часто содержит большое количество различных микрокристаллов. Они обладают острыми ребрами или имеют форму иголочек и плотно забиваются в нити веревки. При движении относительно друг друга, а особенно при движении по веревке решетки или иного спускового устройства, микрокристаллы постоянно повреждают и обрезают нити защитной оплетки или сердцевины веревки. Очень опасно, когда веревка загрязнена химически активными веществами, (различными красками, герметиками и пр.) способными почти мгновенно нарушить ее прочностные характеристики.

Кроме того, независимо от вида спускового устройства тормозное действие при контроле скорости или остановке осуществляется не только за счет трения, но и за счет перегибания и деформирования веревки, которая переламывается под тем или иным углом у самого устройства или вспомогательного карабина.

Хотя самохваты циклично сдавливают веревку при подъеме, а зубцы их кулачков-эксцентриков рвут отдельные нити защитной оплетки, снаряжение для подъема незначительно изменяет ее состояние.

- Найдите!
- старение есть процесс, который не зависит от того, используется веревка или все еще лежит нераспечатанной в магазине или на складе;
  - навеску надо делать так, чтобы веревка не терлась об выступы и перегибы объектов, на которых ведутся промальпинистские работы;
  - все виды сильно деформирующих веревку спусковых устройств непригодны для промышленного альпинизма.

## Уход за веревкой

### Маркировка. Биография веревки

Трудно упомянуть, какая веревка когда куплена, а еще труднее - в каких условиях и сколько человек ее использовали с момента ее появления. Поэтому первое, что необходимо сделать после приобретения веревки, - промаркировать ее. Это особенно важно, если веревка используется разными бригадами. За время использования она попадает в разные руки не только из-за общего использования, но и из-за неизбежной текучести кадров.

#### ПАСПОРТ использования веревки

Таблица 4

№	Дата	Промышленный объект	Число рабочих	Примечания
1	14.06.96	Дымовая труба Новосибирского Оловянного комбината	5	
2	14.07.96	Жилой 9-ти этажный дом по ул.Пермитина,19	5	
3	09.11.96	Жилой 12-ти этажный дом по ул.Д.Ковальчук,106	4	

Чтобы маркировка была прочной, ее лучше всего сделать в виде запрессованных алюминиевых колец на обоих концах веревки. На них выбивают цифры, означающие год производства, порядковый номер веревки и ее длину. Данные о длине лучше нанести, когда веревка

перестанет укорачиваться.

Для всех веревок нужно вести журнал, в котором, кроме сведений о виде, типе, даты получения веревки и т.д., записывают, в каких пещерах веревка была использована и число участников спуска-подъема. Только по этим данным по прошествии времени можно реально оценить интенсивность использования данной веревки, то есть проследить ее биографию.

## **Хранение**

Если веревка хранится в грязном виде, она значительно быстрее изнашивается сама и быстро изнашивает снаряжение для спуска и подъема. Поэтому после каждого использования ее необходимо стирать. Температура воды не должна быть выше 30 градусов. При сильном загрязнении можно использовать мыло или стиральный препарат для синтетических тканей, но без содержания энзимов. Лучше всего не использовать никаких моющих средств, а просто намочить веревку, пропустить ее между двумя прижатыми друг к другу щетками и прополоскать. Процедура повторяется, пока вода не останется чистой. Выжимают, протягивая веревку через фиксированный карабин или десандер. Во время сушки веревку нельзя помещать вблизи отопительных приборов или оставлять на солнце. Лучше всего сушить ее в проветриваемом темном помещении.

Прежде чем бухтовать веревку, ее надо очень внимательно осмотреть, следя за тем, чтобы:

- не было обрывов, потертостей или размягчений защитной оплетки;
- гибкость при сгибании в противоположных направлениях была одинакова по всей длине веревки;
- при ощупывании не чувствовалось явных утолщений или утончений по отношению к нормальному диаметру веревки.

Таким же образом проверяется перед использованием и любая веревка, которая использовалась и была постирана и сбухтована другим человеком.

При обнаружении дефекта, если поврежденный участок длинный, веревка бракуется. Если дефект локален, веревка разрезается, чтобы исключить поврежденное место. Две оставшиеся части веревки можно опять использовать для провески менее протяженных отвесов. Завязывание узла для локализации поврежденного участка допускается только как временная мера, если дефект замечен на отвесе во время работы с веревкой. После выемки ее надо разрезать.

Пока веревка не используется, ее держат сбухтованной в темном проветриваемом сухом помещении. Если веревка длинная, бухтовку можно начать с середины и сделать две бухты. Витки, которые наматывают на бухту, надо затянуть, иначе веревка распухнет и спутается при транспортировке.

Хранить и перевозить веревку надо отдельно от металлических предметов и химически активных веществ.

При транспортировке к объекту работ, на самом объекте, при устройстве навески и ее выемке для предохранения веревки от повреждения используют специальные транспортные мешки из поливинилхлоридной ткани с двойной пропиткой.

Знайте! • в складских помещениях веревка должна быть защищена от воздействия света;

- сушить веревку следует в тени, а лучше всего - ночью или в темном помещении;
- необходимо тщательно оберегать веревку от контакта с кислотами, щелочами, строительными герметиками и другими химикатами.

## Периодическая проверка

В промышленном альпинизме веревка используется ежедневно, гораздо более интенсивно, чем в альпинизме, скалолазании или спелеологии. Поэтому любая веревка должна проверяться с той же периодичностью, что и гибкая подвесная система, в соответствии со сроками плановых испытаний, определенных для строительных поясов (ГОСТ 12.4.089-80), а так же, независимо от срока и даты последней проверки - если веревка вызывает малейшее сомнение.

С этой целью на удобном отвесе надо заложить рядом, друг над другом два анкерных болта и занести туда подходящий груз весом 80 кг.

От веревки, которую испытывают, отрезают кусок длиной около 3 м и кладут в емкость с водой так, чтобы она хорошо пропиталась. На обоих ее концах вяжутся узлы "восьмерка", так что получается образец длиной примерно 1.5 м от петли до петли. Карабином "АэСМЮ" 3400, "Штубай" 5000 или треугольным карабином MR диаметром 10 мм готовый образец крепят к ушку нижнего крюка и грузу. Карабин, на котором висит груз, связывается сдвоенной петлей из тонкого шнура с карабином на веревке, переброшенной через блок, который крепится на втором крюке. С его помощью посредством полиспаста или мускульной силы нескольких человек груз поднимается, пока карабины в петлях образца не окажутся на одном уровне. Вережка фиксируется и петля обрезается. Падение при этих условиях имеет фактор 1.

Каждый образец испытывается двумя последовательными падениями груза:

- если он выдержал два падения, веревка пригодна для дальнейшего использования;
- если он выдержал первое падение, но порвался при втором, что часто случается, от веревки отрезают второй кусок и тоже испытывают два раза. Если и второй образец выдержал первое и порвался при втором падении груза, веревка не считается годной. Но если второй образец порвался еще при первом падении, на такую веревку больше нельзя рассчитывать;
- если испытываемый образец порвался еще при первом падении груза, второй кусок веревки не отрезается. Такая веревка непригодна к употреблению и сразу бракуется.

Таким тестом можно проверить годность и сомнительной бывшей в употреблении динамической веревки, но при условии, что она будет использоваться только для провески отвесов, а не для страховки.

- Знайте!
- при малейшем сомнении в прочности используемой веревки она подлежит проверке на пригодность к дальнейшему использованию.

## Стальной трос.

В середине 80-х годов при штурме отвесов превышающих 100 метров спелеологи СССР начали применять в качестве линейной опоры стальной трос, мотивируя его использование такими положительными факторами, как малая растяжимость на больших отвесах, высокая

сопротивляемость истиранию острыми кромками на перегибах, неизменность веса при намокании, стойкость к химически агрессивным средам. Все эти факторы достаточно привлекательны и для использования стального троса в промышленном альпинизме, особенно при работе, где требуется значительная длина линейных опор, а так же в случаях применения его в качестве линейных гибких опор при создании подвесных лесов.

В "стандартном" варианте, именуемом спелеологами ТВТ-техникой (Тросово-веревочной техникой) спуск на отвесном участке осуществляется на спусковом устройстве по веревке с самостраховкой с помощью специального самохвата за стальной трос. Подъем осуществляется по стальному тросу на самохватах, со страховкой, так же с помощью самохвата за веревку.

В 1988 году при штурме пещеры Куйбышевская на Западном Кавказе один из авторов этой книги познакомился с "Киевским" вариантом ТВТ-техники, когда спуск и подъем осуществляется по стальному тросу диаметром 6- 8 миллиметров с самостраховкой за веревку. Именно этот вариант видится нам наиболее перспективным для использования в промышленном альпинизме.

В целях обеспечения безопасности работы верхолаза-канатчика на стальном тросе, к последнему предъявляются следующие требования:

- **не менее чем девятикратный запас прочности по усилию разрыва;**
- **трос под нагрузкой не должен крутиться;**
- **трос должен быть защищен от коррозии специальным покрытием, например оцинковкой или же иметь органический, пропитанный маслом сердечник.**

Эти условия реализуются в стальном тросе марки "**Канат 4,1-Г-ВЖС-МК-Н-2-200; ГОСТ 7681-68**". Масса 1000 метров такого троса составляет 96 килограммов. Диаметр троса применявшегося в спелеологии, по действующим в то время нормативам, должен был быть равен 3,8 - 4,2 миллиметра, при растяжении разрыва материала проволок, из которых свит трос = 180 кг/мм<sup>2</sup> обеспечивать усилие разрыва троса Р разр = 1000 кг. то есть девятикратный запас прочности. Однако, в промышленном альпинизме применение столь тонких тросов **НЕДОПУСТИМО!** Минимальная толщина применяемого на промышленных объектах стального троса должна составлять не менее 8 миллиметров.

В СССР промышленность выпускала следующие виды троса:

**Г** - для грузовых работ;

**ГЛ** - для грузо-людских работ;

**Л**- для людских работ.

Из трех типов тросов: высшего (**В**), 1-й и 2-й степеней качества можно применять лишь высшего качества. Трос должен быть приспособлен для работы в жесткой среде (**ЖС**). Трос для работы в средней и легкой среде - соответственно (**СС**) и (**ЛС**) можно применять только внутри помещений, в атмосфере не имеющей агрессивных примесей.

По способу свивки трос может быть раскручивающимся (**Р**) или нераскручивающимся (**Н**); под воздействием нагрузки - крутящимся (**К**) или малокрутящимся (**МК**). Допускается применять только трос (**МК**), так как трос (**К**) под действием массы верхолаза-канатчика при длине 20 метров раскручивается на 8 - 10 оборотов, что делает невозможным подъем по нему или спуск и выводит даже хорошо тренированного исполнителя работ из строя. Для навески на конце троса заплетается коуш. Заплетка производится по **ГОСТ 20744 - 75**. Применение клепанных и завязанных узлом коушей недопустимо по ряду причин: заклепанные втулки ползут при усилении

200 - 250 килограмм ; заклепывание перебивает трос и снижает усилие разрыва; узел на тросе снижает усилие разрыва в 1,5 - 2 раза. Для навески можно применять клиновой зажим. Он дает возможность регулировать длину троса при навеске точно по длине отвеса, обходиться без коушей, только с помощью карабинов.

Трос маркируют алюминиевыми бирками с выбитыми на них цифрами длины троса. Бирки прикручивают мягкой проволокой к обоим концам троса. Во избежание расплетания концов троса они заклепываются короткими отрезками медной трубки.

Для улучшения динамических характеристик при навеске троса рекомендуется между используемой точечной опорой и тросом использовать демпфирующий отрезок синтетического каната (веревки), диаметром 10 - 12 миллиметров.

При навеске троса недопустимо собирать его в кольца и сбрасывать как веревку: узел, завязавшийся на тросе, не развяжешь. Затянувшиеся "барашки" деформируют трос и значительно уменьшают усилие его разрыва. Трос размаркировывают наверху колодца и спускают вниз постепенно. Удобно спускать трос, страхуя им (через самохват с несущим кулачком или тормозной барабан) спускающегося по веревке верхолаза-канатчика. При выемке трос сразу наматывается на крестовину и маркируется восьмеркой. Потом крестовину складывают, а концы троса заматывают тонким шнуром или изолентой. Возможна обычная смотка троса в бухту.

- Знайте!
- В промышленном альпинизме допустимо использование троса толщиной не менее 8 миллиметров;
  - стальной трос имеет гораздо меньшую растягиваемость под нагрузкой, чем синтетическая веревка, в связи с чем, при одинаковой и даже большей чем у веревки статической прочности, он имеет гораздо меньшую динамическую прочность. Использование стального троса там, где возможны динамические нагрузки (рывки) недопустимо;
  - при работе возможен разрыв отдельных прядей троса. Острые концы обрывков могут серьезно поранить руки работающего с тросом верхолаза-канатчика.;
  - использование троса с затянутыми барашками или узлами недопустимо.

## ***Применение веревки в технике промышленного альпинизма***

### **Функции веревки при работе на отвесе.**

Функции, которые выполняет веревка во время работы на отвесе, определяются исключительно техникой ее применения. Техника спуска и подъема по веревке с верхней страховкой или самостраховкой требуют применения двух веревок. В этих случаях одна из них используется только для передвижения на отвесе, а вторая - для страховки, т.е. во время работы каждая веревка несет определенную самостоятельную функцию, которая при нормальных условиях не меняется. С другой стороны, пока продолжается процесс спуска или подъема, нагрузкам подвергается только веревка, которая служит для передвижения. Если прохождение совершается нормально, страхующая верхолаза-канатчика веревка все время остается практически не нагруженной. Даже при срыве она тоже не подвергается действию больших сил, потому что такой способ провески отвесов не создает предпосылок к возникновению динамических нагрузок. Все это упрощает выполнение ею страховочной функции.

В последнее время, в промышленном альпинизме, иногда применяется заимствованная из



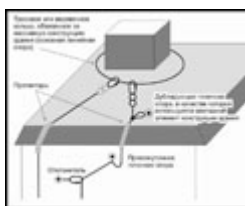
практики спелеологии техника одинарной веревки (SRT - техника). В этом случае единственная веревка на отвесе перенимает обе функции веревки из классической техники, являясь одновременно средством передвижения, и страховки.

Эти особенности одноверевочной техники в сочетании с использованием в ее практике статической веревки делают страховочную функцию единственной на отвесе веревки особенно важной и одновременно почти полностью зависимой от верхолаза-канатчика - от его знаний, навыков, сообразительности и правильности действий. Поэтому, сможет ли она выполнить свою функцию или нет, зависит прежде всего от того, удастся ли ему создать необходимые условия еще при провеске каждого отдельного отвеса. А это означает, что надо как можно лучше, сообразно конкретной обстановке, располагать и оборудовать все основные и дополнительные опоры, как и все промежуточные перестежки, в соответствии с видом и состоянием веревки, с которой в данный момент работают верхолазы-канатчики.

Исходя из вышесказанного применение техники одинарной веревки в промышленном альпинизме, на наш взгляд, весьма ограничено, и во всяком случае требует на порядок более высокой технической подготовки верхолаза-канатчика, чем при применении "классической", двух веревочной техники.

## Крепление линейных опор на отвесе

Совокупность всех элементов, образующих опору, за которую навешивается веревка (сама опора, петля или планка, крюк, карабин и т.д.), называется креплением.



Опоры бывают:

- **естественные:** скальный выступ или глыба, массивная часть инженерной конструкции, ствол дерева и т.п.;
- **искусственные:** анкерный болт, шляпбурный или скальный крюк, закладка, эксцентрик и т.п.

Для крепления обычно используется одна и реже - две естественные опоры, В случае использования искусственных опор они обязательно дублируются, при этом предпочтение отдается V-образному креплению.

Функция, которую данное крепление выполняет, определяет его как: основное, дополнительное, промежуточное или отклоняющее s

Использование самопробивающих шляпбурных крючьев типа SPIГ или электроперфораторов и анкеров "НІЛТУ" дает возможность создания неограниченного числа искусственных опор и расположения крепления в любом месте была бы стена объекта работ с ненарушенной структурой, а выбранное место - наилучшим образом подходило для устройства правильной навески.

Знайте! • в соответствии с требованиями максимальной надежности каждое основное

крепление должно быть дублировано дополнительным. Отклоняющие крепления не дублируются, промежуточные - обычно не дублируются;

- взаимное расположение дублирующих креплений и способ фиксирования веревки в них должны быть такими, чтобы свести к минимуму возможные динамические нагрузки, которые могут возникнуть в случае разрушения одного из креплений;
- основные и промежуточные крепления должны располагаться так, чтобы веревка нигде не терлась о твердые предметы, уступы и перегибы.

## **Узлы и их применение в промышленном альпинизме**

Практически веревку невозможно использовать, пока на ней не завязан хотя бы один узел. Но, сразу же, как только на веревке завязан узел, ее прочность уменьшается. Например, при величине объявленной прочности 2350 кг после завязывания на его конце узла "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 верхолаза-канатчика с его личной экипировкой и транспортируемым грузом) вначале равен 23, сразу после завязывания узла уменьшается до 13. Почему это происходит?

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.

Если веревка перегибается, как это происходит в петле любого узла, силы при нагружении распределяются неравномерно. 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. 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.

Поведение узлов при медленно нарастающей нагрузке до момента разрыва исследовалось много раз. На основе многократных испытаний опубликован ряд данных, которые показывают, на сколько процентов уменьшается прочность данной веревки при завязывании того или иного узла. Некоторое представление об этом можно получить из приведенных нами на цветной вкладке диаграмм, составленных по данным испытания технической веревки Тюменского производства.

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

- 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.

Знайте!

В промальпинизме применяются только те узлы, которые отвечают следующим требованиям:

- имеют большую прочность на разрыв;
- под нагрузкой не развязываются и не ползут по веревке;
- максимально соответствуют целям, в которых используются;
- легко и быстро развязываются независимо от диаметра и состояния веревки - твердая ли она, мягкая, грязная, мокрая и т.д.;
- правильные способы завязывания усваиваются легко и недвусмысленно.

В основном, используемые в промышленном альпинизме узлы и их названия заимствованы из техники альпинизма. В свою очередь горвосходители чаще всего применяют узлы из морской практики. Во времена парусного флота русские моряки пользовались примерно сотней различных узлов, которые имели конкретные названия, определяемые наименованием снастей парусного судна, ими закрепляемых. Пример таких названий: "Брам-шкотовый узел", "Топовый узел". Другая часть названий определялась назначением узлов. Например, "Рифовый узел", применялся для уменьшения площади парусов в сильный ветер, "Беседочный узел", служил для закрепления "беседки" - судового прообраза промальпинистской штурмовой площадки. В основе значительной части используемых названий узлов лежали слегка переделанные на русский лад английские слова.

В английском языке термин "узел" изначально обозначался, в отличие от русского языка, тремя разными существительными: "knot", "bend" и "hitch". Первое обозначает переплетение или связывание ходового конца с коренным, а также стопорный узел на конце веревки; второе - переплетение ходовых концов двух разных веревок для их связывания; третье - прикрепление ходового конца троса к какому либо предмету (мачте парусного судна, проушине или к другой веревке).

Однако за последние полтора-два века в английском языке значения этих трех существительных смешались и они в некоторой степени стали взаимозаменяемыми. Например, русское название узла "Рыбацкий штык", изначально относящееся к английскому понятию "hitch", в современном английском будет соответствовать равнозначно "fychor knot" "fisherman's bend" и "bucket hitch". В двадцатом веке, наряду с исконными названиями стали применяться и их вольные переводы на родной язык. Причем, зачастую, имели место двойные, а то и тройные переводы. В качестве примера можно указать некоторые названия появившиеся в обороте у спелеологов после перевода на русский язык болгарских спелеоруководств, которые в свою очередь являлись переводами книг, изданных в Западной Европе.

Все эти лингвистические особенности привели к изрядной путанице в терминологии. Порой один и тот же узел в разных российских регионах называется по-разному. Тем более по-разному одинаковые узлы называются в книгах изданных в различных странах мира. В нашей работе мы приводим названия узлов, используемые в Сибири. Если нам известны другие их часто употребляемые названия, они указаны в скобках.

Чтобы при описании узлов легче было ориентироваться в многочисленных переплетениях веревок, мы будем пользоваться терминологией, принятой в морской практике, где для этих целей используется восемь основных понятий и терминов.

- *Коренной конец* - конец каната, закрепленный неподвижно или не используемый при вязке узла; противоположен ходовому концу.
- *Ходовой конец* - незакрепленный свободный конец каната, которым начинают движение при вязке узла.
- *Петля (открытая)* - ходовой (или коренной) конец каната, изогнутый вдвое таким образом, что не перекрещивается с самим собой.
- *Кальшика (закрытая петля)* - петля, сделанная ходовым или коренным концом каната

так, что канат перекрещивается сам с собой.

- *Полуузел* - одинарный перехлест двух разных концов одного и того же каната или двух концов различных канатов. Полуузел это половина хорошо известного, но не рекомендуемого к применению "Прямого узла".
- *Обнос* - обхват канатом какого либо предмета (дерева, закладного элемента, детали конструкции здания или сооружения), сделанный таким образом, что оба конца каната не перекрещиваются.
- *Шлаг* - полный оборот (на 360 градусов) каната вокруг какого либо предмета (дерева, закладного элемента, детали конструкции здания или сооружения), сделанный так, что после этого конец каната направлен в противоположную сторону.
- *Полуштык* - обнос канатом какого либо предмета (дерева, закладного элемента, детали конструкции здания или сооружения) с последующим перекрещиванием канатом своего конца под прямым углом, без его пропускания в образовавшуюся закрытую петлю.

## **Узлы для привязывания веревки к открывающимся устройствам и открытым опорам.**

"Восьмерка".

В старых руководствах по альпинизму и спелеологии узел "Восьмерка" иногда называется "Швейцарским проводником", а в наставлениях по морскому делу он именуется "Фламандской петлей". Этот узел чаще всего применяется для привязывания к опорам веревки d 10 и 11 мм. 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. Их неправильное расположение уменьшает прочность веревки. Общий вид и способ завязывания всех описываемых узлов помещены на рисунки цветной вкладки.

"Девятка".

Этот узел сравнительно недавно введен в практику зарубежными спелеологами. Самое ценное его свойство состоит 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 d 9 мм, прочность которой с самого начала меньше прочности веревок d 10 и 11 мм.

"Узел среднего".

Название узла заимствовано из старых руководствах по альпинизму. В зарубежных источниках он называется "Бабочкой", а в руководствах по такелажному делу "Ездовой петлей". Пожалуй, это единственный узел, который идеально подходит для использования при V - образных навесках при большой длине ветвей навески и большом значении угла между ними. Именно по этому, в альпинизме он использовался для закрепления горвосходителя за середину веревки при движении в связке, состоящей из трех человек при одновременной страховке во время движения по закрытым ледникам. Удобен этот узел и для привязывания веревки к основным и промежуточным креплениям на отвесах, с которых навеска не снимается длительное время. В таких случаях в петлю узла устанавливают прокладку для предохранения веревки от постоянного сплющивания в одном и том же месте (веревка перегибается через карабин малого радиуса) и протирания оплетки. Узел "бабочка" дает возможность легко и точно регулировать и

затягивать петли, которые делают многократно, так, чтобы не выпадали прокладки. Прочность узла 51%. Подходит он и для привязывания веревки к промежуточным креплениям горизонтальных перил.

"Одинарный и двойной булинь".

Применяются, в основном, для крепления веревки за основную массивную опору. Название этого узла произошло от английского термина "bowline", обозначающего снасть, которой оттягивают наветренную боковую шкаторину нижнего прямого паруса. Эта снасть вяжется к шкаторине узлом "The Bowline Knot". В русской морской практике узел "булинь" часто называется "беседочным узлом", по специальной доске – "беседке", некоем прообразе штурмовой промальпинистской площадки, служащей для подъема человека на мачту или спуска за борт судна при выполнении покрасочных, такелажных и прочих судовых работ.

Это один из древнейших узлов. Археологи свидетельствуют, что он был известен древним египтянам и финикийцам за 3000 лет до нашей эры. В английской морской литературе его иногда именуют "Королем узлов". По внешнему виду он похож на "ткацкий узел", но его ходовой конец идет не в петлю другого конца, а в петлю своего коренного конца.

Не смотря на изумительную компактность, "булинь" содержит в себе элементы простого узла, полуштыка, ткацкого и прямого узла. Элементы всех этих узлов дают "булиню" право считаться универсальным.

Основное назначение этого узла в промышленном альпинизме – крепление веревки к нераскрывающейся опоре. Однако следует иметь в виду, что при всех своих преимуществах, "булинь" ослабляет веревку несколько более, чем используемые для этой же цели узлы "Восьмерка" и "Девятка".

Основное преимущество узлов "Булинь" простота завязывания и развязывания после снятия нагрузки с веревки. Относясь к группе так называемых "беседочных узлов", узлы "Булинь" образуют не затягивающиеся под нагрузкой петлю, благодаря чему их можно в некоторых случаях применять при взаимной страховке для завязывания грудной обвязки. Однако следует знать, что человек в состоянии висеть в такой грудной обвязке на отвесе крайне не продолжительное время. Прочность двух этих узлов 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, что бы его формирование осуществлялось коренным концом веревки. В противном случае это будет не "Булинь", а "Шкотовый узел", имеющий особенность трудно развязываться после снятия нагрузки. "Двойной булинь" может быть завязан и на середине веревки при создании промежуточного закрепления.

### **Узлы для привязывания веревки к не открывающимся устройствам и закрытым точечным опорам (различные скобы, проушины анкерных болтов, закладные элементы инженерных конструкций и т.д.)**

"Восьмерка завязанная повторением".

Свободный конец веревки пропускается параллельно предварительно сделанной восьмерке из одиночной веревки. Витки не должны перекрещиваться.

"Одинарный и двойной булинь".

Одинарный булинь чаще всего используется для привязывания веревки к точечной опоре в начале отвеса. При нехватке анкерных болтов, веревочных или тросовых петель может также использоваться и для устройства промежуточного крепления путем сдваивания веревки. Способ завязывания данных узлов приведен выше. Узлом "Двойной булинь" веревку можно привязать к съемной навесочной фурнитуре:

## **Узлы для связывания веревок и петель**

"Двойной ткацкий".

Используется для связывания веревок как одинаковой, так и разной толщины, и вязания веревочных петель. Из всех узлов для связывания веревки, имеет наибольшую прочность - до 56%.

"Встречная восьмерка".

В морской практике известен как "Фламандский узел". Используется для связывания веревок только одинаковой толщины и вязания веревочных петель. Прочность - до 47%.

"Ленточный узел (Встречный проводник)".

Применяется для вязания петель из веревки диаметром 9 мм и более и петель из стропы. Петли из стропы вяжутся **только** этим узлом, отчего он и называется ленточным. Будучи сильно затянутым под нагрузкой этот узел крайне сложно развязывается.

## **Узлы специального назначения**

### **Самозатягивающиеся узлы.**

Заимствованы промальпинистами из альпинистской практики и применяются, обычно, в аварийной ситуации, когда какой-либо из самохватов сломался, потерялся или не закусывает грязную веревку. Их прочность близка к объявленной прочности веревки, из которой они сделаны, потому что здесь работает сдвоенная веревка. Это позволяет с достаточной безопасностью использовать шнуры диаметром 5 и 6 мм.

Из известных 18 видов самозатягивающихся узлов, по нашему мнению, подходят для использования в технике промышленного альпинизма **только три**: классический самозатягивающийся узел "**прустик**" (в отечественном туризме известен как схватывающий узел), карабинная разновидность перекрестного самозатягивающегося узла "**арб**" и карабинный узел "**бахман**". При необходимости число витков во всех узлах можно увеличить.

### **Амортизирующие узлы.**

Амортизирующими являются узлы "Узел среднего" и "проводник". Вяжутся они на веревке, соединяющей дополнительное крепление с основным при его дублировании, и используются в случае, если при разрушении основного крепления динамическая нагрузка на дополнительное неизбежна. Их применение особенно необходимо как при работе с техническими веревками, особенно имеющими явные следы износа.

### **Импровизированные узлы-приспособления для транспортировки груза.**

"Тормозящий узел".

В некоторых старых руководствах по горному туризму и альпинизму он называется "пожарным узлом". За счет трения в его витках регулируется движение нагруженной веревки при спуске. Может использоваться для спуска на отвесах тяжелого груза.

Узел "реми".

Установкой второго карабина в витки тормозящего узла последний превращается в автоблокировочный узел "реми". При нехватке самохвата с его помощью можно сделать блок-тормоз для подъема груза.

Узел "маринер".

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

## **Вспомогательные узлы.**

Прямой узел.

Если предложить случайному собеседнику завязать "альпинистский" узел, то в большинстве случаев нам покажут именно "Прямой узел". Благодаря своей простоте, легкости завязывания и развязывания он известен большинству. Правильно завязанный "Прямой узел", согласно "Объяснительного морского словаря (В.В. Вахтин, С-Пб, 1894), представляет собой два последовательно завязанных в разные стороны друг над другом полуузла, при этом соответствующие концы должны быть по одну сторону всего узла (сверху или снизу). Археологические находки свидетельствуют о том, что более пяти тысяч лет до начала нашей эры этот узел был известен древним египтянам. Сам узел пользовался такой популярностью, что даже неверные его вариации были удостоены собственных имен ("Бабий узел", "Воровской узел"). И все же, практически во всех известных авторам отечественных изданиях советского периода, в рекомендациях по использованию этого узла была допущена грубейшая ошибка. Она не исправлена до сих пор, о ней забыли, и прикрываясь авторитетом маститых авторов наставлений по морскому делу, туризму и альпинизму, по сей день слушателям туристских семинаров и учебных мероприятий МЧС говорят, что этот узел "надежно служит для связывания двух веревок примерно одинаковой толщины". Вероятно, впервые это ошибочное назначение узла было опубликовано в двухтомном "Морском словаре" адмирала К.С.Самойлова (М. - Л. Военмориздат, 1939-1941).

В дореволюционных изданиях основное назначение прямого узла - взятие рифов (уменьшение площади паруса) на судах с прямым вооружением: двумя риф-сезнями привязывали с помощью этого узла верхнюю часть полотнища прямого паруса к риф-лееру. До сих пор в английском языке "прямой" узел именуется "The Reef Knot", а в широко известной за рубежом "Книге узлов Ашлея" (Нью-Йорк, 1977) прямо говорится *"Прямой узел", примененный для связывания двух тросов, унес больше человеческих жизней, нежели дюжина других узлов, вместе взятых".*

"Стремя".

В морской практике - выбленочный узел. Используется для связывания педали с карабином ведущего самохвата, а также если приходится делать дополнительное промежуточное крепление на уже провешенном отвесе, если слабины веревки не хватает для завязывания

девятки или восьмерки.

"Якорная петля".

В туристской практике - полусхватывающий узел. Применяется для привязывания петли восьмерки или девятки к "рингам", а также петли к отклоняющему креплению, когда можно обойтись без карабина.

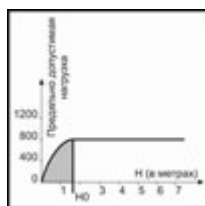
Знайте!

- при завязывании узла на конце веревки, как и при связывании двух веревок или веревочных петель независимо от назначения узла длина остающегося свободного конца веревки не должна быть меньше 5 см;
- одинарный булинь, независимо от того, сделан ли он из одинарной или вдвоенной веревки, обязательно страхуется дополнительным контрольным узлом;
- для самозатягивающихся узлов используется более тонкая веревка, чем та, вокруг которой их завязывают.
- Как бы не был "Прямой узел" популярен, круг его использования в промышленном альпинизме ограничен вспомогательными целями.

### Оптимальное расстояние между дублирующим креплением и точкой фиксации веревки

При выборе точек крепления веревки, помимо эксплуатационных удобств и обеспечение безопасности подхода верхолаза-канатчика к краю отвеса и выхода на отвес важное значение имеет значение предела  $H_0$ , учет которого позволяет повысить надежность действия дублирующих точечных опор в случае разрушения одной из них.

Как видно из диаграммы, приведенной на **Рисунке 20**, нагрузка на веревку не достигает соответствующего данному фактору падения максимума, пока длина веревки, а следовательно, и высота падения  $H$  меньше некоторого, хотя и минимального, значения. Оно называется пределом  $H_0$  ("аш" нулевое), начиная с которого пиковая динамическая нагрузка достигает величины, соответствующей фактору падения.



Если провести эксперимент по падению груза некоего веса с фактором 1 с задержанием его несколькими кусками веревки разной длины, в каждом случае измерить пиковую динамическую нагрузку и отложить ее на графике как функцию длины, получится кривая, которая сначала стремительно взлетает вверх, потом рост ее замедляется, пока не достигнет предела  $H_0$ . После этого она превращается в прямую линию, параллельную оси абсцисс. Пиковая динамическая нагрузка становится постоянной, т.е. такой, какой должна бы быть, так как фактор падения один и тот же.

Этот полезный эффект, уменьшающий значение пиковой динамической нагрузки на веревку, длина которой меньше  $H_0$ , возникает вследствие того, что в петле веревка работает как две, а в узле дополнительно участвует и длина, включенная в него. Это снимает ударную нагрузку на



веревку. Эффект имеет практическое значение как для коротких кусков веревки, как, например, в случае со страховочным усом, так и при внезапном динамическом нагружении начальной части веревки, связывающей основные и дополнительные крепления.

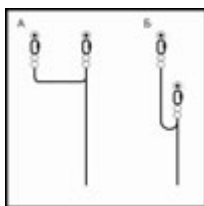
Однако, если при дублировании крепления часть веревки, которая их не связывает, окажется больше Н0, она не сможет больше быть полезной для уменьшения пиковой динамической нагрузки на данное дополнительное крепление, если основное разрушится. И наоборот, чем меньше длина веревки между ними по сравнению с Н0, тем больше будет этот эффект.

Предел Н0 зависит в основном от фактора падения и от вида веревки, но влияет и ее конкретное состояние - сухая она или мокрая, больше или меньше изношена и т.д. На практике при провеске отвесов принимают, что для динамической веревки он составляет порядка 1.5 метра, а для статической - не более 1 метра при факторе падения 1.

- учет предела Н0, соответствующего виду используемой в данный момент веревки, гарантирует надежность дублирующего крепления.
- Знайте!

## Виды дублирования точечных опор

Различают горизонтальное (А) и вертикальное(Б) дублирование точечных опор при креплении к ним основной или страховочной веревки.



Горизонтально обычно дублируют перила для траверса и перила, страхующие подход к началу отвеса. Основные крепления у начала отвеса дублируют вертикально. Горизонтального дублирования следует избегать и применять лишь в том случае, когда вертикальное дублирование невозможно.

При горизонтальном дублировании, когда подбирают место для основного и для дополнительного креплений, расстояние между ними надо рассчитывать так, чтобы оно по возможности было значительно меньше Н0 для используемого вида веревки.

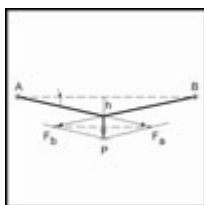
Если при динамическом нагружении разрушится крепление в одной точке крепления, степень смягчения удара в сохранившейся точке будет зависеть от длины веревки, которая их связывает. Хотя для большего смягчения удара лучше иметь меньшую длину, она не должна быть и меньше 50 см с точки зрения надежности точечных опор. Напряжение в стене объекта работ, вызванное забиванием в шлямбурные крюки расклинивающих штифтов, может привести к ее растрескиванию, если расстояние между двумя соседними крюками меньше 50 см.

- расположение креплений на оптимальном расстоянии между ними при дублировании, как и фиксация веревки между ними без провисания, гарантируют низкую степень их нагружения при разрушении одного из них.
- Знайте!

## Нагрузки на горизонтально натянутую веревку

Вид хорошо натянутой веревки при навеске типа "троллей" (горизонтальные перила) создает чувство большей безопасности при передвижении по ней. К сожалению, это чувство обманчиво, потому что, чем сильнее натянута веревка, тем легче ей порваться под нагрузкой. Если, например, угол провисания равен 10 градусам, нагрузка в точках **A** и **B** возрастает втрое, в чем уже кроется большая опасность. Почему так получается?

Посмотрим, к какому результату приведет статическое нагружение горизонтально натянутой веревки силой  $P = 80$  кгс, что примерно равно весу верхолаза-канатчика со снаряжением. Самая простая формула для расчета усилия в точке **A** (или **B**) есть  $F_A = PL/2h$ , если считать, что сила  $P$  действует на середину веревки. Если  $L = 12$  м и  $h = 2$  м (при этом угол провисания примерно 10 градусов), то  $F_A = 80 \cdot 12 / (2 \cdot 2) = 240$  кгс. Таким же будет и усилие в точке **B**. Выходит так, как будто вес промальпиниста вдруг увеличился втрое. При таком способе навески мы вынуждаем веревку нести нагрузку 240 кг вместо 80 кг.



При устройстве навески всегда надо иметь в виду, что, когда веревка натянута горизонтально, чем меньше угол ее провисания, тем больше будет нагрузка в точках **A** и **B**, если ее нагрузить, и наоборот. Величина ее будет равна  $P$ , если угол провисания равен 30 градусам. При меньшем угле веревка всегда "перенапрягается" в местах крепления. Это относится и к нагрузкам на горизонтальные перила.

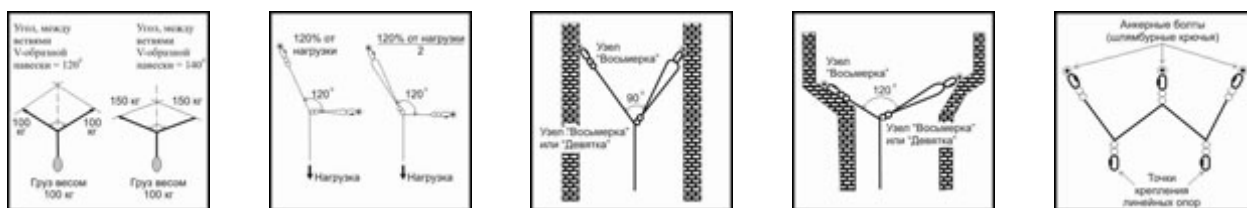
- при навеске "троллей" достаточно, чтобы веревка между креплениями была натянута силой рук одного человека.
- Знайте!

## Нагрузки на V-образные крепления

Все, что говорилось о нагрузках на крепления и веревку, навешенную горизонтально ("троллей"), относится и к V-образным креплениям. Однако при устройстве навески трудно заранее оценить угол провисания. В большинстве случаев опоры располагаются на различных горизонтальных поверхностях, плечи навески составляют с ними различные углы и бывают часто разной длины. Все это делает крепление более или менее асимметричным и затрудняет оценку нагрузок на каждую опору и веревку. Поэтому, не вдаваясь в подробности, в практической работе следует руководствоваться только величиной угла, который составляют между собой два плеча навески. Он не должен быть больше 120 градусов независимо от того, симметрична она или асимметрична. При таком угле и симметричном креплении нагрузка на плечи и опоры одинакова и равна  $P$ . С увеличением угла свыше 120 градусов нагрузка на них очень быстро возрастает. Асимметричное крепление всегда нагружается неравномерно. Плечо, фиксированное выше, обычно длиннее и больше нагружается. Если одно из плеч асимметричного крепления расположено горизонтально, перегрузка другого достигает 20% силы  $P$ . В подобных случаях более высоко расположенное плечо лучше делать в виде петли от узла, т.е. двойным, особенно если используется веревка  $d \ 9$  мм.

V-образные крепления устраивают только на сравнительно близко расположенных стенах. При разрушении одной из опор фактор падения очень мал, но есть риск удара верхолаза-канатчика об стену из-за "маятника". Его амплитуда пропорциональна длине соответствующего плеча крепления. Поэтому, если плечи получаются слишком длинными, надо поискать другой способ навески веревки.

При устройстве V-образных креплений надо учитывать и угол, под которым нагружаются ушки крюка. Профильные планки устойчивы только до 45 градусов. Если нагрузить планку под большим углом, она может согнуться, сломаться или вырвать болт, которым крепится. Поэтому угол между плечами крепления не должен превышать 90 градусов, если планки расположены на отвесных стенах. Чтобы уменьшить нагрузку на них, надо уметь использовать профиль стены или применять другие виды ушек, которые можно нагружать радиально в любом направлении.



При устройстве V-образного крепления используют узлы "восьмерка", "девятка", "булинь" или "бабочка". Наиболее надежны симметричные крепления, сделанные с тремя узлами "восьмерка"

- чтобы надежность V-образного крепления была максимальной, угол между плечами крепления должен быть меньше 90 градусов
- Найдите!

## Практика навески линейных опор.

### Фиксация веревки сообразно расположению креплений.

Для безопасности промальпинистских работ недостаточно, чтобы дублирующие крепления были только на оптимальном расстоянии одно от другого. Очень важно и то, как фиксировать веревку сообразно их взаимному расположению.

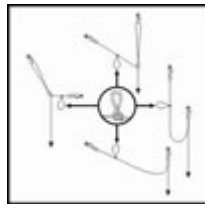
Так, в случае горизонтального дублирования точечных опор, при выборе мест для креплений надо мысленно проследить путь, который проделала бы веревка, пока нагрузится дополнительное крепление, если основное разрушится. При возникновении опасности сильного удара верхолаза-канатчика о стену объекта работ, удара веревки или трения ее об острый край или ребро, нужно искать другое решение.

### Применение амортизирующих узлов.

Когда разрушается основное крепление, дополнительное не только сохраняет целостность страховочной цепи, но и в течение некоторого времени выполняет функцию основного, не будучи, в свою очередь, дублированным. Чтобы гарантировать его надежность, динамическая нагрузка, которая ляжет на него при разрушении основного, должна быть как можно меньше. Поэтому, когда взаимное расположение креплений таково, что при разрушении основного, динамическое нагружение дополнительного неизбежно, применяют специальные амортизирующие узлы. Хотя они относятся к специфическим элементам одноверевочной техники, применять их рекомендуется всегда. Их назначение - поглощать часть энергии

падения, что значительно уменьшает нагрузку как на статическую веревку, так и на дополнительные крепления.

В качестве амортизирующих используют узлы "бабочка" (в отечественной альпинистской литературе этот узел называется "узел среднего") или "проводник". Они вяжутся вблизи дополнительного крепления, а при сильно смещенных по вертикали промежуточных креплениях, сделанных со слабиной - в зоне провиса, немного выше самой низкой его части по направлению на промежуточное крепление. В узле оставляют петлю длиной около двадцати сантиметров, а узел не затягивают. Узлы "восьмерка" и "девятка" для этой цели не используют, так как они не дают амортизирующего эффекта - при ударе они сразу затягиваются, и веревка не может протравливаться через узел.



Наши эксперименты, а так же сведения, почерпнутые из зарубежных источников говорят о том, что наличие амортизирующего узла способно поглотить до 35% - 40% от величины пиковой динамической нагрузки.

### **Протекторы, подкладки.**

Чаще всего из-за специфического характера навесок в промышленном альпинизме навеска выполняется таким образом, что точки ее крепления расположены на горизонтальной плоскости, а угол перехода к отвесу близок к 90 градусом и в месте перегиба имеется сильное трение. В таких случаях используют протектор

Протекторы делают длиной от 400 до 600 мм и шириной 120 мм из поливинилхлоридной ткани с двусторонним покрытием ("пластикат"), по длине к ним пришивается застежка типа "репейник" (velcro), а с одного края крепится шнур не толще 3 мм для привязывания к веревке. Часто в качестве протектора используется отрезок "пожарного рукава", или толстостенного резинового шланга, в которые продета веревка.

Подкладки используют прежде всего для предохранения веревки, когда в каком-то креплении узел опирается на стену. Изготавливаются они из такой же ткани, что и протекторы, длиной 300 мм и шириной 120 мм. В их верхнем конце делается отверстие диаметром 16 мм (для встегивания в карабин) или 10 мм (тогда она прижимается ушком анкерного болта).

### **Наращивание веревок при креплении**

В принципе, каждый отвес нужно провешивать одной веревкой, но это не всегда возможно. Если веревка окажется короче, а рядом нет стены, как, например, внутри дымовой трубы, вторая веревка связывается прямо с первой двойным ткацким узлом или встречной восьмеркой. При этом оставляют петлю для самостраховки при перестежке.

В тех случаях, когда стена находится рядом и возможна закладка анкерного болта, вторая веревка вешается за карабин этого, задаваемого промежуточного крепления, до которого достигает первая. Однако встегивание петель двух веревок в карабин по отдельности недопустимо. Если крепление разрушится, карабин подвергнется динамическому удару и может

развернуться таким образом, что нагрузка придется на сторону ослабленную защелкой и разрушиться. Ввязывание петель одна в другую, предохраняет от этой опасности. Неиспользованный конец верхней веревки бухтуется. Варианты двух способов наращивания линейных опор на отвесе приведены на цветной вкладке.

### **Система обучения верхолазов-канатчиков**

В соответствии с требованиями законодательных и нормативно-правовых актов Российской Федерации, требований типовой инструкции по охране труда для работников строительства, промышленности, строительных материалов и жилищно-коммунального хозяйства ТОИ Р-66-01-95 от 01. 07. 1995 года и СНИП III -4-80\*, утвержденного постановлением Госстроя СССР от 9 июня 1980 года № 82, работники, имеющие профессиональные навыки и не имеющие противопоказаний по возрасту или полу согласно имеющейся профессии перед допуском к работе должны пройти:

1. медицинское освидетельствование для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;
2. обучение и проверку знаний безопасных методов работ, подтверждаемых соответствующим удостоверением, выдаваемым Специализированным предприятием "ООО СибпромАльп";
3. вводный инструктаж по охране труда;
4. первичный инструктаж на рабочем месте.

В данных Методических рекомендациях нами приводится программа обучения сотрудников Специализированного предприятия "ООО СибпромАльп" безопасным методам ведения промальпинистских работ. Программа рассчитана на 41 учебный час и предусматривает теоретический и практические занятия, по завершению которых проводится проверка полученных знаний в форме экзамена по теории и зачета по практике безопасного ведения промальпинистских работ, По окончании курса обучения, слушателям выдается удостоверение установленного образца.

### ***Программа обучения верхолазов канатчиков правилам техники безопасности при ведении работ методами промышленного альпинизма***

#### **Цель программы.**

Сформировать устойчивые знания, умения, навыки для безопасного и эффективного ведения верхолазных работ методами промышленного альпинизма.

#### **Задачи программы.**

- Дать обучаемым знания о специфических особенностях линейных опор (стальных и синтетических канатов, тросовых лестниц и пр.), личного снаряжения верхолаза-канатчика.
- Обучить технике использования линейных опор на объекте работ.
- Сформировать умения и навыки использования личного снаряжения, методов и способов страховки и само страховки при выполнении верхолазных работ методом промышленного альпинизма.
- Обеспечить исчерпывающие знания техники безопасности ведения верхолазных работ методом промышленного альпинизма.

## Тематический план обучения верхолазов-канатчиков

Номер учебной темы	Название учебной темы			Всего учебных часов
		Теория	Практика	
1	Промышленный альпинизм сегодня	2	0	2
2	Основные принципы ведения верхолазных работ методом промышленного альпинизма	1	0	1
3	Линейные опоры: -Синтетический канат (веревка)	2	0	2
	-Стальной канат (трос)	1	0	1
	-Тросовая лестница и прочие линейные опоры	1	0	1
4	Личное снаряжение верхолаза-канатчика	1	1	2
5	Техника использования оборудования и снаряжения в промышленном альпинизме: -Крепление линейных опор на объекте работ	2	2	4
	-Использование линейных опор для спуска и подъема верхолаза-канатчика, страховки и само страховки	4	10	14
	-Типовые схемы создания и использования точечных и линейных опор на различных объектах работ	1	5	6
6	Техника безопасности ведения верхолазных работ методом промышленного альпинизма	4	2	6
7	Доврачебная медицинская помощь при несчастном случае на объекте работ	1	1	2

**ИТОГО: 41 учебный час**

### Содержание учебной программы.

1. Понятие термина "Промышленный альпинизм". История применения технических средств альпинизма, спелеологии, различных видов туризма в решении разнообразных хозяйственных проблем. Основные задачи, стоящие перед промышленным альпинизмом на сегодняшний день. Применение методов промышленного альпинизма на при выполнении верхолазных работ на примере города Новосибирска и реального опыта фирмы.
2. Высокая безопасность ведения верхолазных работ за счет специальной подготовки исполнителей, использования самых передовых способов страховки и само страховки, применяемых на сегодняшний день в альпинизме, скалолазании, спелеологии и туризме. Большая, в сравнении с традиционными методами ведения верхолазных работ, производительность труда, при меньших материальных затратах.
3. Виды линейных опор, применяемых в промышленном альпинизме. **ВЕРЕВКА (синтетический канат):** Характеристика применяемых веревок, их основные характеристики (Прочность на разрыв, надежность, конструкция, толщина, вес); Виды веревки (динамическая веревка, статическая веревка, статико-динамическая веревка, вспомогательные веревки и шнуры); Уход за веревкой: маркировка, хранение, периодическая проверка. **ТРОС (стальной канат):** Характеристика применяемых в промышленном альпинизме стальных тросов, их основные характеристики (прочность

на разрыв, надежность, конструкция, толщина, вес); Виды тросов. **ТРОСОВЫЕ ЛЕСТНИЦЫ:** материал изготовления, конструкция, надежность.

4. Одежда и обувь верхолаза-канатчика. Различные виды защитных перчаток и рукавиц. Каска, основные требования к применяемым защитным каскам. Индивидуальная страховочная (подвесная) система верхолаза-канатчика (назначение, материал изготовления, прочностные характеристики, конструкции, сравнительный анализ существующих систем с точки зрения безопасности и комфорта). Карабины (их назначение, конструкция и сравнительные характеристики). Страховочные "усы", требования безопасности, применяемые к страховочным "усам". Снаряжение, предназначенное для спуска верхолаза канатчика по линейным опорам (каталки, решетки, прочие устройства) их сравнительная характеристика, требования безопасности. Снаряжение предназначенное для подъема верхолаза-канатчика по линейным опорам, сравнительная характеристика этого класса снаряжения с точки зрения безопасности и удобства использования. Возможности использования снаряжения предназначенного для спуска и подъема для страховки и само страховки верхолаза-канатчика при различных видах работ. Дополнительное снаряжение, повышающее комфорт при работе верхолаза-канатчика (различные контейнеры и "патронташи" для инструментов, доски-беседки и пр.)
5. Применение линейных опор в технике промышленного альпинизма. Функции линейных опор при работе на отвесе: крепление, предел НО, амортизирующие узлы, протекторы, подкладки, отклонители. Нарращивание канатов и тросовых лестниц при креплении. Нагрузки на горизонтально натянутую веревку. Нагрузки на V-образные крепления. Нагрузки на веревку при спуске и подъеме. О факторе падения при разрушении промежуточного крепления. Опасность для веревки от нагрева спускового устройства. Узлы и их применение в промышленном альпинизме (Узлы для привязывания веревки к открывающимся устройствам и открытым опорам. Узлы для привязывания веревки к не открывающимся устройствам и закрытым опорам (кольцевые ушки - "ринги", скальные турники, стволы деревьев и т.д.). Узлы для связывания веревок и петель. Узлы специального назначения Самозатягивающиеся узлы. Амортизирующие узлы Импровизированные узлы-приспособления для транспортировки груза и спасательных работ Вспомогательные узлы)) Приспособления из веревки. Организация спуска и подъема по веревке, страховка и само страховка при спуске и подъеме. Способы страховки при нестандартных ситуациях. Типовые схемы навески линейных опор при различных видах промальпинистских работ: при ремонте меж панельных швов жилых и промышленных зданий, установке рекламных щитов, обследовании и ремонте дымовых труб. Примеры решения задач навески снаряжения и обеспечения безопасности из реального опыта фирмы.
6. Главные направления обеспечения безопасности при ведении верхолазных работ методом промышленного альпинизма. Вводный и текущий инструктаж по технике безопасности. Требования к состоянию здоровья верхолаза-канатчика, его общей и специальной подготовке. Основные документы регламентирующие технику безопасности верхолазных работ. Требования к одежде и личному снаряжению верхолаза канатчика. Техника безопасности при навеске снаряжения, спуске и подъеме, ведению различных работ на высоте. Организационные аспекты обеспечения безопасности.
7. Действия исполнителей работ и других должностных лиц при несчастном случае на производстве. Анализ наиболее вероятных травм при несчастном случае во время работ с применением методов промышленного альпинизма. Действия предпринимаемые до приезда врача или доставки пострадавшего в медицинское учреждение (понятие о шоке, коллапсе, внутренних и внешних кровотечениях и доврачебной медицинской помощи, необходимой в той или иной ситуации).

**"Утверждаю"**  
Генеральный директор  
Специализированного  
предприятия "ООО СибпромАльп"  
\_\_\_\_\_  
О.В.  
Кондратьев.  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2000 г.

## **Инструкция по охране труда верхолазов-канатчиков Специализированного предприятия "ООО СибпромАльп".**

Настоящая инструкция разработана с учетом законодательных и нормативно-правовых актов Российской Федерации, требований типовой инструкции по охране труда для работников строительства, промышленности, строительных материалов и жилищно-коммунального хозяйства ТОИ Р-66-01-95 от 01. 07. 1995 года и СНИП III -4-80\*, утвержденного постановлением Госстроя СССР от 9 июня 1980 года № 82, и предназначена для использования сотрудниками Специализированного предприятия "ООО СибпромАльп", выполняющих работы в области строительства, промышленности, строительных материалов и жилищно-коммунального хозяйства, согласно имеющейся профессии и квалификации, с учетом того, что особенности выполнения работ методами промышленного альпинизма заключаются в том, что верхолаз-канатчик с помощью систем линейных опор (вертикально, горизонтально или наклонно навешенных канатов) и специального личного снаряжения может подниматься или опускаться на любую высоту, перемещаться на объекте работ по вертикали и горизонтали, а также под любым наклоном к плоскости земли на любой высоте.

### **Общие требования безопасности.**

1. При выполнении работы, необходимо учитывать, что на верхолаза-канатчика, выполняющего высотные работы канатным способом действуют следующие опасные и вредные факторы (ГОСТ 12.0.003-74):
  1. Физические:
    1. Возможность падения исполнителя работ, или травмирования людей падающим предметом в следствии расположение рабочего места на значительной высоте от поверхности земли (пола).
    2. Разрушающиеся конструкции (при выполнении ремонтных и демонтажных работ).
    3. Прочие опасные и вредные факторы, связанные с видами выполняемых работ:
      - покрасочных;
      - футировочных;
      - электросварочных.
  2. Психофизические:
    1. Физические нагрузки.
    2. Нервно-психические (эмоциональные перегрузки).
2. В процессе производства работ согласно имеющейся профессии и квалификации работники обязаны выполнять требования настоящей инструкции, инструкции по охране труда для работников соответствующих профессий и видов работ, а также требований инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации применяемых ими в процессе работ строительных машин, средств защиты, оснастки, инструмента. При выполнении работ по



новой технологии, а также применении новых материалов, конструкций, машин, оборудования и технологической оснастки, для которых требования безопасного производства работ не предусмотрены инструкциями по охране труда, работники обязаны выполнять рекомендации по охране труда, разработанные компетентными организациями в установленном порядке.

3. В процессе повседневной производственной деятельности работники обязаны сотрудничать с работодателем в целях обеспечения совместных действий по защите работников и других лиц от опасных и вредных производственных факторов, в том числе защиты работников от падения с высоты, защиты работников и других лиц от падения предметов с высоты, обеспечения электробезопасности, обеспечения пожаро-взрывобезопасности, обеспечения безопасности дорожного движения, защиты работников и других лиц от воздействия движущихся машин и механизмов, защиты работников и других лиц от воздействия вредных веществ, шума и вибрации, защиты работников от вредных климатических воздействий.
4. В случае обнаружения на строительной площадке, в производственном цехе, на участке работы нарушений требований безопасности работы, которые не могут быть устранены собственными силами, и возникновении угрозы личной безопасности или здоровью работники должны обратиться к руководителю работ.
5. Работники, имеющие профессиональные навыки и не имеющие противопоказаний по возрасту или полу согласно имеющейся профессии перед допуском к работе должны пройти:
  1. Ежегодное медицинское освидетельствование для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России. В направлении на медицинский осмотр должно быть указано о выполнении рабочим работ на высоте и во вредных условиях.
  2. Обучение и проверку знаний безопасных методов работ, подтверждаемых соответствующим удостоверением, выдаваемым Специализированным предприятием "ООО СибпромАльп".
  3. Вводный инструктаж по охране труда.
  4. Первичный инструктаж на рабочем месте.
  5. Стажировку под руководством опытного верхолаза-канатчика. (Срок стажировки устанавливается администрацией фирмы "ООО СибпромАльп" индивидуально, в зависимости от вида и сложности работ).
6. Находясь на рабочем месте, в бытовых помещениях, на участках работ, работники обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, относящиеся к охране труда, принятые в данной организации. Допуск посторонних лиц, а также распитие спиртных напитков в указанных местах запрещается.
7. Работники должны выполнять работы согласно имеющейся квалификации. При недостаточной квалификации работники обязаны пройти стажировку под руководством более опытного работника, назначенного приказом по Специализированному предприятию "ООО СибпромАльп".
8. Работники обязаны поддерживать порядок на рабочем месте, в процессе выполнения работ очищать его от мусора, снега, наледи, не допускать нарушения правил складирования материалов и конструкций, а также перегрузки средств подмашинивания и целостности ограждающих защитных устройств. Применяемые в процессе работы средства защиты, механизированный инструмент, оборудование, технологическая оснастка должны быть использованы по назначению в соответствии с инструкциями заводов изготовителей по их эксплуатации и в порядке, установленном проектами производства работ, технологическими картами или другими технологическими документами.
9. Работники, находящиеся вблизи места происшествия, несчастного случая, должны оказать помощь пострадавшему и сообщить об этом руководителю работ. При

расследовании причин несчастного случая работники обязаны сообщить известные им обстоятельства происшедшего несчастного случая.

10. Работники, виновные в нарушении требований настоящей инструкции, несут административную и уголовную ответственность в порядке, установленном законодательством.

## **Требования безопасности перед началом работ.**

1. Перед началом работы верхолаз-канатчик обязан:
  1. Получить наряд-допуск на проведение работ.
  2. Предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ;
  3. Пройти инструктаж на рабочем месте по специфике выполняемых работ.
  4. Надеть спецодежду, спец обувь. Срок использования спецодежды и спец обуви 3 года.
  5. Надеть каску установленного в Специализированном предприятии "ООО СибпромАльп" образца (Строительную, соответствующую ГОСТ 12.4.087-80. Допускается использование спортивных альпинистских и спелеологических касок прошедших испытания в соответствии с ГОСТ 17047-71);
  6. Подготовить личное снаряжение верхолаза-канатчика, проверить его соответствие виду производимых работ и требованиям безопасности. Средствами труда бригад, ведущих работу методами промышленного альпинизма, обеспечивающими основную технологию являются:

Наименование средства	ГОСТ
Индивидуальная подвесная система верхолаза-канатчика	ГОСТ 12.4.089-80 для предохранительных поясов
Веревка основная диаметром 9 - 12 мм	ТУ62-3931-75
Веревка вспомогательная (репшнур диаметром 6 мм)	ТУ62-3931-75
Карабины альпинистские	ТУ62-7462-80
Фрикционные подъемные устройства (самохваты)	ОСТ 62-99-78
Фрикционные спусковые устройства	ТУ62-7291-82
Канат стальной (трос)	ГОСТ 7681-68
Снаряжение спасательное, тросовое альпинистское	ТУ62-3882-75

7. Самодельное снаряжение, используемое при работе должно отвечать требованиям соответствующих стандартов.
8. Промальпинистская штурмовая площадка ("сидушка", "доска") изготавливается из многослойной фанеры толщиной не менее 12 мм, пропитанной эпоксидной смолой. По углам площадки, на расстоянии от края не менее 20 мм, просверливаются 4 отверстия, через которые пропущена основная веревка, диаметром не менее 10 мм. Снизу, концы перекрещивающейся веревки связываются узлом "встречная восьмерка" или "Двойной ткацкий узел". Над верхней плоскостью, с обеих сторон площадки, на веревке вяжутся узлы "Проводник" или "Восьмерка".
9. Допускается использование импортного альпинистского и спелеологического снаряжения, снабженного сертификатами.

10. Средства труда верхолазов-канатчиков являются одновременно средствами защиты от падения. Они должны подвергаться следующим видам контроля:
- *Входной контроль.* - проверка качества нового снаряжения. **Производится визуально. В случае необходимости проводятся испытания.**
  - *Плановые проверки надежности снаряжения.* **Проводятся не реже одного раза в 6 месяцев. Для индивидуальной подвесной системы верхолаза-канатчика требования плановых испытаний отражены в ГОСТ 12.4.089-80.**
  - *Ежедневный визуальный контроль.*
  - *Контроль правильности хранения.*

**Примечание:** все перечисленные виды контроля, кроме ежедневного визуального, проводимого непосредственно исполнителем работ, проводят лица, назначенные соответствующим приказом по фирме "ООО СибпромАльп".

11. По истечению срока службы, а в случае недопустимого снижения прочности, ранее, снаряжение должно быть отбраковано и уничтожено.
12. После получения задания у руководителя работ верхолаз-канатчик должен:
1. Проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности и убрать ненужные предметы;
  2. Произвести визуальный и тактильный контроль пригодности линейных опор и личного снаряжения к использованию.
  3. Убедиться в надежности точек крепления линейных опор.
  4. Убедиться, что линейные опоры в достаточной мере защищены от трения об острые перегибы конструкций, на которых производится работа, и от прочих факторов, которые могут их повредить.
  5. Завязать в 1-1,5 метрах от нижнего конца всех вертикально навешенных линейных опор контрольный узел ("восьмерку" или "девятку").
  6. Обеспечить сигнальное ограждение мест ведения работ, ограничивающего доступ под работающего верхолаза-канатчика посторонних (Ограждению подлежит зона радиусом  $0,25H$ , где  $H$ - высота, на которой выполняется работа. Ограждение делается веревкой или проволокой на стойках высотой 0,8 - 1 метр с красными флажками через 2 - 3 метра, кроме того вывешиваются плакаты "Опасная зона!", "Стой! Наверху работают". В случае нецелесообразности организации такого ограждения при разовой или кратковременной работе, внизу выставляется охранный пост. Сигнальщик охранного поста обеспечивается красной нарукавной повязкой, красным флажком и свистком.
  7. Исключить подход посторонних к точкам крепления основных и вспомогательных линейных опор.
  8. Проверить наличие на рабочей площадке комплекта аварийного снаряжения (2 основные веревки длиной не менее высоты фронта работ, 4 карабина с муфтами, 2 блока-ролика, 2 самохвата), средств пожаротушения, групповой аптечки.

## **Требования безопасности во время проведения работ.**

1. При выполнении строительно-монтажных и иных работ методами промышленного альпинизма верхолаз-канатчик обязан:
  1. Использовать полный комплект индивидуального снаряжения необходимого для безопасного выполнения данной работы (страховочное снаряжение,

индивидуальные средства защиты и пр.), исходя из конкретных условий ее выполнения.

2. Исключить падение инструментов, приспособлений, используемых материалов.
  3. Верхолаз-канатчик должен обезопасить себя от падающих сверху предметов, для чего нельзя оставлять выше себя предметы или материалы, находящиеся в неустойчивом положении (разбитое стекло, отслоившаяся штукатурка, облицовка и пр.) Такие предметы (материалы) в процессе спуска должны быть закреплены или сняты (демонтированы) и спущены вниз.
  4. Не допускать работу двух и более верхолазов-канатчиков непосредственно друг под другом.
2. Для предохранения веревки от перебивания падающими предметами допускается при работе на отвесе использовать транспортный мешок, подвешенный к подвесной системе верхолаза-канатчика, в который убраны нижние концы используемых линейных опор.
  3. В любой момент времени работы в условиях где возможно падение, верхолаз-канатчик должен обеспечить себе страховку или само страховку с использованием основной опоры.

### **Требования к навеске снаряжения.**

1. Верхними точками закрепления линейных опор (используемых для передвижения верхолаза-канатчика и выполняющих функции страховки) должны быть надежные прочные элементы конструкций зданий, сооружений или местных предметов, отвечающие требованиям, предъявляемым к основным опорам.
2. Если к точке закрепления линейных опор крепится более одной такой опоры, то точка закрепления должна выдерживать нагрузку не менее  $1200 \cdot \Pi$  килограмм, где  $\Pi$  - количество линейных опор (канатов).
3. Точки закрепления линейных опор определяются конкретно на объекте руководителем работ. В случае необходимости, проводятся испытания их надежности.
4. К точкам закрепления линейных опор должен быть оборудован безопасный и удобный доступ, должна быть предусмотрена возможность их осмотра в ходе работ.
5. Крепление линейных опор в точке верхнего закрепления производится следующим образом:
  1. Веревка привязывается к точке закрепления узлом "Встречная восьмерка";
  2. Если допускает конструкция точечной опоры, в нее встегивается карабин, на конце веревки завязывается узел "Восьмерка" или "Девятка", петля узла встегивается в карабин;
  3. Точка закрепления обвязывается веревкой, концы которой связываются узлом "Встречная восьмерка", в образовавшуюся петлю встегивается карабин. На конце веревки, используемой для передвижения или страховки верхолаза-канатчика, завязывается узел "Восьмерка" или "Девятка", петля этого узла встегивается в карабин;
  4. Вокруг точки закрепления накладывается петля из стального троса диаметром не менее 6 миллиметров. Петля замыкается карабином, встегнутым в коуши на концах троса. На конце веревки, используемой для передвижения или страховки верхолаза-канатчика, завязывается узел "Восьмерка" или "Девятка", петля этого узла встегивается в карабин;
6. Стальной канат (трос) закрепляется аналогично способам описываемым в пунктах 5.2, 5.3, 5.4. При этом карабин встегивается в коуш на конце используемого в качестве линейной опоры стального каната. Завязывание любых узлов на стальном канате (тросе) недопустимо.
7. Страховочный и несущий канаты должны быть закреплены в двух независимых основных точках опоры.

8. Необходимо обеспечить защиту линейных опор от любых механических повреждений (истирания об острые кромки конструкций, перебивания падающими предметами и тп.)

### **Правила производства работ канатным способом.**

1. Места производства работ верхолаз-канатчик достигает, передвигаясь по линейным опорам, при этом во всех случаях используются две независимые линейные опоры: основная и страховочная. Подготовка к передвижению по линейным опорам производится на удобной, безопасной площадке. В противном случае, подготовка ведется с применением страховки или само страховки с использованием точечной или линейной опоры.
2. В любых нестандартных ситуациях, выполнении различных перестежек, должно соблюдаться правило, что в любой момент времени, находящийся на отвесе верхолаз-канатчик должен быть пристегнут к двум независимым основным опорам (линейным или точечным).
3. Последовательность действий верхолаза-канатчика при подготовке к спуску:
  - Закрепить страховочную линейную опору в страховочном самохвате.
  - Закрепить основную линейную опору в спусковом устройстве.
  - Протравливая основную веревку в спусковом устройстве и перемещая страховочный самохват по страховочной линейной опоре перейти в зону спуска. (При переходе перегиба, выходе на отвес может использоваться штурмовая площадка).
4. При достижении места производства работ, несущий канат закрепляется в спусковом устройстве, страховочный самохват должен постоянно находиться на страховочной линейной опоре.
5. После выполнения работ спуск до поверхности земли (промежуточной площадки) спуск производится описанным выше способом.
6. Для облегчения спуска и выполнения работ могут применяться искусственные точки опор (отклоняющие, дополнительные и тп).
7. На одном комплекте линейных опор (без промежуточных точек закрепления) может работать только один человек.
8. Если обеспечение безопасности работающего верхолаза-канатчика на основной линейной опоре с само страховкой за страховочную не возможно, или затруднено, может применяться верхняя страховка с помощью другого верхолаза-канатчика. Необходимость применения верхней страховки, а не само страховки определяется в наряде-допуске. Осуществлять верхнюю страховку может только верхолаз-канатчик, допущенный к самостоятельной работе. Для верхней страховки может применяться только синтетический канат, веревка, отвечающая требованиям, предъявляемой к несущей веревке.
9. При выходе верхолаза-канатчика свободным лазанием выше точки закрепления страховки применяется нижняя страховка, выполняемая вторым верхолазом-канатчиком, которая должна обеспечить плавное задержание исполнителя работ в случае его падения. Для верхней страховки может применяться только синтетическая веревка, рассчитанная на динамические нагрузки (динамическая веревка). Осуществлять данный вид страховки может только верхолаз-канатчик, допущенный к самостоятельной работе.

### **При выполнении работ запрещается.**

1. Работать на объекте в одиночку.
2. Передавать личное снаряжение для работы другому лицу.
3. Работать в неустойчивом положении без использования средств страховки или само страховки.

4. Допускать возможность срыва с фактором падения более 1.
5. Допускать посторонних лиц в рабочую зону во время производства работ.

### **Действия в аварийной ситуации, при несчастном случае.**

1. Аварийная ситуация - не стандартная ситуация, происшествие, делающие временно невозможным продолжение работ, не повлекшее за собой травмирования или гибели людей.
2. Несчастный случай - аварийная ситуация, повлекшая за собой травмирование или гибель людей. Все верхолазы-канатчики должны знать способы оповещения специальных служб (скорой медицинской помощи, милиции, пожарной охраны, подразделений МЧС), в случае возникновения аварийных ситуаций, травмирования или гибели людей, их адреса и телефоны. Всем исполнителям работ должно быть известно место расположения ближайших телефонных аппаратов.
3. При аварийной ситуации, несчастном случае, выполнение работ на объекте приостанавливается до ликвидации их последствий.
4. Ликвидация последствий несчастного случая ведется по следующей схеме:
  1. Устранение действия поражающего фактора (отключение электроэнергии, извлечение пострадавшего из-под завала и тп).
  2. Экстренная эвакуация пострадавшего (снятие пострадавшего с линейных опор, путем спуска
  3. вниз или подъема наверх).
  4. Оказание доврачебной медицинской помощи согласно показаниям.
  5. Передача пострадавшего медработникам.
  6. Информирование о несчастном случае руководителя работ и руководство фирмы "ООО СибпромАльп"
5. Пункты 4.2 и 4.3 могут выполняться одновременно. Параллельно с началом действия по ликвидации последствий аварийной ситуации или несчастного случая, руководитель работ обязан информировать о происшедшем соответствующие специальные службы (скорую медицинскую помощь, милицию, пожарную охрану, подразделения МЧС и т.д.).

### **Требования безопасности по окончанию работ.**

1. По окончанию работ верхолаз-канатчик обязан:
  1. Отключить все средства механизации, используемые при выполнении работ;
  2. Привести в порядок рабочее место, спецодежду, снаряжение, средства индивидуальной защиты;
  3. Убрать инструмент и технологическую оснастку в помещение для хранения;
  4. Снять линейные опоры и упаковать их в соответствии с требованиями, применяемыми для хранения синтетических или стальных канатов;
  5. Заполнить журнал использования линейных опор;
  6. Убрать линейные опоры (синтетические или стальные канаты) в помещение для их хранения, исключить хранение линейных опор вместе с химически или физически агрессивными веществами;
  7. О всех нарушениях, имеющих место в процессе работы, сообщить бригадиру или руководителю работ.

*Приложение 2*

*Форма журнала регистрации проверки знаний работников по технике безопасности  
(Титульный лист)*

**Специализированное предприятие**

"ООО СибпромАльп"

**Журнал  
регистрации проверки знаний работников  
по технике безопасности**

Начат: \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.  
Окончен: \_\_\_\_\_ 200\_\_ г.

**Оформление последующих страниц журнала проверки знаний работников по технике безопасности**

№ № записи	Дата проверки знаний	Фамилия, инициалы проверяемого лица, занимаемая должность, профессия (вид работы)	Название правил, стандартов и инструкций	Оценка	Члены комиссии и их подписи (графа заполняется отдельно для каждого проверяемого лица)	Подпись проверяемого лица
------------	----------------------	---	--	--------	--	---------------------------

Приложение 3

**Форма удостоверения о проверке знаний правил техники безопасности для рабочих**

Специализированное предприятие  
"ООО СибпромАльп"

Прошел проверку знания безопасных методов работ по следующим профессиям (видам работ):

**УДОСТВЕРЕНИЕ**

№ \_\_\_\_ (Фамилия, Имя, Отчество)

Наименование профессий согласно ЕТСК или видов работ  
Дата проверки знаний и регистрационный номер записи в Журнале  
Подпись председателя экзаменационной комиссии

Основная профессия: \_\_\_\_\_

Разряд: \_\_\_\_\_

Главный инженер \_\_\_\_\_

Подпись владельца: \_\_\_\_\_

М.П.

(действительно без фотографии)

**Словарь специальных терминов**

Блок-ролик используется при подъеме грузов, устройстве полиспастов, верхней

	страховке верхолаза-канатчика в качестве звена, уменьшающего трение.
Верхолаз-канатчик	исполнитель промальпинистских работ; человек, обладающий всем комплексом знаний, умений и навыков для выполнения работ на высоте канатным способом.
Верхонки	рабочие рукавицы для защиты рук и работы с канатом. общее название гибких линейных опор, используемых в промышленном альпинизме. Канаты бывают:
Канат	<ul style="list-style-type: none"> <li>• из синтетических или растительных волокон (веревка);</li> <li>• из металла (трос).</li> </ul>
Карабин альпинистский (с муфтой или без муфты)	альпинистский карабин - это соединительное звено между неразмыкаемыми или трудноразмыкаемыми петлями, чаще всего используется в качестве промежуточного звена между канатом и другим снаряжением или точкой навески.
Карабин "Maillon Rapide" ("MR")	специальный карабин повышенной прочности для использования на подвесной системе. Отличается от обычного карабина конструкцией разъемного устройства, благодаря чему он одинаково успешно выдерживает нагрузку любого направления.
Каска	предназначена для защиты головы от падающих предметов или при падении самого верхолаза-канатчика. Могут использоваться как обычные строительные, так и специальные альпинистские модификации.
"Краб"	разновидность ФСУ "Рогатка" рекомендуемая для использования в промышленном альпинизме. объект допускающей закрепление человека или другой опоры; по прочностным характеристикам опоры подразделяются на основные и вспомогательные, а по возможностям использования на точечные и линейные.

#### **Основная опора:**

естественный или искусственный объект (элемент конструкции объекта работ) допускающий закрепление человека или другой опоры и выдерживающий нагрузку **более 2000 килограмм.**

#### **Вспомогательная опора**

Опора естественный или искусственный объект допускающей закрепление человека или другой опоры и выдерживающий нагрузку **менее 2000 килограмм. Одновременное использование двух и более вспомогательных опор, в случае, если их суммарная прочность превышает 2000 килограмм, превращает их в основную опору.**

#### **Линейная опора**

вспомогательная опора, допускающая закрепление в любой точке своей протяженности. По характеру использования линейная опора может быть **несущей** (той по которой осуществляется передвижение верхолаза-канатчика), **страховочной** (той, с помощью которой осуществляется страховка или самостраховка верхолаза-канатчика) или **вспомогательной**, используемой для иных кроме передвижения



или страховки целей

### **Точечная опора**

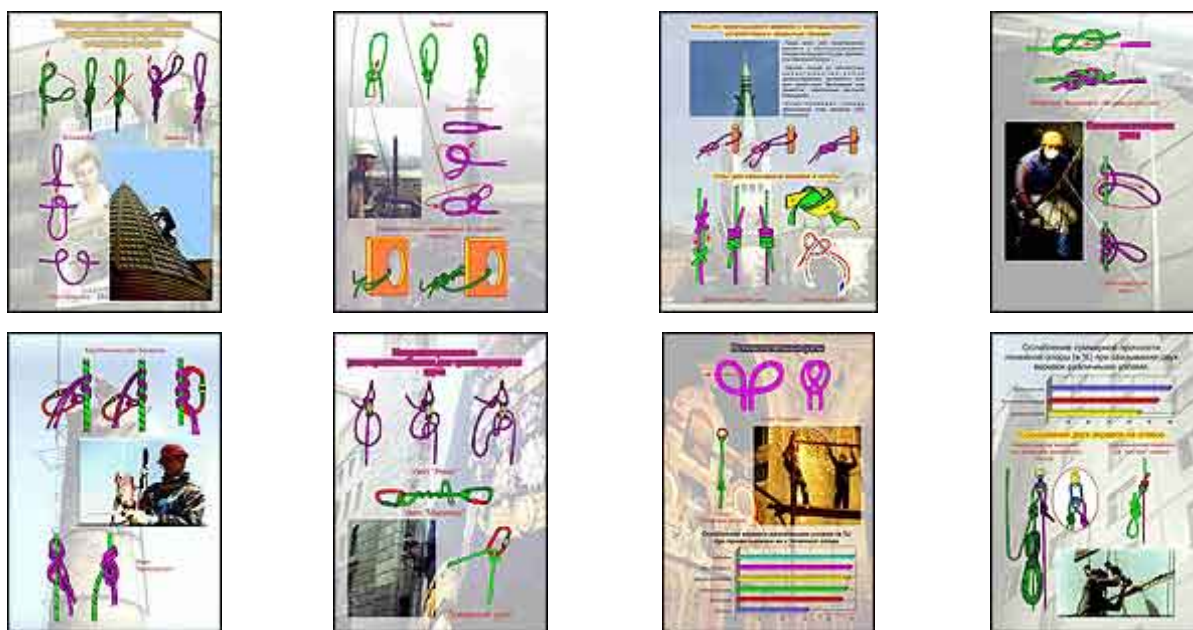
Основная или вспомогательная опора, допускающая закрепление в одной конкретной точке.

Оттяжка	канат, служащий для изменения направления основной или страховочной линейной опоры.
Подвесная система	комплект снаряжения, осуществляющий передачу нагрузки от прочего снаряжения на тело верхолаза-канатчика при спуске, подъеме, использовании страховки и само страховки. метод ведения работ на высоте заключающийся в том, что исполнитель - верхолаз-канатчик с помощью систем линейных опор (вертикальных и горизонтальных) и специального личного снаряжения может подниматься или опускаться на любую высоту, перемещаться на объекте работ по вертикали и горизонтали, а также под любым наклоном к плоскости земли на любой высоте.
Промышленный альпинизм	предназначена для комфортабельной длительной работы верхолаза-канатчика на отвесе.
Промальпинистская штурмовая площадка	отрезок толстостенного резинового шланга, различные прокладки из толстой, износостойкой ткани, надеваемые на используемые в качестве линейных опор веревки для защиты ее от механических повреждений в результате трения о выступающие части конструкций объекта работ.
Протектор	основное ФСУ, рекомендуемое для использования в промышленном альпинизме.
"Решетка"	разновидность ФСУ, рекомендуемая для использования в промышленном альпинизме при работе на небольших отвесах.
"Рогатка"	смотри Фрикционное подъемное устройство (ФПУ)
"Самохваты"	связующее звено между подвесной системой верхолаза-канатчика и устройством, с помощью которого производится закрепление его за точечную или линейную опору при страховке или само страховке.
"Страховочные усы"	приспособление, обеспечивающее соединение верхолаза-канатчика с несущей линейной опорой (веревкой или тросом) и плавное перемещение (спуск) по ней вниз под действием силы тяжести с регулируемой скоростью за счет использования силы трения (скольжения) между деталями устройства и канатом, вплоть до полной остановки и надежного закрепления в любой точке спуска.
Фрикционное спусковое устройство (ФСУ)	общее название приспособлений для страховки, само страховки и подъема с использование линейных опор, основанное на зажимании линейной опоры при нагрузке и возможности свободного передвижения устройства при ее снятии. По принципу действия ФПУ делятся на два основных типа:
Фрикционное подъемное устройство (ФПУ)	<ul style="list-style-type: none"><li>• с несущим корпусом ("Пуани", "Жумар" и тп.)</li><li>• с несущим эксцентриком или кулачком ("Гиббс". "Шант" и тп.)</li></ul>

### **Перечень использованной и рекомендуемой литературы.**

1. Антонович И.И. Спортивное скалолазание. М. "Физкультура и спорт", 1978г.
2. Бринк И.Ю. и др. Ателье туриста. М. "Физкультура и спорт", 1990г.
3. Бринк И.Ю. и др. Прочность страховочного снаряжения. Бринк И.Ю. и др. Ателье туриста. М. "Физкультура и спорт", 1990г.
4. Брю Б. Методы проверки спелеологического снаряжения. \ \ Труды 7-го конгресса МСС. Великобритания, 1980г.
5. Васильев О.К. Методические рекомендации по использованию спелеотуристского снаряжения М. ЦРИБ "Турист", 1978г.
6. Винокуров В.К. и др. Безопасность в альпинизме. М. "Физкультура и спорт", 1983г.
7. Гиппманн П. Технические приспособления для преодоления вертикальных участков пещеры. // "Спроводай" № 2 ЧССР, 1975г.
8. Голубев С.И. Методические рекомендации по технике спелеотуризма. М. ЦРИБ "Турист", 1981г.
9. Джудсон Д. Спелеологическая техника и снаряжение. Великобритания, Лондон, 1989г.
10. Директор Л.Б. Снаряжение для горного туризма. М. "Профиздат" 1987г.
11. Добров О.Г. Общая специальная подготовка спелеолога (Авторская программа) Новосибирск, "Юниор", 1994г.
12. Добров О.Г., Афонин Д.В. Автоматическая страховка. \ \ "Турист" № 10, М, 1983г.
13. Дублянский В.Н., Илюхин В.В. Путешествия под землей. (Издание первое). М. "Физкультура и спорт", 1968г.
14. Дублянский В.Н., Илюхин В.В. Путешествия под землей. (Издание второе). М. Физкультура и спорт, 1981г.
15. Ефимов А. Индивидуальная страховка. \ \ "Турист" № 7 М. 1986г.
16. Зак П.С. Требования к страховочным карабинам. \ \ "Турист" № 4 М. 1986г.
17. Зак П.С. Элементы механики и конструкции страховочного снаряжения \ \ Сб. "Побежденные вершины" М., "Мысль", 1970-71гг.
18. Ивис Э. Термические характеристики спусковых устройств. \ \ Труды 7-го Международного спелеологического конгресса. Шеффилд, 1977г.
19. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на геологоразведочных работах. (издание второе, стереотипное). М., "Недра", 1986г.
20. Кашевник Б.Л. Страховочное устройство. А.с. 961715 МКЛ А63 В29/02 от 30.09.1982г.
21. Кашевник Б.Л. Организация страховки при прохождении горных маршрутов" М. ЦРИБ "Турист", 1987г.
22. Ковтун Ю.Г. Страховочное устройство. Ф.с. 971369 МКИ А63 В29/02 от 7.11.1982г.
23. Лукоянов П.И. Самодельное туристское снаряжение М. Физкультура и спорт, 1986г.
24. Мазница А.М. Тормозное приспособление для веревки А.с.297363 МПК А63 В29/02 от 1971г.
25. Марбах Ж., Рокур Ж-Л. Техника альпийской спелеологии. Франция, Париж, 1980г.
26. Маринов Б. Проблемы безопасности в горах. Республика Болгария, София "Медицина и физкультура", 1973г., М. "Физкультура и спорт", 1981г.
27. Меридит М. Вертикальная спелеология. Республика Болгария, София "Медицина и физкультура", 1980г.
28. Методические рекомендации по использованию снаряжения в горных походах. М. ЦРИБ "Турист", 1981г.
29. Монтгомери Н-Р. Техника одинарной веревки. Австралия, Сидней, 1977г.
30. Недков П. АБВ на техниката на еденично въеже. Республика Болгария, София "Медицина и физкультура", 1983г.
31. Паспорт на пояс предохранительный ВМ для работы в нефтяной промышленности по ТУ 39/22-01-71, Артемовский электромеханический завод МАС СССР.
32. Пиркат Ж. Спелеологическая техника. Югославия, Любляна, 1972г.
33. Симонов Ю.Л. Тормозные устройства для альпинистской веревки. А.с. 239832 МПК А63 В29/02 от 18.03.1969г.

34. Строгонов В.А. Перспективный ассортимент (минимум) туристского инвентаря и снаряжения. М. ЦРИБ "Турист", 1980г.
35. Суховой Л.И. Пояс спелеолога. \ \ Информационный листок №7-81 Комиссии спелеотуризма Одесской федерации туризма, Одесса, 1981г.
36. Уайт А. Спусковое устройство "Тамбскрю". \ \ Журнал Сиднейского спелеологического общества, Т.25, №4. Австралия, Сидней, 1981г.
37. Хубер Г. Альпинизм сегодня. Мюнхен, 1975г., М. "Физкультура и спорт", 1980г.
38. Чишевски А. Обвязки. \ \ "Татерник" №2 ПНР, 1979г.
39. Штибранный Г. Основы спелеотехники. Труды технической комиссии Словенского спелеологического общества. Словения, 1985г.
40. Эллист Д. Техника одинарной веревки. Англия, Лейчестер, 1986 г.
41. Kipp M. On the Practical Strength of Kernmantel Ropes. Caving International Magazine, Edmonton (Canada), 1979. N. 5. P. 37-40.
42. Montgomery N. Protecting Ropes from Abrasion in Single Rope Techniques. Helictite, 1976
43. Montgomery N. Single Rope Techniques. Sydney, 1977
44. Orsolo, J., Un nouveau type de la corde stato-dynamique. Spelunca, Paris, 1980, No 1, pp.33-34.
45. Planina, T., Climbing Ropes Wearing out with Ropes Brakes. Naze jame, 19 (1977), Lubliana, 1978, pp.15-22.



[В начало страницы](#) | 
 [Главная страница](#) | 
 [Карта сервера](#) | 
 [Пишите нам](#)

### Комментарии и дополнения

### Комментарии и дополнения

▪ *Sindbad* , 23.07.2006

Сорри, а книгу Александра Ильича Мартынова "Промальп" (2000 и 2001 годов издания) в список использованной и РЕКОМЕНДУЕМОЙ литературы ВЕСЬМА полезно было бы включить 8-)

▪ *Олег Добров* [[отправить сообщение](#)], 08.08.2006

Уважаемый Sinbad! Взгляните на дату издания нашей книги. Когда она писалась и

готовилась к печати, о Мартынове и его работах еще не было известно. А вот почему он ни одной ссылки на нашу работу не сделал, загадка... Может московский снобизм? И. еще, мы коренным образом не согласны со многими вещами изложенными в "Промальпе" в области использования снаряжения. Оно в общем то и понятно- мы спелеологи и использовали подземный опыт, а он альпинист. Это не говорит о том что мы все делаем правильно, а другие нет. Но это наш подход, который мы в книге и изложили.

▪ *Sindbad* , 08.08.2006

Уважаемый Олег, абсолютно ничего личного. Дату видел.

Просто книга поступила на сервер от автора, поэтому и счёл необходимым добавить информацию о книге Мартынова.

Почему он о Вашей не упомянул? А фиг его знает. Может по же самым основаниям - первое издание вышло одновременно с Вашей книгой, и второе сразу следом за первым.

Виктор.

▪ *chernych* [[отправить сообщение](#)], 21.12.2006

Считаю, что книги "ПРОМАЛЬП" Мартынова и "Техника промышленного альпинизма" Кондратьева и Доброва целесообразно использовать для подготовки промышленных альпинистов в совокупности, так как, на мой взгляд, они ДОПОЛНЯЮТ одна другую, а какая из них лучше, я думаю рассуждать не стоит. Обе полезны, если правильно применять описанные в них приёмы на деле. Вот так.

▪ *А.Мартынов* [[отправить сообщение](#)], 02.01.2007

Уважаемый Олег.

" Может московский снобизм? "

Ну могут же люди быть несовершенными (я исключительно о себе)? И с "высот московской жизни" не иметь Вашу (безусловно полезную) книгу у себя на полке. Сегодня - так уж получилось - впервые посмотрел ее на экране.

Но, глядя на него (экран), трудно составить подробное мнение, так что не уверен, что смогу еще раз ее тут просмотреть.

2 слова о себе:

- Родился в г.Сыктывкар,

- Жил во многих местах (Черкесск, Харьков) до 1998.

- В Москве с 2003 года. Для того, чтоб не быть "московским снобом", не хватает 1 км (столько от дома до МКАД).

- Имел 3 братьев в Новосибирске (теперь 2-х).

- Москву не очень люблю, но люди здесь - поверьте - тоже достойные живут...

Удачи Вам.

▪ *Сергей Васильев* [[отправить сообщение](#)], 20.01.2007

Уважаемые Мартынов, Добров, Кондратьев! Вы сговорились называть провессию спортом. Да над термином Промышленный альпинизм (уж молчу о техно-спорте) все строители смеются! А как быть если канатно-верхолазный метод ведения работ использовать в коммунальном хозяйстве - тогда КоммуноАльпинизм? или на объектах транспорта - ЖелезнодорожныйАльпинизм? Есть термин верхолаз-высотник (как в песне) зачем городить глупости?

А книги Ваши умные и полезные.

▪ *Сергей Каширский* [[отправить сообщение](#)], 09.02.2007

Кондратьев, Добров! Вы изобрели машину времени и сперли интеллектуальную собственность Мартынова :) Читайте Мартыновский промальп в вопросах и ответах - там он все то что вы еще шесть годков назад писали изложил, и приписал своему авторству и указал, что любая перепечатка будет пресекаться по закону. Не хорошо воровать во времени :)

Дабы не быть голословным - все о факторе падения и о динамостатической веревке (и не только) взято им из вашей книжки.

Удачи, коллеги

### Добавление комментария

<b>Автор</b>	<input type="text"/>
<b>E-mail</b>	<input type="text"/> (защищен от спам-ботов)
<b>Комментарий</b>	<div style="border: 1px solid gray; height: 200px; width: 100%;"></div>
<b>Введите числа, изображенные на рисунке:</b>	<input type="text"/> 

1. Разрешается публиковать дополнения или комментарии, несущие собственную информацию. Комментарии должны продолжать публикацию или уточнять ее.
  2. Не разрешается публикация бессмысленных сообщений ("Круто!", "Да вранье все это!" и пр.).
  3. Не разрешаются оскорбления и комментарии, унижающие достоинство автора материала.
- Комментарии, не отвечающие требованиям, будут удаляться модератором.
4. Все комментарии проходят обязательную премодерацию. Комментарии публикуются только после одобрения их текста модератором.

---

Виды туризма: [Водный](#) | [Горный](#) | [Лыжный](#) | [Пешеходный](#) | [Конный](#) | [Спелео](#) | [Автостоп](#) | [Велотуризм](#) | [Путешествия](#)  
[Карта сервера](#) | [Новости](#) | [Мероприятия](#) | [Конкурсы](#) | [Обучение](#) | [Питание](#) | [Медицина](#) | [Карты](#) | [Книги](#) | [Законы](#) | [Термины](#)  
[Статьи о снаряжении](#) | [Тест-лаборатория](#) | [Отзывы о снаряжении](#) | [Интернет-магазин](#) | [Рынок снаряжения](#) | [Каталог магазинов](#)  
[Фотогалерея](#) | [Творчество](#) | [Ссылки](#) | [Туристы](#) | [Поиск попутчиков](#) | [Несчастные случаи](#) | [Форумы](#) | [ФИДО](#)  
[О сервере](#) | [Реклама на сервере](#) | [Размещение материалов](#) | [Спонсорам](#)

---

Весь [отдых в Подмоскowie](#) - звоните!; Все [речные круизы](#) - звоните!;  
[образование и обучение за рубежом](#); [обучение и образование за рубежом](#);  
[Рекламное агнетство Голливуд: наружная и пресс реклама](#)

---

© "Скиталец", 2001-2006.

© Дизайн,  
администрирование -  
[Илья Слепцов](#).

© Программирование -  
[Петр Газарян](#), [Виктор Полозов](#).  
[Реклама на сервере](#)  
[Спонсорам](#)

В нашем интернет-магазине появился в  
продаже **рюкзак для переноски детей "Бэмби"**.  
[Подробнее...](#)

