

Варианты организации станции страховки.

Часть 1. Общие принципы построения станций.

В англоязычных источниках требования к станциям страховки часто обозначают разными аббревиатурами – SRENE, EARNEST, IDEAL и т.п. Суть их всех сводится к нескольким общим принципам:

- Надежность всех элементов (точек и связочного материала);
- Избыточность - элементы должны дублироваться;
- Выравнивание - общая нагрузка на станцию должна равномерно распределяться на все точки;
- Отказ одной из точек не должен привести к большому «оседанию» всей станции.

Конечно, соблюдение всех правил – лишь идеал, к которому надо стремиться. Реальные условия слишком многообразны и не всегда дают возможность выполнить абсолютно все требования. Тем не менее, рассматриваемые дальше варианты могут помочь при выборе лучшей альтернативы.

Несколько советов от Сирила Шокопле – президента ассоциации горных гидов Канады:

[2] «При организации станций часто упускают из вида влияние надежности каждой отдельной точки на надежность системы в целом. Ретроспективный анализ несчастных случаев дает основания для беспокойства. Достаточно сказать, что несколько человек погибли, и многие получили травмы, игнорируя изложенные ниже рекомендации.

1. Не делайте ставку на использование связи ненадежных точек для вашей основной станции. Используйте самые большие и самые прочные средства, которые у Вас есть и убедитесь, что ваши точки размещены в прочной породе. Маленькие и средние первичные точки гораздо менее надежны, чем большие. Попытка распределить нагрузку на несколько слабых точек дает Вам слабую станцию. Не полагайтесь только на уравнивание или распределение нагрузки. Используйте прочные первичные точки всегда, когда это возможно.
2. Поставьте надежную точку близко от станции. Не считайте ее всего лишь одной из многих промежуточных точек. Фактически – она неотъемлемая часть вашей станции страховки. Несколько лет назад я был свидетелем падения альпиниста непосредственно на станцию. Станция была полностью разрушена и вся связка улетела на 200-300 метров вниз по кулуару. Оба выжили чудом, хотя и получили серьезные травмы. Надежная первая промежуточная точка, возможно, полностью предотвратила бы разрушение станции.
3. Не используйте дэйзи-чейн для самостраховки - это не безопасная практика. Дэйзи-чейн - относительно статический компонент. Несколько аварий в США и Европе были непосредственно связаны с использованием дэйзи-чейнов как основного средства самостраховки. Все изготовители дэйзи-чейнов предостерегают против этого. Тесты продемонстрировали явные разрывы при очень коротких падениях на дэйзи-чейн. Кроме того, очень легко по ошибке использовать дэйзи-чейн таким образом (так называемый, «double clip» - прим. пер.), что самая малая нагрузка вызовет полный отказ самостраховки.
4. Множество тестов подтвердило, что шнур из нейлона диаметром 7мм – оптимальный материал для большинства типов станций на восхождениях. Он обеспечивает хорошие динамические качества, имеет лучшее сопротивление на острых перегибах, долговечен, и достаточно прочен. Большинство новых высокотехнологичных волокон не имеет всех этих качеств, особенно в области динамических нагрузок. Они менее долговечны и хуже ведут себя на острых краях скал. Несмотря на высокую общую прочность, новые волокна могут подвести вас в определенных ситуациях.
5. Помните, что рывок при падении не обязательно направлен вертикально вверх и вниз. Тщательно прикидывайте возможные направления рывка и соответственно устраивайте станцию.
Станция на единственной точке.

Использование естественных элементов рельефа.

Мы только что упоминали дублирование точек, как одно из основных требований к станции. Есть ли случаи, когда мы можем организовать станцию на единственном пункте? Любой опытный альпинист скажет Вам – «да»! При этом, однако, надо хорошо подумать о следующих вещах:

- Действительно ли это – надежный пункт?
 - ✓ Если это - большой ствол дерева, покачайте его: хорошо оно сидит в почве, или дерево готово упасть? Дерево живое или сухое?
 - ✓ Если это – скальный выступ, попинайте его, чтобы видеть, шевелится ли он?
 - ✓ Если это - большой валун несколько раз толкните его, чтобы убедиться, что он не соскользнет вниз вместе с Вами и вашим напарником.
- Вы уверены, что направление тяги будет таким как надо? Не слишком ли большая нагрузка может быть приложена к этому пункту? Вы делаете станцию для спуска или для страховки при подъеме?
- Насколько велика вероятность срыва и что будет, если срыв произойдет?
- Достаточно ли у вас опыта, чтобы правильно оценить ситуацию?

Опытный гид или альпинист в некоторых ситуациях может организовать страховку на единственном крюке, ледобуре или анкере, но только после осторожного рассмотрения вышеупомянутых факторов. Не думайте, что страховка с единственной точки должна стать вашей нормой! Это должны быть исключением на сложном техническом восхождении.

Самый очевидный пример станции на одной точке – дерево. Для уменьшения рычага, в большинстве случаев, лучше закреплять станцию на стволе пониже.

Рис. 1. Закрепление удавкой. (Girth Hitch)



Узел «удавка» вокруг дерева (Рис. 1) часто используется на практике, но фактически это - не лучший способ закрепления. По всей вероятности, он выдержит среднее падение, но при этом создается более высокая нагрузка в пункте, где стропа проходит через петлю, чем хотелось бы. Фактически, мы получаем мини-полиспасть, увеличивающей нагрузку на петлю, особенно при небрежном закреплении. Нагрузка распределяется только на две нити петли. Рассмотрим альтернативные способы.

Рис. 2. Закрепление двойной петлей.



На рис. 2 хорошая идея испорчена плохим исполнением. Использована слишком короткая петля. В результате получился большой угол между ветвями петли и большая нагрузка на саму петлю. Если пошевелить карабин – есть риск нагрузить его в трех направлениях – рис. 3. При такой нагрузке, прочность карабина – около трети от номинальной.



Рис. 3. Опасное положение карабина.

Рис. 4. Закрепление длинной двойной петлей



Рис. 4 - мы использовали более длинную петлю и получили меньший угол между ее ветвями и распределение нагрузки на четыре нити петли. Идеальный угол в этой ситуации – около 25 градусов. Это уменьшает нагрузку на петлю и карабин, а также снижает вероятность нагрузить карабин в трех направлениях. Для дальнейшего уменьшения риска неправильной нагрузки, использован специальный карабин.

Рис. 5. Двойная петля с узлом.



Рис. 5 - петля проходит вокруг дерева и связывается узлом восьмерка, чтобы создать пункт страховки. Это устраняет проблему нагрузки карабина по трем направлениям. Недостаток этого способа – трудно развязать затянувшийся под большой нагрузкой узел, чтобы снять петлю. Для облегчения развязывания, в узел можно вставить карабин, как показано на рис. 6.



Рис. 6. Карабин в узле центрального пункта станции.

Карабин в узле – хорошая точка для самостраховки, при этом центральный пункт остается свободным для страховки через узел УИАА или самостраховки напарника, когда они подойдут к вам. Не забудьте вставить карабин в узел до того, как он затянется под нагрузкой.

Если Вы все-таки забыли это сделать и хотите все-таки получить два отдельных пункта, вы можете использовать так называемую «полку», как показано на рис. 7. Отделите одну прядь петли и вшелкните карабин в оставшиеся. Карабин, присоединенный к полке, может нагружаться неправильно, поэтому не используйте его для страховки напарника.



Рис. 7. Карабин в полке узла центрального пункта станции.

В редких случаях может оказаться полезным использования всех трех пунктов одновременно – рис. 8. Только не перепутайте их назначение.



Рис. 8. Вспомогательные карабины в центральном пункте станции.

Рис. 9. Петля с дополнительным оборотом.



На рис. 9 показан очень надежный, но слишком трудоемкий способ для использования на обычных восхождениях; вариант хорош для спасательных ситуаций. Узел эффективно удален от точки приложения нагрузки, нагрузка распределена на четыре нити петли. Угол между ветвями петли небольшой, страховочный карабин нагружается правильно.

Рис. 10. Станция на выступе



Убедитесь, что выступ достаточно большой и надежный. Проверьте это, несколько раз попинав и подергав его. Удостоверьтесь, что петля не соскользнет с выступа. Хорошая прочная стропа в таких случаях будет работать лучше шнура, поскольку шнур может скатиться с камня, тогда как стропа может остаться на месте. За последние 25 лет в сборнике «Несчастные случаи на восхождениях в Северной Америке» отмечено не менее шести случаев срывов при спусках по веревке с использованием спусковой станции на единственном выступе. При спусках на точку может приходиться нагрузка до 3,5 кН. Нагрузки от срывов при подъеме намного больше!

Рис. 11. Использование скального откола.



Отколы – стандартная для классических альпинистских маршрутов точка страховки. При должном использовании, они обеспечивают быстрые и безопасные пункты страховки как для подъема, так и для спуска по веревке. Как и в случае с валунами, они должны быть тщательно проверены до использования и, если требуется, дополнены другими точками. Точки страховки на выступах и отколах, обычно, работают в одном направлении и для полноценной станции должны использоваться с дополнительными пунктами страховки. Петля из стропы предпочтительнее круглого шнура и в этом случае. Острые края скалы могут перерезать вашу петлю при рывке – будьте внимательны! Старайтесь делать угол между ветвями петли поменьше (не используйте слишком короткие петли).

Рис. 12. Точка на каменной пробке.



Большие камни иногда застревают в трещинах и называются пробками. После надлежащего испытания, пробка также может быть использована в качестве точки страховки. Иногда, можно создать искусственную пробку, заклинив подходящий камень в соответствующую трещину, как показано на рис. 12. Вариант на этом рисунке не может использоваться в качестве единственной точки станции, поскольку хорошо работает только при нагрузке, направленной вниз.

Рис. 13. Точка страховки на «песочных часах».



Иногда, естественные особенности скалы позволяют продеть петлю через естественное отверстие или туннель, чтобы обеспечить пункт страховки. В этом случае справедливы сделанные выше рекомендации в отношении материала петель, необходимости испытания надежности и опасности острых кромок. Показанная на рис. 12 точка, непригодна в качестве единственной для станции, но может использоваться как часть многоточечной системы для организации надежной станции.

Вот краткий обзор использования приемов организации станций страховки на естественных элементах рельефа с использованием вспомогательного шнура («корделетта») или строповых петель («слингов»). Конечно, показанные приемы пригодны и для использования в многоточечных станциях, о которых будет рассказано дальше.

Удлинение петель.

Часто длина петли оказывается слишком мала, и чтобы организовать хорошую точку страховки, нужно соединить вместе несколько коротких петель. Использование узлов в этом случае не всегда оправдано.

В 2006 году в лаборатории фирмы Black Diamond проводились испытания различных способов связывания слингов [3]. Испытывались 17-мм нейлоновые, 10- и 8- мм стропы из Дупекс и 6-мм стропы из Дайнемы, связанные в различных комбинациях узлами «удавка», «прямой» и «узел клаймера» [4].

Рис. 14. Испытанные виды соединений петель.



Общие выводы: материал, размер строп и их сочетание больше влияет на общую прочность, чем вид узла. При связывании более широкой нейлоновой стропы с узкими стропами из высокопрочных материалов, общая прочность снижается почти вдвое. При связывании узких строп из динемы и динекса общая прочность составила также около 55%.

Таблица 1. Результаты статических тестов. Относительная прочность связанных строп.

	Girth Hitch	Strop Bend	Climber's Hitch	Comments
11/16 Nylon & 11/16 Nylon	70%	80%	88%	Nylon failed
12mm Dynex & 12mm Dynex	70%	85%	Not tested	
12mm Dynex & 11/16" Nylon	55%	55%	Not tested	Nylon failed
10mm Dynex & 10mm Dynex	53%	58%	57%	Dynex failed
10mm Dynex to 11/16" Nylon	54%	54%	54%	Nylon failed
11/16" Nylon to 10mm Dynex	46%	54% (symmetry)	54% (symmetry)	Nylon failed
8mm Dynex & 8mm Dynex	57%	53%	56%	Spectra failed
8mm Dynex to 11/16" Nylon	56%	57% (symmetry)	53%	Nylon failed
11/16" Nylon to 8mm Dynex	43%	57%	53% (symmetry)	Nylon Failed

Таблица 2. Результаты динамических тестов для узла «удавка»

	Number of Drops	Ultimate Failure Load	Comments
11/16 Nylon & 11/16 Nylon	14	~14 kN	Nylon broke
12mm Dyneex & 12mm Dyneex	>10	~14 kN	Broke 2 ropes
12mm Dyneex & 11/16 Nylon	>10	~13 kN	Broke 2 ropes
	>7	~12 kN	Broke 2 ropes
10mm Dyneex & 10mm Dyneex	5	~11 kN	10 mm Dyneex broke
	4	~11 kN	10 mm Dyneex broke
10mm Dyneex & 11/16 Nylon	4	~12 kN	10 mm Dyneex broke
	3	~11 kN	10 mm Dyneex broke
8mm Dyneex & 8mm Dyneex	2	~10 kN	8 mm Dyneex broke
	3	~11 kN	8 mm Dyneex broke
8mm Dyneex & 11/16 Nylon	2	~9.5 kN	Nylon broke
	5	~11 kN	8 mm broke
	3	~11 kN	8 mm broke
6mm Dyneema & 6mm Dyneema	2	~9 kN	6 mm broke
	2	~9 kN	6 mm broke
6mm Dyneema & 11/16 Nylon	3	~11 kN	6 mm broke
	2	~9 kN	6 mm broke

Даже удлинение без узла снижает общую прочность на 40%. Общая прочность такого соединения, в среднем – 15,8 кН. (прочность нейлоновой петли – 25,5 кН) [5].



Рис. 15. Удлинение без узла – «петля в петле».

Схожие результаты были получены и при испытаниях слингов на фирме Mammut в 2007 году [6].

Во многих случаях прочность 10-15 кН вполне достаточна, но если нам нужна максимальная прочность, необходимо использовать для соединения сшитых петель карабины.

Во многих ситуациях, для построения станции достаточно двух надежных точек - два прочных крюка, ледобура, анкера, и т.д. Есть множество способов заблокировать эти две точки.

Часть 2. Станции на двух точках.

Использование связочной веревки для блокирования точек.



Рис. 16. Последовательное соединение двух точек основной веревкой [7].

На рис. 16 показана схема последовательной связи двух точек. Способ простой и быстрый, но требует надежных точек страховки, например – анкеров на оборудованных мультипитчевых маршрутах. Вся нагрузка при срывах приходится только на один крюк, второй подстраховывает его. Для снижения нагрузки на точку, необходимо хорошее владение техникой динамической страховки. Последовательное соединение точек часто применяется в комбинированных конфигурациях многоточечных станций, о которых будет рассказано в третьей части.

Можно использовать связочную веревку и для организации параллельной связи точек, чтобы нагрузка распределялась между несколькими точками.



Рис. 17. Использование основной веревки связки для «параллельной» связи точек [8].

На рис. 17 правая ветвь веревки идет ко второму в связке, ветвь в центре, ниже узла с карабином – самостраховка первого.



Рис. 18. Использование основной веревки связки для «параллельной» связи точек [9].

На рис. 18 – другой вариант. Для связи двух точек использован узел двойной булинь. Веревка слева идет к страхующему, стоящему на станции. Страхочный карабин ввязан узлом «стремя». Верхняя страховка поднимающегося партнера - через узел УИАА. В этих вариантах оба члена связки соединены с центральным пунктом станции.

Независимые петли

Использовать две независимых петли можно только тогда, когда вы твердо уверены в направлении ожидаемой нагрузки и ограничены в выборе снаряжения. Для хорошего распределения нагрузки, нужны петли соответствующей длины. Пример станции с использованием независимых петель показаны ниже.



Рис. 19. Использование оттяжек для блокирования точек [2].

На рис. 19 показаны две надежные точки, которые мы хотим соединить в простейшую станцию для верхней страховки нашего партнера.

Поскольку здесь используются карабины без муфт, защелки карабинов в центральном пункте должны быть расположены напротив друг друга. Мы присоединяем свою само страховку и готовимся принимать партнера только при условии, что мы уверены, что нагрузка будет направлена под правильным углом. Если это не так, мы должны исправить ситуацию перед тем, как двигаться дальше.

Таким же образом можно использовать вместо оттяжек и отдельные петли.

Это - быстрое и простое решение, если ваши две точки являются надежными и вы исключаете возможность нагрузки карабина по трем направлениям. Для предотвращения таких ситуаций, объедините две петли одним общим узлом, как показано на рис. 20.



Рис. 20. Объединение двух петель общим узлом [2].

Другой способ объединения – продеть одну петлю через узел другой, как показано на рис. 21. Это может быть сделано и со шнуром, и со строповыми петлями, только будьте осторожны, чтобы не разрушалась целостность узла. Какой способ лучше подойдет, придется решать на месте. Старайтесь не усложнять конфигурацию станций, поскольку зачастую это понапрасну отнимает много времени.



Рис. 21. Вариант объединения петель [2].

При использовании единственной длинной петли, натяните ее в направлении ожидаемой нагрузки, чтобы вручную выровнять нагрузку на обе точки, затем завяжите узел, чтобы получить независимые ветви петли – рис. 22. Это уменьшает шанс на большое оседание при вылете одной из точек, но равномерно распределяет нагрузку на точки, только если вы не ошиблись в направлении приложения усилия на станцию и ветви петли имеют равную длину.



Рис. 22. Объединение двух точек длинной петлей [2].

Другой вариант – завязать узел примерно посередине длинной петли, вщелкнуть концы петли, разделенные узлом, в карабины точек и присоединить карабин центрального пункта, как показано на рис. 23.



Рис. 23. Вариант объединения точек [9].

На восхождениях мы ограничены в выборе длины петель для станций. Об удлинении петель уже говорилось в первой части. Если для соединения двух точек использовать стандартную корделеттную петлю длиной около 3 метров, часто необходимо ее укорачивать. Проще всего, сложить петлю вдвое, вщелкнуть концы петли в карабины на точках, выровнять натяжение ветвей и завязать общий узел, как показано на рис. 24.

Если петля при этом оказывается слишком коротка, можно укоротить ее не вдвое, а на одну треть – рис. 25.

Рис. 24 Укорочение петли вдвое.



Рис. 25. Укорочение петли на треть.



Рис. 26. Укорочение петли на произвольную длину.



Менее надежный способ – завязать проводник (обычный или «бабочку») на одной «нити» шнура, как показано на рис. 26.

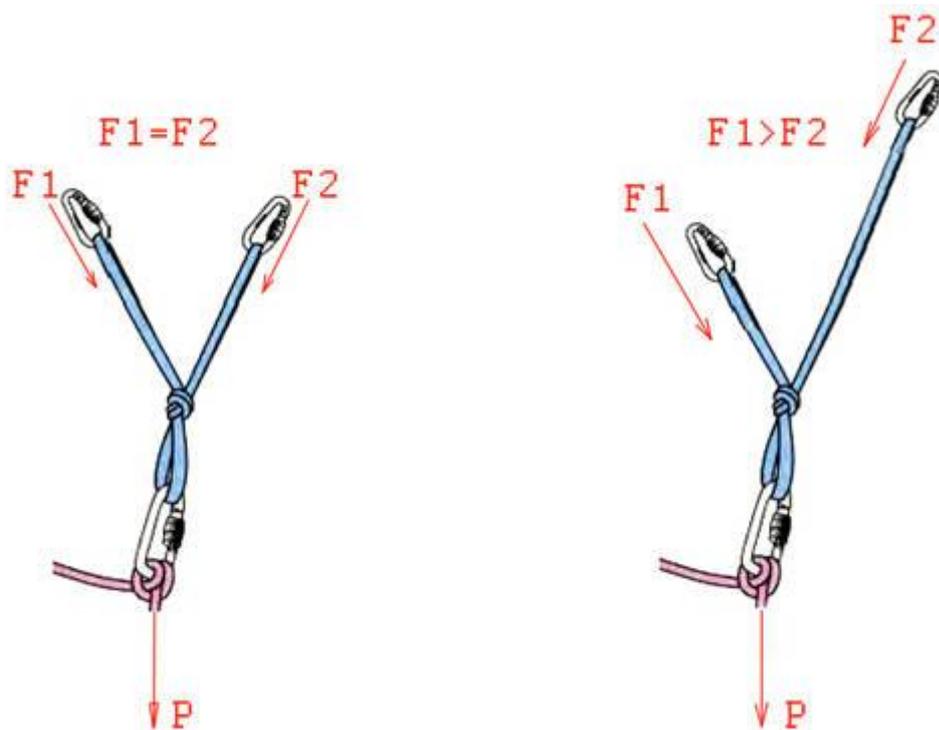
Рассмотренные выше способы блокирования двух точек создают ветви фиксированной длины, сходящиеся в общем узле центрального пункта. Это имеет свои преимущества и недостатки.

Достоинства – нечувствительность к разрыву одной из ветвей петли и малое оседание в случае вырывания одной из точек или разрыве шнура.

Недостаток - один, но очень существенный – плохое распределение общей нагрузки на точки. Такие станции, во-первых, очень чувствительны к направлению нагрузки. При отклонениях больше, чем на 10 градусов, практически вся нагрузка ложится только на одну из точек. Во-вторых, распределение нагрузки зависит не только от углов между ветвями петли и направлением рывка, но и от соотношения длин ветвей петли. Даже в системе с идеальным предварительным выравниванием натяжения петель, под действием сильного рывка более короткая ветвь (и соответствующая точка) будет нагружена сильнее, чем более длинная - рис. 27. В испытаниях, сделанных на фирме Sterling

Ropes, различие нагрузок на точки составляло 3,5 – 5 кН (см. приложение 2). По этой причине такой способ соединения точек хуже подходит, если точки расположены на большом расстоянии по вертикали.

Рис. 27. Распределение нагрузки на точки в фиксированной петле.



Блокирование компенсационной петлей.

Эту систему также называют «уравнитель» (equalizer), «скользящий узел» (sliding knot), «скользящее или магическое перекрестье» (sliding-X, magic-X). Такую блокировку применяют, когда направление нагрузки может меняться в больших пределах или, когда направление рывка невозможно заранее предсказать. Часто такой метод используется для объединения двух слабых точек в комбинированных многоточечных станциях.

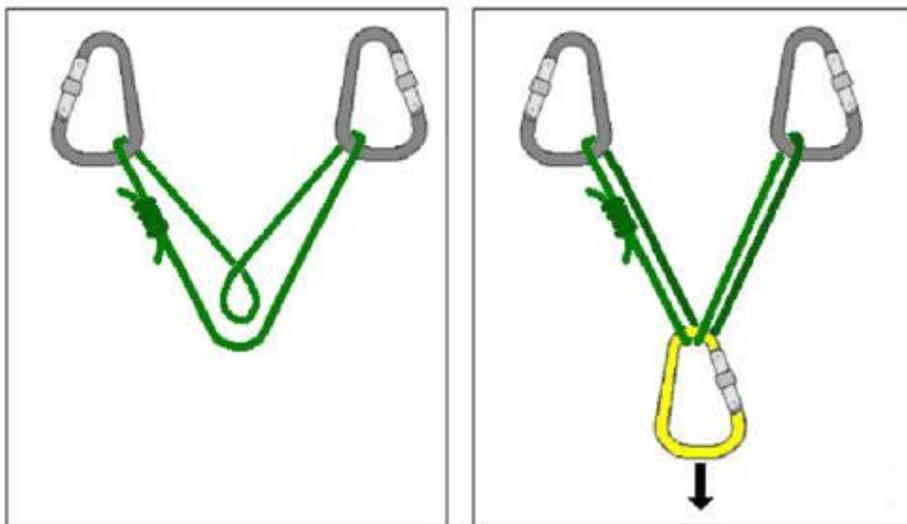


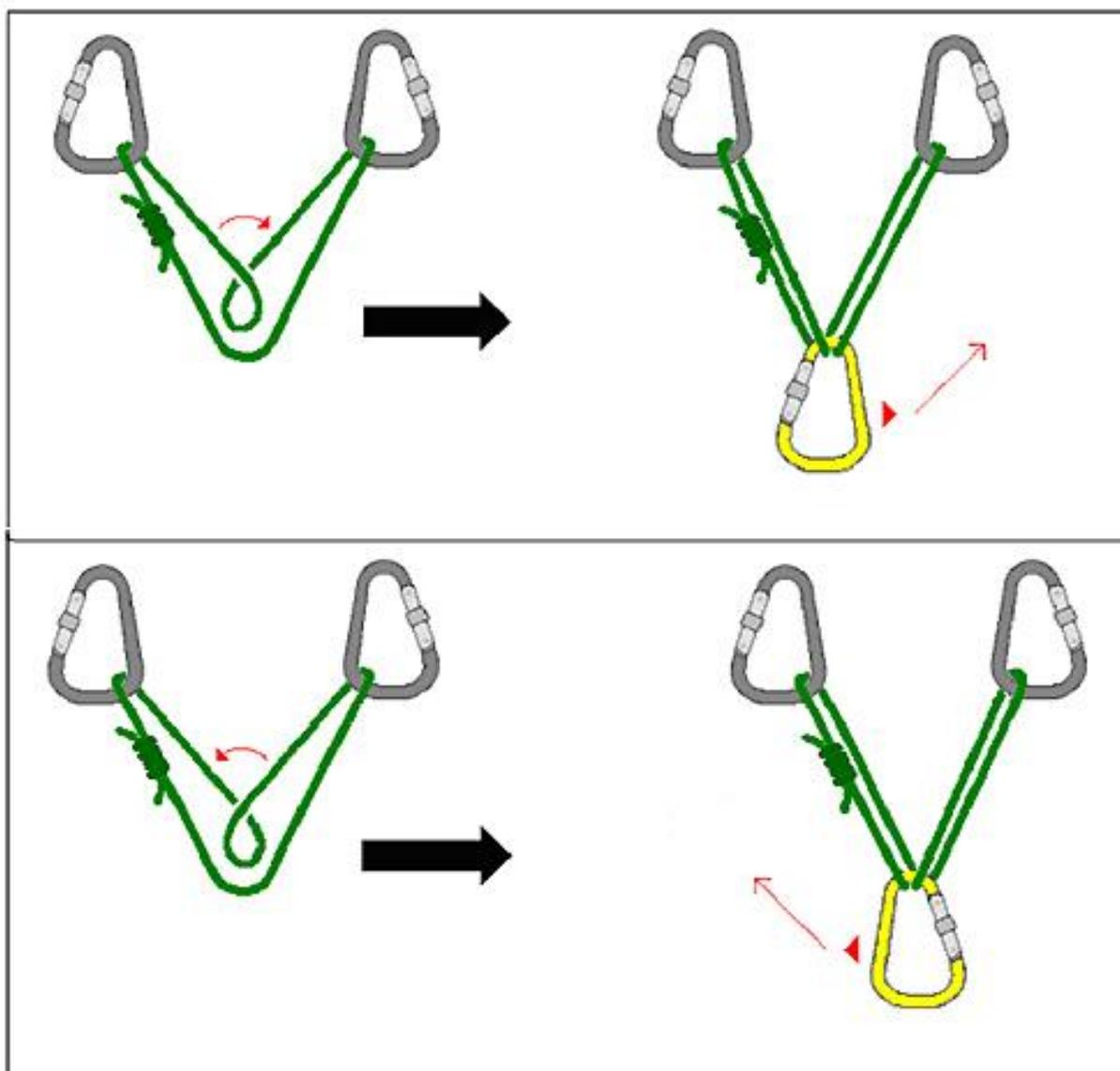
Рис. 28. Получение компенсационной петли на двух точках [10].

- Сделав полуоборот на одной из двух областей петли, мы получаем станцию которая:
- равномерно распределяет нагрузку на обе точки при рывках в разных направлениях;
 - распределяет нагрузку на четыре нити шнура;
 - в случае вырывания или

разрушения одной из двух точек остается работоспособной.

Конечное положение центрального карабина зависит от направления вращения петли на шнуре – рис. 29.

Рис. 29. Положение карабина в центральном пункте.

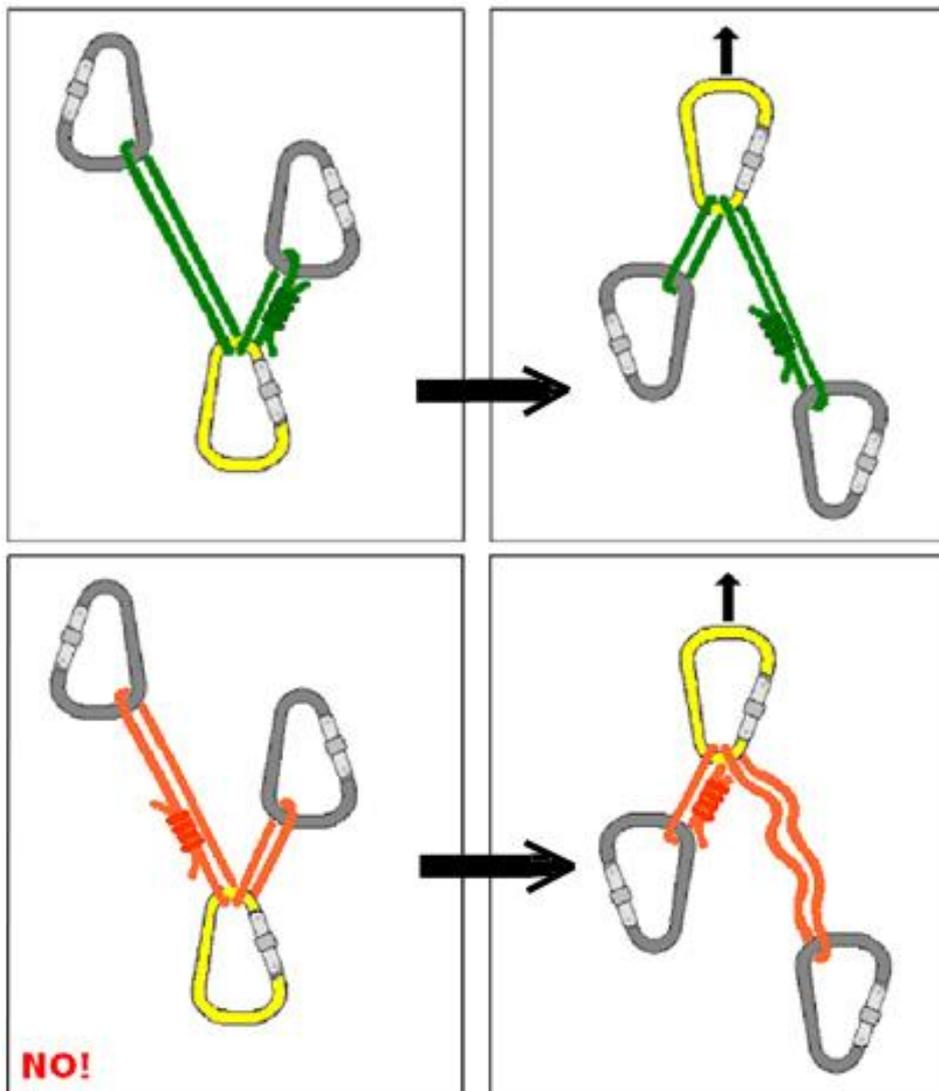


Положение узла петли.

При организации станции надо учитывать положение узла, связывающего репшнур в замкнутую петлю.

Если точки станции находятся на разной высоте, у треугольника, блокировки станции есть короткая и длинная стороны. Узел петли должен находиться на короткой стороне блокировки станции. (Если переворот петли не блокируется дополнительной точкой – прим. пер.). В случае переворота петли вверх (падение при наличии промежуточных точек страховки), короткая сторона треугольника блокировки удлиняется и узел не застревает в страховочном карабине. Если узел находится на длинной стороне треугольника, при перевороте петли он препятствует распределению силы рывка на обе точки станции – рис. 30.

Рис. 30. Положение связывающего узла при опрокидывании блокировки.



На рисунках выше использовались петли, предварительно связанные узлами грейпвайн или встречным. Возможен и другой способ вязки компенсационной петли - рис. 31[11]:

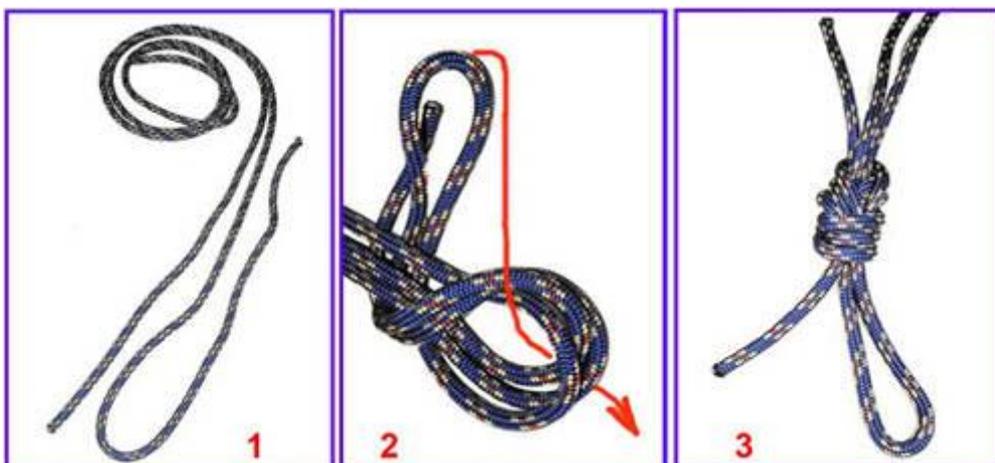


Рис. 31. «Итальянская» компенсационная петля.

Рис. 31. «Итальянская» компенсационная петля.



Внимание!

Длина выходящих из узла концов – не менее 10 диаметров шнура!

Для 7мм репшнура – не менее 7 см.

Поскольку это – «фирменное блюдо итальянской кухни», буду называть этот способ итальянской петлей.

Преимущества этого варианта:

- соединительный узел петли всегда находится в центральном пункте станции. В случае «опрокидывания» блокировки (падение первого при наличии промежуточных точек страховки), в отличие от классического варианта компенсационной петли, отсутствует риск застревания соединительного узла в карабинах станции.;
- наличие фиксированного узла в центральном пункте дает более удобную точку для размещения нескольких карабинов страховки и самостраховки;
- узел вяжется быстрее и легче, чем грейпвайн или встречный, что экономит время при организации станции, если используется отрезок шнура, а не готовая петля;
- этот вариант подходит и в случае организации станции для спуска с продергиванием двойной веревки. В случае вылета одной из точек, спусковую веревку зажимает в оставшейся петле гораздо меньше, чем в варианте с обычной компенсирующей петлей – рис. 32.



Рис. 32. Имитация вырывания одной точки при спуске на сдвоенной веревке (слева – итальянская петля, справа – обычная)

Общие недостатки станций на компенсационной петле:

Первый недостаток – отсутствие избыточности в петле. При разрыве петли, например, на острой скальной кромке, перебивании камнепадом, развязывании узла, полностью распадается вся станция. Такие случаи происходили несколько раз при спусках по веревке с фатальными последствиями, что отмечено в сборниках “Несчастные случаи в североамериканском альпинизме”.

Второй недостаток – на карабине центрального пункта происходит перехлест петли. При этом выравнивание нагрузки на точки из-за трения ухудшается. По этой причине в компенсационной петле плоские стропы работают хуже круглого шнура.

Третий недостаток – при вылетании одной из точек, петля удлиняется на относительно большое расстояние и на оставшуюся точку может прийти большая ударная нагрузка (см. также приложение 2). Даже если одна из точек остается на месте, неожиданное оседание может привести к потере равновесия или падению страхующего и потере им страховки напарника. Поэтому, не следует чрезмерно увеличивать длину блокировочной петли.

Чтобы уменьшить эти недостатки компенсационных петель, часто используются ограничительные узлы.

Ограничительные узлы на компенсационной петле.



Рис. 33. Компенсирующая петля с ограничительными узлами [2].

Эти два узла на ветвях компенсирующей петли намного уменьшают возможное удлинение петли при вырывании любой из точек, сохраняя выгоды уравнивания нагрузки.

Изменяя положения узлов, можно регулировать фактический диапазон направлений, в котором происходит выравнивание. Давайте рассмотрим возможные сценарии отказа.

Если петля по какой-то причине разрывается, мы получаем удлинение петли на несколько сантиметров и вторая часть берет всю нагрузку на себя.

Если вылетает одна из точек, петля удлиняется на несколько сантиметров и вся нагрузка ложится на вторую точку.

В случаях, когда одна ветвь намного длиннее, может использоваться единственный ограничивающий узел – рис.34.



Рис. 34. Компенсационная петля с одним ограничительным узлом [2].

Из-за трения, компенсационная петля далеко не идеально распределяет нагрузку, особенно, при динамических рывках. Для снижения трения, Джон Лонг в новом издании книги «Climbing Anchors» предложил идею так называемого «эквалетта» (Equate) – рис. 35. Результаты гораздо лучше (см. приложение 2), но, увы, для этого нужны два отдельных муфтованных карабина.



Рис. 35. Два карабина в центральном пункте – способ «эквалетт» [2].

Вариант «квад» (Quad) – позволяет использовать в центральном пункте только один карабин при укорочении полезной длины петли вдвое – рис. 36.



Рис. 36. «Quad» - ограничительные узлы на сдвоенной петле.

Тот же принцип при меньшем укорочении показан на рис. 37 [12]

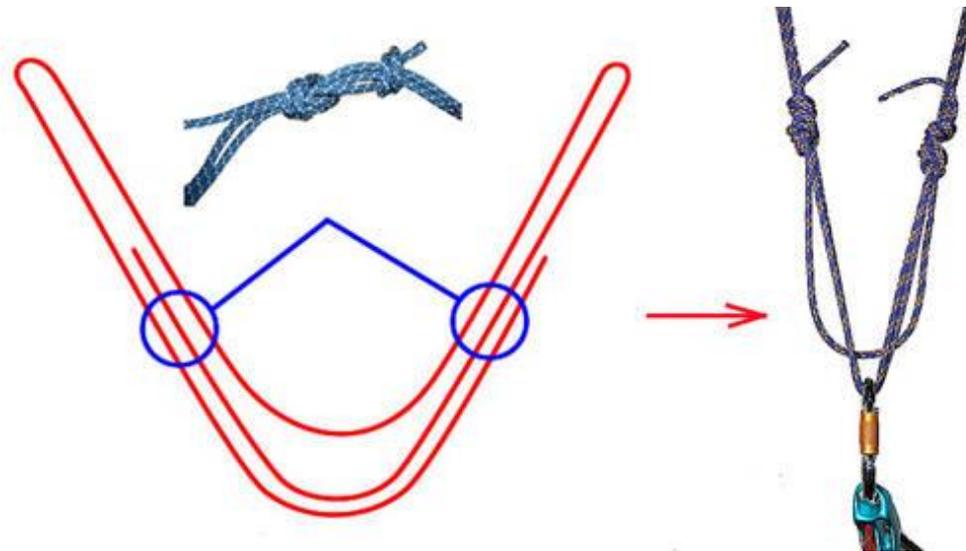


Рис. 37. Другой вариант «Quad».

Еще вариант – ввязать дополнительный слинг – рис. 38 [12]

Рис. 38. Дополнительный слинг в центральном пункте.



Третий вариант – ограничительные узлы завязываются так, чтобы участки петли между ними имели разную длину – Рис. 39 [13]. Более длинный участок петли используется для подстраховки карабина. Здесь также допустимо использование одного карабина в центральном пункте.



Рис. 39. Вариант «эквалетт» с одним карабином в центральном пункте станции.

Естественно, при опрокидывании блокировки в случае падения с промежуточными точками страховки, ограничительные узлы могут помешать распределению нагрузки на точки станции, так что нужно учитывать будущее расположение первой промежуточной точки, либо - предотвращать опрокидывание дополнительной точкой, рассчитанной на рывок вверх.

Ошибки при объединении двух точек.



Рис. 40. Неправильная блокировка точек.

Карабин центрального пункта на рис. 40 просто повешен на петлю и при отказе одной точки слетает с нее.



Рис. 41 «Смертельный треугольник»

- Нагрузка распределяется только на две «нити» шнура.

- На точки, из-за эффекта полиспаста, действует стягивающая сила.

Приложение 1. Прочность различных способов блокировки.

Для справки – некоторые результаты испытаний прочности петель:

Колин Поуик (Kolin Powick) из фирмы Black Diamond провел сравнительные испытания прочности трех вариантов блокирования точек 120-см петель [14]. Полученные результаты:

Таблица 3. Прочность разных вариантов блокирования точек.

Вид блокировки	Прочность на разрыв
 <p>Ковшовая блокировка петель</p>	35,6 кН
 <p>Ковшовая блокировка петель с образцом углетканного узла</p>	21,2 кН
 <p>Петли с обходом узла в центральномустье</p>	23,5 кН

Результаты испытаний «итальянской петли» по данным CAI [11]:

Таблица 4. Прочность «итальянской петли»

	Прочность петли в зависимости от материала:		
	Нейлоновый шнур диаметром 7 мм	Кевларовый шнур диаметром 5,5 мм	Нейлоновая веревка диаметром 9 мм
	30...33,8 кН	32,4...32,8 кН	33,8...38,8 кН

Для сравнения:

- Стандартная прочность петли («слинга») – 22 кН;
- Стандартная прочность карабина – 22 – 25 кН;
- Прочность закладок, френдов, камалотов – 5...10 кН (малых и средних размеров).

Приложение 2. Эффективность выравнивания нагрузок на точки станции.

Динамические испытания на фирме Sterling Rope проводились Джимом Эвингом, Джоном Лонгом и др. Испытывались варианты двухточечных станций с ветвями равной и неравной длины. Испытательный груз сбрасывался на динамической веревке с фактором падения 1 и измерялись пиковые нагрузки на каждую точку станции. Для неравноплечих конфигураций, длины ветвей составляли 45 и 100 см. Некоторые результаты приведены в таблице 5 [15].

Таблица 5. Распределение нагрузки на две точки станции для разных вариантов блокировки.

Material	Cordelette Unequal			Sliding X Unequal			Cordelette Equal			Sliding X Equal		
	Arm Load	Arm Load	% diff	Arm Load	Arm Load	% diff	Leg 1 Load	Leg 2 Load	% diff	Leg 1 Load	Leg 2 Load	% diff
Sterling PowerCord 6mm	0	3.63	100.00	2.94	2.24	23.81	3.13	2.65	15.34	3.31	2.7	18.43
	0.14	5.3	97.36	3.2	1.83	42.81	4.15	3.45	16.87	4.1	3.6	12.20
	2.22	6.98	68.19	3.64	4.55	20.00	4.7	3.9	17.02	5.3	4.7	11.32
Sterling 7mm Nylon	1.52	3.83	60.31	2.25	3.33	32.43	2.29	3.05	24.92	2.7	2.9	6.90
	2.25	5.22	56.90	3.03	4.02	24.63	2.88	3.9	26.15	3.68	3.8	3.16
	2.26	5.92	61.82	3.42	4.5	24.00	3.17	4.25	25.41	3.93	4.25	7.53
1/2" Nylon Tubular Webbing	0.18	3.45	94.78	2.11	3	29.67	2.2	3.03	27.39	2.9	2.74	5.52
	1.66	4.63	64.15	3.36	4.49	25.17	3.01	4.68	35.68	3.2	3.51	8.83
	2.81	5.21	46.07	3.89	4.62	15.80	3.45	5.18	33.40	4.22	4.59	8.06
11/16" Nylon Tubular Webbing	0.16	3.74	95.72	2.14	3.43	37.61	2.56	3.25	21.23	3.11	2.85	8.36
	2.23	4.95	54.95	3.2	4.34	26.27	3.16	4.25	25.65	3.84	3.85	0.26
	2.66	5.51	51.72	3.49	4.61	24.30	3.59	4.8	25.21	4.58	4.35	5.02
1/2" Spectra Tubular Webbing	0.51	3.84	86.72	2.24	3.16	29.11	2.42	3.15	23.17	3.2	2.95	7.81
	0.61	5.25	88.38	3.33	4.25	21.65	3.24	4.12	21.36	3.88	3.73	3.87
	2.16	5.97	63.82	3.53	4.53	22.08	3.63	4.94	26.52	4.62	4.35	5.84

Пояснения:

- Нагрузка на точки (Arm load) приведена в кН;
- «Cordelette unequal» – петля связана общим узлом, ветви имеют разную длину – конфигурация, показанная на рис.27 справа;
- «Sliding X unequal» – компенсационная петля с плечами разной длины;
- «Cordelette equal» - петля связана общим узлом, ветви имеют одинаковую длину – конфигурация, показанная на рис.27 слева;
- «Sliding X equal» – компенсационная петля с ветвями одинаковой длины.

Абсолютный разброс нагрузок на точки в тестах и относительная эффективность выравнивания нагрузки на точки станции показаны на графиках – рис. 42 и 43 соответственно. (equatelette unequal – способ, показанный на рис. 35, ветви имеют разную длину).

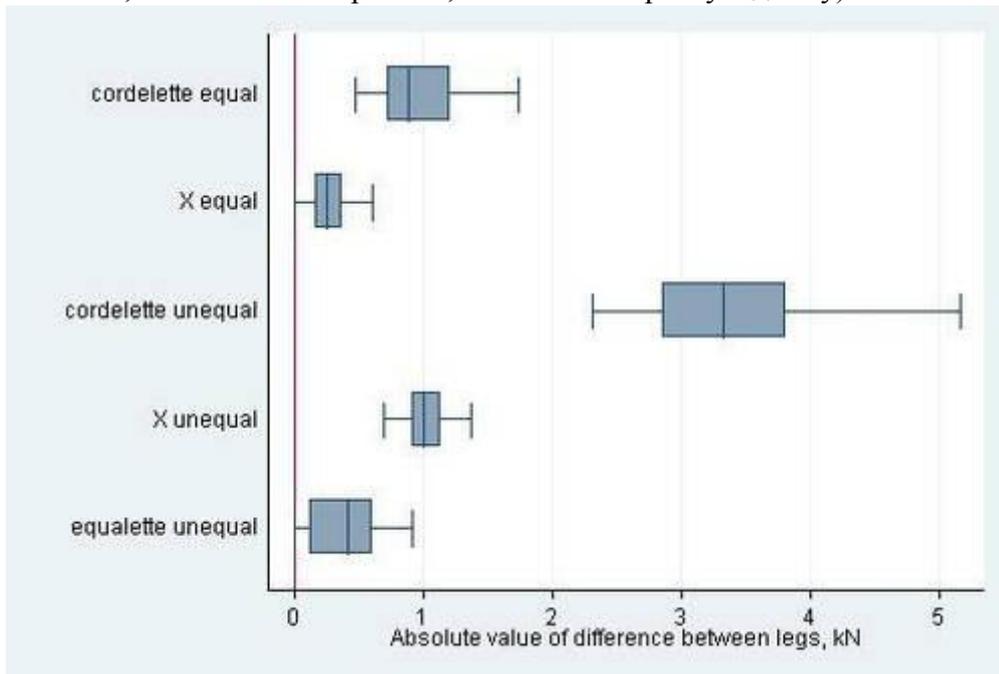


Рис. 42. Разброс значений нагрузок на точки для разных вариантов станций.

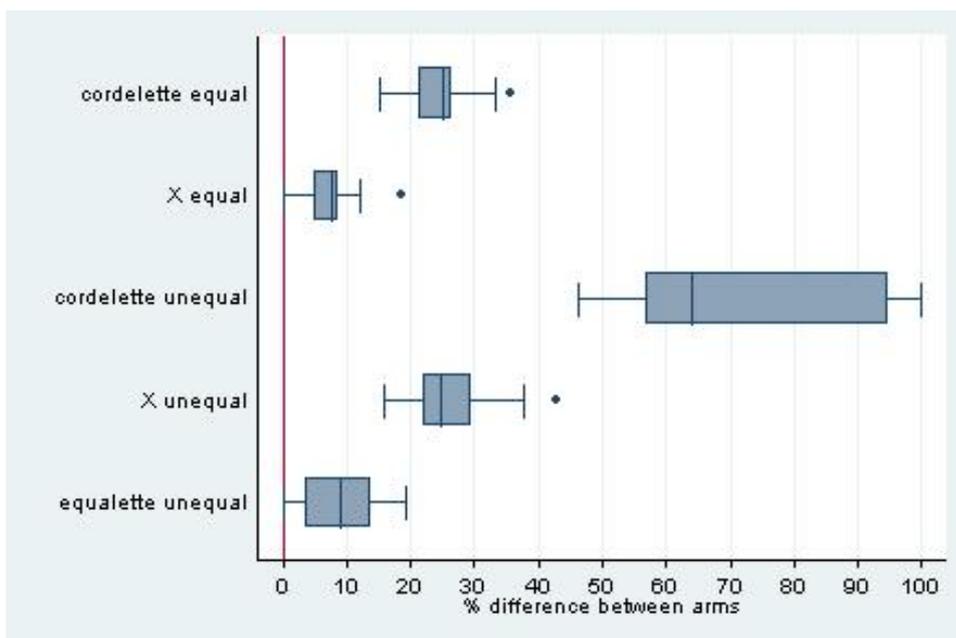


Рис. 43. Сравнительная эффективность выравнивания нагрузок разных вариантов станций

В проведенных испытаниях имитировалось также вырывание одной из точек. При этом для компенсационных петель с ограничительными узлами не было зафиксировано никакого увеличения пиковой нагрузки при «оседании» на величину 15-20 см. Надо подчеркнуть, что в испытаниях для присоединения груза к станции использовалась динамическая веревка!

Часть 3. Станции на трех и более точках.

На рис. 44 показан классический «американский» способ блокирования трех точек с использованием петли из стропы или шнура. Часто корделеттом называют именно способ соединения нескольких точек общей петлей, продетой в карабины всех точек.



Рис. 44. Корделетт на трех точках [17].

Для создания центрального пункта можно завязать обычный «проводник» или узел «восьмерка». Этот способ требует довольно длинного

отрезка шнура. Чаще всего, применяется 6-метровые отрезки нейлонового шнура, диаметром 7мм, связанные в петлю узлом грейпвайн.

О преимуществах и недостатках способа уже говорилось во второй части. Дополнительно можно упомянуть о тестировании трех- и четырех- точечных станций, сделанные Марком Беверли и др. [18]. В этой статье подтверждается неравномерное нагружение точек станций, имеющих неравную длину ветвей.

Компенсационная петля на трех точках.

При связывании компенсационной петли на трех точках можно делать два полуоборота на внутренних участках петель – рис. 45 [19], или только один полуоборот на наружном участке общей петли – рис. 46 [10].

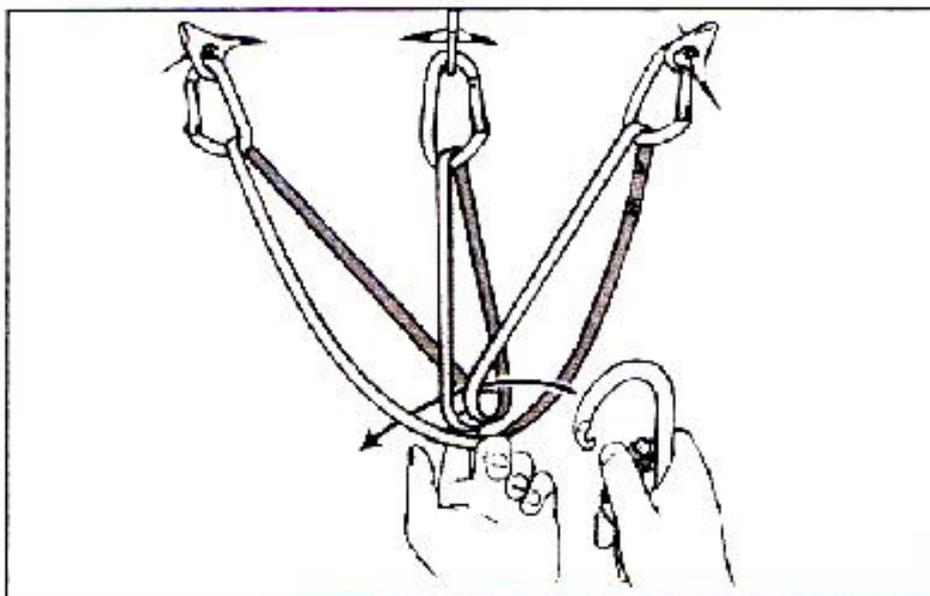


Рис. 45. Компенсационная петля на трех точках – вариант 1 [19].

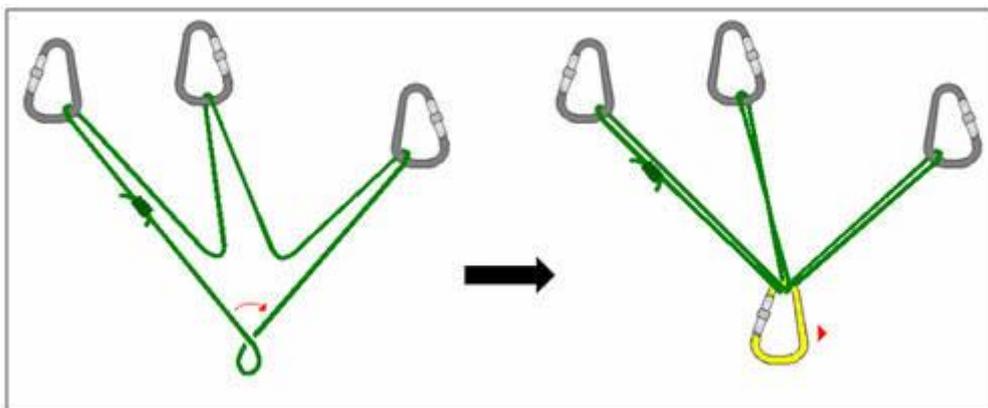


Рис. 46.
Компенсационная петля на трех точках – вариант 2 [10].

Для ограничения оседания, можно завязать ограничительный узел, но только на одной из ветвей.

О проблеме трения в карабине центрального пункта уже говорилось во второй части статьи. Для петли на трех точках трение в центральном карабине еще выше, особенно, в случае применения петли из плоской стропы, вместо круглого шнура. Широкие нейлоновые петли может просто заклинить из-за образующегося перехлеста - рис. 47.



Рис. 47. «Заклинившаяся» под нагрузкой компенсационная петля.

Более узкие петли из дайнемы работают несколько лучше, чем широкие нейлоновые. Для снижения трения, в станцию на компенсационной петле лучше «заряжать» грушевидный карабин, широкой стороной - в центральный пункт. Теоретически, можно сделать компенсационный треугольник и на большем количестве точек, но трение сводит на нет все преимущества выравнивания.

Для снижения трения в центральном пункте, было предложено несколько решений: Использование цельного кольца – ACR метод [20].

Перед связыванием в замкнутую петлю, шнур пропускается через кольцо, как показано на рис. 48. В отличие от карабина, кольцо не имеет слабых осей, выступов, и не может случайно открыться. Прочность кольца – около 20 кН при весе около 30 гр.

Рис. 48. Использование кольца в компенсационной петле.



При организации станции карабин центрального пункта вщелкивается в кольцо и в ветвь шнура между крайними точками станциями. Таким образом, можно заблокировать две (рис. 49, 51), три (рис. 49, 52, 53) или четыре (рис. 50) точки.



Рис. 49. Центральный пункт АСР-станции на двух и на трех точках.



Рис. 50. ACR-станция на четырех точках [20].

При необходимости, петлю можно укорачивать различными способами (рис. 50-52).



Рис. 51. ACR-станция на двух точках с ограничительными узлами [20].



Рис. 52. ACR-станция на трех точках с укороченной петлей [20].



Рис. 53. ACR-станция на трех точках с ограничительным узлом [20].

Узел одновременно служит ограничителем оседания станции на случай вырывания точки. Если станция построена на четырех точках, ограничительный узел завязывается только на одной ветви. Лучше, если это ветвь, идущая на самую слабую точку в системе. В трехточечной станции можно завязывать два ограничительных узла на внешних ветвях, оставив центральную ветвь свободной, либо один ограничительный узел на любой ветви.

Использование нескольких карабинов.



Рис. 54. Центральный пункт компенсационной петли на трех точках с дополнительными карабинами.

Чтобы исключить трение шнура о шнур, предлагалось использовать отдельные карабины, как показано на рис. 54. Ограничительные узлы здесь недопустимы.

По этому же принципу работает выпускаемый фирмой Транго «альпийский уравниватель» (Alpine Equalizer) [21]. В этой конструкции используется стропа и два таких же кольца, как показанные на рис. 49.

Показанные выше варианты компенсационной петли на трех и четырех точках имеют общий недостаток: они не защищены от разрыва петли. (Вариант ACR с ограничительным узлом защищен лишь частично). Рассмотрим теперь вариант «эквалетт», о котором упоминалось во второй части и его использование в многоточечных станциях.

Эквалетт на трех точках.



Рис. 55. Эквалетт на трех точках – общий вид [2].



Рис. 56. Эквалетт – блокирование трех точек [2].

На левой ветви у карабина завязывается узел, чтобы создать немного избыточности в случае обрыва шнура. Правая и центральная ветви независимы и привязаны узлами «стремья». Надо стараться так отрегулировать узлы, чтобы натяжение центральной и правой ветвей было одинаковым.

Внимание!

Узел «грейпвайн», связывающий шнур в замкнутую петлю, находится между точками и в «рабочем режиме» разгружен.

Левая ветвь стационарной петли в этой ситуации будет держать около половины общей нагрузки, в то время как правая и центральная ветви примерно по одной четверти каждая.

Так как нагрузка распределяется между тремя точками не поровну, и двойная петля несет половину общей нагрузки, разумно присоединять двойную петля к самой надежной точке станции.

На случай отказа одинарной ветви в центральном пункте мы используем независимые карабины, ни один из которых, вероятно, не будет загружен по стороне защелки, в отличие от возможного сценария с классической компенсационной петлей. Конечно, необходимость двух муфтованных карабинов в центральном пункте каждой станции является недостатком.

Эквалетт на четырех точках.



Рис. 57. «Эквалетт» на четырех точках [2].

Если для большей надежности, вы решили использовать для станции четыре точки, можно, аналогичным образом, использовать идею эквалетт – рис. 57. При этом на каждую точку идет одинарная ветвь шнура, присоединяющаяся к карабину на точке узлом стремя.

При удачном раскладе, на каждую точку придется около 20-30% общей нагрузки на станцию.

Если направление нагрузки сильно отличается от того, на которое рассчитана станция, возможно, что только две точки из этих четырех возьмут на себя по половине общей нагрузки, в то время как другие две будут не нагружены, действуя как резервные. При отказе одной из точек, произойдет «оседание» станции на небольшое расстояние. Величина этого оседания будет полностью зависеть от того, какие ветви петли загружены, и какая точка откажет.

Как видим, эквалетт «в чистом виде» на многоточечных станциях не может совершенно равномерно распределить общую нагрузку по всем точкам. Чтобы минимизировать оседание станции в случае отказа одной из точек, приходится использовать на точках фиксирующие узлы «стремя», исключающие равномерное натяжение каждой ветви одного плеча станции. Сбалансировать нагрузку на три точки в пропорции 33% - 33% - 33% никак не получится. Четыре точки можно сбалансировать эквалеттом с дополнительными карабинами – рис. 58.

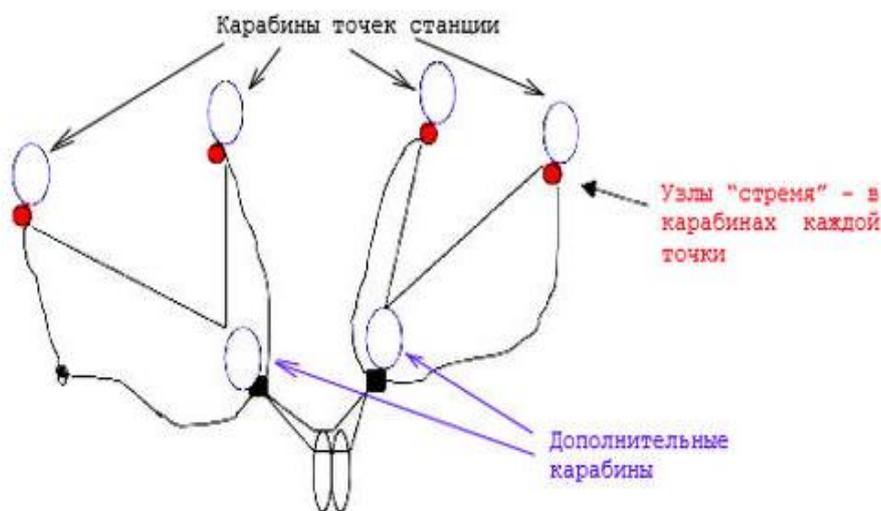


Рис. 58.

Эквалетт с дополнительными карабинами – улучшение выравнивания нагрузки на четыре точки.

По сути, «эквалетт» является вариантом компенсационной петли с двумя ограничительными узлами. Чтобы сэкономить один карабин, в центральном пункте можно использовать варианты, показанные на рис. 33, 34, 36-39 во второй части статьи.

Может быть интересен модульный принцип связи точек. Общая идея проста: в центральном пункте ставится компенсационная петля небольшого размера, чтобы ограничить оседание станции в случае отказа точки. Точки связываются с центральной компенсационной петлей независимыми отрезками строп, шнура или слингами, длину которых можно регулировать по месту. Пример – довольно изящная конструкция «геквалайзера» (Geekqualizer), предложенная Ричардом Голдменом [15].



Рис. 59. «Геквалайзер» - общий вид [15].



Рис. 60. «Геквалайзер» - центральный узел [15].



Рис. 61. «Геквалайзер» - регулировка длины отдельных ветвей узлом [15].



Рис. 62. «Геквалайзер» - объединение двух и четырех точек [15].



Рис. 63. «Геквалайзер» - в сложенном виде [15].

Станции с последовательным блокированием точек.

Когда все точки лежат на одной прямой, можно попробовать сделать линейную станцию. К самой дальней от вас точке присоединяем петлю из шнура, ближние точки объединяем последовательно узлом «стремя». В конце петли завязываем узел для создания центрального пункта. Как видите, обычно для этого не требуется длинного шнура.



Рис. 64. Последовательная связь точек отдельной петлей [2].

На рис. 65 показана такая станция на реальном рельефе. Обратите внимание, что нижняя точка на станции установлена так, чтобы противостоять рывку вверх в случае падения лидера при наличии промежуточных точек страховки! Перед использованием станции постарайтесь выровнять нагрузку на точки регулировкой узлов и хорошенько затяните узел центрального пункта (на рис. он слишком слабо затянут). Оценить надежность и выровнять нагрузки на все точки – основная

трудность для такого типа блокирования точек. В этом лучше предварительно поупражняться под контролем опытного инструктора.



Рис. 65. Станция с последовательной связью [2].

Комбинированные конфигурации станций.



Рис. 66. Комбинированная станция [2].

На рис. 66 показана комбинированная конфигурация. Здесь левая ветвь общей петли последовательно объединяет две точки, а крюк справа присоединен отдельной петлей. Подобным образом, можно использовать вместо шнура длинную петлю из стропы. Если использовать обычный способ блокирования, стандартной длины шнура может не хватить.

Вот – краткий обзор вариантов организации станций страховки. Теперь, позволю себе небольшое лирико-историко-этнографическое отступление.

На американских просторах последние лет 30 блокирование корделеттом трех точек, как показано на рис. 44, пользовалось большой популярностью. Во многом, это объяснялось популяризацией этого способа Джоном Лонгом, написавшим книги «Climbing Anchors» и «More Climbing Anchors» («Станции на восхождениях» и «Еще о станциях...»), ставшие если не Библией, то, по крайней мере, одним из Евангелий американских клаймеров. Корделетт с общим узлом проводника считался самым лучшим способом соединения точек, а использование компенсационной петли, напротив, считалось смертельно опасным из-за отсутствия избыточности в петле и ударной нагрузке при аварийном оседании станции.

Догма «SRENE» была в почете; с тем, что при рывках в сторону корделетт грузит только одну точку давно смирились, а к голосам теоретиков, напоминавших о законе Гука и теории упругости не особенно прислушивались. Наконец, Лонг при подготовке очередного издания «Climbing Anchors» решил-таки провести испытания станций в лаборатории Sterling Rope (о которых рассказано во второй части этой статьи). Результаты тестов были достаточно наглядными. Лонг осознал, ужаснулся, и честно рассказал о недостатках корделетта в новой редакции своей книги, а также на клаймерских форумах, заодно, дав путевку в жизнь «эквалетту». Такой поворот вызвал большой резонанс и вылился в форумные обсуждения старых и новых методов на несколько тысяч постов. Попробую передать суть споров по «общим вопросам» в вольной форме вопросов и ответов:

- Я пользуюсь отличным сертифицированным снаряжением, надежно закладываю точки. Нагрузки при срывах не так уж велики. Зачем мудрить со станциями?
- Мы не можем точно знать, при какой нагрузке наш френд или камалот вылетит из щели. Если бы каждая отдельная точка станции могла выдержать падение с фактором два, и кроме того, если бы все мы могли надежно определять это по внешнему виду, тип связи точек не имел бы значения. Нам вообще не нужно было бы использовать несколько точек.
- Зачем выравнивать нагрузку на разные точки? Не достаточно ли простого дублирования?
- Избыточность и уравнивание - две стороны одной монеты. Основное кредо избыточности - никогда не доверять свою жизнь единственному не очень надежному элементу. Для станции это означает, что потенциальные падения никогда не должны поглощаться единственной точкой, что случается с корделеттом, имеющим петли разной длины. Фактически, в этом случае, корделетт не обладает истинной избыточностью. В худшем случае, нас ждет каскадный отказ – последовательное вылетание всех точек станции и ее полное разрушение.
- Так что теперь совсем не пользоваться этим способом?
- Нет, корделетт с небольшими углами между ветвями, имеющими примерно равную длину – надежная система, пользуйтесь на здоровье. Просто, если жизнь подложила вам свинью в виде единственной вертикальной трещины, где надо организовать страховку, этот способ будет работать хуже из-за разной длины петель.
- Джо, ваша новая система не нужна. Я пользовался, пользуюсь и буду пользоваться старой!
- Делайте, как вам нравится. Но где логика в продолжении использования только одной системы, хотя испытания показали, что при определенных обстоятельствах, лучше работает другая? Я могу объяснить это только человеческой косностью.
- Является ли ваша новая система «эквалетт» лучшим решением на все случаи жизни?
- Нет, универсальной системы, гарантирующей безопасность, не существует.
Вероятно, две самых важных вещи при организации станций:
 1. сделайте все возможное, чтобы избежать падения прямо на станцию страховки;
 2. развивайте навыки установки и оценки надежных точек страховки.

Пока ваши точки надежны и вы не падаете непосредственно на станцию страховки, все почти наверняка будет прекрасно. Но восхождение никогда не бывает без некоторого риска. Можно лишь ограничить опасность. Полное устранение риска – это видения обкурившегося опиумом человека.

Часть 4. «Подводные камни» и «грабли» на станциях.

Несколько примеров станций на маршрутах.



Рис. 67. Пример 1 [2].

На рис. 67 использован классический «американский» способ объединения трех точек петель с общим узлом. Крайняя левая часть – петля, продетая через скальный тоннель. Карabin на этой петле может быть случайно открыт при нажатии защелки на скалу, так что здесь надо использовать муфтованный карabin, два карабина защелками в разные стороны или, по крайней мере, перевернуть карabin защелкой от скалы.

Самая нижняя точка имеет маленькую удлиняющую петлю, так как длины желтого репшнура не хватило для хорошего объединения точек. Карabin на синей петле имеет ту же проблему что и на точке слева! В целом, вполне приличная станция, но только для обеспечения верхней страховки поднимающемуся партнеру.



Рис. 68. Пример 2 [2]



На рис. 68 - смешанная конфигурация с использованием стропы. Левая ветвь петли объединяет две точки последовательно, на закладку справа идет отдельная ветвь. Узел в правой петле нажимает на карabin. Этого надо избегать!



Рис. 69. Пример 3. [2]

На рис. 69 - еще один вариант комбинированной конфигурации. Левая ветвь станции последовательно объединяет три точки, причем две верхние выдерживают нагрузку, направленную только вниз, а нижняя точка - нагрузку, направленную как вниз, так и вверх. Основная нагрузка пойдет на нижнюю точку левой ветви. Откол, где заложена эта точка не выглядит надежно.

Правая точка - крюк, присоединенный длинной петлей, продетой через узел центрального пункта, чтобы избежать нагрузки карабина по трем направлениям. Петля укорочена узлом, чтобы лучше уравнивать нагрузки на все точки станции. Станция подходит для верхней страховки. При нижней, работать будет только одна из двух нижних точек.



Рис. 70. Пример 4 – общий вид [22].



Рис.71. Размещение точек.

На рис. 70 – общий вид станции с блокировкой точек вариантом эквалетта, а на рис. 71 показаны фотографии этих точек. Конечно, трудно оценить надежность установки по фотографии, но

похоже, из трех точек только одна (правая гекса) установлена хорошо. Центральный камалот сидит очень неглубоко, внешние кулачки находятся на краях щели. Левая гекса установлена так, что может выдержать только нагрузку, направленную строго вниз.

Общий недостаток показанных выше станций – отсутствие точек, рассчитанных на рывок вверх. Часто не учитывают, что при срыве с установленными выше станции промежуточными точками, рывок направлен в сторону первой после станции установленной точки. Хотя при нормальной страховке усилие рывка, прилагаемое к станции, сравнительно невелико (0,15...0,3 кН), этого достаточно, чтобы, вывернуть из щели закладной элемент. Для предотвращения такой ситуации, часто ставят одну или несколько оппозитных точек, как показано на рис. 72.



Рис.72. Пример 5. Станция с растяжкой вниз [9].

О проблеме переворачивания блокировки необходимо помнить и при использовании ограничительных узлов на компенсационной петле или эквалетте. При неудачном взаимном расположении узла на петле и первой точки после станции, при перевороте блокировки будет работать только одна нижняя точка – рис. 73. Так что, применяя ограничительные узлы, следует либо ставить оппозитную точку, соединяя ее с центральным пунктом станции, как на рис. 72, либо регулировать положение ограничительных узлов или расположения точек с учетом дальнейшего направления движения и возможного расположения первой после станции промежуточной точки. Например, в ситуации, показанной на рис. 73 (компенсационная петля с одним ограничительным узлом на ветви, идущей к верхней точке) надо было либо располагать левую точку выше правой, либо – двигаться от станции влево - вверх.



Рис. 73. Ограничительный узел при перевороте блокировки.

Страховка и самостраховка на станции.

Придя к месту организации станции, лидер ставит первую точку и встает на самостраховку (хотя бы временную). При включении этой точки самостраховки в станцию возможна ошибка, когда петля блокировки присоединяется к карабину самостраховки, а не к самой точке – рис. 74. Такое может случиться, если в ушко точки проходит только один карабин. В этом случае сначала в точку вставляется карабин и петля блокировки станции, а к этому карабину уже присоединяется карабин самостраховки. В противном случае, возможности маневра страхующего сильно ограничены, особенно при нагруженной станции.



Рис 74. Ошибочное присоединение к точке страховки.

При параллельной блокировке точек, страховка осуществляется только через центральный пункт станции - либо через страховочное устройство, закрепленное на станции (рис. 77), либо через отдельный карабин (если страховка организована через тело страхующего) – рис. 78. Если на станции используется компенсационная петля, в центральном пункте должен находиться только один карабин.



Рис. 75. Неправильное присоединение страховки и само страховки в компенсационную петлю.



Рис. 76. Вариант присоединения страховки и само страховки к компенсационной петле.

Хотя в итальянских рекомендациях и допускается присоединять страховочный карабин к карабину само страховки, как показано на рис. 76, это может создать трудности при оказании помощи сорвавшемуся. Поэтому, наиболее универсальный и безопасный способ – использовать в центральном пункте отдельный карабин, к которому и присоединяют все другие карабины – рис. 77.



Рис. 77. Безопасная организация страховки и само страховки.

Если применяется итальянская компенсационная петля или объединение общим узлом, все карабины можно вщелкивать в общую петлю – рис. 78.



Рис. 78. Рациональные варианты организации страховки и само страховки на станции с общим узлом. Выводы и рекомендации.

Количество точек в станции зависит от их несущей способности и нагрузки, которую должна выдержать станция. Практически для любых ситуаций достаточно, чтобы прочность станции была равна прочности карабина центрального

пункта - 20...25 кН. Для верхней страховки или спуска одного человека – достаточно вдвое меньшей прочности. Соответственно, выбирают и количество точек, стараясь равномерно распределить нагрузку на все. Конечно, для сверхнадежных точек способ их соединения не играет большой роли. Проблема в том, что несущую способность каждой точки на конкретном месте трудно оценить. Надежность точек, объединяемых в станцию страховки – большая тема, выходящая за рамки этой статьи. В литературе можно найти средние значения усилия рывка, которые выдерживают скальные крючья, ледорубы и снежные якоря, ледобуры, стационарные

шлямбурные крючья на пробитых спортивных маршрутах - [23]...[30]. Надежность закладных элементов, устанавливаемых в расщелинах очень сильно зависит от качества установки и мало изучена. Здесь можно посмотреть видеоролики испытаний установки закладок и френдов в гранитных трещинах.

Во многих случаях отказы произошли при нагрузке 0,2...2 кН. [31]. В итоге, чаще всего, мы можем только интуитивно оценить надежность и вынуждены подстраховываться, применяя дублирование точек и связывая их параллельно.

Представленные во второй и третьей частях статьи способы параллельной связи с распределением нагрузки на несколько точек можно условно разделить на три типа: фиксированная, подвижная и полуподвижная. Дать однозначные рекомендации – какой тип самый лучший нельзя, у каждого есть свои преимущества и недостатки. Поэтому, хотя бы кратко, перечислю «плюсы» и «минусы» этих способов.

Фиксированная связь – рис. 17...26 (во второй части статьи), рис. 44 и 66 (в третьей части), рис. 67...69 в четвертой части. Основные достоинства – большая защищенность от разрыва петли блокировки, меньшее оседание станции при вылетании одной или нескольких точек.

Недостатки: неравномерность распределения нагрузки на точки станции уже при небольшом отклонении направления нагрузки от расчетной или при большой разнице в длине ветвей. Для хорошей работы требуют тщательного предварительного выравнивания натяжения ветвей. Лучше всего подходят для организации станций верхней страховки или спуска.

Подвижная связь – центральный пункт станции может двигаться под нагрузкой, сохраняя натяжение всех ветвей. В полном смысле этому условию отвечает итальянская петля – рис. 31 во второй части статьи. Условно (из-за мешающего связочного узла или сшивки) к этому типу относят классическую компенсационную петлю – рис. 28...30 во второй части статьи и рис. 45-47 в третьей части; петля с кольцом (ACR) – рис. 49 и 50; станции с дополнительными карабинами на рис. 54 в третьей части статьи. Достоинства: нагрузка более равномерно распределяется на все точки станции, в том числе, при изменении ее направления; этот способ быстрее и проще в организации. Недостатки: нет защищенности от разрыва петли блокировки; при вылетании одной из точек возможно оседание на большую глубину и резкий рывок на оставшиеся точки; степень выравнивания нагрузки зависит от количества точек, материала петли и применяемых карабинов. Область применения: станции в местах, защищенных от камнепадов; там, где нет острых скальных ребер, на которых можно повредить петлю. Подвижная связь лучше подходит, когда направление нагрузки может измениться в очень больших пределах. Этот способ блокирования хуже подходит для многоточечных станций, особенно при использовании для блокировки широких нейлоновых строп – большое трение в карабинах «съедает» выравнивание при сохранении всех недостатков этого способа связи.

Полуподвижная связь – компенсационная петля с одним или двумя ограничительными узлами и варианты эквалетта – рис. 33...39 во второй части статьи, рис. 51...53, 55...63 в третьей части. Достоинства – большая, чем при подвижной связи защищенность от разрыва петли, меньшая глубина оседания при отказе одной из точек. Распределение нагрузки на точки станции равномернее, чем при фиксированной связи. Недостатки – ограниченный диапазон направлений, в котором станция нормально работает, трудоемкость регулировки положения ограничительных узлов, для обычного эквалетта – необходимость двух карабинов в центральном пункте, для многоточечных станций – неравномерное распределение нагрузки на точки без дополнительных карабинов. По области применения – самый универсальный способ, хотя и самый трудоемкий.

Последовательная связь точек – рис. 16, 64, 65. Фактически, при таком способе нет распределения нагрузок на разные точки и одна точка лишь подстраховывает другую. Однако, это может оказаться полезным при организации спусков. Чтобы повысить общую безопасность, лучше подстраховать спусковую петлю одной - двумя точками, расположенными выше. Блокировка этих точек со спусковой петлей выполняется с небольшой слабиной, чтобы вся нагрузка приходилась на основную спусковую точку. Эти временные точки снимает только спускающийся последним в

связке или в группе. Применение только последовательной связи сомнительных точек на станциях страховки весьма рискованно и допустимо лишь для стационарных шлямбуров.

Использование своей связочной веревки для блокирования точек станции – рис. 16...18. Достоинство – нет необходимости нести дополнительные петли. Недостатки – желательна смена ведущего на каждой станции (иначе приходится перевязываться). Для параллельной связи существенным может оказаться уменьшение полезной длины связочной веревки и большее время организации станции.

Материал для блокировочных петель. В качестве блокировочных петель возможно применение тонкой динамической веревки, репшнуров из нейлона и высокопрочных материалов, сшитых петель из нейлоновых строп разной ширины, петель из высокопрочных материалов типа динемы, динекса и т.п. Наиболее безопасным является использование динамической нейлоновой веревки или репшнура. Даже статический 7мм нейлоновый репшнур имеет большую эластичность по сравнению с петлями из высокопрочных материалов. Сравнение некоторых характеристик материалов для блокировки точек станции приводится в статье Тома Мойера «Тестирование высокопрочных шнуров» [32]. Наиболее опасным является использование сочетания блокировки станции и самостраховки из неупругих материалов типа динемы, спектры и т.п. По результатам испытаний самостраховок [33], жесткость динемовых петель соответствует веревке, показывающей усилие рывка около 22 кН по стандартному тесту УИАА! При этом даже срыв на малую глубину, например, при оседании станции на компенсационной петле из-за отказа одной из точек, приводит к большим перегрузкам станции. Уже при факторе рывка 0,5 нагрузка на станцию достигает 12 кН. Возлагать большие надежды на упругость человеческого тела не стоит – по данным испытаний фирмы Gravitec Systems Inc, разница в нагрузках при падении человека и стальной болванки составляет, в среднем, 10%. [34].

Карабины на станции. В центральном пункте станции однозначно должны применяться муфтованные или, установленные защелками в разные стороны, немufтованные карабины. Для компенсационных петель лучше использовать анодированные HMS карабины с большим сечением прутка, устанавливая их широкой стороной к станции. Это уменьшает трение, позволяя «разойтись» разным ветвям петли по карабину. Что касается карабинов на точках станции, итальянские руководства требуют установки муфтованных, американские – допускают применение простых, оговаривая необходимость очень внимательного отношения к возможному положению защелки при рывках. Разница в весе муфтованной и простой версий карабинов – около 7 грамм. Размеры и форма карабинов на точках в станциях с фиксированной и полуподвижной связями не играют никакой роли; для станций с подвижной связью точек (на компенсационной петле) лучше работают карабины большого размера. Сравнительная эффективность карабинов некоторых типов для разных материалов петель приведены в приложении.

Приложение. Карабины и петли. КПД карабина для выравнивания нагрузки.

Простенькое исследование: как влияет форма карабина и материал петли на выравнивание нагрузки в ветвях петли. Схема статических «испытаний» – на рис. 79, результаты сведены в таблицу 1.

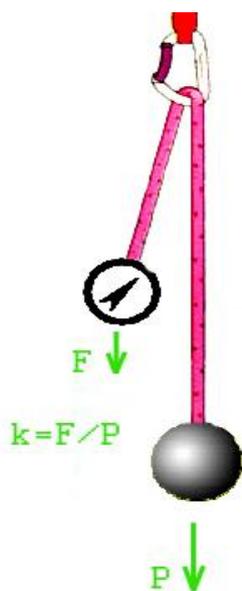


Рис. 79. Измерение коэффициента трения в карабине.

Таблица 1. Статический коэффициент трения петли в карабине точки страховки.

№ №	Вид и положение карабина	Сечение карабина	Материал петли			
			Резина Тетлон Тон	Стекло Дуговая 12мм	Стекло жесткое 19мм	Стекло жесткое 26мм
1	Розетка «Вентон»		0,7	0,7	0,6	0,5
2			0,63 / 0,58	0,63 / 0,58	0,53 / 0,53	0,53 / 0,35
3			0,58 / 0,5	0,58 / 0,53	0,5 / 0,45	0,53 / 0,22
4			0,55 / 0,55	0,53 / 0,53	0,5 / 0,45	0,5 / 0,45
5			0,53	0,53	0,49	0,36
6			0,5 / 0,5	0,53 / 0,53	0,5 / 0,5	0,36 / 0,36
7			0,53	0,53	0,49	0,38
8			0,53 / 0,53	0,53 / 0,53	0,45 / 0,4	0,4 / 0,3
9			0,55 / 0,55	0,53 / 0,53	0,45 / 0,4	0,35 / 0,3
10			0,53 / 0,53	0,53 / 0,53	0,45 / 0,36	0,3 / 0,2

Источники:

1. Mike Parker. "Rock Climbing, Fly Fishing, and LWD Anchors". B.C.'s Watershed Restoration Technical Bulletin. s16-18.
2. Cyril Shokoples «Anchors in Earnest. Basic Anchor Considerations for Experienced Trip Leaders. revision 3.0, 2008.
3. «Connecting Two Slings Together»
4. The Climer Sling Hitch.
5. «Extending a Cam Sling: Sling on Sling»
6. «Report on the breaking of a girth-hitched sling, with recommendations for usage of connected slings»
7. «PREDISPOSIZIONE DI SOSTE IN ALPINISMO E IN ARRAMPICATA» Maggio 2008 - Revisionato e formattato, per la Scuola di Alpinismo e Scialpinismo "Silvio Saglio" - SEM Milano.
8. Marc Chauvin. "Anchor Building on Multi-Pitch Climbs"
9. "Alpine Anchors Part II"
10. "La sosta classica". Scuola di alpinismo e sci alpinismo Silvio Saglio CAI-ESM 2008.
11. "L'asola inglobata"
12. "Yet another Improved(?) Equalette idea..."
13. "Improved sliding x: Is it really safer?"
14. "Strength of Slings in Three Different Anchor Configurations"
15. "Equalizing anchors"
16. Proposed Anchor Rigging
17. Cordelette For Equalising Anchors
18. J. Marc Beverly, Stephen Attaway, Bill Scherzinger, Scott Wilson, David R. Modisette, Mark Miller. «Multi-point Pre-Equalized Anchoring Systems»
19. ОСТОРОЖНО - Дунема!!! Альпинистская детективная история.
20. «ACR Anchor Method. The Alpine Cock Ring.»
21. Trango Alpine Equalizer
22. Anchors - Analysis (No 3)
23. В помощь инструктору альпинизма. Серия «Школа альпинизма» Под общей редакцией Захарова П.П. Москва, 2008
24. Винокуров В.К., Левин А.С., Мартынов И.А. Безопасность в альпинизме. М. ФиС. 1983.
25. Школа альпинизма. Начальная подготовка. Составители: П.П. Захаров, Т.В. Степенко. М. ФиС.1989.
26. Don Bogie. «Snow Anchors». 2005.
27. «Schraubwürdige Sicherheit». DAV Panorama 4/2008.
28. «Eiskalt und doch brandheiß?». DAV Panorama 2/2005.
29. Glue-in Bolt Design
30. BOLTING INFORMATION
31. The holding power of a cam in different types of rock?
32. Comparative Testing of High Strength Cord
33. "1,4 Multiplier test. Material Testing report". Gravitec testing facility. Bainbridge Island, WA. 2006
34. Гламурная самостраховка – brutальный удар!