

Станции страховки

Виды и способы организации станций страховки в горах

Станция страховки

Пункт, предназначенный для организации страховки на маршруте, смены лидера, отдыха.

К станции как точке страховки предъявляются следующие требования:

▶ **Надежность**

всех элементов (точек и связочного материала). Станция должна выдерживать рывки фактора 2 – падение лидера без промежуточных точек страховки

▶ **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.

Материалы для организации станций

- ▶ Точки страховки:
 - Закладные элементы
 - Крючья/Шлямбура
 - Элементы рельефа/Деревья
- ▶ Блокировочный материал
 - Петли
 - Репшнуры
 - Оттяжки
- ▶ Соединительный материал
 - Карабины
 - Кольца

Виды станций – количество точек

- ▶ Станции на одной точке
 - На дереве
 - На песочных часах
 - На скальном выступе/блоке
- ▶ Станции на двух точках
 - На стационарных шлямбурах
 - Ледобурах
 - Надежных крюков
- ▶ Станции на трех и более точках
 - На скальном рельефе в его разнообразии

Станции на одной точке

- ▶ **Надежное дерево** – обязательно проверить живое ли оно. Делать станцию как можно ближе к основанию – помнить про рычаг
- ▶ **Скальный выступ** – убедиться что петля не соскользнет при работе/рывке. Продумать возможное направление рывка.
- ▶ **Скальный блок** – убедиться в монолитности, надежности, не поедет ли он при нагрузке

Деревья и петли



Удавка

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-полиспаст, увеличивающей нагрузку на петлю, особенно при небрежном закреплении. Нагрузка распределяется только на две нити петли

Закрепление двойной петлей.



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.

Опасности при соединении петли



Чем это опасно?

Петля с дополнительным оборотом.



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.

Двойная петля с узлом



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

Облегчение развязывания



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!

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).

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. Вариант на этом рисунке не может использоваться в качестве единственной точки станции, поскольку хорошо работает только при нагрузке, направленной вниз.

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 этом рис. точка, непригодна в качестве единственной для станции, но может использоваться как часть многоточечной системы для организации надежной станции.

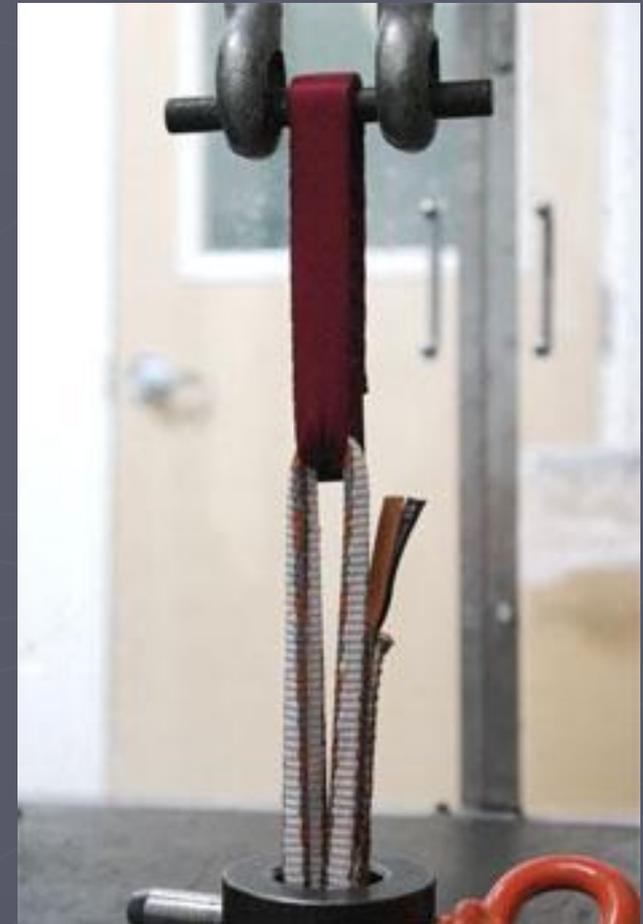
Удлинение петель



	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

	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

Безузловое соединение 15 кН



Станции на двух точках

▶ Шлямбура

- Новые, $d \geq 8$, $l \geq 60$
- Проверить надежность породы

▶ Крючья

- Лучше свои
- «Морковки», швеллера, якоря. Лепестки – хуже.

▶ Другие надежные точки

Способы блокировки

- ▶ С подстраховкой одной точки другой.
- ▶ С частичным распределением нагрузки между ветвями станции и изоляцией
- ▶ С равномерным распределением нагрузки
- ▶ С равномерным распределением нагрузки и предохранителем от оседания

Связочной веревкой



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.

Связочной веревкой с блокировкой



Восьмерка



Двойной булинь

Независимые петли



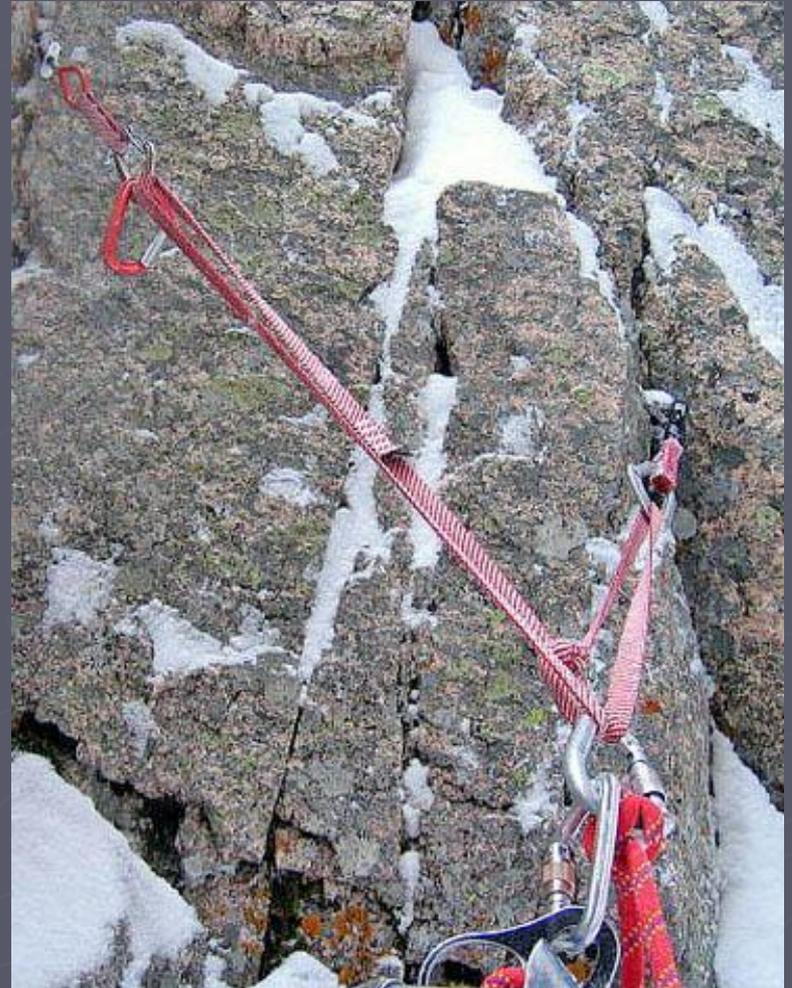
Использовать две независимых петли можно только тогда, **когда вы твердо уверены в направлении ожидаемой нагрузки и ограничены в выборе снаряжения**. Для хорошего распределения нагрузки, нужны петли соответствующей длины. Пример станции с использованием независимых петель показаны ниже.

Оттяжки

Объединение петель общим узлом



Объединение двух точек длинной петлей



Укорачивание длинных петель



Вдвое

Укорочение петли на треть



Укорочение петли на произвольную длину



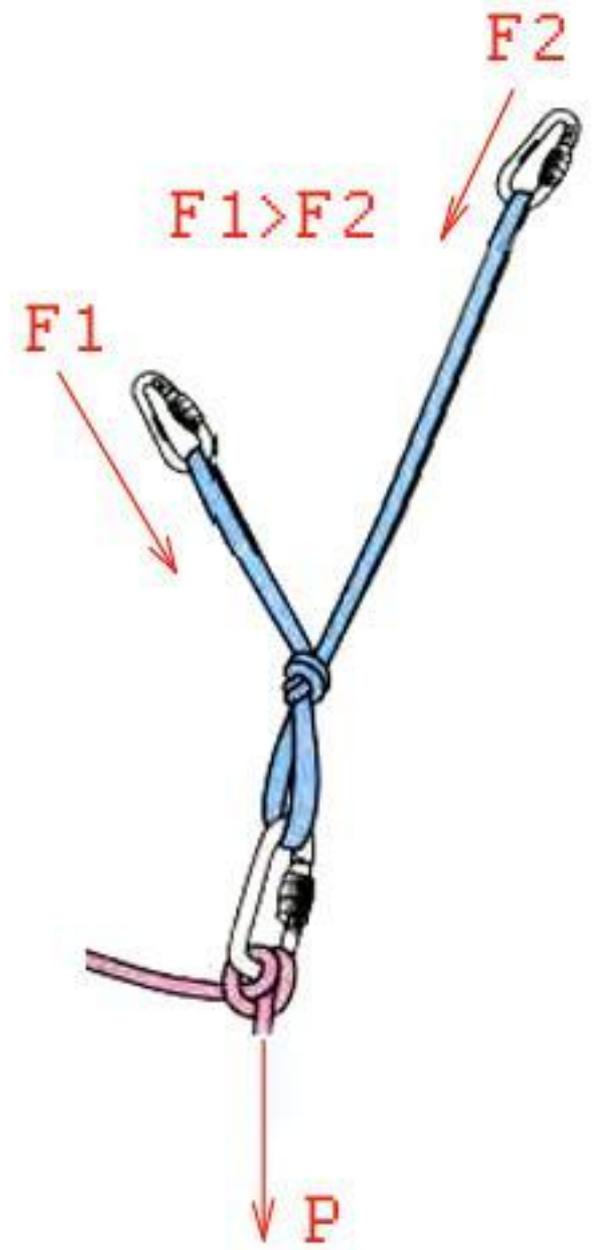
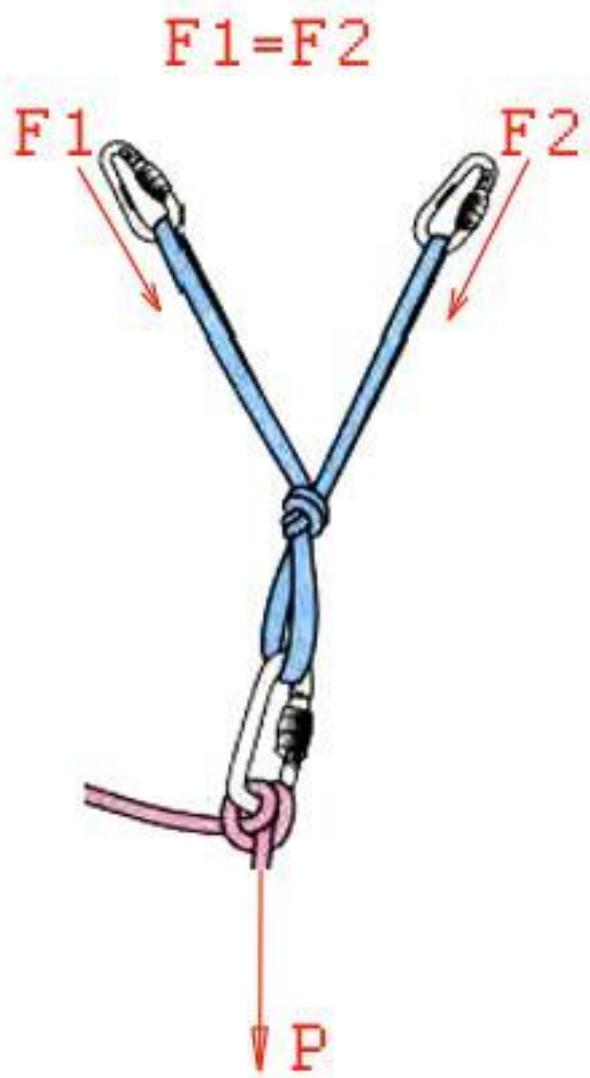
Не очень надежно

Блокирование с узлом посередине «корделетт»

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

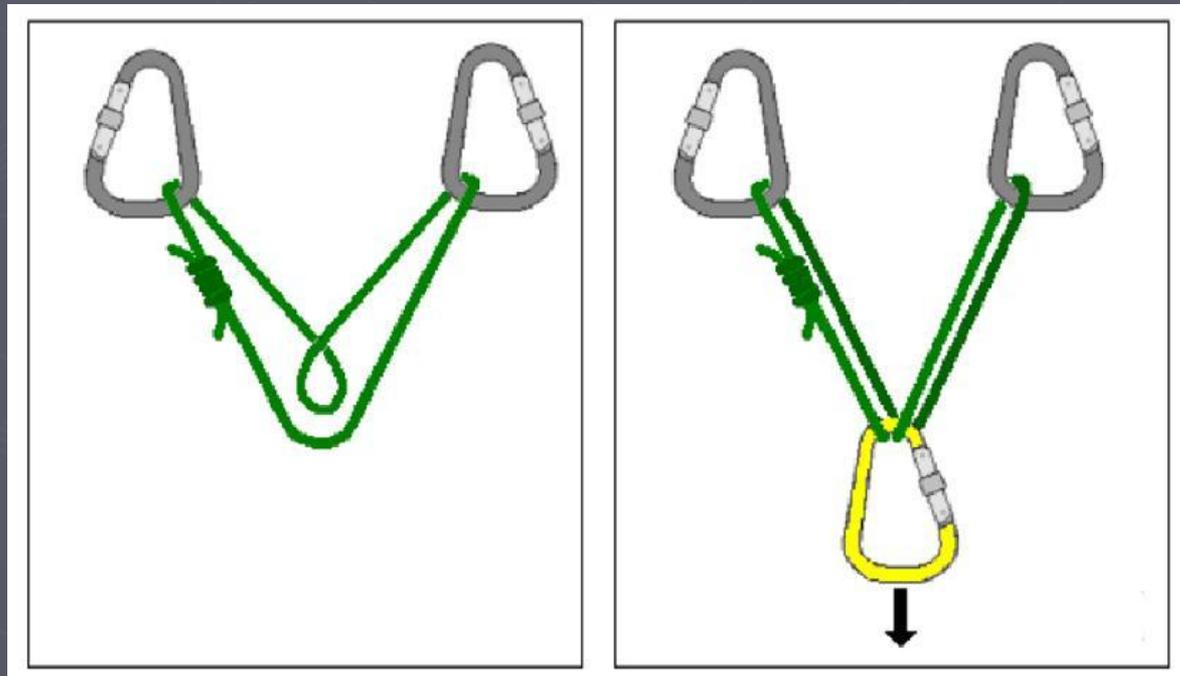
Недостаток - один, но очень существенный – плохое распределение общей нагрузки на точки.

- 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. По этой причине такой способ соединения точек хуже подходит, если точки расположены на большом расстоянии по вертикали.

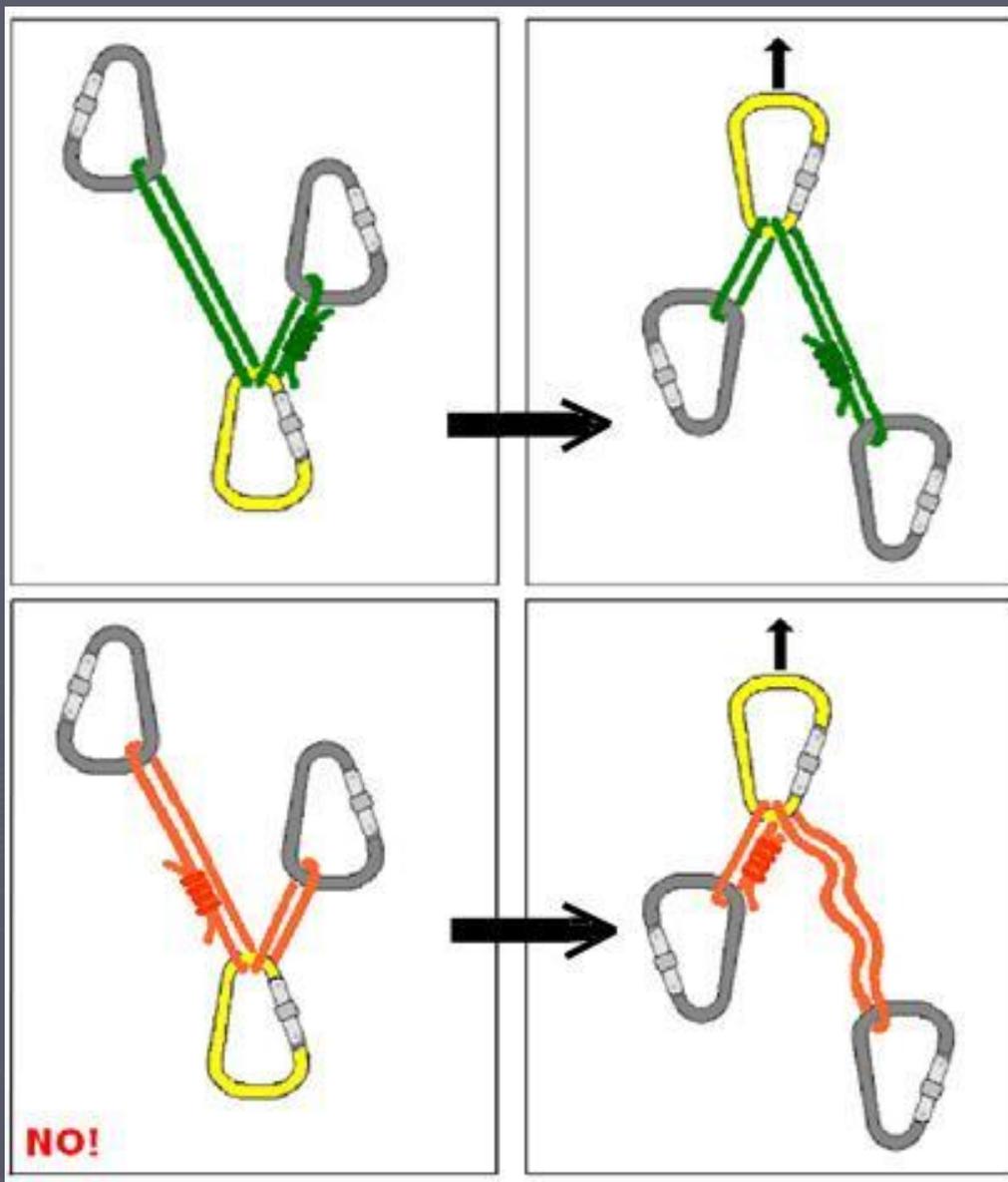


Блокирование компенсационной петлей

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.



Положение узла петли



«Итальянская» компенсационная петля.



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, напрочь отсутствует риск застревания соединительного узла в карабинах станции.
- Наличие фиксированного узла в центральном пункте дает более удобную точку для размещения нескольких карабинов страховки и само страховки.
- Узел вяжется быстрее и легче, чем грэйпвайн 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: слева – итальянская петля, справа - обычная.

Зажатие дюльферной веревки



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. 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.

Ограничительные узлы на компенсационной петле



«Эквалетт» (Equalette)

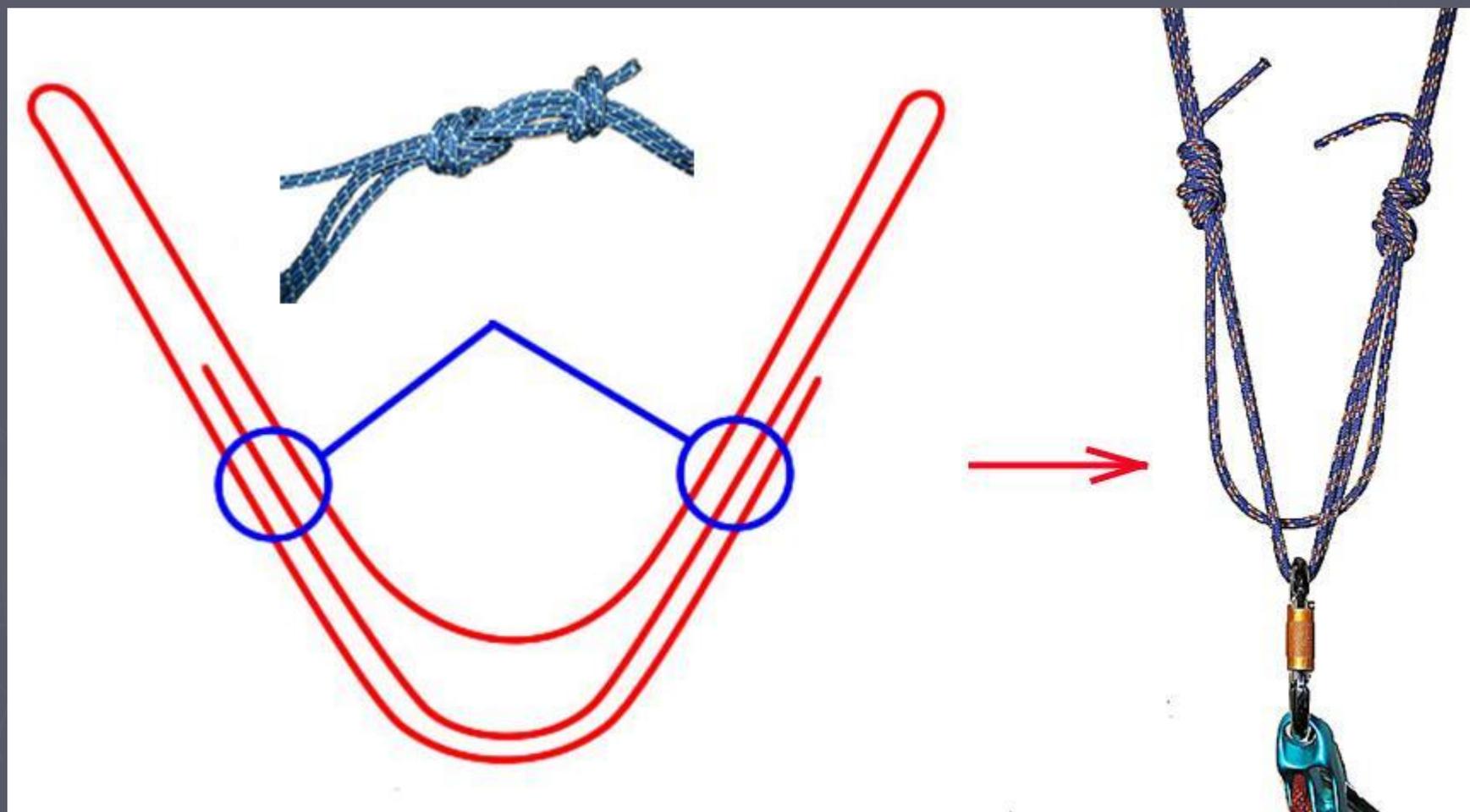


Меньше трение

«Квад» (Quad)



Еще один «Квад»



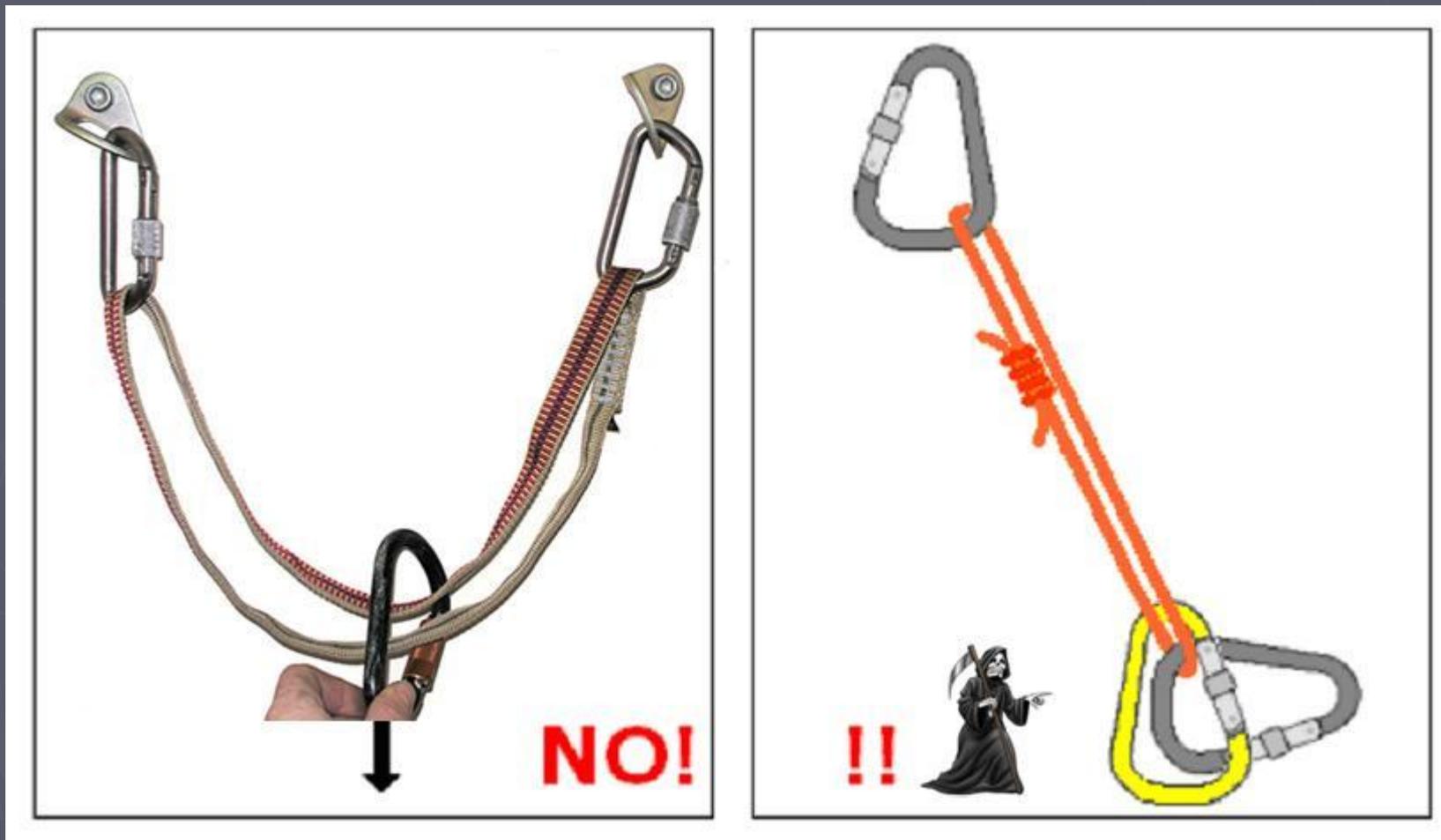
Дополнительный слинг



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



Ошибки при объединении двух точек



Неправильная блокировка точек

«Смертельный треугольник»



- Нагрузка распределяется только на две «нити» шнура
- На точки, из-за эффекта полиспаста, действует стягивающая сила.

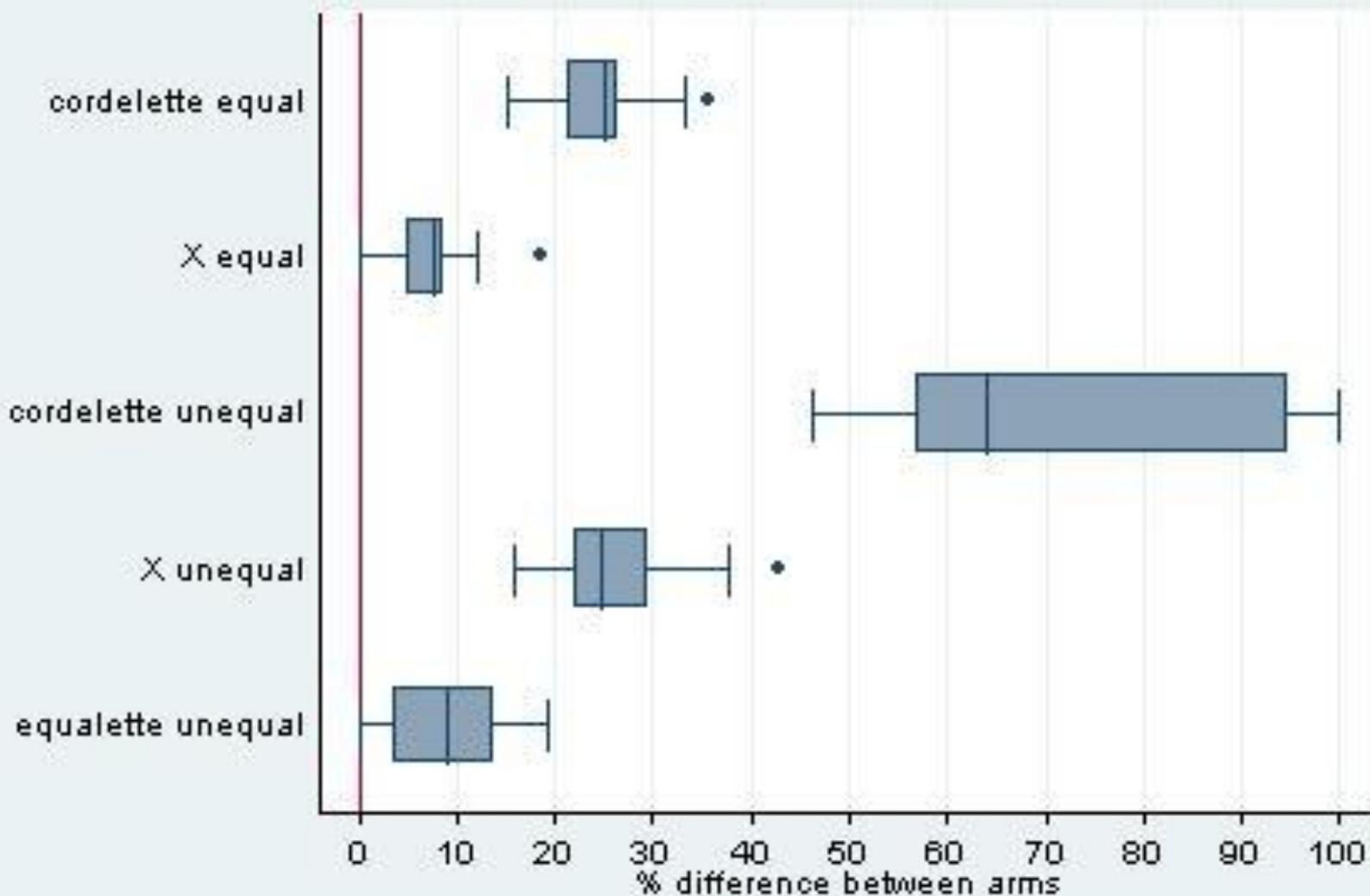
Прочность различных способов блокировки

Material	Cordelette Unequal		% diff	Sliding X Unequal		% diff	Cordelette Equal		% diff	Sliding X Equal		% diff
	Arm Load	Arm Load		Arm Load	Arm Load		Leg 1 Load	Leg 2 Load		Leg 1 Load	Leg 2 Load	
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

Вид блокировки	Прочность на разрыв
 <p data-bbox="100 425 284 475">Компенсирующая петля</p>	35,6 кН
 <p data-bbox="100 832 284 939">Компенсирующая петля с ограничительными узлами</p>	21,2 кН
 <p data-bbox="81 1293 303 1350">Петля с обидных узлах в центральном пункте</p>	23,5 кН

	Прочность петли в зависимости от материала:		
	Нейлоновый шнур диаметром 7мм	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

Разброс значений нагрузок на точки для разных вариантов станций

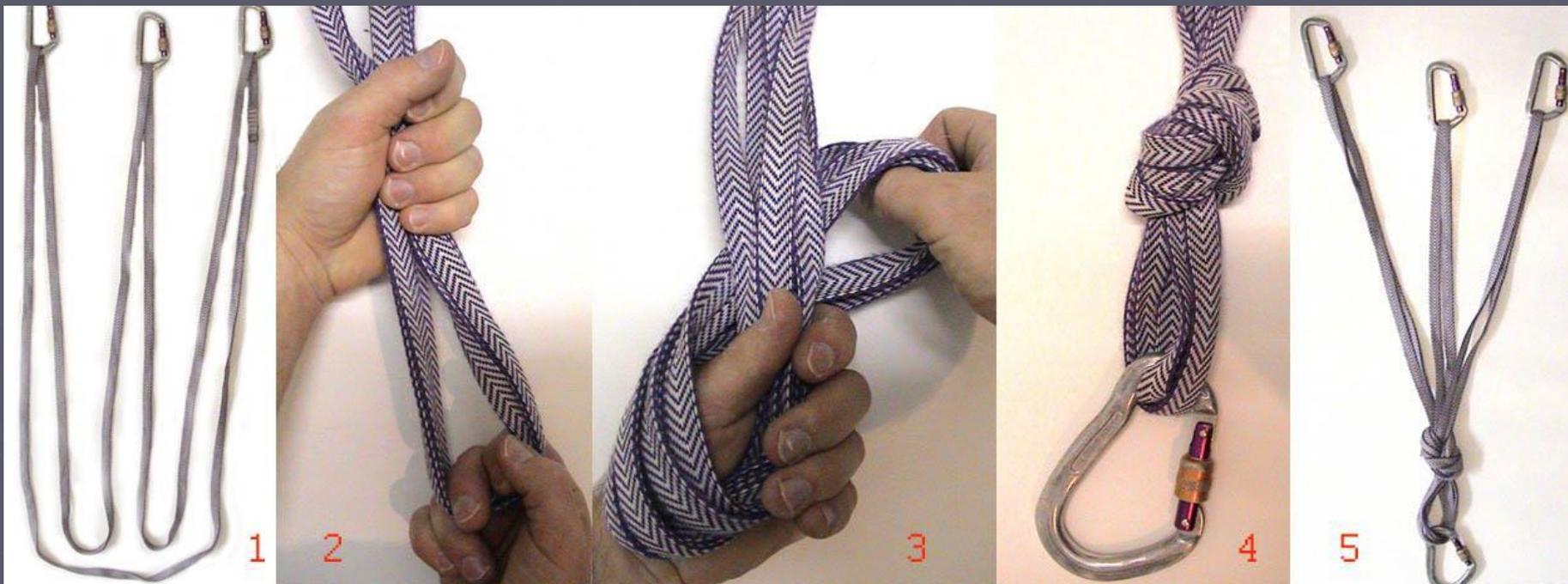


В проведенных испытаниях имитировалось также вырывание одной из точек. При этом **для компенсационных петель с ограничительными узлами не было зафиксировано никакого увеличения пиковой нагрузки при «оседании» на величину 15-20 см.** Надо подчеркнуть, что в испытаниях для присоединения груза к станции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

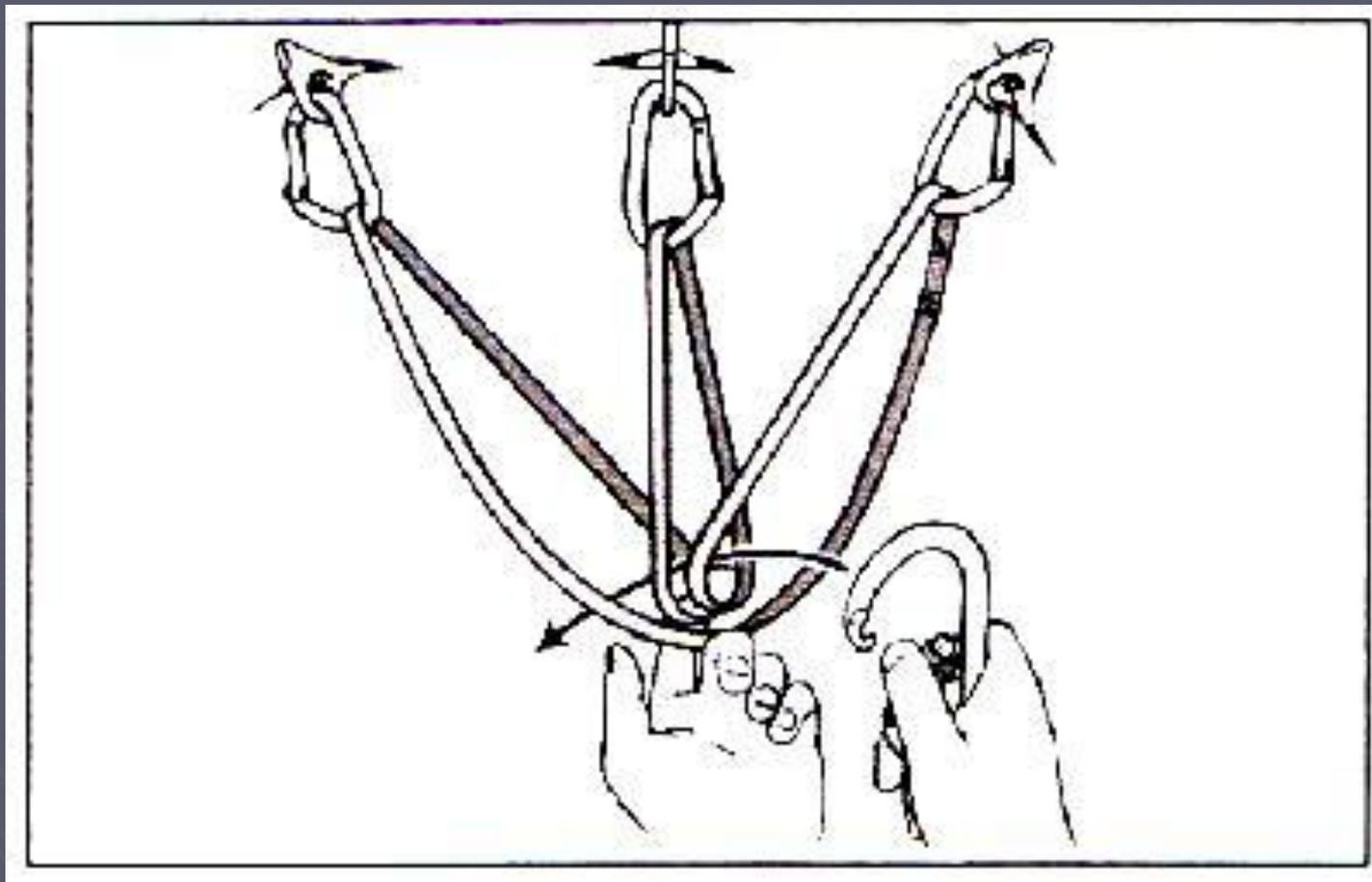
Станции на трех и более точках

- ▶ Блокировка менее надежных точек
- ▶ Станции полностью на своих точках на естественном рельефе

«Американский» корделетт

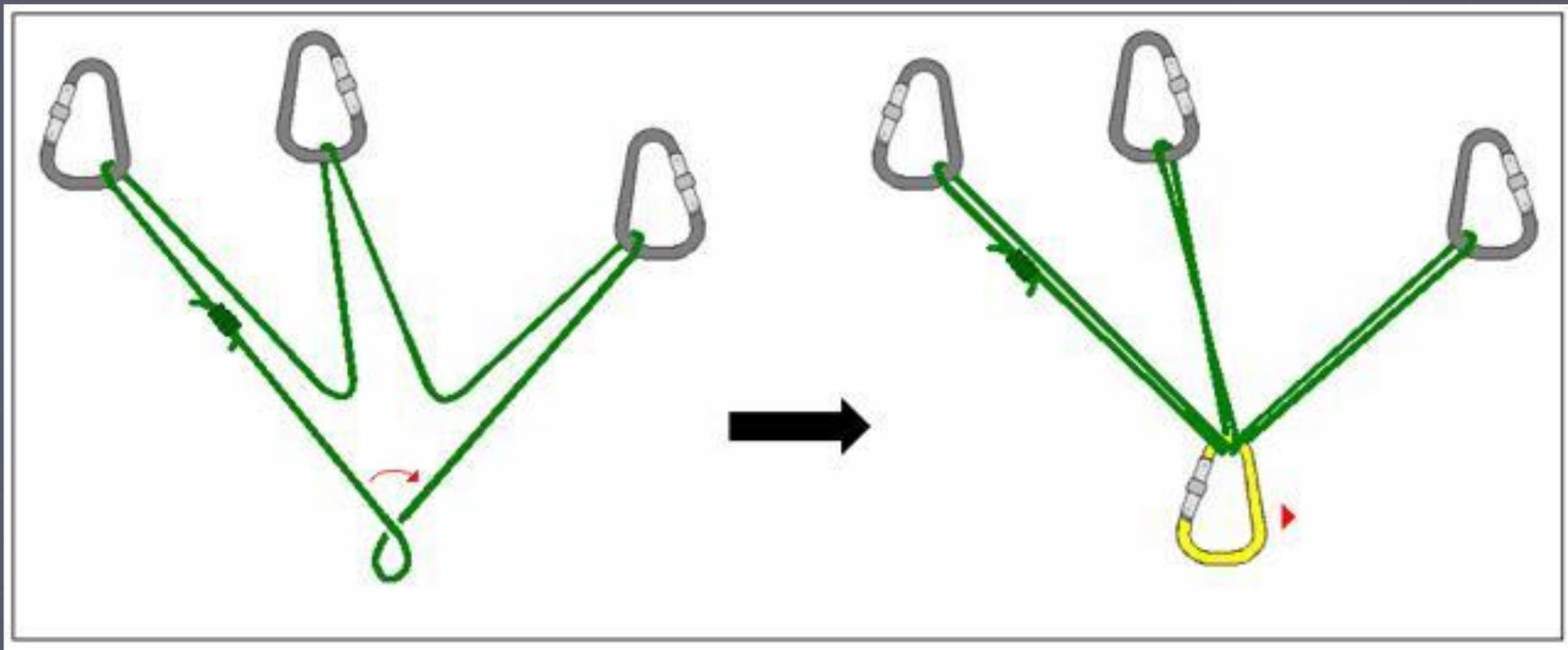


Компенсационная петля на трех точках. вариант 1



Внимание! Нет защиты от разрыва петли!

Компенсационная петля на трех точках. вариант 2



«Заклинившаяся» под нагрузкой компенсационная петля



Борьба с трением - АСР метод



АСР-станция на четырех точках



АСР-станция на трех точках с ограничительным узлом



Если станция построена на трех или четырех точках, ограничительный узел завязывается только на одной ветви. Лучше, если это ветвь, идущая на самую слабую точку в системе.

Использование нескольких карабинов



Эквалетт на трех точках.

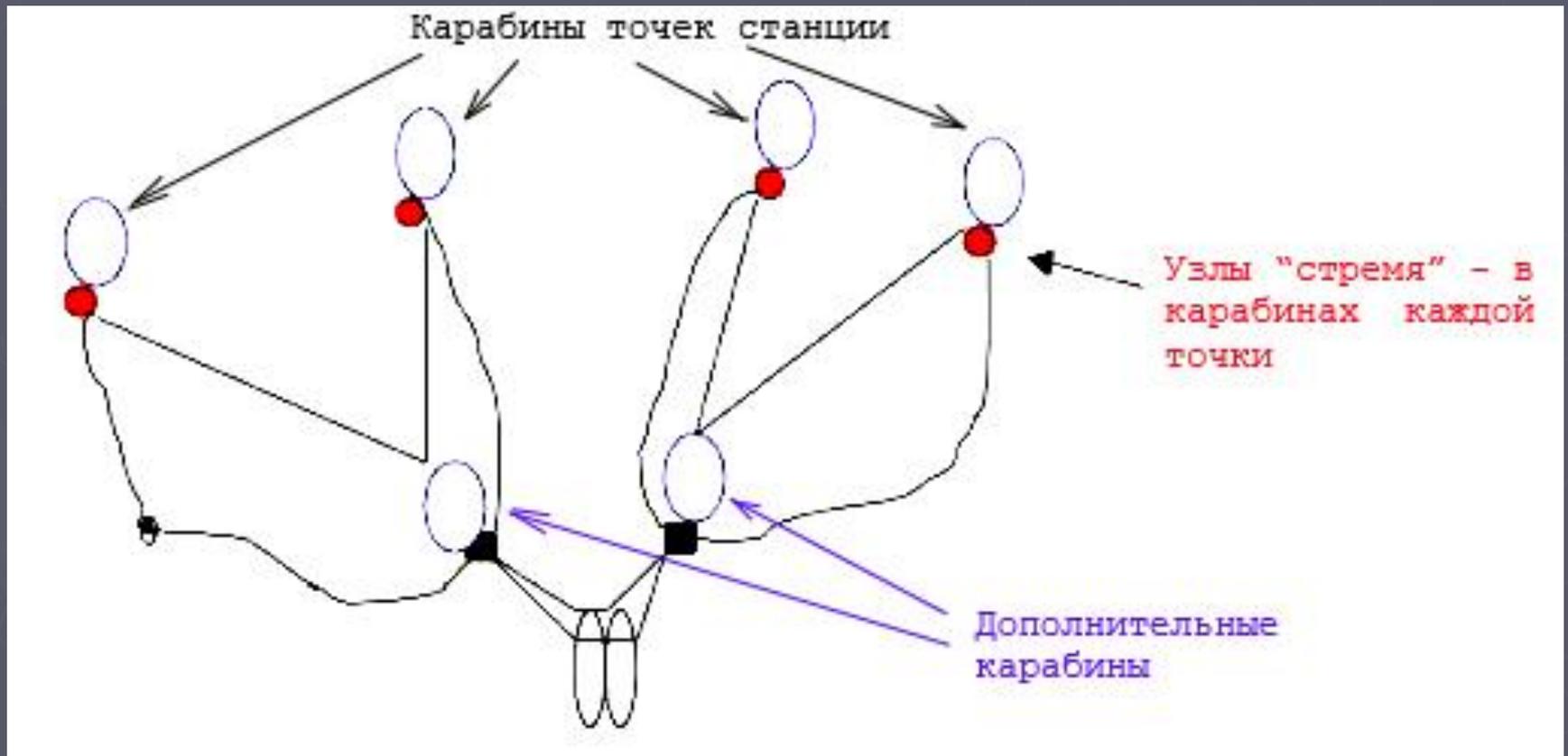


Нагрузка распределяется не равномерно, а в соотношении 50%:25%:25%

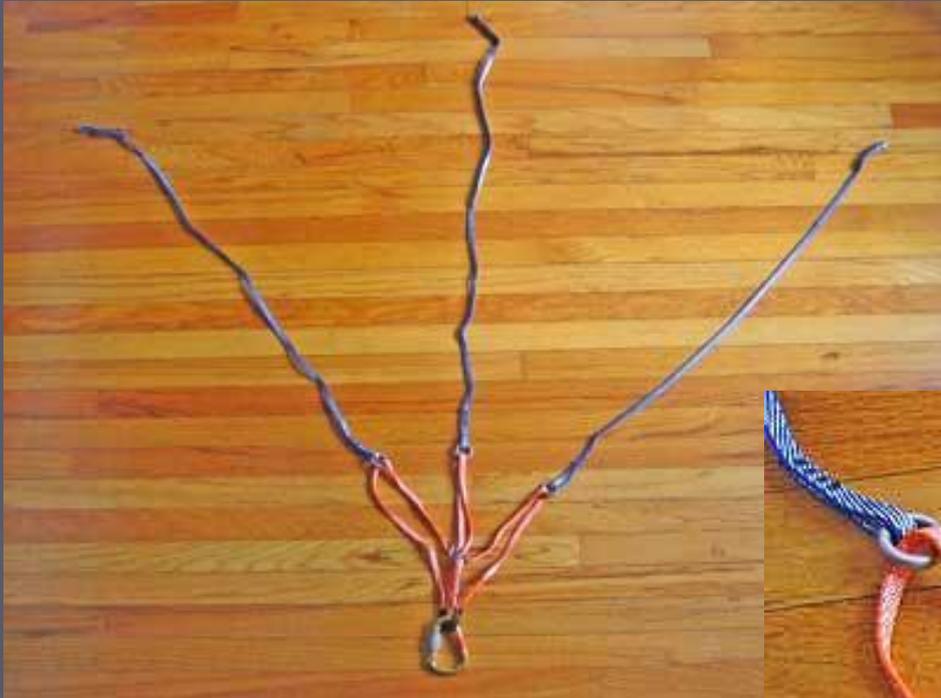
Эквалетт на четырех точках



Эквалет с дополнительными карабинами – улучшение выравнивания нагрузки на четыре точки



«Геквалайзера» (Geekqualizer)



Станции с последовательным блокированием точек





Контрирование!

Комбинированные конфигурации станций.

