#### **выдержка из книги Сергея Нефёдова по роупджампингу.**

#### Шлямбурное (анкерное) оборудование

В широком понимании, анкер – точка закрепления.
(«Anchor» в английском языке означает: сущ. – якорь; гл.- закреплять, прикреплять, присоединять).
Анкером можно назвать дерево, столб, камень, обвязанный веревкой или петлей, металлоконструкцию, в целом станцию, закладной альпинистский элемент и т.д. Использование этих точек для создания станций мы рассмотрим в разделе «станции».

Здесь мы рассмотрим точки, устанавливаемые в скалы, камни или бетон, в русскоязычном «веревочном» мире более известные как шлямбура. Тем не менее, слово анкер также довольно часто используется. «Шлямбур», изначально, это название определенного типа конструкции из этой группы снаряжения. Не будем вдаваться в подробности, остановимся лишь на двух самых распространенных типах «крючьев»:

**Распорные (разжимные) шлямбура**

Простые в освоении работы с ними, легко купить, можно сразу после монтажа подвергать нагрузке, можно работать в мокрую погоду. Самый распространенный вид распорного шлямбура состоит из болта, проушины (уха), гайки и шайбы. Общепринятым диаметром болта и соответственно отверстия в проушине считается 10 или 12 мм. Я рекомендую использовать только 12 мм, из-за маленькой разницы в цене и большой разницы в надежности.

Болты продаются как «фирменные», в комплекте с ухом и гайкой, так и просто в строительных магазинах, для общестроительных целей. Качество, надежность болтов и, как следствие, безопасность точки крепления сильно зависит от производителя и цены. Эталоном можно считать болты фирмы Hilti.

Уши производятся специально для оборудования скальных маршрутов для спортивного скалолазания, скалодромов. Заменять специализированные уши общестроительными «Рым-гайками» я не рекомендую по причине возможного плохого качества металла и изделия в целом.

Внимание! Стандартные проушины – скобы оставляют на легкосплавных карабинах следы в виде протертого металла, особенно при больших нагрузках и одновременном движении карабина в ухе. В местах соединения прыжковой системы и таких ушей обязательно ставьте стальные карабины.

При использовании плоского уха, ставить или не ставить шайбу – каждый решает сам, это не очень важно.

Порядок работ по установке распорного шлямбура:
1. Простучать поверхность на наличие внутренних полостей. Убедиться, что выбранное вами место – монолитная часть, не отсоединенная от основного массива системой трещин. Болты при затяжке создают большое расширяющее усилие и могут расколоть камень, поэтому их нельзя ставить близко к выступающим «краям», выступам, отколам. Чем мягче порода, тем дальше от таких мест должен быть размещен крюк. Место должно быть выбрано такое, чтобы к скале прижималась вся плоскость уха.

2. Просверлить отверстие под углом 90 градусов к плоскости поверхности, такого же диаметра, как и болт, на глубину большую, чем длина болта, на 0.5-1 см. Этот запас «пустоты» позволит в будущем снять ухо, и молотком «утопить» болт в дырке. Замазав отверстие, мы легко и быстро устраним все следы от точки крепления. Если же сверлить дырку с расчетом только на длину болта в скале, с учетом того, что гайка, проушина и может быть шайба остаются снаружи, то демонтировать такой болт при снятом ухе можно будет только с использованием «болгарки». Устанавливая точку, вы не можете знать наверняка, насколько удачно вы подобрали место. Возможно, ее придется переносить или менять на более удобную и надежную клеевую точку. В любом случае, оставлять себе и другим возможность легко убрать следы на скале – хороший тон. Лучше, чем спотыкаться тут и там о шпильки.

3. Прочистить отверстие специальным ершиком и продуть с помощью клизмы, трубочки, помпы от пыли и частиц породы. Для распорного анкера тщательность прочистки не столь критична, как для клеевого крюка. Распорный анкер можно монтировать даже в мокрую дырку.

4. Забить молотком в отверстие болт с гайкой, или болт с уже установленной проушиной и гайкой. Разница только в том, что в первом случае можно вначале вытянуть болт гайкой, потом гайку снять, одеть ухо и навинтить снова. Этим выигрывается расстояние глубины посадки болта на толщину проушины (и, может быть, гайки). При использовании болта от 100 мм и длиннее, эта мера будет излишней.

5. Расположить ухо в направлении предполагаемой нагрузки и закрутить гайку, до момента, когда распорная часть болта «схватится» с породой. Какое усилие будет уже достаточным, даже если можно прокрутить гайку еще, это сложный вопрос. Собирайте информацию сами и получайте свой собственный опыт. Чрезмерным усилием у некачественного болта можно сорвать резьбу. Можно «процарапывать» мягкую породу и болт будет постоянно ползти. У силы затягивания есть «золотая середина».

Нюансы работы с распорными шлямбурами:
1. Лучше, если крюк будет работать «на срез», нежели «на вырыв». Даже если плоскость скалы смотрит на направление нагрузки, почти всегда можно найти поблизости альтернативные грани, микрорельеф, для того, чтобы это правило соблюсти.

2. Иногда распорный болт проворачивается и не схватывается с породой. Особенно часто это происходит с дешевыми китайскими изделиями или в мягких породах. Один из вариантов выйти из положения – продолжать терпеливо крутить ключом. Скорее всего, скоро вам повезет, и болт схватится. Возможно, при этом вытянется из скалы больше, чем вам хотелось бы. Другой вариант, если вы уже и так вытянули всю резьбовую часть болта - свинтить гайку, забить болт «к старту», попробовать заново. Ничего не поможет, если вы попали во внутреннюю полость или в рыхлый слой. Болт встанет лишь там, где его распорную часть окружает крепкая порода.

3. Распорные шлямбура можно применять только в твердых скальных породах и марках бетона (старая, рыхлая кирпичная стена вряд ли подойдет). В мягких, рыхлых материалах должны использоваться клеевые анкера, при этом, чем длиннее и больше в диаметре, тем лучше. Это связано с принципом их работы. Распорный создает расширяющее усилие и держится за счет трения металла о породу (в мягкой породе трения недостаточно, при работе «на вырыв», такой болт может вылезти, раскрошив окружающий его материал). Клеевой анкер просто «впечатан, вплавлен» в породу всепроникающим клеем, и чем больше площадь соприкосновения породы-клея-металла, тем лучше.

4. Если работать старым, обточившимся буром, то получившаяся дырка в диаметре может быть меньше, чем болт. Тогда вы не сможете его в эту дырку загнать (можно загнать, например, на треть и потом придется приложить много усилий, чтобы его оттуда достать), или так расплющите кончик болта, что впоследствии не сможете свинтить гайку. Следите за состоянием буров. С другой стороны, определенные модели или партии болтов немного уже, чем диаметр бура, что ведет к проворачиванию болта при затяжке. Для таких ситуаций оптимально будет использовать «подсевший» бур, тогда контакт болта с породой будет плотнее.



**Клеевые шлямбура (химические анкера)**

Требуют больше навыков и опыта, чем распорные шлямбура. В целом более долговечные, потому что между породой и металлом нет свободного пространства для проникновения влаги (циклы замерзание – оттаивание, атмосферная коррозия и т.д.) В проушину таких крючьев можно ввязывать веревку без карабина. Большой минус – возня с клеями, невозможность установки в мокрую дырку, невозможность использовать точку сразу. Нужно ждать засыхания клея, до 2-3 дней в зависимости от температуры и типа клея (есть и такие, что готовы к использованию уже через 40 минут и даже в сырых дырках).

Распространены два подхода к работе с анкерами на клее:
1. Вклеивают шпильку, проушину прикручивают гайкой. Резьбовые шпильки продаются метражом, их можно нарезать нужными вам отрезками. Например, для прыжков с песчаниковых скал Иордании мы вклеивали 200-мм шпильки. Такой подход достаточно экономичен. Позволяет снимать ухо, оставляя на объекте только штыри с резьбой. Но каждый раз надо приносить уши и гайки с собой на объект, а их можно случайно забыть. Важно, чтобы качество материала шпильки было высоким, например – Hilti. При установке шпильки желательно ударами молотка «повредить» резьбу в той ее части, которая будет вклеена в породу. Этим предотвращается ее проворачивание «по резьбе» при больших усилиях затягивания (актуально для точек, с которых часто снимают и одевают проушины разные люди и у которых могут быть разные понятия о том, с какой силой надо тянуть гайку).

2. Вклеивают специальный «скалолазный» анкер или его строительный заменитель (например, крючья для крепления строительных лесов к стенам), цельная конструкция из штыря с насечками и проушины. «Ухо» не снять, ни вам, ни вандалам (хотя кувалду не остановит ни такой крюк, ни шпилька без уха). Однажды созданная точка крепления позволяет просто ей пользоваться, без дополнительных элементов, частей и инструментов. Правильная установка такого крюка требует «утопления» проушины в породу, с помощью специально высверленного отверстия и аккуратной работы с клеем. Утопление проушины увеличивает прочность анкера и позволяет избежать прокручивания крюка в случае его работы в направлении, не совпадающем с изначально запланированным. Демонтировать такой анкер можно только болгаркой или другими подобными средствами.

Порядок работ по установке клеевого анкера:

1. Просверлить отверстие под углом 90 градусов к поверхности (для удобства работы с жидкими клеями и при специфическом утоплении в породу «фирменных» крючьев, допустимо делать отверстие под углом 80-90 градусов). Диаметр отверстия должен быть на 2 мм больше, чем диаметр крюка. Эту разницу в диаметрах заполнит клей. По глубине дырка должна точно совпадать с глубиной посадки крюка, иначе в более глубокую дырку уйдет больше клея (лишняя работа аккумуляторной батареи и лишние расходы). Под шпильку мы сверлим простую дырку, под специальный анкер с утоплением – делаем T-образную дырку (если смотреть на дырку буквой «Т» в разрезе с боку). В верхнюю перекладину буквы «Т» погрузится ближняя к штырю треть проушины. Если дырка все же получилась глубже чем нужно, можно на ее дно заложить кусок полиэтилена, ткани и т.д.

2. Очень тщательно вычистить дырку от пыли и свободных частиц ершиком (можно использовать старую узкую зубную щетку), выдуть с помощью клизмы или тонкой трубочки. Причина в том, что клей может скатываться при контакте с пылью, это усложняет процесс заполнения отверстия клеем и может критически сильно уменьшить прочность итогового соединения.

3. Заполняем отверстие клеем. Существует три системы приготовления и подачи клея в отверстие: капсульная (ампулы), дозаторная (специальные пистолеты – смесители компонентов) и самостоятельное приготовление клея. Для примера я опишу процесс работы с надежным, бюджетным, распространенным в продаже и проверенным двухкомпонентным клеем «Sikadur C31». Самостоятельно смешать компоненты в пропорции 2:1, до получения равномерной консистенции и цвета. Нельзя набирать компоненты из разных банок одним и тем же грязным инструментом, для предотвращения попадания отвердителя в банку с основным наполнителем.

Маленьким шпателем заполнить отверстие насколько позволяет воздух, оставшийся в нем. Протолкнуть крюком клей внутрь, вынуть, добавить клея, повторять эту операцию несколько раз. Можно дополнительно обмазать штырь крюка клеем. В итоге, нужно добиться отсутствия воздуха внутри отверстия и полного его заполнения клеем. Окончательно вставить крюк, выдавленный лишний клей собрать, аккуратно размазать клей в месте контакта скалы и крюка. Удобно использовать резиновые перчатки, на которые можно плюнуть, для точного итогового разглаживания. Можно это сделать простыми тряпичными перчатками. Осторожно, клей опасен для кожи! Если клеили шпильку, тщательно очищаем резьбу. Нельзя работать с клеем, если поверхность мокрая.

4. Ждем полного затвердевания клея.

Нюансы работы с клеевыми анкерами:

1. Клея нужно замешивать ровно столько, сколько вам нужно. Клей Sikadur густеет и не пригоден к работе уже через 40 минут. Все дырки нужно подготовить заранее, потом замешать клей и, не мешкая, проклеить все, что планируете. Если дырка в труднодоступном месте, нужно заранее подготовить веревки (перила) для доступа туда, или чтобы там уже был человек, а клей ему просто передать с помощью опять же веревки.

2. Не используйте самостоятельно изготовленные клеевые или цементные смеси, это может быть очень опасно! Используйте промышленные клеи, специально разработанные для монтажа вне помещений.
3. Разница в диаметре отверстия и диаметре крюка должна быть достаточной, чтобы ее заполнил клей. Оптимально – 2 мм. Несоблюдение этого правила приведет к опасной слабости соединения или чрезмерному расходу клея.

4. Обязательно найдите информацию по рабочему температурному диапазону клея, с которым вы работаете. Например, Sikadur нельзя применять при 0 градусов и ниже. Есть клеи, работающие и при минусовых температурах.

Болты, уши, шпильки, клеевые анкера, все это оборудование бывает оцинкованным, хромированным, кадмированным и из нержавеющей стали. Последние более долговечны, так как устойчивы к атмосферному воздействию, но при этом сильно дороже. Долговечность важна при оборудовании скалолазных трасс, особенно в районах с влажным морским климатом (соли в воздухе). Если вы планируете регулярное использование точек крепления в будущем, стоит задуматься об использовании нержавеющих версий анкеров. Лучший из существующих вариантов – фирменный клеевой нержавеющий анкер. Но даже этого недостаточно в некоторых районах мира. На приморских скалах Таиланда разрешено устанавливать только титановые клеевые анкера, потому что сочетание местного воздуха и свойств породы разъедает даже нержавейку за считанные годы.

Важно! Не допускается использование болтов и проушин, выполненных из разных типов сталей (углеродистая/нержавеющая) или совмещенной марки (сталь/алюминий) с целью недопущения образования условий для электрохимической коррозии.

Полезно знать, что для сверления отверстия под крюк не обязательно иметь перфоратор (а в труднодоступных местах он должен быть еще и аккумуляторным, которые сильно дороже сетевых). В продаже существуют ручные пробойники, например Petzl «rocpec» позволяет работать с бурами стандарта SDS, то есть с обычными общестроительными бурами. Пробить вручную дырку 12 мм в диаметре и 100-120 в длину требует очень много времени. Меньше в известняке, дольше в граните. В граните, так как это очень плотная порода, при ручной пробивке можно применять диаметр 10 мм и длину болта от 80 мм. Трудоемко, но иногда этот способ может пригодиться. Фактически, рука заменяет функцию сверления, а удары молотка – функцию удара перфоратора. Крутишь, бьешь, крутишь, бьешь, вынул, продул, опять по кругу.

Существует полезная разновидность шлямбурных крючьев под название spit «спит». Для установки спита нужен специальный пробойник, например Petzl «perfo spe», специальная одноразовые коронка-пробойник с распорным конусом и ухо с болтиком. Все это можно найти в специализированных магазинах альпинистского снаряжения. Используются спиты в основном спелеологами при навеске веревочных перил в пещерах, реже – альпинистами для создания точек страховки или станций. Спиты - не самый надежный вид анкеров, поэтому подробно останавливаться на технике их установки я не буду. Просто знайте, что они существуют.