

Томская федерация спортивного туризма

Техника движения

(снег, лед)

лекция

для слушателей «Школы горного туризма базового уровня»

лектор: Бер Александр Андреевич

Образование ледников

Ледник — естественное тело больших размеров состоящее из кристаллического льда (сверху фирна), образованное в результате скопления и последующего преобразования снега и находящееся в движении. Формируется выше снеговой линии

Снеговая линия – уровень, ниже которого снег летом стаивает и выше сохраняется.

Массы снега на склонах и полях под влиянием периодического подтаивания, движения водных паров в толще, давления верхних слоев на нижние сначала переходят в состояние фирна, затем в мутный рыхлый фирновый лед и в конце концов превращаются в голубой прозрачный глетчерный лед.

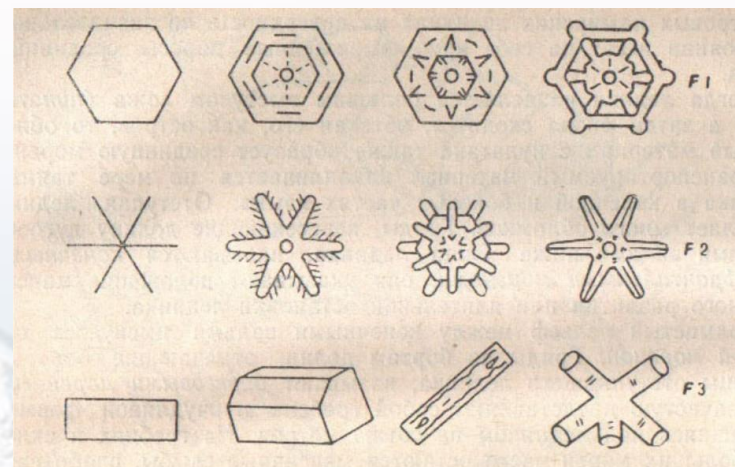


Рис. Формы снежинок

Строение ледника

- 1- ригель
- 2-котловина ледникового
вспахивания
- 3-трещины в леднике
- 4-донная морена
- 5-боковая морена
- 6-срединная морена
образованная за счет
слияния боковых морен
- 7-конечная морена
- 8-приледниковые
отложения (основная морена)
- 9-фирновый бассейн

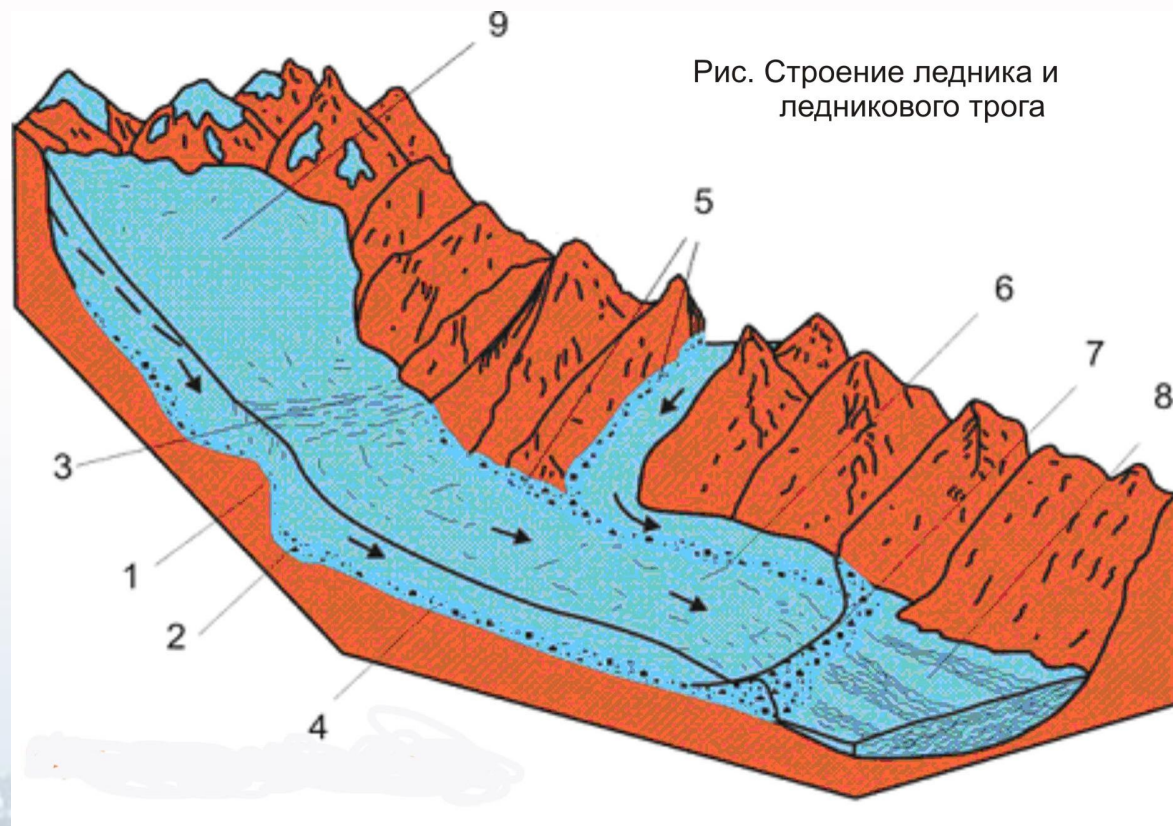
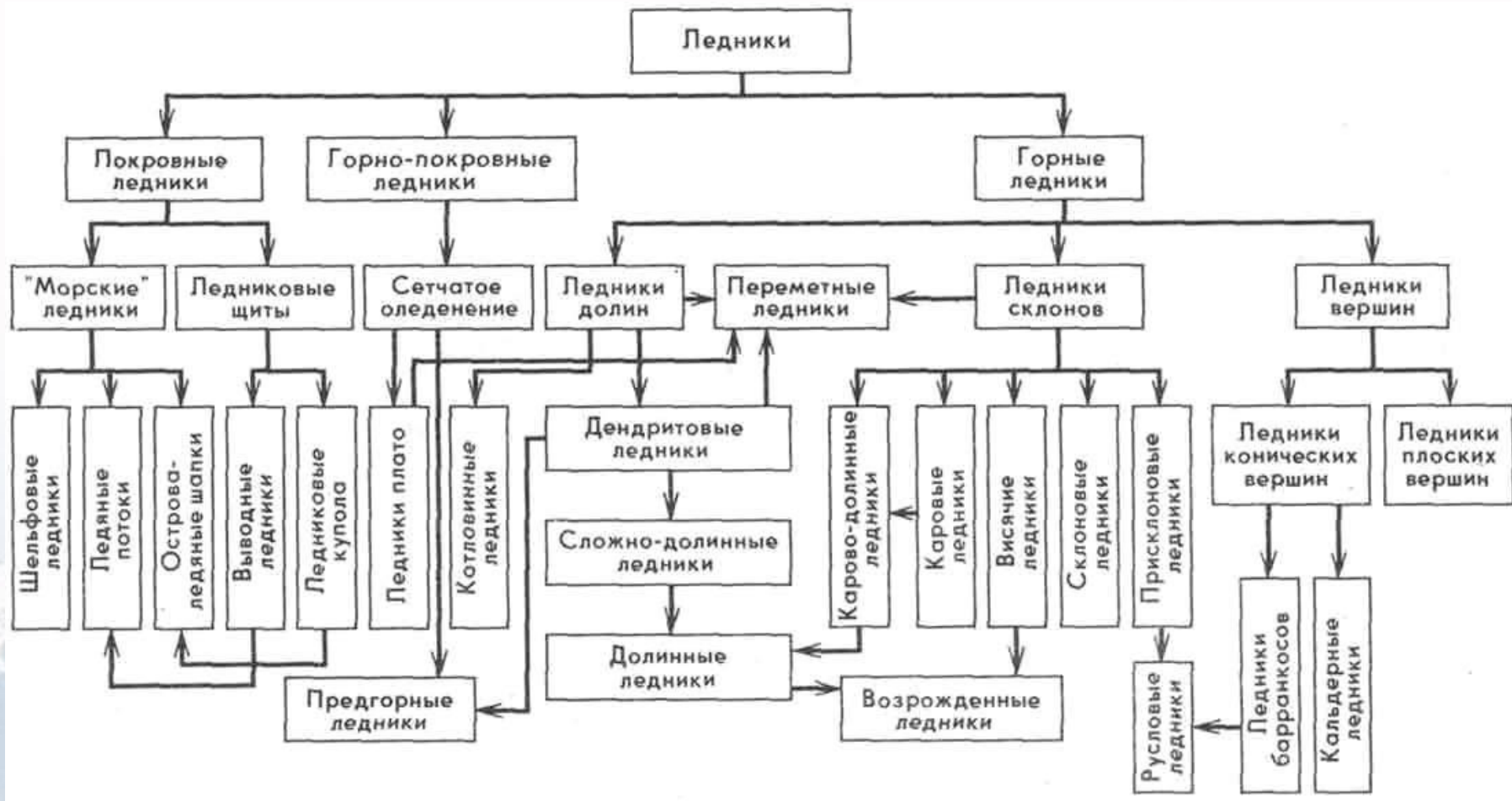
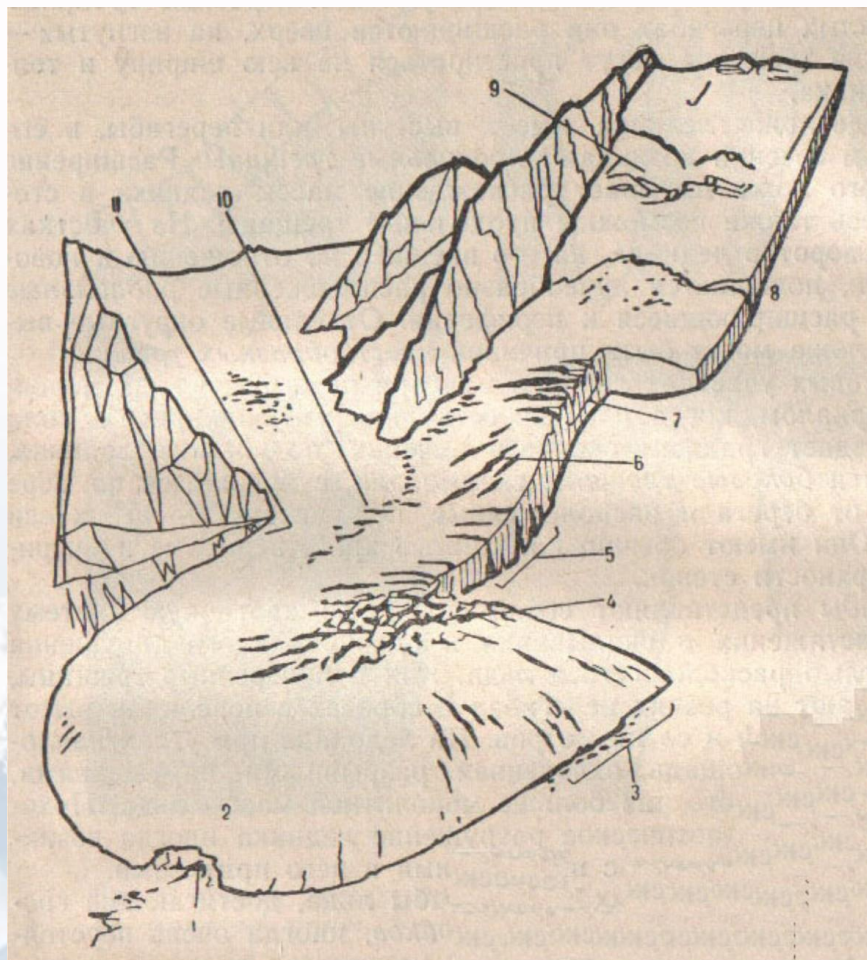


Рис. Строение ледника и ледникового трога

Классификация ледников



Виды ледникового рельефа



- 1 – грот
- 2 - язык ледника
- 3 – боковые трещины
- 4 – крестообразные трещины
- 5 – донные трещины
- 6 – продольные трещины
- 7 – поперечные трещины
- 8 - бергшруд
- 9 – ледопад
- 10 – радиальные трещины
- 11 - ранклюдт

Рис. Виды ледникового рельефа

Виды ледникового рельефа



Рис. Ранклюдфт

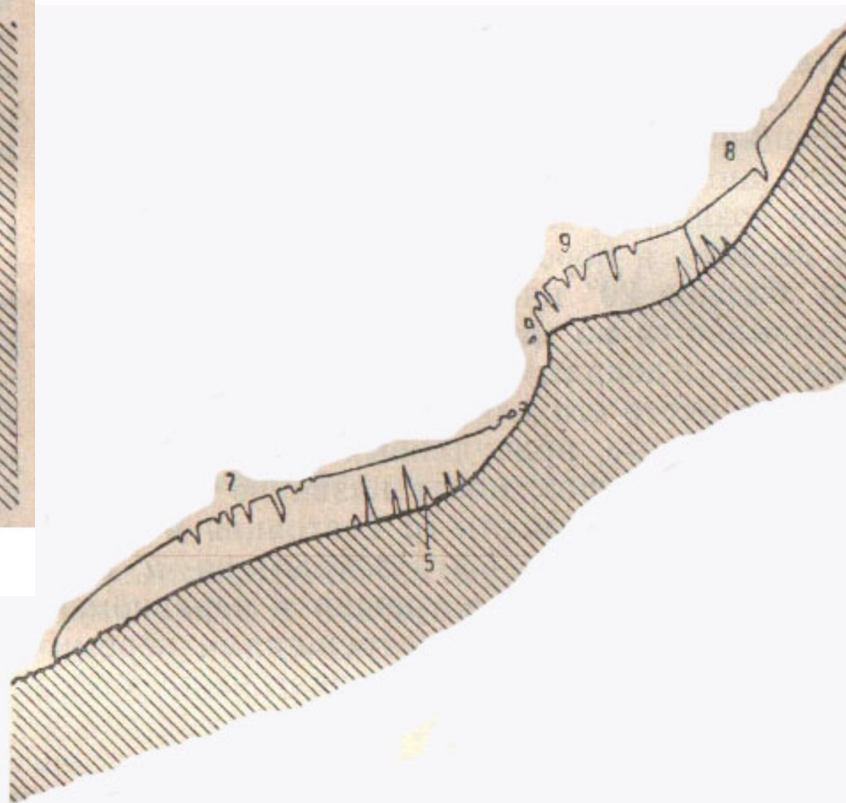


Рис. Ледниковые трещины:
5-донные; 7-поперечные; 9-ледопад; 8-бергшруд



Рис. Бергшруд

Виды ледникового рельефа



Рис. Продольные трещины



Рис. Радиальные трещины

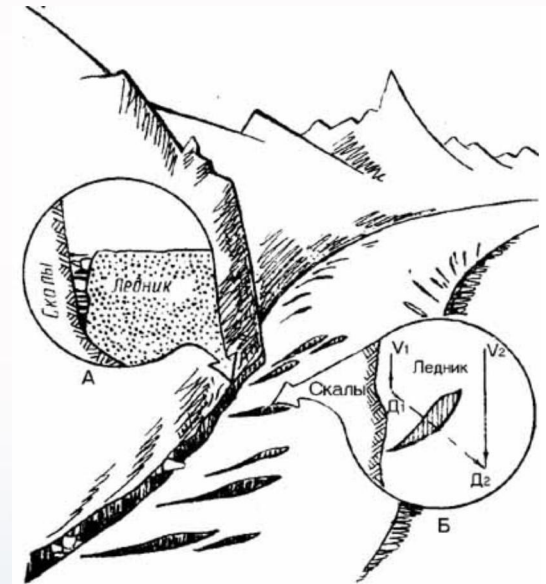


Рис. Ледниковые трещины
А-береговые; Б-диагональные

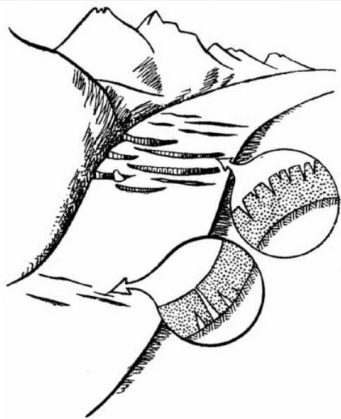


Рис. Поперечные трещины

Физические процессы образования
ледниковых трещин

Техника передвижения по снежным склонам

Классификация снега

- Мокрый, сухой, фирн
- Мелкий, глубокий
- Замерзший, раскисший

Достоинства снега

- Удобство в передвижении
- Легкость в поиске и установке страховочных точек

Недостатки снега

- Лавиноопасен
- Страховка, как правило, не рассчитана на большие нагрузки

Техника передвижения по снежным склонам

При склоне до 30 градусов

- подъем в лоб, ледоруб держится как трость или идетя с палками.
- спуск по линии падения воды, спиной к склону, либо глиссированием (в зависимости от снега и склона)
- траверс - ледоруб держится как трость, ступени «полуелочкой»



Рис. Спуск по некрутому склону



Рис. Спуск глиссированием

Основные правила передвижения по снегу

1. Направление движения при подъеме и спуске чаще всего должно соответствовать линии стока воды — это не только кратчайший путь, но и менее лавиноопасный. Выбирая направление пути, всегда помнить о лавинной опасности, лучше избрать более трудный, но менее лавиноопасный путь.
2. Чем ненадежнее стоят нога на склоне (гладкий подслон, тонкий или рыхлый слой снега), тем обязательнее стоять вертикально, не наклоняясь к склону.
3. Движение по снежному склону в утренние часы на кошках продуктивнее и быстрее, а лавинная опасность минимальная.
4. Траверс снежного склона днем делать в наиболее узком месте склона вблизи скал или отдельно торчащих камней, помнить о лавинной опасности.
5. Когда нога проваливается в недостаточно плотный снег, надо предварительно уплотнить его двумя-тремя нажимами ноги и лишь после того перенести на нее массу тела.
6. Когда на недостаточно прочном насте на склоне нога проваливается на каждом шагу (что сильно изматывает), надо увеличить площадь опоры на наст голеньями, ладонями, ледорубом. Более слабый наст пробивать ударом на каждом шагу, ставя ногу на поднастовый снег.
7. Площадку ступеньки делать горизонтальной без уклона к склону.
8. Ставить ногу надо на след впереди идущего осторожно, чтобы не испортить ступеньку для идущего сзади.
9. На раскисшем под солнцем фирне лучше идти без кошек.
10. Передвигаясь по глубокому снегу, чаще сменять впереди идущего, это ускорит темп движения, повысит безопасность.
11. Если крутизна склона, не превышает 30° — можно идти всей группой одновременно — возможно самозадержание. Если же в этом уверенности нет, надо страховаться.
12. Не глиссировать на незнакомом склоне по неоднородному снегу и фирну, над трещинами, скалами, осыпями и обрывами.

Техника передвижения по снежным склонам

Распределение сил при формировании ступени



Рис. Распределение сил в рыхлом снегу

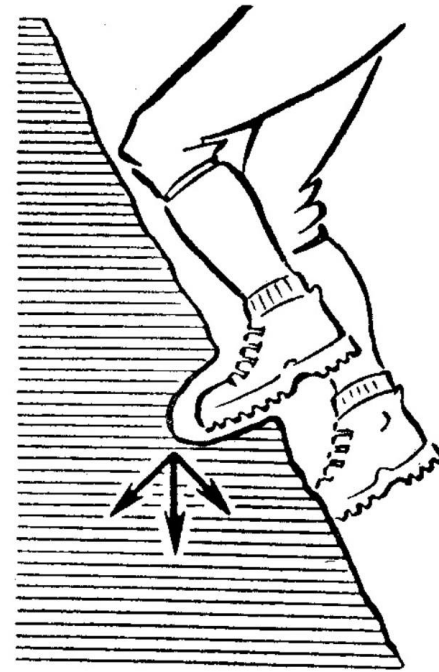


Рис. Распределение сил в твердом снегу

Техника передвижения по снежным склонам

При склоне от 30 до 45 градусов

- подъем зигзагом (или наискось).
Чем меньше угол наклона - тем серпантин круче. Ледоруб держится наизготовку. В местах поворотов – втыкается ледоруб штычком в снег, делаются двойные ступени для удобной перестановки ног.
- спуск спиной к склону. По уплотненному снегу и фирну нужно спускаться, выбивая ступеньки каблуками, а ледоруб держать на изготовке штычком к склону
- Траверс ледоруб держится как трость, ступени «полуелочкой»



Рис. Подъем по снежному склону средней крутизны.



Рис. Поворот на углу зигзагом.

Техника передвижения по снежным склонам

При склоне круче 45 градусов

- подъем на «три такта» в лоб (используется только ледоруб!). Ледоруб вбивается по самую головку. Как правило, на одно такое втыкание приходится две ступеньки.
- спуск по линии падения воды, в «три такта» как правило,
- траверс в «три такта» используется две точки опоры как минимум.



Рис. Подъем по крутому склону



Рис. Спуск по крутому склону



Рис. Траверс крутого склона

Техника передвижения по снежным склонам

По закрытому леднику движение только в связках, С одновременной страховкой



Рис. Передвижение в связках по "закрытому" леднику.



Рис. Переползание по непрочному снежному мосту.

При преодолении закрытых трещин использовать попеременную страховку

Техника передвижения по снежным склонам



Рис. Одновременная страховка

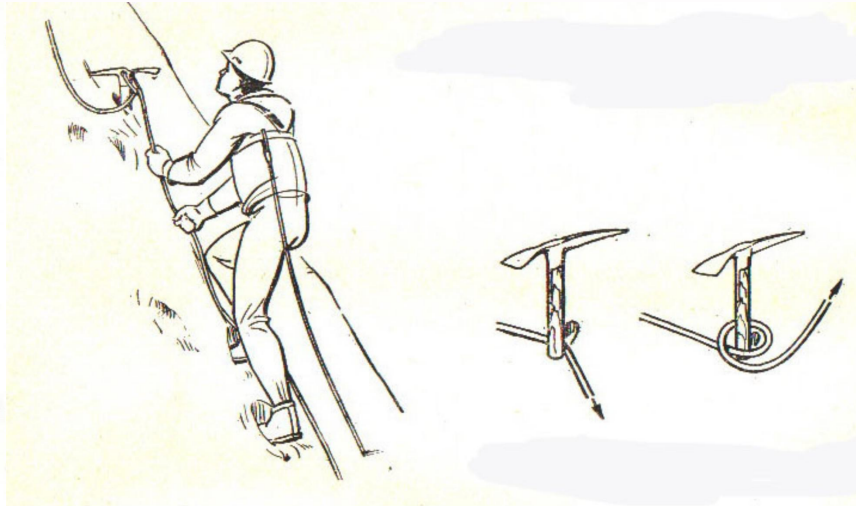


Рис. Страховка через ледоруб



Рис. Укрепление ледоруба коленом

Страховка и самостраховка на снегу осуществляется с помощью ледоруба.

Различают следующие виды страховки на снегу:

- Одновременная
- Попеременная
- самозадержание

Техника передвижения по снежным склонам

Задержание на снегу

- Классический вариант задержания на снегу - "головой вверх, ногами вниз". Если снег достаточно твердый - то зарубаться надо клювиком ледоруба. Причем на снегу зарубаются одним ударом - ледоруб режет снег пока человек не остановится. На фирне лучше зарубаться лопаткой ледоруба. Еще есть вариант зарубаться штычком, если позволяет ситуация.
- При срыве на снегу, можно помогать тормозить себе и ногами, если они без кошек. Если же ноги в кошках - то их надо задирать кверху, сгибая их в коленях.



Рис. Самозадержание на снежном склоне

Техника передвижения по ледовым склонам

В зависимости от крутизны ледовые склоны подразделяются на следующие категории трудности:

- легкие — до 30° крутизны,
 - средней трудности — $35—50^\circ$,
 - трудные — более 60° .
- Техника передвижения по льду такая же, как и по смерзшемуся фирну и жесткому насту на снегу.

ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПЕРЕДВИЖЕНИЯ ПО ЛЬДУ

- В горах, надо быть готовым к встрече с ледовыми склонами. Поэтому в числе снаряжения должны быть: ледоруб, кошки и ледовые крючья.
- Ногу с кошкой ставить на склон всеми зубьями одновременно и одним ударом (повторные удары разрушают лед, ухудшая сцепление), не делать больших шагов (чтобы не зацепиться за другую ногу), не «кантовать» кошку, держать тело вертикально, не прикипать к склону.
- Всегда иметь не менее двух точек опоры, передвигаясь в три такта: ледоруб — нога — нога. При передвижении надо всегда упираться ледорубом в склон.
- При ходьбе на кошках использовать неровности на склоне: края трещины, углубления, бугры, всегда стремиться облегчить нагрузку на голеностопные суставы.
- Никогда не идти из последних сил, чаще менять впереди идущего, особенно при вырубании ступенек.
- Направление движения от ориентира к ориентиру должно избираться с учетом местности, большей надежности и экономии сил;
- На подъеме идти по диагонали под углом $45\text{—}60^\circ$, на спуске — прямо вниз по линии стока воды. Направление подъема «в лоб» по склону избирается только при движении на передних зубьях кошек.
- По возможности избегать прыжков на кошках.
- Основным способом передвижения по ледовому склону является ходьба па кошках, поэтому к вырубанию ступенек следует прибегать в редких случаях, так как это требует много сил и времени.
- Главное условие в вырубании ступенек — удары ледорубом нужной силы. Мощность удара зависит не от силы рук, а от инерции, приданной ледорубу.

Техника передвижения по ледовым склонам

Пологие ледовые склоны 20—25° ходят в ботинках без кошек. Ледоруб используют как трость.

Ледовые склоны свыше 25° ходят в кошках

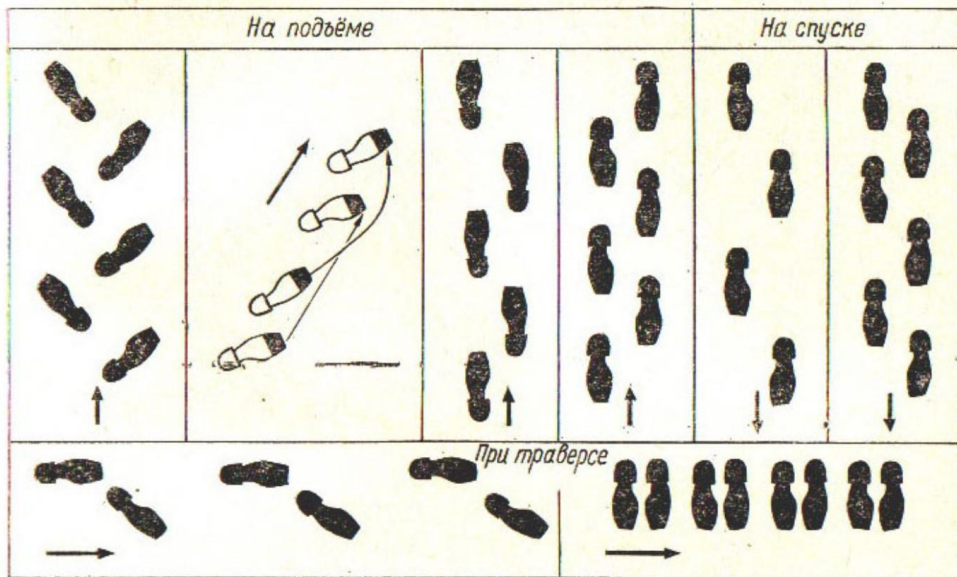


Рис. Постановка ног на ледовом склоне

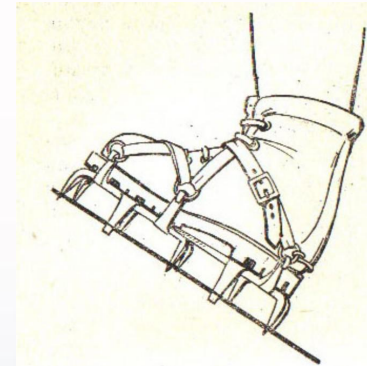


Рис. Положение зубьев кошки на льду

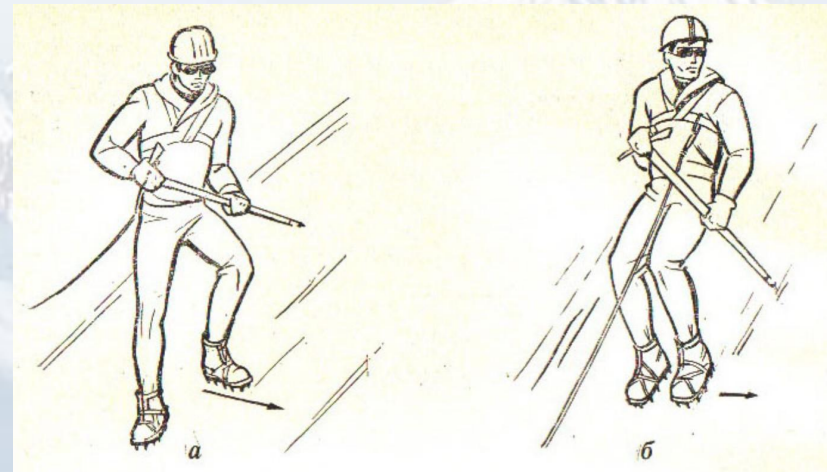


Рис. Траверс ледового склона:
а - средней крутизны; б - крутого

Техника передвижения по ледовым склонам

Различные варианты передвижения по ледовым склонам



Рис. Подъем по склону средней крутизны



Рис. Подъем по ледовой стене



Рис. Подъем по ледовому камину

Техника передвижения по ледовым склонам

Различные варианты передвижения по ледовым склонам



Техника передвижения по ледовым склонам

Передвижение с вырубанием ступенек

Вырубание нескольких ступенек, тем более в размягченном льду, не составит труда, по если предстоит вырубить их десятки, а то и сотни, да еще в твердом льду, то лучше изменить маршрут, перейти на скалы или снег.

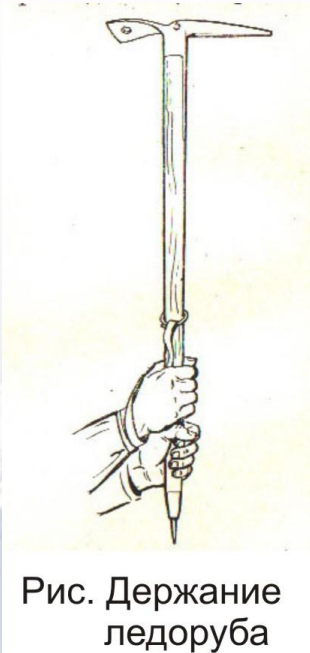


Рис. Держание ледоруба

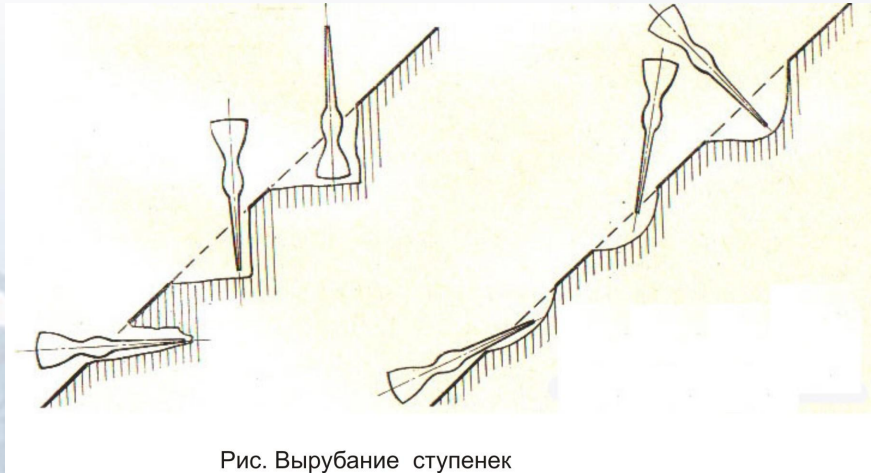


Рис. Вырубание ступенек



Рис. Форма ледовых ступенек

Техника передвижения по ледовым склонам

склонам

Передвижение с вырубанием ступенек



Рис. Вырубание ступенек в открытой стойке



Рис. Вырубание ступенек в закрытой стойке



Рис. Вырубание ступенек для поворота

Техника передвижения по ледовым склонам

склонам

Передвижение с вырубанием ступенек



Рис. Вырубание ступенек для спуска



Рис. Порядок перестановки ног

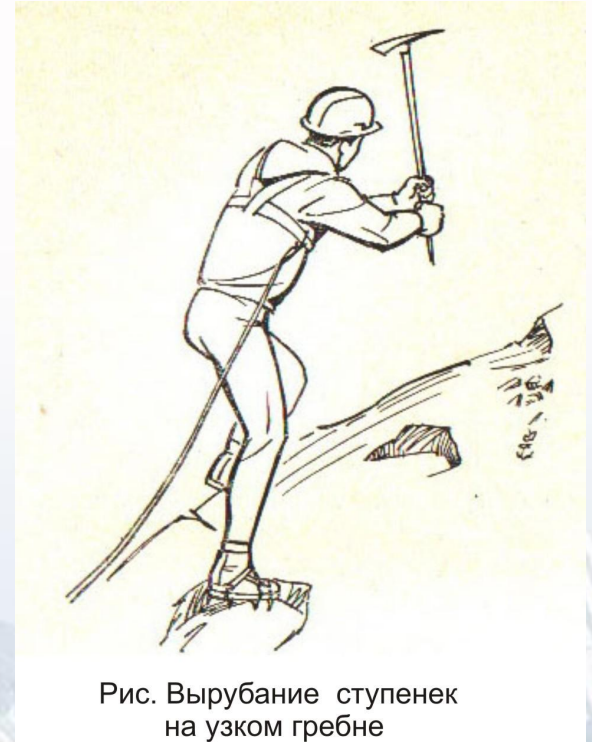


Рис. Вырубание ступенек на узком гребне

Техника передвижения по ледовым склонам

Страховка на ледовом склоне в основном идентична страховке на скалах. Вместо выступа используются неровности склона, края трещины через вырубленную зазубрину или столбик и, конечно, крючья. Иногда может оказаться щель между льдом и скалой (нечто вроде рандклюфта), тогда можно использовать и ледоруб). При небольшой крутизне склона применима и страховка через плечо.

Для организации пункта страховки ввинчивание ледобуров производить, стоя на предварительно вырубленных ступеньках. Промежуточные ледобуры могут быть ввинчены по ходу движения в положении стоя на кошках без ступенек с опорой рукой в склон. После того как веревка будет соединена карабином с ледобуром, его головку надо покрыть осколками льда, чтобы предупредить вытаивание нагретшегося под солнцем крюка

Техника передвижения по ледовым склонам

При передвижении по льду применяется

- одновременная
- попеременная
- групповая страховка(перила)
- самозадержание



Рис. Самозадержание на ледовом склоне

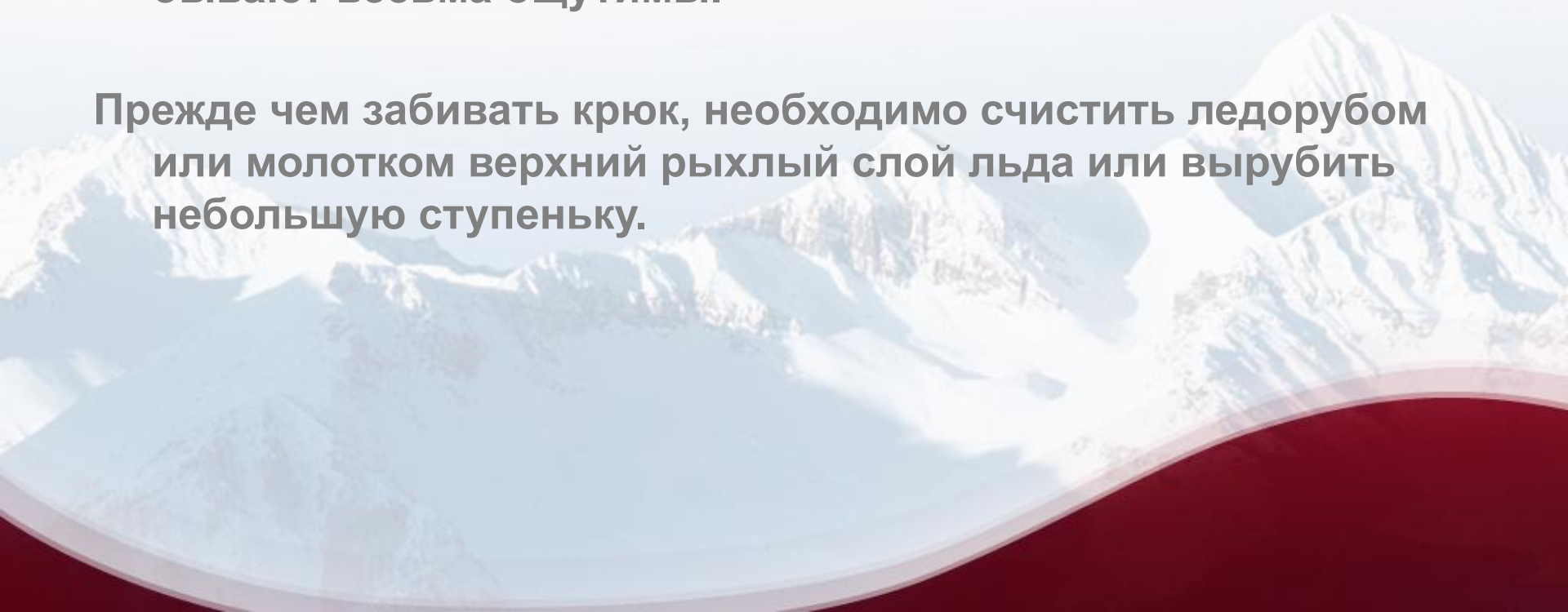


Рис. Использование ледоруба во время страховки между скалами и льдом

Техника передвижения по ледовым склонам

Направление движения должно идти не прямо вверх, по направлению стока воды, а немного наискось, чтобы сорвавшийся не сбил страхующего, да и при вырубании ступенек по сыпал на него осколки льда, так как удары крупных льдин, падающих, на склону с высоты 10—20 м, бывают весьма ощутимы.

Прежде чем забивать крюк, необходимо счистить ледорубом или молотком верхний рыхлый слой льда или вырубить небольшую ступеньку.



Спасибо за внимание !

