

**Министерство Российской Федерации
по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий
стихийных бедствий**

**ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР НАУКИ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПО ПРОБЛЕМАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ
СИТУАЦИЙ»**

СПРАВОЧНИК СПАСАТЕЛЯ

Книга 12

**ВЫСОТНЫЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ
НА ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ**

**Москва
ВНИИ ГОЧС – 2006**

В Справочнике спасателя (книга 12) «Высотные аварийно-спасательные работы на гражданских и промышленных объектах» (далее – Справочник спасателя) изложены:

- технология проведения аварийно-спасательных работ на высотных гражданских и промышленных объектах;*
- классификация высотных гражданских и промышленных объектов;*
- сведения по элементам строительных конструкций, которые используются при аварийно-спасательных работах;*
- характеристики поражающих факторов при проведении работ на высотных гражданских и промышленных объектах;*
- данные о снаряжении для ведения аварийно-спасательных работ на высоте.*

Основным разделом Справочника спасателя является 4 раздел, в котором подробно раскрыта технология ведения аварийно-спасательных работ на высотных гражданских и промышленных объектах, в том числе, порядок спуска и подъема пострадавших. В Справочнике спасателя также раскрыта технология эвакуации пострадавших с помощью вертолетов, приведен порядок экипировки спасателей и меры безопасности.

Справочник спасателя предназначен для руководителей и специалистов органов управления РСЧС, командиров и штабов соединений, спасательных центров и воинских частей войск гражданской обороны, для руководителей поисково-спасательных служб и поисково-спасательных формирований, привлекаемых для проведения высотных аварийно-спасательных работ.

Справочник спасателя рекомендуется для преподавателей, слушателей и курсантов учебных заведений и учебных подразделений МЧС России, а также для специалистов других организаций, привлекаемых для выполнения высотных аварийно-спасательных работ.

Авторский коллектив: д.т.н. Одинцов Л.Г., к.в.н. Курсаков А.В., Кизиков А.Ч., Туркевич М.М., Степин С.Н., Жданенко И.В.

Отзывы и предложения присылать в Департамент войск гражданской обороны и спасательных формирований МЧС России.

Справочник спасателя. Книга 12. Высотные аварийно-спасательные работы на гражданских и промышленных объектах. – М.: ФЦ ВНИИ ГОЧС, 2006. – 160 с.: ил.

© МЧС России, 2006
© ФЦ ВНИИ ГОЧС, 2006

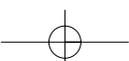
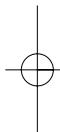
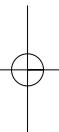
СОДЕРЖАНИЕ

Перечень сокращений	5
Введение	7
1. Условия проведения аварийно-спасательных работ на высотных гражданских и промышленных объектах	8
1.1. Классификация гражданских и промышленных объектов	8
1.2. Характеристики поражающих факторов	17
2. Снаряжение для ведения аварийно-спасательных работ	20
2.1. Веревки	21
2.2. Тросы	26
2.3. Плоские капроновые ленты (стропы)	27
2.4. Карабины	27
2.5. Индивидуальная страховочная система	29
2.6. Люльки (седушки) и лесенки	31
2.7. Спускные устройства	35
2.7.1. Спускные устройства для веревок	35
2.7.2. Спускное устройство «СУ-Р»	38
2.7.3. Косынка спасательная	39
2.7.4. Спускные устройства для тросов	39
2.8. Устройства для подъема по веревке	40
2.8.1. Примеры исполнения зажимов	42
2.8.2. Ролики	43
2.9. Амортизаторы рывка	43
2.10. Закладки, крюки, крючья и другие устройства для создания искусственных точек опоры	46
2.10.1. Закладные элементы	46
2.10.2. Стопперы	47
2.10.3. Гексы	48
2.10.4. Цилиндрические закладки	50
2.10.5. Закладки различной конфигурации	51
2.10.6. Шлямбурные крючья	53
2.11. Лебедки и другие приспособления для работ с тросом	54
2.12. Вспомогательные приспособления	58
2.13. Спасательные рукава	62
2.14. Пневматическое прыжковое спасательное устройство	64
3. Узлы и соединения	65
3.1. Узлы для связывания веревок	65
3.2. Узлы для обвязывания и привязывания веревок к элементам конструкций	66
3.3. Специальные узлы	68

4.	Ведение аварийно-спасательных работ на высотных гражданских и промышленных объектах	71
4.1.	Организация работ, связь и сигнализация	71
4.2.	Обустройство станций спуска-подъема	76
4.3.	Техника применения карабинов	82
4.4.	Навешивание веревок	83
4.5.	Страховка и самостраховка при работе в связках	85
4.6.	Техника подъема по закрепленной веревке	90
4.7.	Техника лазания	92
4.7.1.	Лазание по деревянным конструкциям	92
4.7.2.	Лазание по вертикальным конструкциям	93
4.7.3.	Перемещение по горизонтальным балкам	95
4.7.4.	Спуск	97
4.7.5.	Техника маятника	99
4.7.6.	Работа на двух веревках	100
4.7.7.	Пересадка с веревки на веревку	101
4.7.8.	Полиспастные системы	102
4.8.	Технология проведения спасательных работ	103
4.8.1.	Освобождение от зависания	103
4.8.2.	Спуск пострадавших	105
4.8.3.	Оказание доврачебной помощи	112
5.	Особенности ведения аварийно-спасательных работ при эвакуации пострадавших с помощью вертолетов	115
6.	Экипировка спасателей	124
7.	Меры безопасности при выполнении аварийно-спасательных работ на высотных гражданских и промышленных объектах	127
7.1.	Общие и специальные требования обеспечения безопасности.....	129
7.2.	Мероприятия, проводимые перед началом работ.....	133
7.3.	Действия при выполнении аварийно-спасательных работ	134
	Литература	137
	Приложения	139
1.	Основные термины и определения.....	139
2.	Извлечения из норм обеспечения поисково-спасательных служб МЧС России по снаряжению, применяемому для выполнения аварийно-спасательных работ на высотных гражданских и промышленных объектах	143
3.	Теоретические основы страховки.....	144
4.	Назначение и основные характеристики отечественных спусковых систем (комплектов)	152

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АСР	– аварийно-спасательные работы
ВГПО	– высотные гражданские и промышленные объекты
ДТП	– дорожно-транспортное происшествие
ИСС	– индивидуальная страховочная система
КВ	– короткие волны
КСС	– комплект спасательного снаряжения
КСС-1	– комплект спусковой стандартный
КСС-3	– комплект спусковой специального назначения
КП-1, КП-2,	
КП-3	– комплект портативный
КСР	– комплект спусковой роликовый
КГ-1	– комплект горноспасательный
КСП-1	– комплект спусковой для промышленных высотных работ
КН-1	– комплект носилочный
НЗ	– необходимый запас веревки для протравливания при срыве
НСП	– натяжное спасательное полотно
ОК	– о'кей (все в порядке)
ППСУ	– пневматическое прыжковое спасательное устройство
ПСР	– поисково-спасательные работы
ПСО	– поисково-спасательный отряд
ПСС	– поисково-спасательная служба
ПСФ	– поисково-спасательные формирования
РСЧС	– Единая государственная система предупреждения и действий в чрезвычайных ситуациях
СИЗ	– средства индивидуальной защиты
СК	– конец связи
УКВ	– ультракороткие волны
УИАА	– Международный союз альпинистских ассоциаций
УСПИ	– устройство спасательное индивидуальное



ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в связи с урбанизацией городов и тенденцией строительства гражданских и промышленных объектов повышенной этажности (что связано с дороговизной земли, использованием имеющихся коммуникаций и т. д.), обострилась проблема проведения аварийно-спасательных работ (АСР) при чрезвычайных ситуациях на таких объектах.

В то же время появился ряд новых видов снаряжения для индивидуального и группового спасения людей, а также самоспасения в экстремальных ситуациях. Использование конверсионных технологий и новых материалов позволило значительно повысить надежность нового снаряжения, тем самым обеспечить безопасность. Увеличилось количество способов проведения спасательных работ на высотных гражданских и промышленных объектах (ВГПО). Методика проведения этих работ во многом основана на использовании приемов, заимствованных из многолетней практики альпинизма и согласуется с требованиями к снаряжению, применяемому в пожарной охране.

В период 1991–2001 гг. были апробированы и адаптированы применительно к задачам проведения аварийно-спасательных работ на высотных гражданских и промышленных объектах новые виды снаряжения, рассмотренные в данном справочнике.

Преимуществом некоторых новых методов проведения аварийно-спасательных работ на высотных гражданских и промышленных объектах является возможность проведения их практически в любом месте небольшим количеством спасателей.

Необходимыми требованиями для проведения высотных аварийно-спасательных работ являются надежность снаряжения и достаточная квалификация спасателей. Рекомендуемое снаряжение отвечает всем требованиям безопасности, принятым в альпинизме. Второе условие реально выполнимо, так как вопрос подготовки личного состава поисково-спасательных отрядов и служб (ПСО и ПСС) отработан достаточно хорошо.

Значительная часть материала **справочника** основана на опыте промышленного альпинизма, широко используемого, особенно в последние годы, при строительно-ремонтных работах на высотных гражданских и промышленных объектах.

Успех проведения высотных аварийно-спасательных работ может быть достигнут в том случае, если будет уделяться достаточное внимание не только отработке навыков применения снаряжения, но и психологической, тактической и физической подготовке спасателей.

1. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ВЫСОТНЫХ ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Аварийно-спасательные работы на высотных гражданских и промышленных объектах (ВГПО) выполняются в следующих основных случаях:

1. При разрушениях объектов, вызванных землетрясениями, взрывами, саморазрушением и др.
2. При наводнениях, затоплениях.
3. При пожарах.
4. При отравлениях атмосферы выбросами аварийно химически опасных веществ.

При некотором разнообразии причин, вызывающих необходимость выполнения аварийно-спасательных работ на высотных гражданских и промышленных объектах, технология и организация АСР для различных случаев могут быть одинаковыми или очень близкими, поэтому далее они рассматриваются в общем порядке.

Основные понятия и определения, используемые при проведении АСР на ВГПО (Приложение 1), взяты из практики альпинизма и промышленного альпинизма.

1.1. Классификация гражданских и промышленных объектов

По функциональному назначению объекты (здания) подразделяют на две основные группы: *гражданские* и *промышленные*.

К *гражданским* относятся здания, предназначенные для обслуживания бытовых, коммунальных и общественных потребностей людей. В эту группу входят жилые, общественные и коммунальные здания.

К *промышленным* относят здания, в которых выполняются различные производственные процессы, связанные с добычей сырья, его обработкой и производством различного вида продукции.

Сельскохозяйственные здания по своему характеру и назначению близки производственным.

Здания должны удовлетворять требованиям, вытекающим из их функционального назначения, обеспечивать наилучшие условия жизни и трудовой деятельности, быть прочными, безопасными в пожарном отношении, архитектурно-выразительными и экономичными.

Все виды зданий состоят из следующих основных конструктивных элементов: фундаментов, стен, покрытий, перекрытий, перегородок, лестниц, окон и дверей (рис. 1.1).

Применяют в основном следующие конструктивные схемы жилых зданий: с продольными несущими наружными и внутренними стенами, с поперечными несущими стенами, с неполным каркасом и с полным каркасом.

Перегородки, которые не являются несущими элементами, служат для разделения помещений в плане. Они также должны защищать помещения от шума внутри помещений.

Покрытия предназначены для защиты помещений от атмосферных воздействий (температуры, атмосферных осадков, солнечной радиации и др.).

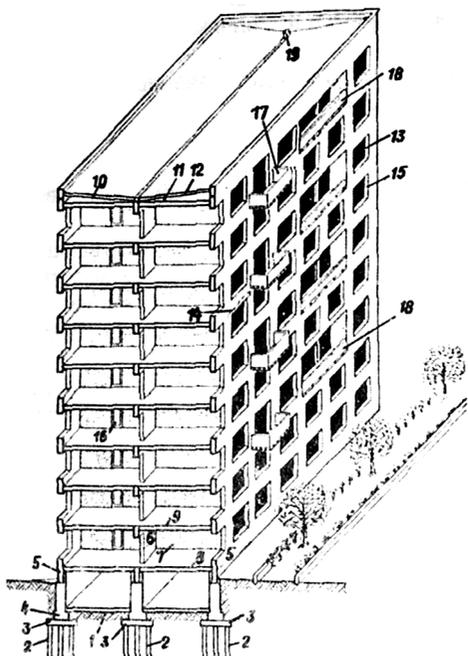


Рис. 1.1. Основные конструктивные элементы здания:

- 1 – пол подвала; 2 – сваи; 3 – ростверк; 4 – подушка;
- 5 – наружная стена; 6 – внутренняя стена; 7 – перегородки;
- 8 – перекрытия над подвалом; 9 – междуэтажные перекрытия;
- 10 – покрытие; 11 – чердачное перекрытие; 12 – крыша;
- 13-оконный проем; 14 – перемычка; 15 – откос; 16 – двери; 17 – балкон;
- 18 – лоджия; 19 – внутренний водосток

Перекрытия разделяют здание на этажи, их устраивают над подвалом, между этажами и ниже чердака – чердачные. Во всех случаях перекрытия воспринимают полезную нагрузку от людей, материалов, мебели и оборудования и передают ее на несущие конструктивные элементы – стены или каркасы.

Перекрытая над подвалом и чердачные должны также защищать помещения от температурных перепадов, а междуэтажные – от шума в помещениях верхних или нижних этажей.

Лестницы и лифты служат средством сообщения между этажами.

Оконные проемы и фонари верхнего света предназначены для естественного освещения помещений. В большинстве случаев здания снабжаются балконами и лоджиями.

Жилые здания подразделяют на группы в зависимости от назначения, объемно-планировочных и конструктивных решений, долговечности и степени огнестойкости.

По назначению жилые дома составляют три подгруппы: *постоянного, временного и кратковременного проживания*.

Жилые дома постоянного проживания – это здания, в которых население проживает постоянно в течение длительного срока. Основным планировочным элементом таких зданий является квартира, в нормах проектирования их относят к квартирным домам.

К *жилым домам для временного проживания* относят общежития, они обычно komponуются по коридорной схеме планировки – жилые комнаты располагаются по обеим сторонам коридора.

К группе *жилых домов для кратковременного проживания* относятся гостиницы, туристские базы, мотели, пансионаты. Эти типы домов выполнены, как и общежития, по коридорной схеме. Объемно-планировочные решения характеризуются этажностью и планировкой.

По этажности дома классифицируют на *малоэтажные* и *многоэтажные*. В группе многоэтажных зданий дома без лифта (высотой 3–5 этажей) относят к средней этажности.

К *малоэтажным* относят дома высотой в один и два этажа. По планировочному признаку они бывают индивидуальные одноквартирные, двухквартирные (спаренные), многоквартирные, блокированные и секционные.

В одно-, двух- и многоквартирных блокированных домах входы в квартиры устраивают непосредственно с прилегающего участка.

Секционные дома отличаются от указанных трех видов тем, что квартиры группируются вокруг лестничной клетки и входы в квартиры осуществляются с площадок лестничной клетки.

Многоэтажные дома (рис. 1.2) по планировочному признаку подразделяют на *секционные, коридорные, галерейные*.

Жилые дома обычно принято делить по материалу стен и конструктивному решению на группы: *кирпичные* – со стенами из кирпича; *со стенами из различных мелких блоков*: шлакобетонных, бетонных, гипсовых или естественных камней – ракушечни-

ка, туфа и др.; *крупноблочные* – из крупных бетонных блоков; *крупнопанельные* – со стенами и перегородками из различного вида панелей, в том числе панельные и каркасно-панельные; дома из объемных элементов на одну или две комнаты.

В практике жилищного строительства установилось деление жилых зданий по огнестойкости основных конструктивных элементов стен, перекрытий, перегородок и несущих опор.

Дома с каменными наружными и внутренними стенами, огнестойкими опорами и перекрытиями относят к I и II степеням огнестойкости. В зданиях I степени огнестойкости предел огнестойкости конструктивных элементов выше, чем в зданиях II степени.

Здания той же конструкции, но с трудногораемыми перегородками и перекрытиями относят к III степени, деревянные оштукатуренные дома – к IV степени, а неоштукатуренные – к V степени огнестойкости.

Жилые здания делят также на классы по степени долговечности конструктивных элементов.

К первому классу относят жилые дома, в которых конструктивные элементы не ниже I степени огнестойкости, а ограждающие конструкции рассчитаны на срок технического износа не менее 100 лет.

Ко второму классу – дома II степени огнестойкости и долговечностью ограждающих конструктивных элементов не менее 50 лет.

К третьему классу – дома с огнестойкостью не ниже III степени и долговечностью ограждающих конструктивных элементов не менее 50 лет.

К четвертому классу относят дома с долговечностью ограждающих конструктивных элементов не меньше 20 лет (огнестойкость этого класса зданий не нормируют).

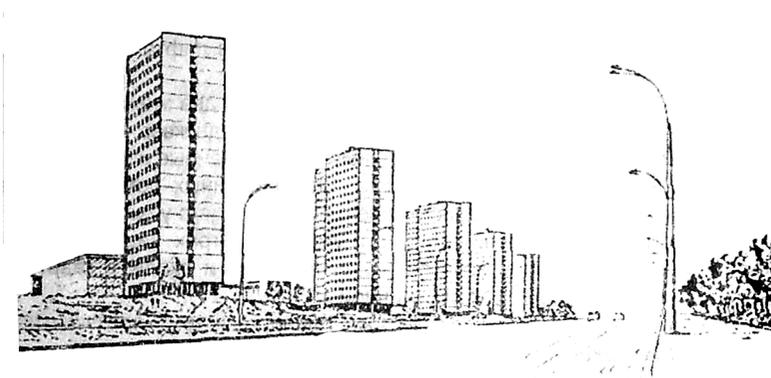


Рис. 1.2. Жилые дома по Ленинскому проспекту в Москве

Дома различных конструкций имеют силовые элементы, связи, узлы соединений, которые могут быть использованы как опорные точки или места страховки.

Для этого также используются оконные или дверные переплеты, лестничные марши, элементы вентиляции и т.д.

На рис. 1.3. приведена монтажная схема крупнопанельного дома с продольными несущими стенами.

На рисунке видно крепление наружных и внутренних продольных стен и опирание на них панелей междуэтажных перекрытий.

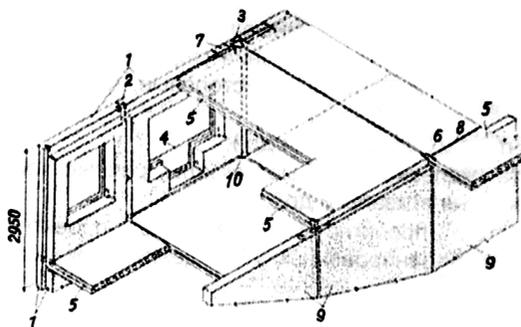


Рис. 1.3. Элементы конструкций бескаркасных домов с несущими продольными стенами:

1 – керамзитобетонные несущие панели наружных стен; 2 – узел соединения панелей наружных стен; 3 – узел сопряжения панелей перекрытия и наружных стен; 4 – балконные плиты; 5 – многопустотные панели перекрытия; 6 – узел сопряжения панелей перекрытий и внутренних несущих стен; 7 – связи по периметру наружных стен; 8 – швы между панелями перекрытий (заливаются раствором); 9 – керамзитобетонные несущие панели продольных внутренних стен; 10 – заделка вертикального шва между панелями стен

Общественные здания и сооружения предназначены для размещения в них различного вида учреждений и предприятий, призванных обеспечить социальное, бытовое, культурное и коммунальное обслуживание населения (рис. 1.4). К ним относят учреждения:

- здравоохранения, физической культуры и социального обеспечения (больницы, госпитали, поликлиники, санатории, дома отдыха, спортивные здания и сооружения, интернаты и др.);
- просвещения (детские сады, детские ясли, школы, средние и высшие учебные заведения и др.);
- культуры (библиотеки, музеи, ботанические сады, дома культуры, клубы и др.);

- искусства (театры, кинотеатры, цирки, концертные залы и др.);
- учреждения науки и научного обслуживания (академии и их филиалы, научно-исследовательские учреждения, конструкторские бюроархивы);
- учреждения финансирования, кредитования и государственного страхования (банки, их отделения и др.);
- организации и учреждения управления (аппараты органов законодательной и исполнительной власти всех уровней, суды, органы охраны общественного порядка и др.);
- учреждения коммунального хозяйства (гостиницы, общежития, мотели, кемпинги, пожарные команды и др.);
- предприятия бытового обслуживания (бани, прачечные, душевые, парикмахерские, дома быта, приемные пункты и др.);
- торговли и общественного питания (торговые центры, универмаги, магазины, крытые рынки, рестораны, столовые, фабрики-кухни, кафе и др.);
- связи (почтамты, телеграфы и др.);
- транспорта (железнодорожные вокзалы, речные вокзалы, авиавокзалы автодорожные вокзалы и др.);
- строительства (проектно-изыскательские, проектно-конструкторские и архитектурно-планировочные учреждения и организации и др.).



Рис. 1.4. Государственный университет им. М.В. Ломоносова в Москве

Значительный интерес при проведении АСР на ВГПО могут представить элементы домов (карнизы крыши, балконы, перекрытия и т.д.), так как именно в этих местах спасатели могут найти места страховки, закрепления веревок и организации перил.

Карнизы домов. Верхняя часть стен домов с чердачными скатными покрытиями при наружных водостоках заканчивается карнизами (рис. 1.5), а в зданиях с внутренними водостоками – парапетами (рис. 1.5г).

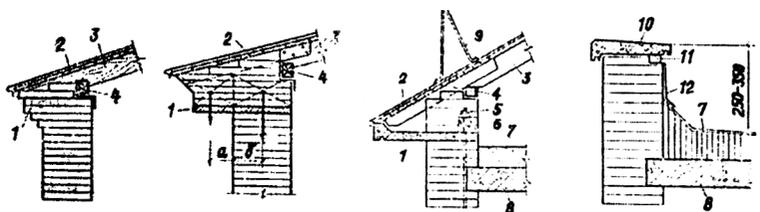


Рис. 1.5. Типы карнизов кирпичных зданий:

- а – из кирпича; б – кирпичный с железобетонной несущей плитой;
- в – железобетонный; г – парапет при внутреннем водостоке;
- 1 – свес карниза; 2 – обрешетка; 3 – стропильные ноги;
- 4 – мауэрлат; 5 – стальной болт; 6 – железобетонный брус;
- 7 – утеплитель; 8 – плиты перекрытия; 9 – ограждение на крыше;
- 10 – парапетный камень; 11 – деревянный брусок;
- 12 – фартук из оцинкованной стали

Карнизы образуются выпуском рядов кирпичной кладки на 30–40 см от стены (рис. 1.5а) или закладкой железобетонной карнизной плиты (рис. 1.5б и в). На обрезе стены укладывают на толевую прокладку деревянный брус – мауэрлат, на который упирается стропильная нога.

Опрокидывающий момент от массы выпуска карниза в полтора раза меньше удерживающего момента (рис. 1.5б). Следовательно, соблюдается условие $1,5 \cdot P_1 \cdot a \leq P_2 \cdot b$. В случае, если масса кирпича, расположенного над заделанной частью карнизной плиты, недостаточна для того, чтобы удерживающий момент был больше опрокидывающего, устраивают анкерные крепления карнизной плиты с нижними рядами кирпичной стены или панельными конструкциями (рис. 1.5в).

Перекрытия имеют силовые элементы или пустотелые части, которые можно использовать для страховки. На рис. 1.6 приведен пример одного из вариантов перекрытий.

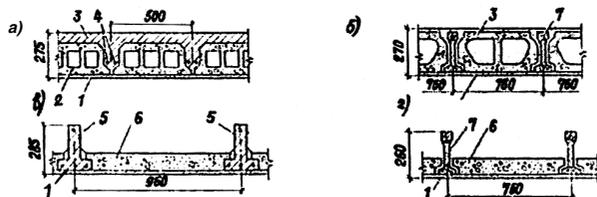


Рис. 1.6. Типы междуэтажных перекрытий:

- а – замоноличенное по пустотелым бокам; б – то же, сборные;
- в – по железобетонным балкам; г – по предварительно напряженным железобетонным балкам: 1 – затирка; 2 – шлакобетонные блоки;
- 3 – бетонный пол; 4 – арматура; 5 – железобетонные балки;
- 6 – шлакобетонная плита; 7 – железобетонные тавровые балки

Балконы и лоджии (рис. 1.7). В современном домостроении железобетонные площадки балконов заделываются в стены в виде консольной плиты и удерживаются в стене от опрокидывания массой стены и заанкериванием к перемычкам дверей.

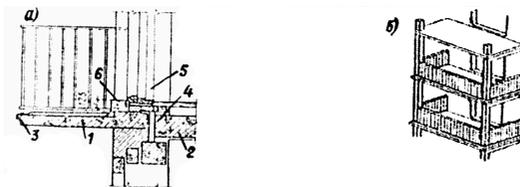


Рис. 1.7. Балконы: а – консольно выступающая плита балкона; б – плита балкона опирается на стену и стойки; 1 – плита; 2 – панель перекрытия; 3 – отлив из уголка; 4 – анкер в железобетонной перемычке; 5 – коробки балконных дверей; 6 – бетонный порог

В легких наружных стенах масса стены недостаточна, чтобы удержать консоль балконной плиты; балконы поддерживаются стойками или растяжками, укрепляемыми наклонно от плоскости стен к концу площадок.

Пол балконной площадки устраивают с уклоном наружу и ниже пола комнат на 125 мм для предупреждения попадания при сильных дождях воды с балкона в комнаты.

Для предупреждения разрушения плиты балкона от совместного воздействия воды и пониженных температур целесообразно по наружной кромке балкона укладывать слив в виде стального уголка.

В кирпичных зданиях плиты площадки балкона укладывают на П-образные рамы из стальных двутавров или швеллеров, заделываемых концами в стены.

Такие П-образные элементы рассчитывают, как консольные балки.

В некоторых промышленных зданиях площадка балкона является продолжением панели перекрытия, в связи с чем она более надежна от опрокидывания.

В лоджиях площадки более надежно заделываются в три стены.

Промышленные сооружения (рис. 1.8, 1.9 и 1.10) имеют значительно больше опорных элементов для проведения АСР.

Например, фермы подвесных потолков (рис. 1.11) имеют множество стоек, расчалок, поперечин и т.д.

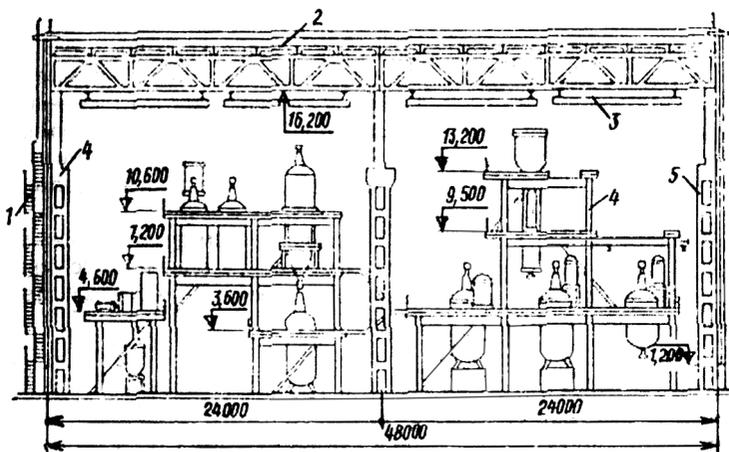


Рис. 1.8. Павильонное здание химической промышленности:

- 1 – противопожарная лестница;
- 2 – настил покрытия;
- 3 – подвесные кран-балки;
- 4 – каркас этажерок;
- 5 – двухветвевые колонны каркаса здания

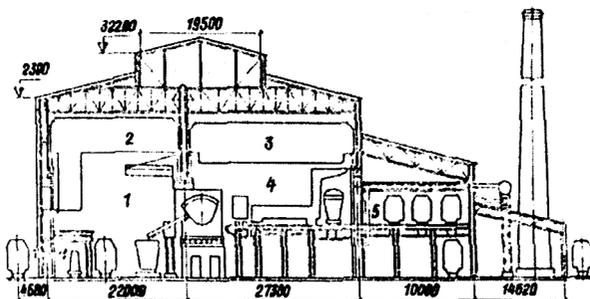
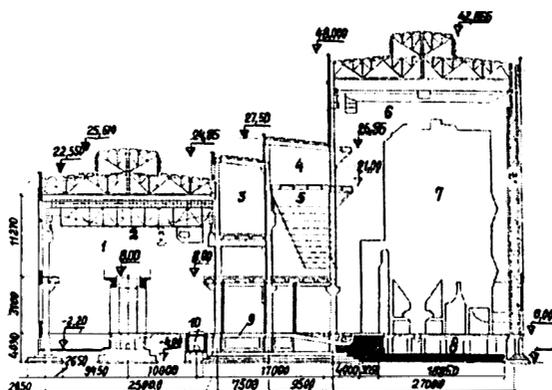


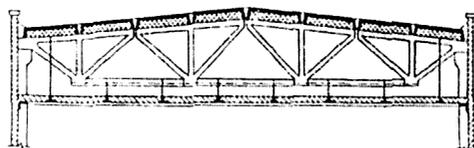
Рис. 1.9. Мартеновский цех (разрез):

- 1 – разливное отделение;
- 2 – литейные краны 300/75 т;
- 3 – заливочные краны 125/30 т;
- 4 – печное отделение;
- 5 – шихтовое отделение



**Рис. 1.10. Поперечный разрез главного здания
теплоэнергостанции:**

- 1 – машинный зал; 2 – мостовой кран; 3 – диаэракторная;
4 – надбункерная галерея; 5 – бункеры топлива; 6 – котельная;
7 – паровые котлы; 8 – фундаменты котлов; 9 – кабельные каналы;
10 – водоотводной канал



**Рис. 1.11. Подвесной потолок по сборным
железобетонным фермам**

1.2. Характеристики поражающих факторов

При проведении аварийно-спасательных работ на высотных объектах основным поражающим фактором является возможность падения человека с высоты, вторым фактором – возможность падения на спасателя или на участника АСР различных предметов, элементов конструкций сооружений, снаряжения и т.д.

Объектом АСР обычно являются полуразрушенные или поврежденные здания и сооружения, поэтому может происходить их дальнейшее разрушение или повреждение во время проведения АСР, что требует принятия предупреждающих мер обеспечения безопасности.

Высотные объекты особенно подвержены воздействию грозы и молний.

Гроза и молния. Признаки приближения грозы – гнетущая

духота, отсутствие ветра, скопление дождевых облаков, превращающихся в мощные грозовые башни. Чаще грозы бывают во второй половине дня. В каждом районе есть наиболее поражаемые молнией места, их надо знать и при наступлении грозы особенно тщательно выполнять все меры предосторожности.

Гроза приносит понижение температуры и осадки; однако главная ее опасность – поражение молнией.

Признаки опасности электрического разряда даже при безоблачном небе – эффекты, связанные с возрастанием напряженности электрического поля: зуд кожи головы, шевеление волос, жужжание металлических предметов, разряды на острых концах снаряжения.

На возвышающихся элементах рельефа опасность поражения молнией наиболее велика. Перед началом грозы надо покинуть открытые верхние площадки и расположиться в низине. Надо избегать при этом водостоков, так как даже мелкие трещины и впадины становятся проводниками для стекания по их поверхности атмосферного электричества. По той же причине нельзя прислоняться к стене или прятаться под карнизами. При грозе металлическое снаряжение, предварительно закрепив от падения, следует расположить на некотором удалении от людей, если возможно, то отстегнуть мокрую веревку, самим сесть с ногами на сухой рюкзак или поролон, радиоустройства выключить, антенну свернуть.

Дождь и снег значительно усложняют движение при выполнении АСР, увеличивают опасность падения, причем положение усугубляется отсутствием закономерности их возникновения как по месту, так и по времени. Намокание ведет к снижению работоспособности людей, переохлаждению, заболеваниям. Даже незначительное похолодание при ветре и большой влажности более опасно, чем холодная погода при безветрии, хотя сильный мороз может привести к обморожениям открытых частей тела, конечностей.

Ветер опасен для человека не только переохлаждением. Сильный ветер может сбросить идущих по отвесу, снести или порвать снаряжение. Некоторые места превращаются в своего рода аэродинамические трубы, движение по ним опасно, так как может привести к падению и срыву связки под напором ветра. На некоторых участках и при ясной погоде возможен сильный ветер, зимой распознают его на расстоянии – по снежным «флагам».

Избежать этих опасностей можно только правильным решением о выборе направлений движения, мест организации страховки и т.д.

Туман значительно затрудняет ориентирование на высоте: в тумане почти невозможно правильно визуально определить расстояние, крутизну или относительную высоту.

Движение в тумане продолжают по ориентирам или маркировке только при хорошем знании маршрута. В любом случае, пока имеется видимость, надо определить свое местонахождение и засечь его. При потере в тумане ориентировки нужно остановиться и переждать его или возвратиться к определенному ориентиру.

Надо помнить, что в некоторых районах туманы имеют местный характер и распространяются до определенной высоты, а выше в это время может быть ясная солнечная погода.

2. СНАРЯЖЕНИЕ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Развитие средств спасения людей на высотных объектах идет по двум направлениям:

- 1) разработка подъемно-спусковых устройств;
- 2) разработка спусковых устройств.

К первой группе средств эвакуации относятся технические средства, использующие внешние источники энергии. Сюда входят автоподъемники, автолестницы, фасадные лифты, специализированные мобильные спасательные системы и летательные аппараты, оснащенные спасательным оборудованием.

Ко второй группе средств спасения относятся средства, работающие по принципу рассеивания, преобразования или рекуперации энергии, накопленной массой груза, находящегося на высоте. В эту группу входит большое число устройств и приспособлений – от простейших тормозных шайб, используемых в альпинизме, до сложных тормозных механизмов-автоматов, рукавных спасательных систем и пневматических спасательных матов.

Канатно-спусковые устройства являются наиболее распространенным средством экстренного спуска человека с высоты. Область применения их также очень широка. Канатно-спусковые устройства наиболее часто используются при строительно-монтажных и отделочных работах на зданиях и сооружениях, в горных видах спорта. Они входят в комплекты снаряжения спасателей, пожарных, подразделений специального назначения и т.п.; ими оснащаются кабины канатных дорог, башенных и козловых кранов, также их используют в качестве средства экстренной эвакуации обслуживающего персонала буровых вышек и стартовых ракетных комплексов.

Устройства данного типа условно можно разделить на две группы:

- спасательные устройства с ручным регулированием скорости спуска;
- спасательные устройства с автоматическим регулированием скорости спуска.

Устройства с ручным регулированием скорости спуска конструктивно являются наиболее простыми. Принцип их работы заключается в ручном торможении гибкого силового элемента (каната), закрепленного на спасаемом человеке, за счет трения или заклинивания на поверхностях тормозного механизма.

Этот тип устройств широко применяется в промышленном альпинизме, спасательных службах, специальных подразделениях силовых структур и т.п.

Комплект спасательного снаряжения (КСС), оснащенный тормозным устройством, отличается от традиционных тем, что во время спуска можно обойтись без помощи рук. У спускающегося появляется свобода действий. Это позволяет существенно упростить выполнение высотных работ, связанных со спасением людей и тушением пожаров.

Основным недостатком спасательных устройств с ручным регулированием скорости спуска является то, что работать с ними могут только подготовленные люди.

Спасательные устройства с автоматическим регулированием скорости спуска не требуют специальной подготовки спускающегося и могут применяться в качестве средства самостоятельного спасения людей с высоты.

Тормозные механизмы данных устройств обеспечивают бесступенчатое автоматическое регулирование скорости спуска за счет использования центробежных или гидравлических муфт, инерционных рекуператоров энергии и др.

Наиболее широкое применение в практике создания спасательных устройств нашли центробежные муфты различных конструкций.

На сегодняшний день это наиболее надежные и отработанные механизмы. Разработаны два типа подобных устройств. Это УСПИ 1 с дробемуфтой и УСПИ 2-45 с центробежной муфтой колодочного типа УСПИ 4-50. Последним оборудован один из стартовых комплексов космодрома «Плесецк». Основной недостаток данных конструкций – большой вес, это исключает возможность использования в качестве снаряжения спасателя и пожарного.

Устройства на базе спасательных рукавов, как наиболее перспективные и эффективные средства спасения, широко внедряются в промышленно развитых странах.

К основным видам снаряжения для выполнения АСР относятся веревки, ленты и тросы, карабины, индивидуальные страховочные системы (ИСС), люльки (седушки) и лесенки, спусковые устройства для веревок и тросов, устройства для подъема, амортизаторы рывка закладки, крючья и другие устройства для создания искусственных точек опоры, лебедки, такелажные скобы, талрепы и различные приспособления для работы с тросом, спасательные рукава и некоторые другие.

2.1. Вербки

По функциональному назначению веревки делят на *основные* и *вспомогательные*. С помощью *основных* веревок обеспечивают страховку спасателя. Их используют также в качестве несущих при выполнении АСР или работ на высоте. *Вспомогательные*

веревки предназначены для обеспечения второстепенных действий: устройство оттяжек, обвязывание и вытаскивание грузов.

Основные веревки российского производства имеют диаметр 10,5; 11 и 11,5 мм (табл. 2.1). За рубежом выпускают также веревку диаметром 8–9 мм, но предназначена она для специальных альпинистских целей (используется в сдвоенном виде) и для работы в качестве основной не рекомендуется.

Таблица 2.1

Основные виды веревок

Назначение, конструкция	Разрушающая нагрузка, не менее кгс	Масса погон. м, г
Специальная, \varnothing 11 мм. ТУВ198-002-00472070-97. Оплетка и сердечник – капрон	2300	72
Специальная, \varnothing 11 мм, для скоростного спуска на большую глубину. Оплетка усилена нитью арамидного волокна, сердечник – капрон	2200	72
Специальная. \varnothing 10,5 мм, повышенной прочности. Сердечник из арамидного волокна, оплетка – капрон «Комби». ТУ15-11-441-95	3000	70
Специальная, \varnothing 11 мм, повышенной термостойкости. Сердечник и оплетка из арамидного волокна	3000	75
Специальная, \varnothing 6 мм, повышенной компактности. Структура – сквозное плетение, без оплетки. ТУ15-11-443-95	1000	18
Шнур плетеный арамидный ШАП-9	1800	60
Веревка вспомогательная, \varnothing 11 мм. ТУ-62-3931-76 или ТУ-15-03-951-89	2200	70

В качестве вспомогательных используются либо основные веревки, либо специальные меньшего диаметра – репшнуры. За рубежом производятся репшнуры диаметром 4, 5 и 7 мм. Репшнур, выпускаемый в России, имеет диаметр 6 мм, он используется только для вспомогательных целей. Данные по некоторым моделям и типам веревок, отвечающим требованиям стандарта УИИАА (Международного союза альпинистских объединений), приведены в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Тактико-технические данные веревок стандарта УИАА

∅, мм	Тип, модель	Характеристика	Вес 1 м, г	Разрушающая нагрузка без узла (в узле), кгс	Удлинение при разрыве, %	Выдерживает разрывки, раз	Нагрузка при разрыве, кг	Удлинение при разрыве, %
11,4	ЮМБО	Одинарная	82	3040/1855	60	12–14	960	21,5
11,5	Бавария	Одинарная	77	2950/1860	60	7	990	23,5
11	Классик	Одинарная	72	2255/1630	54	6–8	985	18
11	Диналок-М	Одинарная	69,5	2475/1650	64	9	940	21,8
10	Диналок	Полуверевка	61	1785/1480	87	19–20	730	20,7
8	Классик	Цвиллинг-техник	43	1250/1015	43	10	1130	–
10,5	Аропро Маммут	Одинарная	67	–	–	7–9	940	–
9	Аромеццо Маммут	Полуверевка	55	–	–	10–12	680	–
8,5	Аротвин Маммут	Цвиллинг-техник	48	–	–	20–22	1050	–
11,9	Элитсупердрай Нордланд	Одинарная	86	3100/–	50	10–11	1090	–
11	Элит-Эвридрай-МЗО Нордланд	Одинарная	82	2600/–	41	8–9	1075	–
10,7	Элит-пинки Нордланд	Одинарная	68	2580/–	47	5	1040	–
9	Элит-Эвридрай Нордланд	Полуверевка	58	1900/–	55	9–10	750	–
8,7	Ультралайт Эдельвейс	Цвиллинг-техник	47	–	–	26	675	–
9	Джентл Эдельвейс	Цвиллинг-техник	52	–	–	20	700	–
10	Экстрем Эдельвейс	Одинарная	78	–	–	7–9	900	–

Некоторые данные по веревкам пятого поколения, испытываемым на кромке радиусом 1 мм, приведены в табл. 2.3.

Веревки для АСР должны обеспечивать безопасность в случае рывка, т.е. мягко амортизировать даже очень сильные рывки при срыве спасателя, а при минимальной нагрузке (менее 200 кг) и при спусках по веревке – не очень сильно вытягиваться.

Таблица 2.3

Тактико-технические данные веревок пятого поколения

Ø, мм	Модель, фирма	Характеристика	Вес 1м, г	Разрушающая нагрузка, удлинение	Число рывков	Нагрузка при рывке	Число циклов на истирание
11	Стратос Эдельвейс	Одинарная	81	–	5–7	900	38 000
8,7	Элит-дуо Суперлайт Нордланд	Цвиллинг	46	1510/–	10–11	700	–
9,2	Элит-дуо Суперстронг Нордланд	Цвиллинг	51	1695/–	12–14	725	–

Веревки должны обладать оптимальными эксплуатационными качествами: возможно лучше скользить и держаться в руке, быть легкими, удобными в работе, хорошо завязываться в узлы. Они не должны быть ни очень шероховатыми, ни очень тугими, ни очень мягкими; должны сохранять свои качества в течение длительной эксплуатации.

Противонаправленные скручивающие напряжения возникают в веревке при скоростных подъемах и раскручиваниях, в результате вращения спасателя вокруг собственной оси, вследствие протягивания веревки через выступы и карабины таким образом, что ось веревки располагается под углом к плоскости перегиба. Согласно современным требованиям УИИА основная альпинистская веревка должна выдерживать не менее 5 стандартных рывков (сбрасывание груза весом 80 кг с превышением 2,5 м над точкой закрепления с интервалом 5 мин).

При оценке прочности веревки нужно учитывать и ее рабочий износ и старение. Для веревок, применяемых при горювосохождениях, существуют рекомендации по количеству часов их использования на маршрутах средней сложности (табл. 2.4).

Таблица 2.4

Рекомендации УИАА для определенного типа веревок

Число тестовых срывов	Срок службы в часах лазания
2	200
6	400
8	600–800

Данные табл. 2.4 можно использовать в качестве ориентировочных при выполнении АСР на ВГПО. При выполнении спасательных работ веревка подвергается нагрузке в основном за счет спусков по ней. Поскольку в России отбраковка основных веревок еще не нормирована, то можно воспользоваться данными, разработанными немецкими специалистами: рабочую (несущую) и страховочную веревки следует заменять через 3 года или не позже, чем через 400 спусков (речь идет о веревках зарубежного производства). После этого веревки можно использовать до полной отбраковки еще в течение года в качестве вспомогательных и транспортных. Затем они должны быть отбракованы окончательно.

Номинальная прочность веревки в эксплуатации существенно уменьшается под действием следующих факторов: на перегибах – до 30% и более (например, при прохождении через карабин); в узлах – до 30%; при намокании – до 30%.

Существенным фактором, влияющим на уменьшение прочности веревки, является старение. Даже при хранении в прохладном затемненном помещении через 4–5 лет прочность ее уменьшается в несколько раз. Измерение статистической прочности репшнура, например, показало, что через два года хранения она составляет 480 кгс вместо первоначальной 700 кгс, а через 3 года – уже 280 кгс. Процесс старения ускоряется, если веревка хранится на свету (и особенно под прямыми солнечными лучами). Поэтому нормативный срок эксплуатации или хранения в нормальных условиях отечественной веревки 11 мм – 2 года. Безусловным фактором отбраковки веревки является срыв со свободным падением и повисанием на ней спасателя. Отбракованную после срыва веревку использовать уже нельзя никоим образом (нельзя, например, делать из обрезков этой веревки оттяжки для страховки и т.д.).

Срок службы веревки может быть максимальным при правильном обращении с ней. Это относится к механическим воздействиям: веревку нужно защищать от трения на перегибах, от падения на нее различных предметов (например, строительного мусора), не ходить по ней, не ставить на нее тяжелые (особенно металли-

ческие) предметы. Не менее важна защита от физико-химических воздействий, загрязнения и от длительного воздействия прямых солнечных лучей. При сильном загрязнении веревку можно стирать с помощью нейтральных моющих средств в слегка теплой воде.

Хранить веревку следует либо в бухтах, либо в смаркированном виде (рис. 2.1) (маркировка не должна быть слишком тугой), подвешенной в прохладном темном помещении. Концы разрезанной веревки должны быть оплавлены, чтобы предотвратить дальнейшее их распускание.



Рис. 2.1. Способы маркировки веревок

С двух сторон от места разреза веревка плотно обматывается изоляционной лентой (лейкопластырем), затем разрезается острым ножом, а торцы оплавляются на примусе, газовой горелке, с помощью свечки и т.д.

2.2. Тросы

В ряде случаев в зависимости от принятой технологии выполнения АСР на ВГПО или других условий следует использовать не веревки, а стальные тросы.

Основные преимущества стальных тросов: большая прочность и износостойкость, меньшая упругость, огнестойкость, независимость от воздействия ряда химических и физических веществ, солнечного излучения.

Диаметр троса зависит от способа применения. Самый тонкий трос, который можно использовать в качестве грузового и для одного человека, – это трос, входящий в штатный комплект спасательного снаряжения. Его характеристики:

- трос стальной, оцинкованный, диаметр 5 или 5,1 мм;
- выдерживаемая нагрузка – 1900–2000 кгс;
- выпускается концами по 100 и 30 м, снабженными коушами.

Этот трос можно использовать для спуска спасателя или пострадавшего, а при необходимости – двух человек с помощью лебедки, а также для самостоятельного спуска спасателя с помощью специального тормозного устройства.

Оптимальный диаметр троса для работы с противовесом также не менее 5 мм.

Для различных целей при организации точки страховки или точек закрепления могут быть использованы стропы из стального троса длиной 2–6 м с коушами на концах. Диаметр строп обычно составляет 10–12 мм, но он может быть и меньшим. В частности, при поперечной нагрузке натянутого троса (работа в «подполах» – нижних поверхностях площадок на высотных конструкциях) его диаметр не должен быть меньше 8,8 мм.

Для вспомогательных целей можно использовать трос диаметром 3 мм из спасательного комплекта. Им можно, например, увязывать седушку.

Уход за тросами заключается в тщательной проверке их после использования, легкой смазке и последующей протирке ветошью перед намоткой на катушку. При работе троса необходимо следить, чтобы на тросе не образовывались «барашки». Хранить тросы следует на катушке в сухом помещении в смазанном состоянии. Стропы можно хранить подвешенными за коуши. Отбраковка тросов производится при обнаружении разорванных прядей.

2.3. Плоские капроновые ленты (стропы)

Применяемые спасателями ленты имеют следующие характеристики (табл. 2.5).

Таблица 2.5

Основные характеристики спасательных лент

Конструкция ленты	Ширина, мм	Толщина, мм	Разрывная нагрузка, кгс
Трубчатая	26	3	1300
Трубчатая	26	2	1000
Плоская	26	1	600
Плоская	25	2	1000
Плоская	50	1	1500
Плоская	45	2	1500

2.4. Карабины

При выполнении высотных работ применяют карабины различного типа. Современные альпинистские карабины в основном схожи по своим геометрическим параметрам. Импортные карабины изготавливают в большинстве своем из алюминиевых и специальных сплавов. Отечественные карабины делают из алюминиевых сплавов, из стали или

титана. Карабины могут выпускаться с муфтами для фиксации защелки и без них.

Для альпинистских карабинов характеристики также определяются требованиями УИАА. Один из важнейших показателей – разрывная прочность в продольном направлении. Ее величина для каждого типа карабинов выштамповывается на теле карабина. Согласно требованиям УИАА максимальная прочность должна быть не менее 2200 кгс в продольном направлении и 600 кгс в поперечном. Карабин с открытой защелкой должен выдерживать в продольном направлении не меньше 900 кгс, а сама защелка должна исправно работать при продольных нагрузках до 120 кгс (рис. 2.2).

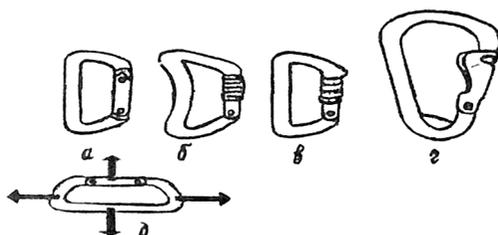


Рис. 2.2. Разновидность альпинистских карабинов:

а – без муфты; б, в – с муфтой; г – с защелкой;
д – направления продольной и поперечной разрывных нагрузок

Предъявляются некоторые требования и к геометрии карабинов. Так например, радиусы закруглений на карабине не должны быть меньше 5 мм (чтобы не ухудшать прочностные свойства веревки). Величина раскрытия защелки должна составлять не менее 18 мм. Это нужно для удобства вщелкивания веревки. С этой же целью в одной из моделей титанового карабина «Ирбис» защелка открывается не в плоскости карабина, а несколько вбок.

Кроме альпинистских в практике выполнения работ могут найти применение и так называемые монтажные карабины, выпускаемые для рабочих верхолазных строительных специальностей: электромонтеров, монтажников конструкций (табл. 2.6).

Таблица 2.6.

Основные характеристики монтажных карабинов

Тип карабина	Длина, мм	Ширина, мм	Раскрытие, мм
малый	100	45	16
средний	140	76	28
большой	185	90	35

Монтажные карабины, используемые на страховочных поясах, должны «закрывать замок и иметь стопор, исключая самопроизвольное раскрытие замка» (ГОСТ 5718-77). Из табл. 2.6 видно, что малый карабин практически может быть замещен альпинистским; средний и большой карабины могут оказаться удобными, например, там, где требуется пристегивание спасателя для страховки непосредственно к элементам конструкции сечением 30–35 мм (поручни, уголки, арматура).

При использовании карабинов нужно соблюдать правило обеспечения безопасности: для страховки следует применять только карабины с муфтами («со стопорами, исключая самопроизвольное раскрытие замка»).

Карабины, как правило, не требуют специального ухода. Но все же при работах во влажной атмосфере нужно следить, чтобы они не ржавели, регулярно их протирать (промывать керосином). Нужно также предотвращать загрязнение карабинов. Поэтому при работах, связанных с сильным загрязнением, рекомендуется ежедневно после рабочего дня промывать карабины в растворителе. Некоторые конструкции спусковых устройств предполагают пропускание веревки через карабин. В результате этого при длительном использовании карабинов с такими устройствами в них появляется выработка, уменьшающая прочность. При глубине выработки более 1 мм карабин должен быть отбракован.

2.5. Индивидуальная страховочная система

Средством индивидуальной защиты от падения с высоты является индивидуальная страховочная альпинистская система (ИСС) «грудная обвязка-беседка», беседка скалолазная или предохранительный пояс. В практике выполнения высотных работ среди спасателей больше поклонников альпинистских систем.

Пояса и системы должны удовлетворять требованиям безопасности. В первом случае это требования государственных стандартов (например, ГОСТ 5718-87), во втором – требования УИАА (табл. 2.7).

Таблица 2.7

Требования безопасности к средствам индивидуальной защиты

ГОСТ	УИАА
1. Медицинские требования	
Ширина кушака пояса не менее 80 см	Ширина ленты несущих элементов системы (беседка, грудная обвязка) не менее 43 мм, ленты плечиков грудной обвязки не менее 28 мм
	При подвешивании испытателя в системе при неподвижном висении в течение 10 минут он не должен испытывать болевых ощущений, затруднения дыхания, не должно быть искривлений позвоночника
	Точка привязки страховки к системе должна находиться выше нижнего конца грудины спасателя (чтобы в случае срыва он автоматически без каких-либо действий возвратился в положение вверх головой)
	Застежки и металлические детали системы не должны давить на тело и находиться в области подмышек, паха, почек (там, где находятся лимфоузлы). При нагрузке они должны располагаться параллельно телу
2. Прочность и конструктивные требования	
Разрывная статистическая нагрузка на пояс, одетый в рабочее положение (на манекен), должна быть не менее 10 780 А (1100 кгс)	Система, одетая на стандартную куклу, должна без разрывов и существенных нарушений выдержать в течение 1 мин нагрузку 1600 кгс в нормальном положении и 1000 кгс в положении вниз головой
	Ленты системы, используемые для спусковых устройств, также должны выдерживать нагрузку 1000 кгс
Каждая деталь пояса из тканых материалов должна изготавливаться из целой ленты без сшивки. Соединение неметаллических деталей пояса должно осуществляться прошивкой и заклепками или с помощью металлических деталей	Соединение неметаллических деталей пояса должно осуществляться прошивкой и заклепками или с помощью металлических деталей
Детали не должны иметь острых кромок	Детали для привязывания должны иметь минимальный радиус закругления 3 мм

Продолжение табл. 2.7

ГОСТ	УИАА
Тканые материалы должны быть пропитаны и окрашены нетоксичными веществами для предохранения от сырости, воздействия солнечной радиации, а также антисептиком	Изготавливаются из синтетических материалов
Масса от 1,5 до 4,7 кг в зависимости от конструкции (со страховочными стропами, но без страховочного карабина)	По данным каталогов – 600–900 граммов

На рис. 2.3а,б показаны основные конструкции предохранительных альпинистских и монтажных (рис. 2.3в) индивидуальных страховочных систем, а также возможные положения тела спасателя при зависании.

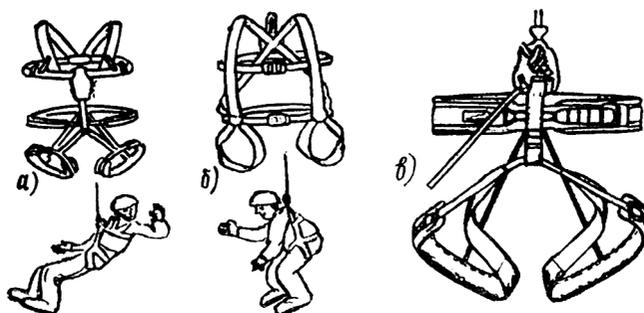


Рис. 2.3. Индивидуальные страховочные системы

Альпинистские системы более предпочтительны для применения, так как в экстремальных ситуациях обеспечивают не только более «комфортабельное» и безопасное зависание, но и более удобное положение спасателя для организации дальнейшего выхода из зависания без посторонней помощи. С другой стороны зависание на фале, прикрепленном к спине, обеспечивает гарантированную физиологическую позу при срывах с тяжелыми последствиями, а это может сыграть решающую для здоровья роль. Монтажные пояса при АСР имеют ограниченное применение.

2.6. Люльки (седушки) и лесенки

Подвесная люлька – это подвесная конструкция, укрепленная на гибком подвесе с перемещаемым по высоте рабочим местом.

Спасатели, будучи подвешенными на веревках, иногда используют простые самодельные конструкции, позволяющие работать, сидя на них, и выполнять спуск по веревке (используя спусковые устройства). Такую конструкцию также следует называть подвесной люлькой, однако в обиходе более привычно название «седушка».

Седушка представляет собой доску для сидения, обязанную основной веревкой, двойным репшнуром или тонким тросом. Обязательным условием является то, чтобы обвязка седушки охватывала петлей не только доску, но и сидящего на ней спасателя (рис. 2.4).

К верхней части обвязки пристегивается спусковое устройство.

Такого типа люльки применяют мачтовики-антенщики при выполнении работ на радио- и телебашнях. В «Правилах по технике безопасности при сооружении и эксплуатации радиопредприятий» по этому поводу сказано: «Люльки могут быть сделаны из сухой дубовой или сосновой доски размерами не менее 600х300х50 мм. Для крепления люльки в углах доски на расстояниях не менее 500 мм от краев делают 4 отверстия, через которые пропускают канат.

Концы каната сплетают под доской по диагонали на длине не менее 200 мм и при числе пробивок не менее 5,5 с каждой стороны. После сплетки над доской должны оставаться две петли длиной 1,2 м каждая».

В этих требованиях заложена возможность работы с помощью электрических или механических подъемных средств без применения дополнительных страховочных веревок.

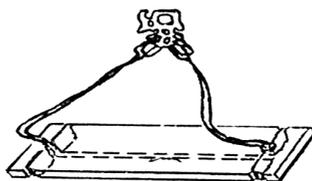


Рис. 2.4. Люлька (седушка)

Для спасательных седушек эти требования чрезмерны, но общим прочностным качествам должны удовлетворять и они.

В частности:

- стропы обвязки должны иметь 6-кратный запас прочности (можно предположить, что вес спасателя с инструментами и материалами для работы не превышает 120 кг, таким образом, прочность строп должна быть не менее 700–800 кг);

- люльки (в данном случае – седушка) должны быть испытаны нагрузкой, превышающей расчетную на 50% (т.е. 180 кг) при статическом испытании и на 10% при динамическом (т.е. 132 кг). (Динамическое испытание – это проверка работы устройства в движении.)

Стропы, из которых изготавливают обвязку седушки (основная веревка, двойной репшнур, трос 3 мм), вполне удовлетворяют этим требованиям. Что же касается самой доски, то ее размеры диктуются не только прочностными соображениями, но и удобствами работы на ней. В частности, опыт показывает, что достаточной прочностью обладает сосновая доска толщиной 20 мм или авиационная фанера толщиной 12 мм. Размеры этой доски могут колебаться от 200х500 до 300х600 мм в зависимости от личных вкусов и габаритов работающего.

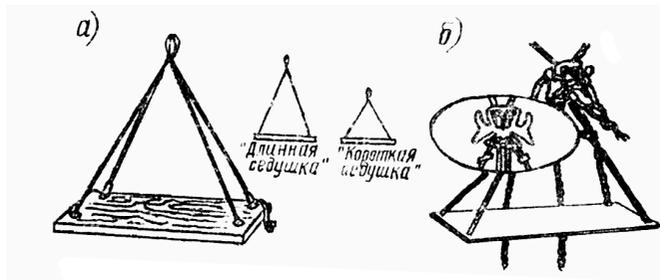
Нет смысла также регламентировать расстояние отверстий в доске от краев, поскольку увязка доски выполняется так, что эти отверстия не ослабляют всю систему. Более того, поскольку к стропам обвязки доски часто приходится пристегивать карабином различные предметы (ведра, сумки с инструментами, шланги), то слишком далекое расположение отверстий от края может оказаться не совсем удобным, как правило, достаточное расстояние 25–30 мм.

При активной работе на седушке часто возникает ситуация, когда спасатель нагружает больше одну сторону доски. Например, при работах с использованием технического приема маятника, если приходится отклоняться в одну и ту же сторону. При неправильной увязке доски может произойти ее перекося, который устранить можно только на земле.

Для создания определенного комфорта, учитывая рекомендации медицины, можно посоветовать затратить еще немного времени и умений при подготовке седушек на то, чтобы на сиденье доски положить какой-нибудь достаточно мягкий материал (например, пенополиуретан) толщиной до 20 мм. Такое сидение обеспечивает, во-первых, меньшие нарушения кровообращения ног, а во-вторых, лучшую теплоизоляцию нежного седалищного нерва. Чтобы избежать нарушений кровообращения в ногах (это очень важно и не только при длительных спусках), доска должна располагаться горизонтально (при системе обвязки за углы), ее передняя кромка ни в коем случае не должна быть задрана. Кроме того, эта кромка должна иметь сверху не острый угол, а закругление.

На стропы вблизи доски в местах, где предусматривается навеска карабинов и крючков для инструментов и снаряжений, рекомендуется надеть защитные трубки, например из кембрика.

Длина строп седушки также определяется условиями использования (рис. 2.5). Длина строп «длинной» седушки должна быть такой, чтобы спусковое устройство и 10–15 см веревки выше него находились в зоне досягаемости.



**2.5. Седушки с различной длиной сторон (а)
и комплект спусковой КСП-1 (б)**

Наиболее эффективным следует считать комплект спусковой для промышленных высотных работ (рис. 2.5б). В комплект входят: оригинальное спусковое устройство, обеспечивающее самонавливание веревки, и подвесное сидение из дерева.

Габариты доски-седушки 56х36 см. Масса устройства с доской не более 3,0 кг. Рабочая нагрузка до 300 кгс.

Стандартные альпинистские беседки, даже удовлетворяющие требованиям УИАА, не рассчитаны на длительное свободное висение без опоры ногами. Они являются лишь средством защиты от падения. После срыва и зависания нужно немедленно от этого зависания избавляться. При длительном висении в беседке (более 30 минут) в организме могут возникнуть необратимые явления из-за нарушения кровообращения.

Лесенки (рис. 2.6а) применяются для создания искусственных точек опоры. Их можно сделать самим, используя репшнур и стандартные дюралевые профили, имеющие фасонное сечение и отверстия по краям для пропуска репшнура. Ширина ступенек 15–20 см.

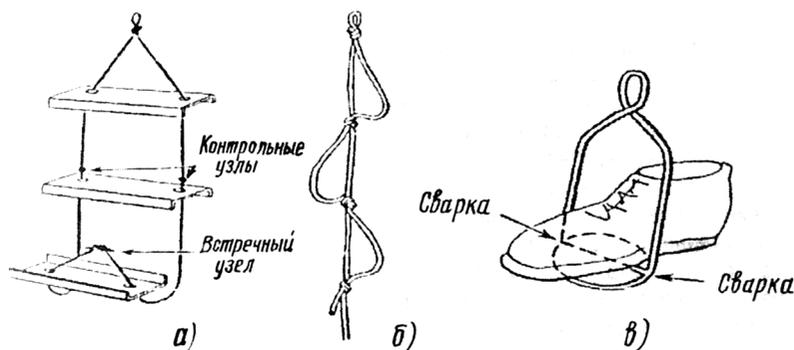
Как правило, достаточно трех- или четырехступенчатых лесенок. Расстояние между ступеньками 25–30 см. При отсутствии стандартных ступенек или если предполагается большая нагрузка на лесенку, их можно сделать из фасонного дюралевого проката соответствующего сечения и прочности.

На верхнюю ступеньку дюралевой лесенки рекомендуется с двух сторон привязать две петельки диаметром 2–3 см из обычной бельевой резинки. Эти петельки нужны для того, чтобы стянуть ими все ступеньки лесенки в нерабочем положении. Такая собранная лесенка имеет компактный вид и не мешает при работе.

Если под рукой нет лесенки, а она нужна, то ее можно связать

из веревки или репшура (рис. 2.6б). Пользоваться такой системой не столь удобно, но это – выход из положения.

Стремена (рис. 2.6в) могут понадобиться там, где предстоит длительная работа с нагрузкой искусственных точек опоры. Эти точки должны быть и удобными, и прочными. Выгибают стремяна из катаного прутка диаметром не менее 8 мм. Узловые точки сваривают. В верхнее кольцо стремени должен проходить карабин.



2.6. Устройства с искусственными точками опоры

2.7. Спускные устройства

Спуск спасателя и пострадавшего может быть организован с помощью лебедки лазанием по конструкциям, с применением противовеса, по веревке или тросу за счет создания дополнительного трения в так называемых спусковых (или тормозных) устройствах.

Основные технические устройства для спуска и способы их использования заимствуются из практики альпинизма.

2.7.1. Спускные устройства для веревок

Общим почти для всех тормозных устройств, применяемых в альпинизме, является почти одинаковое прохождение через них веревки (рис. 2.7).

Изготавливают альпинистские тормозные устройства из легких сплавов методом фасонного литья или фрезерования из прокатной заготовки.

В первом случае требуется гарантия качества литья и обязательно – последующая дефектоскопия для выявления скрытых дефектов. Фрезерование из проката более предпочтительно, так как прокатка обладает свойствами устранять дефекты литья и дополнительно упрочнять металл.

Для АСР, где не так уж важен вес устройства, имеет смысл делать их из стали, которая обладает не только высокой прочностью,

но и высокой износостойкостью, что также имеет большое значение.

«*Восьмерка*» (рис. 2.7а) – одно из первых приспособлений, пришедших на смену классическому способу спуска «*дюльфером*» (способу, при котором веревка проходила по телу альпиниста, обеспечивая необходимое для спуска трение и пытаясь «отпилить» альпинисту ногу или голову).

«*Восьмерка*» достаточно удобна, но создает для веревки слишком резкие перегибы, которые «крутят» веревку и образуют на ней «барашки».

Модификация «*восьмерки*» – модель с рожками для фиксации веревки при остановке (рис. 2.7б) «*Лепесток*» (рис. 2.7в) – те же свойства, что и у «*восьмерки*», но гораздо более надежная фиксация веревки при остановке. Преимущество: веревка пропускается через карабин, воспринимающий основную нагрузку спуска. Недостаток: веревка пропускается через карабин, который из-за этого подвержен износу (особенно, если веревка загрязнена абразивными частицами, например песка, цемента).

«*Букашка Б. Кашевника*» (рис. 2.7г) – ее преимущество в том, что основная нагрузка, как и в «*лепестке*», приходится на карабин, но трет веревка при этом не карабин, а специальный выступ устройства.

Для спуска тормозные устройства пристегиваются карабином либо к беседке, либо к стропам седушки, и спасатель сам управляет ими, дозируя скорость и длину спуска. Возможна и работа вдвоем, когда спуск пострадавшего обеспечивает спасатель сверху, где в этом случае находится и тормозное устройство (пассивный спуск).

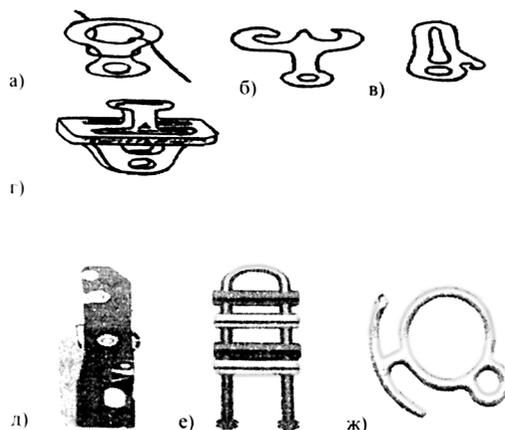


Рис. 2.7. Спусковые устройства

Стопор-десантер «Венто» (рис. 2.7д) – самоблокирующееся спусковое устройство. Обеспечивает регулируемый спуск по веревке с остановкой при отпускании рычага и надежной фиксацией. В отличие от «восьмерки» не крутит веревку. Для заправки не требует выстегивания из карабина. Работает на веревке \varnothing 10–11 мм. Изготавливается из дюрала и стали. Вес устройства – 320 г.

Решетка «Венто» (рис. 2.7е) применяется для спуска по одинарной или двойной веревке. Скорость спуска легко регулируется. Не крутит веревку. Возможно использование на металлическом тросе.

Выпускаются как стальные, так и дюралевые устройства.

Краб – разработан специально для промышленного альпинизма и спасательных работ (рис. 2.7ж), позволяет работать на 2-х веревках с разнесенными точками закрепления (т.е. двигаться зигзагом). Для длительной фиксации каждой веревки предусмотрены рожки. Изготавливается из стали.

Кроме этих спусковых устройств могут быть применены и другие устройства и системы, обеспечивающие достаточную степень торможения и, желательно, возможность остановки в любой момент спуска. Например, узел УИИАА или карабинный тормоз.

На рис. 2.8а, б показаны тормозные устройства фирмы «Petzl» и спусковое устройство фирмы «Кендлер» (Австрия), которое работает на принципе эксцентрика.

Для выпуска веревки при спуске нужно повернуть рукоятку. При отпускании рукоятки происходит автоматическая остановка.

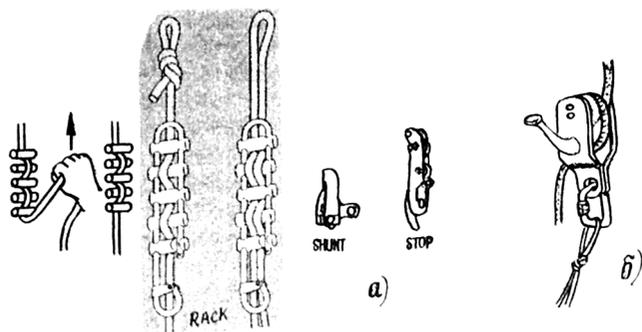


Рис. 2.8. Специальные тормозные устройства:

а – RACK, SHUNT, STOP фирмы «Petzl», б – эксцентриковое фирмы «Кендлер»

Закладывание веревки в тормозное устройство «Stop» и накладывание страховочной петли на устройство в режиме зависания показаны на рис. 2.9.

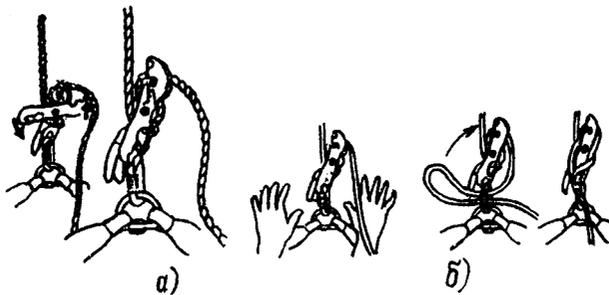


Рис. 2.9. Работа с веревкой при использовании тормозного устройства «Stop»:
 а – закладывание веревки; б – накладывание страховочной петли на устройство в режиме зависания

2.7.2. Спусковое устройство «СУ-Р»

Предназначено для регулируемого спуска по веревке. Регулировка скорости спуска может осуществляться с земли.

Оптимально приспособлено для спуска с вертолетов. Использование беспарашютного десантирования позволяет доставлять людей и грузы на необорудованные площадки.

Спусковое устройство «СУ-Р» (рис. 2.10) представляет собой набор роликов, неподвижно закрепленных на металлической плате.

На устройстве промаркированы различные варианты заправки веревки и, соответственно, масса спускаемого человека или груза.

Технические характеристики:



- высота спуска – не более 45 м
 - рабочая температура – $-20^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$
 - скорость ветра – не более 15 м/с
 - масса спускаемого – не более 120 кг
 - скорость спуска – не более 3 м/с
 - масса комплекта – не более 12 кг
- В комплект поставки входят:
- тормозной блок с подвеской – 4 шт.
 - шнур для спуска – 1 шт.
 - подвесная система – 3 шт.
 - сумка для переноски и хранения – 1 шт.
 - инструкция/формуляр – 1 шт./1 шт.
 - ЗИП – 1 шт. на 5 компл.

Рис. 2.10. Спусковое устройство «СУ-Р».

2.7.3. Косынка спасательная

Служит соединительным звеном между человеком и веревкой и предназначена для эвакуации людей из зданий по вертикальной веревке. Косынка легко и надежно надевается на человека, обеспечивая его вертикальное положение при спуске. Возможно применение косынки для самостоятельного спуска.

Косынка спасательная представляет собой полотно треугольной формы из капроновой ткани, обшитое по периметру лентой, образующей в углах силовые коуши для крепления карабина (рис. 2.11).

С верхнего края к косынке пришиты регулируемые плечевые ремни, обеспечивающие фиксацию пострадавшего в положении «вниз головой», и дополнительная петля для крепления вспомогательной веревки, с помощью которой пострадавшего оттягивают от выступающих элементов здания. Выпускается плавающая модель для спасательных работ на воде: максимальная нагрузка – 450 кг. Масса – 0,5 кг. Время приведения в готовность (надевания) – 30 сек.

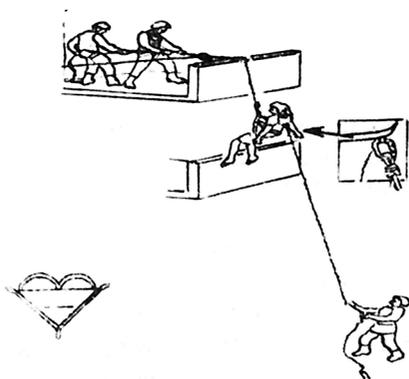


Рис. 2.11. Спуск пострадавшего на «косынке»

2.7.4. Спусковые устройства для тросов

Спектр легких и компактных спусковых устройств для троса не так велик, как для веревок.

Для работы «сверху» можно использовать входящий в комплект штатного альпинистского спасательного снаряжения блок-тормоз. Он представляет собой круглый деревянный блок, скрепленный металлической скобой (рис. 2.12а).

Для спуска тросом делают вокруг этого блока 2–3 оборота (количество зависит от нагрузки), которые и обеспечивают

необходимое тормозное трение. После того как эти обороты троса сделаны, металлическая скоба закрывается и фиксируется заворачивающейся муфтой. Для фиксации троса при остановках на боковой щеке скобы сделаны в виде гребенки штифты, между которыми заводится трос.

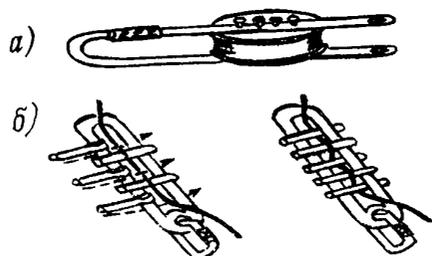


Рис. 2.12. Спускные устройства для тросов

Блок-тормоз слишком тяжел и громоздок для применения непосредственно на рабочем месте. Поэтому было разработано спусковое устройство фрикционного типа для использования на подвижном рабочем месте. Его конструкция схематично показана на рис. 2.12б. Трос закладывается между тормозными планками и при спуске придерживается снизу рукой. Количество изгибов троса, которое нужно сделать между планками, зависит от нагрузки и должно быть таким, чтобы спуск происходил только при подаче троса спасателем в спусковое устройство снизу.

2.8. Устройства для подъема по веревке

Для подъема по веревке (рис. 2.13) вместо схватывающих узлов применяют специальные устройства – зажимы. По принципу действия существуют зажимы перегибающего типа и кулачковые. Возможно и сочетание обоих принципов в одной конструкции (зажим системы Петцля), а также применение иных принципов (например, система с роликом). Материал для изготовления зажимов – легкие сплавы, хотя для АСР их, так же как и спусковые устройства, можно изготавливать из стали.

Надежность удержания зажима повышается за счет поворотного сегмента.

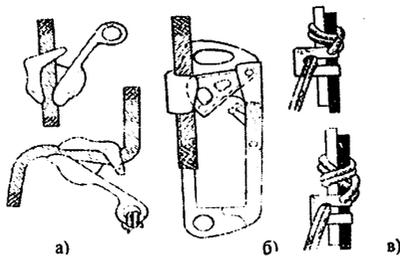


Рис. 2.13. Варианты зажимов:

а – переломного типа – Хиблера; б – прижимного типа – жюмар;
в – шайбы-клеммы

Жюмар – один из распространенных типов зажима. Получил название по имени изобретателей швейцарцев Жюзи и Марти. Тип – кулачковый. Удобен в обращении за счет простоты одевания на веревку и снятия, в том числе, и одной рукой. Как правило, имеет удобную рукоятку.

Модификаций зажимов может быть множество: перегибающие и заклинивающие, разъемные, неразъемные, с удобной рукояткой или только с рабочим узлом, для одинарной веревки или для двойной и т.д.

При выборе зажима для работы нужно учитывать следующие требования: он должен быть достаточно прочным и надежным (на зажим желательно иметь сертификат, паспорт или акт испытания), не должно быть возможности выскакивания веревки из зажима, кулачок и все детали, соприкасающиеся с веревкой, не должны иметь острых кромок, которые могли бы нарушить оплетку веревки при работе зажима или при рывке, в зажимах разъемных конструкций все детали должны быть пристрахованы друг к другу.

Область применения зажимов не ограничивается только лазанием по веревке. Они используются также при создании полиспастных систем для подъема грузов, для временной фиксации веревки и т.д.

Например, фирмой «Petzl» созданы зажимные устройства Basic (рис. 2.14а), Croll (б), Crigri (рис. 2.14в) для подъема по веревке, для спуска и страховки.



Рис. 2.14. Зажимные устройства фирмы «Petzl»

Ниже приведены устройства, рекомендуемые для проведения АСР.

2.8.1. Примеры исполнения зажимов

Жюмар – наиболее популярный зажим среди альпинистов, туристов спелеологов и верхолазов различных специальностей (рис. 2.15а).

Корпус зажима изготовлен путем штамповки из высокопрочного алюминиевого сплава и снабжен пластиковой рукояткой. Кулачок из стали имеет прорезь – грязеудалитель.

Область применения – подъем по веревке, натягивание перил, организация полиспастов. Вес – 200 г. Рабочая нагрузка – 500 кг.

Кроль – грудной зажим (рис. 2.15б). Располагается между беседкой и грудной обвязкой, что позволяет его использовать как самостраховку при подъеме по вертикальной веревке.

Шанг – зажим перегибающего действия (рис. 2.15в). Имеет гладкие кулачки, не портящие оплетку. Единственный из зажимов, который может работать как на одинарной, так и на двойной веревке. Применяется для самостраховки, верхней страховки, полиспастов. Вес – 100 г. Рабочая нагрузка – 300 кг.

Капля «Венто» – самый легкий и компактный зажим (рис. 2.15г). Веревка находится между щечками и прижимается к неподвижному упору качающимся рычагом. Замыкание щечек карабином исключает выскакивание веревки из зажима. Применяется для подъема по веревке, страховки и самостраховки. Вес – 100 г. Рабочая нагрузка – 350 кг.

Известны случаи гибели альпинистов, вызванные либо разрушением зажимов при срыве, либо разрушением веревки в результате действия зажима. В комиссии по безопасности УИАА проведены испытания на разрыв нескольких систем зажимов, выпускаемых в Европе (табл. 2.8).

Таблица 2.8

Результаты испытания систем зажимов

Фирма (система)	Поломка образца при:	Рекомендации и гарантии фирмы-изготовителя
Жюмар	450 кгс	Ручка испытана при 300 кг. Вес более 150 кг или ударная нагрузка не рекомендуются
Клог	590 кгс	
Петцль	550 кгс	Макс. нагрузка 400 кгс
Хиблер	460 кгс	Макс. нагрузка не более 350 кгс

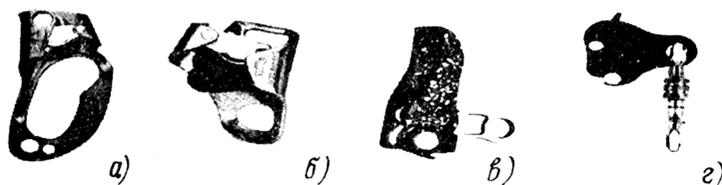


Рис. 2.15. Зажимные устройства 38

2.8.2. Ролики

Ролики предназначены для подъема и спуска груза, натягивания перил и создания полиспастов. Выпускаются ролики как из алюминиевых сплавов, так и из стали. Некоторые модели снабжены подшипником, что обеспечивает легкое скольжение в условиях любой среды (глина, песок, вода, обледенелость). Ролики работают с веревкой \varnothing 0,6–12 мм. Вес роликов – 90–250 г. Рабочая нагрузка – 1500–3500 кг.

Двойные ролики позволяют в считанные минуты собрать компактный полиспаст с любым требуемым соотношением сил.

Парный ролик «Тандем» удобен при переправах, так как он меньше травмирует веревку. Ролики для перегиба (П-образный короб с 4 вращающимися осями), собранные в цепочку, позволяют без повреждений выдавать веревку через острые грани карнизов или скал. Комплекуются вспомогательными карабинами.

2.9. Амортизаторы рывка

На практике очень трудно учесть необходимую силу торможения страхующим, поэтому в общем случае срыва страхующего лучше ориентироваться не на определенную силу удержания (P_2), а на необходимую норму протравливания ($K_{тр}$). Зная ее, опытный спасатель не стремится мгновенно зажать в полную силу конец страховочной веревки при срыве. Его первое усилие не

превышает 10–30 кг и только после того, как веревка начинает протравливаться через карабин, он тормозит уже с большим усилием. Освоение этого приема требует большой практической тренировки на страховочном стенде.

Вместе с тем весь этот сложный навык становится ненужным если идущий в связке использует автоматический тормоз, настроенный на протравливание веревки при усиллии 250–300 кг. Запас веревки для протравливания хранится в кармане или на теле первого в связке. Конструкции таких тормозов показаны на рис. 2.16 (тормоза 1-го рода).

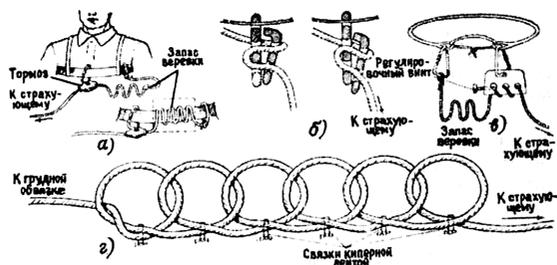


Рис. 2.16. Тормоза 1-го рода:

а – Абалакова; б – Кашевника; в – Пенберти; г – Саратовкина

Тормоза Абалакова и Кашевника прошли ряд испытаний на практике. На рис. 2.16г показан способ свивки колец основной веревки. Каждые два кольца скрепляются обычной хлопчатобумажной киперной лентой в два витка. При натяжении основной веревки усилие разрыва киперной ленты составляет 200–220 кг. При рывке веревки кольца ленты рвутся последовательно и основная веревка, распрямляясь из витков, удлиняется демпфируя тем динамический рывок. Метр свитого приспособления Саратовкина дает при распрямлении 4 м дополнительного травления веревки, что позволяет безболезненно выходить вверх по отвесу на 6–8 м. Срыв не приведет к нагрузке на сорвавшегося более 250 кг и на крюк – более 370–400 кг, что вполне допустимо.

Другую проблему решают тормоза 2-го рода (рис. 2.17). При срыве и одном промежуточном крюке на страховящего приходится наибольшие нагрузки, которые при разных $K_{тр}$ могут колебаться от 40 до 300 кг. Такие усилия срывают страховящего с места, прижимают его к первому крюку, и он может потерять управление веревкой.

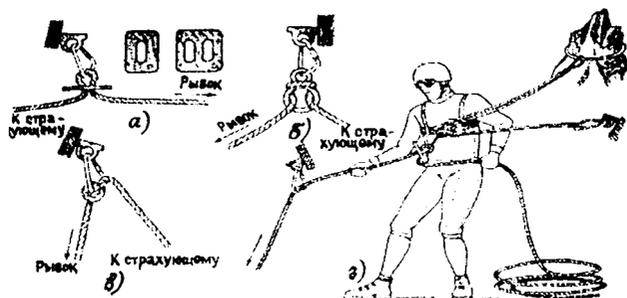


Рис. 2.17. Тормоза 2-го рода:

а – планка Штихта; б – восьмерка; в – узел УИАА;
г – система использования планки Штихта на грудной обвязке

Для облегчения работы страхующего применяют тормоза 2-го рода, которые перераспределяют часть нагрузки со страхующего на первый страховочный крюк. При этом на самого человека приходится усилия торможения 10–40 кг (рис. 2.17а, б, в).

В случае крепления тормозов 2-го рода на грудной обвязке страхующего направление его страховочной петли должно совпадать с направлением ожидаемого рывка (рис. 2.17г). Наиболее надежная система страховки из 3 крючьев или выступов. В отдельных, менее предпочтительных случаях петли страховки и самостраховки могут крепиться на один крюк (выступ). При этом он должен быть абсолютно надежным.

Тормоза 2-го рода существенно облегчают работу страхующего, однако применять их надо с большой осторожностью и только после накопления опыта практической работы с ними на тренировочном стенде.

Действительно, если при этом способе страхующий будет удерживать веревку усилием 60–100 кг (что вполне доступно среднему человеку, да еще в минуту опасности), то за шайбой Штихта нагрузка возрастает до 300–500 кг, а на верхнем крюке – 600–1500 кг, что неминуемо приведет к его срыву.

Поскольку при некоторых видах спасательных работ на высоте вероятность срыва существует, то необходимы простые способы борьбы с рывком. Одним из них является применение устройств, ограничивающих величину усилия рывка, – амортизаторов (тормоз 1-го рода).

Промышленностью выпускаются одноразовые текстильные амортизаторы разрывного действия (рис. 2.18).

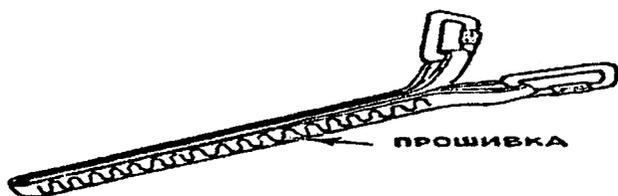


Рис. 2.18. Амортизатор

Амортизатор монтажный представляет собой прошитую нитками петлю из синтетической ленты. При рывке нитки рвутся, усилие рывка ограничивается усилием их разрыва. Место расположения амортизатора: либо на корпусе спасателя, либо на последней точке страховки.

2.10. Закладки, крюки, крючья и другие устройства для создания искусственных точек опоры

Специфика обстановки при проведении АСР на высотных объектах не позволяет, как правило, использовать скальные и ледовые крючья, однако применяются различного рода закладки и шлямбурные крючья.

2.10.1. Закладные элементы

Прочность страховочной точки, образуемой с помощью закладного элемента (закладки), определяется как формой щели в месте установки закладки, так и прочностью петли, за которую крепится карабин.

Статическая прочность на разрыв системы «закладка-петля-карабин» для страховки должна быть не менее удвоенного усилия возможного рывка. Это означает, что петлю страховочной закладки следует делать из основной страховочной веревки или из троса диаметром не менее 3 мм.

В противоположность крючьям закладки лучше изготавливать из легких металлов, например из алюминия Д-16-Т, хотя есть медные, латунные, стальные и даже пластмассовые.

Закладки имеют разнообразное применение для обеспечения безопасности, для страховки и как искусственная точка опоры. Заклинить закладку гораздо быстрее, чем забить крюк, а удачно заклиненная в щель закладка в сочетании с достаточно прочной петлей выдерживает такую же нагрузку, как и крюк.

Существует более трех десятков разновидностей закладок. Такой диапазон обусловлен желанием иметь точку страховки на любой случай жизни. Рассмотрим лишь те, которые чаще применяются в практике.

2.10.2. Стопперы

Стопперы широко распространены ввиду простоты конструкции, удобства и надежности. Они имеют форму клина с углом между гранями от 7 до 15°.

Такие углы чаще всего встречаются в трещинах или в расщелинах металлоконструкций (рис. 2.19).

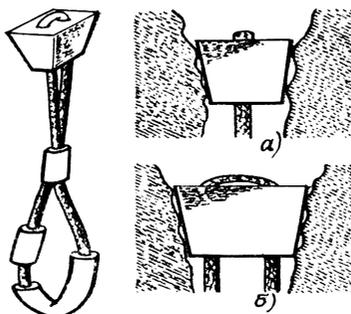


Рис. 2.19. Стоппер с петлей из стального тросика:

а – стандартное положение стоппера в трещине;

б – вариант использования стоппера

Стоппер легко заклинить в расщелине, и он держит надежно, если соприкасается с ее стенками большей частью своей поверхности. Небольшие стоппера можно установить в глубине расщелины или на самой поверхности между неровностями. Стоппер можно заклинить в двух положениях.

Общепринята и наиболее безопасна установка, при которой стоппер входит в расщелину меньшим своим сечением (рис. 2.19а).

При необходимости можно ставить стоппер, как показано на рис. 2.19б, однако здесь нужно быть осмотрительным, ибо в этом положении он может выскочить при неосторожном движении. Стопперы изготавливаются в широком диапазоне размеров.

На рис. 2.20 показаны способы удлинения петель.

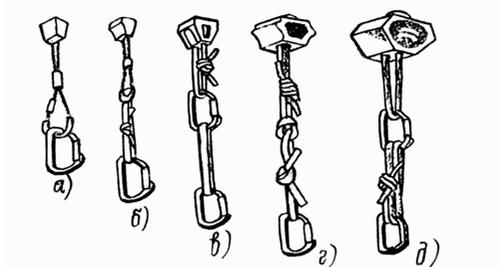


Рис. 2.20. Варианты удлинения петель:

- а – карабином; б – ленточной петлей с карабином;
- в – сшитой петлей с карабином;
- г – связанной петлей с карабином;
- д – петлей из основной веревки с карабином

Стоппер «лисыя голова» (рис. 2.21) отличается от обычного углом скоса и креплением на одинарном тросике с петлей-коушем на другом конце троса.

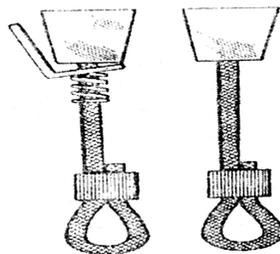


Рис. 2.21. Стоппер «лисыя голова»

Угол скоса с каждой стороны около 10°. Иногда на тросик надевают дополнительно медные пластинки для расширения диапазона применения закладки. Пластинки поддерживаются пружиной и могут вращаться вокруг стоппера.

2.10.3. Гексы

Гексы имеют форму шестигранной призмы, основания которой срезаны под углом. Существует несколько вариантов гекс, отличающихся формой сечения. Наиболее удобные образцы, в частности, асимметричные гексы, допускают установку в четырех положениях. Они прекрасно держатся в гладких расщелинах с небольшим сужением. Асимметричные гексы можно ставить в расщелины различного размера, в зависимости от способа установки (рис. 2.20):

- а – при наклоне гексы в одну сторону получается длинный, умеренно клиновидный профиль заклинивания с необходи-

- мым вращательным моментом при нагрузке. Это обычное положение гексы в расщелине;
- б – при наклоне гексы в другую сторону угол заклинивания становится меньше, но вращательный момент при нагрузке увеличивает трение. Такой способ надежен для почти параллельных стенок трещин. Им пользуются, когда трещина велика для гекса одного размера и мала для гекса следующего за ним размера;
 - в – если трещина сильно сужается книзу, гексы можно установить вертикально;
 - г – в более широких трещинах гексы ставят торцами к стенкам трещины;
 - д – благодаря своей удачной форме гексы держат и в горизонтальных трещинах.

Некоторые закладки получают из обычного асимметричного гекса, если у последнего вырезать середины рабочих граней и закруглить ребра (рис. 2.22).

В отличие от других гексов ее можно заклинивать и как Т-образную закладку.

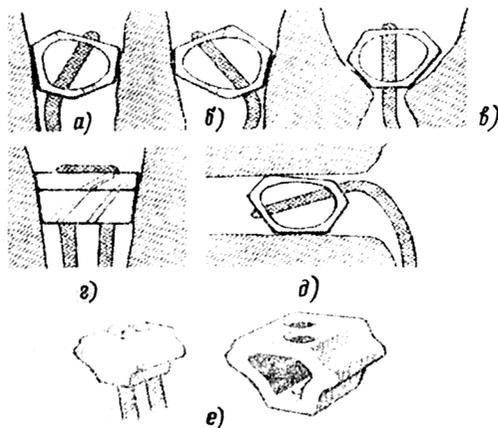


Рис. 2.22. Гексы и их положение в щелях

Петли на гексах могут закрепляться двумя способами. Чаще так, как и у стоппера, жестко, что позволяет использовать для заклинивания вращательный момент. Во втором способе петля проходит через закладку свободно. Здесь возможно еще одно положение, но при нем отсутствует вращательный момент. На торцах закладок вырезают радиусообразные пазы, в которые пропускают веревку петли. При этом закладку устанавливают торцами к стенкам щели (рис. 2.23).

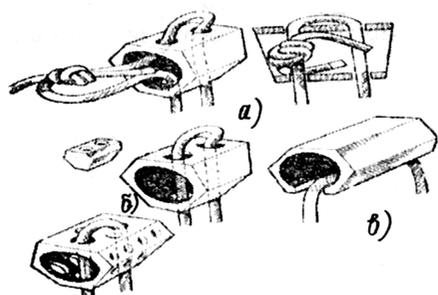


Рис. 2.23. Закрепление петель в гексах:

а, б – жесткое; в – сквозное

Гексы используются в трещинах шириной от 13 мм до 8 см.

2.10.4. Цилиндрические закладки

Цилиндрические закладки представляют собой цилиндр (рис. 2.24), на поверхность которого нанесена глубокая накатка (как на муфте карабина). Цилиндры изготавливают небольших размеров, а для петель используют тросик. Боковые грани обычно срезают под небольшим углом, что позволяет устанавливать закладки поперек диаметра. Применяются такие закладки в самых различных расщелинах: круглое сечение делает некритичным угол сужения расщелины – лишь бы она подходила по размеру, а накатка позволяет устойчиво держаться в контакте с неровной поверхностью.

Цилиндрические закладки устанавливаются в расщелинах шириной от 8 мм до 4 см.

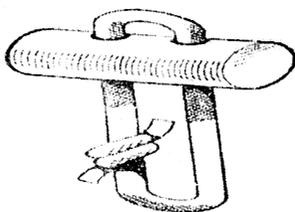


Рис. 2.24. Цилиндрическая закладка

Трубки

Закладки типа трубок (рис. 2.25) применяются для установки в расщелинах шириной от 10 до 16 см. Их изготавливают из прочных алюминиевых труб диаметром около 60 мм. Трубки обычно ставят в расщелину торцами к стенкам. На концах трубки с обеих сторон вырезаны небольшие лунки – так трубка надежнее лежит в расщелине. Одно из отверстий делается большим, что позволяет носить закладки в вертикальном положении.



Рис. 2.25. Трубчатая закладка

2.10.5. Закладки различной конфигурации

T-образные закладки заклиниваются в расщелинах шириной от 1 до 10 см. Для установки закладку поворачивают набок, вставляют в расщелину, разворачивают обратно до соприкосновения со стенками и заклинивают рывком за петлю.

Маленькие закладки делают из стали с одним узким отверстием для ленты а большие – из алюминиевых сплавов высокой прочности, для ленты прорезано два отверстия, что гораздо выгоднее, чем одно длинное. Кроме того, сбоку вырезают большое круглое отверстие для того, чтобы носить закладку в вертикальном положении.

Медные головки

Так называются закладки для небольших расщелин (от 8 до 16 мм), расширяющихся внутрь. Закладка (рис. 2.26) состоит из троса с коушем на одном конце и медной головки, опрессованной вокруг второго конца троса. Для такой закладки трудно найти подходящую расщелину, но если удастся, она выдержит рывок до 2 тонн.

При искусственном лазании закладка используется и как крюк мягкую медную головку можно забить молотком в углублении между двумя выступами или в небольшую расщелину.

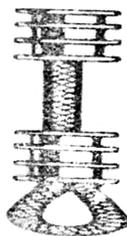


Рис. 2.26. Закладка медная головка

В отличие от других типов закладок *эксцентрики* (рис. 2.27) подходят для широкого диапазона расщелин и, кроме того, в большинстве случаев заклиниваются надежнее благодаря удачному профилю. Практически они хорошо заклиниваются в параллельных гладких расщелинах. Эксцентрики можно заклинивать в вертикальных горизонтальных расщелинах и даже в углублениях типа раковин. Заклинивание закладки производится натяжением петли вниз.

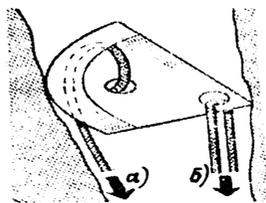


Рис. 2.27. Эксцентрик В.М. Абалакова:

а – петля-оттяжка;

б – репшнур для выдергивания закладки на расстоянии

После этих эксцентриков появились и другие, работающие по тому же самому принципу (рис. 2.28), но с гладкой поверхностью и одинарным тросиком вместо петли, для которого прорезан канал.



Рис. 2.28. Гладкий эксцентрик

Такие закладки потеряли популярность из-за неустойчивости при боковых рывках за тросик. Гораздо более надежным оказался эксцентрик с ребристой поверхностью, предназначенный для использования с веревочными петлями (рис. 2.29).

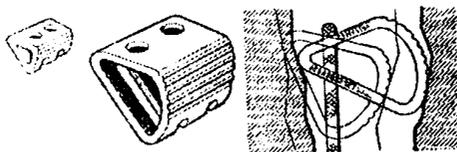


Рис. 2.29. Ребристый эксцентрик

Все эксцентрики чувствительны к боковым рывкам, и петли для них следует делать достаточной длины.

Использованию закладных элементов при АСР на ВГПО должны предшествовать серьезные практические занятия и тренировки в реальных скальных условиях. Закладки имеют некоторое преимущество перед крючьями. Их можно бесшумно и быстро заложить в расщелину и вынуть из нее.

Когда первый в связке ставит закладку, он прежде всего должен подумать, как она сработает под нагрузкой веревки, каким может быть рывок при срыве, как второму участнику связки ее извлечь. Резкий рывок за петлю вверх или в сторону позволяет в

большинстве случаев выдернуть закладку. Стопперы обычно так не извлекаются, и их приходится вынимать пальцами или длинным стальным крючком (рис. 2.30).



Рис. 2.30. Крючок для извлечения стопперов из трещин

Если на закладке произошел срыв или она долгое время была под нагрузкой, то для ее извлечения из расщелины может понадобиться молоток. Закладки с тросовым креплением практически всегда вынимаются за петлю.

2.10.6. Шлямбурные крючья

На гладких бетонных стенах, когда нет выступающих элементов или металлоконструкций для закрепления веревок, используют шлямбурные крючья. Шлямбурный крюк представляет собой цанговую конусную втулку с сердечником; его устанавливают в предварительно подготовленное цилиндрическое отверстие в стене и забивают молотком. При этом цанговая втулка «наезжает» на сердечник и «намертво» заклинивает крюк в стене. На внешней стороне крюк имеет шайбу с диском для карабина. Кроме цанговых применяют также винтовые шлямбурные крючья, требующие точного размера отверстия и использование самоотвердевающего заполнителя. Отверстие в стене пробивают с помощью стержневого или корончатого шлямбура, периодически «продувая» его от пыли резиновой грушей. При наличии аккумуляторных электроинструментов отверстие под шлямбурный крюк можно быстро просверлить и подготовить (рис. 2.31) без применения шлямбура.

На технически сложных АСП следует иметь несколько шлямбурных крючьев. Для прохождения участков, непреодолимых иными способами, для страховки на опасных местах, для тяжелых спусков шлямбурные крючья бывают незаменимы.

Испытания показали, что стальные шлямбурные крючья диаметром 8 мм при глубине установки не менее 20 мм обеспечивают удовлетворительную прочность; при поперечном направлении рывка усилие вырыва составляет не менее 4–5 тонн.

Крюкоулавливатель – раньше просто карабин размером 70–80 мм а сейчас тоненькое стальное кольцо типа кольца для ключей. Крюкоулавливатель необходим при извлечении крючьев. Кроме того, с ним можно спокойно выбивать крюк, не заботясь о том, что он ускользнет.

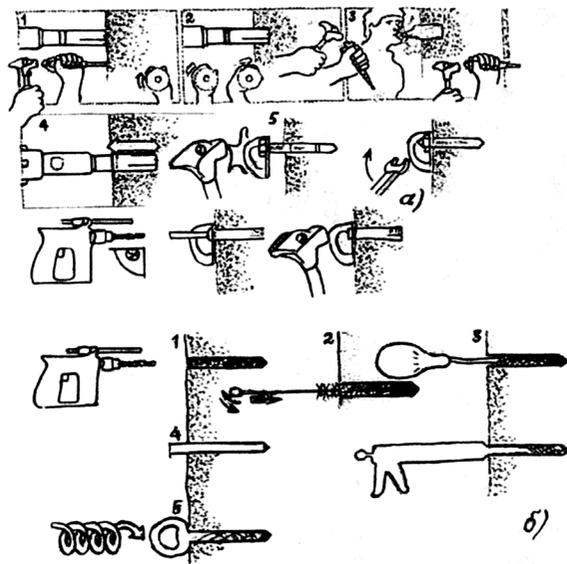


Рис. 2.31. Установка шлямбурных крючьев:

- а – пробивка отверстий стержневым и корончатым шлямбурами вручную; б – обработка отверстий сверлением (1 – получение отверстия; 2 – прочистка отверстия; 3 – продувка отверстия; 4 – проверка глубины отверстия и установка крюка; 5 – забивка или завинчивание крюка)

2.11. Лебедки и другие приспособления для работ с тросом

Комплект тросового снаряжения (рис. 2.32) включает следующие элементы.

Трос длиной 200 м, который наматывается на стандартную катушку (а). Для его переноса предназначен стандартный каркас на две катушки (б). Для торможения и временного закрепления троса служат блоктормоза (г). Вытягивание троса осуществляется зажимами-лягушками (е), схватывающими его при приложении усилия в определенном направлении. Нарращивание тросов производится с помощью соединительных звеньев (ж), в которые вставляются концы тросов, снабженные коушами.

Кроме перечисленных основных деталей в комплект тросового снаряжения входят вертлюг (з), ролики и усиленные карабины (д), ручки для вращения катушек (в); зарубежные комплекты включают также большие направляющие ролики для уменьшения трения троса на перегибах (л). Для закрепления троса на монолитных отвесах полезно иметь в комплекте шлямбур с набором шлямбурных крючьев.

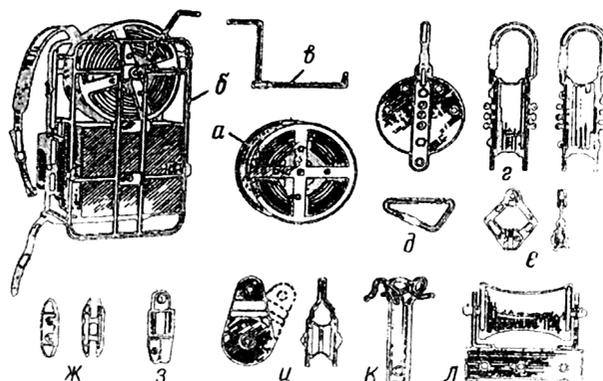


Рис. 2.32. Тросовое спасательное снаряжение

При необходимости подъема пострадавшего это осуществляется на тросе с помощью *лебедки* (рис. 2.33).

Большинство применяемых лебедок действуют по принципу кабестана (с барабаном на вертикальном валу).

Массы их различаются незначительно; австрийская лебедка с планетарной передачей и ее отечественной прототип – 9 кг, лебедка ФРГ – 15 кг, швейцарская – 12 кг. В швейцарской лебедке в отличие от первых двух моделей имеется тормозное устройство барабанного типа.

Сведения об усилиях трения и предельных нагрузках, выдерживаемых разными лебедками. При вытаскивании груза массой 160 кг через выступающий кант с помощью троса длиной 8 м (угол перегиба 90°) получены следующие величины усилий на тросе:

- 1) при наличии ролика на перегибе – 125 кг;
- 2) через скальный гребешок с радиусом закругления 2 см – 370 кг;
- 3) через еловую чурку – 225 кг.

При нагрузке 1000 кг два человека уже не могут прокручивать ручку немецкой лебедки. В швейцарской модели при нагрузке 900 кг деформируется рама, поэтому новые лебедки выпускаются с усиленной рамой.

Таким образом, нагрузку 700–800 кг можно считать предельной для лебедки любого типа.

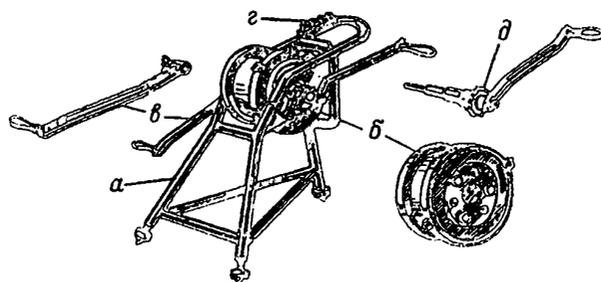


Рис. 2.33. Лебедка:

а – станок; б – барабан; в – ручка;
г – штифты для фиксации троса; д – храповик

При установке троса в лебедку нужно сделать несколько витков вокруг барабана (из расчета два витка на нагрузку около 80 кг), конец троса фиксируется на катушке после барабана. Можно начинать подъем. Для подъема используется рукоятки лебедки. При этом очень важна роль спасателя, работающего на катушке: трос между барабаном лебедки и катушкой не должен иметь слабину. Это, во-первых, гарантирует обеспечение необходимого для подъема трения на барабане, во-вторых, предотвращает образование барашков на тросе.

Спуск производится аналогично. Для спуска можно также зафиксировать барабан и использовать его как обычный блок-тормоз.

В системе спасательных служб альпийских стран применяют другие типы лебедок. Одной из них является лебедка «Альпин» Швейцарской спасательной службы. Основное отличие от предыдущей конструкции – отсутствие планетарной передачи (и, следовательно, упрощение изготовления). Вместо нее для обеспечения выигрыша в силе используется рычаг с собачкой и вторым храповым колесом, расположенным по периметру барабана. Приемы работы с этой лебедкой остаются почти такими же.

Для троса используются специальные зажимы шарнирно-улачковой конструкции (рис. 2.34а).

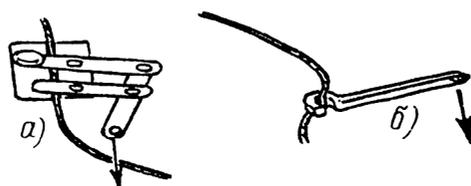


Рис. 2.34. Устройство для работы с тросом:

а – лягушка; б – бугежь

Внешний вид одной из модификаций этой конструкции дал зажиму принятое в обиходе название «лягушка». Изготавливаются эти зажимы из стали и рассчитаны на такую же нагрузку, что и сам трос (не менее).

Для передачи тяговых деталей на трос используются также бугель (рис. 2.34б), свой на каждый диаметр троса.

Зажимы для соединения тросов (рис. 2.35а) представляют собой фигурную металлическую колодку с двумя отверстиями, в которые вставляется скоба. На концы скобы навинчиваются гайки, благодаря чему происходит сжатие двух тросов, пропущенных через эту скобу. На колодке должен быть вычеканен размер зажима. Нужно следить, чтобы размер соответствовал диаметру троса. Для целей, например, промышленного альпинизма, как правило, достаточно двух размеров (табл. 2.9).

Таблица 2.9

Требования к зажимам для соединения тросов

Размер зажима	Диаметр каната	Высота колодки	Длина колодки	Ширина колодки
7	5–7	36	28	20
10	7–10	50	48	24

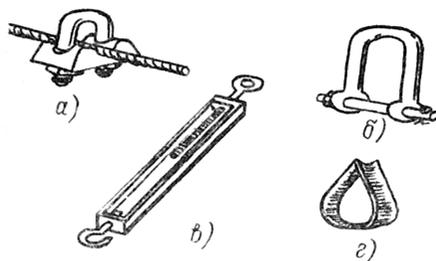


Рис. 2.35. Приспособления, облегчающие работу с тросом

Такелажные скобы (рис. 2.35б) в некоторых случаях могут быть использованы вместо карабинов при работе с тросом.

Нужно только учитывать допустимую нагрузку для такелажных скоб. Для ориентировки приведем некоторые параметры такелажных скоб (табл. 2.10).

Таблица 2.10

Основные параметры такелажных скоб

Допустимая нагрузка, кгс	Высота, мм	Ширина, мм	Толщина, мм
500	63	49	24
800	82	61	30
1200	90	68	35

Талрепы (рис. 2.35в) применяются для натяжения тросов, в частности, перильных страховочных тросов или тросов для подвески при работах под площадками. Для этого допускается применять талрепы, выдерживающие нагрузку не менее 1200 кгс (имеют наибольшую длину при исполнении не менее 524 мм и ход 168 мм).

Соединительные звенья (на рис. 2.35 не показаны) входят в состав альпинистского спасательного тросового снаряжения и предназначены для сращивания тросов соответствующего диаметра. Их прочность соответствует прочности сращиваемых тросов, а размеры рассчитаны еще и так, чтобы звенья проходили через блоки, входящие в комплект.

Коуши (рис. 2.35г) – это небольшие стальные оцинкованные детали, позволяющие избежать чрезмерных перегибов троса в местах присоединения. Впрочем, та же фирма «Кендлер», например, выпускает пластиковые коуши для веревки.

2.12. Вспомогательные приспособления

При выполнении высотных работ на промышленных объектах наряду с основными видами снаряжения могут понадобиться и различные вспомогательные устройства.

Цепи – это очень удобное и надежное средство для организации точек закрепления веревки на конструкциях. Основное их преимущество наряду с высокой прочностью – практическая неизнашиваемость. Для указанных (и других) целей подходят стальные цепи, применяемые на предохранительных поясах (калибр не менее 5, ГОСТ 7070-75, ГОСТ 2319-81). Для пользования удобно иметь куски цепей длиной 1,5–2 м. В соединительных звеньях цепей должны проходить стандартные альпинистские карабины. Кроме того, удобно, когда все используемые в отряде цепи имеют одинаковые размеры звеньев.

Крюки для подвешивания седушки выгибают из арматурного прутка диаметром 10 мм. Общая длина крюка около 50 см, величина зацепа 10–12 см. В кольцо на конце крюка должен входить карабин.

Крючки для подвешивания натяжных грузов (инструмента, шлан-

гов и т.п.) выгибают из электродной проволоки диаметром 4 мм. Они необходимы для организации подъемных систем, для работы с противовесом. Их конструкции должны быть такими, чтобы обеспечить геометрическое замыкание проходящей через них веревки или троса в рабочем положении. Для работы пригодны либо блочки, входящие в комплект штатного спасательного тросового снаряжения, либо стандартные промышленные блоки. В последнем случае нужно свериться с маркировкой, нанесенной на блоке и указывающей на максимально допустимую нагрузку. Блоки, на которых собирается висеть спасатель, должны выдерживать нагрузку не менее 1000 кгс.

Уход за блоками заключается в регулярном осмотре перед каждым применением и периодической смазке осей и подшипников.

Предохранители для веревки на перегибах защищают ее от преждевременного разрушения. Такими предохранителями могут служить многослойные коврики из плотных тканей, резиновые прокладки и т.д., словом, любые прокладки, предотвращающие контакт нагруженных веревок с кромками конструкций.

Эти прокладки должны быть застрахованы от сползания из рабочего положения. Да и сами веревки должны быть уложены так, чтобы было исключено съезжание с прокладок в процессе работы.

Одним из удобных является, например, предохранитель фирмы «Кендлер» (рис. 2.36).

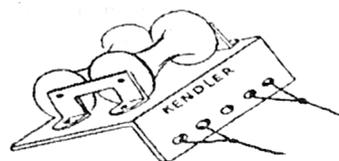


Рис. 2.36. Предохранитель

В Германии применение предохранителей на перегибах введено в нормативную документацию по применению метода работы на веревках.

Такие предохранители должны изготавливаться из толстой резиновой трубы с внутренними текстильными слоями.

Размеры этих предохранителей: длина – 1000–2000 мм; внутренний диаметр – 25–40 мм; толщина стенок – 10–29 мм. На концах предохранителей делаются отверстия диаметром 10 мм для репшнура, которым предохранители прикрепляются либо к самой конструкции, либо к защищаемой ими веревке.

Веревочные лебедки EVAK-500 фирмы «Tractel» компактны и удобны в эксплуатации. Такая лебедка состоит из направляющей,

скобы, двух ползунков, перемещающихся по направляющей; рычага, двух тяг, соединяющих ползунки с рычагом и барабана (рис. 2.37).

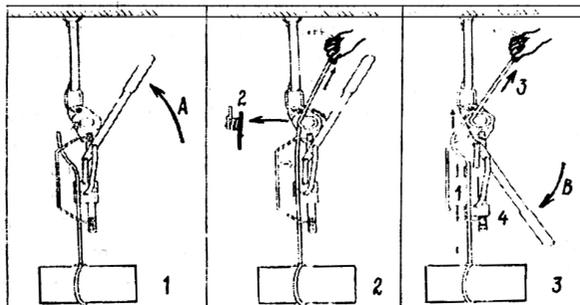


Рис. 2.37. Веревочная лебедка «EVAK-500»

Перед подъемом груза на нем закрепляют один конец веревки, а другой пропускают через лебедку и наматывают на барабан (положение 2). Затем рычаг из верхнего положения поворачивают в нижнее (положение 3), при этом верхний ползунки захватывает веревку, перемещается по направляющей, чем и обеспечивается подъем груза на некоторую величину. Далее цикл повторяют.

Лебедку можно использовать для подъема пострадавшего (рис. 2.38), натягивания подвесной канатной дороги, натягивания перил и т.д. Лебедка EVAK-500 среди прочих изделий включена в нормы обеспечения отрядов и поисково-спасательных служб МЧС России (Приложение 2).

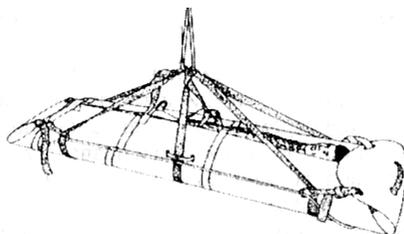


Рис. 2.38. Подъем пострадавшего с помощью лебедки

Автолестницы пожарные предназначены для обеспечения эффективного проведения спасательных работ до высоты 50 метров.

В пожарных частях применяются автолестницы отечественные типа АЛ-30 на шасси ЗИЛ-131 и КамАЗ, АЛ-37 и АЛ-50 на шасси КамАЗ, АЛ-56 и АЛ-62 на шасси ТАТРА-815.

Высота полностью выдвинутой лестницы зависит от угла ее подъема и удаления от стены здания (дома). Так, при высоте полностью выдвинутой лестницы АЛ-30 угол подъема составляет 75° . При условии

удаления платформы от разрушенного здания на 7,25–10 м она позволяет обслуживать окна (балконы) 9–10-го этажей. А установка платформы АЛ-50 на удалении 10–15 м от здания обеспечивает эвакуацию пострадавших с 16–17-го этажей.

Автоподъемники пожарные отечественные типа АКП-30 и АКП-35 на шасси КамАЗ, АКП-40 и АКП-50 на шасси МАЗ или ТАТРА-815. Максимальный вылет стрелы у них – 18,5–20 м, наибольшая нагрузка на рабочую платформу (люльку) – 300–400 кг.

Спасение пострадавших при помощи автоподъемников возможно из окон (балконов) с 10-го этажа (АКП-30) и с 17-го (АКП-50). Спуск их на землю осуществляется в рабочей платформе (люльке). Люди могут находиться в ней сидя, лежа, стоя по 3–4 человека одновременно в зависимости от их телосложения и веса.

Ручные лестницы (приставные или выдвигаемые) используются для спуска пострадавших из зданий высотой до 3–4 этажей.

Например, трехколенная выдвигаемая лестница, длина которой в сложенном виде 4,38 м, в развернутом – 10,7 м.

При эксплуатации лестницы необходимо:

- надежно установить и закрепить ее;
- ставить ногу на ступеньку серединой или передней частью ступни;
- обязательно охватывать ступеньки или боковые стойки лестницы пальцами рук;
- держать корпус тела ближе к лестнице;
- разворачивать колени за боковые стойки лестницы;
- передвигаться плавно, не раскачиваясь.

Передвигаются по лестницам односторонним или диагональным способом.

Односторонний – это одновременный перенос на следующую ступеньку правой ноги и правой руки или левой ноги и левой руки.

Диагональный – одновременный перенос на следующую ступеньку правой ноги и левой руки или левой ноги и правой руки.

При этом лестница должна быть надежно закреплена, снабжена противоскользящими упорами, захватами и установлена на надежные нижние и верхние опоры. Безопасный угол ее установки – 75°.

Для спасения с более высоких уровней (до 15–17 этажей) применяются автоподъемники. Основное условие их использования – наличие необходимой площадки для установки подъемника.

Перед подъемом телескопа в рабочее положение устанавливаются боковые упоры. После этого оператор, находящийся на рабочей платформе, поднимает ее и подводит к нужному этажу (проему), где находятся пострадавшие. На землю они спускаются в рабочей платформе (в люльке).

Когда рабочая платформа коснется земли, оператор открывает дверцу и обеспечивает высадку пострадавших.

Общий цикл «спуск – подъем» на максимальную высоту для АКП-50 составляет около 5 минут.

Оператор повторяют такие циклы до тех пор, пока все пострадавшие не будут эвакуированы из здания.

2.13. Спасательные рукава

Спасательный рукав – устройство, принцип работы которого основан на создании достаточной силы трения за счет сжатия рукавом движущегося в нем тела (рис. 2.39).

Скорость спуска в рукаве может регулироваться непосредственно спасаемым за счет изменения положения частей тела, спасателями, находящимися на земле путем различных тактических действий с рукавом, а также за счет различного конструктивного исполнения самого рукава.

Спасательные рукава изготавливают, как правило, из двух и более цилиндрических тканевых слоев. Каждый из слоев выполняет определенные задачи. Внутренний растяжимый слой является силовым элементом конструкции и воспринимает основную часть продольной осевой нагрузки. Эластичный слой, расположенный поверх внутреннего, обеспечивает радиальное сжатие спускающегося тела. Внешняя оболочка обеспечивает огнезащиту спасательного рукава.

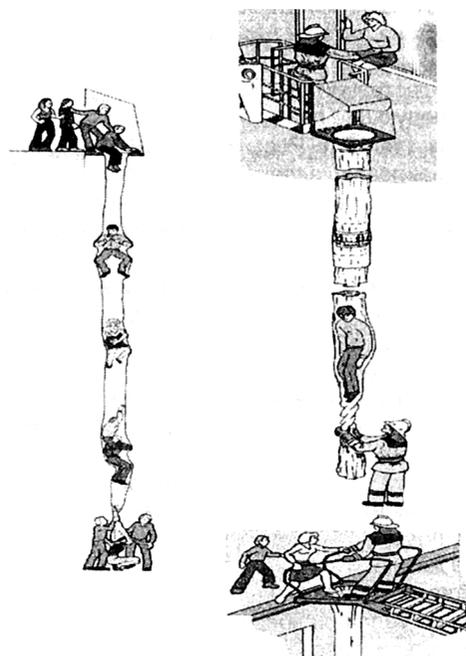


Рис. 2.39. Варианты использования спасательного рукава

Устройства на базе эластичного спасательного рукава по сравнению с другими спасательными устройствами наиболее приспособлены для осуществления своего назначения, так как:

- обеспечивают спасение людей практически с любой высоты существующих зданий;
- могут использоваться при любых погодных условиях, климате, времени года и суток;
- имеют высокое быстродействие и большую пропускную способность;
- не требуют от спасаемых какой-либо подготовки для использования;
- не требуют тренировки и обучения спасаемых, а также специального снаряжения для них;
- обеспечивают возможность спасения людей любого возраста и пола независимо от их физического и психологического состояния;
- снижает страх высоты у спасаемых.

Рукавное спасательное устройство может быть размещено как снаружи, так и внутри здания с входом на одном или нескольких уровнях одновременно, может доставляться к месту непосредственно пожарными или размещаться на автолестницах или в люльках коленчатых подъемников.

В качестве иллюстрации результатов практического использования можно привести следующие примеры:

- ряд высотных зданий в России и ближнем зарубежье (гостиницы «Украина» и «Измайлово», здание Центробанка, высотное здание на Щелковском шоссе в Москве, пансионаты на черноморском побережье, гостиницы в Алма-Ате и Кишиневе) оснащены рукавными спасательными устройствами;
- один из космических стартовых комплексов на Байконуре оборудован уникальной рукавной спасательной системой;
- специальные пожарные автомобили оборудованы рукавными спасательными устройствами.

Разработаны нормативные документы, устанавливающие технические требования к рукавным спасательным устройствам и методы оценки качества изделий.

В настоящее время стоит задача в кратчайшие сроки разработать и поставить на вооружение пожарных частей натяжное спасательное полотно (НСП) и пневматическое прыжковое спасательное устройство (ППСУ) типа «Куб жизни».

Эти устройства предназначены для гашения кинетической энергии падающего с высоты тела при чрезвычайных ситуациях, когда использование других средств и способов спасения людей не представляется возможным.

2.14. Пневматическое прыжковое спасательное устройство

Это устройство предназначено для индивидуального спасения людей и ценных грузов, находящихся на любом этаже здания, во время пожара (рис. 2.40) или при других чрезвычайных ситуациях, требующих срочной эвакуации.

В сложенном виде устройство представляет собой ранец. В случае возникновения чрезвычайной ситуации человек должен действовать следующим образом:

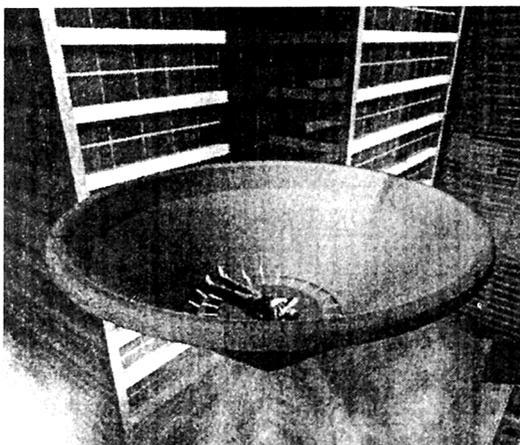
- 1) надеть ранец на спину;
- 2) защелкнуть находящийся на груди замок;
- 3) сесть на подоконник спиной к улице;
- 4) выдернуть рукоятку, которая располагается в районе груди.

Выдергивая рукоятку, человек включает систему газонаполнения.

В результате наполнения газом ППСУ приобретает форму конической оболочки, в нижней части которой, лежащим на специальном ложементе и защищенным со всех сторон, оказывается спасаемый человек.

Преимущества ППСУ:

- 1) обеспечивает спасение человека с любого этажа (от 5 м) здания при чрезвычайных ситуациях;
- 2) не требует от человека специальных навыков в управлении;
- 3) обеспечивает защиту от открытого пламени в процессе спуска;
- 4) полностью защищает человека от столкновения со стенами зданий и любыми элементами конструкций;
- 5) наличие системы амортизации обеспечивает безопасность приземления.



а)

б)

Рис. 2.40. Пневматическое прыжковое спасательное устройство:

а – в действии; б – в сложенном виде (в ранце)

3. УЗЛЫ И СОЕДИНЕНИЯ

Применяемые при АСР узлы условно делят на три группы: узлы для связывания веревок, узлы для обвязывания (обвязывания спасателя, идущего в связке) и привязывания, специальные узлы.

3.1. Узлы для связывания веревок

Встречный узел (рис. 3.1а). Особенности: плохо затянутый узел на эластичной веревке при знакопеременной нагрузке может разболтаться и расслабиться. Рекомендуется хорошо затягивать и оставлять концы не менее 15 см.

Грейпвайн (рис. 3.1б). Это один из наиболее надежных узлов. Изобретен в Англии – отсюда и такое название, которое переводится как «виноградная лоза», которую этот узел напоминает. У нас его иногда называют двойным ткацким узлом. Но в отличие от ткацкого узла грейпвайн не затягивается насмерть под нагрузкой.

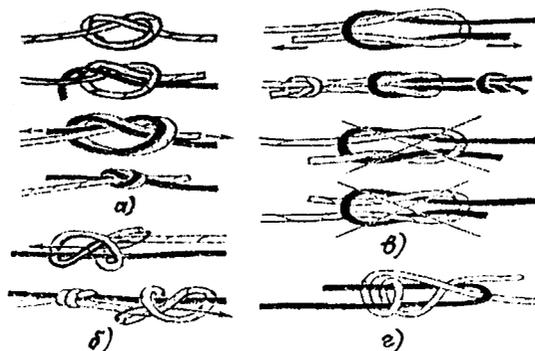


Рис. 3.1. Узлы для связывания веревок

Прямой узел (рис. 3.1в). Прежде – один из самых распространенных узлов. Однако на современной «скользящей» веревке при знакопеременной нагрузке может развязаться. Для того чтобы избежать этого, иногда советуют применять так называемые контрольные узелки на концах веревки после узла. Но опыт показывает, что эти контрольные узлы развязываются раньше, чем сам узел. Правда, будучи хорошо затянутым или при постоянной нагрузке прямой узел держит хорошо.

Ошибки при вязании узла:

- узел «домашних хозяек». Характерный признак – отсутствие симметрии;

- ложный прямой узел (концы выходят из узла с разных сторон – также отсутствие симметрии, но менее явно). Такой узел может получиться, если его начинать вязать с петли.

Ложный прямой узел абсолютно не держит, и веревки просто выскальзывают друг из друга.

Веревки разной толщины рекомендуется связывать брам-шкотовым узлом (рис. 3.1г).

3.2. Узлы для обвязывания и привязывания веревок к элементам конструкций

Для обвязывания и привязывания можно применять рассмотренные узлы, но удобнее, быстрее (и надежнее) использовать узел проводника, булинь, двойной штык (рис. 3.2).

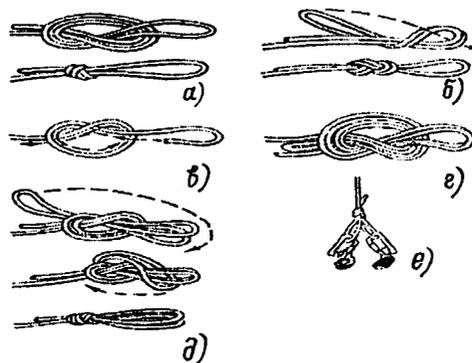


Рис. 3.2. Узлы для обвязывания и привязывания

Узел проводника (рис. 3.2а). Свободный конец веревки после узла должен быть длиной не менее 20 см. Узел очень хорошо затягивается под нагрузкой, особенно на мокрой веревке. Можно избежать затягивания – вставить в середину узла до его нагрузки какой-либо предмет, не имеющий острых кромок (круглую палку, конец веревки). Перед развязыванием достаточно выдернуть этот предмет, и затем узел развязывается легче. При проведении высотных АСР применение узла проводника запрещено, вместо него используют «восьмерку».

«Восьмерка» – это усовершенствованный проводник (рис. 3.2б). Узел прочен, надежен, сам не развязывается, но и не затягивается. Для завязывания требует на 25–30 см больше веревки, чем «проводник».

«Проводник» и «восьмерка» удобны для пристегивания карабина, но с их помощью удобно также привязывать веревку к каким-либо предметам. В этом случае часто используется способ

вязания узлов одним концом веревки (рис. 3.2в). В петле «проводника» и «восьмерки» при больших нагрузках существует опасность повышения усилия на срез. Поэтому, например, по требованиям УИАА диаметр прутка карабина не должен быть меньше, чем 12 мм.

Учитывать это нужно и при привязывании веревок к элементам конструкций. Следует выбирать элементы «безвредной» для веревки формы или использовать прокладки-предохранители. В некоторых случаях, при повышенных нагрузках на несущую веревку, может потребоваться усиление петли. Тогда применяются узлы проводника, в которых петля выполнена двойной веревкой.

«Двойной проводник» (рис. 3.2г) требует расхода веревки в 3–4 раза больше, чем простой «проводник» (то есть 2–2,5 м, тогда как на простой «проводник» необходимо 60–70 см).

«Проводник» с двойной петлей (рис. 3.2д, е) требует меньшего расхода веревки (1,2–1 5 м). Оба эти двойных проводника можно использовать и для подвешивания двух грузов (е). Пример применения – спасательные работы. Для привязывания к крупным элементам зданий и конструкций можно использовать и еще один узел, применяемый в морском деле.

Булинь (рис. 3.3а). Булинь, особенно незатянутый, чувствителен к тому, к какому концу веревки приложена основная нагрузка. Если тянуть за один конец, узел сильно (иногда даже чересчур) затягивается. Если же за другой – то эта нагрузка способствует саморазвязыванию узла.

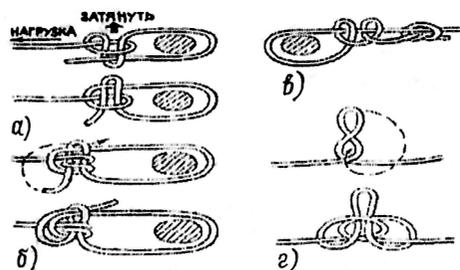


Рис. 3.3. Узел булинь и его разновидности

Двойной булинь (рис. 3.2б) – надежный, не ослабляющий прочность веревки, узел. Кстати, он и не затягивается.

Самым простым, легким в обращении, прочным и не затягивающимся является узел **двойной штык**. Это узел и его модификации показаны на рис. 3.3в. «Двойной штык» можно завязывать

и развязывать на нагруженной веревке, чего не позволяет ни один узел этой группы. Следует, однако, иметь в виду, что, например, нормами, принятыми в Австрии, «двойной штык» запрещен к использованию из-за опасности саморазвязывания. «Промежуточный проводник» (рис. 3.3г) предназначен для привязывания не к концу, а к середине веревки. Узел мало ослабляет веревку, не затягивается, прост в обращении.

Привязываться к середине веревки можно и с помощью «обычного проводника» или «восьмерки», но на такие узлы растягивающаяся нагрузка действует неблагоприятно.

3.3. Специальные узлы

Эту группу узлов следует рассматривать вместе со способами увязывания альпинистской системы обвязка-беседка, для которой используется отдельный отрезок основной веревки.

Длина этого отрезка зависит от того, что мы хотим получить. Для увязывания без самостраховочных концов достаточно отрезка 1–1,2 м. Если нужно получить еще и два самостраховочных конца (так называемые «усы»), то нужен отрезок веревки 4–5 м. Длина конца веревки зависит и от конструкции самой системы обвязка-беседка.

Способы увязывания систем показаны на рис. 3.4. Системы можно увязывать также двойным репшнуром, его прочности для этого вполне достаточно.

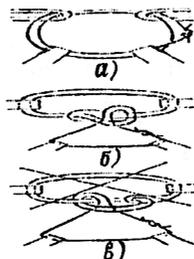


Рис. 3.4. Система обвязка-беседка

Наиболее важным из группы специальных узлов являются схватывающие узлы. Их основным свойством является то, что их легко перемещать по страховочной веревке, но при нагрузке (срыве) они не проскальзывают, а затягиваются, удерживая нагрузку. Различные модификации схватывающих узлов часто называют по имени их изобретателей.

Схватывающий узел Пруссика (рис. 3.5а). Это один из наиболее распространенных типов схватывающего узла. Его вяжут

либо петель из репшура, либо одинарным репшнуром, связывая затем концами в петлю. На современных «скользящих» веревках этот узел держит не всегда хорошо. *Схватывающий узел Маршана* (рис. 3.5б) держит лучше даже при не очень благоприятных соотношениях диаметров основной веревки и репшура.

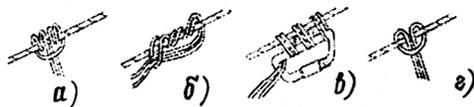


Рис. 3.5. Разновидности схватывающих узлов

Схватывающий узел Бахмана (рис. 3.5в). Его называют также карабинным узлом. Прост, надежен, не затягивается при больших нагрузках.

Схватывающие узлы нужно тщательно расправить и подтянуть, чтобы не было слабину, которая грозит проскальзыванием при срыве.

Проскальзывание схватывающего узла опасно тем, что теплоты, выделяющейся при трении веревки о веревку, при неблагоприятном раскладе может хватить на то, чтобы расплавить репшнур самостраховочной петли с вытекающими отсюда неприятными последствиями.

Вероятность проскальзывания зависит также от соотношения диаметров основной веревки и репшура. Чем это отношение больше, тем лучше работает схватывающий узел. Влияет на проскальзывание и конструкция веревок. Лучше, например, иметь «жесткую» страховочную веревку и «мягкий» репшнур.

Полусхватывающий узел (рис. 3.5г). Это «полу-» можно отнести и к тому, что он в исполнении представляет собой половину схватывающего узла, и к тому, что в работе «схватывает» только наполовину, то есть не держит. Но он и не предназначен для этого. Это вспомогательный узел для того, чтобы поддержать, подвязать, подкрепить.

Стремя (рис. 3.6). Узел можно вязать петлей, либо одним концом. Выбор способа зависит от конкретного применения узла. Первоначальное применение стремени – связывание удобной веревочной петли для ноги при подъеме по веревке (отсюда и название). Сейчас, однако, он используется и в качестве узла для привязывания, так как при нагружении только одной ветви веревки этот узел не проскальзывает.

Узел стремя, используемый для пристегивания к карабину (или к другим предметам), обладает еще и тем преимуществом, что позволяет продергивать веревку и изменить длину концов веревки без ее выстегивания из карабина (то есть, например, без потери страховки).

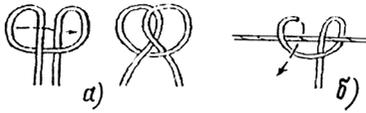


Рис. 3.6. Узел стремя

При завязывании узла «двойной штык» вы выполняете не что иное, как стремя одним концом веревки вокруг второго. Это подтверждение того, что четкость классификации узлов соблудности бывает сложно. *Следует помнить – узлы существенно ослабляют веревку* (табл. 3.1).

Таблица 3.1

Ослабление веревки различными узлами

Узлы	Диаметр веревки (репшура)		
	11 мм	9 мм	7 мм
Прочность веревки без узла	100%	100%	100%
Встречный узел для связывания двух веревок	100%	100%	100%
Булинь	71%	67%	75%
Проводник (использование петель)	71%	67%	72%
Проводник (связывание двух веревок)	68%	62%	71%
Восьмерка (связывание двух веревок)	67%	62%	69%
Стремя	63%	60%	66%

4. ВЕДЕНИЕ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ВЫСОТНЫХ ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

4.1. Организация работ, связь и сигнализация

Основные этапы проведения АСР на высотных гражданских и промышленных объектах:

1. Изучение характера и особенностей ЧС, определение степени опасности для людей и окружающей природной среды, установление границ опасных зон, оценка обстановки.
2. Мониторинг и прогнозирование вариантов развития ЧС.
3. Определение путей и способов подхода спасателей к пострадавшим, способов и направлений их эвакуации.
4. Определение оптимальных способов спасения, характера, объема и условий проведения АСР.
5. Расчет сил и средств для проведения АСР.
6. Мобилизация всех участников ПСР на максимально эффективное выполнение поставленного задания, определение способов связи.
7. Распределение обязанностей между спасателями для выполнения данной АСР.
8. Выполнение подготовительных работ: выбор и организация мест и способов закрепления веревок, подъем снаряжения и спасателей к пострадавшему, оказание ему необходимой медицинской помощи и укладка пострадавшего на носилки, организация страховки и самостраховки, навешивание перил (по необходимости), канатной дороги и т.д.
9. Спуск и транспортирование пострадавшего до уровня движения автотранспорта.

Ключевую роль в организации АСР играет руководитель, его основные обязанности:

- оперативная организация и проведение АСР для оказания помощи пострадавшим;
- изучение реальной обстановки, составление плана проведения ПСР, постановка задач, учет и контроль выполнения работ;
- координация деятельности всех участников работы;
- корректировка первоначального плана работ;
- создание безопасных условий для проведения АСР;
- обеспечение жизнедеятельности спасателей;
- принятие решения о временном или окончательном прекращении АСР;
- оформление отчетных документов.

Оптимально скомплектованная группа спасателей – залог успеха при проведении АСР. Обстоятельства и степень сложности ЧС определяют численный состав группы, уровень профессиональной подготовки и специализацию входящих в нее спасателей. Группа, как правило, состоит из спасателей дежурной смены ПСО (ПСС). При необходимости к ним подключаются другие спасатели данного ПСО (ПСС) и других поисково-спасательных формирований. При масштабных ЧС к ликвидации их последствий могут привлекаться специалисты различных министерств и ведомств. Место возникновения и специфические особенности протекания ЧС требуют привлечения к участию в АСР спасателей, владеющих многими специальностями и профессиями. Особенно эффективно работают опытные альпинисты и горные туристы. Коэффициент полезного действия группы снижается, если в нее входят незнакомые или малознакомые люди, не имеющие опыта совместной работы.

Возможности скомплектованной группы не являются простой суммой возможностей и способностей входящих в нее членов. Чем сплоченнее группа, тем выше ее потенциал, тем больше задач она может выполнить. При определенных условиях группа может перейти в новое качественное состояние – коллектив. Это достигается сработанностью, общностью целей, задач и интересов членов группы, стабильностью морально-психологического климата, установлением четкой иерархии взаимоотношений.

В процессе создания коллектива должны учитываться многие факторы:

- совместимость спасателей в группе;
- опыт участия в АСР в условиях высоты, возраст, уровень профессиональной подготовки;
- чувство ответственности, дисциплинированность;
- умение подчиняться все ради достижения главной цели АСР – оказания оперативной помощи пострадавшим;
- умение работать безаварийно, выполнять любые трудные задания в экстремальных условиях;
- способность к быстрому принятию решений, взаимовыручке, самопожертвованию;
- умение быстро реагировать на изменяющиеся условия.

Подбор и комплектование коллектива заключается в оптимизации его численности и структуры, а также в подготовке резерва. Коллективу присущи следующие основные характеристики: налаженные межличностные отношения, постоянное общение, хороший морально-психологический климат, организованность, совместная деятельность, устойчивость, относительная длительность существования, единство целей и задач, наличие органов

управления (руководства), единые нормы поведения и действий, совместимость.

Совместимость участников АСР зачастую имеет решающее значение при работе в экстремальных условиях, когда спасатели вынуждены длительное время выполнять тяжелую физическую работу на фоне эмоционального напряжения в составе небольшого коллектива. Совместимость определяется готовностью спасателей к взаимодействию в процессе совместного труда. Духовная общность членов группы является надежной гарантией взаимного уважения, доверия и сплоченности. Такой коллектив способен успешно решать поставленные перед ним задачи. Низкая совместимость участников АСР, даже при отсутствии внешних конфликтов, отрицательно сказывается на общих итогах работы: повышается вероятность травмирования и возникновения острой конфликтной ситуации.

В основе процесса управления АСР лежат принимаемые руководством решения, которые основываются на результатах изучения реальной обстановки, поставленных задачах с учетом имеющихся сил и средств.

Управление АСР начинается с момента возникновения ЧС и продолжается до полного завершения ликвидации последствий. Чаще всего управление осуществляется в суточном режиме (цикле), при этом основными функциями управления являются следующие:

- постоянный сбор и анализ оперативной информации о реальной обстановке в зоне ЧС;
- принятие решения о предстоящей работе, подготовка предложений по рациональному использованию сил и средств;
- постановка задач, доведение их до исполнителей, анализ результатов текущей работы, контроль выполнения заданий;
- организация всего комплекса АСР, в том числе координация и обеспечение взаимодействия между всеми участниками работы.

Органы управления должны оперативно реагировать и принимать решения с учетом новых условий, резкого изменения конкретной ситуации и общей обстановки.

Деятельность органов управления основывается на донесениях о факте возникновения ЧС, о реальной обстановке в зоне ЧС, о силах и средствах, привлекаемых к участию в АСР, о метеорологических и специфических условиях в местах проведения работ. С учетом этих и других факторов ставится задача, указываются способы ведения работ, первоочередность, определяются сроки, специфические условия, варианты взаимодействия, состав участников и рабочей группы.

Важным элементом управления АСР в высотных условиях является связь. Функционирование системы связи в ПСФ МЧС России обеспечивается штатными силами и средствами связи РСЧС, объединением сил и средств связи различного назначения для функционирования органов повседневного управления при ликвидации последствий ЧС.

Основными задачами системы связи являются:

- обеспечение устойчивой связи с вышестоящими органами управления;
- обеспечение устойчивой связи органов управления с подчиненными;
- своевременное оповещение подразделений об угрозе ЧС;
- обеспечение связи руководства АСР с ПСС, ПСО и с разведкой;
- обеспечение связи взаимодействующих служб и отрядов при ведении ими аварийно-спасательных работ в районе ЧС.

В аварийно-спасательных формированиях связь развертывается собственными силами и средствами в соответствии с принятой структурой управления.

По прибытии дополнительных сил общая координация действий формирований связи в зоне ЧС осуществляется оперативной группой регионального центра РСЧС.

На организацию связи влияют:

- сильная пересеченность местности;
- бездорожье, ограничивающее быстрое передвижение транспорта;
- каменистый грунт, камнепады и лавины, затрудняющие прокладку линий связи;
- экранирующее действие жилых и промышленных массивов на работу УКВ-радио.

Основным видом связи во время проведения ПСР и ликвидации чрезвычайных ситуаций является радиосвязь.

Подразделения ПСФ и ПСС используют радиостанции малой мощности (0,1–100,0 Вт). Радиостанции средней мощности (100–1000 Вт) используются в соединениях войск ГО. В зависимости от диапазона рабочих частот радиостанции подразделяются на коротковолновые (1,5–30,0 МГц) и ультракоротковолновые (30–800 МГц).

Радиостанциями укомплектовываются все ПСО, выходящие в зону аварийных высотных объектов.

Выбор места развертывания радиостанций, установка и направленность антенн, выбор для связи рабочих и запасных частот, время суток и погодные условия, рельеф района ликвидации ЧС влияют на качество радиосвязи – это нужно учитывать во время выхода в эфир.

Практикуется ретрансляция сообщений через другие группы, находящиеся в регионе с радиостанциями, совпадающими по частоте.

При подключении центральной радиостанции во время обмена информацией между абонентами первая пользуется преимуществом. Абоненты немедленно прекращают связь между собой и работают в режиме приема с центральной станцией, за исключением случаев подачи сигнала бедствия, сообщения о несчастье, предупреждения об опасности. Если центральная станция по каким-либо причинам не принимает экстренный сигнал, то абонент обращается ко всем станциям этой зоны со словами: «Всем! Всем! Всем!» и просьбой транслировать информацию на центральную станцию.

Радиостанцию готовят за несколько минут до начала сеанса связи для прослушивания эфира. Вызов корреспондента осуществляется двух- или трехразовым повтором его позывных. Если ответа нет, вызов повторяется в той же форме. Услышав корреспондента, нужно передать оценку слышимости. После передачи информации обязательно произносятся слова: «Прием» или «Как понял? Прием».

При ответе вызываемой радиостанции первым называют ее позывной, а затем – свой.

Во время проведения АСР в первую очередь передаются сведения о характере травм пострадавших, их состоянии, особенностях места аварии, о предпринятых мерах, ближайших действиях, погодных условиях. При необходимости проводится консультация с врачом.

Переговоры должны содержать только полезную и важную информацию, которую заранее готовят и передают, читая с листа. При помехах информацию передают в эфир несколько раз.

Окончание сеанса связи и выключение радиостанции производится после получения согласия корреспондента. Сеанс заканчивается словами: «Я/свой позывной/СК». СК означает «связи конец».

В каждом конкретном случае составляется отдельное расписание радиосвязи, и все средства поступают в подчинение руководителя АСР. Изменить расписание имеет право только руководитель головного отряда в зависимости от складывающейся ситуации.

Радиостанции требуют бережного отношения, исключающего попадание на них воды и снега, удары и падения. Укладывая в рюкзак, радиостанцию заворачивают в чехол (мягкие вещи). На биваке, в палатке ее надо разместить так, чтобы никто не мог наступить на нее.

4.2. Обустройство станций спуска-подъема

Правильное и надежное закрепление веревок или тросов для спуска, подъема и для страховки является основой безопасности при выполнении аварийно-спасательных работ на высотных гражданских и промышленных объектах (Приложение 3).

Перед началом работ необходимо организовать *рабочую* и *страховочные* системы.

Рабочая (или грузовая, или спусковая) система – это закрепленные веревки или тросы, на которых висит во время спуска спасатель с пострадавшим или вместе с необходимым для работы инструментом и материалами.

Страховочная система – это также веревки, тросы, цепи, предотвращающие падение с высоты. Страховочная система начинает действовать при отказе основной рабочей системы.

Следует отметить, что рабочая система выполняет и страховочные функции, так как спасательные работы, в отличие от обычных способов выполнения верхолазных, предусматривает, как правило, наличие двух страховочных линий: рабочей системы и страховочной (рис. 4.1).

Страховочная система обеспечивается и другими способами, выбор которых зависит от конкретных условий АСР.

При лазании, способ которого зависит от конкретных условий, удобней, как правило, пользоваться просто двумя самостраховочными концами, привязанными к системе «обвязка-беседка». Иногда такая система удобна и при спусках по веревке или тросу.

При организационных работах часто используют жестко закрепленные веревочные концы – перила.

Страховочная система должна обеспечить:

- принцип непрерывности страховки. Это означает, что при работе на высоте (за исключением огороженных площадок) работающий должен быть постоянно пристрахован. Чтобы эту непрерывность обеспечить, спасатель должен иметь необходимое снаряжение: второй самостраховочный конец, дополнительный карабин, запасную петлю для схватывающего узла и т.п. И прежде чем снимать одну цепь страховки, нужно наладить другую (при этом рабочая система в качестве страховочной не учитывается);
- возможность безаварийного и желательного самостоятельного выхода из непредвиденных ситуаций. Например, при наличии вероятности рывка следует включать в цепь страховки амортизатор. Кроме того, для самостоятельного выхода из возможного зависания требуется иметь резерв снаряжения (1–2 карабина, дополнительный репшнур или петлю).



Рис. 4.1. Система страховки: от закрепления веревки – к спасателю

Рабочая система = точка (или система) закрепления + основная веревка + спусковое устройство + карabin седушка или беседка.

Страховочная система = точка (или система) закрепления + схватывающий узел с петлей + карabin + грудная обвязка

Крепить концы веревок или тросов можно только к прочным элементам **зданий и сооружений**.

К ним можно отнести следующие:

- строительные элементы здания;
- ограждения лестниц, балконов, колонны, отверстия в стенах;
- отверстия в стенах можно использовать, обвязав простенок или конструкцию. Однако это требует большой длины веревки и дополнительных защитных подкладок;
- отверстия небольшого диаметра можно использовать для закладки «якоря» – лома или металлического стержня,

- с привязанной к нему петлей или веревкой. Лом закрепляется узлом «стремя», затем лом вставляется в отверстие и разворачивается так, чтобы исключить возможность его свободного вынимания или выпадения. После закладки якоря веревка постоянно держится в натянутом положении;
- стальные конструкции и балки (при использовании сварных конструкций учитывать возможность наличия дефектов сварки);
 - железобетонные балки и конструкции (использование закладных элементов для этих конструкций);
 - лестничные марши, элементы вентиляции, карнизы, козырьки, плиты балконов, оконные и дверные переплеты и т.д.;
 - переплеты крыш, проемы в стенах, в полах, в межэтажных перекрытиях;
 - деревянные балки и конструкции;
 - искусственные точки закрепления станций (шлямбуры, закладки).

Интерьер жилых помещений. Радиаторы отопления. При закреплении необходимо помнить, что они висят на крючьях крепления, а этого недостаточно. Поэтому надежнее использовать сами крючья, предварительно обвязав их веревкой 2–3 раза и обеспечив приложение нагрузки перпендикулярно оси.

Крупногабаритная мебель. Обвязав шкаф или диван примерно посередине, нужно придвинуть его к стене под окно, из которого будет производиться спуск (шкаф или диван через окно не выпадут, но проехать несколько метров и перетереть веревку могут). Основной сложностью этого варианта является невозможность точного расчета прочности мебели.

На кровле. Обычно возможная точка закрепления смещена от места начала спуска. Использование такого варианта приводит к неконтролируемому маятниковому смещению веревки при нагрузке.

Чтобы избежать этого, рекомендуется ряд способов, например:

- на основной веревке схватывающим узлом закрепляется петля. К ней присоединяется дополнительная веревка, используемая затем как оттяжка в нужном направлении. Дополнительная веревка закрепляется за надежную конструкцию или удерживается несколькими спасателями;
- между двумя точками (трубы, балки и т.д.) растягивается и закрепляется дополнительная веревка, а если возможно, то делается петля из нескольких витков дополнительной веревки. Основная веревка присоединяется к петле в нужном месте одним из разрешенных узлов или с использованием узла проводника и карабина.

На покатых крышах. Имеющиеся на кровле перила ограждения не являются достаточно надежными и не рекомендуются к использованию. Поэтому следует использовать другие варианты:

- в кровле прорубаются два отверстия, достаточные, чтобы проходила веревка. Расстояние между ними выбирается в зависимости от того, какая конструкция обрешетки кровли будет задействована (балка, стропила, несколько досок). Затем в отверстие пропускается веревка (2–3 раза) и завязывается надежным узлом, при этом все ее кольца должны быть захвачены и нагружены равномерно;
- в кровлю вбиваются металлические петли (количество – по условиям обеспечения надежности). Основная веревка продевается в каждую из петель;
- при работе в чердачных помещениях следует использовать балки, стропила, дымоходы и т.д.

Организация точек закрепления требует высокой квалификации работающего, специальных тренировок, постоянного контроля руководителем работ на месте, обязательной проверки веревок перед использованием и их защиты на перегибах.

В настоящее время нет нормативов на прочность этих самых разнообразных элементов, поэтому надежность закрепления зависит от опыта спасателей.

Для увеличения надежности обязательным условием является закрепление рабочей и страховочной веревок в разных, не зависящих друг от друга точках. Это означает, что каждая из этих веревок привязывается к элементу здания или сооружения своей собственной петлей (из веревки, троса, цепи), своим собственным карабином. При этом и элементы конструкции должны быть различными, в их надежности не должно быть ни малейшего сомнения (например, при использовании сварных соединений достаточно тонких профилей или закладных элементов железобетонных конструкций).

Закрепление можно производить либо концом той же веревки (спусковой или страховочной), завязав его вокруг конструкции с помощью узлов булинь, двойной штык, либо используя отдельную специальную петлю из основной веревки, плоской ленты, троса или цепи. Веревка встегивается в эту петлю с помощью карабина с муфтой.

В качестве петель для закрепления следует использовать:

- двойную основную веревку (усилие разрыва < 3000 кгс);
- двойную синтетическую ленту (усилие разрыва < 3000 кгс);
- трос диаметром 8,8 мм (усилие разрыва < 3000 кгс);
- двойную цепь диаметром не менее 6 мм (усилие разрыва не менее 2700 кгс).

При закреплении веревок или плоских лент необходимо предусмотреть их защиту на перегибах и на кромках. Иногда острые перегибы можно обрабатывать молотком, чтобы скруглить кромку. Например, это в некоторых случаях можно делать на бетонных парапетах крыш. Естественно, такая обработка не должна нарушать основных свойств обрабатываемого элемента конструкции: прочности, внешнего вида, функциональных возможностей.

Защиту можно не применять на гладких металлических элементах, кромки которых имеют закругления радиусом не менее 6 мм.

Связывать веревочные петли или петли из плоских лент следует узлами встречным или грейпвайном. На концах пристегиваемых веревок рекомендуется вязать узлы типа «двойной проводник». Пристегивать каждую веревку желательно двумя карабинами – это уменьшит перегиб веревки в узле. При использовании двух карабинов можно применять и карабины без муфт, но при этом встегивать их следует таким образом, чтобы защелки карабинов располагались с разных сторон.

При использовании карабинов с муфтами все они должны быть завинчены.

Выступы, отдельные от массива плиты, и другие виды рельефа в совокупности с веревочными петлями, служат идеальными естественными точками. Петля 7- или 9-миллиметровой веревки, еще лучше – хорошо прилегающая петля из тесьмы длиной от 1,5 до 3 м должна хорошо охватывать выступ и быть соединена с веревкой через карабин (рис. 4.2).

Применяется также специальное средство – петля с узлом, которая находит широкое применение даже на крутых вертикальных стенах. Имея толщину от 5 до 11 мм и длину от 1,5 до 2,5 м, она работает как закладка с высокой несущей способностью за счет узла, правильно заложенного в изгиб расщелины. По несущей способности она может конкурировать даже с хорошо забитым крюком.

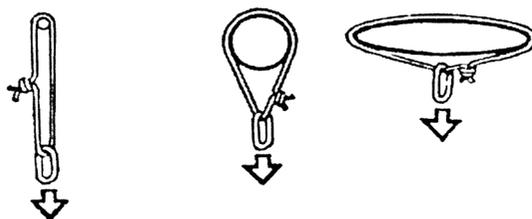


Рис. 4.2. Веревочные петли

Для специальных целей (узкие отверстия и т.п.) необходимы петли из двойного репшнура, применяемые также как петли для спуска по веревке. Для твердых пород дерева используется закладка из сплава легкого металла. Использование закладок экономит время, к тому же их постановка совершенно бесшумна.

Внимание при использовании закладок: закладка может выдержать 1000 кг, когда нагрузка приложена в нужном направлении. Однако при изменении направления нагрузки она может легко высвободиться из места заклинивания, поэтому необходимо использование оттяжек различной длины.

Закладки имеют исключительно разнообразное применение (рис 4.3). В очень многих местах, при достаточно надежном закреплении в расщелине, они с успехом заменяют крючья. К условиям размещения закладок относятся соответствие их формы сужению расщелины, оптимальное направление приложения нагрузки в случае рывка и прочное заклинивание закладки на трении, обеспечиваемое легчайшими ударами молотка. Плохо сидящая закладка при натяжении веревки, довольно часто зигзагообразно изгибающейся, легко выскакивает.

Иногда миниатюрные закладки в форме усеченной пирамиды удобнее, чем длинные шестигранники. Такие пирамидальные закладки петель из тросика лучше вкладываются в узкие расщелины и вынимаются из них.

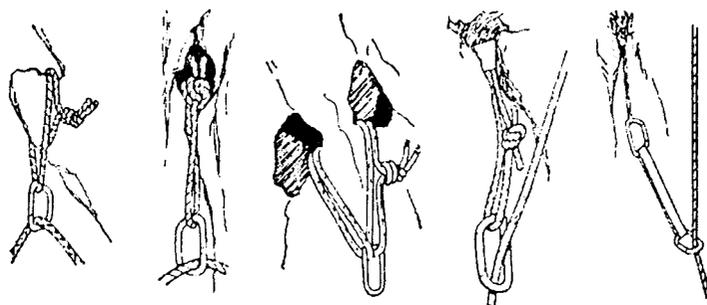


Рис. 4.3. Использование петель и закладок

Шестигранные закладки оптимальны для расщелин с параллельными краями, где они держатся под нагрузкой, упираясь в стены ребрами.

Иногда помогает самый обычный камень, обломок плиты соответствующего размера, который часто можно найти даже на отвесной стене. Камень помещают в расщелину как естественную закладку, заклинивают его в узком месте и продевают петлю с карабином – страховка готова. Расщелину или отверстие

необходимых размеров в бетонных блоках можно обустроить (образовать) с помощью молотка и подручных инструментов.

4.3. Техника применения карабинов

Карабины служат для связи между крючьями и веревкой при организации страховки. Кроме того, они являются первоклассными зацепками. Эту приятную возможность используют даже там, где свободное лазание не представляет затруднений.

Кроме необходимого расчетного числа карабинов, которое обеспечивает прохождение самой сложной веревки с максимальным числом опорных точек, всегда нужно иметь в запасе еще пару. На месте страховки, да и на каждом участке лазания, также нужны карабины. Их несут готовыми к употреблению на грудной обвязке или на специальной петле.

Для уменьшения трения используются карабины с оттяжками (-рис. 4.4б), навешенные на одну точку опоры (рис. 4.4а).

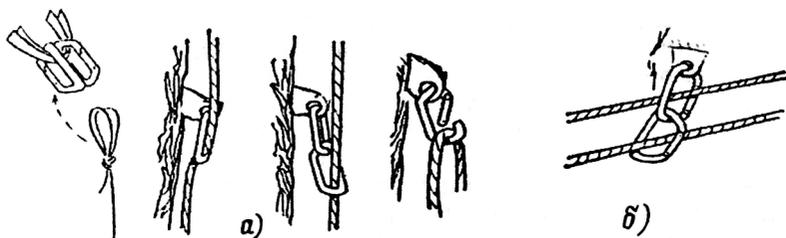


Рис. 4.4. Техника использования карабинов

В ходе свободного лазания навешивание карабинов происходит обычно так: веревка прощелкивается в карабин и вместе с ним подтягивается выше, затем карабин пристегивается к точке опоры. Необходимо постоянно думать о том, чтобы при продолжении лазания веревка шла через карабины свободно.

Экономия времени достигается тем, что защелка карабина при навешивании (или при перевешивании идущим вторым) располагается так, чтобы не мешать простегиванию веревки, то есть подальше от стен. Если сначала на крюк навешивается карабин, а затем в него прощелкивается веревка, то карабин следует навешивать так, чтобы защелка открывалась снаружи вниз. Подчас для того, чтобы иметь хорошие зацепки и не поднимать веревку выше головы, карабины навешивают в крюки, как только представится возможность. Иногда приходится тянуться очень высоко, и тогда возникают трудности с прощелкиванием веревки в карабин, который используют как зацепку. Здесь лучше навешивать два карабина: нижний – в качестве зацепки, а верхний – для веревки (-

или наоборот). Тут попадаем уже в область искусственного лазания – переходную фазу от свободного лазания к лазанию с помощью искусственных точек опоры.

4.4. Навешивание веревок

После того как один конец веревки закреплен, второй нужно опустить вниз на землю или промежуточную площадку, до которой предполагается спуск, на конце веревок должен быть завязан узел.

Это можно сделать так же, как и в горах, то есть, размаркировать бухту и, если веревка не запутана, просто сбросить ее вниз (но вначале необходимо проверить еще раз, закреплен ли наверху хоть один конец). Более правильно, однако, спускать конец веревки, постепенно выдавая ее через перегиб. При таком спуске есть возможность лишний раз осмотреть веревку по всей ее длине.

Если по каким-либо причинам спустить конец веревки вниз невозможно, то может оказаться необходимым специально для этого наладить подвесную дорогу из репшура или тонкого троса.

При опускании веревки на большую глубину (более 40 м) для облегчения этого процесса к опускаемому концу можно привязать груз весом 5–10 кг. Особенно это может помочь при ветре.

На земле или промежуточной площадке концы веревок закрепляются на некотором расстоянии от линии спуска в стороне так, чтобы на них не попадал падающий сверху материал: камни, обломки и т.п.

Теперь нужно проверить, как веревка идет вниз.

Во-первых, через перегиб между точкой закрепления и зоной спуска веревка должна проходить под прямым углом к линии перегиба, чтобы исключить возможность ее поперечного смещения под нагрузкой и, тем самым, вероятность перетиранья. Чтобы выполнить это условие, при необходимости нужно устанавливать оттяжки, которыми можно регулировать нужное направление прохождения веревки (рис. 4.5).

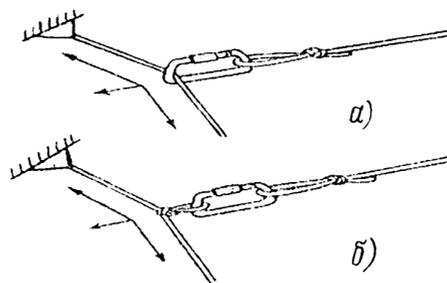


Рис. 4.5. Оттяжки

Кроме того, нужно посмотреть, как проходит веревка в рабочей зоне. Если там тоже есть перегибы или острые кромки, то и на них нужно предусмотреть защиту веревки. Это можно сделать, либо установив на этом перегибе промежуточный предохранитель, либо применив дополнительные оттяжки. Промежуточный предохранитель должен быть закреплен. И предохранители, и оттяжки можно устанавливать либо заранее, либо во время спуска.

Если такую защиту обеспечить невозможно, то на этом направлении спуска работать нельзя.

Оттяжки в основном применяются:

- при подъеме – организация промежуточных точек страховки при лазании по рельефу или по конструкциям с нижней страховкой;
- при спуске или подъеме по закрепленной веревке – изменение направления веревки.

Материал оттяжек должен быть не менее прочным, чем основная веревка. Для изготовления оттяжек пригодны гонцы основной веревки, плоских лент, концы тросов с коушами, цепи. Ни в коем случае не допускается использовать для оттяжек концы ранее отбракованных после рывка веревок. Оттяжки могут быть скользящими, когда веревка просто проходит через карабин оттяжки, и фиксированными, когда веревка встегивается в карабин оттяжки узлом, например промежуточным проводником.

В первом случае оттяжка нагружается только боковой составляющей усилия, действующего на основную веревку, а во втором случае может подгружаться еще и частью нагрузки основной веревки, так как из-за фиксации оттяжка не имеет возможности самоустанавливаться. Это нужно учитывать при установке оттяжек, стараясь располагать их по биссектрисе угла между направлениями основной веревки, на которой стоит оттяжка. Фиксированные оттяжки рекомендуется применять в тех случаях, когда скользящая оттяжка в стремлении самоустановиться и принять оптимальное положение (по биссектрисе) может привести к перемещению несущей веревки по перегибу и возможному ее перетиранию.

Более опытный спасатель идет на подъем первым в связке, а на спуске, где нужна страховка, – последним. Равноценные партнеры обычно меняются ролями на месте страховки после прохождения очередной веревки, экономя таким образом время.

Расстояние между двумя пунктами организации страховки принято называть «веревкой».

4.5. Страховка и самостраховка при работе в связках

Выбор точек страховки и умение работать с веревкой играют важную роль при передвижении в связках. Величина площадки, крутизна стены и применение искусственных точек опоры на крутом участке не определяют безопасность. Решающей будет удерживающая способность использованной точки закрепления веревки. Не следует выбирать места страховки непосредственно под сложными и опасными участками.

Только после того как страхующий наладит самостраховку и страховку, первый может начинать движение. Все время, пока он лезет, страхующий остается на месте и осуществляет страховку, выдавая по требованию идущего первым веревку. Идущий не должен ощущать рывков и натягивания веревки. Она следует за ним свободно, но не провисая, нигде не застревая, не сбрасывая камней и других предметов.

Второй в связке должен стараться как можно дольше держать первого в поле зрения. Когда приближается маркированная середина веревки, он дает знать об этом первому. Имеет смысл кроме середины маркировать и десятиметровые отрезки. С помощью таких марок удобнее и легче следить за расходом веревки. При приближении конца свободной веревки страхующий предупреждает идущего: «Осталось шесть метров, осталось три метра...».

Прежде чем идущий услышит: «Вся веревка», он должен найти место для организации страховки. Второй начинает двигаться только тогда, когда находящийся вверху товарищ организует страховку и скамандует: «Страховка готова». Теперь первый страхует второго и выбирает веревку. Если веревка из-за невнимательности страхующего провисает, ее нужно осторожно натянуть. «Тяни», – командуют только тогда, когда совершенно нет возможности двигаться иначе. Если голосовая связь между идущими затруднена, можно объяснить условными знаками (например, три коротких рывка веревки означают: страховка готова).

Первый в связке в любом случае должен идти чисто, с запасом прочности, но и идущий вторым должен соблюдать правила чистого лазания. Во время очень длинных маршрутов при дефиците времени или при ухудшении погоды необходимо использовать все средства, которые могут ускорить подъем второго в связке. К ним относятся: подтягивание сверху и возможно более быстрое лазание, даже если при этом нарушается гармония движения.

Для экономии времени и сил второй в связке поднимается по веревке с зажимом. Здесь хорош способ подъема второго в связке, когда тот движется по искусственным точкам опоры. Второй в

связке поднимается по закрепленной веревке с помощью жюмара, имея обе руки свободными для работы, и может в удобном положении снимать искусственные точки опоры.

Одновременное движение всех партнеров в связке на трудном отвесе запрещается. На участках маршрута, где на длину веревки приходится создавать искусственные точки опоры, часто проявляется дурная привычка «экономить время» – идти одновременно. Вопрос об одновременном движении партнеров в связке встает лишь в редких, особых обстоятельствах.

На очень хороших естественных местах страховки, таких, как выступы, полки, уступы, углубления, в отдельных случаях можно не организовывать самостраховку для идущего вторым.

Для страховки идущего впереди на крутых участках, где возможен срыв, самое лучшее место страховки требует специального оборудования. Использование новейших веревок, хорошо гасящих рывок, все же недостаточно снижает силу рывка, и на страхующего приходится нагрузка до 1000 кгс (в импульсе). Кто может выдержать такой рывок? Следовательно, необходима петля самостраховки с узлом проводника или стремянем на крюке либо на закладке. Можно заложить натянутую веревку за хороший выступ, но лучше иметь два, а при необходимости и три независимых пункта закрепления страховки и самостраховки.

Самостраховка – основа безопасности связки, она связывает страхующего с объектом и должна при срыве принять на себя весь рывок, пришедшийся на веревку, при этом направление удержания страхуемого должно быть противоположным рывку.

Имеются попытки завязать схватывающий узел для самостраховки вокруг двух веревок сразу – вокруг страховочной и рабочей. Это неправильно: при обрыве рабочей веревки схватывающий узел в таком исполнении держать не будет. Схватывающий узел должен быть завязан только на одной веревке – страховочной.

Петля самостраховки не должна провисать, чтобы страхующего нельзя было сорвать с места, по крайней мере сорвать вниз. В то же время она не должна мешать страхующему делать свое дело.

Точка закрепления должна располагаться на разумном удалении в направлении, противоположном предполагаемому рывку.

При возможном рывке вверх точка закрепления самостраховки должна быть не выше, чем на уровне грудной обвязки, что часто трудно осуществить практически (рис. 4.6).



Рис. 4.6. Самостраховка на месте страховки с двумя точками, работающими каждая отдельно при рывке снизу или сверху

Страховка с помощью веревки должна обеспечить удержание сорвавшегося и компенсацию рывка, обусловленного его весом. Благодаря этому страхуемый после снятия нагрузки может принять меры к ликвидации последствий срыва. Кроме того, страховка должна предотвращать срыв спасателя, идущего в связке вторым. Если же срыв все-таки произошел, первый с помощью веревки не только удержит партнера, но и активно поможет ему.

Требованиям практики отвечают разнообразные способы страховки, устраняющие трение веревки о тело страхующего. Используемые при этих способах один-два карабина, пристегнутые к грудной обвязке, или, соответственно, два карабина и тормозная шайба, или тормозной зажим, исключают удушье страхующего или нанесение ему повреждений, поскольку веревка не касается туловища, и усилия воспринимаются всей поверхностью грудной обвязки. Такие методы страховки можно назвать страховкой на грудной обвязке.

Эти способы могут применяться и для страховки на стенных участках, но ручаться за ее качество можно только если при этом используется еще и отдельная точка. Она должна быть абсолютно надежной или быть заблокированной с помощью петли с точкой для самостраховки. Несомненное преимущество такого безупречного способа страховки на стене состоит в том, что сорвавшийся автоматически удерживается и его партнер получает свободу действий для оказания ему немедленной помощи.

Опасность повреждений, за исключением ожогов рук веревкой, для страхующего исключена. Недостаток описанного метода страховки на стене — некоторая сложность организации, отнимающей много времени.

При гашении рывка основная нагрузка приходится на руку, расположенную за тормозным элементом (шайба Штихта, кара-

бин, туловище). Рука, находящаяся ближе к партнеру, лишь направляет веревку. Если веревка уходит от места страховки влево, основную работу выполняет правая рука, и наоборот.

Страховщик независимо от способа страховки должен расправлять веревку, ликвидируя образующиеся скрутки и петли, причем делать это лучше до начала движения, ибо скрутки и петли могут застрять в тормозе или на промежуточной точке. Кроме того что они затрудняют движение веревки, они снижают ее прочность до опасных пределов.

Чаще всего скрутки и петли собираются на конце веревки у идущего вторым.

Различают два способа страховки – преимущественно статическую и несколько более динамичную. Абсолютно жесткая статическая страховка практически не применяется, более того, она нежелательна. В преимущественно статических способах страховки веревку закрепляют в момент рывка как можно более жестко; большая часть энергии рывка в этом случае воспринимается веревкой.

В более динамичных способах страховки ограниченное проскальзывание веревки через страховочную систему обеспечивает плавное гашение энергии рывка.

В интервале нагрузок до 250 кг все новейшие способы страховки, если они правильно налажены, всегда создают статические нагрузки. При страховке старыми способами: «через плечо» и «через поясницу» (рис. 4.7) – удерживающие усилия в значительной степени зависят от правильной реакции и физической силы страховящего. При жестких и высоких срывах одновременно с преимуществами этого способа, снижающего тормозные усилия (снижаются нагрузки на веревку), появляется отрицательный фактор – возможность ожога незащищенных рук.

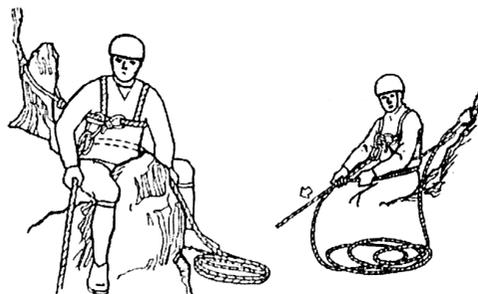


Рис. 4.7. Страховка в сидячем положении

Многие спасатели не считают нужным защищать руки в процессе динамической страховки. Однако иметь при себе тонкие

кожаные или брезентовые рукавицы для страховки необходимо, тем более что требуется всего несколько секунд, чтобы надеть их. Эти затраты времени однажды окупятся сторицей, как, впрочем, и любые другие затраты, касающиеся средств безопасности. К тому же страховочные рукавицы нужны и для спуска по веревке.

При лазании с нижней страховкой одной из проблем является организация промежуточных точек страховки (рис. 4.8а), через которые пропускается соединяющая партнеров страховочная веревка. В одних случаях эта проблема решается просто. Например, при лазании по лестницам, скобам на дымовых трубах (рис. 4.8б) в качестве промежуточных пунктов страховки могут служить встегнутые в ступеньки карабины, а еще лучше – оттяжки с карабинами. В некоторых случаях оттяжки приходится завязывать полусхватывающим узлом непосредственно за элементы конструкций. Возможно и применение таких чисто альпинистских приспособлений для страховки, как закладки и френды. Не исключено и применение шлямбуров и специальных шлямбурных крючьев (в бетоне, например).

При подъеме по деревянным конструкциям отлично помогают специальные шурупы с шестигранной головкой, имеющие длину не менее 80 мм (естественно, и дерево должно быть соответствующей толщины) и диаметр 8 мм. При работе с такими шурупами нужно иметь гаечный ключ, лучше с торцевой или накидной головкой.

Особое значение имеет расстояние между точками промежуточной страховки. Согласно стандарту, например, бывшей ГДР (ТГЛ 30431) это расстояние не должно превышать 1 м, а требования техники безопасности для спасателей говорят, что при подъеме по отвесам оно не должно превышать 4 метров.

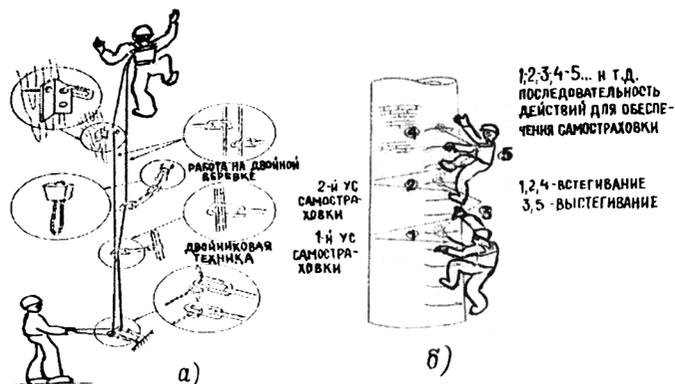


Рис. 4.8. Различные страховки

4.6. Техника подъема по закрепленной веревке

В зависимости от конкретных условий техника подъема по закрепленной веревке может быть различной.

Наряду с обычным снаряжением (индивидуальная система «обвязка-беседка» страховочная и рабочая веревка и т.д.) для реализации простых способов требуется дополнительно два фиксирующих элемента со стременами из репшнура или стропы. Иногда может понадобиться альпинистская трехступенчатая лесенка. Фиксирующим элементом может быть зажим или схватывающий узел. В качестве фиксирующего элемента, присоединяемого к грудной обвязке, рекомендуется использовать узел Бахмана, который в этом случае является одновременно и дополнительной точкой страховки. Зажим средством страховки в динамических системах служить не может.

Классическое исполнение этого способа подъема «грудь-нога» (рис. 4.9) характеризуется наличием петли схватывающего узла, который продвигается спасателем при подъеме. Недостатки методов проявляются в том, что:

- постоянно нагружаются руки, так как для того чтобы продвинуть схватывающий узел грудной обвязки, нужно слегка подтянуться руками за рабочую веревку (это и потеря времени);
- работает и нагружается только одна нога, что утомительно при достаточно длительных подъемах. Может потребоваться смена ноги, а это тоже и потеря времени, и затраты сил.

Избежать этих недостатков позволяет модификация способа. Она заключается в том, что вместо схватывающего узла с петлей используется зажим, пристегнутый прямо к индивидуальной страховочной системе, к карабину на пояском ремне.

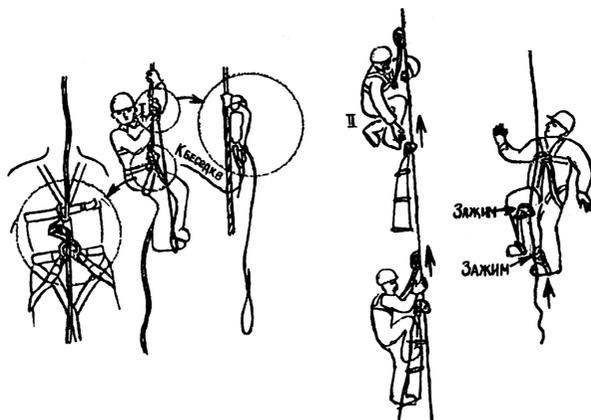


Рис. 4.9. Способы подъема «грудь-нога», «грудь-лесенка» и «нога-нога»

Этот зажим работает автоматически и не требует специального обслуживания при выжимании на ноге. А для того, чтобы распределить нагрузку на ноги более равномерно, рекомендуется свободной ногой упираться в стопу ноги, на которую надето стремя и, таким образом, работать двумя ногами.

Способ подъема «грудь-лесенка» – это еще более быстрая модификация предыдущего способа. Быстрота достигается за счет сокращения числа зависаний на верхнем или нижнем зажиме. Лесенку пристегивают к нижнему зажиму, и при подъеме он подтягивается по веревке до предела вверх (до верхнего зажима), в то время как спасатель висит на верхнем зажиме. После этого нужно подняться по ступенькам лесенки с одновременным продвижением вверх (тоже до максимума) грудного зажима. Затем цикл повторяется: зависание на грудном зажиме и т.д. Скорость подъема по лесенке определяется целью (бывает, что торопиться незачем или наоборот, время сильно ограничено) и физической подготовкой – спасатель в хорошей спортивной форме попросту забегает вверх по лесенке.

Преимущества этого способа: увеличение скорости подъема и более равномерное распределение нагрузки на разные группы мышц.

Способ подъема «нога-нога» также достаточно быстрый, удобный тем, что, во-первых, основная нагрузка приходится на ноги, а во-вторых, руки спасателя практически не заняты и он может при необходимости одновременно выполнять и другие задачи. Достаточно удобны зажимы перегибающего действия.

Необходимо обратить внимание на технику прохождения перегибов веревки в карабинах. В частности, если веревка проходит через карабин насквозь, без узла, то при переходе через карабин существует опасность затягивания в него зажима с лесенкой. Это связано с тем, что под нагрузкой веревка растягивается, и если не обеспечить «технический интервал», то после перехода спасателя на следующий участок закрепленной веревки или на какую-нибудь фиксированную точку конструкции, то есть после снятия нагрузки, веревка сократится, затянув в карабин зажим. Усилие сокращения бывает весьма приличным, и вытащить зажим из карабина может оказаться проблемой.

Сама техника передвижения по закрепленной веревке на зажимах практически одинакова как для вертикальной веревки, так и для наклонной или горизонтальной.

Некоторые отличия при переходе к движению траверсом могут возникнуть в том случае, если нижний конец веревки не закреплен. В этом случае используется элемент техники маятника с выдачей веревки через карабин промежуточной точки страховки.

Если при этом веревка продергивается совсем, то перед организацией такого движения нужно подумать, как этот карабин (или эти карабины) затем снимать.

Одним из технических приемов, которым нужно владеть, является умение перейти от подъема по веревке к спуску. Этот прием в принципе несложен.

При подъеме нужно иметь с собой все, что нужно для спуска, то есть, спусковое устройство с карабином и веревку, если спуск должен производиться на ней. Поднявшись до нужного места, зависнуть на зажиме, навесить ниже него спусковое устройство, пристегнуть к нему беседку, зафиксировать в спусковом устройстве веревку. Теперь можно нагружать спусковую систему и снимать снаряжение, нужное для подъема.

Прежде чем начинать какие-либо действия на веревке, необходимо убедиться, что она надежно закреплена и при маятниках не может обо что-нибудь перетереться.

4.7. Техника лазания

4.7.1. Лазание по деревянным конструкциям

Для лазания с помощью шурупов с шестигранной головкой требуется еще и применение специальных серег.

Техника передвижения по отвесным конструкциям практически не отличается от альпинистской техники лазания по искусственным точкам опоры. После того как шуруп одетой на него серьгой завинчен в дерево конструкции, в верхнее отверстие серьги встегивается карабин для пропускания страховочной веревки, а в нижнее – карабин с лесенкой. Спасатель поднимается по этой лесенке как можно выше, завинчивает следующий шуруп с серьгой, опять встегивает страховочную веревку, лесенку. После перехода на эту вторую лесенку нужно наклониться, снять первую и продолжать движение по тому же циклу.

Когда цель подъема достигнута, нужно организовать стационарную точку закрепления (или точки закрепления), и дальнейшие работы проводить уже на ней.

При лазании по наклонным деревянным конструкциям, даже и достаточно крутым, до 76 градусов, вместо искусственных точек опоры можно пользоваться техникой и снаряжением, применяемыми альпинистами на крутых ледовых маршрутах. Это кошки на ногах и специальные крюки, так называемые айс-фифи (рис. 4.10).



Рис. 4.10. Техника лазания по деревянным конструкциям

Если же нужно подняться по деревянному столбу или дереву, то можно использовать обычные монтерские когти. Однако применяемую монтерами страховку (цепь вокруг столба) признать достаточной нельзя. Для страховки имеет смысл использовать все те же шурупы или плоские скальные стальные крючья.

4.7.2. Лазание по вертикальным конструкциям

Речь идет о конструкциях, в которые нет возможности что-нибудь забить или завинтить. Например, разного рода стальные или железобетонные мачты, башни, сооружения. Хотя в железобетон, кирпич, каменные материалы можно забивать шлямбурные крючья, но это трудоемко и может быть рекомендовано лишь в тех случаях, когда нет запрета на нарушение поверхности объекта и когда другим способом ничего (в первую очередь организовать страховку) сделать нельзя.

Элементами таких конструкций, по которым может возникнуть необходимость залезть наверх, являются вертикальные стойки, балки различной формы, сечения и размеров.

Для балок небольшого диаметра существует несколько типов применяемых за рубежом устройств для лазания, представляющих собой переставляемые по высоте ступеньки.

Но таких приспособлений может не оказаться под рукой, тем более что они бывают зачастую весьма громоздкими.

Спасатели могут использовать достаточно удобный способ, базирующийся на применении стандартного альпинистского снаряжения, которое, как правило, всегда есть при себе – это веревочные петли, карабины. Этого достаточно, хотя лучше к петлям подвязать еще и металлические стремена.

Для подъема нужно иметь два куска веревки (или репшура, ленты). На одном их конце нужно проводником или восьмеркой

связать длинные петли. При подъеме с помощью этих петель вокруг стойки завязываются полусхватывающие узлы. Длина петли восьмерки или проводника должна быть такой, чтобы сам узел проводника оказался за пределами полусхватывающего узла.

К двум свободным концам одной из этих веревок – она будет служить для опоры ног – нужно пристегнуть стремена. Эти свободные концы не должны быть слишком длинными, чтобы увеличить длину свободного хода при подъеме.

Вторая петля предназначена для самостраховки и для обеспечения второй искусственной точки опоры. К ее свободному концу пристегивается сам спасатель (рис. 4.11).

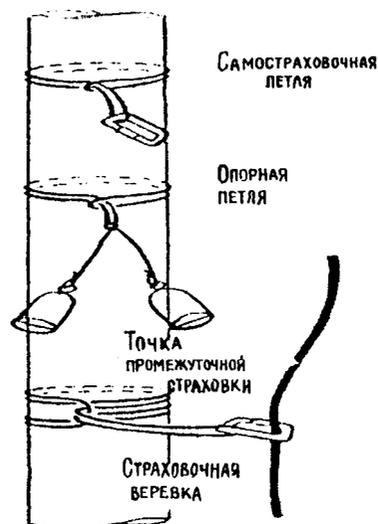


Рис. 4.11. Техника лазания по вертикальным стойкам

Спасатель привязывает обе петли полусхватывающими узлами на стойку. При этом верхняя петля – самостраховочная, а нижняя – для опоры ног. Нижнюю петлю нужно подстраховать к себе тонким репшнуром. Пристегнувшись к верхней петле, поднять как можно выше нижнюю, затем, встав ногами в стремена, отжаться ногами, поднимая одновременно двумя руками вверх по стойке как можно выше верхнюю самостраховочную петлю. После этого, зависнув на верхней петле, нагнуться вниз и поднять повыше вверх нижнюю петлю со стременами. Далее цикл повторяется.

Таким способом можно подниматься не только на вертикальные, но и на наклонные стойки. В этом случае спасатель располагается на них верхом.

При таком способе подъема промежуточные точки страховки организовывать не нужно – верхняя петля с полусхватывающим узлом-удавкой обеспечивает постоянную само страховку лезущего. Однако при переходе фланцев, присоединений других элементов конструкции, промежуточные точки страховки (например, петли с карабинами) необходимы.

Промежуточные точки страховки используют, если этого требуют условия. Для этого ниже своей опорной петли на стойку навязывается схватывающим узлом петля с карабином, через который пропускается идущая от нижнего партнера страховочная веревка.

Ситуация упрощается, когда перед подъемом на этот вертикальный элемент есть возможность навесить сверху страховочную веревку.

4.7.3. Перемещение по горизонтальным балкам

Ходить по балкам так, как ходят некоторые бравые верхолазы – то есть ногами по балке, страхуясь длинной цепью ниже ног вокруг той же балки, а то и вовсе не страхуясь, категорически нельзя. При нечаянной потере равновесия рывок будет большим, возможно, даже на пределе прочности страховочного снаряжения или человеческого организма.

Поэтому необходимо применять соответствующее снаряжение. Имеется два основных способа передвижения по горизонтальным балкам.

Первый рассчитан на частое хождение. В этом случае можно ходить просто ногами, но для этого следует обеспечить соответствующую страховку. Для чего над балкой на уровне головы натягивается стальной страховочный трос, за который и страхуется работающий при прохождении балки. Этот способ можно модифицировать, например натянуть два троса справа и слева от балки и использовать их одновременно и как перила для опоры обеими руками.

Второй способ применяется при одноразовом прохождении балки, когда организовывать сложные страховочные системы либо неэкономично, либо попросту нет возможности.

При использовании этого способа балка проходится верхом с применением стремян (рис. 4.12). Стремена подвешивают симметрично с обеих сторон балки с помощью цепи, которой делают 1,5 оборота вокруг балки. Цепь удобна тем, что ею легко регулировать подвеску стремян на высоте, которая должна быть такой, чтобы работающий мог привстать с балки, стоя в них.

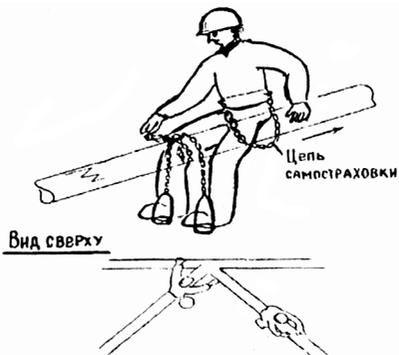


Рис. 4.12. Техника передвижения по горизонтальным балкам

Обороты цепи вокруг балки обеспечивают достаточное трение для того, чтобы компенсировать возможную неравномерную нагрузку стремян ногами. Страховка обеспечивается с помощью короткой цепи или самостраховочного конца веревки вокруг той же балки сзади по отношению к работающему.

Само передвижение осуществляется так: нужно опереться ногами в стремяна и пересечь дальше по балке, затем, слегка ослабив стремяна, передвинуть их цепь по балке в направлении движения. И так далее.

Двигаться таким образом можно и вперед, и пятясь. В некоторых случаях возникает необходимость перейти с одной горизонтальной балки на другую. При таких переходах необходимо обеспечить непрерывность страховки. Если же балки находятся под углом друг к другу (например, так называемые «ромбы» — элементы конструкции металлических башен), то существуют некоторые приемы, позволяющие облегчить процесс такого перехода.

Дойдя до узла конструкции, где требуется перейти на другую балку, нужно обеспечить себе самостраховочным концом промежуточную страховку. После этого снять цепь со стремянами и перевесить ее на следующую балку (1,5 оборота).

Для перехода нужно снять самостраховку вокруг балки, поставить правую ногу одновременно в оба стремяна, опереться на нее и, придерживаясь руками за конструкцию, пересечь на следующую балку, перенести через нее левую ногу. Точно так же, как это делают всадники, садясь на лошадь.

4.7.4. Спуск

Сам процесс спуска по веревке или тросу проблем не представляет: нужно расфиксировать веревку на спусковом устройстве и, придерживая ее правой рукой, дать ей возможность скользить.

Левая рука тем временем «обслуживает» схватывающий узел на страховочной веревке, плавно перемещая его вниз. При этом рука должна находиться выше схватывающего узла. Захватывать узел рукой нельзя, так как при срыве узел, зажатый в кулаке, уедет вместе с вами до самого низа, а разжать кулак может оказаться непосильной для психики задачей.

Для кратковременных остановок достаточно зажать рабочую веревку ниже спускового устройства рукой. При длительных остановках нужно опять закрепить веревку в спусковом устройстве либо, если вы пользуетесь схватывающим узлом на короткой петле, отпустить этот узел.

Среди спасателей встречаются любители динамичных спусков, характеризующихся быстрым скольжением по веревке, резкими остановками. Такая манера, как правило, очень нравится зрителям, но является недопустимой. Любые резкие перемещения по веревке, как ускорения, так и торможения, приводят к излишним динамическим нагрузкам на нее, а то и просто к оплавлению оплетки.

Скорость спуска не должна превышать 0,1 м/с. Это вызвано требованиями техники безопасности, необходимостью бережного отношения к веревке.

При спуске с помощью различного типа лебедок или тормозных устройств требуется присутствие помощника, обслуживающего эти устройства, а то и двух, если спуск производится на тросе. Во втором случае один помощник работает на лебедке или блок-тормозе, а второй сматывает или наматывает трос на катушку.

Важную роль при таком «пассивном» спуске играет взаимодействие работающих, поскольку остановка спуска не вовремя в лучшем случае может грозить непопаданием на рабочее место, а в худшем – при работе, например, с электрическими лебедками – гораздо более серьезными последствиями. Поэтому все участники таких работ должны четко владеть приемами сигнализации, а еще лучше – иметь радиостанции. Если спуск производится за пределы зоны видимости с рабочего места у лебедки, то следует выставлять дополнительного наблюдателя-координатора, не забывая, опять-таки, и о применении радиосвязи.

В качестве тормозного устройства при пассивных спусках на веревке можно использовать так называемые карабинные тормо-

за. В качестве тормозного элемента применяется дополнительный поперечный карабин. Для таких устройств можно применять только карабины с муфтой.

Вместо поперечного карабина можно использовать, например, молоток или другую прочную деревянную палку диаметром около 4 см и длиной около 20 см. В последнем случае молоток или палка должны быть пристрахованы к системе тонким шнуром. Поперечный карабин тормоза следует располагать так, чтобы выдаваемая веревка, касаясь муфты, закручивала ее, а не раскручивала.

Для увеличения трения количество звеньев карабинного тормоза можно увеличить. Для ориентировки нужно знать, что каждое такое звено достаточно для спуска одного человека.

Следите за тем, чтобы карабинный тормоз был всегда под нагрузкой, чтобы поперечное звено (карабин или палка) не выпало.

Следует сказать о применении для спуска (страховки, амортизации) приспособления «Букашка-3» Б.Л. Кашевника (рис. 4.13). Это пластина с двумя пазами для прохождения веревки (по типу шайбы Штихта). Перемычка между пазами продлена вверх и вниз с отверстием и пазом под карабин. Выступ служит для фиксации веревки. Отверстие и паз меняют расстояние от карабина до пластины и меняют силу торможения. Приспособление, изготовленное для отечественной веревки, позволяет создавать усилие торможения на одинарной веревке до 280 кг при положении карабина в пазах.

Приспособление удобно для спуска последнего по закрепленной двойной веревке. Вместе с надежным торможением оно сразу делит спусковые веревки. Более того, последнего в группе (пострадавшего) можно спускать с принудительным торможением спуска, для чего надо приложить снизу к спусковым веревкам усилие 5–10 кг, т.е. просто натянуть их. Отпадает необходимость в схватывающем узле для страховки спускающегося последним.

Основные характеристики ряда отечественных спусковых систем даны в Приложении 4.

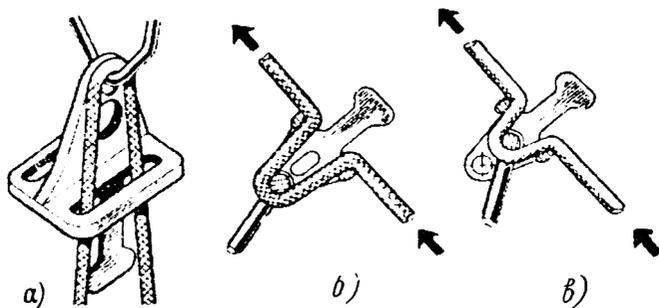


Рис. 4.13. Техническое средство страховки «Букашка-3» системы Б.Л. Кашевника:

- а – общий вид, закладка одной веревки для спуска;
- б – максимальное расстояние от карабина до корпуса пластины – меньшее усилие торможения;
- в – минимальное расстояние – усилие торможения больше (для удобства чтения рисунка вторая веревка опущена)

4.7.5. Техника маятника

При работе на веревках и тросах для обеспечения горизонтальных перемещений используют технику маятника. Суть ее ясна уже из названия – это отклонение на веревке от вертикали. В обиходе эту технику называют просто «маятник».

Маятник может быть свободным, когда спасатель отклоняется от вертикального спуска и либо не задерживается в этом положении надолго и возвращается обратно под действием составляющей силы тяжести, либо остается в отклоненном положении, упираясь в стену или конструкцию. При необходимости колебания свободного маятника можно повторять.

Вторая модификация маятника – фиксированный маятник, при котором спасатель, отклонившись от вертикали, фиксирует себя в этом положении с помощью оттяжек. Фиксированный маятник необходим, когда в положении отклонения необходимо выполнять достаточно длительные работы: ремонтные, монтажные, любые другие.

В качестве оттяжек можно использовать постоянные оттяжки, которые после навешивания и окончания работы остаются на веревке и изменяют общее направление спуска, и временные.

Постоянные оттяжки пристегиваются на спусковую и страховочную веревки выше спускового устройства и схватывающего узла. Крепление оттяжки к конструкции может быть выполнено самыми различными способами, например их можно пристегнуть караби-

ном, привязать, использовать специальные альпинистские приспособления (закладки, френды). Применяя постоянные оттяжки, нужно учесть, что они «постоянные» лишь условно: нужно предусмотреть возможность их снятия после окончания работ.

При выполнении работ на монументе «Родина-мать» в Киеве проблему оттяжек пришлось, например, решать таким образом: поскольку крепить оттяжки на гладкой поверхности из нержавеющей стали попросту было не за что, а без них обойтись было нельзя (сложные формы монумента приводили к тому, что спускающиеся просто висели в воздухе, не касаясь поверхности), то изнутри были просверлены отверстия диаметром 5 мм, через которые наружу проходила закрепленная изнутри стальная проволока диаметром 4 мм. Спасатель, спускаясь по веревке, снаружи доходил до проволоки (если надо было, раскачиваясь маятником, доставал ее), загибал петлей конец и встегивал в эту петлю карабин, через который пропусклась рабочая веревка. По окончании работы достаточно было открепить проволоку оттяжки, вытолкнуть ее наружу, и она вместе с карабином падала по веревке вниз. Отверстия закрылись резиновыми заглушками.

Для временных оттяжек нужно иметь конец вспомогательной веревки длиной в два раза больший, чем длина отклонения маятника. Один конец вспомогательной веревки пристегивается к спасателю, веревка петлей пропускается через какой-либо элемент конструкции или навешенную специально для этого оттяжку с карабином в стороне отклонения маятника. Второй конец также присоединяется к работающему, но через петлю со схватывающим узлом. Чтобы навесить эту оттяжку с карабином и пропустить через нее вспомогательную веревку, нужно, естественно, использовать свободный маятник. Перемещая схватывающий узел по вспомогательной веревке, можно обеспечить фиксированное отклонение от вертикали, а также регулировать величину этого отклонения.

После окончания работы на этой горизонтали нужно опять отклониться маятником до оттяжки, снять ее и вернуться на вертикаль. Если же удалось обойтись без специальной оттяжки с карабином, то этот последний маятник не нужен: достаточно отвязать один конец вспомогательной веревки и за второй просто ее продернуть. Вместо вспомогательной веревки в некоторых случаях можно использовать свободный конец страховочной веревки ниже схватывающего узла.

4.7.6. Работа на двух веревках

Принцип *маятника* можно использовать и другим способом, при работе на двух веревках. При этом способе спуска спасателю требуется две спусковых веревки и одна страховочная. Каждая спуско-

вая веревка заряжается в свое спусковое устройство, пристегнутое к седушке. Таким образом, требуется и два спусковых устройства.

Закрепляя поочередно веревку то в одном, то в другом спусковом устройстве и выдавая вторую веревку через другое спусковое устройство, можно обеспечить перемещение по зигзагообразной траектории. Если выдавать обе веревки одновременно, то спуск будет проходить по вертикали (рис. 4.14).

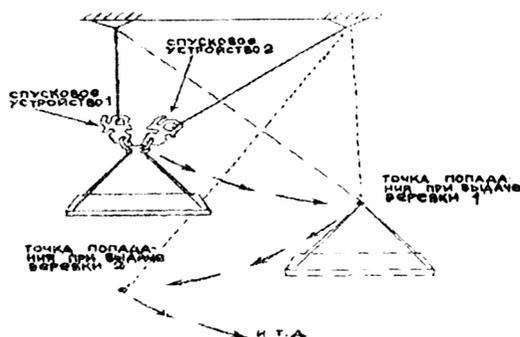


Рис. 4.14. Техника работы на двух веревках

При этом способе очень важно закрепить веревки наверху так, чтобы исключить возможность их бокового смещения на перегибе.

В качестве второго спускового устройства можно использовать и различные тормозные системы, например карабинный тормоз или (при большой необходимости) узел пожарника. Если используется тормозное устройство «большой Радебергер», то можно обойтись и им одним.

4.7.7. Пересадка с веревки на веревку

При работе иногда может возникнуть необходимость перехода на параллельный маршрут спуска. Если для этого навешена параллельная веревка, то такой переход можно выполнить, не выходя на промежуточную площадку, а оставаясь в рабочей зоне.

Чтобы выполнить маневр пересадки, нужно зафиксировать рабочую веревку, затем отклониться маятником и поймать параллельную. При необходимости изменения страховочной веревки поймать также навешенную заранее вторую страховочную веревку, пристраховаться к ней с помощью запасной петли из репшнура и схватывающего узла. По окончании пересадки самостраховка с первой страховочной веревки снимается.

Для самой пересадки нужно иметь второе спусковое устройство, которое встегивается в карабин *седушки*. Вторая рабочая

веревка заправляется в это спусковое устройство, которое также встегивается в карабин *седушки*. Как и при работе на двух веревках, подготавливая пересадку, нужно тщательно продумать, как завесить веревки, чтобы не было возможности их поперечного смещения на перегибе при нагрузке.

4.7.8. Полиспастные системы

Эти системы могут быть активными, когда работающий спасатель обслуживает их сам, и пассивными, когда их обслуживают помощник (один или несколько), а работающий просто висит на конце веревки.

Если для активных систем достаточен выигрыш в силе в 4, а то и в 2 раза, то пассивные системы могут потребовать и большего соотношения, поскольку иногда нужно поднимать не одного человека, а, например, двух.

Некоторые схемы полиспастов приведены на рис. 4.15.

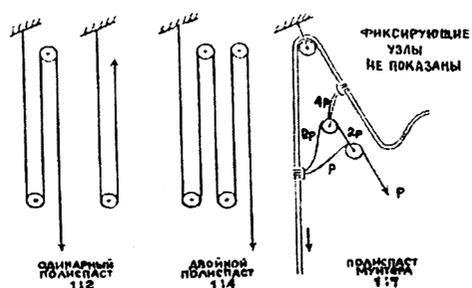


Рис. 4.15. Полиспастные системы

Если вам предстоит налаживать полиспастные системы и вы об этом знаете заранее, то рекомендуется подготовить необходимое для полиспаста количество блоков. Это позволит приблизиться к теоретическим значениям выигрыша в силе для идеальных блочных систем. Ведь при использовании вместо блоков обычных карабинов потери на трение составляют до 150%.

Следует обратить внимание на использование фиксирующих узлов в полиспасте, предотвращающих обратный ход веревки. Наиболее часто с этой целью используется либо узел Бахмана на очень короткой петле, либо так называемый узел Гарда. Оба эти узла удобны тем, что работают автоматически, то есть не требуют специального обслуживания. Узлы взаимозаменяемы. Как их завязывать, видно на рис. 4.16.

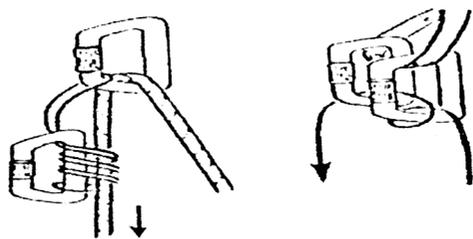


Рис. 4.16. Фиксирующие узлы при работе с полиспастом

4.8. Технология проведения спасательных работ

Помимо непосредственного спуска пострадавших или эвакуации людей с ВГПО иногда возникает необходимость оказать помощь спасателю, зависшему на веревках и не имеющему возможности выйти из этого положения самостоятельно.

В лучшем случае – это помощь коллеге, который, будучи в добром здравии, просто завис на своей страховочной системе. Ему может оказаться достаточно подвести вторую веревку, чтобы он своим запасным репшнуром завязал на ней петлю со стремением и дальше мог выбираться самостоятельно или с вашей помощью любым из методов, которые мы описали выше.

В худшем случае, когда ваш товарищ травмирован и сам ничего сделать не может. Действовать необходимо следующим образом:

- освободить его от зависания; поднять, опустить или отклонить траверсом на площадку (или если есть возможность, доставить прямо на землю);
- оказать срочную доврачебную помощь;
- спустить с площадки вниз, на землю, передать медикам.

В зависимости от объекта работы может оказаться, что пострадавшего, наоборот, нужно поднимать вверх. Например, к лифту или при извлечении из шахты.

4.8.1. Освобождение от зависания

Простейший случай, когда пострадавший завис где-нибудь на уровне площадки, но в стороне. Достаточно отклонить его маятником.

После этого нужно ножом обрезать репшнур схватывающего узла пострадавшего и спускаться далее уже вдвоем.

Может оказаться, что прежде чем спускаться, пострадавшего нужно слегка приподнять вверх. Например, в случае, когда пострадавший завис не на схватывающем узле, а на конструкции.

Теперь, чтобы его отцепить, потребуется его приподнять. В некоторых случаях это удастся сделать вручную, но иногда приходится специально для этого налаживать полиспаст, который пристегивается одним концом к пострадавшему, а другим – к зажиму, одетому на спусковую веревку спасателя (рис. 4.17). Отстегивать самостраховку пострадавшего можно только после того, как вы пристегнете его к своему спусковому устройству.

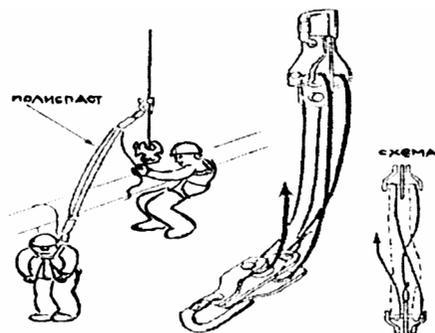


Рис. 4.17. Спуск с помощью полиспаста

Этот полиспаст желательно иметь при себе в заранее собранном виде. Австрийская фирма «Кендлер», например, выпускает такие полиспасты в сборе, так что практически не требуется времени для их настройки. Нужно лишь надеть зажим и два раза щелкнуть карабинами.

Если вы осуществляете спасательную акцию не в одиночку, а с помощниками, то процесс организации спуска можно ускорить, а это при оказании помощи может оказаться очень важным. Экономия времени достигается за счет того, что вы, спускаясь, приносите еще один конец веревки для пострадавшего. За время вашего спуска коллеги наверху организуют на этой веревке систему спуска.

Подъехав к пострадавшему, вам нужно пристегнуть его к концу спасательной веревки, скомандовать, чтобы сверху выбрали слабину, и ножом обрезать те веревки, на которых он завис. Дальнейший спуск пострадавшего осуществляется сверху. Вам нужно при этом спускаться рядом с ним, обеспечивая сопровождение. Необходимость обрезать веревки говорит о том, что с собой нужно иметь нож.

4.8.2. Спуск пострадавших

В качестве спускового устройства при спуске сверху удобно использовать устройство «Petzl-stopp». Оно позволяет осуществить спуск целой группы людей, что важно при выполнении спасательных работ. Схема организации такого спуска показана на рис. 4.18. Нужно отметить, что при таких массовых спасательных работах желательно иметь и две спасательные беседки, в которые поочередно усаживаются эвакуируемые. При спуске нужно следить за скоростью спуска, которая не должна приводить к перегреву спускового устройства и оплавлению веревки в результате этого.



Рис. 4.18. Организация спуска

Такой метод можно использовать и при эвакуации во время пожара. Возникает резонный вопрос относительно совместимости легкоплавкой синтетической веревки и огня. Испытания показали, что при постоянном поливании веревки водой она не успевает оплавиться.

Подъем пострадавшего осуществляется практически так же, как и спуск, с той лишь разницей, что вместо спускового устройства налаживается подъемная система (полиспаст) или устанавливается лебедка. Для освобождения товарища от зависания могут понадобиться и более сложные системы. Одна из таких систем – спуск к нему с наклонной канатной дороги (рис. 4.19).

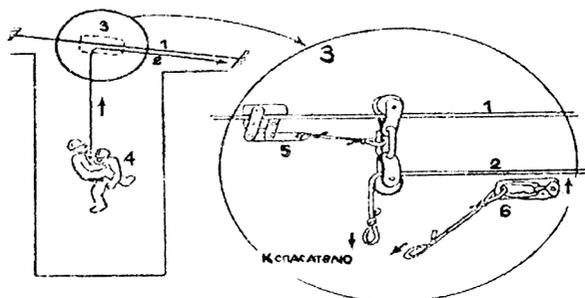


Рис. 4.19. Использование канатной дороги при эвакуации пострадавших

Канатная дорога организуется с легким наклоном в сторону «переправы». Диаметр троса (1) дороги не менее 8 мм. На трос одевается система (3), которая позволяет, с одной стороны, обеспечить само движение по этой дороге, а с другой стороны – в нужном месте остановиться, зафиксировать остановку, спуститься вниз к пострадавшему, подняться вместе с ним и «ехать» дальше.

Спасатель и пострадавший (4) при такой схеме подвешиваются на основной веревке (2). Система (3) представляет собой два соединенных между собой бочка. Один из них надевается на трос дороги, а через второй пропускается основная веревка. Кроме того, требуется зажим (5) для троса и зажим (6) для веревки, например «жюмар». Для перемещения по дороге на основную веревку нужно надеть «жюмар», после чего помощники начинают перетаскивать спасателя через провал. В точке, где нужно остановиться, спасатель надевает тросовый зажим и снимает «жюмар». Помощники с помощью спускового устройства опускают его вниз, где он оказывает помощь и пристегивает к себе пострадавшего.

После этого помощники вытаскивают обоих наверх, к блоку, где спасатель одевает опять веревочный зажим или пристегивается к карабину роликов и снимает зажим с троса. Теперь спасателя и пострадавшего можно подтягивать дальше, к другому «берегу».

Фирма «Кендлер» выпускает достаточно простое устройство, в котором вся описанная выше процедура сводится к простому переключению устройства из положения «Переправа» в положение «Спуск» и наоборот.

Когда к пострадавшему придется подлезть снизу, можно использовать его же спусковую веревку. Поднявшись по ней на зажимах, спасатель встегивает в спусковое устройство пострадавшего, обеспечивает с помощью схватывающего узла дополнительную самостраховку себе и ему на страховочной веревке, фиксирует спусковую веревку в спусковом устройстве (если она не зафиксирована) и обрезает репшнур схватывающего узла, на котором висит пострадавший. После этого можно начать спуск вдвоем, сняв, конечно, предварительно с веревки зажимы.

Освободив пострадавшего от зависания и оказав ему первую доврачебную помощь (об этом будет сказано ниже), нужно доставить его на землю, к машине скорой помощи.

Как правило, это опускание его вниз, хотя могут встретиться случаи необходимости подъема. Принципы организации и подъема, и спуска одинаковы (мы об этом уже говорили), разница лишь в том, что вместо спускового устройства в цепь «включается» система подъема – полиспасть или лебедка.

Схемы обеспечения спуска сверху и в случае применения других спусковых устройств помимо устройств «Petzl» и «Кендлер» примерно такие же, в том числе и системы спуска на спасательном тросе. Можно только добавить, что, налаживая спусковую систему, нужно предусмотреть возможность быстрого налаживания так называемой аварийной системы – системы подъема (полиспасть). Эта аварийная система может понадобиться, если вдруг при спуске возникает необходимость поднять пострадавшего. Например, в случае, если он был опущен не по нужному направлению или если ему требуется дополнительная помощь на промежуточной площадке.

Сам спуск осуществляется в зависимости:

- от тяжести травмы пострадавшего. Легкая травма – его можно спускать одного, в его собственной беседке. Сложная травма – возможно, потребуется применение носилок и сопровождение;
- от рельефа, по которому осуществляется спуск (если спуск по отвесу, то можно спускать пострадавшего и одного, если же есть вероятность зацепиться или «уехать» не туда, куда нужно, то надо предусмотреть необходимость сопровождения).

При спуске пострадавшего самостоятельно, без сопровождающего, единственной проблемой может оказаться проблема пропускания через спусковое устройство узла, если необходим спуск на глубину большую, чем длина одной веревки.

Решение может быть облегчено за счет аварийной системы – полиспаста (рис. 4.20). Полиспасть нужно одеть на веревку и, раз-

грузив с его помощью основную веревку, пропустить узел, а затем им же медленно выдать веревку обратно до нагружения спускового устройства.

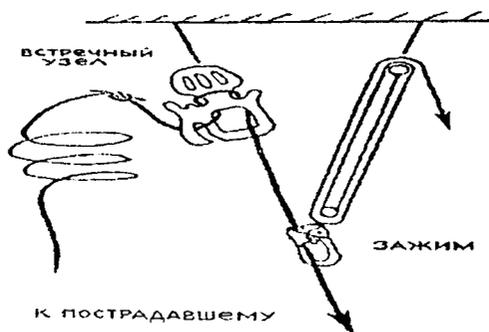


Рис. 4.20. Схема наращивания веревок при спуске пострадавшего

Не следует забывать, что при работе на металлических башнях в качестве спускового (тормозного) устройства прекрасно могут служить круглые балки конструкций. Один-два оборота веревки обеспечат достаточное трение для обеспечения спуска, и узел в этом случае будет проходить без проблем.

Единственным условием здесь должно быть следующее: направление спуска должно быть перпендикулярно балке. В противном случае петли веревки собьются к одному из концов балки, а балка не всегда заканчивается закругленными кромками, есть опасность перерезания веревки. При спуске с сопровождающим добавляются проблемы. Они связаны с задачей защитить пострадавшего от столкновений с элементами рельефа, с конструкциями и т.д.

При транспортировке пострадавшего в положении сидя может быть различное взаиморасположение пострадавшего и спасателя. В одном случае, это положение пострадавшего перед спасателем. О нем мы уже рассказывали выше. Можно только добавить, что такое расположение удобно на крутых и отвесных спусках.

Другое положение – пострадавший на спине спасателя (рис. 4.21). Это положение больше известно альпинистам-горовосходителям, оно часто отрабатывается ими на учебных занятиях.

Система подвески может быть неподвижной и подвижной. Первый случай достаточно прост в исполнении – он представляет собой три узла проводника (рис. 4.21а), но обладает некоторыми недостатками, которые проявляются в том случае, когда спасателю нужно изменить свое положение по вертикали относительно пострадавшего.

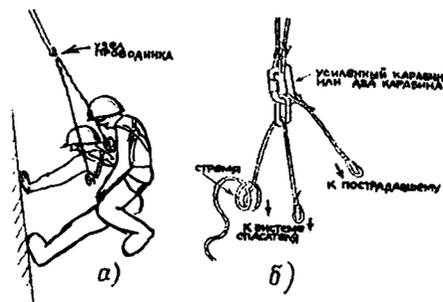


Рис. 4.21. Спуск пострадавшего с сопровождающим

Когда требуется еще такое перемещение, они оба подвешиваются независимо друг от друга в карабин на конце спускового троса или веревок. Пострадавший подвешивается на веревке постоянной длины (около 1 м), а спасатель делает себе подвижную систему, что-то вроде полиспаста (рис 4.21б). Длина этого полиспаста фиксируется узлом «стремя». Пострадавшего, кроме того, нужно предохранить от сваливания со спины спасателя в сторону. Для этого применяется отдельный репшнур.

Количество спусковых веревок при любых спусках определяется правилом: каждому человеку по веревке (пострадавший + спасатель – две веревки, пострадавший + 2 сопровождающих – три). Основные характеристики отечественных спусковых систем приведены в Приложении 4.

При сложных травмах может возникнуть необходимость спуска пострадавшего лежа, на носилках. А для этого нужны сами носилки, которых под рукой может и не оказаться, либо если и окажутся, то это будут санитарные носилки, непригодные в своем первоизданном виде для работы на отвесах.

Простейшие носилки можно связать и самостоятельно из веревки и двух стержней (палок). Последовательность связывания показана на рис. 4.22а. Сначала сорокаметровая веревка делится пополам на две маленькие бухты, затем каждой бухтой выкладывается прямоугольник-контур будущих носилок.

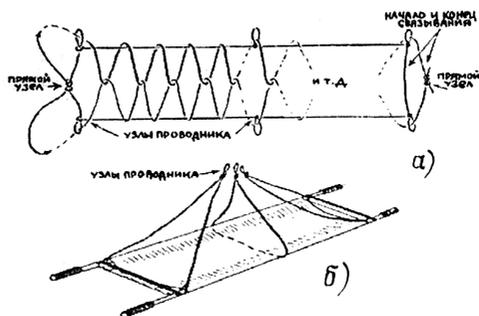


Рис. 4.22. Носилки для транспортировки пострадавшего

При этом на углах и посередине завязываются узлы проводника для подвязывания готовых носилок к спусковой веревке. Затем завязывается ложе носилок. Петли ложа после того, как носилки связаны, перехватываются по всей длине отдельным пятиметровым репшнуром – по узлу на каждой петле. Это нужно, чтоб петли не разошлись и пострадавший не провалился сквозь носилки.

Пострадавшего, после того, как он уложен в носилки, нужно увязать и сверху. Система увязки примерно такая же, как и при связывании самого ложа носилок. Необходимо что-нибудь постелить в носилки, прежде чем положить человека. Это может быть и рабочая одежда, и размаркированная веревка, расстеленная вдоль носилок.

Если же под рукой есть санитарные носилки (рис. 4.22б), то после некоторых манипуляций можно использовать и их. Манипуляция заключается в том, что нужно сделать распорки, предотвращающие складывание носилок, и систему увязки с обязательным подвязыванием середины. Распорки, естественно, должны быть привязаны (на рисунке это не показано). Пострадавший должен быть привязан к носилкам, как и в предыдущем случае, и пристрахован к карабину спускового троса.

После того как он увязан, можно организовывать спуск. При спуске с сопровождающим последний обычно привязывается сразу к карабину носилок. Система привязывания, как и при спуске сидя, может быть либо фиксированной, либо регулируемой по высоте (рис. 4.23). Второй случай может оказаться очень актуальным при спусках по сложному рельефу (расчлененные отвесы, сложные металлоконструкции), когда есть опасность заклинивания носилок и может возникнуть необходимость подлезть под носилки, чтоб их освободить. В любом случае лучше, если носилки будут находиться слишком высоко по отношению к спасателю, чем слишком низко.

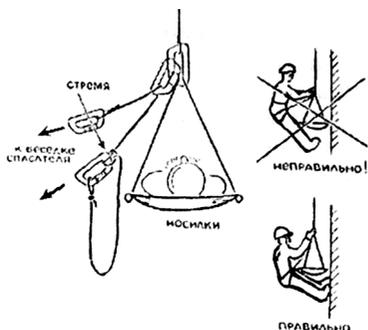


Рис. 4.23. Схема расположения носилок при спуске пострадавшего

При спуске пострадавшего спасатели наверху должны следить, чтобы скорость не была слишком большой. Во-первых, чтобы не перегреть спусковое устройство, а во-вторых, при спуске с сопровождающим быстрый спуск попросту опасен для него и, соответственно, для пострадавшего. При спусках на большую глубину для взаимной коррекции работы следует использовать радиостанции.

Одна должна быть наверху, на станции спуска (место организации спуска альпинисты называют «станцией»), вторая у сопровождающего, третья – у корректировщика, который видит всю трассу спуска и может корректировать процесс со стороны. Рассмотрим еще один способ транспортировки, когда спасатель вынужден работать «один на один» с пострадавшим и обеспечить его спуск и сопровождение.

Схематически эта техника изображена на рис. 4.24, который не требует пояснений.



Рис. 4.24. Схема спуска пострадавшего одним спасателем

При недостаточной длине веревки этот метод позволяет осуществить и пересадку. Ее можно выполнить, если есть возможность организовать самостоятельно надежные точки закрепления.

Сама пересадка осуществляется следующим образом:

- дойдя до нужного места, организовать точку закрепления с помощью основной веревки, тросовой стропы, плоской ленты и т.п.;
- пятиметровый двойной репшнур проводником пристегнуть к карабину обвязки пострадавшего, продеть репшнур через карабин точки закрепления и закрепить на собственном карабине грудной обвязки с помощью «косички» или узла УИИАА аналогично тому, как это делалось в технике прохождения узла на веревке при спуске. Теперь спасатель и пострадавший находятся на самостраховке. На ней нужно зависнуть;
- продернуть основную спусковую веревку через верхнюю точку закрепления;
- вдеть основную веревку в карабин нижней точки закрепления, надеть спусковое устройство, завязать схватывающий узел;
- выдать само страховочный репшнур, развязав «косичку», нагрузить спусковое устройство и, выдернув репшнур из карабина, продолжить спуск (рис. 4.25).

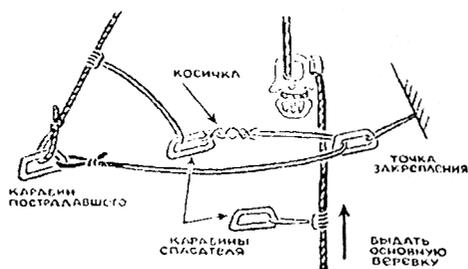


Рис. 4.25. Схема зависания при спуске пострадавшего

4.8.3. Оказание доврачебной помощи

В отличие от спасательных работ в горах, когда бывает нужно транспортировать пострадавшего в больницу зачастую в течение нескольких дней, при спасательных работах на высотных объектах главной задачей является опустить пострадавшего вниз, где его уже должны ждать открытые дверцы «скорой помощи» и готовые к работе медики-профессионалы.

Однако может оказаться необходимым оказать и доврачебную помощь, ведь наверх сможет ползть не всякий врач. Да и «ско-

рая», бывает, приходит позже, чем нужно. Поэтому спасатель должен уметь оказать первую медицинскую помощь (согласно изложенного ниже варианта действий):

- реанимационные меры;
- остановку кровотечения;
- борьбу с шоком;
- фиксацию костей при переломах.

Если пострадавший отвечает, значит есть сознание, пульс, дыхание. Значит, нужно определить, нет ли кровотечения. Если нет, можно сравнительно спокойно действовать по ситуации: вызывать медпомощь, определять характер повреждений и т.п. Если есть, останавливать, и если оно сильное, очень срочно.

Если пострадавший не отвечает на вопросы, не нужно тратить время на определение признаков дыхания. Нужно сразу проверить реакцию зрачка на свет. Если он не сужается, возможна остановка сердца. Если проверить реакцию зрачка нет возможности, нужно проверить пульс сонной артерии (продвинуть подушечки 2-го, 3-го, 4-го пальцев в глубину тканей шеи сбоку от кадыка).

Если нет сознания, но пульс есть, это обморок или кома. Нужно ослабить одежду, перевернуть на живот, очистить ротовую полость, затем продолжать действовать по ситуации. «Скорая» вызвана?

Если нет сознания и пульса на сонной артерии – **НЕМЕДЛЕННАЯ РЕАНИМАЦИЯ!** *Реанимационные меры необходимы при остановке дыхания или при остановке сердечной деятельности. Соответственно, к первейшим реанимационным мерам относятся искусственное дыхание и закрытый (внешний) массаж сердца.*

Нужно помнить, что даже после прекращения дыхания и деятельности сердца шансы на успешное оживление еще есть, но они будут равны: через 3 минуты – 75%; через 4 минуты – 50%; через 5 минут – 25%.

Самое позднее через 6 минут в организме (и прежде всего в мозгу) начинаются необратимые процессы, приводящие к смерти.

Но вначале выполняется так называемый прекардиональный удар – удар для запуска сердца. Для него и для последующего массажа сердца нужно освободить грудную клетку от одежды (расстегнуть ремень, проводить только на ровной поверхности). Затем прикрыть двумя пальцами мечевидный отросток пострадавшего (хорошо прощупываемая косточка выше солнечного сплетения) и еще раз убедиться, что нет пульса. Нанести ребром ладони, сжатой в кулак, удар по грудице выше мечевидного отростка с высоты 25–30 см, резко, с отскоком.

Сразу проверить наличие пульса. Если его нет, удар можно повторить.

При наличии пульса на сонной артерии удар наносить нельзя!

Если пульс не восстановился, нужно начинать наружный массаж сердца.

Техника его выполнения такова:

- спасателю выпрямить руки в локтевых суставах;
- положить наложенные друг на друга подушки ладоней на точку нажатия в нижней трети грудины, большие пальцы рук направлены в сторону головы и ног пострадавшего;
- *производить короткие, мощные и ритмичные толчки руками в вертикальном направлении с частотой 60–80 раз в минуту на глубину не менее 3–4 см.*

Поскольку остановка сердца и дыхания происходят одновременно, то оба процесса оживления тоже необходимо производить одновременно.

Для выполнения искусственного дыхания нужно наклонить назад голову пострадавшего. Этим устраняется перекрытие дыхательных путей, вызванное западанием языка. Искусственное дыхание можно проводить способами «рот в рот» и «рот в нос». Известный способ с разведением рук в стороны медициной уже давно забыт и отвергнут, как неэффективный. Применяется он в редких случаях, когда у пострадавшего повреждено лицо.

Частота вдохов – 16–18 раз в минуту. Для удовлетворения гигиенических требований на рот или на нос можно наложить носовой платок. На эффективность это не повлияет. Но следует знать, что устройство для проведения такого способа сейчас входит в состав обычной автоаптечки.

Если спасатель работает один, без помощника, то реанимация производится следующим образом:

- пятикратно прием искусственного дыхания;
- легкий удар ребром ладони в область сердца;
- пятнадцать массажей (толчков) в область сердца.

Остановку кровотечения, борьбу с шоком и фиксацию костей при переломах проводят по общепринятой методике, изложенной в справочниках спасателя (книга 3–8).

5. ОСОБЕННОСТИ ВЕДЕНИЯ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИ ЭВАКУАЦИИ ПОСТРАДАВШИХ С ПОМОЩЬЮ ВЕРТОЛЕТОВ

Основными преимуществами ведения АСР с помощью вертолетов являются: оперативность, возможность работать в труднодоступных для других средств транспорта и механизмов местах (высотные объекты, сложный рельеф местности, водная, снежная поверхность, непосредственная близость к эпицентру катастрофы и т.д.), наличие специального поисково-спасательного оборудования.

К основным недостаткам относятся определенная зависимость от погодных условий и относительно высокая стоимость.

В настоящее время в России создались объективные условия для организации работы по внедрению авиационно-спасательных технологий. И, прежде всего, в связи с резким увеличением количества автомобилей возросла загрузка улиц и магистралей, что, в свою очередь, повлекло за собой увеличение опасности ДТП и уменьшение шансов бригадам «скорой помощи» своевременно прибыть на место аварий.

Изменилась архитектура городов: возросла плотность застройки, увеличилась высота зданий. Это создало дополнительные сложности для сотрудников АСФ при эвакуации людей с верхних этажей.

При использовании вертолетных технологий пострадавших эвакуируют в транспортной кабине, на носилках, а также на тросе лебедки при использовании специальных носилок. На борту имеются комплекты средств оказания первой медицинской помощи.

При спуске на тросе с помощью бортовой лебедки все манипуляции с ней осуществляет бортмеханик, которому помогает аттестованный выпускающий.

Командир вертолета совместно с выпускающим, приняв решение о спуске спасателей с помощью лебедки или веревки, дает команду бортмеханику открыть дверь и начать спуск, который производится в следующей последовательности:

- выпускающий определяет точку приземления спасателей и координирует вертолет над ней;
- застрахованный спасатель с рюкзаком садится в дверном проеме, пристегивает свою беседку к карабину троса лебедки и по команде выпускающего снимает самостраховку;
- бортмеханик производит необходимые манипуляции с лебедкой (поворачивает стрелу лебедки наружу), при этом спасатель должен свободно повиснуть на тросе лицом к вертолету.

ту, при необходимости предохраняясь от корпуса вертолета руками;

- во время спуска спасатель должен внимательно осмотреть место предстоящего приземления, а при необходимости подает руками сигналы бортмеханику и пилоту, одновременно следя за тем, чтобы тросик коснулся земной поверхности раньше его ног (для снятия статического заряда электричества);
- после приземления организует самостраховку в случае ее необходимости. Дождавшись ослабления натяжения троса, отстегивает карабин и подает бортмеханику знак «ОК» к поднятию троса, осуществляя за ним наблюдение, чтобы он не зацепился за камень или какие-либо другие предметы, лежащие на земле.

Спуск спасателей на тросе с помощью лебедки занимает много времени. Поэтому для спуска большого числа спасателей и сокращения времени применяются одинарная веревка диаметром не менее 11 мм, спусковые устройства, разработанные в последние годы, включая штатные для вертолетов.

К выполнению АСР со спусковыми устройствами (СУ-Р) допускаются лица, признанные медицинской комиссией годными по состоянию здоровья к спускам, сдавшие зачеты по десантной подготовке, технике безопасности и прошедшие медицинский контроль перед спуском.

Допуск лиц к выполнению АСР со спусковыми устройствами оформляется приказом руководителя предприятия, организующего спуски по представлению инструктора после прохождения ими теоретического курса обучения и медицинской комиссии.

Отработка всех элементов спуска производится с вышек-тренажеров. Перед выполнением тренировочных спусков с вертолета спускающиеся и выпускающий проходят наземную тренировку непосредственно на вертолете.

К выполнению спусков (подъемов) на спуско-подъемных устройствах допускаются лица, прошедшие специальную подготовку к выполнению данного вида работ, допущенные приказом по предприятию и прошедшие медосмотр перед вылетом на десантирование.

Спуск спасателей производится в следующей последовательности:

- выпускающий подвешивает заранее приготовленную веревку к карабину лебедки, иначе пилот в случае необходимости не сможет быстро сбросить ее с вертолета;
- бортмеханик открывает дверь;
- выпускающий сбрасывает веревку вниз. Вертолет при этом

должен находиться только в режиме висения, иначе веревка может попасть в хвостовой винт. В случае, если сброшенная веревка не достигла поверхности земли, ее тотчас втягивают в кабину вертолета или докладывают командиру вертолета о необходимости снизиться. Далее навешивается и сбрасывается вторая, заранее приготовленная веревка большей длины;

- первый спасатель, на котором беседка с двумя тормозными устройствами и карабинами, самостраховка, рюкзак за спиной, на руках перчатки, садится в дверной проем, вкладывает веревку в оба тормозных карабина и поднимает их наверх непосредственно под узел навески;
- второй спасатель, подготовившись к спуску, отцепляет самостраховку первого спасателя;
- по команде бортмеханика первый спасатель плавно нагружает веревку и, повернувшись лицом к корпусу вертолета, начинает спуск, который должен проходить без рывков;
- приземлившись, спасатель в случае необходимости организует самостраховку, отстегивает веревку и подает знак «ОК» для спуска следующего спасателя;
- спустившийся спасатель остается на месте для оказания возможной помощи следующему спасателю, осуществляющему спуск;
- после приземления крайнего спасателя веревка сбрасывается вниз бортмехаником или оставшимся на борту спасателем.

Организация и спуск спасателей в режиме висения вертолета на большой высоте проводится во всех спасательных службах, как правило, по приведенной выше схеме. В зависимости от типа вертолета и установленного на нем дополнительного оборудования спуск спасателей может осуществляться поочередно на одной из двух веревок, что значительно ускоряет высадку спасателей, так как в момент приземления первого спасателя второй начинает спуск по второй веревке. При спуске используются различные тормозные устройства, что позволяет осуществлять одновременное десантирование до четырех спасателей.

Существует также способ высадки десанта путем спуска спасателя на основной веревке при помощи специального тормоза, закрепленного непосредственно в вертолете. Этот метод спуска более медленный и применяется только в исключительных случаях.

Носилки спускают с помощью бортовой лебедки. К ним следует привязать репшнур, чтобы легче было их принять внизу.

Подъем пострадавшего с помощью лебедки. При невозможности приземления вертолета в месте происшествия или

поблизости от него применяют специальные альпинистские носилки или носилки типа «Акья» для подъема пострадавшего на борт вертолета в режиме зависания. После оказания пострадавшему первой медицинской помощи его, если вызван вертолет и ориентировочно известно время прилета, подготавливают к транспортировке, для чего надевают теплые вещи, укладывают в спальный мешок или заворачивают в палатку (это зависит от степени имеющихся травм и погодных условий), укладывают на носилки, если они имеются. В случае их отсутствия ожидают вертолет и спуск носилок.

В случае если пострадавший и спасатели или участники группы находятся на высотном объекте, необходимо для носилок с пострадавшим организовать страховку, а самим спасателям или участникам группы применить самостраховку, чтобы не быть сброшенными воздушным потоком от винтов вертолета.

При подъеме пострадавшего с помощью лебедки соблюдается следующая последовательность:

- по прибытии вертолета бортмеханик приводит в действие лебедку и опускает трос;
- спасатель или участник группы, находящийся рядом с пострадавшим, после того как заземляющий тросик коснется земной поверхности, берет в руки карабин лебедки и прицепляет его к подвесной системе носилок, снимает страховку и, еще раз убедившись, что все в порядке, дает команду для их подъема на борт вертолета, при этом поддерживает рукой, желательно в резиновой перчатке, карабин лебедки до тех пор, пока трос не натянется. После этого спасатель придерживает носилки до того момента, пока они не окажутся на вертикальной линии под вертолетом, одновременно не допуская вращения носилок вокруг вертикальной оси троса. Положение носилок регулируется оттяжками, пристегнутыми к носилкам, а веревкой с земли, прикрепленной к носилкам в районе ног пострадавшего, спасатель предотвращает раскручивание носилок и появление «маятникового эффекта»;
- бортмеханик и спасатель, находящиеся в вертолете, поднимают носилки и втаскивают их в кабину вертолета.

Возможен вариант подъема носилок с пострадавшим в сопровождении одного из спасателей в целях оказания помощи пострадавшему во время его подъема в кабину вертолета, а также для предохранения носилок от ударов о вертолет.

Сопровождающий регулирует длину своей «слабины» с таким расчетом, чтобы иметь возможность не только вести постоянное наблюдение за пострадавшим во время подъема носилок, но и оказать ему срочную помощь при резком ухудшении его состояния.

При этом варианте в кабине вертолета сначала размещаются носилки с пострадавшим, а потом сопровождающий.

При этом и другом вариантах следует помнить, что подвесную систему носилок необходимо делать короткой. Ориентировочное расстояние между лебедочным карабином и нижней частью носилок – 80–90 см. Не следует забывать и об общем весе пострадавшего с носилками и сопровождающего, так как максимально допустимая масса груза не должна превышать 300 кг.

Носилки с пострадавшим нужно вносить в кабину вертолета тем концом, где находится голова пострадавшего. Как только носилки покажутся в дверном проеме, их следует застраховать, пристегнув к ним карабин от страховочной петли, прикрепленной к одному из колец пола вертолета.

Наряду с указанными вариантами пострадавшего, если позволяет состояние его здоровья, можно поднять на борт вертолета в его личной обвязке. Все действия по его поднятию осуществляются аналогично поднятию носилок с пострадавшим. В момент появления пострадавшего в дверном проеме карабин от страховочной петли, прикрепленной внутри вертолета, пристегивается к обвязке пострадавшего. Таким же способом поднимают на борт вертолета членов спасательного отряда, принимавших участие в спасательной операции. Предварительно, в целях экономии времени, на каждом спасателе должна быть одета беседка с приготовленным страховочным карабином, грудная обвязка и самостраховка. Рюкзак надет на плечи. Страховочный карабин крепится к карабину лебедки. Репшнуром от беседки к страховочному карабину осуществляется страховка таким образом, чтобы не допустить опрокидывания туловища при подъеме на борт вертолета.

При приеме носилок и спасателей на борт вертолета бортмеханик и помогающий ему спасатель должны быть на самостраховке.

Подъем пострадавшего с помощью подвесного сиденья (люльки). Подвесное сиденье (люлька или стульчик) также могут использоваться для подъема пострадавшего. Стульчик крепится к металлической раме, к которой присоединяется крюк лебедки.

Пострадавшего усаживают на стульчик на земле, привязывают веревкой, присоединяют крюк лебедки и начинают подъем.

Не рекомендуется использовать стульчик для подъема пострадавшего, который после случившегося с ним несчастия психически расстроен и испытывает страх, его необходимо эвакуировать только в сопровождении спасателя.

Транспортировка пострадавшего на внешней подвеске. В силу сложившихся обстоятельств возможна транспортировка пострадавших на внешней подвеске вертолета или же на лебед-

ке с использованием специальных альпинистских носилок или носилок типа «Акья». Носилки могут находиться на подвеске вертолета.

В зависимости от конструктивных особенностей вертолета (т.е. мест крепления веревок на борту) возможна одновременная эвакуация двумя подготовленными спасателями 4-х пострадавших тяжелых (на носилках) и до 8 легких (с использованием специальных косынок). При первом заходе к месту ЧС десантируется 1 спасатель с комплектом косынок и приступает к подготовке пострадавших к эвакуации. Вертолет уходит и наблюдает за сигналами с земли. При обследовании пострадавших спасатель подает сигнал о заходе вертолета за пострадавшими. При наличии тяжелых пострадавших на втором заходе ему десантируют с помощью лебедки носилки. Затем, убрав трос лебедки, сбрасываются веревки, к которым он крепит карабины косынок с эвакуируемыми, скрепляет их вместе с помощью страховочных петель и дает сигнал о подъеме до высоты 0,5–1 м. Проверяется надежность фиксации и страховки и подается сигнал на перенос эвакуируемых в безопасное место. При зависании в безопасном месте к эвакуируемым десантируется второй спасатель, производит отцепку карабинов с косынками и страховочных петель, фиксирует все имущество и дает сигнал на перенос его к месту ЧС. При готовности к эвакуации тяжелых пострадавших два спасателя производят перенос-эвакуацию 2-х пострадавших в безопасное место, оставив спецкосынки легким пострадавшим для самостоятельного одевания. Оставив тяжелых пострадавших на попечение легких, два спасателя переносятся к месту ЧС и повторяют эвакуацию до завершения АСР или выработки топлива вертолета.

Сигналы, передаваемые движениями человеческого тела, т.е. различными положениями его фигуры и конечностей легко различимыми с вертолета. Член ПСО (ПСС) или маршрутной группы, подающий сигнал, должен выбрать по возможности открытую, хорошо освещенную площадку.

Сигналы вертолету должен подавать один человек. Желательно, чтобы его одежда была яркой и контрастной по отношению к окружающей местности. Если сигнальное полотнище имеет яркую и контрастную окраску по отношению к окружающей местности, то для подачи сигнала следует расстелить на поверхности полотнище яркой стороной вверх. Сигнальщик, встав в центре, подает сигналы вертолету. Один из возможных вариантов набора сигналов, передаваемых движениями человеческого тела, и их значений, приводится в табл. 5.1 и на рис. 5.1.

Таблица 5.1

Сигналы спасателей экипажу вертолета

Позиция на рис.	Значение сигнала	Способ выполнения
1	Находимся на месте, двигаться не можем, имеются пострадавшие, нужен врач	Лежащая фигура человека лицом кверху
2	Нужны продукты и вода	Сидящая на корточках фигура человека
3	Покажите наиболее легкий и безопасный путь движения	Сидящая на корточках фигура человека с вытянутыми вперед руками на уровне плеч
4	Идем в этом направлении	Стоящая в полный рост фигура человека, руки вытянуты вперед на уровне плеч в направлении движения
5	Здесь можно совершить посадку	Стоящая в полный рост фигура человека, обе руки подняты вверх и разведены несколько в стороны
6	Здесь садиться нельзя, опасно	Стоящая в полный рост фигура человека, одна рука поднята кверху и несколько отведена в сторону, другая рука опущена вниз вдоль туловища и также отведена несколько в сторону, как бы образуя букву N – нет
7	Вас не понял, повторите сигнал	Стоящая в полный рост фигура человека, руки подняты кверху и сложены крестообразно
8	Вас понял, выполняю	Стоящая в полный рост фигура человека, правая рука на уровне плеча вытянута в сторону, левая опущена вниз вдоль туловища
9	Требуется карта и компас	Стоящая в полный рост фигура человека, руки вдоль туловища опущены вниз
10	Утеряно, пришло в негодность специальное снаряжение (веревки, крючья, карабины и т.д.)	Стоящая в полный рост фигура человека, обе руки на уровне плеч вытянуты в сторону
11	Нужны медикаменты	Стоящая в полный рост фигура человека, одна из рук на уровне плеч вытянута вперед
12	Нужна радиостанция, питание к ней	Стоящая в полный рост фигура человека, руки опущены вниз и сложены крестообразно впереди туловища



Рис. 5.1. Сигналы вертолету, расшифровка сигналов (табл. 5.1)

Ответ на сигналы (рис. 5.2) необходимо выкладывать в виде знака № 16, что означает «Да». В случае надобности медицинской помощи следует выложить один из знаков №№ 1, 2, 3 или последовательно все три в зависимости от сложившейся ситуации.

Применение новых авиационных технологий с использованием легких вертолетов позволяет:

- уменьшить сроки реагирования на ЧС;
- сократить время доставки пострадавших, требующих экстренной медицинской помощи, в специализированные лечебные учреждения;
- снизить угрозу жизни и здоровью людей;
- накопить и обобщить опыт проведения АСР на ВГПО в крупном мегаполисе, в условиях плотной городской застройки, на ограниченных площадях, эвакуации людей с высотных зданий, а также отработать новые спасательные технологии с применением вертолета данного класса.

I 1	II 2	X 3	F 4	V 5
□ 6	! 7	K 8	↑ 9	▷ 10
H 11	Δ 12	L 13	LL 14	N 15
Y 16	JL 17	W 18	LLL 19	NN 20
→→ 21	LL 22	≠ 23	XX 24	↔ 25

**Рис. 5.2 Международная кодовая таблица воздушных сигналов
“Земля-воздух”:**

- 1 – «Нужен врач, серьезные телесные повреждения»; 2 – «Нужны медикаменты»; 3 – «Не способны двигаться»; 4 – «Нужны пища и вода»; 5 – «Требуются оружие и боеприпасы»; 6 – «Требуются карта и компас»; 7 – «Нужны сигнальная лампа с батареей и радиостанция»; 8 – «Укажите направление следования»; 9 – «Я двигаюсь в этом направлении»; 10 – «Попытаемся взлететь»; 11 – «Судно серьезно повреждено»; 12 – «Здесь можно безопасно совершить посадку»; 13 – «Требуются топливо и масло»; 14 – «Все в порядке»; 15 – «Нет или отрицательно»; 16 – «Да или положительно»; 17 – «Не понял»; 18 – «Требуется механик»; 19 – «Операция закончена»; 20 – «Ничего не обнаружено, продолжаем поиски»; 21 – «Получены сведения, что воздушное судно находится в этом направлении»; 22 – «Мы нашли всех людей»; 23 – «Мы нашли только несколько человек»; 24 – «Мы не в состоянии продолжать, возвращаемся на базу»; 25 – «Разделились на две группы, каждая следует в указанном направлении»

6. ЭКИПИРОВКА СПАСАТЕЛЕЙ

Под экипировкой спасателей понимаются следующие основные средства индивидуальной защиты (СИЗ) и вспомогательные устройства:

1. Зимняя и летняя повседневная спецодежда и одежда для тренировок и спортивных занятий (спецбелье, костюмы, комбинезоны, куртки, брюки, плащи, накидки).

2. Зимняя и летняя «боевая» спецодежда или одежда для проведения аварийно-спасательных работ в условиях различных ЧС (комбинезоны, куртки, брюки).

3. Спецодежда разового пользования (комбинезоны, куртки, брюки, перчатки и др.).

4. Спецодежда эпизодического пользования (жилеты, в том числе «разгрузочные жилеты», фартуки, накидки, чехлы, накомарники, противоэнцефалитные костюмы и т.д.).

5. Спецобувь (сапоги, ботинки, кроссовки, боты, бахилы и др.).

6. СИЗ рук (перчатки, рукавицы, нарукавники, наладонники, напальчники).

7. СИЗ головы (каска, шлем, шляпа, панамы, кепи, берет, косынка и др.).

8. СИЗ глаз и лица (очки, щитки, маски).

9. Защитные приспособления и вспомогательные устройства (коврики, экраны, пояса, захваты, щитки, шарфы, шумопоглощающие и виброизолирующие устройства, сочленяемые с одеждой, обувью и другими СИЗ, обвязки, ремни, подсумки и т.д.).

10. Рюкзаки, сумки, планшеты, спальные мешки и т.д.

Одним из основных СИЗ является одежда спасателя.

Общими требованиями к одежде спасателей являются следующие:

1. Подбор таких тканей или их сочетания, при которых обеспечена возможность «дышать», то есть выход испарений с одновременным исключением прохождения вовнутрь влаги.

2. Сочетание свободного кроя, обеспечивающего широкие махи ногами и руками, возможность «сесть на шпагат», с хорошим облеганием фигуры, то есть чтобы ничего не висело, не торчало, не было лишним.

Возможность частичной подгонки по конкретной фигуре.

3. Удобное и доступное расположение молний, кнопок, пуговиц, липучек, застежка карабинчиков и их функциональное сочетание.

4. Удобное и функциональное расположение карманов с элементами предохранения и достаточное их количество.

5. Хорошее и надежное прилегание манжет, воротников, подолов одежды.

6. Хорошая вентиляция подкостюмного пространства за счет специальных отверстий.

7. Усиление локтевых, коленных и других наиболее нагруженных мест накладками или накладными вставками, а также использование более прочных и специальных тканей для усиления этих мест одежды.

8. Хорошее сочетание и сочленение одежды с СИЗ головы, ног и рук.

9. Удобство работы со всеми видами инструмента и другой спасательной техники.

10. Быстрота одевания (снятия).

11. Обеспечение большого числа стирок без потери качества.

Учитывая особенности работы на высотных гражданских и промышленных объектах, требования к спецодежде следующие:

- она должна быть достаточно свободной и удобной, чтобы можно было без помех делать любые движения руками, ногами, туловищем, с любой амплитудой;
- она должна быть прочной и защищать тело от краски, цемента и т.п. (то есть, как правило, сшитой из прочных тканей);
- она должна «дышать» (за исключением, возможно, случаев выполнения специальных работ, требующих непромокаемой одежды, но и в этом случае могут помочь современные ткани типа «Гортекс», «Бретекс» и др.);
- она должна иметь достаточное количество карманов.

Этим требованиям удовлетворяют специальная защитная одежда спасателей МЧС России «Темп», а также некоторые штормовые альпинистские (или туристские) костюмы, стандартные рабочие хлопчатобумажные костюмы. Выбирая одежду, нужно следить, чтобы она подходила по размеру: брюки и куртки меньших, чем надо, размеров, не выдерживают активных движений и быстро рвутся по швам.

Брюки должны надежно закрывать поясицу, которую не стоит переохлаждать. В прохладную погоду под обычный хлопчатобумажный костюм надевается спортивный шерстяной костюм и пуховый жилет. В морозы – обычный ватный стеганный костюм: брюки и телогрейка или зимний вариант специальной защитной одежды «Темп».

Для защиты рук, как правило, вполне достаточно обычных брезентовых рукавиц. Зимой могут потребоваться суконные рукавицы.

На голову в холодное время года под каску можно надеть шерстяной подшлемник.

Обувь должна быть достаточно грубой и прочной, но не на скользкой подошве. Вполне подходят обычные рабочие ботинки на резиновой подошве, желательного типа «Вибрам». Возможно использование кирзовых сапог. Брюки на сапоги опускаются сверху навывпуск, чтобы предотвратить попадание камушков, др. строительных компонентов, капель расплавленного металла (при варочных работах).

Все АСР в так называемых опасных зонах должны выполняться в защитных касках.

Каски, как и другие средства защиты, должны удовлетворять определенным требованиям. Для верхолазных работ можно применять как строительные каски, так и каски альпинистские.

Требования ЕЭС включают в себя:

- требования к конструкции каски: она должна закрывать затылок и виски (УИАА), подвеска должна быть выполнена по «трехточечной» схеме, чтобы предотвратить сползание каски на лоб и затылок;
- требования к энергопоглощению каски: каска, одетая на макет головы, должна выдержать падение полукруглого груза массой 5 кг с высоты 1 м;
- требования к прочности каски на пробой: острый пробойник массой 3 кг сбрасывается на макет головы с каской с высоты 1 м, при этом он не должен коснуться самой «головы»;
- требования к подвеске каски: она должна выдерживать максимальную нагрузку 50 кгс.

7. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ВЫСОТНЫХ ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ

Можно выделить три зоны с характерными опасными факторами при высотных АСР (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Зоны характерных опасных факторов при высотных АСР

Зоны	Опасные факторы
Верхняя зона	опасность срыва; опасность, связанная с ненадежностью опорных и других поверхностей
Зона спуска	неправильное применение технических средств; точки закрепления и прочие средства недостаточно надежны; острые перегибы; падающие сверху предметы; низкая и высокая температура; метеоусловия (ветер, гроза и т.д.); условия гигиены труда (запыленность, выделение газа, электромагнитное поле, взрывоопасность и т.п.); наличие деталей, которые могут быть под напряжением; физическая нагрузка; психическая нагрузка
Нижняя зона	опасность падения предметов сверху; ненадежные поверхности в верхней части

При работе спасателей на ВГПО необходимо учитывать угрозу воздействия вышеуказанных факторов и быстро реагировать на них.

Основными требованиями обеспечения безопасности являются надежная страховка и само страховка.

Наиболее характерные ошибки, связанные с нарушением правил страховки и само страховки:

- выход первого в связке на отвесах более 2–3 м вверх до последней точки страховки;
- отстегивание от страховочной веревки до организации само страховки;
- второй в связке не организует само страховку;
- партнеры по связке теряют зрительный контакт;
- страховка 4–8 человек через одну точку;
- выбор первым в связке ненадежной точки страховки;
- второй начинает движение раньше, чем первый организовал страховку;

- нахождение на перилах на сложном участке без самостраховки;
- первый в связке не организует самостраховку;
- жесткая страховка вторым без протравливания веревки (при отсутствии демпфера);
- использование для страховки и самостраховки одиночного репшура;
- зависание на схватывающем узле;
- отсутствие беседки.

В практике проведения АСР эти и другие нарушения правил страховки и самостраховки должны быть исключены. Большие возможности в обеспечении безопасности имеет динамическая страховка.

Динамической страховкой в альпинизме называют способ страховки, позволяющей погасить рывок в случае падения впереди идущего. Реализовать динамическую страховку можно двумя способами: с помощью протравливания веревки страхующим, применяя амортизаторы рывка – это автоматическая составляющая динамической страховки.

Для обеспечения протравливания веревки в пункте страховки необходимо использовать тормозные системы. Это могут быть различного рода механические приспособления: восьмерки, «Радебергеры» и т.п. Величина протравливания и, следовательно, степень гашения рывка зависят и от того, с каким усилием страхующий будет удерживать веревку. Это действие нужно отрабатывать на тренировках (рис. 7.1). Раньше для проведения таких тренировок во многих альпинистских базах были оборудованы специальные тренировочные страховочные стенды, где полностью имитировался процесс страховки (за исключением того, что сорвавшегося имитировал груз).



Рис. 7.1. Схема динамической страховки

Осуществление принципа динамической страховки можно наглядно пояснить с помощью графика (рис. 7.2).

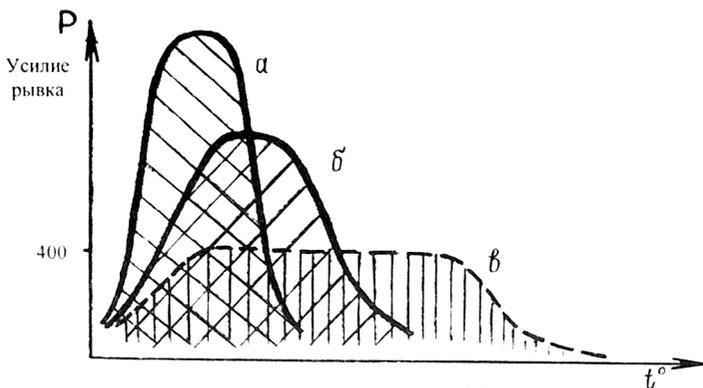


Рис. 7.2. Принцип динамической страховки

На нем сплошной линией показано применение усилий при жестком закреплении веревки:

P – усилие рывка,

t – время, за которое этот рывок гасится.

Пунктирная огибающая – это усилие рывка, компенсированного динамической страховкой. Здесь работает уравнение $Ft = mv$,

где: F – сила;

t – время ее воздействия;

m – масса движущегося со скоростью v тела.

Все, что стоит справа от знака равенства, приблизительно представляет собой константу (масса сорвавшегося неизменна, скорость к моменту рывка – тоже, она зависит лишь от высоты падения).

С небольшим допущением можно принять $Ft = const$, а Ft – это площадь, ограниченная огибающей на графике (рис. 7.2).

Из этого следует, чтобы уменьшить усилие рывка, нужно увеличить время его действия. Для жесткой веревки этот рывок показан на том же рисунке внизу (кривая a), для современной эластичной альпинистской веревки – кривая b , для любой веревки с применением амортизации рывка – кривая v .

7.1. Общие и специальные требования обеспечения безопасности

К работе в составе спасательных групп допускаются лица:

- не моложе 18 лет;
- прошедшие медосмотр и признанные годными к работам на высоте или к занятиям альпинизмом;

- обладающие альпинистской подготовкой, достаточной для выполнения спасательных работ или имеющие стаж верхолазных работ;
- закончившие курсы или сборы по альпинизму.

Лица, допускаемые к работе впервые или после длительного перерыва, должны работать под непосредственным надзором опытных спасателей. Спасатели один раз в 3 года должны проходить курс занятий по обучению безопасным методам обеспечения основной технологии проведения АСР на ВГПО.

Спасатели, применяющие способ подъема и спуска по веревке, должны быть обучены:

- правилам выбора и применения точек закрепления;
- организации несущих и страховочных систем, в соответствии с особенностями объекта работ;
- поведению при наличии опасностей окружающей среды, в частности, обусловленных другими технологическими процессами;
- поведению при прохождении узлов;
- способам страховки на страховочной веревке;
- поведению при спасательных и транспортировочных работах на соответствующих высотных объектах;
- соблюдению допустимых напряжений для электрических проводников согласно соответствующим стандартам.

При использовании в работе малых машин и механизмов обслуживающие их спасатели должны иметь допуск к работе на данном типе оборудования.

Работы на открытых объектах на высоте следует проводить с особой осторожностью при скорости ветра более 10 м/с, в гололед, при грозе, тумане. Характер спасательных работ, местные условия, включая условия окружающей среды, не должны ухудшать эффективность несущей и страховочной систем.

Для обеспечения безопасности АСР на ВГПО следует выполнять определенные специальные требования, основные из них сводятся к следующему.

Наряду с методами безопасного выполнения работ спасатели должны владеть также методами транспортировки пострадавшего на высотных объектах, а также методами оказания доврачебной медицинской помощи.

Каждый спасатель должен иметь аптечку первой помощи, индивидуальный пакет и нож.

Выполнять работы на высоте разрешается составом не менее 2-х человек. К работающему на высоте как минимум один его коллега должен иметь возможность попасть не позже, чем через 15 минут.

Каждый спасатель должен иметь при себе готовые к применению дополнительные аварийные средства: карабин альпинистский; петли из вспомогательной веревки длиной 2 и 5 м для навязывания схватывающих узлов для системы подъема.

Средствами АСР, обеспечивающими основную технологию, являются следующие предметы альпинистского снаряжения:

- веревка основная диаметром 9–12 мм;
- веревка вспомогательная (репшнур) диаметром 6 мм;
- карабины альпинистские;
- зажимы альпинистские;
- устройство для спуска по веревке;
- снаряжение спасательное тросовое альпинистское.

Самодельное снаряжение не может быть использовано в работе.

Люльки (седушки), применяемые при АСР, должны увязываться основными веревками или двойным репшнуром, или стальным тросом диаметром не менее 6 мм. Увязка должна осуществляться так, чтобы несущая веревка (трос), проходя под сидением, охватывала петли и работающего спасателя.

Допускается использование импортного альпинистского снаряжения, если на него есть сертификаты качества.

Средства проведения АСР являются одновременно средствами защиты при падении. Они должны подвергаться следующим видам контроля:

- входной контроль – визуальная проверка качества поступающего снаряжения. При необходимости проводится испытание прочности;
- плановые проверки прочности снаряжения, не реже одного раза в полгода;
- ежедневный визуальный контроль;
- контроль правильности хранения.

Критерии контроля и отбраковки снаряжения должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 7.2.

Таблица 7.2

Требования по контролю и отбраковке снаряжения

Рабочие средства, страховочные и технические средства, средства защиты тела	Критерии контроля и отбраковки (если изготовителем не указаны другие)
Текстильные канаты (веревки)	Повреждения, обнаруживаемые визуально, например обгорелые места, разорванные места, загрязнение, ухудшение функций. Один динамический рывок (срыв) или 400 спусков, или 2 года хранения или эксплуатации
Амортизаторы разрывного действия	Отбраковка после динамического нагружения веревки в результате срыва спасателя и повисания на веревке. После срабатывания или через 3 года
Проволочный канат	Разрыв прядей, количество разрыва отдельных проволок согласно ТГЛ 30351/02; излом, узел, коррозия, уменьшение диаметра каната и стирание наружных проволок, расслабление наружных проволочных участков прядей, выступание текстильной сердцевины, отжиг
Индивидуальная страховочная система	Нарушение швов, расслабление заклепок, повреждения, включая трещины на накладках, истертые ушки, разрушенные детали тканых частей
Соединительные средства, например карабины, крючья	Потеря надежности работы защелок, включая их фиксацию, трещины, деформации, места изломов; насечки; коррозионные повреждения
Люлька (седушка)	Трещины, места излома, в частности, на точках крепления. Стропы менять не реже 1 раза в 3 года
Устройство для подъема	Неработающая собачка, отсутствие концентричности, трещины, места излома, насечки, особенно в местах крепления, коррозионные повреждения, загрязнения, влияющие на надежное функционирование
Веревочный тормоз	Трещины и изломы, загрязнения, влияющие на надежность функционирования, насечки, сильная выработка металла

7.2. Мероприятия, проводимые перед началом работ

Спасатели должны подготовить и впоследствии применять при работе средства индивидуальной защиты:

- спецодежду (должна быть удобной, теплой, не стеснять движений);
- обувь (не должна быть на скользкой подошве);
- каски или шлемы;
- пояса предохранительные или обвязки страховочные альпинистские.

Все рабочие средства, выдерживающие вес спасателя, страховочные технические средства и средства защиты тела должны иметь прочность на разрыв не менее 8 кН (800 кгс).

До начала работ следует определить места закрепления рабочих веревок. Этими местами должны быть прочные элементы зданий и конструкций. При отсутствии надежных точек закрепления их следует создать с помощью троса или основной веревки. Прочность точек закрепления должна быть не менее 10 кН (1000 кгс) для каждой веревки.

Границы нижней зоны, где есть вероятность падения предметов, следует огородить сигнальным стоечным ограждением по ГОСТ 23407-78 (ограждение из веревки или проволоки на стойках высотой 0,8 м).

Расстояние ограждения от внешнего периметра проекции рабочей зоны на плоскость ограждения (п. 2.7 СНиП 111-4-80) (табл. 7.3).

Таблица 7.3

Расстояние ограждения от внешнего периметра проекции рабочей зоны

Высота падения предмета (м)	Расстояние до ограждения (м)
до 20	5
20–70	7
70–120	10
120–200	15
200–300	20
300–450	25

Кроме того, нужно подумать и о дополнительном утеплении участков тела, которыми спасатель прикасается к холодным металлоконструкциям. Переохлаждение этих участков может привести к хроническим заболеваниям колен, радикулитам, ишиалгиям, простатитам.

7.3. Действия при выполнении аварийно-спасательных работ

К рабочему месту или месту закрепления веревок при отсутствии стационарных лестниц, лифтов или подъемников для людей можно подниматься:

- с помощью лебедки спасательной альпинистской;
- путем подъема по заранее закрепленной веревке с применением альпинистской техники передвижения;
- лазанием по конструкциям с применением альпинистской техники;
- страховки (верхней или нижней страховки).

При подъеме лазанием с нижней страховкой выход спасателя над промежуточными точками страховки не должен превышать 2-3 м. В этом случае для обеспечения надежности страховки обязательно применение методов динамической страховки, в том числе и различного рода амортизаторов.

При спуске по веревке следует использовать две веревки:

- несущую, воспринимающую основную нагрузку от спускающегося спасателя вместе со снаряжением и инструментами;
- страховочную, являющуюся средством защиты при падении.

Обе веревки должны быть основными альпинистскими. Вместо несущей веревки можно использовать стальной трос диаметром не менее 6 мм с соответствующими спусковыми устройствами.

При необходимости могут применяться дополнительные веревки, основные и вспомогательные, например для оттяжек, подвешивания дополнительного инструмента и т.п.

Точками закрепления несущей и страховочной веревок должны служить прочные элементы конструкций, зданий, сооружений.

Точки закрепления несущей и страховочной веревок должны быть независимы друг от друга. При креплении обеих веревок в одной точке последняя должна выдерживать 20 кН (2000 кгс). В точках закрепления и на всех прочих местах, где веревка идет через перегиб, во избежание перетирания под нее нужно положить прокладки – защиту на перегиб.

Перед посадкой на веревку снаряжение следует разместить или подвесить так, чтобы им можно было воспользоваться. При спусках по веревке следует пользоваться спусковыми системами, которые могут обеспечить в любом месте остановку, фиксацию веревки, останавливают спасателя, если он опустил руки.

При длительных спусках для обеспечения нормального кровообращения в ногах необходимо использовать лесенки или петли, которые можно нагружать ногами для разгрузки подвесных систем. Эти лесенки или петли встегиваются отдельным карабином в карабин спускового устройства.

Обратить внимание на начало выхода спасателя из окна, через перегибы кровли, подоконники. В том случае, если после выхода идет переход из горизонтали в вертикаль, обращать внимание на то, чтобы свободная рука спасателя не находилась под веревкой (возможен зажим руки). Рабочая рука постоянно держит веревку в натянутом состоянии на входе в спусковое устройство (для исключения рывков и проскальзывания на начальном этапе спуска).

При спуске рабочая рука не должна находиться близко (менее 30–40 см) от спускового устройства (возможен зажим рукавицы между веревкой и устройством). Не допускать перехвата веревки руками при закладке веревки в положение «фиксация» и «дополнительное торможение» (возможна потеря контроля над веревкой).

При спуске спасаемого с использованием дополнительного пожарного пояса спасатель должен находиться лицом к стене, а спасаемый, как правило, за спиной. Упор в стену производится свободной рукой и носками обуви (не коленями).

При спуске пострадавшего в транспортировочном спасательном треугольнике, с использованием торможения снизу, во избежание травм при ударе о подоконники и выступы, производить оттяжку человека от стены. Оттяжка делается снизу с использованием дополнительной веревки, встегнутой в карабин спускового устройства.

При спуске спасаемых с малым весом (до 50 кг) рекомендуется использовать оттяжку снизу для создания дополнительного усилия на спуск.

Запрещается наматывать веревку на руку при страховке и регулировании скорости спуска во избежание травм руки.

Если спасательная веревка не достигает земли, то на ее нижнем конце вяжется контрольный узел. После получения команды «нагрузка» страхующий снизу спасатель постоянно контролирует скорость спуска и не выпускает веревку из руки до окончания спуска.

Во время спуска не допускать свободного проскальзывания и резких остановок во избежание динамических нагрузок. При отсутствии транспортировочного треугольника можно использовать страховочный или пожарный пояс.

Для защиты веревок можно использовать отрезки пожарных рукавов или резиновых шлангов, а также брезентовые рукавицы или куски брезента.

При работе со спусковыми устройствами различных типов на капроновых веревках не рекомендуется развивать большую скорость спуска, так как происходит оплавление оплетки. Также

необходимо учитывать, что капроновые веревки имеют большое удлинение при нагрузке.

При достижении зоны АСР нужно зафиксировать веревку в спусковом устройстве и приступить непосредственно к выполнению работ.

Работу необходимо организовать так, чтобы спасатели не находились друг над другом. Предметы снаряжения должны быть застрахованы.

По окончании работ следует привести в порядок снаряжение и инструмент. Вербки должны быть смаркированы либо, если требуется, развешены в сухом помещении для просушки и затем смаркированы. Системы закрепления веревки могут быть оставлены на объекте работ в том случае, если работы прекращены на время (на ночь, на выходной день и т.п.) и к системам нет доступа посторонних лиц.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абалаков В.М. Основы альпинизма. – Л.: Физкультура и спорт, 1950.
2. Аварии и катастрофы. Предупреждение и ликвидация последствий. – М.: ABC, 1995.
3. Балабанов И.В. Узлы. – М., 1998.
4. Барамидзе К.М. Канатные дороги. – М.: Мысль, 1970.
5. Бахтин А.К. Меры безопасности при ликвидации последствий стихийных бедствий и производственных аварий. – М.: Энергоатомиздат, 1984.
6. Винокуров В.К., Левин А.С., Мартынов И.А. Безопасность в альпинизме. – М.: Физкультура и спорт, 1983.
7. Захаров П.П. Инструктору альпинизма. – М.: Физкультура и спорт, 1988.
8. Зотов Н.М., Соколенко С.А., Хакимова С.В. Графическая оценка систем страховки в альпинизме. Методическое пособие. – Волгоград, 1992.
9. Кашевник Б.Л. Новое снаряжение – новые тактические возможности. Брандвестник. – С.-Пб, 2002.
10. Кашевник Б.Л., Кудряшов А.П., Малявин С.Н., Шустов М.Ю. Использование нового спасательного снаряжения при работах по спасению людей с высот (опыт С.-Пб гарнизона ГПС России). – С.-Пб. У МВД России, 1998.
11. Кропф Ф.А. Спасательные работы в горах. – М.: Профиздат, 1975.
12. Курсаков А.В., Кошелев Н.В. Альпинистские технологии в поисково-спасательных работах. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2001.
13. Логинов В.И. Тенденции развития средств спасения и экипирования пожарных. Специализированный каталог «Пожарная безопасность 2002».
14. Малеинов А.А. Меры безопасности в альпинизме. – М.: Профиздат, 1955.

15. Мартынов А.И. Промышленный альпинизм. – М.: Спорт-Академ-Пресс, 2000.
16. Маршал В. Основные опасности химических производств. – М.: Мир, 1989.
17. Маринов Б. Проблемы безопасности в горах. – М.: Физкультура и спорт, 1981.
18. Новиков В.Д. Главное – спасение людей // Гражданская защита, 2002, №№ 1–5.
19. Поляков В.А., Сербаринов Е.А. Безопасность человека в экстремальных ситуациях. – М., 1992.
20. Приемы и средства страховки с использованием альпинистской веревки. Методические рекомендации. – М., 1989.
21. Скоров Б.М. Гражданские и промышленные здания – М.: Высшая школа, 1978.
22. Справочник спасателя. – М ВНИИ ГОЧС, 1995/2001 №№ 1–11
23. Спутник альпиниста. – М.: Физкультура и спорт, 1970.
24. Туркевич М.М. Поисково-спасательные работы в горах. – М.: МЧС России, 2000.
25. Хубер Г. Альпинизм сегодня. – М.: Физкультура и спорт, 1980.
26. Школа альпинизма. Начальная подготовка. – М.: Физкультура и спорт, 1989.

Приложение 1

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Амортизатор – специальное или универсальное страховочное устройство, предназначенное для ограничения усилий в элементах страховочной цепи при страховке без протравливания. Амортизаторы могут быть нерегулируемыми и регулирующими; последние могут быть с плавной или ступенчатой регулировкой коэффициента трансформации усилия. Коэффициент изменения усилия в амортизаторах – отношение сил после и до амортизатора непосредственно во время страховки. По принципу действия амортизаторы могут быть разрушаемыми и неразрушаемыми.

Барашек, жучок – местное скручивание растянутой веревки в неполный узел.

Виды страховки:

- а) по степени проскальзывания веревки в руках страхующего непосредственно во время задерживания сорвавшегося различают: страховку с протравливанием (по некоторым источникам – динамическая) и статическую, или жесткую;
- б) по взаиморасположению страхующего и верхней точки опоры на склоне по вертикали различают: верхнюю страховку (страхующий расположен ниже верхней точки опоры) и нижнюю страховку (страхующий расположен выше верхней точки опоры);
- в) по времени осуществления для спасателей одной связки различают: одновременную страховку (все члены связки осуществляют движение), попеременную страховку (стоящий участник обеспечивает страховку идущего);
- г) в зависимости от вида и конструкции трения бывает страховка через крюк, через карабин, пристегнутый напрямую или через петлю к крюку, закладке и другим искусственным элементам, прикрепленным к склону.

Жесткость веревки – сопротивление веревки ее растяжению (осевое) и изгибу (радиальное).

Индивидуальная страховочная система (ИСС) – страховочная обвязка спасателя, включающая в себя грудной пояс с наплечными лямками и набедренный пояс с лямками, охватывающими бедра. Грудной и набедренный пояса объединены в одну систему. В строительстве в качестве ИСС все еще используют монтажный пояс.

Искусственные узлы трения – наибольшее значение в искусственных узлах трения имеют специально разработанные для этой цели устройства, называемые тормозами первого рода («Шайба» Штихта, «Букашка» Б.Л. Кашевника, тормоз «Буре-

вестник» и др.). Эти устройства применяются не только для страховки, но и для других целей, например для спуска. Тормоз первого рода, прикрепляемый к страхуемому, при наличии запаса веревки у последнего может сыграть роль амортизатора трения.

Задержание сорвавшегося – часть процесса страховки, включающая комплекс действий страхующего и страхуемого, направленный на прекращение падения сорвавшегося и фиксацию его естественного положения.

Коэффициент изменения усилий в узле трения – отношение усилий в ветвях веревки, проходящей через узел трения в момент задержания. Различают прямой и обратный коэффициент изменения усилий. Значение прямого равно отношению усилия в сбегающей ветви к усилию в набегающей ветви; значение обратного коэффициента изменения усилий равно обратной величине прямого.

Коэффициент падения – отношение пути падения страхуемого по линии падения воды к расстоянию от страхующего до страхуемого, с учетом расположения промежуточных точек опоры и величины трения в них.

Организация страховки – действия по созданию страховочной станции (или) страховочной цепи.

Оттяжка – конец или петля из веревки, стропы, троса, проволоки, применяемых для изменения направления основных веревок или перил. Применяется также в промежуточных точках страховки.

Приемы удерживания веревки страхующим – одной или двумя руками, через корпус (плечо, поясницу).

Перила – временно или постоянно закрепленная веревка (трос, проволока и пр.) для организации на ней само страховки спасателей и пострадавших,двигающихся вдоль этой веревки (троса, проволоки и пр.). Перила могут быть временные и стационарные. Перила могут быть горизонтальные и наклонные. Последние отличаются от первых возможностью падения сорвавшегося вдоль перил.

Петли – короткая (до 5-6 м) веревка (трос, лента), служащая для присоединения веревок к точкам закрепления или для установки оттяжек.

Процесс страховки – комплекс действий одного из нескольких спасателей, направленный на предотвращение срыва и уменьшение возможности травмирования сорвавшегося путем прекращения его падения с последующей фиксацией или путем управления траекторией его падения. Он включает в себя, исходя из внешних условий, следующие процессы:

- а) определение требуемой конструкции системы страховки и приема удержания веревки страхующим;

- б) создание системы страховки (организация страховки);
- в) действия по предупреждению потери равновесия страхуемым и, как следствие, его срыва;
- г) задержание сорвавшегося в случае возникновения срыва.

Самостраховка – разновидность или часть процесса страховки, включающая комплекс действий спасателя, направленный на предотвращение собственного срыва и уменьшение его последствий, а также направленный на обеспечение безопасности у страхуемого и страхующего.

Самозадержание – составная часть процесса самостраховки, включающая в себя действия спасателя по прекращению падения и фиксации своего положения после остановки.

Связка – двое или более спасателей, соединенных одной или несколькими параллельными веревками.

Слабина веревки – разница между длиной веревки, скрепляющей страхующего и страхуемого, и кратчайшим расстоянием между ними в соответствии с осуществленной страховочной цепью.

Срыв – потеря устойчивого положения или прекращение управляемого движения под воздействием внешних факторов или из-за собственных технических ошибок.

Страховка – обобщенное понятие о процессах и системах обеспечения безопасности при передвижении людей на высоте.

Страховка гимнастическая – разновидность процесса страховки, при выполнении которой не используются материальные средства (производится руками или корпусом). Применяется в основном при проведении скальных тренировочных занятий на маршрутах небольшой протяженности.

Страховка перильная массовая – осуществление страховки с помощью перил.

Страховка двойная – страховка одного спасателя через две страховочные станции или посредством организации двух страховочных цепей, например перильная страховка и страховка сверху.

Страховочное снаряжение – различные виды снаряжения, используемые при создании системы страховки. В специальное страховочное снаряжение, которое используется только для страховки, входят: обвязка, карабины, веревка основная, тормоза и амортизаторы различных типов, всевозможные крючья, закладки и другие устройства, включая петли для крепления карабинов к склону.

Страховочная станция – соответственно оборудованный участок рельефа, на котором располагается страхующий во время страховки.

Схема страховочной цепи – пространственное взаиморасположение страхующего, страхуемого, искусственных и (или) естественных точек опоры.

Точки опоры – элементы рельефа естественной или искусственной формы (выступ, перегиб, столбик и пр.) и (или) прикрепляемые некоторые виды страховочного снаряжения (карабины и др.), используемые спасателями при страховке для уменьшения пути падения страхуемого. Точки опоры зачастую выполняют одновременно роль узлов трения. В зависимости от применяемой точки опоры различают страховку через карабин, выступ и т.д.

Узел трения при страховке – элемент здания или сооружения, чаще естественной формы, и (или) некоторые виды страховочного снаряжения (карабины, тормоза первого рода и др.), используемые для снижения усилия рывка на страхующего во время задержания сорвавшегося или для согласования усилий в страховочной цепи.

Усилие задерживания – усилие в страховочной веревке вблизи места ее прикрепления к страхуемому непосредственно или через амортизатор в момент задерживания сорвавшегося.

Усилие страховки – усилие в страховочной веревке перед естественным или искусственным узлом трения, наиболее удаленным от страхуемого в момент его задерживания. Усилие страховки создается одним или несколькими страхующими.

Устройство спусковое – тормозной элемент для уменьшения скорости спуска, использующий дополнительное трение веревки. При АСР, где фактор веса снаряжения не является главным, удобны спусковые устройства, снабженные большим количеством отверстий для подвески дополнительного снаряжения.

Факторы производственные вредные – факторы, которые могут привести к заболеванию и снижению работоспособности (согласно ГОСТ ССБТ).

Факторы производственные опасные – факторы, которые могут привести к травме или другому резкому ухудшению здоровья (согласно ГОСТ ССБТ). К ним, а также к факторам производственным вредным относятся физические (расположение рабочего места на значительной высоте, разрушающиеся или движущиеся конструкции или элементы рельефа, неравномерность и непрочность рельефа, большая высота, пониженная температура воздуха, повышенная солнечная радиация) и психофизические (повышенные физические и нервно-психические перегрузки, в частности стресс).

Приложение 2

**ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИЗ НОРМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОИСКОВО-
СПАСАТЕЛЬНЫХ СЛУЖБ МЧС РОССИИ ПО СНАРЯЖЕНИЮ,
ПРИМЕНЯЕМОМУ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ВЫСОТНЫХ
ГРАЖДАНСКИХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТАХ**

№ нормы	Наименование технических средств
51	Дрель аккумуляторная «Black & decker»
63	Пистолет монтажный ПЦ-84
86	Зажимы (жюмары)
87	Спусковое устройство
88	Обвязка альпинистская страховочная
89	Лебедка спасательная альпинистская типа «EVAC-500»
90	Тросовое или кевларовое спелеоснаряжение спасательное
91	Молоток скальный
95	Трос стальной (Ø 6–8 мм)
96	Страховочное устройство типа «Шунт»
97	Веревка вспомогательная Ø 6–8 мм
98	Веревка динамическая Ø 10–12 мм
99	Веревка кевларовая Ø 6–8 мм
100	Веревка кевларовая Ø 10–12 мм
101	Карабин с муфтой
102	Крючья скальные, в т.ч. шлямбурные
104	Пояс авиационный спасательный
105	Спусковое устройство роликовое СУР

Приложение 3

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СТРАХОВКИ

1. Усилие на основной веревке

Возможность успешной страховки зависит от характеристик элементов страховочной цепи и окружающих условий.

В настоящее время под успешной страховкой понимают задержание сорвавшегося спасателя, если при этом не произошло разрушения опор, например вырыв крюка. Возможное травмирование страхуемого во время его падения из-за ударов, как правило, не является критерием качества страховки. Однако глубина падения зависит не только от минимально допустимой длины протравливания, но и от частоты установки опор, реакции страхующего на срыв напарника, наличия провисания (слабины) веревки в страховочной цепи и т.д.

Факторы, определяющие тактику и качество страховки, целесообразно разделить на три группы. Первая группа включает в себя прочностные характеристики снаряжения и «страхуемого», а также силовые возможности страхующего. Вторая группа включает характеристики окружающих условий, а третья содержит факторы, характеризующие способность и умение спасателей использовать особенности рельефа для обеспечения своей безопасности.

В первую группу следует отнести:

- усилие страховки, развиваемое страхующим ($P_{стр}$);
- прочность элементов страховочной цепи (страхуемого, страхующего, элементов искусственных опор, веревки и т.д.);
- наличие и характеристики амортизатора у страхуемого;
- общая длина веревки (L) и величина запаса веревки на случай задержания ($L_{пр}$);
- масса страхуемого (m).

Из факторов второй группы, влияющих на принятие решений по тактике страховки, основными можно назвать:

- вид рельефа, среднюю крутизну склона (a), степень гладкости склона;
- наличие, прочность и характер поверхности выступов, трещин.

К третьей группе факторов, характеризующих совокупные свойства, системы страховки, относятся:

- схема страховочной цепи, то есть: вид, количество и расположение узлов трения, а также значения коэффициентов преобразования усилий в них (K_i);
- расстояние страхуемого от последней (верхней точки опоры) и их взаиморасположение;
- прочность установки искусственных опор (забивка крючьев,

- установка закладных элементов и т.д.);
- значение коэффициентов трения одежды страхуемого о поверхность склона (f), веревки о поверхность точек опоры (f_{np}), веревки об одежду страхующего;
- наличие слабины веревки ($L_{сл}$);
- состояние веревки (мокрая, замерзшая и пр.);
- усилие задержания, действующее на страхуемого ($P_{зад}$);
- усилия, действующие на каждую опору, из которых особенно опасным является усилие на верхнюю точку опоры ($F_{в.кр}$).

Все факторы из представленных являются объективными и управляемыми. Качество страховки определяется именно последними, при тщательном учете всех остальных. Страхующий, например, может непосредственно изменять усилие страховки, формировать необходимый запас веревки (НЗ) для протравливания в случае срыва напарника и устанавливать необходимую величину коэффициента преобразования усилия в страховочной цепи. Последнее в практике чаще всего достигается за счет изменения приема или (и) усилия удержания веревки, или за счет изменения усилия в применяемом тормозном устройстве. Страхуемый, в свою очередь, по мере передвижения может изменять число узлов трения, определять прочность этих узлов, повышать в какой-то мере коэффициент трения своего тела о склон и снижать свою массу (движение с облегченным рюкзаком).

Все указанные факторы взаимосвязаны между собой, и страхующий, зная законы этих взаимосвязей, должен предвидеть окончательный результат своих действий при возможном срыве напарника. Для изучения правил страховки систему этих связей достаточно просто изобразить графически, что намного повысит наглядность при изучении этого сложного для восприятия процесса.

Для ответа на вопрос, когда вообще надо страховаться, определим силы, действующий на тело, расположенное на плоскости ($F_{сбр}$).

$$F_{сбр} = mg(\sin(a) - f\cos(a)).$$

где: $g = 10 \text{ м/с}^2$ – величина ускорения, вызываемого притяжением земли.

Падение сорвавшегося спасателя вниз по склону с нарастанием скорости возможно лишь при $F_{сбр}$ больше нуля. В таких случаях страховка обязательна. Сразу следует отметить, что для обеспечения страховки (остановки сорвавшегося) необходимо, чтобы усилие задержания было больше сбрасывающей силы.

На рис. 1 показаны графики изменения сбрасывающих сил в зависимости от крутизны склона для нескольких значений коэффи-

циентов трения одежды о склон. Значения сбрасывающих сил приведены (для удобства) в относительных единицах, то есть как $F_{сбр} = F_{сбр}/mg$. Графики показывают не только условия, при которых страховка необходима, но и отдельные причины аварий.

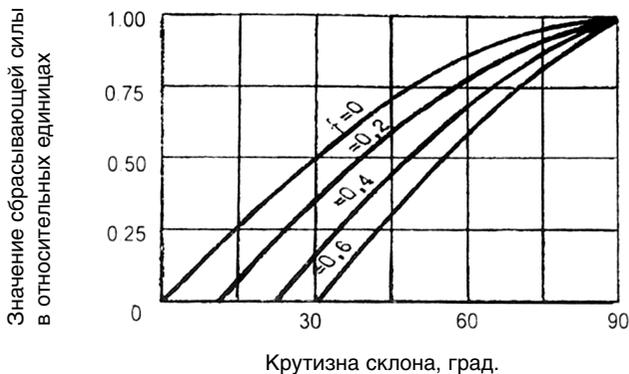


Рис. 1. Зависимость сбрасывающей силы в относительных единицах от крутизны склона при различных значениях коэффициента трения одежды спасателя о склон

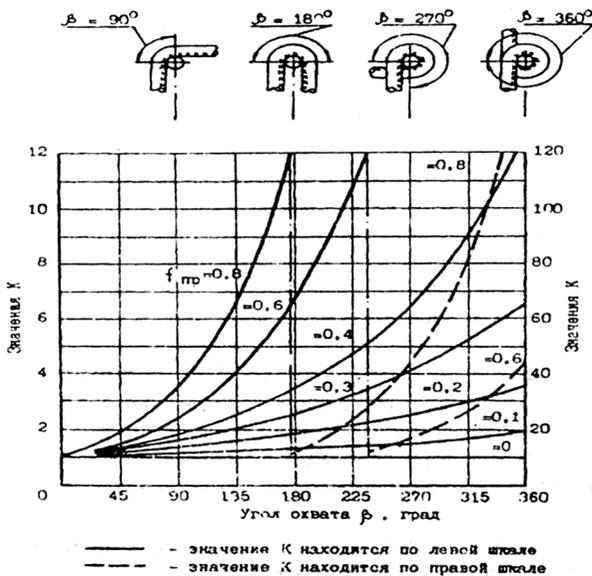


Рис. 2. Значения коэффициентов преобразования усилия (K) при трении веревки о карабин и выступы различной шероховатости в зависимости от угла их охвата веревкой и приведенного коэффициента трения $f_{пр}$

Например, спасатель идет по сухой плите в резиновых калошах, опасности поскользывания нет. Но стоит ему наступить на участок плиты, покрытый, например, водой, льдом, сухой пылью и мелкой крошкой, как трение сразу уменьшится, а величина сбрасываемой силы станет больше нуля. Срыв и падение в данном случае неизбежны. Связь усилия страховки с усилием задержания следующая. Если между страхующим и страхуемым нет промежуточных опор трения, то усилие страховки равно усилию задержания. Для уменьшения нагрузки, приходящейся на страхующего при срыве страхуемого, между ними вводят промежуточные узлы трения (различные тормоза, карабины и т.д.), которые позволяют получить те же усилия задержания страхуемого при гораздо меньших усилиях страховки. Коэффициент преобразования усилий K показывает, во сколько раз страховочное устройство (узел трения) увеличивает усилие страховки.

Коэффициент преобразования усилий любого узла трения по закону Эйлера определяется как $K_i = e^{f_{np}\beta_i}$, где f_{np} – приведенный коэффициент трения веревки в узле трения; β_i – угол охвата веревки i -го страхующего устройства. Введение понятия f_{np} вызвано тем, что, строго говоря, эта величина для наших задач характеризуется не только трением какой-либо пары материалов, например, капрон – сталь, но и зависит от конструкции веревки и от соотношения диаметра веревки к радиусу огибаемой поверхности. Именно поэтому величину K следует определять экспериментально (в первую очередь для искусственных опор и тормозов).

Зависимость K от β и f_{np} показана на рис. 2. Например, для карабина и веревки диаметром 10 мм, охватывающей его с поворотом 180 град. $K = 2$.

Коэффициент преобразования усилий для всей страховочной цепи $K_{сц}$ при наличии нескольких узлов трения, включая тормозные устройства страхующего, с коэффициентами K_1, K_2, \dots, K_n определяется как $K_{сц} = K = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \dots \cdot K_n$. Таким образом, усилие задержания линейно зависит от усилия страховки и величины $K_{сц}$ или $F_{зад} = K_{сц} \cdot F_{стр}$.

На рис. 3 показан пример страховочной цепи и распределение усилий в различных частях веревки при задержании сорвавшегося.

Величина усилия задержания должна быть больше сбрасываемой силы (ограничение слева). Усилие задержания не должно быть и больше определенной величины, чтобы в момент падения не вызвать повреждений у страхуемого, разрыва его обвязки (веревки) или разрушения опор (ограничение справа), в первую очередь самых верхних в страховочной цепи.

Между усилением задержания и усилием, направленным на разрушение точки закрепления (при использовании обычных карабинов), справедливо соотношение: $F_{кр}$ примерно равно $1,5F_{зад}$. Естественно, что для успешного задержания необходимо, чтобы усилие, действующее на опоры, не превышало пределов их прочности.

Это подтверждает известное соотношение между нагрузкой на все элементы страховочной цепи, действиями страхующего и величиной трения веревки в узлах трения данной страховочной цепи.

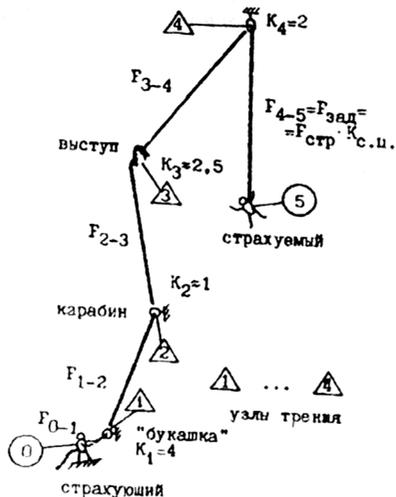


Рис. 3. Пример схемы страховочной цепи в момент задержания сорвавшегося

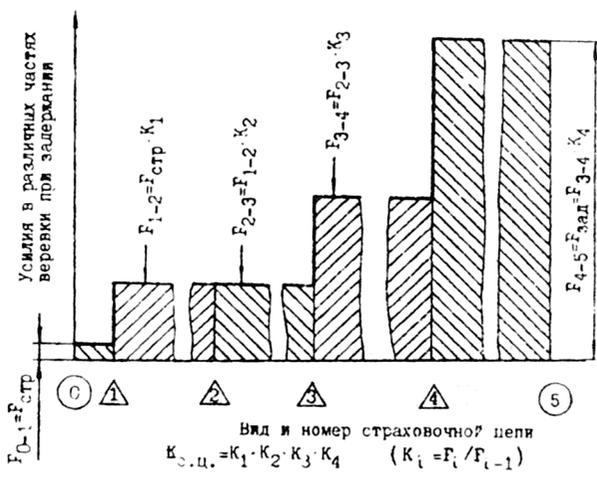


Рис. 4. Диаграмма распределения усилий в веревке в момент задержания сорвавшегося

Чем больше усилие задержания, тем меньше нужно протравливать веревку в страховочную цепь. Такой вид зависимости следует из баланса энергии при задержании с протравливанием, который можно записать в виде:

$$F_{\text{сбр}} (L_{\text{св.пад.}}/L_{\text{пр}}) = F_{\text{сбр}} L_{\text{пр}}$$

Исходя из последнего выражения, НЗ на протравливание в относительном виде будет: $L_{\text{пр}} = L_{\text{св.пад.}} = 1/(F_{\text{зад}}/F_{\text{стр}} - 1)$.

$L_{\text{св.пад.}}$ – глубина падения сорвавшегося до начала протравливания страхующим.

Задержание сорвавшегося можно обеспечить, создавая большое усилие задержания на малой длине протравливания или создавая малое усилие задержания и увеличивая длину протравливания. Запас на протравливание также зависит от массы страхуемого, крутизны склона и значения коэффициента трения одежды падающего спасателя о поверхность склона.

Кроме перечисленных факторов, характеризующих качество страховки, номограмма содержит данные и о величине перегрузки, испытываемой страхуемым во время его задержания. Последняя определяется как отношение величины замедления при торможении к величине ускорения свободного падения, или, используя известные параметры:

$$П = F_{\text{зад}}/(mg).$$

Левые и правые границы всех заштрихованных зон на нижнем поле построены, соответственно, при $f_0 = 0,4$ и $0,1$.

При задержании более легких по весу участников усилие задержания должно быть снижено, чтобы величина перегрузки не стала чрезмерной.

На рис. 5. показана номограмма для решения ситуационных задач по страховке на скальных склонах с примерно одинаковым диапазоном прочности опор и остальных параметров процесса задержания.

2. Данные о величине силы трения при различных приемах страховки

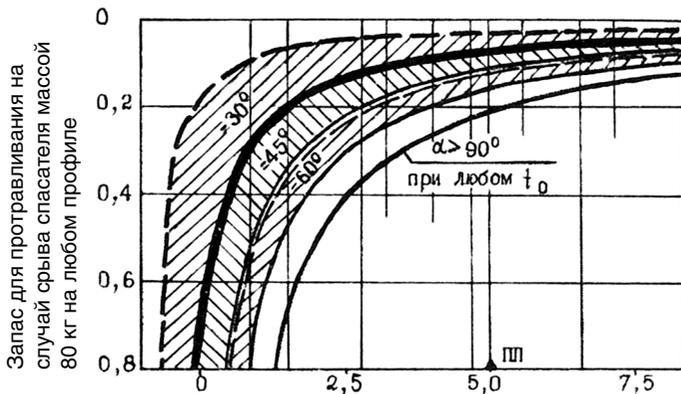
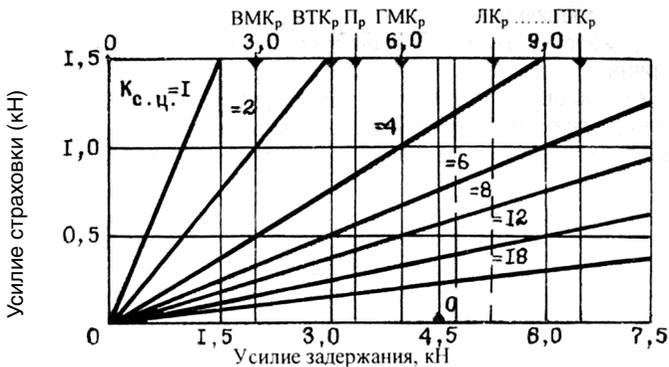
1. Величина силы трения при удерживании (зажатию) одинарной основной веревки двумя руками составляет: в рукавицах брезентовых – 38–45 кгс, кожаных – 60–70 кгс.

Можно ориентировочно считать, что в кожаных рукавицах величина силы трения (зажатия) равна весу спасателя.

2. Величина силы трения в одинарном карабине при зажимании веревки у карабина руками (на рис. 5) приведена в табл. 1 (усредненные данные).

Положение руки должно быть установлено в направлении рывка заранее.

Усилие на верхние опоры (кН) при угле охвата 135–180°
и пределы прочности характерных опор



Значение перегрузки при падении по вертикали

Рис. 5. Номограмма для решения задач по страховке при движении на скальном рельефе: В – пределы прочности различных элементов; В – вертикальные; Г – горизонтальные; М – мягкие; Т – твердые; Кр – крючья; Л – ледорубы; Пр – проушина; С – страховочная система; ПП – предельная перегрузка

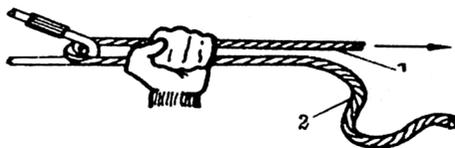


Рис. 6. Схема зажатия веревок:

1 – нагружаемая ветвь веревки; 2 – запас на протравливание

Как следует из табл. 1, двойная веревка 0,8 мм дает возможность получения больших усилий трения. В случае организации

страховки через одинарный карабин следует обеспечить расположение сберегающей ветви по направлению рывка.

Если пренебречь этим, то веревка при рывке может быть страхующим потеряна.

Следует учитывать, что использование узла УИИА (полустремя, пожарный узел) с применением отечественных веревок и карабинов не рекомендуется, так как имеет место сильнейший износ оплетки.

Таблица 1

**Величина силы трения в одинарном карабине
при зажимании веревки**

Веревка	Одной рукой		Двумя руками	
	Кожаные рукави- цы, кгс	Брезентовые рукавицы, кгс	Кожаные рукавицы, кгс	Брезентовые рукавицы, кгс
Двойная веревка 0,8 мм импортная	150–210	80–140	150–240	110–170
Одинарная веревка 0,11 мм отечественная	90–125	35–90	150–210	80–14

3. Величина силы трения при использовании узла карабин-крест при углах (α) между ветвями равна:

$$\alpha = 30^\circ \quad R_{\text{тр}} = 210 \text{ кгс};$$

$$\alpha = 90^\circ \quad R_{\text{тр}} = 180\text{--}240 \text{ кгс};$$

$$\alpha = 170^\circ \quad R_{\text{тр}} = 350 \text{ кгс}.$$

Величина силы трения через выступ среднего трения равна 220–270 кгс при страховке двумя руками и 90–110 кгс при страховке одной рукой.

Величина силы трения при страховке «плечо-зигзаг» из двух карабинов приведена в табл. 2.

Таблица 2

**Величина силы трения при страховке «плечо-зигзаг»
из двух карабинов**

Квалификация страхующего	Сила трения	Примечание
Высокая	до 300 кгс	Потеря устойчивости страхующего от общего количества замеров составляет от 27% до 40%
Средняя	до 230 кгс	
Низкая	до 145 кгс	

Приложение 4

НАЗНАЧЕНИЕ И ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СПУСКОВЫХ СИСТЕМ (КОМПЛЕКТОВ)

Мо- дель	Назначение	Характери- стики		Комплектность	Особен- ность	Схема
		Ра- бо- чая на- груз- ка, кгс	Масса, кг			
КСС-1	Широкоуниверсальный для спуска спасателей, пожарных, пострадавших и т.д.	500	Комплекта с веревкой – 6,5	Веревка в оплетке $\varnothing 10,5-11,0$ 50 м. Спуское устройство «Букашка-Универсал». Транспортировочный треугольник	Обеспечивается быстрая фиксация в любой момент спуска	
КСР-1 (роликовое устройство)	С обеспечением автоматической страховки при потере контроля над веревкой и регулированием скорости спуска	400	Титан – 0,6. Алюминиевый сплав – 0,5		Имеет механизм настройки на толщину веревки $\varnothing 9-12$ мм	
КН-1	Для спуска носилок с пострадавшим по одной или двум веревкам повышенной прочности 0 10,5 мм	600	17		Работает 2 спасателя: 1 сопровождает носилки, 1 управляет движением	
КГ-1	Транспортировка носилок с пострадавшим на большую глубину на сложных участках	600	8–10	Веревка $\varnothing 10,5$ мм – 100 м Тормозное устройство Вспомогательные концы – 3–4 шт.	Тормозное устройство позволяет наращивать веревки без остановки спуска	

Продолжение табл.

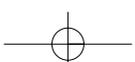
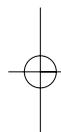
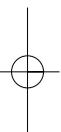
Мо- дель	Назначение	Характери- стики		Комплек- тность	Особен- ность	Схема
		Ра- бочая на- груз- ка, кгс	Масса, кг			
КСП-1	Безопасное проведение подготовительных работ и АСР, требующих длительного времени для их выполнения	300	3	Спусковое устройство. Доска-седушка 36х56 см		
КП-1 КП-1-3	Самоспасение в экстремальной ситуации (КП-1) и спуск с горнолыжного подъемника (КП-1-3)	$\frac{300}{120}$	$\frac{0,4}{0,7}$	КП-1 КП-1-3 Термостойкий 12/15 м шнур (кевлар) Ø 6,0 мм. Тормозное устройство. Чехол для шнура	Один конец жестко закреплен, к тормозному устройству пристегивается спасаемый (спасатель)	
КГС-1	Групповая направленная эвакуация населения с ВГПО	600	12	Блок-тормоз. Замкнутая петля из высокопрочной термостойкой веревки. Петли на веревке – 6 шт. Альпинистский карабин – 6 шт. Спасательные треугольники – 6 шт.	Два спасателя (один вверху, один внизу) обеспечивают непрерывное движение петли, под соединение и съём спускаемых	

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК



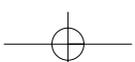
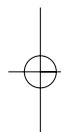
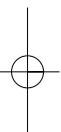
ДЛЯ ЗАМЕТОК



ДЛЯ ЗАМЕТОК



ДЛЯ ЗАМЕТОК



ДЛЯ ЗАМЕТОК

Справочник спасателя. Книга 12

Высотные аварийно-спасательные работы на гражданских
и промышленных объектах

Редакторы И.И. Климов, Ю.П. Погребной, Л.А. Бондаренко

Художник Е.А. Никишова

Подписано в печать 27.06.06. Формат 60x90/16.

Тираж 1 500 экз. Зак.

Рекламно-издательский комплекс «Галерия»

107078, Москва, Садовая-Спаская, 20

Тел.: (495) 207-24-36, 975-58-22

www.galeria.ru

E-mail: galeria@galeria.ru