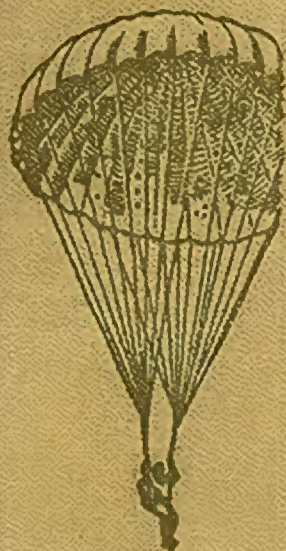




# ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПАРАШЮТНОЙ ПОДГОТОВКИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ  
МОСКВА · 1958



Д. Т. ЖОРНИК, К. В. ЛУШНИКОВ, Г. Б. ПЯСЕЦКАЯ,  
Р. А. СТАСЕВИЧ, П. А. СТОРЧИЕНКО

# ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПАРАШЮТНОЙ ПОДГОТОВКИ

*Под общей редакцией мастера спорта,  
кандидата технических наук  
Р. А. СТАСЕВИЧА*



ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ  
МОСКВА • 1958



Книга «Теория и практика парашютной подготовки» предназначена в качестве учебного пособия для обучающихся в кружках ДОСААФ и аэроклубах, спортсменов-парашютистов и руководителей парашютной подготовки.

В книге подробно излагается теория и практика прыжка с парашютом, а также организация и методика обучения парашютистов.

Широкое освещение в книге получили последние достижения в управлении телом при свободном падении и управлении парашютом. Материальная часть парашютов и их эксплуатация изложены весьма кратко, так как этот материал достаточно освещен в имеющейся литературе.

Главы 1, 2, 9, 10 (разделы 46, 47, 49), 11, 12 написаны мастером спорта Р. А. Стасевичем; главы 4, 5, 6, 7 — мастером спорта К. В. Лушниковым, главы 8 и 10 — заслуженным мастером спорта П. А. Сторчиенко; глава 14 — заслуженным мастером спорта Г. Б. Пясецкой; главы 3 и 13 — мастером спорта Д. Т. Жорником, приложения составлены Г. Б. Пясецкой и Р. А. Стасевичем.

#### ПОПРАВКИ В РИС. 116,а и б

В расположении фигур на рис. 116,а и б имеются неточности. Фигуры должны быть расположены следующим образом:

На рис. 116,а сверху — нижняя фигура, расположенная лицом вниз; в середине — средняя фигура с рис. 116,б головой вниз; внизу — средняя фигура с рис. 116,а головой вниз.

На рис. 116,б — верхняя фигура в горизонтальном положении лицом вверх. В середине рисунка — верхняя фигура рис. 116,а в вертикальном положении головой вверх.

Зак. 27

## Глава 1

### КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ПАРАШЮТИЗМА

#### 1. ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ СПАСАТЕЛЬНОГО ПАРАШЮТА

Исторические материалы России и других стран хранят сообщения о благополучном спуске с большой высоты на «крыльях», зонтах и других приспособлениях. Но первым достоверным изобретением такого рода является предложение гениального итальянского художника, архитектора, изобретателя и ученого Леонардо да Винчи, жившего в XV веке.

Он писал: «Если у человека есть шатер из накрахмаленного полотна, шириной в 12 локтей<sup>1</sup> и вышиной в 12, то он сможет бросаться с любой большой высоты, без опасности для себя»<sup>2</sup> (рис. 1).

Поверхность предложенного Леонардо да Винчи устройства для спуска человека равна примерно  $60 \text{ м}^2$ , а площадь миделя —  $30 \text{ м}^2$ . Эти данные близки современному людскому парашюту<sup>3</sup>, и спуск на таком устройстве должен был быть достаточно безопасным. Имея в виду, что в те времена не было научно обоснованных данных о сопротивлении воздуха, замечательным является такое точное определение основных размеров тормозной поверхности.

Свое предложение Леонардо да Винчи не смог реализовать.

Отсутствие практической надобности в спуске человека с больших высот служило препятствием к изобретению и совершенствованию снарядов, делающих такой спуск возможным и безопасным.

Начало развития воздухоплавания, относящееся к концу XVIII века, и частые катастрофы несовершенных в то время аэростатов побудило изобретателей вплотную заняться созданием аппарата для благополучного спуска человека с большой высоты. Было предложено много устройств — раздуваемых плащей, зонтов и т. п., но наиболее совершенный аппа-

<sup>1</sup> Локоть соответствует длине 44 см.

<sup>2</sup> Рисунок и описание относятся к 1483—1518 годам. Они помещены в книге Леонардо да Винчи «Атлантический кодекс» в разделе «О летании и движении тел в воздухе».

<sup>3</sup> Поверхность куполов современных людских парашютов колеблется в пределах  $42\text{—}85 \text{ м}^2$ , что соответствует изменению миделя от  $27\text{ до }50 \text{ м}^2$ .





Рис. 1. Схема парашюта Леонардо да Винчи

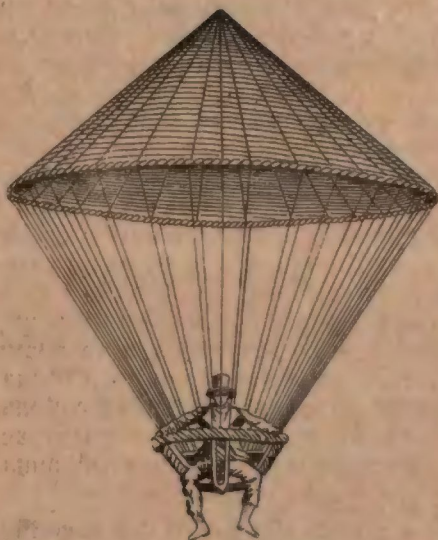


Рис. 2. Парашют Ленормана. В 1783 году Ленорман благополучно спустился на таком парашюте с башни обсерватории

рат такого рода построил и лично испытал французский физик С. Ленорман, прыгнув в 1783 году с обсерватории. Интересно отметить, что Ленорман дал этому снаряду название «парашют», сохранившееся до сих пор (рис. 2). Это название произведено от двух слов: греческого «Пара» (против) и французского «chute» (падение).

Первые парашюты, применявшиеся на аэростатах, имели либо обруч, либо спицы для того, чтобы купол был все время раскрыт и готов к спуску в любой момент.

Своеобразна была и подвеска парашюта к аэростату (рис. 3). Гондола прикреплялась к полужесткому парашюту, который, в свою очередь, соединялся с аэростатом. В 1785 году при одном из показательных полетов такой аэростат лопнул, а изобретатель его — француз Бланшар — благополучно спустился на парашюте на землю вместе с гондолой. Это был первый случай спасения воздухоплавателя при гибели воздушного шара.

Полужесткая конструкция парашюта была громоздкой, тяжелой и неудобной. В 1797 году, после ряда катастроф аэростатов, француз Гарнере построил и лично продемонстрировал достаточно удобный воздухоплавательный парашют, который уже не имел каркаса (рис. 4). Его стропы соединялись с гон-

долгой. Гондола, кроме того, была соединена с аэростатом с помощью разъемного устройства. Купол парашюта был подсоединен своей верхней частью к аэростату разрывной тонкой бечевкой. Таким образом, купол висел нестянутый и при разъединении гондолы с аэростатом быстро наполнялся.

После ряда спусков, сопровождавших с сильным раскачиванием, Гарнерен сделал в куполе полюсное отверстие, что привело к более устойчивому снижению.

Почти сто лет после этого в парашютах не вносилось существенных изменений.

Только в 1880 году парашют уже перестал являться соединительным звеном между аэростатом и гондолой. Купол парашюта стали прикреплять к оболочке шара сбоку (рис. 5).

В 1890 году немец Латеман стал укладывать купол и стропы в легко разворачиваемые пакеты, подвешенные к аэростатному кольцу вблизи корзины. Падая, человек своей тяжестью вытаскивал купол и стропы, и парашют раскрывался. К этому периоду времени относится и создание примитивной подвесной системы, соединяющей человека с парашютом и состоящей только из пояса или из пояса и пары плечевых шлей.

Создание аэропланов и частые катастрофы с ними требовали разработки специальных спасательных средств. Конструкторы многих стран пошли по самому легкому, но неправильному пути — по пути приспособления уже имеющихся аэростатных парашютов к самолетам.

В 1910 году француз Вассер предложил авиационный парашют, который представлял собой большой зонт со спицами, наподобие парашюта Бланшара. Основание зонта должно было соединяться с сиденьем пилота. При аварии пилот должен был только повернуть рычаг, сдерживающий спицы, а встреч-

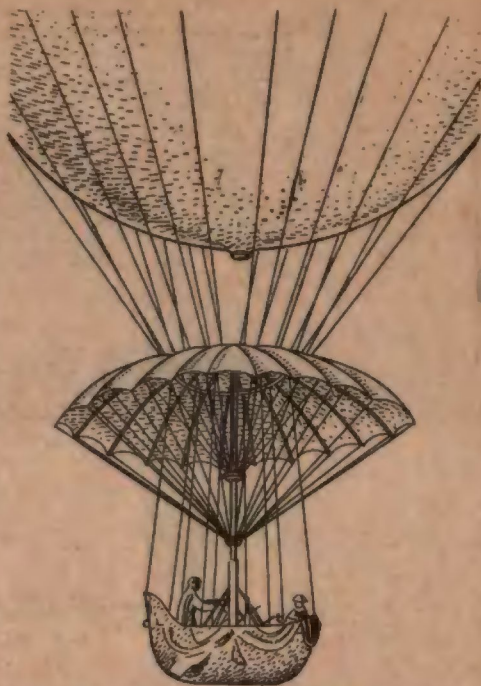


Рис. 3. Первый аэростатный парашют Бланшара





Рис. 4. Воздухоплавательный парашют Гарнерена

ный поток наполнял зонт и выдергивал пилота с сиденьем из самолета. Была испытана модель такого парашюта, расположенная на специальной вышке, установленной на автомобиле. Модель парашюта хорошо раскрывалась и спускала манекен на землю. Но парашют натуральных размеров не был построен, так как было ясно, что из-за громоздкости его нельзя разместить на самолете.

В 1910 году испытывались мягкие парашюты французских конструкторов Эрвье, Орс и других, но в уложенном положении парашюты занимали столько места, что поместить их в кабине самолета было невозможно.

Орс сам испытывал свои парашюты. Он садился на сиденье, устроенное на шасси самолета. В таком положении парашютиста поднимали в воздух и он прыгал. Раскрытие парашютов происходило принудительно — посредством шнурка, один конец которого прикреплялся к фюзеляжу самолета, а

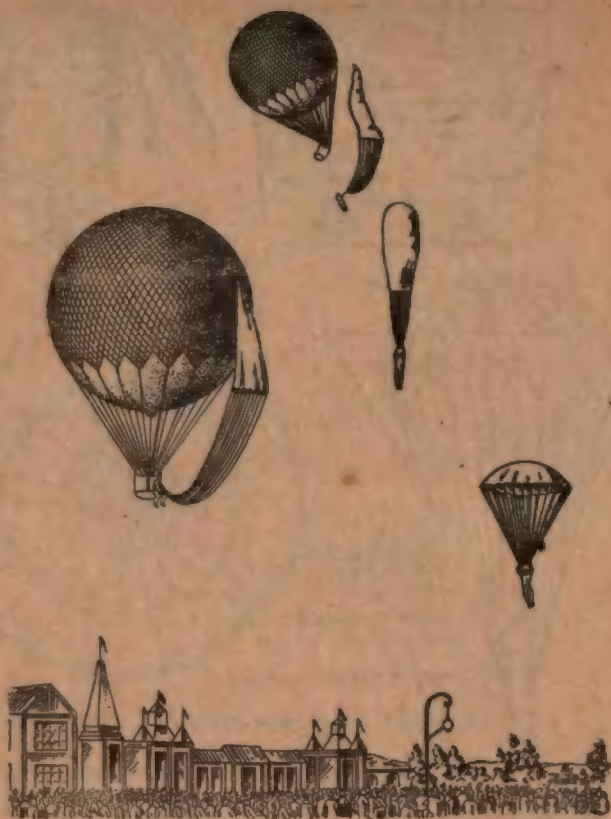


Рис. 5. Парашют, купол которого прикреплен к шару сбоку

другой — к узлу строп на вершине купола. При падении человека парашют разворачивался, когда он полностью вытягивался, шнурок обрывался и купол наполнялся воздухом. Некоторые парашюты должны были раскрываться посредством сложных приспособлений — взрывных зарядов, сжатого воздуха и т. п.

Первый прыжок из кабины самолета с парашютом принудительного действия был выполнен американцем Берри в 1912 году на высоте около 450 м.

Французский конструктор Бонне предложил уложить мягкий парашют под гаргрот фюзеляжа и соединять его с поясом, надетым на летчика. Для прыжка летчик сбрасывал гаргрот, освобожденный парашют наполнялся воздухом и, раскрывшись, вырывал летчика из кабины. В августе 1913 года известный летчик Пегу совершил экспериментальный прыжок с таким парашютом из одноместного самолета «Блерио».



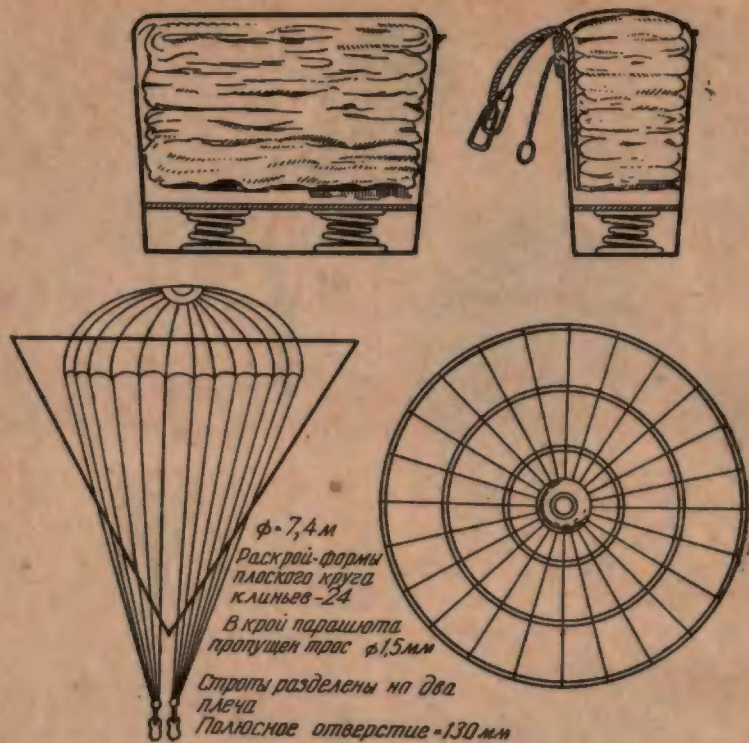


Рис. 6. Схема парашюта Котельникова

При пожаре, штопоре и целом ряде других случаев такие конструкции парашютов не гарантировали спасение летчика.

В 1911 году наш соотечественник Глеб Евгеньевич Котельников, отлично понимая несовершенство парашютов того времени и принципиальную непригодность их для применения на самолете, разработал и запатентовал парашют, который в принципе удовлетворял всем основным требованиям того времени (рис. 6).

«Я понял, — писал Котельников в своих воспоминаниях, — что для употребления на самолете необходимо создать прочный и легкий парашют. Сложенный, он должен быть совсем небольшим. Главное, чтобы он находился всегда на человеке. Тогда летчик сможет спрыгнуть и с крыла, и с любого борта самолета».

Главной особенностью созданного Котельниковым парашюта явилась его автономность, возможность пользоваться им независимо от самолета. Кроме того, парашют Котельникова содержал новые и необычные для того времени

элементы конструкции, и сейчас являющиеся совершенно обязательными для каждого авиационного парашюта.

Парашют Котельникова был компактен. Купол парашюта состоял из шелка, а не из плотного, иногда прорезиненного, материала. Стропы парашюта разделялись на группы и крепились к плечевым обхватам подвесной системы, а не к поясу летчика.

Все современные парашюты сконструированы по принципиальной схеме ранцевого парашюта Котельникова.

Позже, в 1923—1924 годах, Котельников предложил ранец для укладки парашюта в виде раскрывающегося конверта с лентами-ячейками (сота́ми) для строп.

И принцип ранца в виде конверта и соты для строп также являются обязательной принадлежностью современного парашюта.

Во время первой мировой войны парашюты в авиации почти не применялись. Котельникову не удалось пробить барьер бюрократической инертности и невежества высшего военного командования царской России. Царские бюрократы опасались, что, имея парашюты, летчики, увидев противника, не будут вступать с ними в бой, а покинут самолет и спустятся на землю. Кроме того, они полагали, что летчику, выпрыгнувшему из самолета, парашют не будет полезен, так как у летчика при раскрывании купола «оторвутся ноги».

Для наблюдения и корректировки артиллерийской стрельбы на фронте применялись привязные аэростаты. Большие размеры и легкость воспламенения аэростатов делали их добычей авиации противника. Защищаться было почти нечем, и если при приближении самолета противника аэростат не успевали опустить, он загорался, и воздухоплаватель погибал. Поэтому в конце первой мировой войны парашюты все же стали применять на аэростатах.

На снабжение был принят французский парашют системы «Жюкмесс». Стали применять и парашюты Котельникова, но несколько видоизмененные: ранец мешал пилоту в тесной корзине, и поэтому купол и стропы в узком чехле подвешивались под аэростатом. Чехол предохранял парашют от непогоды и от преждевременного наполнения при порывах ветра.

За один 1917 год в русской армии было зарегистрировано свыше 50 случаев спасения аэронавтов.

В Советской России первый прыжок с аэростата совершил пилот А. В. Эдельштейн. Этот показательный прыжок был выполнен в годовщину создания Красной Армии — 23 февраля 1919 года в местечке Ахтуба.

Бурное развитие авиации потребовало усовершенствования парашюта. Идея Котельникова о том, что авиационный парашют должен быть при летчике и раскрываться по его воле в любой момент после оставления самолета, восторжествовала.



Во многих странах стали проектировать, изготавливать и испытывать такие парашюты.

Обязательные полеты с парашютом были введены при испытаниях новых опытных конструкций самолетов. Летный состав сначала отнесся к этому нововведению с большим недоверием, но первые же случаи спасения летчиков из совершенно безнадежных положений совершили перелом — парашют сделался обязательной принадлежностью каждого летчика.

В СССР первый вынужденный прыжок из самолета был выполнен 23 июня 1927 года летчиком-испытателем М. М. Громовым, ныне Героем Советского Союза. Самолет, которым управлял Громов, не выходил из штопора и его пришлось покинуть на высоте около 500 м. Оставление самолета и приземление произошли вполне благополучно.

Пионером парашютного дела в СССР был летчик Леонид Григорьевич Минов.

Целым рядом показательных и экспериментальных прыжков Л. Г. Минов, его помощник Я. Д. Мошковский и их ученики шаг за шагом внедряли веру в безотказность парашюта, прыгая из самолетов разных типов, на различных режимах полета.

Для обеспечения нашей авиации отечественными парашютами была создана база по проектированию и изготовлению парашютов.

Увеличение скорости и высоты полета самолетов потребовало коренного усовершенствования парашюта. В сороковых годах Н. А. Лобанов создал спасательный парашют с куполом квадратной формы в плане, состоящим из так называемого каркасного шелка (рис. 7). Пористый материал этого купола способствовал смягчению удара при раскрытии парашюта на больших высотах и скоростях полета и устойчивому снижению.

В дальнейшем Н. А. Лобанов, а также конструкторы М. А. Савицкий, Ф. Д. Ткачев, И. А. Петров и другие разработали целый ряд спасательных и тренировочных парашютов. Большую роль в создании отечественных парашютов сыграли испытатели парашютов В. Г. Романюк, Г. М. Иванов, Н. К. Никитин, Г. А. Жданов, Б. С. Пятериков, В. Ф. Данилов и Н. В. Низяев.

Для удобства эксплуатации парашюта, а также на случай спуска на воду подвесная система была усовершенствована, что позволяло освобождаться от нее, раскрывая только один замок. Для снабжения морских ВВС были введены спасательные жилеты, обеспечивающие пловучесть человека при попадании его в воду. Была разработана и принята на снабжение индивидуальная спасательная надувная лодка, укладываемая в ранец парашюта.

На случай покидания самолета на больших высотах, где обязательно искусственное снабжение человека кислородом,

были разработаны кислородные парашютные приборы, размещаемые в ранце парашюта и автоматически переключающие подачу в маску кислорода от бортовой сети на подачу от парашютного кислородного прибора.

На парашют для обеспечения его раскрытия при спортивных и вынужденных прыжках в настоящее время устанавливают приборы КАП-3 конструкции братьев Дорониных и Саввичева, автоматически раскрывающие ранец парашюта.

Рост скорости и высоты полета усложнил выполнение задачи оставления самолета и вызвал необходимость, во-первых, разработать теорию прыжка с парашютом и, во-вторых, практически освоить прыжки с больших высот и на разных скоростях и режимах полета. В СССР было опубликовано много статей и вышло несколько книг, посвященных теории и технике прыжка с парашютом и, в частности, вынужденному оставлению самолета.

Увеличение потолка полета самолета вызвало необходимость герметизации кабин с надежно сбрасываемым фонарем. На случай повреждения герметической кабины на высоте более 13 000 м, для сохранения работоспособности экипажа были созданы скафандры, изолирующие человека от внешней среды. Скафандры несколько стесняют движения человека, поэтому применение их пока ограничено, и разработка более удачных конструкций производится до сих пор во многих странах. Первый прыжок в скафандре с парашютом выполнил в СССР в 1938 году Я. Н. Солодовников.

Рост скорости полета значительно усложнил задачу спасения экипажа при аварии самолета. На преодоление сопротивления воздуха при оставлении кабины приходилось затрачивать очень много времени и сил. Возможность спасения раненого летчика стала весьма сомнительной.



Рис. 7. Парашют с куполом квадратной формы



По данным зарубежной печати, за время второй мировой войны в Европе потери летного состава со стороны союзных нам стран составили несколько тысяч человек. Спаслось с помощью парашюта (с учетом попавших в плен) более десяти тысяч человек.

Анализ статистики позволяет полагать, что из 70 000 погибших только около двух третей были убиты в воздушном бою и погибли от обстрела зенитными орудиями. Остальные летчики не имели возможности благополучно воспользоваться парашютом, во-первых, из-за большой скорости полета, потери управления, ранения или повреждения сбрасываемого фонаря, во-вторых, летчик, оставляя кабину, задевал оперение и, в-третьих, летчик преждевременно раскрывал парашют, который задевал за части самолета и разрывался или сгорал при пожаре на самолете.

Появление реактивной авиации и достижение таких скоростей полета, при которых оставление кабины стало невозможным, потребовало обеспечить надежное принудительное выбрасывание летчика из самолета — его катапультирование. Начиная с 1947—1948 годов все реактивные самолеты стали оборудоваться катапультируемыми сиденьями. При испытании и доводке катапультируемых сидений много сделали парашютисты-испытатели Кондрашов, Быстров, Кочетков, Жуков, Долгов, Андреев и другие.

Первое вынужденное катапультирование произошло в СССР с самолета ЛА-15 в 1949 году, когда майор К. М. Зотов благополучно покинул самолет, отделился от сиденья и спустился на землю на парашюте.

Произошло это при следующих обстоятельствах.

На высоте 1000 м майор Зотов получил по радио приказ покинуть самолет. Он сбросил фонарь, и, не полностью приняв нужную позу, нажал на рычаги катапультирования и вылетел из самолета. В момент катапультирования самолет был в крене примерно 90° на высоте около 900 м.

## 2. РАЗВИТИЕ ПАРАШЮТНОГО СПОРТА В СССР

Прыжки с парашютом, как вынужденные, так и одиночные показательные, вызывали очень большой интерес среди авиаторов.

Пионерами спортивных прыжков с парашютом и самыми горячими энтузиастами этого дела были военные летчики.

Датой начала развития массового парашютного спорта в нашей стране является 26 июля 1930 года, когда в Воронеже были проведены первые прыжки летчиков под руководством выдающегося парашютиста и организатора Якова Давидовича Мошковского.

В 1931 году под Ленинградом были проведены сборы по подготовке первой группы инструкторов-парашютистов, в числе их были Александров, Евдокимов, Березкин, Кудрявцев, Ольховин, Петров, Фотеев.

В 1932 году в Крыму состоялся второй сбор, где было подготовлено уже 70 инструкторов. На этом сборе впервые были проведены затяжные прыжки с различных самолетов, прыжки на воду. В это же время врачи занялись подробным изучением влияния прыжков с парашютом на организм человека.

Этот сбор дал большой толчок дальнейшему развитию прыжков с парашютом и выполнению необходимых для летного состава при вынужденном оставлении самолета затяжных прыжков.

Если первый затяжной прыжок, выполненный 22 мая 1932 года Н. Евдокимовым, продолжался всего 14 сек., то уже через год рекордный прыжок В. Евсеева, выполненный в октябре 1933 года, составил 132 сек. С высоты 7200 м он пролетел более 7000 м и на высоте 150 м от земли раскрыл свой парашют.

Первый высотный прыжок был совершен Б. Петровым в августе 1932 года с высоты 5200 м.

Прыжки с парашютом выполнял не только летно-подъемный состав ВВС в целях обучения спасению в воздухе. Их совершали и в спортивных целях. Особенно большое стремление к прыжкам было у молодежи.

В 1933 году руководство развитием массового парашютного спорта в нашей стране было поручено Осоавиахиму и ленинскому комсомолу.

Комсомол на IX съезде принял шефство над Военно-Воздушным Флотом. Авиационно-спортивную работу было решено проводить через систему аэроклубов и кружков. В целях большего охвата молодежи и популяризации парашютного спорта в стране были построены сотни парашютных вышек.

Прыжок с парашютом был включен в комплекс военно-технического экзамена комсомола.

Молодежь получила возможность без отрыва от производства овладевать в аэроклубах увлекательным парашютным спортом. Вместе с юношами в аэроклуб пришли и девушки, они также показывали образцы мужества и смелости. Первой женщиной в нашей стране, выполнившей в 1931 году прыжок с парашютом, была Л. Кулешова, а затем В. Федорова и А. Чиркова.

Из среды комсомольцев выдвинулись талантливые инструкторы парашютного спорта—Балашов, Остряков, Яковлева и другие. В 1933 году для подготовки инструкторов пара-



шютного спорта была создана Высшая парашютная школа.

На первом праздновании Дня авиации, 18 августа 1933 года, парашютисты продемонстрировали перед москвичами свое мастерство в прыжках — они выполнили групповой прыжок, в котором участвовало более 60 парашютистов.

В 1934 году лучшим нашим парашютистам было присвоено звание «Мастер парашютного спорта СССР»; в их числе были: Мошковский, Евдокимов, Евсеев, Афанасьев, Петров, Остряков, Балашов, Фотеев, Камнева.

Мастерство парашютистов росло во всех областях.

Мировой рекорд затычного прыжка 1934 года Евдокимова уже составлял 7900 м свободного падения.

25 июля 1935 года Н. Аминтаев выполнил прыжок с высоты 8126 м. Н. Лисичкин совершил ночной прыжок с высоты 5500 м.

Нина Камнева 13 августа 1934 года в затычном прыжке пролетела 2700 м.

Девушки упорно осваивали высотные прыжки. Так, 2 августа 1935 года студентки Московского института физической культуры Г. Пясецкая и А. Шишмарева выполнили прыжок без кислородного прибора с высоты 7923 м и перекрыли мужской рекорд.

За выдающиеся заслуги в развитии парашютного спорта лучшие парашютистки были награждены орденами Советского Союза.

Важным событием в жизни спортсменов-парашютистов были Первые всесоюзные соревнования, проведенные в 1935 году Осоавиахимом и ЦК ВЛКСМ.

На аэродроме Центрального аэроклуба СССР состязалась 21 команда — 128 мужчин и 20 женщин — на точность задержки раскрытия парашюта, на точность приземления, на лучший результат в играх.

Высшие достижения показала команда Центрального аэроклуба СССР в составе Н. Гладкова, П. Полосухина, Д. Степанова и Т. Ивановой. Призовые места заняли первая команда Москвы, команды Белорусской, Одесской и Челябинской областей. В индивидуальном зачете хорошо проявила себя молодежь. Лучшие достижения показали Крюкова (Ленинград), Соснина (Куйбышев), Дзенев (Челябинск), Ершов (Калинин) и Гладков (Москва). Высокое мастерство продемонстрировали и известные мастера парашютного спорта: Афанасьев и Лац из Москвы, ленинградец Катайнов и Бабицкий из Белоруссии.

Эти соревнования положили начало спортивным встречам, которые сыграли большую роль в деле повышения мастерства парашютистов.

На сборах в 1939—1940 годах было установлено много групповых рекордов: рекорд высотных прыжков днем с

9010 м и ночью с 5200 м, рекорд дневного затыжного прыжка — 8848 м и ночного — 4242 м.

В. Харахонов выполнил затыжной прыжок с 11 755 м;

И. Костев совершил высотный прыжок ночью с 7750 м.

В 1940 году в Тушине были проведены Вторые всесоюзные соревнования парашютистов. В соревнованиях приняли участие от РСФСР — четыре команды, от УССР — две команды и по одной команде от остальных союзных республик. В результате соревнований первое командное место завоевала команда УССР, на второе место вышла команда Грузинской ССР и на третье — вторая команда УССР.

Великая Отечественная война прервала наш мирный созидательный труд.

Парашютисты Осоавиахима добровольцами ушли на фронт и там в частях десантных войск показывали чудеса храбрости и бесстрашия, наводили панику в глубоком тылу врага вместе с героическими партизанами.

Воздушно-десантные соединения участвовали в освобождении многих городов и выполнении различных боевых задач. Тысячи десантников за боевые заслуги были награждены орденами и медалями Советского Союза.

По окончании Отечественной войны советский народ приступил к восстановлению нашего разрушенного войной хозяйства и дальнейшему укреплению обороны страны.

Спортсмены-парашютисты вернулись в аэроклубы и, учитывая свой боевой опыт, стали дальше совершенствовать спортивное мастерство.

В сентябре 1945 года В. Романюк на самолете поднялся на высоту более 13 000 м и падал, не раскрывая парашюта, 12 141 м.

В июле 1947 года группа армейских спортсменов выполнила высотный прыжок с 11 200 м. А в августе того же года В. Романюк снова совершил высотный прыжок с 13 400 м.

В том же году Е. Владимирская успешно выполнила затыжные прыжки продолжительностью свободного падения 3720 и 4880 м. Затем она совместно с Г. Пясецкой и Н. Есионовой успешно совершила первый в мире женский групповой затыжной прыжок с результатом 5419 м.

В 1949 году семь спортсменов ЦАК имени В. П. Чкалова установили рекорд прыжка ночью с высоты 10 370 м.

Начиная с 1949 года регулярно стали проводиться всесоюзные соревнования по парашютному спорту. Для привлечения большего числа молодежи, лучшей пропаганды и выявления новых талантливых молодых спортсменов проводились соревнования в аэроклубах, республиках и на первенство Добровольного оборонного Общества.

Победителям Четвертых всесоюзных соревнований 1950 года впервые были присвоены звания «Чемпион СССР по па-



рашютному спорту». Эти почетные звания получили представитель ВВС А. Меняйло и москвичка Л. Волкова.

Парашютисты ДОСААФ, развивая массовый парашютный спорт, не только совершенствуют, но и разрабатывают заново методику обучения и тактику выполнения спортивных прыжков с парашютом.

На основании опыта сборов и достижений многих молодых спортсменов парашютисты доказывают, что, умело управляя парашютом, используя эффект реактивной силы купола, можно увеличить относительное или изменить его направление как на квадратном, так и на круглом куполе.

При обсуждении на парашютной секции, а главное — практически было доказано, что в прыжках на точность приземления основным является грамотное и умелое владение техникой управления куполом парашюта при снижении. Все это дало бурный рост спортивного мастерства. Если на всесоюзных соревнованиях 1949 года только 18 парашютистов из 120 попали в зачетный круг, то на первенстве СССР 1952 года уже лишь единицы были вне зачетного круга.

Вместо тактики выполнения прыжков над целью и применения метода глубокого скольжения парашютисты в этих же условиях применяют тактику торможения подтягиванием задних лямок парашюта и путем мелкого подскальзывания добиваются на этих соревнованиях лучших результатов. На этих соревнованиях молодые спортсмены ДОСААФ уверенно выходят победителями.

В 1951 году Международная авиационная федерация (ФАИ) вынесла постановление о регистрации высших достижений в парашютном спорте в качестве мировых рекордов. Советскими парашютистами с тех пор только по точности приземления было установлено 88 мировых рекордов.

Большая и кропотливая работа была проведена парашютистами ДОСААФ по совершенствованию затяжных прыжков.

Вместо существовавшего тогда стиля стабильного падения вниз головой под углом  $70-75^\circ$  со скрещенными руками на груди или стиля «ласточка» — падения тоже под большим углом с зафиксированным прогибом корпуса назад и руками, вытянутыми до отказа в стороны, — была разработана новая методика удержания тела парашютиста в горизонтальном положении.

Спортсмены научились сохранять горизонтальное положение тела не только на всем своем пути падения, в дневных и ночных прыжках, при попадании в облачность, но и передвигаться в горизонтальном направлении путем изменения угла наклона своего тела движением рук и ног.

Парашютист, умеющий сохранять горизонтальное положение, даже при попадании в облачность не сорвется в плоский штопор, а если и попадет, то сразу же из него выйдет.

Теперь уже многие парашютисты, выполнившие десятки прыжков с большими задержками, ни разу не попадали в плоский штопор, а ведь он был самым коварным и опасным врагом даже мировых рекордсменов в затяжных прыжках.

Устойчивое падение было освоено, и на соревнованиях стали учитывать не только время задержки раскрытия парашюта, но и стиль падения.

Путем изменения угла наклона тела и передвижения вперед по горизонту парашютисты стали вносить поправки в расчет прыжка при комбинированных прыжках на точность приземления.

В затяжные прыжки вводятся новые элементы соревнований — выполнение разворотов при свободном падении.

Успешное овладение управлением своим телом при затяжных прыжках уже поставило на повестку дня выполнение и таких фигур, как восьмерки и сальто. Такие прыжки больше подходят на «полет парашютиста», чем на падение.

Парашютисты своей кропотливой и упорной работой добились больших результатов и заставили пересмотреть и уточнить некоторые устаревшие выводы теории и практики.

Еще не так давно устойчивое падение было доступно только отдельным парашютистам, имеющим на своем счету не одну сотню, а то и тысячу прыжков. Они могли сохранять устойчивое горизонтальное положение, но часто не могли обосновать и объяснить, как это делать. Отсутствие теоретической и методической литературы по управлению телом не способствовало обучению и передаче опыта. Разработанная сейчас методика позволяет легко научить спортсменов выполнять такие прыжки. Сотни молодых спортсменов уже успешно совершают устойчивое падение в течение длительного времени.

Большие успехи лучших спортсменов позволили значительно повысить нормативные требования для мастеров спорта и поставить перед ними задачу приземляться в круг радиусом всего 15 м, делать затяжки с точностью до десятых долей секунд и выполнять при свободном падении развороты и восьмерки.

Впервые на Шестых всесоюзных соревнованиях в 1952 году в программу соревнований была включена оценка стиля падения. На этих соревнованиях впервые были включены групповые прыжки на точность приземления.

Во время соревнований было установлено много рекордов; некоторые перекрывались несколько раз. Четыре рекорда были зарегистрированы: на точность приземления с высоты 600 м — Н. Климова с результатом 7,11 м; Н. Чернышевой — с высоты 1000 м с результатом 26,85 м; групповые прыжки с 1000 м: первая сборная команда ДОСААФ в составе Сторчиенко, Косинова, Федчишина с результатом 15,60 м; первая



сборная женская команда ДОСААФ в составе Селиверстовой, Мишустинной, Енютинной с результатом 53,40 м.

На этом первенстве СССР победителям впервые были вручены красные свитера чемпионов СССР. Все они были завоеваны спортсменами ДОСААФ.

Наряду с известными именами сильнейших парашютистов П. Косинова, Е. Владимирской, В. Селиверстовой свитера с гербом СССР были вручены новым молодым спортсменам: Ф. Неймарку (Москва), Н. Климову (Сталинград), Н. Швейновой (Киев), Э. Чернышевой (Ростов), И. Лавровой (Ярославль).

Особенно большой рост спортивного мастерства в нашей стране был продемонстрирован на Восьмых всесоюзных соревнованиях в 1955 году.

На этих соревнованиях результаты парашютистов, вышедших в финал по точности приземления, измерялись рулеткой длиной 10 м, и звание чемпиона решали уже сантиметры.

Финалисты в затяжных прыжках с высоты 2000 м показывали результаты точно по 30 секунд без единого штрафного очка за нарушение горизонтального положения. Судьбу чемпиона в этом сложном и новом прыжке решала чистота и красота выполнения спиралей. Сильнейшим в этой интересной борьбе оказался мастер спорта Н. Никитин (ВВС).

Победителям этого первенства СССР были вручены красные свитера чемпионов и золотые медали чемпионов СССР. Золотые медали были вручены спортсменам А. Калинину (ЦАК СССР), М. Дмитрову (Минск), Н. Ткаченко (Киев), Н. Никитину (ВВС). Ф. Неймарк (Москва) получил две медали: за комбинированный прыжок и выигрыш звания абсолютного чемпиона СССР по многоборью.

Парашютистка В. Селиверстова получила четыре золотые медали: за победу в прыжках с высоты 1000 и 1500 м, за затяжку 30 сек. со спиралью и выигрыш звания абсолютного чемпиона СССР.

На этих соревнованиях спортсмены доказали, что на парашютах с квадратным куполом нельзя бороться за сантиметры в прыжках на точность приземления и он мало пригоден для групповых прыжков.

Существующий круглый шелковый парашют тоже не годится для задержки раскрытия в комбинированных прыжках (слишком велика нагрузка при раскрытии), а при управлении им создается фаскачивание, что очень затрудняет точное приземление.

Успешным экзаменом для новой методики в спортивных прыжках были не только мировые рекордные прыжки на точность приземления и прыжки с больших высот, но и успешные выступления советских парашютистов во встречах с парашютистами стран народной демократии, которые состоя-

лись в Чехословакии, Болгарии, а также на Втором первенстве мира 1954 года. Советские парашютисты впервые принимали участие в чемпионате мира, который состоялся в Сент-Яне (Франция). Там встретились сильнейшие парашютисты семи стран мира. Звание чемпиона мира оспаривал 31 парашютист.

В команде СССР были капитан и старший тренер П. Сторчиенко и парашютисты И. Федчишин, В. Марюткин, П. Косинов, В. Климов, Ф. Неймарк, В. Селиверстова и летчик Г. Мартыненко.

В программе первенства мира были прыжки на точность приземления с высоты 600 м, комбинированные прыжки с высоты 1500 м и затяжной прыжок на 20 сек. с учетом стиля падения.

Выполнив в ходе чемпионата пять прыжков с парашютом, каждый из которых был образцом высокого спортивного мастерства, И. Федчишин вышел победителем по двум первым упражнениям и занял общее первое место. Советский парашютист И. Федчишин стал чемпионом мира по парашютному спорту и был награжден большой золотой медалью ФАИ.

Серебряная медаль ФАИ за второе место была вручена советскому парашютисту В. Марюткину. Четвертым был П. Косинов, восьмое место (из 31 участника) завоевала В. Селиверстова. В командном зачете также победили советские парашютисты.

Советские парашютисты охотно передают свой опыт спортсменам других стран. Они проводят совместные тренировки, знакомят с методами тренировки, посылают в помощь своих тренеров, обмениваются литературой, парашютами и самолетами.

Наши зарубежные друзья успешно перенимают школу советского парашютизма и делают в этой области большие успехи.

Если в первые годы в таблице мировых рекордов значились фамилии только советских парашютистов, то теперь там уже зарегистрированы мировые рекорды польских, болгарских, чешских и югославских парашютистов.

Особенно успешным было в 1956 году выступление парашютистов стран народной демократии на Третьем первенстве мира.

Наши друзья оказались достойными своих учителей, а спортсмены Чехословакии не только сравнялись в мастерстве управления куполом, но в групповом прыжке показали лучшие результаты, что в конечном итоге решило судьбу звания чемпионов мира. Абсолютными чемпионами мира на 1956 год стали спортсмены Чехословакии Коубек и Макова.

На этом первенстве мира золотые медали завоевали: И. Федчишин — по комбинированному прыжку, Н. Ники-



тин и В. Раков — по затяжным прыжкам с выполнением спиралей.

Мастер спорта Г. Мухина получила две золотые медали: за комбинированный прыжок и за задержку 30 сек. с выполнением спиралей.

В командном первенстве среди женщин победителями вышли советские спортсменки. Результат женской команды в групповом прыжке зарегистрирован как новый мировой рекорд на точность приземления.

В 1956 году namного увеличилось количество участников соревнований. Наряду с республиканскими соревнованиями, ставшими уже традиционными на Украине, Белоруссии, в Москве и Московской области, впервые были проведены межреспубликанские соревнования в Средней Азии, на личное первенство ДОСААФ РСФСР, первенство Латвийской ССР, Ленинграда, четыре раза разыгрывался переходящий кубок среди команд аэроклубов.

1957 год отмечен большим ростом спортивных достижений. Было зарегистрировано 39 рекордов, 34 из них в качестве мировых. Из 87 рекордсменов 31 впервые вписали свои имена в таблицу парашютных рекордов. Советскими парашютистами обновлены мировые рекорды по всем восьми классам затяжных прыжков.

Проведены внутриклубные, заочные, зональные, республиканские, всесоюзные соревнования, международные встречи.

На Девятом первенстве СССР борьба была особенно упорной и интересной. Золотую медаль чемпиона СССР по прыжкам на точность приземления завоевал мастер спорта Н. Щербинин (ВВС). По комбинированным прыжкам сильнейшим был мастер спорта Ю. Пеклин (ДОСААФ). Третьим обладателем золотой медали по затяжным прыжкам на 30 сек. стал И. Федчишин (ДОСААФ). По этому упражнению спортсмены выполняли в свободном падении не только восьмерки, но и заднее сальто.

Самое точное приземление в групповых комбинированных прыжках показала команда ВВС.

Звание «Абсолютный чемпион по парашютному спорту» присвоено мастеру спорта Киевского аэроклуба С. Митину. Это звание присвоено и мастеру спорта Г. Мухиной. Она же была победительницей в прыжках на точность приземления в комбинированных прыжках.

Самый высокий класс в затяжных прыжках показала Н. Пряхина. На первенстве СССР разыгрывались кубки имени первого рекордсмена по затяжным прыжкам Николая Евдокимова за лучшее исполнение затяжного прыжка с выполнением целого комплекса фигур на выложенный цветной сигнал в центре аэродрома.

Командное первенство СССР среди мужчин и женщин выиграли сборные команды ДОСААФ.

В августе 1957 года в Югославии проводились международные соревнования парашютистов. В программе были прыжки на точность приземления, комбинированные прыжки и прыжки на море с учетом точности попадания на пловучую цель.

В соревнованиях принял участие 51 спортсмен от семи стран. Первые места по многоборью и «Кубки Адриатики» завоевали советские парашютисты Ю. Пеклин и Н. Пряхина.

В октябре этого же года состоялись соревнования на первенство Венгерской Народной Республики, на которых приняли участие более 30 спортсменов. Кроме венгерских парашютистов, присутствовали представители других стран народной демократии.

Звание чемпиона завоевал представитель СССР мастер спорта С. Митин. Он же был награжден золотой медалью за первое место по комбинированным прыжкам и серебряной — за второе место по затяжным прыжкам с выполнением фигур.

\* \* \*

Всесоюзное добровольное общество содействия армии, авиации и флоту располагает большой сетью аэроклубов, авиаспортклубов, авиационных кружков. Молодежь любит авиационный спорт, охотно идет в аэроклубы и кружки, овладевает одним из увлекательнейших видов спорта — парашютизмом. Учеба, упорные тренировки, постоянное стремление улучшать свои достижения позволяют советским парашютистам установить новые рекорды.

---



## Глава 2

### ОСНОВЫ ДВИЖЕНИЯ ТЕЛ В ВОЗДУХЕ

#### 3. СОПРОТИВЛЕНИЕ ВОЗДУХА

Воздух обладает определенной массой, давлением и плотностью. Двигаясь в воздушной среде, тело принимает на себя удары мельчайших частиц встречного воздуха, испытывает трение сбегающих по телу воздушных потоков, увлекает часть воздуха за собой, т. е. затрачивает энергию на свое продвижение, преодолевая при этом сопротивление воздуха.

Чем плотнее среда, в которой движется тело, тем сопротивление будет больше. Взмах рукой в воздухе и в воде убеждает нас в этом.

Сопротивление плавно очерченных предметов меньше, чем угловатых. Шероховатая поверхность вызывает большее трение, а следовательно, и большее сопротивление воздуха, чем гладкая.

Главной причиной, создающей сопротивление воздуха, являются вихри, образующиеся около тела. У хорошо обтекаемых гладких тел вихри появляются только сзади тела, у плохо обтекаемых, угловатых, они образуются по всей поверхности.

На рис. 8 показано обтекание воздухом тела каплевидной формы и четырехугольной пластинки. Такая картина обтекания, называемая спектром обтекания, может быть получена путем обдувания тела воздухом, содержащим струйки дыма.

Вихри на задней стороне тела образуются вследствие срыва струй воздуха с поверхности тела. Воздух отрывается от тела, и позади тела образуется сильное разрежение (см. обтекание плоской пластинки на рис. 8). Пустота сзади тела может образоваться только при скорости выше звука. При меньших скоростях позади тела будет находиться разреженный воздух. Разрежение при срыве струй вызывает подсос воздуха из более задних слоев. Двигаясь по направлению к телу и соприкасаясь со сбегающими струйками, воздух позади плохо обтекаемых тел образует вихри.

Тела, вызывающие сильное вихреобразование, всегда испытывают большое сопротивление воздуха.

С увеличением размеров тела растет и его сопротивление, которое зависит главным образом от поперечных (по отношению к направлению движения) размеров тела. Поэтому размеры тела характеризуются чаще всего их *миделем* — площадью наибольшего поперечного сечения.

Сопротивление воздуха тесно связано со скоростью движения, при этом совершенно безразлично, движется тело в неподвижном воздухе или же воздух набегаает на неподвижное тело. Опыты показывают, что с увеличением скорости в два раза сопротивление возрастет в четыре раза; с увеличением скорости в три раза сопротивление возрастет в девять раз и т. д. Таким образом, сопротивление пропорционально квадрату скорости.

Сопротивление воздуха в направлении, противоположном движению тела, называется *лобовым сопротивлением* тела. Оно может быть вычислено по формуле

$$Q = \frac{1}{2} C_p S V^2, \quad (1)$$

где  $Q$  — сила лобового сопротивления, *кг*;

$C$  — коэффициент сопротивления, зависящий от формы тела и состояния его поверхности;

$\rho$  — плотность воздуха,  $\frac{\text{кг/сек}^2}{\text{м}^4}$

$S$  — наибольшая площадь поперечного сечения тела,  $\text{м}^2$ ;

$V$  — скорость движения, *м/сек*.

Если скорость дана в *км/час*, то ее значение делят на переводной коэффициент 3,6.

Коэффициент сопротивления  $C$  зависит от формы и поверхности тела. Если форма тела допускает плавное обтекание без вихрей, коэффициент сопротивления меньше; если тело имеет резкие выступы и шероховатую поверхность, оно плохо обтекается, и сопротивление возрастает.

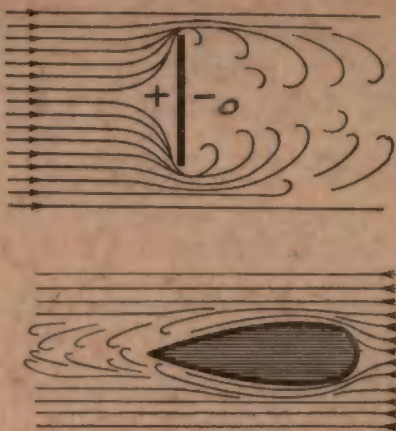


Рис. 8. Спектры обтекания тел



## Коэффициенты сопротивления некоторых тел

|                                                         |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|
| Пластинка (установленная под углом $90^\circ$ к потоку) | — 1,28                   |
| Шар                                                     | — 0,30                   |
| Полое полушарие выпуклой стороной к потоку              | — 0,34 — 0,36            |
| Полое полушарие вогнутой стороной к потоку              | — 1,40 — 1,44            |
| Парашют                                                 | — 1,0 — 1,3 <sup>1</sup> |
| Хорошо обтекаемая (каплевидная) форма                   | — 0,065                  |

Пластинка, имеющая площадь, равную миделю тела каплевидной формы, создает по сравнению с ним в 20 раз большее сопротивление.

Величина коэффициента сопротивления почти не зависит от скорости, пока ее значение меньше скорости звука. При приближении скорости обтекания к скорости звука коэффициент сопротивления начинает резко возрастать. При этом, чем более обтекаемо тело на малых скоростях, тем относительно резче возрастает его сопротивление на скорости, близкой скорости звука. Так, коэффициент сопротивления крыла дозвукового самолета при скорости звука возрастает в 10—15 раз. Коэффициент сопротивления плохо обтекаемого тела возрастает только в 1,5—2,0 раза.

Коэффициент сопротивления определяют опытным путем. Чаще всего опыты проводят в аэродинамических трубах. В узкой части трубы, где скорость потока воздуха наибольшая, помещают испытываемое тело. Его прикрепляют к специальной державке, соединенной с весами, измеряющими силу сопротивления воздуха. Зная поперечные размеры тела, плотность и скорость воздушного потока, обтекающего его, и измерив на весах величину лобового сопротивления, легко подсчитать коэффициент сопротивления.

Для испытания в аэродинамической трубе больших самолетов или парашютов понадобились бы огромные трубы. Поэтому вместо самих тел в большинстве случаев испытывают их модели. Это можно выполнить потому, что тела одинаковой формы имеют одинаковые коэффициенты сопротивления. Правда, точное совпадение коэффициентов получается лишь в том случае, если величина «характеристики опыта», т. е. произведение скорости движения на один из характерных размеров тела, будет одинакова для модели и для тела в натуре. Поэтому для суждения о коэффициенте сопротивления тела при сокращении его размеров необходимо во столько же раз увеличивать скорость потока при испытании модели. Например, если парашют в нормальных условиях должен снижаться со скоростью 5 м/сек, то модель его, в 10 раз меньшая, при испытании должна иметь скорость обтекания в 10 раз большую, чем скорость движения натуре, т. е. 50 м/сек.

Зная коэффициент сопротивления различных тел, легко

<sup>1</sup> Коэффициент отнесен к площади основания (миделя) парашюта.

подсчитать силу сопротивления, которую они испытывают при движении с данной скоростью.

Падающий парашютист испытывает значительное сопротивление воздуха. Коэффициент сопротивления парашютиста зависит от размеров и положения его тела. При вертикальном падении парашютиста головой вниз с плотно пригнанными парашютами коэффициент сопротивления его минимален и примерно вдвое меньше, чем при падении плашмя с раскинутыми в стороны руками и ногами.

Ввиду того, что при изменении положения тела изменяется не только его форма по отношению к потоку, но и его мидель, то условились принимать мидель постоянным, а его изменение учитывать изменением коэффициента сопротивления.

Характерным и достаточно достоверным размером тела является его рост. Таким образом, сопротивление падающего парашютиста равно:

$$Q = \frac{1}{2} C_p l^2 V^2, \quad (2)$$

где  $l$  — рост человека, м.

Минимальное значение коэффициента сопротивления парашютиста (с сомкнутыми руками и ногами и расположением туловища вдоль потока) равно  $C_{\min} = 0,15$ .

Максимальное значение коэффициента сопротивления парашютиста, соответствующее падению плашмя с разведенными в сторону руками и ногами, равно  $C_{\max} = 0,30$ .

На рис. 9 изображен спектр обтекания круглого купола парашюта. Сравните этот рисунок с рис. 8. Вихреобразование у круглого купола парашюта несколько меньше, чем у пластинки, но зато здесь центральная часть потока воздуха огибает внутреннюю поверхность купола, что способствует увеличению сопротивления. Поэтому коэффициент сопротивления парашюта обычно близок к коэффициенту сопротивления плоской пластинки.

Если поверхность купола и пластинки одинакова, то сопротивление пластинки будет больше, так как мидель ее равен поверхности, а мидель парашюта значительно меньше его поверхности. Сужение купола парашюта, т. е. отноше-

ние диаметра наполненного купола к диаметру развернутого купола, зависит от формы раскроя, длины строп и других причин. Истинный диаметр купола в воздухе трудно вычислить или измерить. Поэтому при расчете сопротивления пара-

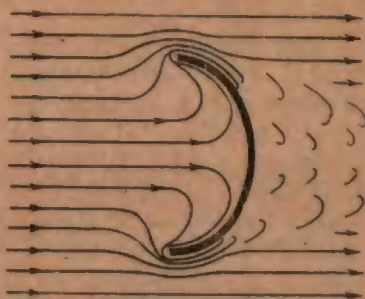


Рис. 9. Спектр обтекания круглого купола парашюта



шюта всегда принимают в расчет не мидель, а поверхность купола — величину, точно известную для каждого парашюта.

Таким образом, коэффициент сопротивления, вычисленный по поверхности, будет меньше коэффициента, подсчитанного по миделю тела. Например, для круглого шелкового парашюта обычной формы коэффициент сопротивления, отнесенный к поверхности купола, равен в среднем 0,80, коэффициент же сопротивления, отнесенный к миделю, равен примерно 1,20.

В дальнейшем изложении коэффициент сопротивления купола дается отнесенным к поверхности купола, а не к его миделю.

Парашют с куполом квадратной формы имеет коэффициент сопротивления, равный около 0,90. У такого парашюта из-за более плоской формы купола в воздухе создается большее вихреобразование, которое и приводит к некоторому увеличению коэффициента сопротивления.

#### 4. СКОРОСТЬ ПАДЕНИЯ ПАРАШЮТИСТА

В безвоздушном пространстве скорость падения тела возрастает пропорционально времени. Скорость движения выражается формулой

$$V = g \cdot t,$$

где  $t$  — время падения, сек.;

$g$  — ускорение свободного падения,  $\text{м/сек}^2$ .

Путь, проходимый телом, можно определить по формуле

$$h = \frac{Vt}{2} = \frac{gt^2}{2}.$$

Для малых расстояний падения (продолжительностью 2—3 сек.) этими формулами можно также пользоваться и при падении тел в воздухе, но при более длительном падении нельзя игнорировать сопротивление воздуха, так как законы движения тела становятся иными и указанные формулы не применимы.

На падающее в воздухе тело действуют две силы: сила тяжести  $G$ , направленная вниз, и направленная противоположно ей сила сопротивления воздуха  $Q$ .

Результирующую силу можно выразить следующим образом:

$$F = G - Q \text{ или } F = G - \frac{1}{2} C_p S V^2.$$

Ускорение движения  $a$  прямо пропорционально действующей на тело силе  $F$  и обратно пропорционально массе тела  $m$ . В нашем случае падающего в воздухе тела ускорение

его падения выразится через ускорение свободного падения следующим образом:

$$a = \frac{F}{m} = \frac{G - \frac{1}{2} C_p S V^2}{m} = g \left( 1 - \frac{C_p S V^2}{2G} \right). \quad (3)$$

В начале падения, когда скорость тела невелика, величина силы сопротивления воздуха незначительна по сравнению

с величиной силы тяжести. Член формулы  $\frac{C_p S V^2}{2G}$  будет очень мал, поэтому величина  $a$  мало отличается от величины  $g$ . Таким образом, в это время падение мало отличается от падения тела в пустоте (рис. 10, I).

По мере возрастания скорости увеличивается сопротивление воздуха, уменьшается ускорение и поэтому скорость возрастает медленнее, пока не наступит момент, когда сила сопротивления станет равна силе тяжести тела (рис. 10, II). Это состояние называется равновесием.

Из формулы (3) видно, что при равенстве сил никакого ускорения не будет, следовательно, не будет изменяться и величина скорости.

Скорость падающего тела при равенстве сил принято называть равновесной скоростью.

В 1928 году Ирвин своими опытами доказал, что скорость падающего в воздухе тела не увеличивается беспрестанно. Он сбрасывал с самолета манекены и фотографическим путем регистрировал скорость их падения. Как показали эти опыты, при падении тела с высоты 1000 м равновесная скорость наступает на 11—12-й секунде, что соответствует расстоянию падения 390—440 м. На рис. 11 графически изображен закон движения тела в пустоте и в воздухе нормальной плотности. В начале движения тела в воздухе нормальной плотности скорость нарастает быстро и мало отличается от скорости тела в безвоздушном пространстве, затем становится все медленнее и, наконец, на 11—12-й секунде скорость становится почти постоянной. Кривые расстояния падения показывают, какой путь при этом совершает тело в воздухе и в безвоздушном пространстве.

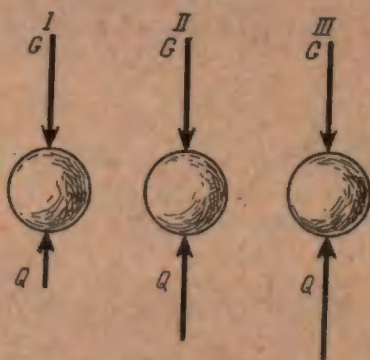


Рис. 10. Схема действия сил на тело в различные периоды движения:

$G$  — сила тяжести;  $Q$  — сопротивление воздуха



Кривые скорости и расстояния падения даны на рис. 11 для трех способов падения: беспорядочного и устойчивого, в положении плашмя и в положении вниз головой.

Помимо продолжительности падения, на скорость тела

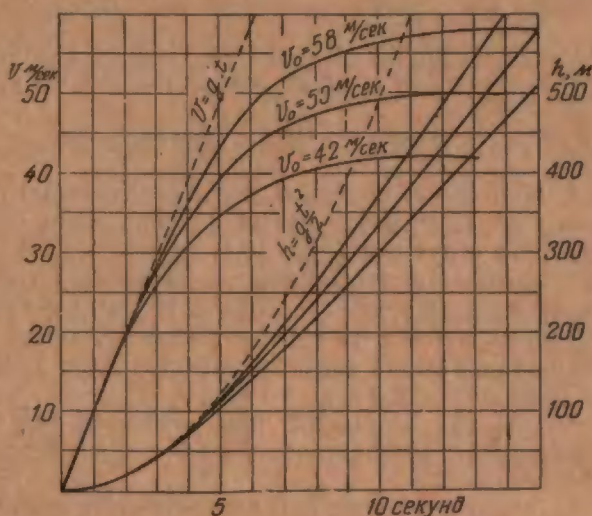


Рис. 11. График скоростей и расстояний падения парашютиста в безвоздушном пространстве и в воздухе у земли для трех различных методов падения: устойчивого вниз головой, неустойчивого и устойчивого в положении плашмя

большое влияние оказывает высота прыжка, вес, размеры и положение тела.

Рассмотрим подробнее, как влияют эти факторы на величину равновесной скорости падения.

**Положение тела.** Для парашютиста среднего роста (1,72 м) весом с парашютом 90 кг минимальная скорость падения на малой высоте (600—1000 м), соответствующая положению плашмя с раскинутыми ногами и руками ( $C=0,30$ ), равна

$$V = \sqrt{\frac{2G}{C\rho l^2}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 90}{0,3 \cdot 0,12 \cdot 2,96}} \approx 42 \text{ м/сек.}$$

Максимальная скорость (при падении в вертикальном положении головой вниз с сомкнутыми руками и хорошо пригнанным парашютом) при  $C=0,15$  равна

$$V = \sqrt{\frac{2 \cdot 90}{0,15 \cdot 0,12 \cdot 2,96}} = 58 \text{ м/сек.}$$

В этом положении тело мало устойчиво.

Если же парашютист падает неустойчиво и вращается, коэффициент сопротивления имеет среднее значение, а скорость падения близка к круглой цифре, равной 50 м/сек.

**Вес тела.** С увеличением веса тела скорость падения увеличивается. Однако при этом надо учитывать, что увеличение веса неизбежно связано с увеличением объема, а следовательно, и с увеличением миделя тела и его сопротивления. Таким образом, увеличение веса тела вызывает, как правило, только незначительное увеличение скорости падения.

Ориентировочно можно считать, что изменение веса тела парашютиста на 10 кг вызывает изменение величины равновесной скорости на 2%, т. е. у земли примерно на 1 м/сек. Например, если скорость падения тела весом 90 кг в данном положении равна 46 м/сек, то при весе 110 кг скорость падения при прочих равных условиях будет равна 48 м/сек, так как каждые 10 кг разницы веса дают изменение скорости примерно на 1 м/сек. При весе же, например, 80 кг равновесная скорость падения будет равна примерно 45 м/сек.

**Высота.** С увеличением высоты плотность воздуха уменьшается, поэтому скорость падения на высоте будет больше, чем у земли. Равновесная скорость также увеличивается, а время ее наступления отдалается.

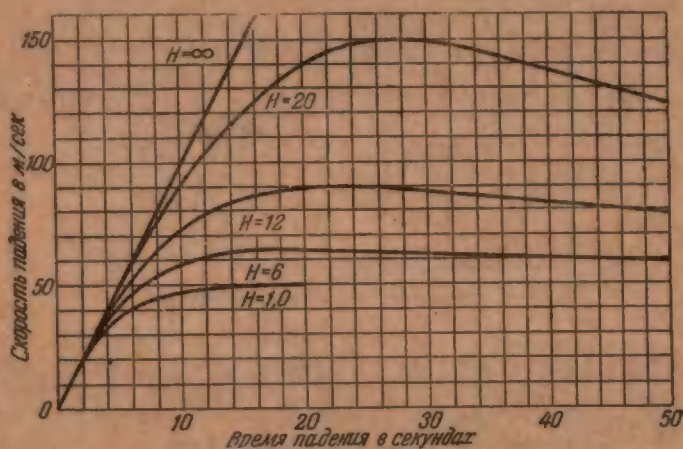


Рис. 12. График зависимости вертикальной скорости парашютиста от времени падения при прыжке с различных высот (1, 6, 12 и 20 км) и в безвоздушном пространстве ( $V_0 = 50$  м/сек)

На рис. 12 показаны кривые вертикальных скоростей парашютиста при прыжке с различных высот (1, 6, 12, 20 км) для среднего значения коэффициента сопротивления (равновесная скорость падения у земли 50 м/сек). При устойчивом



падении в положении плашмя скорость падения будет примерно на 15% меньше. В случае устойчивого падения в вертикальном положении скорость падения будет больше также примерно на 15%.

Когда скорость достигает своего максимального значения, это свидетельствует о том, что сопротивление тела равно его силе тяжести. Эта величина скорости соответствует равновесной скорости тела на данной высоте.

При дальнейшем падении абсолютное значение скорости будет постепенно уменьшаться, так как по мере падения вниз плотность воздуха увеличивается, и чтобы уравновесить силу тяжести падающего тела, достаточно меньшей по величине скорости.

При дальнейшем падении вниз тело, разогнавшись, попадает в слои все более и более плотного воздуха. Сопротивление движению тела возрастает и становится несколько больше силы тяжести. Это вызывает некоторое замедление движения тела. Из-за инерции тело не успевает уменьшить свою скорость в точном соответствии с изменением плотности воздуха. Поэтому вслед за равновесным состоянием, когда сопротивление тела точно равно его тяжести, появляется наличие избы-

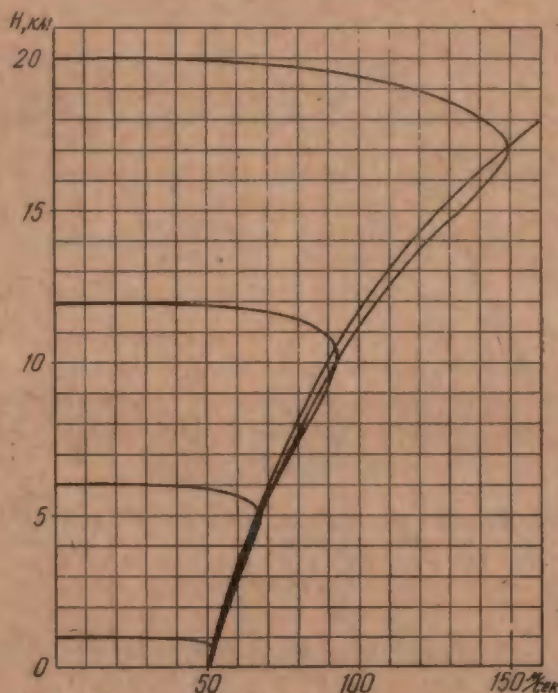


Рис. 13. Зависимость вертикальной скорости падения от высоты прыжка

точной скорости, т. е. скорость падения несколько превышает значение равновесной скорости на данной высоте.

На рис. 13 показаны изменения вертикальной скорости падения тела в зависимости от высоты для случая равновесной скорости у земли, равной 50 м/сек.

Максимальные величины избыточной скорости для парашютиста приведены в табл. 1.

Таблица 1

| Высота прыжка, км             | 1   | 4   | 8   | 12  | 16  | 20  |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Высота избыточной скорости, % | 1,0 | 1,5 | 2,2 | 3,5 | 5,0 | 8,0 |

По мере приближения к земле величина избыточной скорости уменьшается и значение скорости все ближе и ближе соответствует равновесной скорости. У земли избыточная скорость парашютиста не превышает 0,5 м/сек.

## 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВРЕМЕНИ ПАДЕНИЯ

Наибольшее количество прыжков с задержкой раскрытия парашюта выполняется с высоты 1000—2000 м. Применительно к этим высотам приведена таблица расстояния падения парашютиста среднего роста и веса (90 кг с парашютом) в трех случаях: устойчивого падения головой вниз, неустойчивого падения и устойчивого падения в положении плашмя.

Таблица 2

РАССТОЯНИЯ ПАДЕНИЯ ПАРАШЮТИСТА ПРИ ПРЫЖКЕ С ВЫСОТЫ 1000—2000 м В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕЛА

| Время падения, сек. | Положение тела и соответствующая ему равновесная скорость падения |                                |                                      | Примечание |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|------------|
|                     | устойчивое вниз головой.<br>$V_0=58$ м/сек                        | неустойчивое<br>$V_0=50$ м/сек | устойчивое плашмя,<br>$V_0=42$ м/сек |            |
| 1                   | 4,9                                                               | 4,9                            | 4,9                                  | 4,9        |
| 2                   | 19,5                                                              | 19,5                           | 19,5                                 | 19,6       |
| 3                   | 44,0                                                              | 43,8                           | 3,5                                  | 44,2       |
| 4                   | 76                                                                | 75                             | 73                                   | 78,6       |
| 5                   | 114                                                               | 110                            | 105                                  | 123        |



| Время па-<br>дения,<br>сек. | Положение тела и соответствующая<br>ему разностная скорость падения |                                         |                                                 | Примечание<br><br>расстоян. па-<br>дения в без-<br>возд. простран. |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                             | устойчивое<br>вниз голо-<br>вой,<br>$V_0=58 \text{ м/сек}$          | неустойчивое.<br>$V_0=50 \text{ м/сек}$ | устойчивое<br>плашмя,<br>$V_0=42 \text{ м/сек}$ |                                                                    |
| 6                           | 160                                                                 | 150                                     | 140                                             | 177                                                                |
| 7                           | 210                                                                 | 193                                     | 178                                             | 240                                                                |
| 8                           | 262                                                                 | 240                                     | 218                                             | 314                                                                |
| 9                           | 318                                                                 | 287                                     | 255                                             | 398                                                                |
| 10                          | 375                                                                 | 335                                     | 300                                             | 491                                                                |
| 11                          | 430                                                                 | 380                                     | 342                                             | 594                                                                |
| 12                          | 488                                                                 | 440                                     | 384                                             | 707                                                                |
| 13                          | 546                                                                 | 480                                     | 426                                             | 829                                                                |
| 14                          | 601                                                                 | 530                                     | 468                                             | 962                                                                |
| 15                          | 660                                                                 | 580                                     | 510                                             | 1105                                                               |
| 16                          | 718                                                                 | 630                                     | 552                                             | 1257                                                               |
| 17                          | 776                                                                 | 680                                     | 594                                             | 1419                                                               |
| 18                          | 834                                                                 | 730                                     | 636                                             | 1590                                                               |
| 19                          | 892                                                                 | 780                                     | 678                                             | 1774                                                               |
| 20                          | 950                                                                 | 830                                     | 720                                             | 1965                                                               |
| 21                          | 1003                                                                | 880                                     | 762                                             | 2166                                                               |
| 22                          | 1066                                                                | 930                                     | 804                                             | 2388                                                               |
| 23                          | 1124                                                                | 980                                     | 846                                             | 2600                                                               |
| 24                          | 1182                                                                | 1030                                    | 883                                             | 2830                                                               |
| 25                          | 1240                                                                | 1080                                    | 920                                             | 3070                                                               |
| 26                          | 1298                                                                | 1130                                    | 972                                             | 3320                                                               |
| 27                          | 1356                                                                | 1180                                    | 1014                                            | 3580                                                               |
| 28                          | 1414                                                                | 1230                                    | 1056                                            | 3850                                                               |
| 29                          | 1470                                                                | 1280                                    | 1098                                            | 4130                                                               |
| 30                          | 1520                                                                | 1330                                    | 1140                                            | 4420                                                               |

При прыжках с больших высот в связи с меньшей плотностью воздуха за такое же время будет пройдено гораздо большее расстояние.

Определить в этом случае время падения или по времени падения — пролетаемое расстояние проще всего с помощью

графика на рис. 14. На графике нанесен ряд кривых, соответствующих времени достижения земли при прыжке с данной высоты в диапазоне от 1 км и до 16 км в зависимости от веса тела и его положения при падении. Из графика видно, что изменение веса тела на 30 кг играет малую роль по сравнению с влиянием положения тела. На графике приведены три глав-

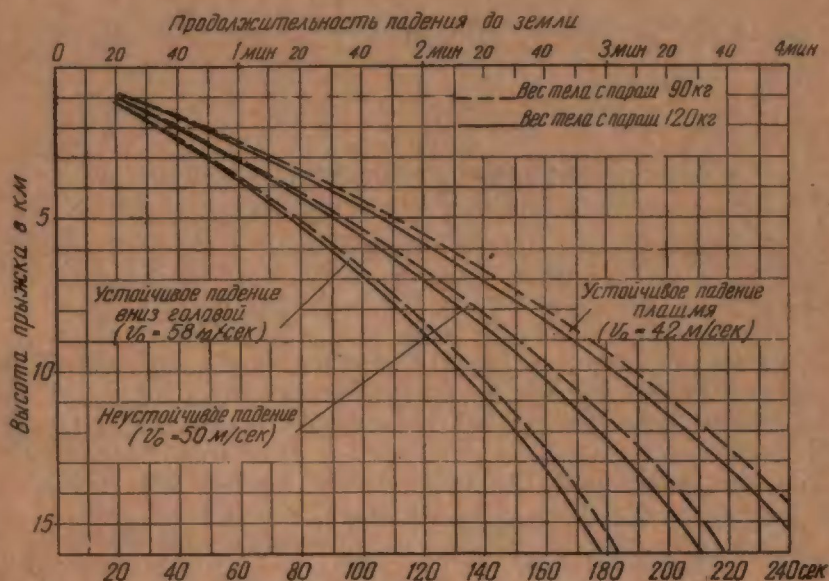


Рис. 14. График определения времени достижения земли при прыжках с различных высот при падении различными способами

ных положения падающего парашютиста: устойчивое падение в вертикальном положении головой вниз, неустойчивое падение и устойчивое падение в положении плашмя.

Разница времени падения при неустойчивом или устойчивом падении достигает 15%. Если не все время падения сохраняется один и тот же режим падения, разница будет меньше. Неучет точного веса тела даст ошибку не более 5%.

Пользоваться графиком следует так. Например, надо определить продолжительность задержек при прыжке с высоты 5000 м до 800 м при устойчивом падении в положении плашмя и весе парашютиста (с парашютом) 90 кг. Пересечение высоты 5 км с соответствующей кривой дает время достижения земли 110 сек.

От найденной величины надо отнять то время, которое парашютист не будет падать благодаря раскрытию парашюта на высоте 800 м. Принимая для данного положения тела ско-



рость падения у земли, равную  $\sim 42$  м/сек, получим, что необходимо отнять

$$\frac{800}{42} = 19 \text{ сек.}$$

Таким образом, необходимое время задержки раскрытия парашюта равно

$$110 - 19 = 91 \text{ сек.}$$

Для случая неустойчивого падения соответственно получим:

$$94 \text{ сек.} - \frac{800}{50} = 94 - 16 = 78 \text{ сек.}$$

## 6. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ И АБСОЛЮТНАЯ ТРАЕКТОРИЯ ПАДЕНИЯ ПАРАШЮТИСТА

Условно приняв самолет неподвижным, а воздух — перемещающимся относительно него, рассмотрим траекторию падающего парашютиста вблизи самолета. Это будет траектория парашютиста относительно самолета.

Выпрыгнувший из самолета парашютист находится под действием силы тяжести и силы давления потока воздуха. Под действием силы тяжести парашютист падает вниз, а под действием давления встречного воздуха — относится назад, в сторону, противоположную направлению полета. Чем больше

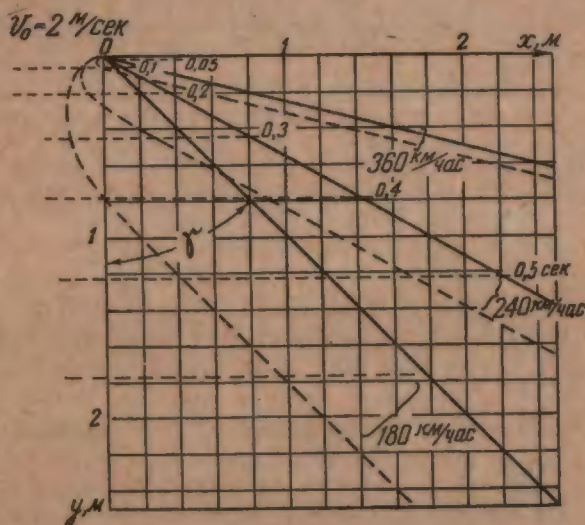


Рис. 15. Траектория парашютиста относительно самолета при разных скоростях полета. Начальная скорость относительно самолета (от толчка) навстречу полета равна 2 м/сек

скорость полета самолета и чем больше сопротивление, тем этот угол будет значительнее.

Бомба, имеющая небольшое сопротивление, сравнительно мало отклоняется от вертикали (на несколько градусов) и находящимся в самолете кажется, что она как бы висит под самолетом. Траектория падения парашютиста имеет гораздо больший наклон.

Относительная траектория представляет собой кривую линию, но вблизи самолета ее кривизна настолько мала, что траектория может быть принята за прямую линию.

Относительную траекторию парашютиста будем характеризовать углом  $\gamma$ , лежащим между вертикалью и линией относительной траектории (рис. 15). Примем, что в момент прыжка самолет находится в установившемся полете и после прыжка не изменяет направление и скорость своего полета.

В табл. 3 приводится значение углов  $\gamma$  для разных скоростей полета.

Величина угла  $\gamma$  может быть вычислена по формуле

$$\gamma = \arctg \frac{V^2}{V_0^2}$$

где  $V$  — скорость полета самолета;

$V_0$  — равновесная скорость парашютиста.

Таблица 3

ЗНАЧЕНИЕ УГЛОВ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ТРАЕКТОРИИ  
ПАРАШЮТИСТА

| Скорость полета самолета км/ч. с (по прибору) | 80  | 100 | 120 | 150 | 180 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |
|-----------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Величина угла $\gamma$                        | 11° | 17° | 21° | 35° | 45° | 51° | 63° | 70° | 75° | 79° |

Толчок, выполняемый парашютистом при покидании самолета, может существенно изменить относительную траекторию только на малых скоростях полета, т. е. до 120—150 км/час. При более высокой скорости полета толчок парашютиста имеет большое значение для оставления самолета, но уже не влияет на изменение относительной траектории (рис. 15).

Путь, проходимый парашютистом в горизонтальном направлении относительно земли до раскрытия парашюта, зависит главным образом от скорости полета самолета. Вследствие сопротивления воздуха начальная горизонтальная скорость тела через 10—12 сек. падения становится равной нулю, и при дальнейшем падении парашютист движется уже



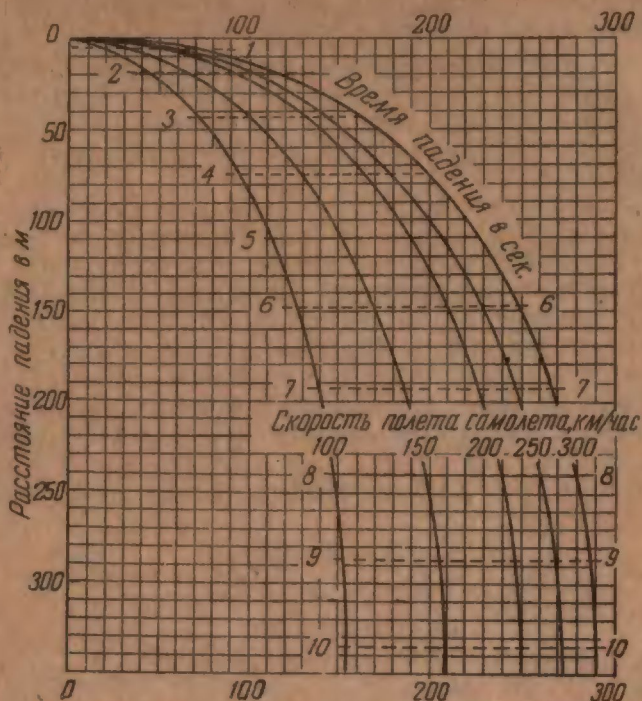


Рис. 16. Траектория парашютиста относительно земли в зависимости от скорости полета самолета. Высота 500—1000 м, безветрие

вертикально, если не считать небольшого отбоя ветром или искусственного скольжения в выбранном направлении.

На рис. 16 приведены траектории падения парашютиста в течение первых 10 сек. с высоты ~1000 м при разных скоростях полета самолета. Падение в этот период становится почти вертикальным.

Относ парашютиста мало заметен с земли, так как тело быстро отстает от самолета и имеет небольшую горизонтальную скорость. Тело кажется неподвижным в горизонтальном направлении. Но при расчете прыжков на точность приземления в большинстве случаев нельзя пренебрегать отбоям тела при свободном падении.

## 7. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЯЕМОГО ПАДЕНИЯ

**Устойчивое падение.** Движение тела называют устойчивым, если оно сохраняется в заданном положении сколь угодно длительное время, независимо от воздействия случайных возмущений, выводящих его из этого положения.

Для примера рассмотрим три случая подвески рычага с грузом на конце (рис. 17). Положение рычага в состоянии равновесия изображено сплошными линиями. В первом случае опора находится выше груза. При выводе груза из состояния равновесия (пунктирная линия) он стремится к исходно-

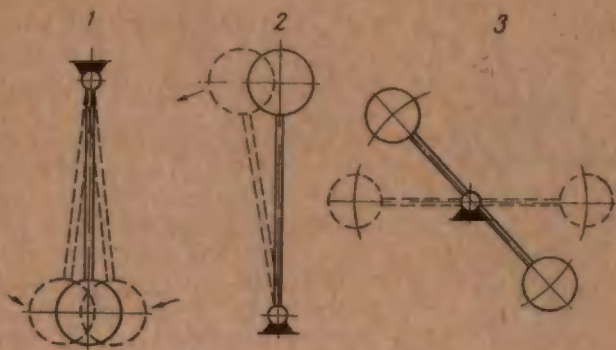


Рис. 17. Примеры равновесия тела:  
1 — устойчивое; 2 — неустойчивое; 3 — безразличное

му положению. Во втором случае, когда опора находится ниже груза (т. е. ниже центра тяжести рычага), наоборот, при отклонении (см. пунктир) рычаг будет стремиться уйти из положения равновесия. В третьем случае центр тяжести рычага лежит на опоре, и поэтому рычаг находится в безразличном равновесии. Таким образом, мы видим, что для устойчивого равновесия необходимым условием является нахождение центра тяжести тела ниже опоры.

Эти примеры могут иллюстрировать условия равновесия и устойчивости тела парашютиста при падении. Опорой для падающего парашютиста является сопротивление воздуха. Поэтому даже для получения маленькой устойчивости тела необходимо, чтобы хоть некоторая доля общего сопротивления вызывалась частью тела, вынесенной над центром тяжести.

Устойчивых положений тела парашютиста при свободном падении может быть много:

1. Головой вниз с сомкнутыми на груди руками и широко разведенными ногами (рис. 18) для создания добавочного сопротивления выше центра тяжести тела.

2. На боку с одной рукой, выставленной по движению (рис. 19).

3. На спине, расставив руки и ноги и подняв их немного вверх (рис. 20).

4. Плашмя лицом вниз, расставив ноги и руки и отнеся руки назад, за спину («поза Валентина», рис. 21).





Рис. 18. Устойчивое положение тела при свободном падении в вертикальном положении

5. Плашмя лицом вниз, широко расставив руки и прогнув туловище в пояснице («ласточкой») (рис. 22).

6. Плашмя лицом вниз, расставив и слегка согнув в коленях ноги и вынеся немного вперед согнутые в локтях руки (рис. 23).

Каждый способ устойчивого падения имеет свои плюсы и минусы. Если предъявить ко всем этим способам три основных требования: удобство ориентировки в пространстве, малая утомляемость и легкость изменения своего положения (управления телом), то явное преимущество останется за последним способом.



Рис. 19. Устойчивое положение тела при свободном падении на боку



Рис. 20. Устойчивое положение тела при свободном падении на спине

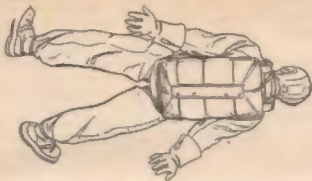


Рис. 21. Устойчивое падение плашмя лицом вниз, «поза Валентины»



Рис. 22 Устойчивое падение плашмя лицом вниз «парашютист»



Рис. 23. Наиболее удобное устойчивое падение плашмя лицом вниз

Последний способ падения не обладает большой устойчивостью, но этот недостаток окупается возможностью простого и легкого управления. Например, способ падения «парашютист» более устойчив. Но в этом случае, хотя на руки и приходит-



ся почти та же нагрузка от сопротивления воздуха, что и при падении с несколько согнутыми руками, но переносится она хуже, так как руки вытянуты. Ведь совершенно ясно, что на согнутой руке легче удержать груз, чем на вытянутой.

**Направление движения.** При оставлении самолета парашютист должен хорошо представлять себе не столько траекторию своего падения, сколько направление обтекающего его воздуха.

Совершенно ясно, что, оставив самолет, парашютист падает вниз с постепенно увеличивающейся скоростью. Но вертикальная скорость\* в начале падения имеет значение только в случае прыжка с аэростата, т. е. без начальной скорости.

При прыжке с самолета основное значение для сохранения устойчивого положения имеет горизонтальное перемещение парашютиста по инерции в направлении полета самолета. Скорость горизонтального перемещения, правда, быстро уменьшается, но в первые секунды падения оно оказывает основное и часто огромное влияние на движение парашютиста.

Так, при оставлении самолета, летящего со скоростью 360 км/час, начальная горизонтальная скорость парашютиста равна 100 м/сек, т. е. вдвое больше его равновесной скорости. Сопротивление тела при этом в четыре раза больше его веса. При скорости самолета 200 км/час начальная горизонтальная скорость парашютиста также больше его равновесной скорости. Даже при скорости самолета 120 км/час средняя горизонтальная скорость в первые 4 сек. падения превышает среднюю вертикальную скорость за это же время.

Таким образом, движение парашютиста по инерции вслед за самолетом играет решающую роль в отношении устойчивости его движения в начале падения. Именно из-за влияния начальной горизонтальной скорости так трудно устойчиво падать первые 2—4 сек. после прыжка лицом «к хвосту». Дело в том, что при таком прыжке тело парашютиста некоторое время движется ногами вперед. Из самолета видно, что тело стремительно движется против полета головой вперед. Но это движение кажущееся и происходит только относительно самолета. По отношению к воздуху тело движется вслед за самолетом, т. е. ногами вперед.

Ноги являются хорошими стабилизаторами при нормальном прыжке, т. е. головой по направлению движения. При падении ногами по направлению движения они играют обратную роль: имея большое сопротивление и находясь впереди центра тяжести (по отношению к движению), они создают большую неустойчивость и стремятся перевернуть тело.

Для того чтобы яснее представить себе горизонтальную и вертикальную составляющую скорости парашютиста в каждый момент падения, можно воспользоваться графиком, на

котором по вертикальной оси отложено значение скорости тела, а по горизонтальной оси — продолжительность падения в секундах. На графике (рис. 24) нанесен пучок кривых, представляющих собой изменение горизонтальной скорости падения парашютиста при прыжке из самолета на различных

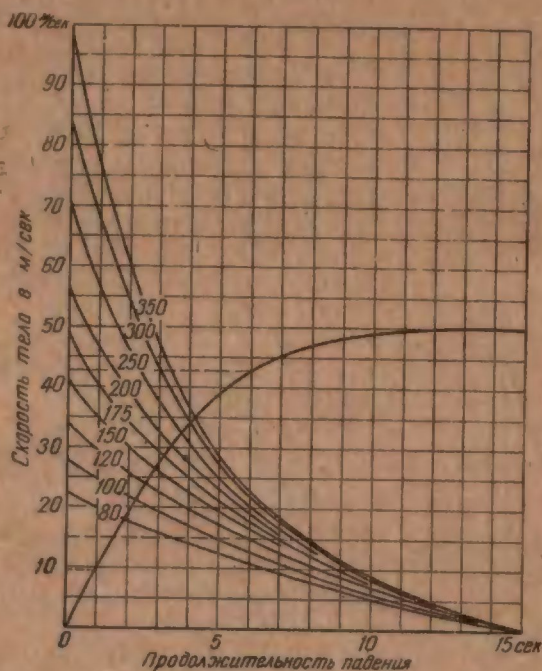


Рис. 24. График изменения горизонтальной скорости падения парашютиста в зависимости от скорости полета самолета

скоростях полета и кривая вертикальной скорости падения. Строго говоря, вертикальная составляющая скорости падения парашютиста зависит от величины его горизонтальной скорости, но влияние это практически невелико и для наших целей можно считать, что оно вовсе отсутствует. График действителен для прыжков с высоты 500—1500 м.

Пользуются графиком следующим образом.

Если мы хотим, например, проанализировать скорости движения парашютиста, прыгнувшего на скорости 150 км/час, то находим на графике кривую, соответствующую скорости полета самолета 150 км/час. Проводя вертикальную линию вверх от значения времени, равного 1 сек., мы видим, что в конце первой секунды падения (пересечение этой линии с кривой вертикальной скорости) вертикальная скорость парашютиста



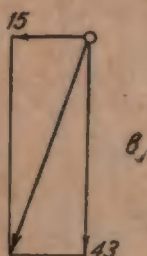
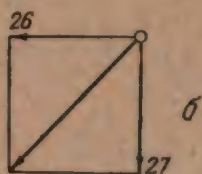


Рис. 25. Направление скорости движения парашютиста после прыжка из самолета на скорости 150 км/час: а — в конце первой секунды; б — в конце третьей секунды; в — в конце шестой секунды

равна 10 м/сек, а горизонтальная скорость (находится пересечением этой вертикальной линии с кривой скорости полета самолета 150 км/час) равна 35 м/сек. Таким образом, в конце первой секунды тело движется почти горизонтально, с маленьким углом наклона вниз (рис. 25,а).

В конце третьей секунды скорости падения будут соответственно равны 27 и 26 м/сек (рис. 25,б). Через 5—6 сек. после прыжка горизонтальная скорость станет значительно меньше вертикальной, падение будет уже почти вертикальным (рис. 25,в) и парашютисту гораздо легче ориентироваться в смысле сохранения устойчивого положения по земле. Правда, в этот момент суммарная скорость падения (скорость тела по траектории) еще не достигает максимального значения, поэтому управление телом недостаточно эффективно, так как сопротивление его еще несколько меньше веса (60—80%). Еще через 5—7 сек. тело достигает равновесной скорости, падает вертикально, а сопротивление становится равным его весу.

Интересно отметить, что суммарная скорость тела парашютиста при прыжке из самолета сначала уменьшается, в определенный момент падения достигает минимального значения, а затем снова увеличивается, приближаясь к значению чисто вертикальной скорости падения. На рис. 26 приведен график суммарной скорости парашютиста для прыжков на скорости 100, 150, 200, 300, 400 и 500 км/час.

На большой высоте горизонтальная скорость парашютиста сохраняется дольше и величина его отбоя за самолетом возрастает.

При прыжке из самолета, летящего на большой скорости, управление телом с момента отделения бывает невозможным, так как сопротивление воздуха в первые секунды падения парашютиста в несколько раз превышает вес тела. Так, при скорости 250 км/час сопротивление воздуха движению тела превышает его вес в два раза, при скорости 360 км/час — в четыре раза, при 430 км/час — в шесть раз. При таком сопро-

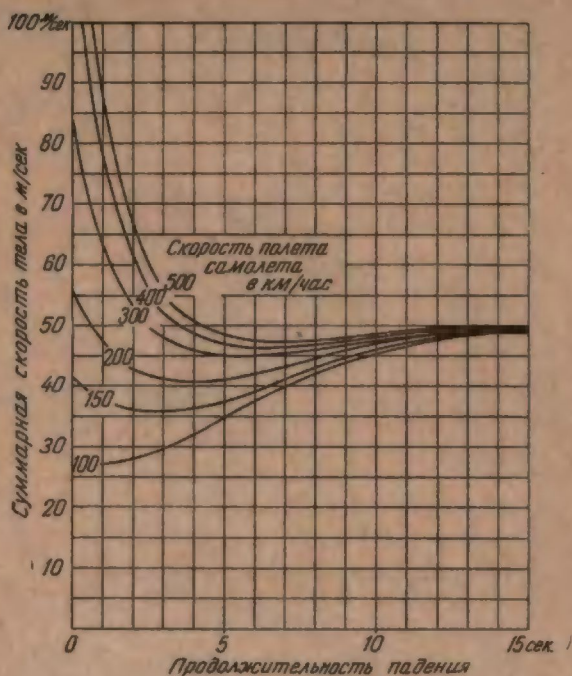


Рис. 26. График суммарной скорости падающего парашютиста

тивлении нагрузка на руки и ноги превышает нормальную в два-шесть раз, поэтому их невозможно удержать в необходимом положении. Кроме того, изменение положения тела в этом случае происходит так быстро, что невозможно успеть правильно реагировать на это.

На основании сказанного при прыжке на большой скорости первые 2—3 сек. лучше пролететь сгруппировавшись — это проще и легче. Кроме того, в таком положении сопротивление тела несколько уменьшается, поэтому меньше вращение тела.

Как видно из рис. 26, уже через 3—4 сек. независимо от большой величины начальной скорости суммарная скорость становится близкой к равновесной и, следовательно, уже возможно успешное управление телом.

**Штопор.** Штопором называют произвольное вращение тела парашютиста относительно вертикальной оси. Обычно различают два вида штопора: простой (крутой) и плоский.

Штопор может быть только при значительной скорости падения, практически не ранее 12 сек. свободного падения.



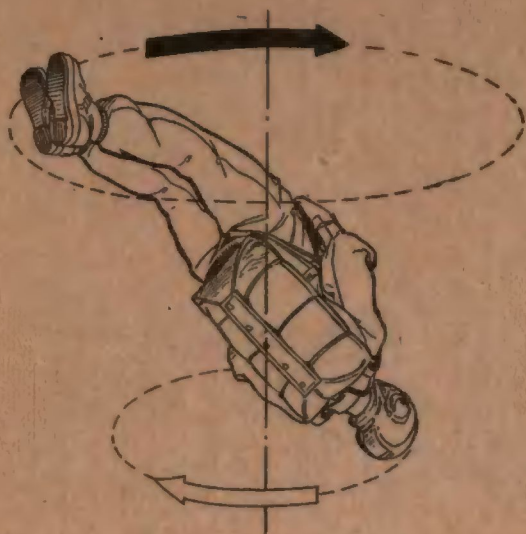


Рис. 27. Схематическое изображение простого (крутого) штопора

Возникает штопор вследствие неустойчивого падения парашютиста и неумения остановить начавшееся вращение.

При простом штопоре тело парашютиста наклонено под большим углом головой вниз и вращается в таком положении со скоростью около 1 об/сек. (рис. 27).

При плоском штопоре парашютист вращается, находясь почти в горизонтальной плоскости. Голова описывает малый круг, а ноги — большой. Ось вращения находится вблизи от шеи. Плоский штопор характеризуется большой скоростью вращения (около 2 об/сек) и обыкновенно происходит в положении спиной вниз.

Простой штопор, развившись из-за увеличивающихся центробежных сил, переходит в плоский. Интересно отметить, что скорость падения при этом уменьшается и находится в пределах 32—40 м/сек.

На рис. 28 приведено схематическое изображение одного витка плоского штопора. За одну секунду парашютист теряет около 32—40 м высоты. Один оборот происходит примерно за полсекунды, при этом потеря высоты равна 16—20 м.

Несмотря на быстрое вращение, при плоском штопоре окружная скорость вращения тела значительно меньше скорости его падения. Так, например, окружная скорость ног по горизонтали равна  $\sim 18$  м/сек, а вертикальная скорость вдвое больше (рис. 29).

Борьба со штопором должна заключаться главным обра-



Рис. 28. Схематическое изображение плоского штопора

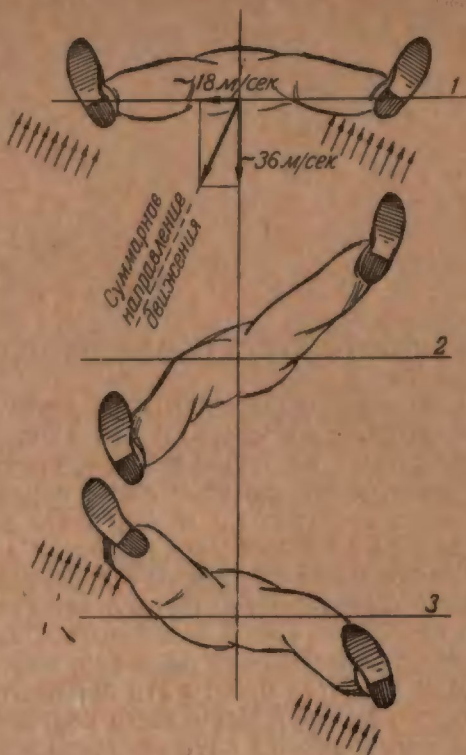


Рис. 29. Направление движения ног парашютиста при плоском штопоре и обтекание их встречным потоком воздуха:

1 — ноги разведены в горизонтальной плоскости; 2 — неправильное положение ног при выходе из штопора — верхняя нога находится в тени от нижней и не создает необходимого сопротивления; 3 — правильное положение ног — первая по движению нога должна находиться выше

зом в его предупреждении, т. е. в предотвращении развития вращения в установившееся, быстрое, штопорное.

Если штопор уже установился, то для его прекращения необходимо создать достаточное сопротивление вращению тела. Ноги парашютиста создают большое сопротивление, а так как движутся они по максимальному радиусу, то для выхода из штопора целесообразно использовать их в полной мере. Приемы практического выхода из штопора изложены в главе 8 «Управление телом при свободном падении».



## Глава 3

### УСТРОЙСТВО СОВРЕМЕННЫХ ПАРАШЮТОВ

Современные парашюты по назначению делятся на людские, грузовые и специальные. Людские парашюты, кроме того, делятся на тренировочные, спортивные и спасательные.

Тренировочные и спортивные парашюты, как правило, наспинные, применяются в комплекте с запасными парашютами, которые располагаются впереди (рис. 30).

Спасательные парашюты предназначены для спасения летного состава при авариях летательных аппаратов и применяются без запасных парашютов. Спасательными парашютами обеспечиваются все лица экипажа летательного аппарата.

Для удобства работы эти парашюты могут располагаться на спине, впереди. Чаще всего парашюты располагаются сзади и одновременно служат подушкой на сиденье летчика (рис. 31).

Грузовые парашюты применяются для спуска различных грузов. В зависимости от веса груза их делают разной величины. Для спуска грузов большого веса применяются также многокупольные системы.

Кроме того, имеются специальные парашюты, служащие для различных целей, например для торможения самолета при посадке.

Тренировочные и спортивные парашюты позволяют применять как принудительный (автоматический), так и свободный (ручной) способ раскрытия.

При прыжках со свободным раскрытием для страховки на парашют монтируется специальный прибор (КАП-3), который по заданному времени или на заданной высоте



Рис. 30. Тренировочный парашют

открывает парашют в том случае, если он не будет открыт парашютистом.

#### 8. ПАРАШЮТ ПТ-1 (С КУПОЛОМ КРУГЛОЙ ФОРМЫ)

Тренировочный парашют ПТ-1 предназначен для выполнения спортивно-тренировочных прыжков с самолета или аэростата.

На парашюте ПТ-1 с присоединенным запасным парашютом допускается выполнение прыжков с немедленным раскрытием парашюта на скорости не более 250 км/час и с высоты не менее 150 м.

Парашют может вводиться в действие ручным способом — выдергиванием вытяжного кольца или принудительным способом при помощи вытяжной веревки, закрепленной в самолете. При ручном способе раскрытия на парашюте может быть смонтирован прибор КАП-3 или ППД-10. Усилие, необходимое для выдергивания вытяжного кольца, — не более 16 кг.

Парашют ПТ-1 устойчив при снижении и при скольжении не складывается.

Вес парашюта с вытяжной веревкой — 12,8 кг.

Габариты ранца с уложенным куполом: длина —  $575 \pm 10$  мм; ширина —  $320 \pm 10$  мм; высота —  $185 \pm 10$  мм.

Парашют состоит из купола со стропами, подвесной системы, ранца, чехла купола, вытяжного парашюта, двух гибких шлангов, вытяжного кольца, вытяжного троса, аварийного вытяжного кольца, вытяжной веревки и переносной сумки. К парашюту прилагается паспорт-формуляр.

**Купол парашюта** в плане имеет форму правильного 28-угольника площадью 60 м<sup>2</sup> и состоит из 28 трапециевидных полотнищ (рис. 32). Каждое полотнище состоит из четырех клиньев. В центре купола имеется полюсное отверстие диаметром 445 мм. Кромки купола у полюсного отверстия и нижняя кромка усилены 25-мм полужелковой или хлопчатобумажной тесьмой и простроены четырьмя параллельными строчками.

Купол изготавливается из гладкого шелкового полотна, причем его нити (основа и уток) раскраиваются под углом 45° к радиальному шву.

Внутри радиальных швов по диаметру купола проходят 14 шелковых шнуров. Пересекаясь в полюсном отверстии, эти шнуры образуют полюсную уздечку, а выходя из ради-



Рис. 31. Спасательный парашют





лукольца нашиты опознавательные муфты из перкаля оранжевого цвета.

Чехол упорядочивает раскрытие купола парашюта и предохраняет его от перехлестывания стропами. Чехол купола изготовлен из вискозного полотна оранжевого цвета и имеет форму рукава длиной 3,9 м (рис. 33).

По всей длине на чехол нашиты четыре 25-мм хлопчатобумажные тесьмы, которые в верхней части образуют уздечку для крепления вытяжного парашюта. Здесь же, в верхней части чехла, имеются два кармана, которые способствуют стягиванию чехла с купола при раскрытии парашюта.

В нижней части чехла расположены восемь пар несъемных и одна пара съемных сот, фартук чехла, предохранительный клапан и две тесьмы для вставки рамки при укладке строп.

**Подвесная система**, служащая для соединения парашюта с парашютистом, изготавливается из полульняной ленты ПЛ-44 и состоит из главной лямки, двух наспинно-плечевых обхватов, грудной перемычки, полупояса и двух ножных обхватов (рис. 34). Грудная перемычка и ножные обхваты застегиваются при помощи трех карабинов и трех Д-образных пряжек.

**Ранец** служит для укладки купола в чехле, строп, концов подвесной системы и вытяжного парашюта. Изготавливается ранец из авизента цвета «хаки» и имеет вид развернутого конверта (рис. 35). Дно ранца двойное, прямоугольной формы, размером 575×320 мм и для жесткости имеет проволочную раму.

С внешней стороны к верхнему клапану пришиты два гибких шланга, пластина для крепления шланга прибора КАП-3 или ППД-10 и шлевки для шнура, которым подвязывается шланг прибора во избежание его поворота и выскакивания из пластины.

Клапаны ранца запираются между собой при помощи замыкающего приспособления, состоящего из трех конусов, четырех люверсов и одной пряжки люверса. Быстрое раскрытие клапанов ранца обеспечивается семью одинарными и одной двойной ранцевой резинками.

**Вытяжной парашют** предназначается для вытягивания купола в чехле из ранца, вытягивания строп из сот и стягивания чехла с купола и состоит из двух частей: купола со стропами и пружинного механизма (рис. 36).

Купол вытяжного парашюта квадратной формы, из гладкого шелка, площадь его 0,78 м<sup>2</sup>.

Для увеличения прочности с внешней стороны на купол нашит каркас из 13-мм хлопчатобумажной тесьмы.

К нижней кромке купола зигзагообразной строчкой пришивают восемь строп, изготовленных из шелковых шнуров. В



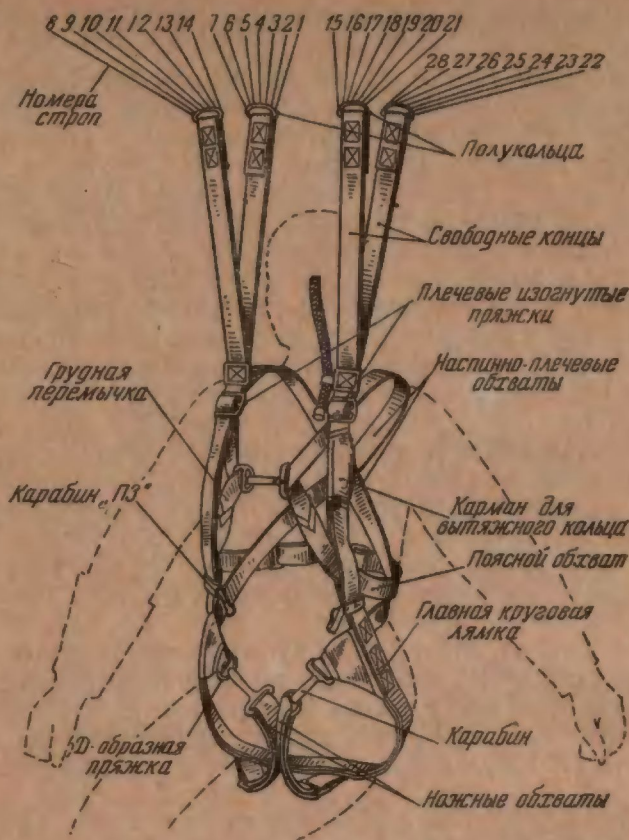


Рис. 34. Подвесная система тренировочного парашюта

середине эти шнуры образуют коуш, ошпагованный льняными нитками. Длина строп от коуша до нижней кромки купола 750 мм.

С внутренней стороны купола пришивают четыре кармашка для помещения спиц пружинного механизма, кроме того, он закреплен льняными вошевыми нитками.

Пружинный механизм состоит из двух пар спиц и коробочки. Каждая спица является продолжением концов одной спиральной пружины. Пружины спиц разного диаметра — меньшая пружина вкладывается в большую и скрепляется коробочкой. Для предохранения от прокола концы спиц закрутлены и обернуты изоляционной лентой.

Гибкие шланги направляют движение вытяжного троса и троса аварийного раскрытия ранца, а также предохраняют

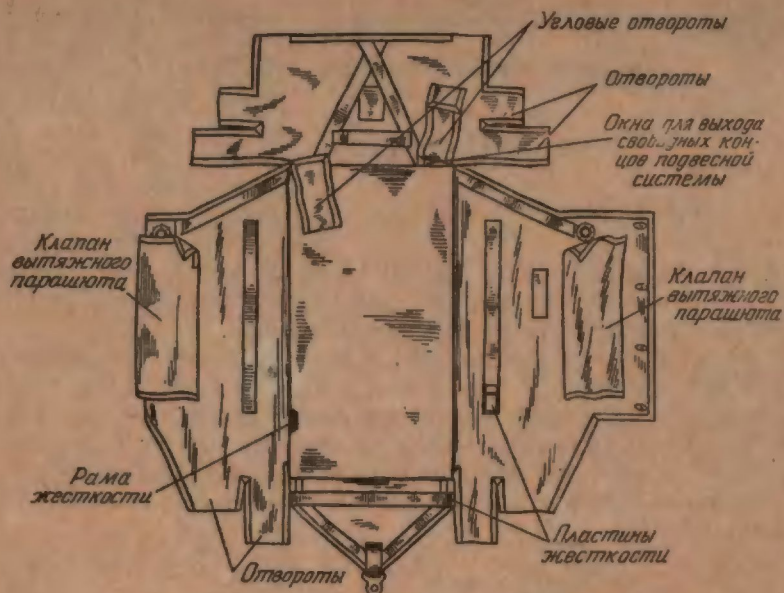


Рис. 35. Ранец тренировочного парашюта

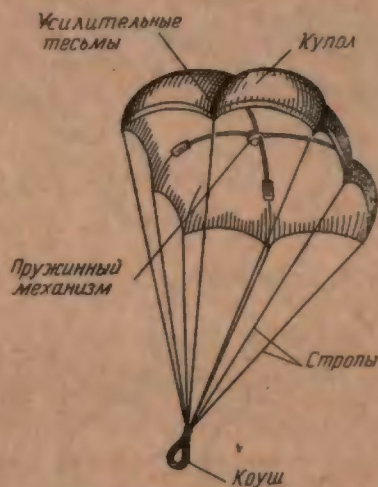


Рис. 36. Вытяжной парашют

их от зацепления, приводящего к преждевременному раскрытию ранца парашюта. Шланги изготовлены из профилированной стальной ленты и обтянуты сверху хлопчатобумажной тесьмой. Концы шлангов закреплены колпачками.





Рис. 37. Вытяжной трос

**Вытяжной трос** состоит из стальных нитей. Он предназначен для принудительного раскрытия ранца при помощи вытяжной веревки (рис. 37). Один конец троса заканчивается тремя шпильками,

расположенными на 150 мм друг от друга, второй конец образует петлю, оплетенную хлопчатобумажным шнуром во избежание повреждения вытяжной веревки.

**Вытяжная веревка** длиной 3 м изготовлена из льняного канатика диаметром 12—14 мм и предназначена для принудительного раскрытия парашюта. Один конец веревки заканчивается карабином ПКМ-1, при помощи которого она зацепляется за трос в самолете. Второй конец заплетен в петлю, за которую крепится вытяжной трос или чехол купола парашюта (рис. 38).

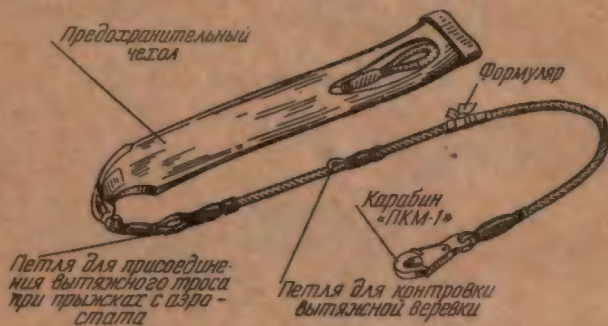


Рис. 38. Вытяжная веревка

Для учета числа срабатывания вытяжной веревки к ней привязывают формуляр на полотняной кальке, имеющий предохранительный клапан из авизента.



Рис. 39. Вытяжное кольцо

**Вытяжное кольцо** предназначено для ручного раскрытия парашюта и состоит из корпуса кольца, скобы, троса с тремя шпильками и ограничителя троса (рис. 39). Корпус кольца изготовлен из стальной проволоки, а для лучшего

удержания его в кармане подвесной системы на нем имеется две впадины.

Невходящая в карман часть корпуса кольца окрашена в красный цвет и изогнута для удобства захвата ее пальцами руки. На конце троса, на расстоянии 150 мм друг от друга, расположены шпильки, замыкающие люверсы на конусах ранца.

Аварийное вытяжное кольцо устроено так же, как и вытяжное кольцо, только трос заканчивается не тремя шпильками, а тросовой петлей, которая зацепляется за верхнюю шпильку вытяжного троса перед тем, как вставлять ее в отверстие конуса. Длина троса с петлей ~ 783 мм.

### Осмотр и укладка парашюта с куполом круглой формы

Парашют разрешается укладывать для прыжка только после тщательного осмотра. Если при осмотре обнаружена неисправность парашюта, ее надо устранить, заменив неисправную деталь, или отремонтировать, если это допускается инструкцией. Если неисправность парашюта настолько велика, что ремонт его в учебной организации инструкцией не допускается, парашют должен быть отправлен на завод.

Осматривают парашют двое — укладывающий и помогающий — в такой последовательности: купол со стропами, подвесную систему, ранец с гибкими шлангами, вытяжной трос, аварийное вытяжное кольцо, чехол купола, вытяжной парашют, вытяжную веревку и переносную сумку.

Подготавливая парашют к укладке, необходимо, в зависимости от того, к ручному или принудительному раскрытию он

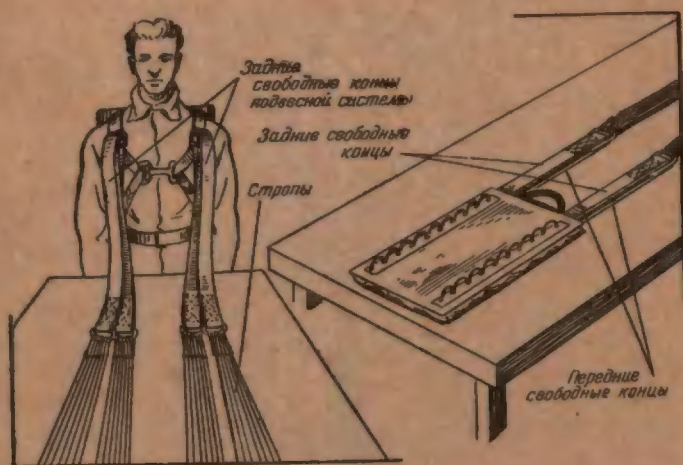


Рис. 40. Положение подвесной системы и ранца перед укладкой



готовится, вложить в гибкий шланг вытяжной трос кольца или вытяжной трос и трос аварийного кольца. После этого надо правильно разложить на столе подвесную систему и ранец. Их раскладывают так, будто они надеты на парашютисте, стоящем перед столом (рис. 40).

Укладывают парашют укладывающий и помогающий, начиная со стропы № 14 (контрольная, с опознавательной муфтой оранжевого цвета). Укладывают левую половину купола, затем правую половину, выравнивают стропы и нижнюю кромку. После этого проверяют правильность укладки купола и строп, подгибают купол по ширине дна ранца, натягивают чехол купола, затягивают стропы в соты, укладывают купол в чехле в ранец, затягивают средний конус ранца, укладывают вытяжной парашют и его стропы, затягивают верхний и нижний конусы, заправляют угловые клапаны и опломбируют нижнюю шпильку вытяжного кольца.

Укладка парашюта подробно излагается в специальной инструкции.

## 9. ПАРАШЮТ Т-2

Тренировочный парашют Т-2 предназначен для выполнения спортивно-тренировочных прыжков с самолетов.

Его данные такие же, как и у парашюта ПТ-1, за исключением устройства купола и ранца.

Первое полотнище купола имеет вырез—щель общей площадью около  $1,5 \text{ м}^2$ . Первый клин вырезан, отступя от нижней кромки 120 мм, второй клин вырезан полностью и третий клин — до уровня шва четвертого клина. Край выреза оканто-



Рис. 41. Купол парашюта Т-2. Заштрихованный клин — щель в куполе

ваны 25-мм хлопчатобумажной тесьмой прочностью 150 кг (рис. 41).

Благодаря имеющейся щели в куполе парашют Т-2 за счет реактивного эффекта перемещается в горизонтальном направлении со скоростью 2,5—3 м/сек. Кроме того, купол может разворачиваться в желаемую сторону, причем один оборот купола на 360° происходит за время не более 8 сек., а усилия, затрачиваемые парашютистом на управление куполом, незначительны.

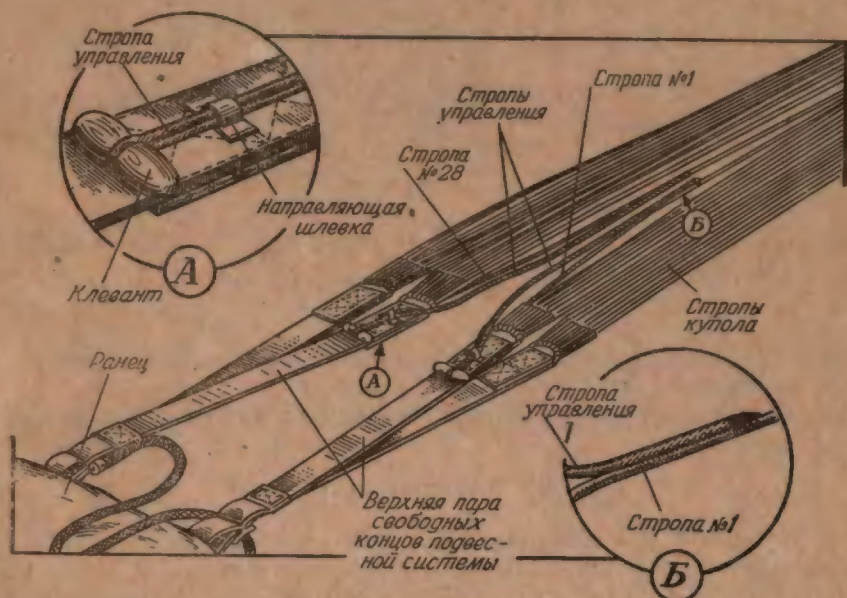


Рис. 42. Расположение строп управления шелевым куполом

Для удобства управления куполом в воздухе к стропам № 1 и № 28 в 500 мм от полуколец зигзагообразной строчкой пришиты дополнительные стропы управления. Концы этих строп проходят через специальные шлевки, нашитые на задних свободных концах подвесной системы, и заканчиваются клевантами (рис. 42).

С внешней стороны к боковым клапанам ранца пришиты еще два клапана с корпусами замков для присоединения ранца запасного парашюта (рис. 43).

В корпусы замков входят пряжки с регулирующим приспособлением, которое состоит из тесьмы и двух прямоугольных пряжек. Тесьма продевается в Д-образные пряжки ранца запасного парашюта, а изменением длины тесьмы регули-



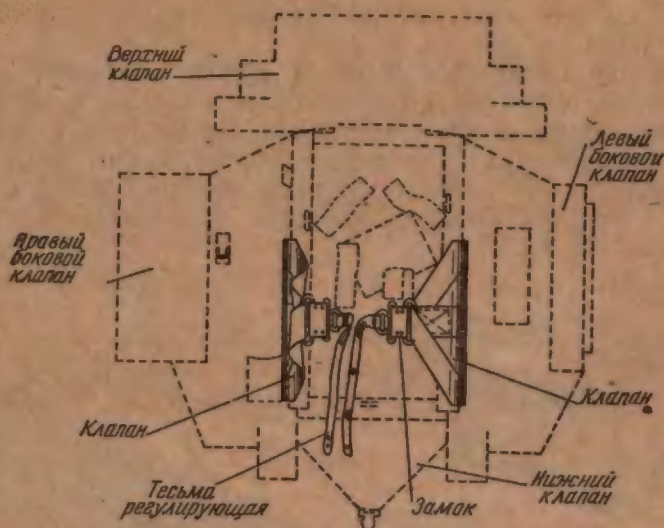


Рис. 43. Схема ранца Т-2

руется плотность прилегания к парашютисту ранца запасного парашюта.

Для отстегивания запасного парашюта надо нажать кнопки замка.

## 10. ПАРАШЮТ Д-1

Парашют Д-1 предназначен для учебно-тренировочных прыжков. Прыжки возможны с принудительным и ручным раскрытием на скорости не более 350 км/час. Минимально безопасная высота на скорости 180 км/час — 150 м.

Парашют устойчив при снижении, вертикальная скорость у земли не более 5 м/сек.

Вес парашюта—17 кг. Размеры ранца—595×385×240 мм.

Основные части парашюта Д-1: купол со стропами, подвесная система, ранец, чехол купола, вытяжной парашют, приспособления для раскрытия парашюта.

Купол парашюта Д-1 в плане круглой формы площадью 82,5 м<sup>2</sup>, изготавливается из перкаля марки П и состоит из четырех секторов, а каждый сектор из пяти или шести полотнищ (рис. 44).

В центре купола имеется полюсное отверстие. Для увеличения прочности полотнища у полюсного отверстия изготавливаются из ткани в два слоя; кроме того, кромка полюсного отверстия имеет полюсный воротник, в который вложена 25-мм хлопчатобумажная тесьма, сложенная вдвое.

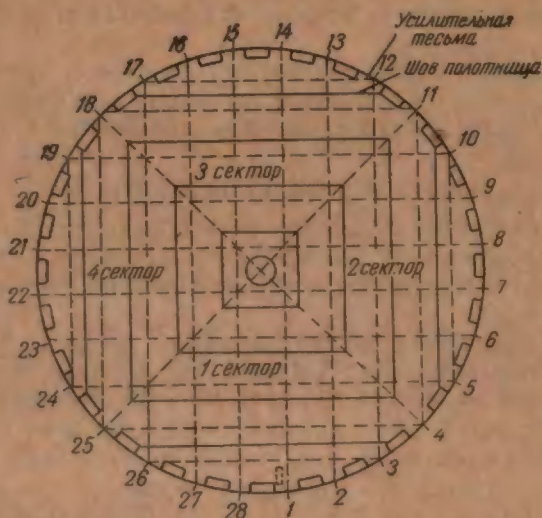


Рис. 44. Купол парашюта Д-1

С внешней стороны купола для прочности нашит каркас из 25-мм хлопчатобумажной тесьмы. У нижней кромки концы тесемок каркаса образуют 28 петель, к которым привязывают, а затем прострачивают зигзагообразной строчкой такое же количество строп длиной 9 м.

Все стропы на нижней кромке купола имеют нумерацию и на расстоянии 420 мм от нижней кромки снабжены метками, нанесенными черной краской и определяющими место затяжки в замыкающие соты чехла купола. На стропе № 14 имеется метка из оранжевой хлопчатобумажной ткани.

У нижней кромки купола, с его внешней стороны, нашито 28 карманов для улучшения раскрытия купола.

Подвесная система парашюта Д-1 сшита из полульняной ленты ПЛ-44 и устроена так же, как и подвесная система парашюта ПТ-1, за исключением того, что ножные обхваты имеют для регулировки по росту только прямоугольные пряжки, а для крепления запасного парашюта имеются карабины П-3.

Ранец парашюта конвертообразной формы, сшит из авицента и устроен аналогично ранцу парашюта ПТ-1. Разницу составляют только размеры ранца и рукава для пропуска ранцевых резинок на правом боковом клапане.

Чехол купола длиной 5 м, сшит из перкаля марки Б оранжевого цвета и отличается по устройству от чехла купола парашюта ПТ-1 только количеством несъемных сот. В чехле купола парашюта их 11 пар.



**Вытяжной парашют** — устроен так же, как и у парашюта ПТ-1.

Для раскрытия парашюта служат вытяжной трос, вытяжное кольцо, аварийное вытяжное кольцо, гибкие шланги и вытяжная веревка (такие же, как и у парашюта ПТ-1).

### Осмотр и укладка парашюта

Осмотр и укладку парашюта Д-1 производят два человека — укладывающий и помогающий. Парашют раскладывают на столе и осматривают в той же последовательности, что и парашют Т-2.

Для осмотра купола укладывающий выбирает у нижней кромки стропы № 25, 24, 23, 22, 21, 20, 19 и 18, а помогающий — стропы № 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11. Расходясь вдоль стола, помогающий и укладывающий вытягивают купол на столе в длину полотнища так, чтобы полотнище с клеем было наверху (рис. 45). Затем, поочередно поднимая, просматривают на свет все полотнища. Дальнейший осмотр всех деталей парашюта производится в той же последовательности, как и парашюта Т-2.

Укладка парашюта Д-1 производится в той же последова-

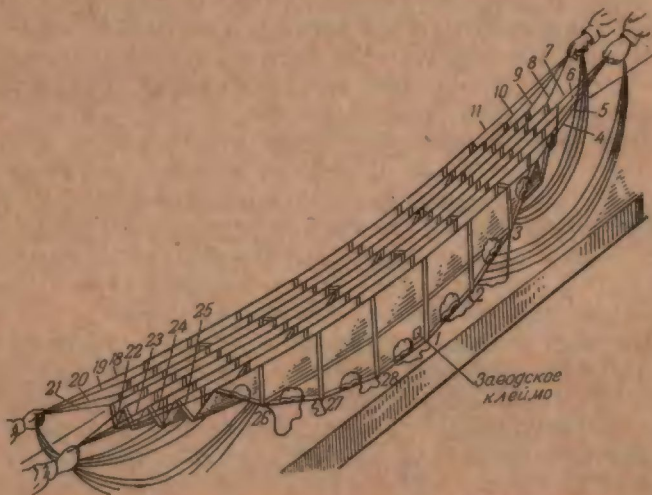


Рис. 45. Расположение купола Д-1 при осмотре

тельности, что и парашюта ПД-47. Некоторое отличие имеется в укладке купола, так как раскрой купола отличается от раскроя купола ПД-47. При укладке купола Д-1 укладывающий и помогающий находятся сначала с левой стороны стола — для укладки левой половины купола, а затем переходят на правую сторону стола — для укладки правой половины. Каж-

дое полотнище необходимо расправлять по всей длине. Кроме того, после надевания чехла на купол при протягивании строп в правую съемную резиновую соту необходимо ориентироваться по меткам на стропях. После укладки метки на стропях должны быть расположены на изгибе в правой съемной соте.

Парашют Д-1, кроме ручного способа раскрытия, допускает два способа принудительного введения: принудительного раскрытия ранца и принудительного стягивания чехла вытяжной веревкой. Последний способ применяется при прыжках с аэростата и самолетов По-2, Як-12 и Ан-2.

## 11. ПАРАШЮТ ПД-47

Парашют ПД-47 — выпуска 1947 года применяется для учебно-тренировочных и спортивных прыжков с аэростата и самолета на скорости полета до 300 км/час (рис. 46).

При общем весе парашютиста со снаряжением не более 120 кг парашют ПД-47 обеспечивает вертикальную скорость снижения у земли не более 5,2 м/сек.

С парашютом ПД-47 можно выполнять прыжки с ручным раскрытием и с принудительным раскрытием при помощи вытяжной веревки. При прыжке с ручным раскрытием парашют ПД-47 позволяет монтирование парашютного прибора (КАП-3 или ППД-10).

Минимально допустимая высота прыжка с парашютом ПД-47 с аэростата с принудительным раскрытием ранца — 400 м, с горизонтально летящего самолета с принудительным раскрытием ранца на минимальной скорости 100 км/час — 150 м, с горизонтально летящего самолета с немедленным ручным раскрытием ранца на минимальной ско-

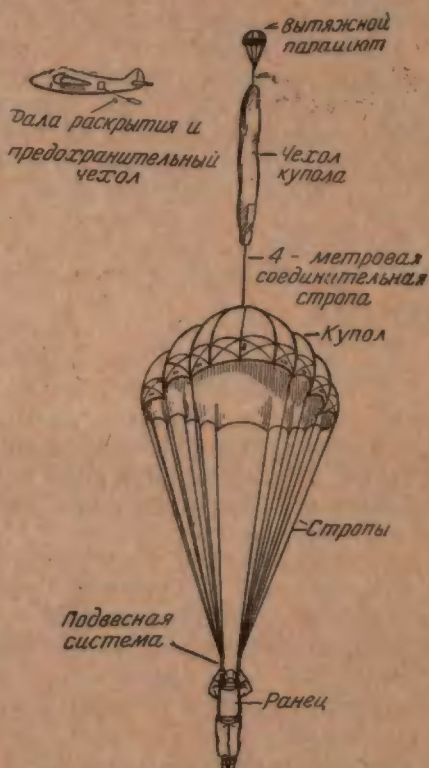


Рис. 46. Общий вид парашюта ПД-47



рости полета самолета 100 км/час—300 м. Для выдерживания вытяжного кольца требуется усилие не более 16 кг.

Парашют ПД-47 устойчив при снижении и позволяет выполнять развороты купола.

Благодаря имеющемуся в куполе большому килю, в который направляется основная масса воздуха из-под купола, создается горизонтальное перемещение парашюта относительно воздушной среды со скоростью 1,5—2 м/сек в сторону, обратную выходу воздуха из киля. Так как киль купола при раскрытом парашюте расположен сзади парашютиста, выходящая из-под купола струя воздуха толкает парашютиста вместе с парашютом вперед. Направляя это перемещение парашюта в нужную сторону, парашютист имеет возможность уточнить расчет своего приземления.

Вес парашюта ПД-47 (без переносной сумки) не превышает 16 кг.

### Основные части парашюта

Парашют ПД-47 состоит из купола со стропами, подвесной системы, ранца, чехла купола вытяжного парашюта, гибких шлангов, вытяжного троса, вытяжной веревки, вытяжного кольца, аварийного вытяжного кольца, предохранительного чехла, переносной сумки, формуляра.

Купол парашюта ПД-47 квадратной формы со срезанными углами, сшивается из восьми или десяти полотнищ, в зависимости от ширины перкаля (рис. 47). Площадь купола из восьми полотнищ — 69 м<sup>2</sup>, из десяти полотнищ — 71 м<sup>2</sup>.

Для большей прочности купола с внешней стороны на него нашит усиленный каркас из 13 и 25-мм хлопчатобумажной тесьмы.

Продолжение тесьмы усилительного каркаса у нижней кромки образует 22 петли, к которым простым узлом с застрочкой концов зигзагообразным швом крепятся 22 стропы, изготовленные из хлопчатобумажного шнура ШХБ-125.

В середине больших сторон стропы не крепятся и поэтому образуют три небольших киля и один большой киль. Большой киль образован четырьмя полотнищами, на нем не крепятся стропы на трех средних тесьмах, входящих в этот киль. Стропы № 1 и № 22 двойные. Длина каждой стропы одинакова — 6,5 м. На куполе имеется нумерация полотнищ, квадратов и строп. Порядковый номер строп ставится на нижней кромке купола, слева от стропы.

Стропа № 11 у кромки купола и полукольца имеет оранжевую опознавательную муфту для облегчения отыскания ее при укладке.

Подвесная система парашюта ПД-47 устроена так же, как и подвесная система парашюта ПТ-1.

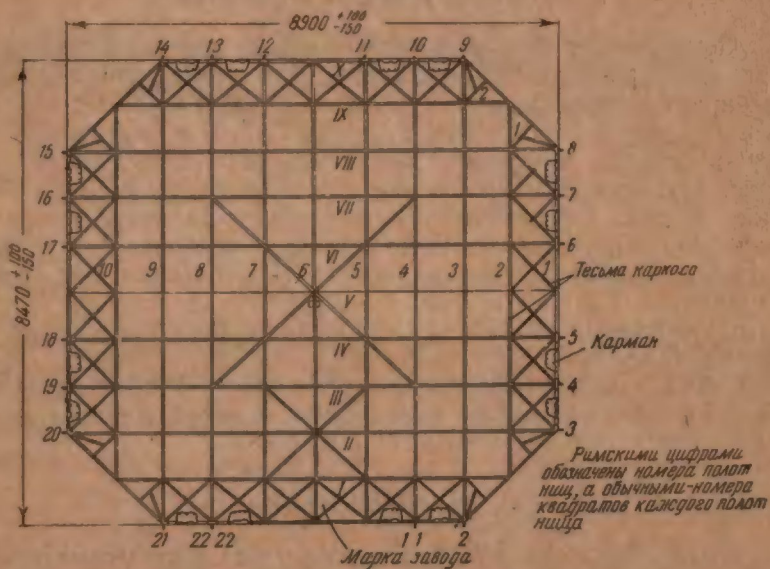
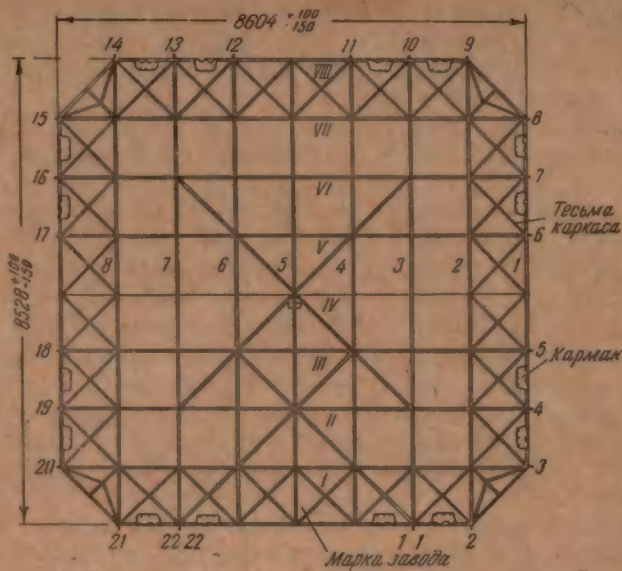


Рис. 47. Купол парашюта ПД-47:  
вверху — купол из восьми полотнищ; внизу — купол из десяти полотнищ



**Ранец** парашюта ПД-47 имеет такую же форму и детали, как и ранец парашюта ПТ-1, и отличается только размерами. Его длина — 590 мм, ширина — 330 мм и высота при уложенном куполе — 200 мм.

**Чехол купола** серии № 8 имеет форму рукава и изготавливается из окрашенного в оранжевый цвет перкаля. Длина чехла — 4120 мм. В нижней части на чехол нашиты восемь пар несъемных сот, изготовленных из 25-мм хлопчатобумажной тесьмы, усиленной с внутренней стороны полупелюшковой 25-мм тесьмой. В остальном конструкция чехла такая же, как и купола парашюта ПТ-1. Чехол серии № 7 изготавливается так же, как и чехол серии № 8, но имеет еще соединительную стропу длиной 4,5 м, изготовленную из двойного шелкового шнура. Соединительная стропа укладывается в клапан с соотами, пришитый к верхней кромке чехла купола. Соединительная стропа одним концом прикреплена к петле купола и вторым — к коушу вытяжного парашюта и уздечке чехла купола.

Вытяжной парашют, гибкие шланги, вытяжная веревка, вытяжной трос, предохранительный чехол, вытяжное кольцо, аварийное вытяжное кольцо и переносная сумка устроены так же, как и в парашюте ПТ-1.

### **Осмотр и укладка парашюта**

Осматривают купол по полотнищам, начиная с первого, так же как купол парашюта Д-1. Для этого укладывающий выбирает у нижней кромки стропы № 20, 19, 18, 17, 16, 15, а помогающий — стропы № 3, 4, 5, 6, 7, 8 и они расходятся вдоль стола, вытягивая купол на всю длину полотнищ (рис. 48); при этом полотнище с заводским клеймом должно быть сверху. Полотнища просматривают на свет, поднимая их на ширину квадрата и передвигаясь от краев к середине.

Подготовка к укладке парашюта ПД-47 такая же, как и парашютов Т-2 и Д-1. Укладку начинают со стропы № 12, которую кладут на строчку, перпендикулярную каркасной тесьме (рис. 49).

Сначала укладывают левую половину купола, а затем правую, и в дальнейшем укладывают в такой же последовательности, что и парашюты ПТ-1 и Д-1.

### **12. ПАРАШЮТ ПДПС-48**

ПДПС-48 — парашют, у которого перед раскрытием основного купола может быть осуществлен стабилизирующий спуск, предназначенный для быстрого снижения парашютиста со средних и больших высот, а также для тренировки управления телом при свободном падении.

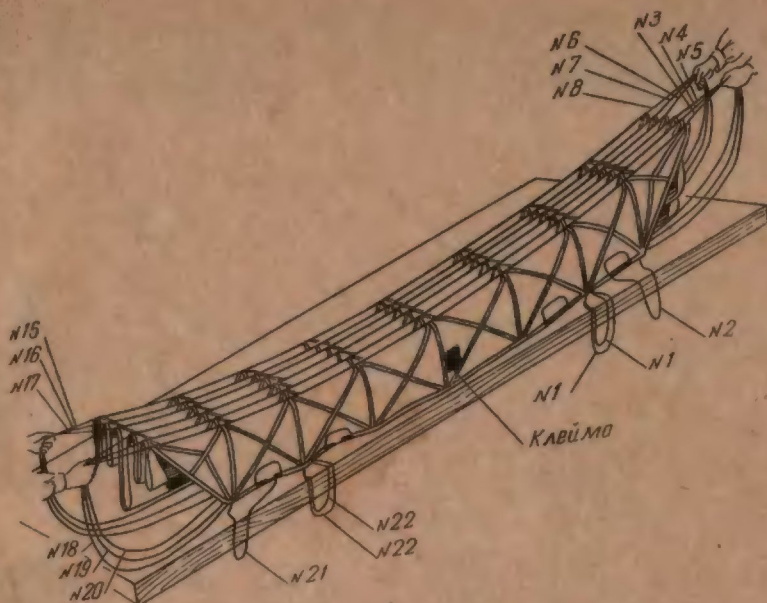


Рис. 48. Расположение купола ПД-47 при осмотре

Парашют позволяет производить выполнение прыжков на скорости полета самолета до 300 км/час, имеет скорость снижения на основном куполе не более 5,2 м/сек и на стабилизирующем куполе — не более 30 м/сек.

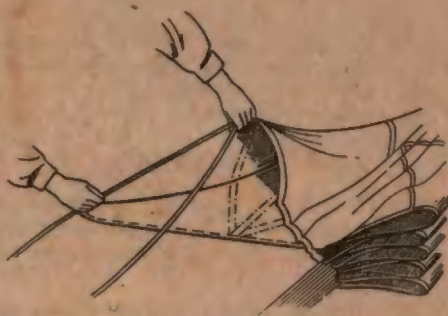


Рис. 49. Начало укладки купола ПД-47

Парашют ПДПС-48 устроен таким образом, что после отделения парашютиста от самолета принудительно при помощи вытяжной веревки открывается ранец и включается стабилизирующий купол (рис. 50). Прекращение стабилизированного снижения и введение в действие основного купола производится выдергиванием вытяжного кольца ручным способом или может быть выполнено при помощи прибора КАП-3.

Если вытяжная веревка в самолете не зацепит карабин или оборвется, парашют можно раскрыть ручным способом, — выдернув аварийное вытяжное кольцо. В этом случае сразу



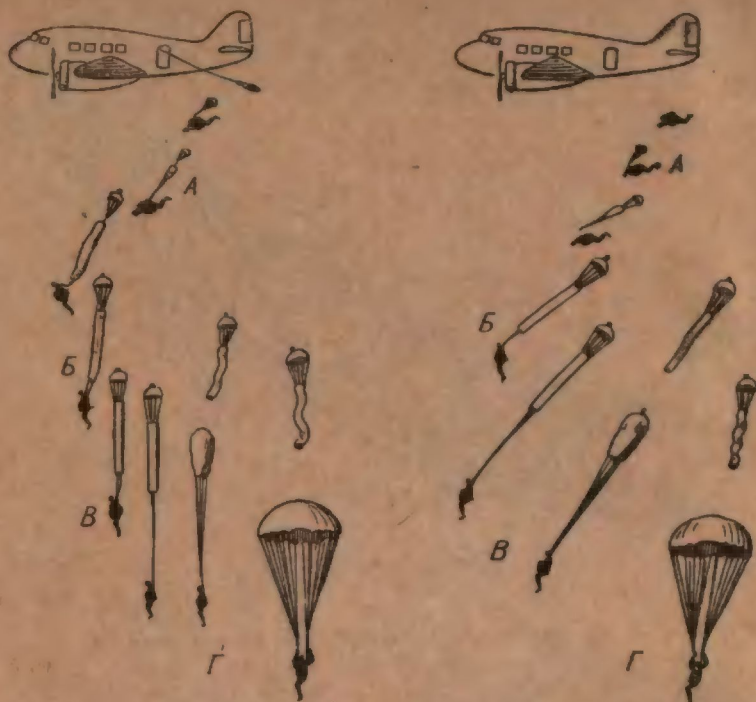


Рис. 50. Схема работы парашюта ПДПС-48. Слева — принудительное раскрытие; А — вытяжной парашют вытаскивает стабилизирующий купол, который, раскрывшись, вытягивает чехол на всю длину; Б — начинается стабилизированный спуск; В — при выдергивании вытяжного кольца чехол отделяется, стропы, а затем купол выходят из чехла; Г — основной купол раскрывается

Справа — ручное раскрытие ранца, при котором ранец и замок чехла раскрываются одновременно; А—Б—вытягивание чехла; В — стаскивание чехла; Г — раскрытие купола

отцепляется стабилизирующий купол и раскрывается основной купол.

Минимальная безопасная высота прыжка с парашютом ПДПС-48 при немедленном ручном (аварийном) раскрытии основного купола парашюта — 200 м.

Минимально допустимая высота прекращения стабилизированного спуска и раскрытия основного купола парашюта — 300 м.

Снижение на стабилизирующем куполе устойчиво. Возникающие вращения парашютиста относительно вертикальной оси легко могут быть устранены движением рук и ног.

Вес парашюта ПДПС-48 (без переносной сумки) — не более 20 кг.

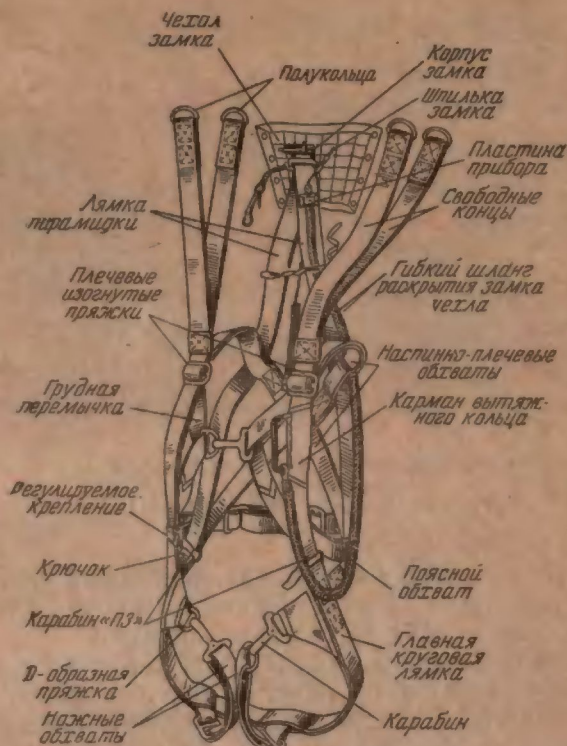


Рис. 51. Подвесная система парашюта ПДПС-48

Усилие, необходимое для выдергивания вытяжного кольца при раскрытии ранца, — не более 16 кг.

Парашют состоит из купола, подвесной системы, ранца, стабилизирующего купола с чехлом, вытяжного парашюта, гибкого шланга, вытяжного троса, вытяжной веревки, вытяжного кольца, короткой обрывной стропы, длинной обрывной стропы, переносной сумки, регулируемого крепления, формюляра.

Основной купол парашюта квадратной формы со срезанными углами, изготавливается из перкаля, площадь его 70 м<sup>2</sup>. Купол раскроен и сшит так же, как купол парашюта ПД-47.

Подвесная система устроена и изготовлена в основном так же, как и подвесная система парашюта ПД-47, за исключением того, что в главную лямку в месте пришивки наспинно-плечевого обхвата вшита двухлямочная пирамидка, вершина которой заканчивается корпусом замка 3-51 (рис. 51).

При помощи замка подвесная система соединяется с чехлом и стабилизирующим куполом. Замок состоит из корпуса, шпильки и двух пряжек (рис. 52).



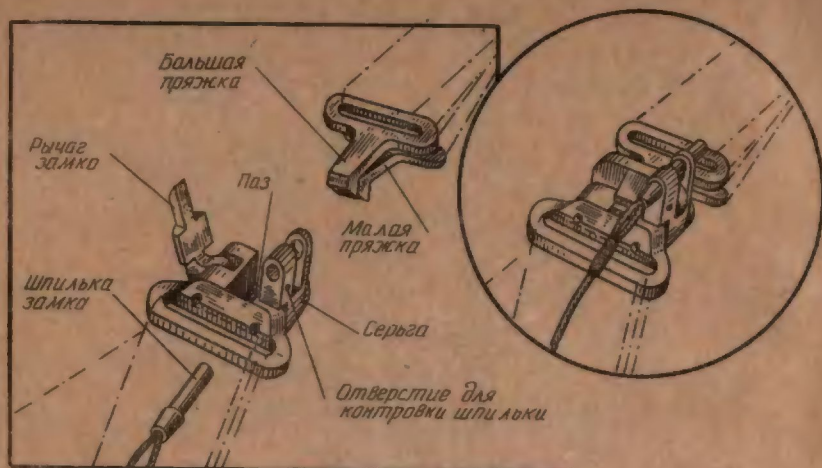


Рис. 52. Замок чехла купола ПДПС-48

В корпусе замка имеется паз, в который вкладываются пряжки, пришитые к чехлу. Пряжки в замке удерживаются рычагом, запирающимся в серьге шпилькой.

Для предохранения головы парашютиста от возможного удара замком на замок надет чехол, изготовленный из авизента с прослойкой ваты. Чехол застегивается на четыре кнопки.

На 35 мм ниже кармана вытяжного кольца к главной лямке пришит третий гибкий шланг троса раскрытия замка чехла. Другим концом этот шланг пришит к левой лямке пирамидки. Здесь к лямке пирамидки поверх гибкого шланга пришита пластинка для крепления шланга прибора КАП-3.

Ранец устроен так же, как и ранец парашюта ПД-47, но для предохранения уложенных в соты строп от выдувания при снижении на стабилизирующем куполе у нижнего клапана пришит фартук из авизента, который пристегивается ко дну ранца при помощи кнопок (рис. 53).

**Стабилизирующий купол** (рис. 54) квадратной формы, со срезанными углами. Площадь его —  $3,3 \text{ м}^2$ . Купол сшит из двух полотнищ и для большей прочности с внешней стороны имеет усилительный каркас из 13-мм хлопчатобумажной тесьмы. Тесьмы каркаса у нижней кромки образуют 16 петель для крепления строп, каждая длиной 1,6 м, прочностью 125 кг. Стропы купола крепятся к восьми петлям чехла купола.

Чехол купола изготавливается из ткани АСТ-28 и имеет форму рукава длиной 4,5 м. В нем помещается основной купол во время стабилизации (подвешенный обрывными стропами). Для увеличения прочности на чехол нашит каркас из

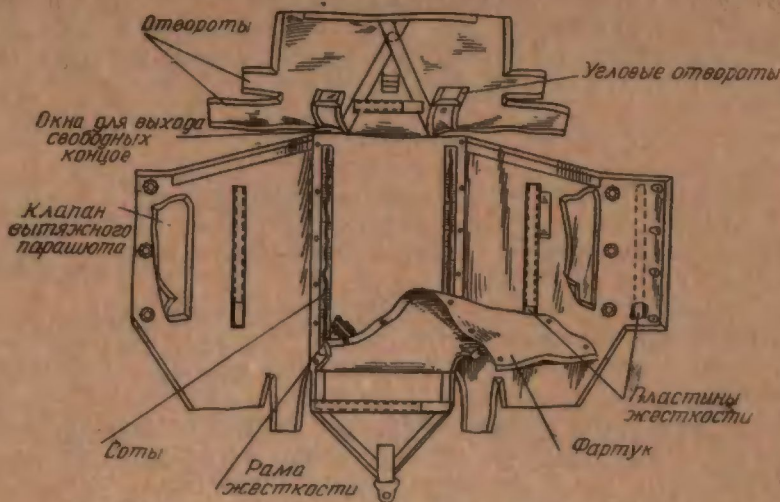


Рис. 53. Ранец парашюта ПДПС-48

восьми 25-мм хлопчатобумажных тесемок в два сложения (по четыре с каждой стороны).

В верхней части чехла эти тесмы образуют восемь петель для крепления строп стабилизирующего купола и концов строп уздечки чехла. В нижней части, с каждой стороны чехла, четыре двойные тесмы оканчиваются пряжками для соединения с замком пирамидки подвесной системы.

На полотнище чехла, ниже большой пряжки, пришит хомутик для стягивания нижней кромки чехла. К нему зигзагообразной строчкой пристрочена петля, изготовленная из шелкового шнура № 10, а к другому концу — кольцо диаметром 20 мм.

Для укладки строп стабилизирующего купола в верхней части нашиты две пары резиновых сот.

Вытяжной парашют предназначен для ускорения вытягивания из ранца стабилизирующего



Рис. 54. Стабилизирующий купол



купола и чехла с уложенным основным куполом. Парашют крепится к петле, расположенной в центре купола стабилизирующего парашюта, при помощи петли-удавки и устроен так же, как и вытяжной парашют ПД-47.

### Гибкие шланги

Парашют ПДПС-48 имеет три гибких шланга:

1) для вытяжного троса принудительного раскрытия, который одним концом крепится к верхнему клапану ранца, второй конец свободен;

2) для троса аварийного раскрытия ранца, один конец шланга пришит к верхнему клапану ранца, а второй — к главной ляжке подвесной системы над карманом вытяжного кольца;

3) для троса раскрытия замка, один конец шланга пришит к главной ляжке ниже кармана вытяжного кольца, а другой — к левой ляжке пирамидки ниже замка.

**Вытяжной трос** предназначен для принудительного раскрытия ранца парашюта при помощи вытяжной веревки. Трос и веревка изготовлены так же, как у парашюта ПД-47.

**Вытяжное кольцо** (рис. 55) имеет такую же форму и изготовлено так же, как и вытяжное кольцо ПД-47, с той лишь разницей, что имеет дополнительную скобу для крепления

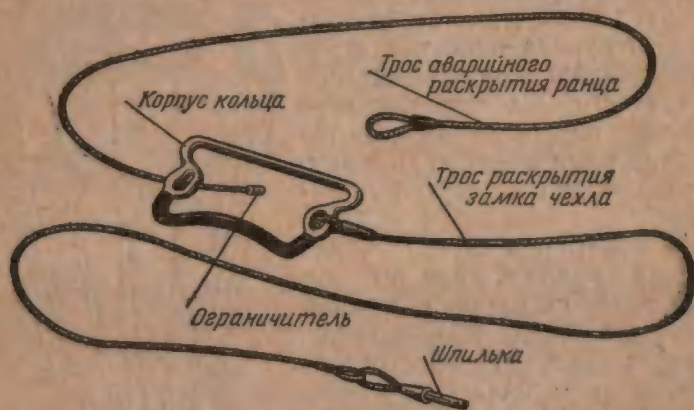


Рис. 55. Вытяжное кольцо

троса раскрытия замка чехла. Этот трос на конце имеет петлю для крепления серьги парашютного прибора и заканчивается шпилькой. Трос аварийного (ручного) раскрытия одним концом пропущен через отверстия в корпус кольца и закреплен ограничителем, другой конец троса оканчивается пет-

лей, в которую продевается верхняя шпилька вытяжного троса.

Вытяжное кольцо служит для аварийного (ручного) раскрытия парашюта при отказе принудительного раскрытия ранца вытяжной веревкой, а также для отцепления чехла со стабилизирующим куполом и введения в действие основного купола парашюта.

Две обрывные стропы разной длины (короткая и длинная) предназначены для удерживания купола в чехле в вытянутом состоянии в процессе стабилизированного спуска. Один конец строп заканчивается петлей, при помощи которой они привязываются к полюсной петле купола. Второй конец застрочен зигзагообразной строчкой и привязывается к уздечке чехла.

Длина короткой обрывной стропы — 300 мм, длинной — 900 мм. Длинная стропа является страхующей на случай обрыва короткой стропы при раскрытии стабилизирующего парашюта. Прочность обрывных строп должна быть 50 кг.

Регулируемое крепление, предназначенное для пристегивания ранца запасного парашюта к подвесной системе главного парашюта, и переносная сумка, служащая для укладки в нее парашюта при хранении и переноске, такие же, как и в парашюте ПД-47.

### Осмотр и укладка парашюта

Осмотр и укладка парашюта состоит из следующих операций: осмотр, подготовка парашюта к укладке, укладка купола, надевание чехла на купол, укладка строп в соты ранца и зачековка замка чехла, монтаж парашютного прибора КАП-3, укладка купола с чехлом в ранец, укладка стабилизирующего купола и укладка его в ранец, затяжка ранца и укладка вытяжного парашюта, присоединение веревки к вытяжному тросу и укладка ее в ранец.

Порядок осмотра парашюта следующий: купол со стропами, подвесная система с замком, ранец с гибкими шлангами, вытяжной трос, вытяжное кольцо, стабилизирующий купол с чехлом, обрывные стропы (заменяются новыми), вытяжной парашют, вытяжная веревка, переносная сумка, регулируемое крепление. (Подробно об осмотре и укладке парашюта см. в инструкции).

### Работа парашюта в воздухе при прыжке для стабилизирующего спуска

Вытяжная веревка при помощи карабина крепится за трое внутри самолета. Отделившись от самолета, парашютист натягивает вытяжную веревку, вытравляет ее из-под ранцевых



резинок, она выдергивает вытяжной трос, и ранец парашюта раскрывается. Вытяжной парашют раскрывается и вытягивает из ранца стабилизирующий купол и чехол с подвешенным в нем на обрывных стропах основным куполом парашюта. Стабилизирующий купол наполняется, и происходит устойчивое снижение, причем чехол основного купола удерживается от стягивания замком пирамидки.

Раскрытие основного купола и прекращение стабилизированного спуска можно произвести выдергиванием вытяжного кольца или при помощи прибора. При этом выдергивается шпилька из серьги замка, замок раскрывается, чехол отсоединяется от пирамидки, вытаскивается шпилька-чека из петли хомутика, хомутик раскрывается и нижняя кромка чехла освобождается.

Под действием веса парашютиста стропы выходят из сот, вся система вытягивается, обрывные стропы разрываются, чехол под действием сопротивления стабилизирующего парашюта сходит с основного купола, и он наполняется.

После раскрытия основного купола снижение ничем не отличается от снижения на раскрытом куполе парашюта ПД-47. Стабилизирующий парашют с чехлом купола снижается отдельно.

### **Раскрытие ранца парашюта ручным способом**

Раскрытие ранца парашюта ручным способом — выдергиванием вытяжного кольца — производится в аварийном случае, когда карабин вытяжной веревки оказался не пристегнутым или веревка оборвана. Одновременно с раскрытием ранца натягивается трос раскрытия замка пирамидки.

Раскрывшись при помощи пружинного механизма, вытяжной парашют наполняется, вытаскивает стабилизирующий купол и чехол с подвешенным в нем основным куполом парашюта.

При наполнении стабилизирующего парашюта система вытягивается, и шпилька троса, выйдя из серьги, раскрывает замок, отсоединяя чехол основного купола от пирамидки. Дальнейший процесс происходит так же, как и в предыдущем случае, при открытии основного купола после стабилизирующего спуска.

### **13. ЗАПАСНОЙ ПАРАШЮТ ПЗ-41А**

Запасной парашют ПЗ-41А ручного раскрытия используется при полном или частичном отказе главного купола, а также для тренировки в спуске и приземлении на двух куполах.

Парашют можно присоединять к любому тренировочному или спасательному парашюту. Скорость снижения парашюти-

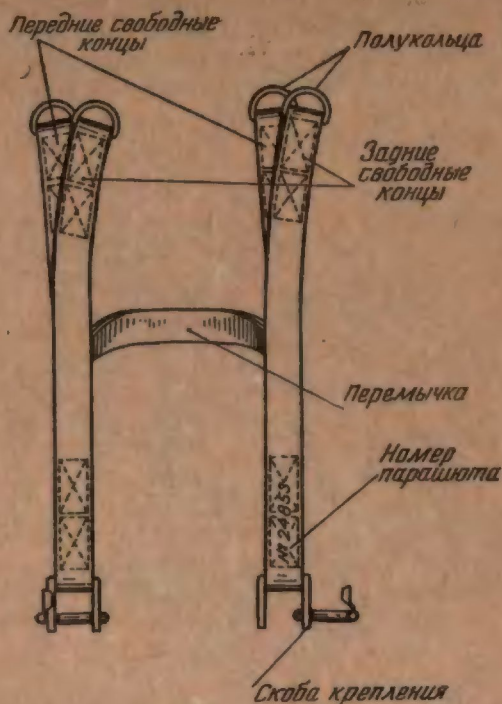


Рис. 56. Промежуточная подвесная система

ста весом 80 кг — 7 м/сек, усилие для выдергивания кольца — не более 16 кг, вес — 7,4 кг, размеры ранца — 400×300×120 мм.

Парашют состоит из купола со стропами, промежуточной подвесной системы, ранца, съемного крепления ранца, вытяжного кольца, переносной сумки и формуляра.

Купол в плане имеет вид правильного 24-угольника площадью 43 м<sup>2</sup> и изготавливается из шелковой гладкой ткани. Раскрой купола аналогичен раскрою купола парашюта ПТ-1. Полюсное отверстие имеет диаметр 490 мм. Стропы из шелкового шнура проходят через радиальные швы. Длина строп от нижней кромки до полуколец промежуточной подвесной системы — 4,58—4,78 м.

Стропы и полотнища имеют нумерацию; на полотнище с цифрой 1 имеется заводская марка.

Промежуточная подвесная система изготавливается из лямки ПЛ-44 и состоит из четырех свободных концов, сшитых попарно, и одной перемычки (рис. 56). Свободные концы оканчиваются полукольцами, к которым крепятся по шесть строп; с другой стороны в каждую пару свободных концов



вшиты скобы, которыми парашют присоединяется к тренировочному или к спасательному. Перемычка соединяет пары свободных концов и обеспечивает нормальный спуск в случае присоединения к подвесной системе только одной скобой.

Ранец имеет форму конверта и изготовлен по принципу ранцев тренировочных парашютов (рис. 57). На дне ранца

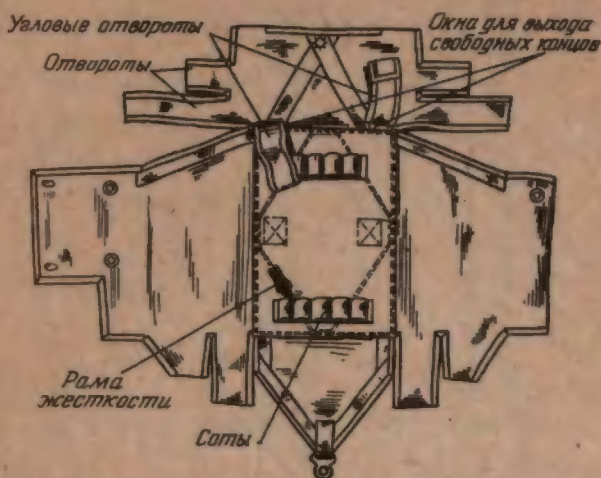


Рис. 57. Ранец запасного парашюта

имеются соты для укладки строп, изготовленные из 40-мм хлопчатобумажной тесьмы, причем со стороны нижнего клапана их пять, а со стороны верхнего — четыре.

Клапаны ранца закрываются при помощи двух конусов, четырех люверсов и двух шпилек вытяжного кольца. На правом боковом клапане пришит карман для размещения вытяжного кольца. Клапаны раскрываются шестью ранцевыми резинками.

Раскрывающее приспособление ранца закрыто предохранительным клапаном.

С внешней стороны ранца пришиты два полукольца для крепления к основной подвесной системе, ручка для переноски, карабин для закрепления вытяжного кольца в воздухе и карман для формуляра.

Вытяжное кольцо имеет два коротких троса со шпильками.

### Осмотр и укладка запасного парашюта

Осматривать и укладывать запасной парашют надо с особым вниманием, имея в виду, что он может быть использован в необычных условиях.

Для осмотра парашют раскладывают на столе так, чтобы первое полотнище с заводской маркой было сверху. Сначала осматривают купол в таком же порядке, как и купол парашюта Т-2, затем стропы, промежуточную подвесную систему, ранец, вытяжное кольцо и сумку.

Перед укладкой необходимо проверить, не перепутались ли стропы, правильно ли лежит промежуточная подвесная система. Положение считается правильным, когда промежуточ-

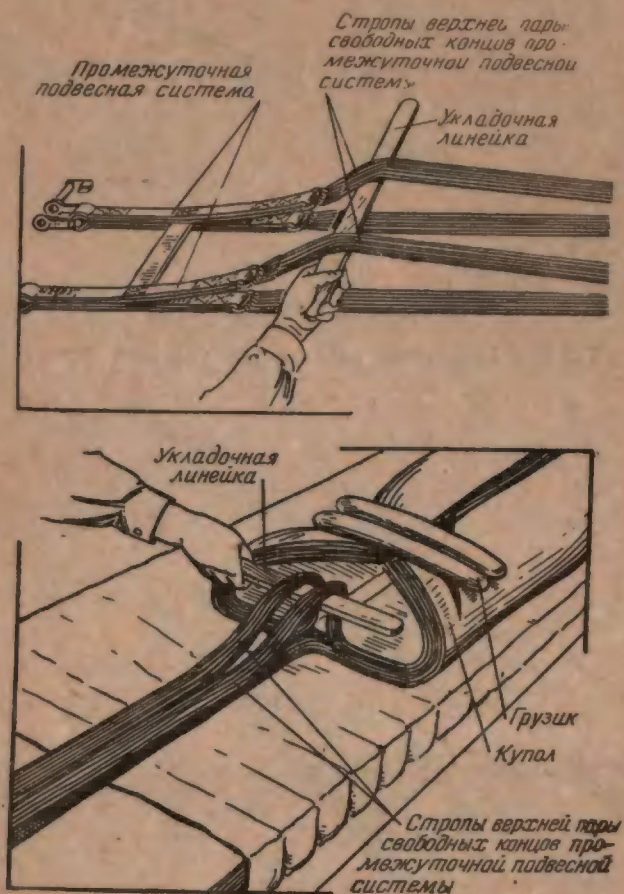


Рис. 58. Проверка правильности укладки строп

ная подвесная система не перекручена и стропы четко разделяются на правую и левую группы свободных концов и также четко разделяются в группах.

Укладывают купол так же, как и купол парашюта Т-2. Укладывающий берет от правой группы свободных концов внут-



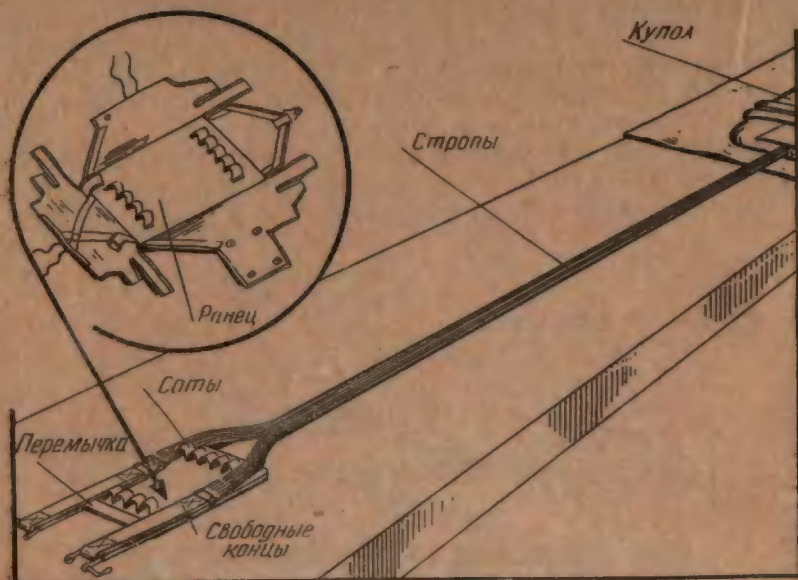


Рис. 59. Положение ранца перед укладкой строп

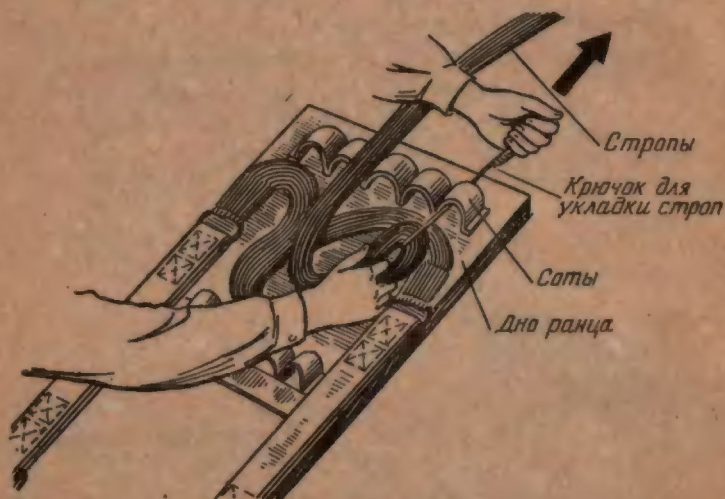


Рис. 60. Начало укладки строп

реннюю нижнюю стропу (№ 12) и, перебросив через нее левую половину купола, укладывает ее. Затем укладывает правую половину. После выравнивания строп и нижней кромки купол складывают по ширине дна ранца и еще раз проверяют, не перепутаны ли стропы (рис. 58).

Ранец кладут на стол клапаном с вытяжным кольцом так,

чтобы перемычка располагалась между сотами и краем ранца (рис. 59). Стропы кладут на дно ранца и затягивают в соты, начиная с крайней левой соты того ряда, где пять сот (рис. 60). Остаток строп после затяжки всех сот накладывают поверх уложенных строп. Купол накладывают на дно ранца гармошкой по его длине, и затяжку ранца начинают с конуса, расположенного на боковом клапане. Затем затягивают люверсы на конус, расположенный на верхнем клапане, и последним затягивают нижний клапан. После заправки угловых клапанов производят контровку обеих шпилек вытяжного троса ниткой № 40 и пломбировку.

Запасной парашют присоединяется к тренировочному или спасательному перед прыжком за основные лямки подвесной системы у изогнутых пряжек. При этом необходимо палец скобы запасного парашюта продевать под все три тесьмы, проходящие через пряжку, имея в виду, чтобы защелка пальца скобы была не внутри, а извне.

#### 14. ЗАПАСНОЙ ПАРАШЮТ ПЗК-51

Запасной парашют ПЗК-51 имеет то же назначение, что и парашют ПЗ-41А, применяется в основном при тренировочном катапультировании.

Парашют ПЗК-51—свободного действия с ручным раскрытием, но раскрывающее приспособление позволяет монтирование парашютного прибора типа КАП-3.

Данные парашюта: скорость приземления при весе 80 кг—6,5 м/сек, усилие для выдергивания вытяжного кольца — не более 16 кг, вес парашюта — 7,2 кг, габариты ранца: длина — 300 мм, ширина — 420 мм и высота 205 мм.

Парашют состоит из купола со стропами, промежуточной подвесной системы, ранца, чехла, купола, съемного крепления ранца.

Купол парашюта ПЗК-51 изготавливается из шелкового каркасного полотна, имеет квадратную форму со срезанными углами, площадью 42,5 м<sup>2</sup>.

Промежуточная подвесная система и съемное крепление ранца такие же, как и в парашюте ПЗ-41А.

**Ранец** конвертообразной формы, изготавливается из авиента. Для размещения прибора КАП-3 ранец имеет двойное дно. С внешней стороны дна имеется разрез для монтирования КАП-3, который после установки прибора зашнуровывается. Здесь же имеется отверстие для прохода шнура шпильки прибора КАП-3 и пришиты полукольца для крепления к основному парашюту. Внутри ранца, на дне, имеются четыре пары съемных резиновых сот и отверстие для прохода шланга прибора КАП-3.

Предохранительный клапан раскрывающего приспособ-



ления имеет дополнительно два турникета для застегивания на противоположный клапан. Этим приспособлением пользуются во время прыжка после раскрытия главного парашюта, когда отпадает необходимость пользования запасным парашютом и когда на нем установлен прибор КАП-3. Пристегиванием предохранительного клапана на дополнительные турникеты предохраняют от вываливания купола из ранца, если сработает прибор КАП-3.

Вытяжное кольцо имеет трос, на котором впаяны две шпильки.

Осматривают парашют ПЗК-51 в том же порядке, как и парашют ПЗ-41А, по полотнищам. Чехол купола осматривается после осмотра ранца.

Порядок укладки такой же, как и парашюта ПЗ-41А, за исключением особенности укладки квадратного купола с чехлом.

## 15. ПАРАШЮТ ПЛК-45

Парашют ПЛК-45 является спасательным парашютом свободного действия с ручным раскрытием для того, чтобы летчик мог его открыть в любое время в зависимости от сложившихся условий.

Парашют ПЛК-45 обеспечивает надежное выполнение прыжков на скорости полета самолета до 400 км/час и с высоты 100 м при немедленном раскрытии. Вертикальная скорость снижения не более 6 м/сек. При выполнении глубокого скольжения купол не складывается, при снижении — устойчив.

**Купол** парашюта ПЛК-45 — квадратной формы, площадью 42,5 м<sup>2</sup>, изготовлен из каркасной шелковой ткани, сшит из семи полотнищ.

К петлям у нижней кромки крепятся 24 стропы из шелкового шнура длиной 5 м, причем к 1-й и 22-й петле крепятся двойные стропы и между ними образуется киль, выполняющий те же функции, что и в парашюте ПД-47.

**Чехол купола** имеет форму рукава длиной 3,5 м, изготовляется из искусственного шелка (вискозы) и устроен так же, как и в других парашютах.

**Вытяжной парашют** — квадратной формы, без пружинного механизма, изготавливается из гладкого шелка площадью 0,75 м<sup>2</sup>.

Парашют имеет восемь основных строп и одну вспомогательную — центральную.

**Подвесная система** изготавливается из полульняной или хлопчатобумажной 44-мм ленты и отличается от подвесных систем, описанных ранее, тем, что крепится на теле летчика в одной точке замком ТП, позволяющим быстро расстегнуться и освободиться от нее (рис. 61). Ножные обхваты значи-

тельно длиннее, чем у подвесной системы парашюта Т-2 и перед застегиванием пропускаются через специальные скобы, вшитые в главную круговую лямку.

Ранец парашюта ПЛК-45—прямоугольной формы, имеет четыре клапана, сшит из авизента. Один из клапанов — главный. К нему с внутренней стороны пришит фартук для завертывания вытяжного парашюта, а с внешней—пристегиваются две двойные резинки для лучшего отбрасывания его при раскрытии. Замыкающее приспособление состоит из двух конусов и четырех люверсов. Ко дну ранца, с внешней стороны, пришит карман для кислородного прибора и привязана подушка, образующая сиденье для летчика.

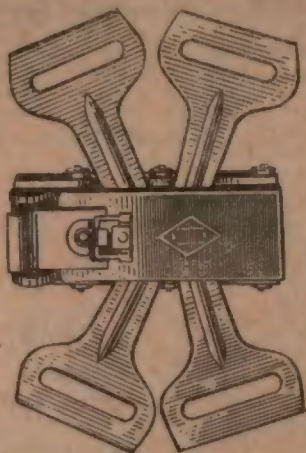


Рис. 61. Замок подвесной системы

### Осмотр и укладка парашюта

Порядок осмотра парашюта следующий: вытяжной парашют, чехол купола, купол, стропы, подвесная система, ранец, вытяжное кольцо.

При подготовке к укладке необходимо правильно разложить на столе купол, стропы, подвесную систему и ранец, что соответствует такому положению, когда подвесная система надета на парашютиста и он обращен лицом к столу. В этом случае полотнище с клеймом должно быть сверху. Вытяжное кольцо с тросом вдевается в гибкий шланг и кармашек.

Укладка купола, надевание чехла, укладка строп в соты чехла и накладывание купола в чехле на дно ранца производятся так же, как и у парашюта ПД-47.

Затягивать ранец начинают с боковых клапанов и конусов, расположенных на торцовом клапане. Конусы законтрируют вспомогательными шпильками. Затем вытяжной парашют складывают по полотнищам в виде прямоугольника, еще раз подворачивают с боков по ширине фартука ранца и скатывают к стропам. В таком виде вытяжной парашют заворачивают в фартук главного клапана на один оборот, зигзагообразно складывают стропы парашюта и завертывают фартук до конца. Главный клапан застегивают на конусы торцовых клапанов, которые контрят шпильками вытяжного троса.

Боковые клапаны заправляют при помощи линейки, нижнюю шпильку вытяжного троса контрят хлопчатобумажной ниткой № 30 или № 40 и пломбируют.



## Глава 4

### НАЗЕМНАЯ ПОДГОТОВКА

#### 16. ТРЕНИРОВОЧНЫЙ ГОРОДОК

Действия парашютиста при выполнении простейших прыжков с парашютом на всех его этапах не являются весьма сложными, и правила выполнения прыжка без особых трудностей может усвоить любой спортсмен. Для обучения парашютиста прыжок разбивается по элементам, и каждый элемент разучивается как самостоятельное упражнение. К ним относятся: изготовка к прыжку и правила отделения от gondолы аэростата или самолета, действия парашютиста в воздухе и техника приземления.

Процесс подготовки парашютиста к прыжку на специальной тренировочной аппаратуре и составляет раздел так называемой наземной подготовки.

В зависимости от особенностей конструкции самолета или аэростата, от скорости полета может изменяться порядок изготовки к прыжку и техника отделения. Поэтому при обучении парашютиста этим элементам прыжка наземная подготовка должна проводиться всегда на макетах того типа самолета, с которого будет выполняться прыжок.

Как правило, даже парашютисты, имеющие опыт в прыжках, перед тем как выполнить прыжок с нового типа самолета или с того же самолета, но в иных условиях (прыжки из фигур при изменении скорости полета), проходят дополнительную наземную подготовку для отработки особенностей изготовки к прыжку и отделению от самолета.

Условия для отработки тех или иных элементов прыжка должны быть всегда максимально приближены к обстановке, в которой приходится действовать парашютисту.

С этой целью для проведения занятий создаются специальные тренировочные городки.

В оборудование самого элементарного наземного парашютного тренировочного городка должны входить следующие снаряды:

— макет самолета (кабины) или gondолы аэростата, обо-

рудованный приспособлениями, необходимыми для производства прыжков (рис. 62 и 63);

- подвесные системы (рис. 64);
- трехступенчатый трамплин (рис. 65);
- парашютные качели (рис. 66).

Желательно для завершения наземной подготовки парашютистов и отработки всех элементов прыжка в комплексе иметь в парашютном городке тренажер системы Проничева НТП-2 (рис. 67) или использовать для этой цели парашютную вышку (рис. 68).

## 17. ИЗГОТОВКА К ПРЫЖКУ И ТЕХНИКА ОТДЕЛЕНИЯ ОТ АЭРОСТАТА

Тренировка в изготовке и в отделении при прыжках с аэростата проводится на макете гондолы. Такой макет изготовить несложно. Делается он из деревянных реек и фанеры в натуральную величину, размером  $1,5 \times 1,5 \times 1$  м с сиденьями и дверкой.

Гондола, подвешенная к аэростату, очень чувствительна к толчкам при неправильном отделении. Чтобы приучить будущих парашютистов к этим особенностям и приблизить условия тренировки к действительности, макет гондолы должен быть обязательно подвешен на трапедии на высоте 50—60 см. от земли.

Высота столбов для подвески гондолы на перекладине 4—5 м, диаметр троса 8—10 мм. На высоте около 2 м от дна гондолы должен быть

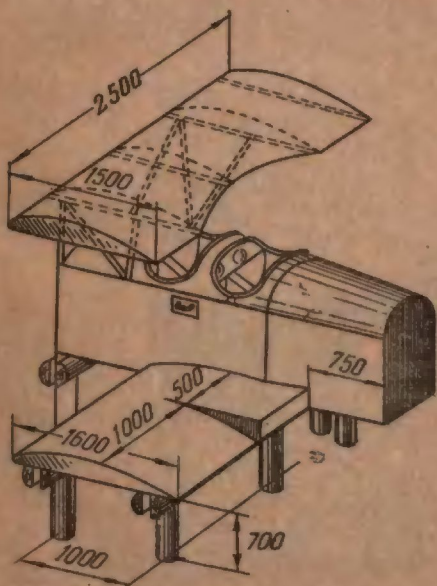


Рис. 62. Макет кабины самолета По-2

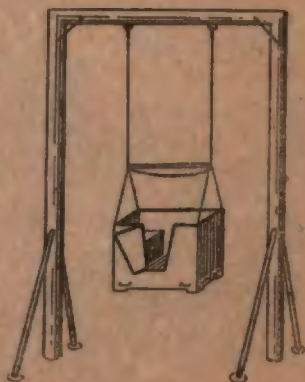


Рис. 63. Макет гондолы аэростата



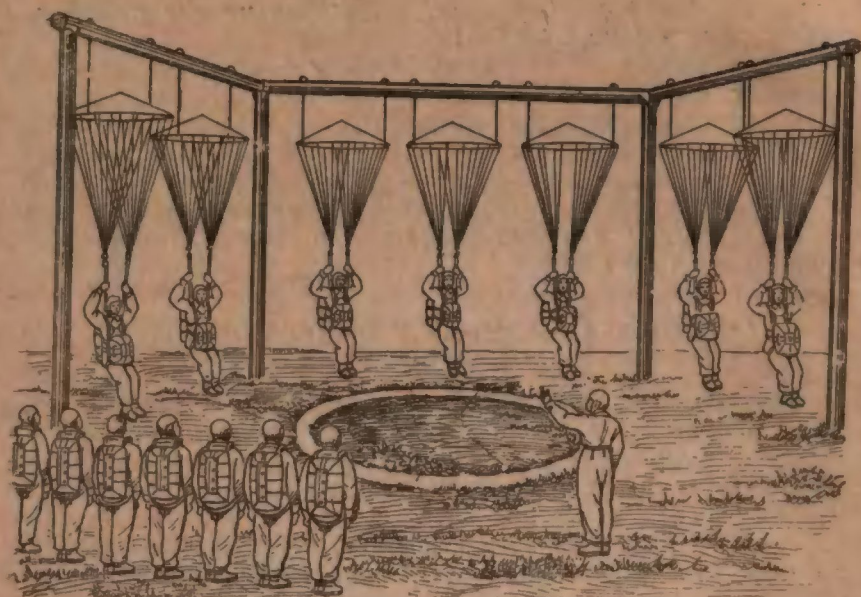


Рис. 64. Подвесные системы для обучения разворотам

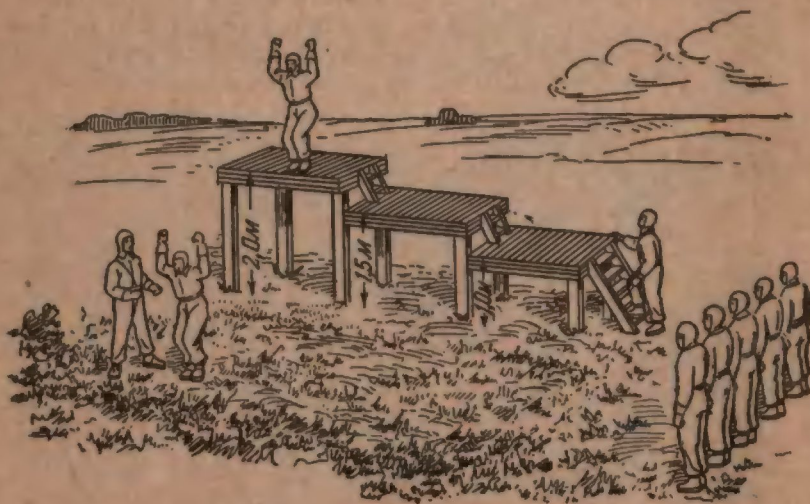


Рис. 65. Трехступенчатый трамплин

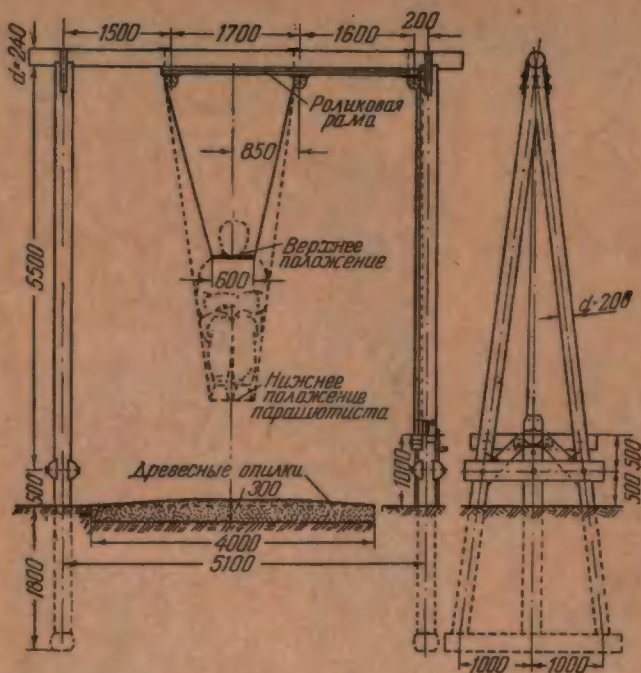


Рис. 66. Парашютные качели на блоках

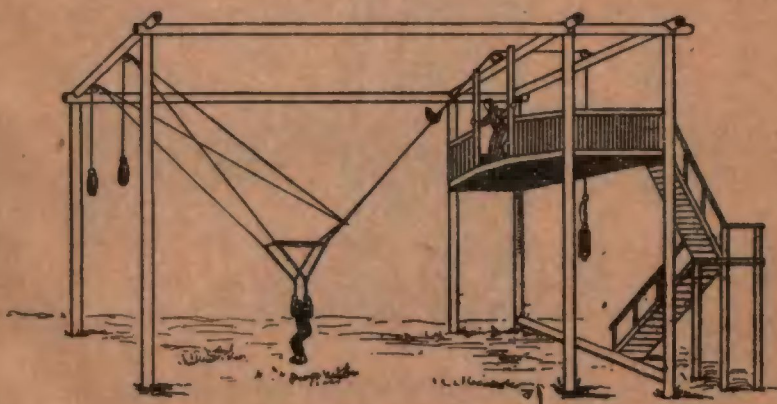


Рис. 67. Тренажер НТП-2



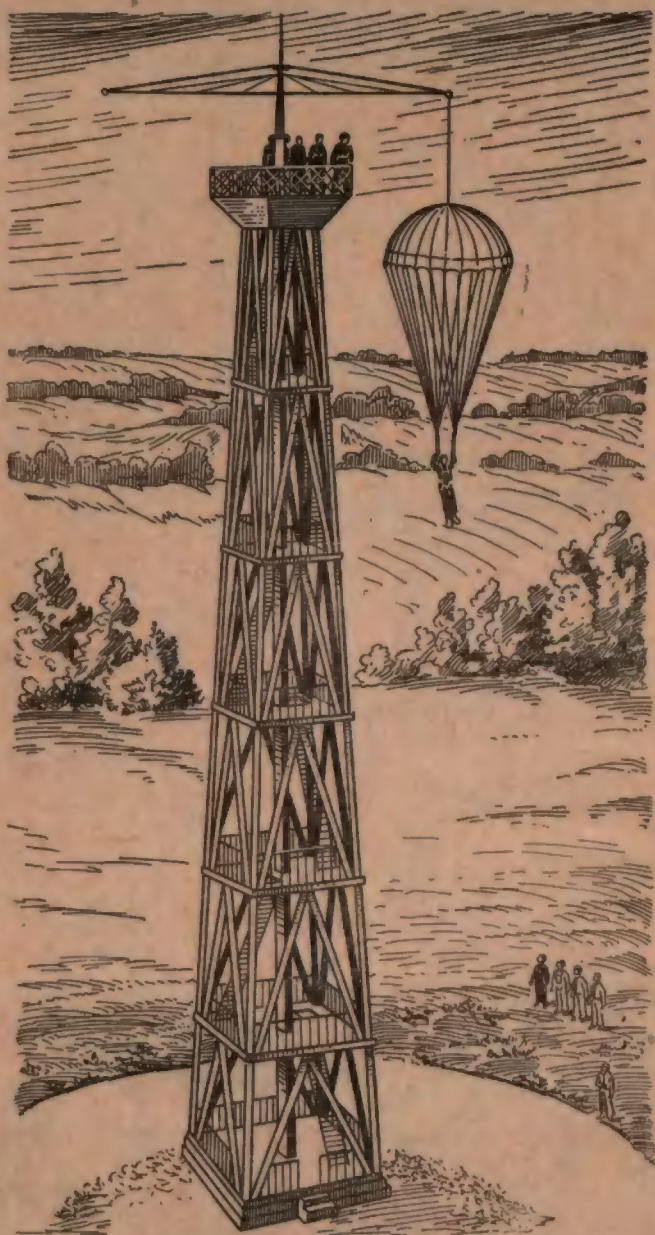


Рис. 68. Парашютная вышка

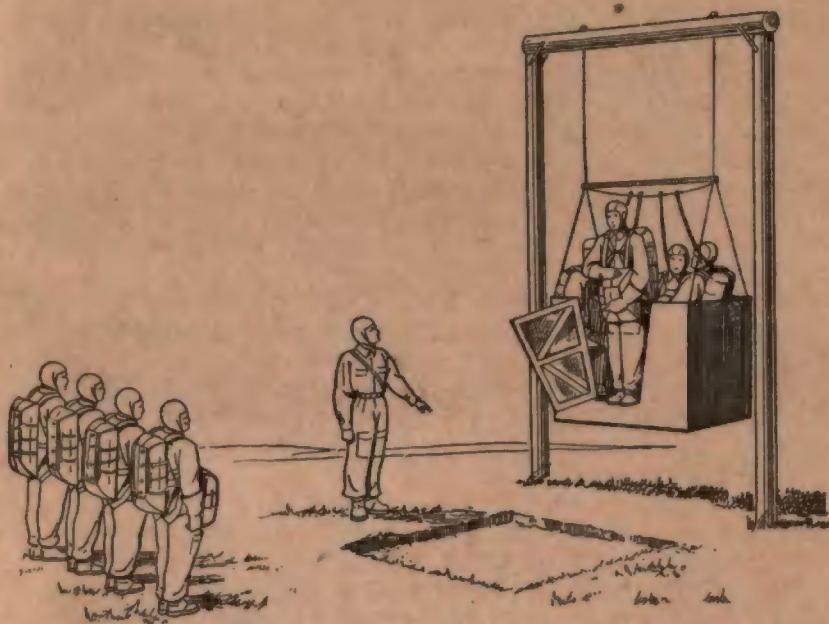


Рис. 69. Наземная тренировка в оставлении gondолы аэростата

трос или металлическая трубка для зацепления карабина вытяжной веревки. Место под gondолой, куда спрыгивает парашютист, для смягчения удара взрыхляют или засыпают опилками.

В упражнении отрабатываются: порядок посадки и размещения парашютистов в gondоле аэростата, занятие ими исходного положения для прыжка и правила отделения от gondолы.

Тренировка проводится с надетым комплектом учебного парашюта. Для того чтобы занятия были более продуктивными, желательно иметь 6—8 комплектов парашютов для парашютистов, проходящих тренировку. Не занятые в упражнении парашютисты располагаются против gondолы и наблюдают за тренировкой, учитывая ошибки, на которые указывает инструктор (рис. 69).

Для ускорения процесса обучения и лучшего закрепления навыков тренировку парашютистов в этом упражнении целесообразно разбить на два этапа: 1) отработка только правил отделения и 2) отработка всего упражнения в целом.

В первом этапе подготовки для отработки правил отделения инструктор после показа упражнения занимает место на земле рядом с gondолой. В gondолу садятся одновременно пять парашютистов: четверо на скамейки — по два слева и



справа и один — на откидном сиденье. Карабины вытяжных веревок в этом случае не присоединяют к тросу.

Первыми выполняют отделение парашютисты, сидящие на правой скамейке, затем на левой и последний — с откидного сиденья. По команде инструктора парашютисты один за другим подходят к двери и занимают исходное положение для прыжка: ноги ставят на порожек гондолы сведенными вместе и слегка согнутыми в коленях, руки переносят на запасной парашют, запястьем правой руки поверх вытяжного кольца, прижимая парашют на себя.

Отделение выполняется легким толчком обеих ног, соскакивая вниз в вертикальном положении с небольшим наклоном вперед.

Особое внимание следует обращать на то, чтобы отделение было плавным, без резких толчков, вызывающих раскачивание гондолы. Отделение с резким толчком неизбежно приведет к сальтированию тела.

Не снимая парашютов с обучаемых, путем многократного повторения правил отделения инструктор добивается отличного усвоения этого элемента.

После того как отработка правил отделения закончена со всей группой, инструктор приступает ко второму этапу — отработке всего упражнения в целом, в которое входит «проигрыш» посадки парашютистов в гондолу аэростата, подъема, подготовки к прыжку и отделения. В этом случае он занимает место на сиденье рядом с дверью, при входе в гондолу слева.

Так как при производстве прыжков с аэростата, в зависимости от его конструкции и условий, на борт гондолы можно взять от двух до четырех парашютистов, то дальнейшие занятия по этому упражнению целесообразно проводить из расчета двух групп, состоящих из трех-четырех «поднимаемых» парашютистов. Группы попеременно занимают место в гондоле с надетыми парашютами и тренируются до полной отработки упражнения.

Построенные перед гондолой аэростата парашютисты по команде инструктора занимают места в гондоле, держа в правой руке карабин вытяжной веревки. Первым входит в гондолу парашютист, имеющий меньший вес, а так как ему положено выполнять прыжок последним, он занимает место на откидном сиденье (при группе в четыре человека), либо на скамейке рядом с инструктором (при группе в три человека).

Парашютист, прыгающий вторым, садится на сиденье в правом заднем углу гондолы, а парашютист, прыгающий первым, входит в гондолу всегда последним и занимает место у двери, против инструктора.

После присоединения карабинов вытяжных веревок инст-

руктор закрывает дверь гондолы и напоминает о необходимости в процессе подъема аэростата следить за тем, чтобы вытяжная веревка не зацепилась за детали гондолы или сидящих парашютистов, об осторожном обращении с запасным парашютом во избежание непроизвольного раскрытия его, о последовательности прыжков, о командах, правилах подготовки к прыжку и отделения от гондолы.

После этого инструктор, открыв дверь гондолы, подает команду парашютисту, прыгающему первым: «Приготовиться!» Парашютист, получив команду, отвечает: «Есть — приготовиться» и занимает исходное положение. По команде инструктора «Пошел» отвечает: «Есть — пошел» и выполняет отделение от гондолы аэростата.

Инструктор тщательно следит за каждым движением и, отцепив карабин, передает его парашютисту, который отходит в сторону, где ему снова монтируют вытяжную веревку для повторения упражнения.

После выполнения отделения последним парашютистом все готовятся к повторению упражнения снова, а очередная группа по команде инструктора занимает место в гондole аэростата.

На последующих тренировках уже меньше времени уделяется общим инструктивным указаниям, а за счет этого ускоряется процесс смены тренирующихся групп.

Переодевать парашюты и менять группы целесообразно не менее чем через четыре-пять тренировок. После прохождения тренировки всей группой рекомендуется повторить все сначала.

## **18. ИЗГОТОВКА К ПРЫЖКУ И ТЕХНИКА ОТДЕЛЕНИЯ ОТ САМОЛЕТА**

### **Самолет По-2**

Приступая к обучению прыжкам с самолета По-2, надо всегда помнить, что подготовка к прыжку на этом самолете по сравнению с другими наиболее сложная. Это вызвано тем, что парашютист в воздухе должен вылезти на плоскость из довольно тесной кабины, имея на себе два парашюта, затем перейти от первой кабины ко второй, чтобы инструктор-летчик имел возможность перенести через голову вытяжную веревку.

Проделать четко и точно все эти действия без серьезной наземной тренировки, конечно, не удастся.

Для наземной подготовки необходимо иметь учебный самолет По-2 или макет кабины этого самолета, оборудованный для прыжков (см. рис. 62). При оборудовании самолета для прыжков в передней кабине снимают ручку управления,



закрывают щитком рычаги управления мотором, снимают рычаг пожарного крана, на левой нижней плоскости устанавливают специальный трап, тросы управления рулями поверх фюзеляжа закрывают также щитком и на левом борту устанавливают специальную скобу для зацепления карабина вытяжной веревки.

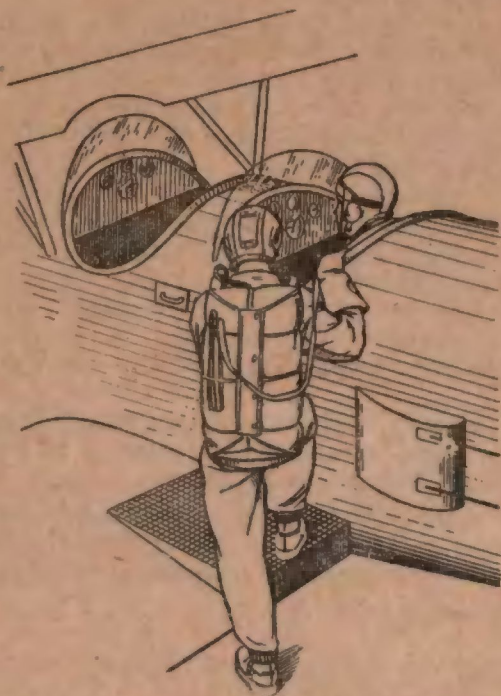


Рис. 70. Влезание на плоскость самолета  
По-2

Занятия начинаются с краткого объяснения инструктором устройства самолета, назначения его основных частей, обращая внимание на те из них, которые подвержены повреждениям или могут помешать парашютисту при выполнении прыжка. Знакомя группу с кабиной самолета, надо рассказать о расположении основных приборов и их назначении. Затем инструктор, надев на себя парашют, демонстрирует перед группой правила посадки в самолет, положение парашютиста в кабине, вылезание на крыло и изготовку к прыжку, поясняя при этом все свои действия.

После доклада инструктору о готовности к прыжку и получения разрешения садиться парашютист берется правой рукой за борт второй кабины, сдвигает чуть влево запасной парашют, ставит правую ногу на трап плоскости и, подтягива-

ясь рукой, толчком левой ноги поднимается на плоскость (рис. 70).

Пройдя по трапу к передней кабине, парашютист берется левой рукой за заднюю стойку центроплана и, сдвинув чуть влево запасной парашют, переносит правую ногу через борт, поставив ее на сиденье. Нагнувшись вперед настолько, чтобы не зацепить парашютом за центроплан, и опираясь правой рукой о правый борт кабины, парашютист переносит левую ногу в кабину и, не ставя ее на сиденье, сразу опускает на пол. Осторожно, стараясь не задевать главным парашютом за борт, опускается на сиденье под углом  $45^\circ$  вправо к направлению полета самолета, поставив на пол кабины и правую ногу. На вопрос инструктора-летчика о готовности парашютист отвечает: «Готов», если чувствует себя хорошо, а обмундирование и парашют у него в порядке.

Во время полета парашютист может наблюдать за показанием высотомера и за местностью, стараясь отыскать аэродром и другие ориентиры.

Находясь в самолете, парашютист должен постоянно помнить о необходимости быть осторожным в обращении с запасным парашютом, чтобы не задеть и не выдернуть кольцо, особенно при вылезании из кабины перед прыжком.

На высоте 800—850 м инструктор-летчик уменьшает обороты мотора, переводит самолет в планирование и подает команду: «Вылезай!».

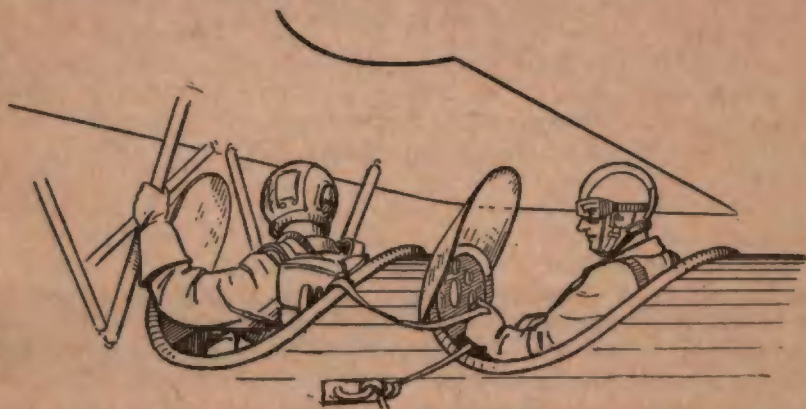


Рис. 71. Приподнимание с сиденья перед вылезанием из кабины самолета По-2

Ответив «Есть — вылезай», парашютист берется обеими руками за стойки центроплана и, подтянувшись на руках, приподнимается с сиденья (рис. 71). Поставив правую ногу на сиденье и наклонив корпус вперед правее козырька, чтобы не задевать парашютом за центроплан—среднюю часть верх-



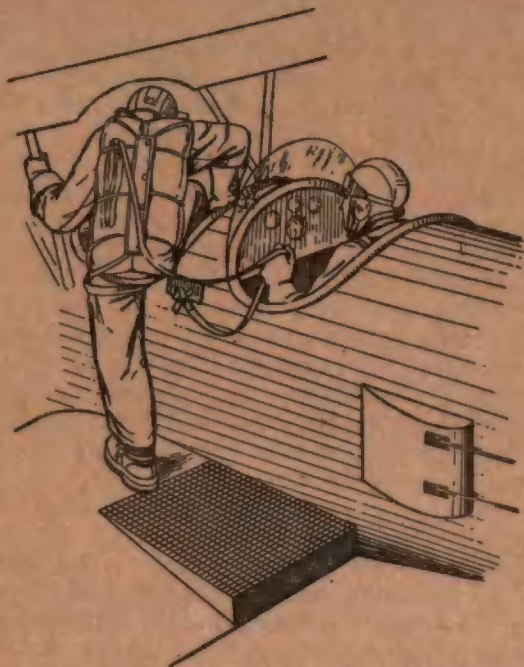


Рис. 72. Перенос левой ноги на плоскость при вылезании из кабины По-2

него крыла, переносит руку на обрез правого борта кабины, а левую ногу выносит за левый борт и, осторожно опуская, ставит ее на трап (рис. 72). Затем, перехватив правой рукой задний обрез кабины у левого борта, переносит на трап и правую ногу.

На протяжении всего периода вылезания из кабины парашютист должен левой рукой, не отпуская, держаться за левую стойку центроплана. Затем, повернувшись лицом к кабине и пригнувшись к фюзеляжу, перехватываясь поочередно руками, перейти ко второй (задней) кабине. Напротив задней кабины наклониться еще ниже, чтобы дать возможность летчику перебросить через голову вытяжную веревку, которая должна остаться у парашютиста позади (рис. 73). После этого, удерживаясь обеими руками за борт задней кабины, ожидать следующей команды.

Объясняя переход от передней кабины к задней, инструктор должен подчеркнуть необходимость поочередного перехватывания руками и недопустимость перекрещенного положения рук.

По команде «Приготовиться» парашютист отвечает: «Есть — приготовиться» и, удерживаясь левой рукой за борт

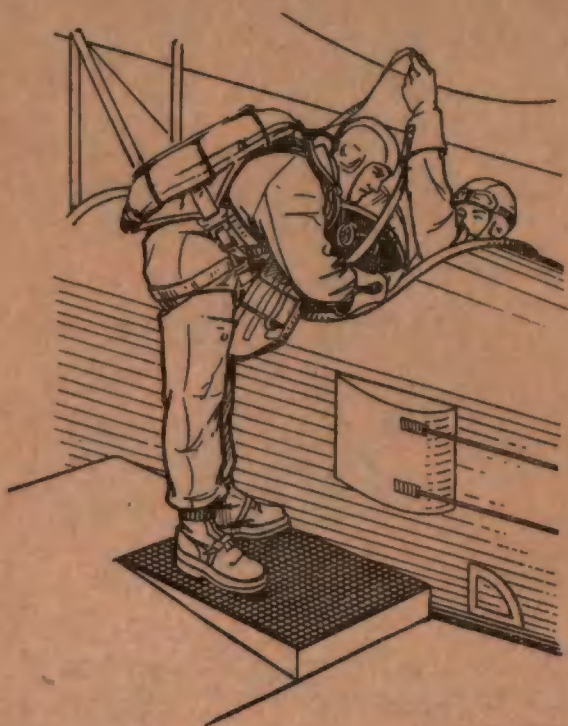


Рис. 73. Перенос лямки через голову

второй кабины, выпрямляется и поворачивается вправо лицом к хвостовому оперению самолета под углом  $45^\circ$  от фюзеляжа. Левую ногу выставляет вперед, а правую руку переносит на запасной парашют, положив ее запястьем на вытяжное кольцо (рис. 74).

По команде летчика «Пошел!» парашютист громко и четко должен ответить «Есть — пошел» и, не задерживаясь, отделиться от самолета. Для выполнения правильного отделения от самолета надо отпустить левую руку и перенести ее на запасной парашют, одновременно создать небольшой наклон корпуса вперед, сделать шаг правой ногой вперед и, оказавшись в воздухе, приставить к ней левую ногу. Корпус должен быть выпрямлен, руки плотно прижимают запасной парашют (рис. 75).

При таком отделении у парашютиста будет наивыгоднейшее положение тела для работы парашюта. Нельзя допускать резких толчков и отделения «нырком», головой вниз, так как это приведет обязательно к сальтированию парашютиста.

Закончив демонстрацию с объяснением всех действий парашютиста, инструктор приступает к тренировке группы, про-





Рис. 74. Исходное положение для прыжка с принудительным раскрытием парашюта

пуская поочередно каждого вначале без зацепления карабина вытяжной веревки за скобу. Инструктор находится на земле возле самолета или поднимается на плоскость, чтобы лучше видеть все действия парашютиста, и дает ему указания по исправлению ошибок.

Остальная часть группы наблюдает за упражнениями своих товарищей, стремясь запомнить последовательность и возможные ошибки, чтобы не допускать их в дальнейшем.

Особое внимание уделяется подготовке к прыжку по команде «Приготовиться» и технике отделения. Для лучшего усвоения этот момент прыжка целесообразно выделить из всего упражнения и дать дополнительную тренировку, добиваясь путем многократного повторения безукоризненного выполнения его.

Затем инструктор занимает место в задней кабине и повторяет всю тренировку сначала в виде розыгрыша, начиная с доклада парашютиста, присоединения карабина вытяжной веревки, посадки в самолет, вылезания, переноса вытяжной веревки через голову, изготoвки и отделения.

В этот период целесообразно дать дополнительную тренировку на переход от передней кабины к задней и перенос фала через голову. Если парашютист будет не четко выполнять эту часть упражнения, он может поставить в воздухе в за-



Рис. 75. Отделение от самолета По-2 при прыжке с принудительным раскрытием парашюта

труднительное положение инструктора-летчика и, разумеется, себя.

В заключение тренировки упражнение выполняется в целом от начала и до конца.

На рис. 76, 77 и 78 (см. стр. 92—93) показано выполнение прыжка с самолета По-2 с ручным раскрытием парашюта.

### Самолет Як-12

Самолеты Як-12, переоборудованные для прыжков, очень удобны для изготовления парашютистов к прыжку. При переоборудовании самолетов для прыжков снимают правое сиденье и правую дверь; ниже обреза правой двери делают дополнительную подножку, а над верхним обрезом двери—поручень; между подкосами устанавливают ручку для удобства парашютиста при изготовке к отделению. Отделение проходит через проем правой двери.

Наземную подготовку по обучению парашютистов изготовке к прыжку и технике отделения надо проводить непосредственно на самолетах Як-12.



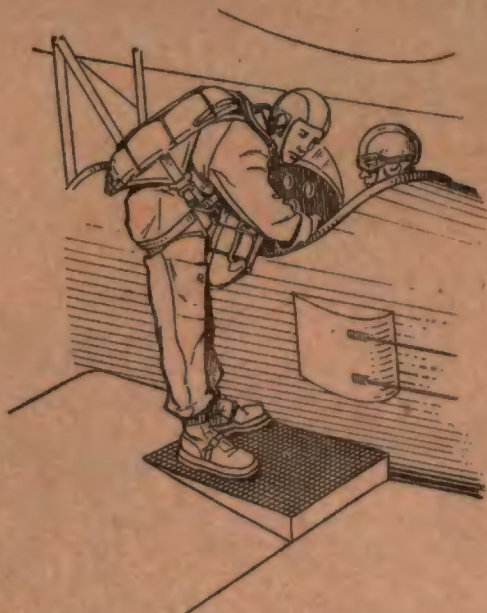


Рис. 76. Парашютист подошел к задней кабине для выполнения прыжка с ручным раскрытием парашюта

При посадке в самолет парашютист становится правой ногой на подножку и занимает место на сиденье позади летчика.

По команде летчика «Вылезай» парашютист отвечает: «Есть — вылезай» и занимает место у обреза двери спиной к направлению полета. Для этого он подвигается на заднем сиденье к правому борту, берется правой рукой за ручку у заднего верхнего обреза двери и, подвинувшись вперед, выставляет за борт на подножку правую ногу. Затем подвигается дальше вперед и с поворотом направо выставляет за борт на подножку левую ногу. Поставив обе ноги на подножку, парашютист садится на подушку или ящик, закрывающий радиостанцию УКВ, установленную на месте снятого сиденья, удерживаясь левой рукой за ручку у переднего верхнего обреза двери и опираясь правой о задний обрез проема двери.

По команде летчика «Приготовиться!» парашютист отвечает: «Есть — приготовиться», после чего переносит левую руку на ручку подкоса, а правую, на запасной парашют, накладывая ее запястьем на вытяжное кольцо.

По команде «Пошел!» парашютист отвечает: «Есть — пошел», наклоняется вперед, переносит левую руку на запасной парашют, и отделяется под углом  $45^\circ$  к фюзеляжу вниз ногами.



Рис. 77. Парашютист подошел к краю трапа, выставив вперед левую ногу и развернувшись на  $45^\circ$  по отношению к фюзеляжу. Правая рука перенесена с борта кабины на кольцо



Рис. 78. Парашютист отделился от самолета и выдернул кольцо



## Самолет Ан-2

Самолет Ан-2 очень удобен для выполнения прыжков. Просторная кабина и сравнительно большой проем двери позволяют легко изготовиться к прыжку и выполнить отделение.

Для проведения наземной подготовки используется обычно самолет, с которого впоследствии предстоит выполнять прыжки.

Занятия должны быть обеспечены необходимым количеством парашютов, чтобы восемь человек группы при посадке на самолет были с надетыми парашютами.

Для проведения занятий вытяжная веревка, монтируемая на парашют, не соединяется с вытяжным тросом, чтобы при выполнении отделения не раскрывался парашют.

При размещении парашютистов в самолете Ан-2 по правому борту на первых пяти сиденьях занимают места пять парашютистов, а по левому борту — три парашютиста и выпускающий инструктор.

После посадки в самолет инструктор зацепляет всем парашютистам карабины вытяжных веревок за трос, выбирает слабинку веревки, заправляет ее под ранцевую резинку верхнего клапана. Затем объясняет правила поведения парашютистов в самолете, очередность прыжков, сигналы и правила отделения. Во время полетов не разрешается самовольно подниматься с сиденья и ходить. На взлете, когда самолет набирает скорость, надо упереться рукой о раму фюзеляжа в сторону, противоположную направлению полета, чтобы оказать сопротивление инерционным силам, действующим в первый период. Продемонстрировав сигналы — гудки сирены, инструктор объясняет их назначение: продолжительный гудок — команда «Приготовиться!»; два коротких, отрывистых — «Пошел!». Команда «Отставить!» подается голосом.

При демонстрации правил отделения от самолета инструктор обращает внимание парашютистов на необходимость делать энергичный толчок левой ногой в направлении, перпендикулярном фюзеляжу самолета, сохраняя при этом вертикальное положение тела, и предупреждает, что нельзя отделяться головой вниз<sup>1</sup>.

По команде «Приготовиться!» инструктор открывает дверь, а парашютисты, назначенные для прыжка в этом заходе (три-четыре человека), сидящие по правому борту, поднимаются и выстраиваются в затылок по направлению к двери, прижимая руками к себе запасной парашют. Правую руку накладывают запястьем на вытяжное кольцо. Особое вни-

---

<sup>1</sup> Отделение от самолета при прыжках с задержкой, когда парашютист управляет своим телом, описано в гл. 8.

← Направление полета



Рис. 79. Исходное положение для прыжка из самолета Ан-2 с причудительным раскрытием парашюта

← Направление полета



Рис. 80. Исходное положение для прыжка из самолета Ан-2 при ручном раскрытии парашюта

мание парашютистов в этот период надо обращать на положение вытяжных веревок, чтобы не зацепиться веревкой за детали самолета, веревка не мешала бы впереди стоящему, карабины не застревали бы на тросе, а свободно перемещались вместе с парашютистами.

По команде «Пошел!» парашютист, стоящий впереди у двери, немедленно выполняет отделение: делает энергичный толчок левой ногой и прыгает на землю в направлении, перпендикулярном фюзеляжу (рис. 79 и 80). Следующий выполняет прыжок через 2 сек. по команде инструктора «Пошел!», подаваемой голосом.

После того как будет всей группой отлично отработано действие парашютистов в самолете по команде «Приготовиться!», целесообразно дать дополнительную тренировку на отделение. При этом, отрабатывая отделение, силу и направление толчка левой ногой, можно повысить интенсивность занятий и увеличить количество повторений этого элемента прыжка.



## Самолет Ли-2, Ил-12, Ил-14



Рис. 81. Исходное положение для прыжка из самолета Ли-2 с принудительным раскрытием парашюта

Занятия строятся по такому же принципу, как и при прыжках с самолета Ан-2, с той лишь разницей, что на борт этих самолетов берется большее число парашютистов.

В отличие от самолета Ан-2 дверь на этих самолетах расположена не с левого, а с правого борта, и поэтому толчок при отделении надо делать не левой, а правой ногой (рис. 81). Кроме того, толчок должен быть выполнен гораздо энергичнее, чем с самолета Ан-2, так как скорость полета будет больше. Двери на этих самолетах несколько меньше, поэтому парашютисту при отделении приходится чуть больше сгибаться, чтобы не зацепиться за обрешетки двери.

Сильный встречный поток после отделения вынуждает парашютистов группироваться.

При организации занятий следует иметь в виду, что кабины этих самолетов расположены довольно высоко над землей и прыжок из них на землю с надетым парашютом, да еще после энергичного толчка, без страховки может привести к травмам. Поэтому на земле напротив двери выстраивается свободная часть группы, которая помогает отделяющимся парашютистам ослабить удар о землю, принимая их на руки. Хорошо для этих занятий подготовить квадрат из авизента, который свободной частью группы удерживается в натянутом состоянии на уровне груди перед дверью, и отделение от самолета выполняется на него.

### 19. ДЕЙСТВИЯ ПАРАШЮТИСТА В ВОЗДУХЕ

После отделения от самолета парашютист оказывается в воздухе один и, лишенный «опеки» своего инструктора, дол-

жен действовать самостоятельно. Учитывая, что при выполнении первого прыжка парашютисту приходится за короткий промежуток времени встретиться со множеством быстро меняющихся, совершенно новых для него положений, необходимо очень хорошо еще на земле к этому подготовиться. Для этого путем тренировок на подвесной системе отрабатывается последовательность действий парашютиста в воздухе.

Для более целесообразной организации этих занятий желательно использовать одновременно несколько подвесных систем. Подвесные системы, находясь в подвешенном состоянии, позволяют обучаемым представить полностью положение, принимаемое парашютистом после раскрытия парашюта.

Занятие следует начинать с объяснения обучаемым всего прыжка после отделения парашютиста от самолета и стараться описать ощущения и вероятные впечатления во время падения.

Рассказав о времени, потребном для раскрытия парашюта при прыжке с принудительным стягиванием чехла вытяжной веревкой (до 3 сек.), остановиться на моменте полного наполнения купола, которое воспринимается парашютистом, как резкое торможение или встряхивание.

Так как раньше парашюты применялись без чехлов на куполе, то момент раскрытия парашюта, создавая значительные перегрузки, воспринимался парашютистом как удар, вследствие чего он получил название «динамического удара».

Почувствовав раскрытие парашюта, парашютист, подняв голову вверх, прежде всего должен убедиться в исправности купола и строп, нет ли порывов ткани или строп, а также в правильной форме купола, что означает отсутствие каких-либо ненормальностей в его раскрытии (нет ли перехлестывания купола стропой или группой строп).

Убедившись, что парашют исправен и раскрылся правильно, парашютист должен удобно разместиться в подвесной системе, сев поглубже на круговую лямку. Для этого надо, взявшись левой рукой за левые лямки, ладонью правой руки сдвинуть круговую лямку вперед на бедре правой ноги и затем ладонью левой руки сдвинуть круговую лямку вперед на бедре левой ноги (рис. 82).

Усевшись удобно в подвесной системе, инструктор показывает правильное положение ног: ноги должны быть полусогнуты в коленях, вынесены немного вперед так, чтобы колени были видны из-за запасного парашюта, сведены и полностью прижаты вместе в коленях и ступнях, ступни на одном уровне, параллельном земле. Инструктор на протяжении всех занятий на подвесной системе постоянно должен требовать сохранения правильного положения ног. Для контроля и привития необходимого навыка можно вкладывать между ступнями листок бумаги, который не должен упасть.





Рис. 82. Заправка правой и левой строп круговой лямки подвесной системы

Затем парашютист должен ориентироваться, т. е. найти очертания аэродрома, характерные ориентиры, старт, выложенный на аэродроме, и постараться определить направление сноса.

После этого рекомендуется попробовать развернуться на подвесной системе в одну и другую сторону. Технике выполнения разворотов на подвесной системе должно быть уделено особое внимание на занятиях.

Для того чтобы развернуться вправо, надо правой рукой взяться за левую группу лямок, пропустив ее между лицом и правой группой лямок, а левой рукой взяться за правые лямки, обхватив с внешней стороны левую группу лямок и натянув лямки путем их перекрещивания, развернуться.

При отработке разворотов надо все время следить за тем, чтобы парашютист внимательно следил за положением ног.

Инструктор обычно прилагает немало усилий для того, чтобы научить парашютистов делать довороты или развороты в необходимую сторону в зависимости от набегания земли, в минимальное время. Для этого движения парашютиста должны быть предельно точны. Нельзя забывать, что парашютисту приходится иногда перехватывать руки, т. е. браться за

лямки, не переставая в то же время вести наблюдение за землей.

Инструктор дает вводные, например «земля набегает справа», и парашютист должен делать доворот направо и удерживать в таком положении лямки до момента приземления. Но может быть и так, что после этого еще раз придется изменить направление.

Все действия, которые придется проделать парашютисту в воздухе за время спуска, а он будет длиться всего 2 мин. 40 сек., и их последовательность парашютист должен твердо знать. Особенно четко должна быть отработана техника разворотов по ветру перед приземлением, так как на выполнение их иногда остаются считанные секунды.

## 20. РАСКРЫТИЕ ЗАПАСНОГО ПАРАШЮТА

Парашютист, отработавший все указанные упражнения, готов к выполнению прыжка, и он с ним успешно справится. Но может случиться так, что ему придется воспользоваться запасным парашютом. Чтобы парашютист был к этому готов, надо провести специальные занятия.

Если после осмотра купола парашютист обнаружил, что парашют получил повреждение (порывы или неправильно раскрылся — перехлестывание), он должен немедленно раскрыть запасной парашют. Для тренировки в раскрытии запасного парашюта при раскрытом главном на подвесную систему присоединяют макет запасного парашюта.

Макет запасного парашюта составляет часть купола обычного парашюта, вмонтированного в ранец запасного парашюта, благодаря чему укладывается в него без труда в течение 1—1,5 мин.

На занятиях обычно имеется не менее трех макетов запасных парашютов на каждую подвесную систему, поэтому тренирующийся может их быстро менять и многократно повторять упражнение.

Для раскрытия запасного парашюта парашютист накладывает левую руку на парашют, а правой выдергивает вытяжное кольцо (рис. 83). Удерживая купол парашюта (прижимая его) левой рукой, правой берет его снизу, между дном ранца и куполом. Взяв в руки купол, делает сильный замах и отбрасывает его в сторону и вверх, затем как можно быстрее обеими руками помогает стропам выйти из сот (рис. 84).

Парашют, отброшенный далеко в сторону, быстро наполняется. Для ускорения наполнения купола можно встряхнуть верхние лямки (рис. 85).

Особенно тщательно следует подготовить парашютиста на случай полного отказа главного парашюта. Сама техника раскрытия запасного парашюта в этом случае не представляет





Рис. 83. Раскрытие ран-ка запасного парашюта

сложности. При большой скорости падения парашютисту достаточно будет только выдернуть кольцо запасного парашюта, и парашют быстро пойдет вверх и наполнится. Поэтому при подготовке парашютиста к этому надо добиться, чтобы он был инициативен, способен в необычно сложившейся обстановке найти и принять правильное решение.

Особенно важно, чтобы парашютист умел определить время, нужное на нормальное раскрытие парашюта, по истечении которого надо вводить в действие запасной парашют.

Последовательность тренировки должна быть следующей. Обучаемый с надетым парашютом в комплекте с макетом запасного парашюта по команде инструктора «Пошел» выполняет отделение от самолета.



Рис. 84. Парашютист с силой отбрасывает купол и быстро вытаскивает из сот стропы



Рис. 85. Встряхивание верхних лямок ускоряет наполнение купола запасного парашюта

Инструктор, пользуясь секундомером, через определенное время после отделения парашютиста подает сигнал, обозначающий раскрытие парашюта.

Значительно больший эффект достигается, если для начала раскрытия парашюта подается не звуковой сигнал, а применяется несложная блочная система, позволяющая подтягиванием тросов, прикрепленных к свободным концам подвесной системы, создать резкое встряхивание, в какой-то мере воспроизводящее удар при раскрытии парашюта. По этому сигналу обучаемый поднимает вверх голову для осмотра купола парашюта.

Путем многократного повторения инструктор отрабатывает у обучаемых чувство времени от момента отделения до раскрытия парашюта. При этом не следует разрешать пользоваться отсчетом времени, так как у начинающих парашютистов при выполнении прыжка ритм отсчета может резко изменяться.

Для ускорения процесса обучения первоначальный этап тренировки можно проводить без парашюта в составе группы, используя для прыжка любое возвышение.

С целью контроля усвоения инструктор дает вводные, изменяя время подачи сигнала. Обучаемые в результате тренировки должны правильно отмечать эти отклонения.

Достигнув успехов в отработке данного элемента, инструктор приступает к следующему этапу тренировки, целью ко-



торого является изучение личных качеств обучаемого и привитие инициативы в той мере, которая в любой обстановке обеспечивала бы самостоятельное принятие правильных решений.

Для этого при индивидуальной отработке упражнения на макете кабины (гондолы) инструктор без предупреждения, внезапно для обучаемого, не подает сигнала, обозначающего раскрытие парашюта, а представляет ему полную самостоятельность в принятии решения.

Очень важно, чтобы на занятии соблюдалась полнейшая тишина и тем более не допускались никакие подсказки.

Отработку этого элемента упражнения целесообразно начинать с курсанта, наименее подготовленного, чтобы затем разобрать перед группой допущенные ошибки.

С помощью такой тренировки должно быть отработано у парашютиста правильное распределение внимания при отделении от самолета: соблюдение правил отделения, время, потребное для раскрытия парашюта, и сосредоточение внимания на запасном парашюте с целью своевременного использования его при необходимости.

Беспрерывно действующая во время тренировки мысль — даст или не даст инструктор вводную, надо или не надо будет раскрывать запасной парашют — оставляет глубокий след в центральной нервной системе парашютиста и правильно ориентирует его действия при выполнении прыжка.

В случае обнаружения у обучаемых элементов растерянности и неспособности к самостоятельному принятию правильного решения тренировки следует продолжать до полного усвоения.

## 21. ОБУЧЕНИЕ ПРИЗЕМЛЕНИЮ

Когда парашют раскрыт и спуск происходит нормально, следует всегда помнить, что предстоит еще приземление парашютиста. Приземление — заключительная фаза прыжка и довольно ответственная, так как требует от парашютиста максимального внимания, натренированности и выдержки.

В момент приземления парашютисту приходится в очень ограниченное время решать одновременно несколько задач: наблюдать за приближением земли, следить за направлением сноса и положением ног. Случается, что впечатление от набегающей земли или необходимость выполнить доворот в направлении сноса отвлекает внимание парашютиста и он теряет контроль за положением ног. С высоты 100 м все внимание парашютиста должно сосредоточиваться на предстоящем приземлении. С этой высоты ему остается снижаться всего лишь 20 сек. Поэтому надо стремиться к тому, чтобы на высоте 100 м парашютист уже точно знал направление сноса, развернулся по ветру и занял правильное положение ног.

Известно, что парашютист в момент приземления должен

держат ноги в строго определенном положении: полусогнутыми в коленях и выставленными несколько вперед (так, чтобы носки ног были видны из-за запасного парашюта). Колени ног и ступни должны быть сведены вместе и плотно прижаты одна к другой, а подошвы быть на одном уровне и параллельны земле. Чтобы уменьшить нагрузку на ноги, приземление должно быть выполнено полностью на обе ступни (ни в коем случае не на носки).

Только наземная подготовка, проведенная по определенному плану, может предупредить возможные ошибки при приземлении.

Для успешной подготовки парашютистов к приземлению можно рекомендовать начинать тренировку их по отдельным элементам приземления с первых же занятий, даже теоретических.

С этой целью целесообразно на любых занятиях находить время, чтобы показать обучаемым один из элементов приземления.

Для этого инструктор показывает обучаемым простейший подскок на месте с приземлением на полную ступню сомкнутых вместе и полусогнутых в коленях ног. Это упражнение можно усложнить путем соскакивания с небольшой высоты. Давая такие задания на дом и проверяя выполнение их на занятиях, можно добиться такого положения, при котором группа, начинающая обучение и тренировку технике приземления, будет уже иметь достаточную подготовку и навыки в приземлении на полную ступню полусогнутых и сомкнутых вместе ног.

Приступая к наземной подготовке по этому упражнению, инструктору остается проверить, как группа усвоила этот элемент, и путем прыжков с трамплина высотой 1, 1,5 и 2 м закрепить навыки.

После этого следует перейти к тренировке техники приземления в целом. Для этого применяются парашютные качели — подвесная система на блоках или заменяющая их подвесная система на длинных веревках-вожжах, перекинутых через перекладину. Парашютист раскачивается и опускается на качении вперед. Происходит приземление с поступательным движением, близкое по характеру к приземлению во время прыжка.

Парашютисты должны быть одеты в комбинезоны и выполнять упражнение без каких-либо условностей, встречая землю ногами и падая после этого на бок.

Для усложнения упражнения на качелях можно давать дополнительное задание: выполнить перед приземлением разворот на лямках. Ноги парашютиста во всех случаях должны быть вместе.



## Глава 5

### ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПАРАШЮТИСТОВ

Парашютный спорт — спорт смелых и сильных людей. Для успешного выполнения прыжка с парашютом необходима хорошая физическая закалка организма и крепкие мышцы. Сам по себе прыжок с парашютом включает множество элементов, выполнение которых требует ловкости, смелости и выдержки. Все эти качества будущий парашютист может приобрести путем регулярных занятий спортом.

Без всесторонней физической подготовки парашютист будет далеко не полноценным спортсменом и, конечно, никогда не сможет добиться хороших результатов.

Отличная физическая подготовка спортсмена необходима не только для выполнения им сложных прыжков, но также является средством для скорейшего овладения техникой прыжков с парашютом.

Как правило, лица уделявшие много внимания занятиям спортом, значительно скорее осваивают сложную технику прыжка с парашютом и добиваются высоких результатов.

Прыжки на точность приземления, при которых спортсмен на протяжении всего времени вынужден управлять парашютом, требуют значительных физических усилий и выносливости, что возможно добиться только путем систематической специальной тренировки.

Прыжки с задержкой раскрытия парашюта, при которых парашютист на протяжении всего свободного падения сохраняет стабильное положение тела плашмя лицом вниз или выполняет различные фигуры, требуют от него отлично развитой координации движений, хорошо развитого мышечного чувства, четкости, ловкости, чувства равновесия, быстрой реакции.

Если все перечисленные качества развивать только в прыжках с парашютом, можно с уверенностью сказать, что для этого потребуются многие годы, огромное количество прыжков, и все же желаемого результата трудно будет достичь.

Систематические занятия физической подготовкой необхо-

димы не только в период освоения парашютистом техники прыжка как вспомогательное средство, а являются также неотъемлемыми в системе тренировки ведущих мастеров парашютного спорта.

Чтобы помочь разобраться в многообразии различных видов физических упражнений и наиболее рационального подбора их спортсменами, физическую подготовку парашютиста можно разделить на общую физическую подготовку и специальную.

Под **общей физической подготовкой** следует понимать всестороннее физическое развитие спортсмена. К этому следует отнести: развитие физической силы, натренированность сердечно-сосудистой и дыхательной системы, выносливость, ловкость.

К разделу **специальной подготовки** относятся все виды тренировок, имеющие частное значение и направленные на отработку тех или иных качеств тех или иных групп мышц, необходимых для выполнения того или иного упражнения при прыжках с парашютом.

## 22. ОБЩАЯ ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Общее физическое развитие достигается путем систематических занятий различными видами спорта. Совершенствовать физическую подготовку надо круглый год.

Общеразвивающие упражнения разнообразны и многочисленны. Очень большую пользу приносят упражнения, включаемые в комплекс утренней зарядки (рис. 86). Можно реко-



Рис. 86. Общеразвивающие упражнения с отягощением

мендовать спортсменам-парашютистам, учитывая их отличное состояние здоровья, несколько увеличивать нагрузку во время утренней зарядки путем усложнения упражнений, увеличения частоты их выполнения и числа повторений. В занятия надо обязательно включать упражнения для мышц живота



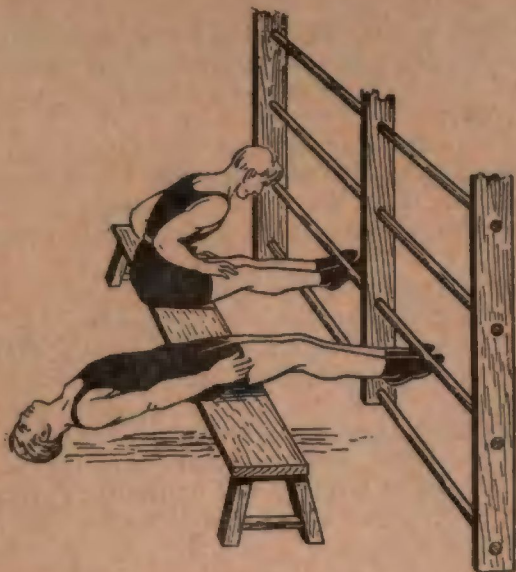


Рис. 87. Упражнения для мышц живота

(рис. 87) и бег. Этим самым значение зарядки, на которую затрачивается 20—30 мин., может выйти за рамки только гигиенического и составлять уже часть тренировочного плана. Однако такую зарядку с повышенными нагрузками следует проводить, постепенно наращивая интенсивность упражнений.

С помощью целого ряда упражнений необходимо прежде всего привести организм в рабочее состояние и, только почувствовав, что все мышцы хорошо разогреты, можно включать упражнения с повышенной нагрузкой на отдельные группы мышц. Это же правило относится ко всем другим занятиям: прежде чем приступить к тренировке в беге, прыжках, на гимнастических снарядах или другим видам тренировки, необходимо проделать хорошую разминку, в которую включается комплекс различных упражнений для рук, корпуса, ног (рис. 88). Признаком того, что организм в результате разминки достаточно подготовлен к выполнению повышенной физиологической нагрузки, является появление легкой испарины на теле, улучшение общего состояния, желание двигаться, выполнять физическую работу.

Следующим направлением в тренировке спортсмена-парашютиста с целью общего физического развития может послужить сдача норм на значок ГТО, куда входит гимнастика, бег на короткие и средние дистанции, прыжки, ходьба на лыжах, плавание, подтягивание или лазание по канату без по-

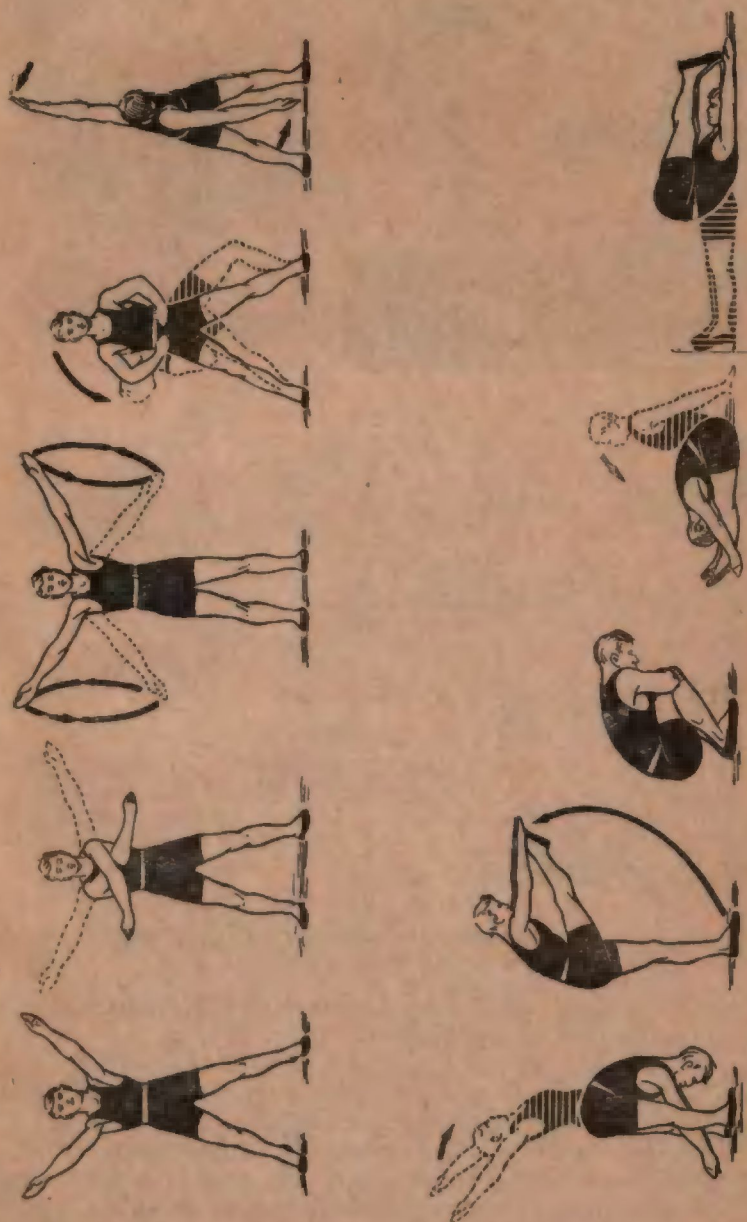


Рис. 88. Примерный комплекс упражнений для «разминки»



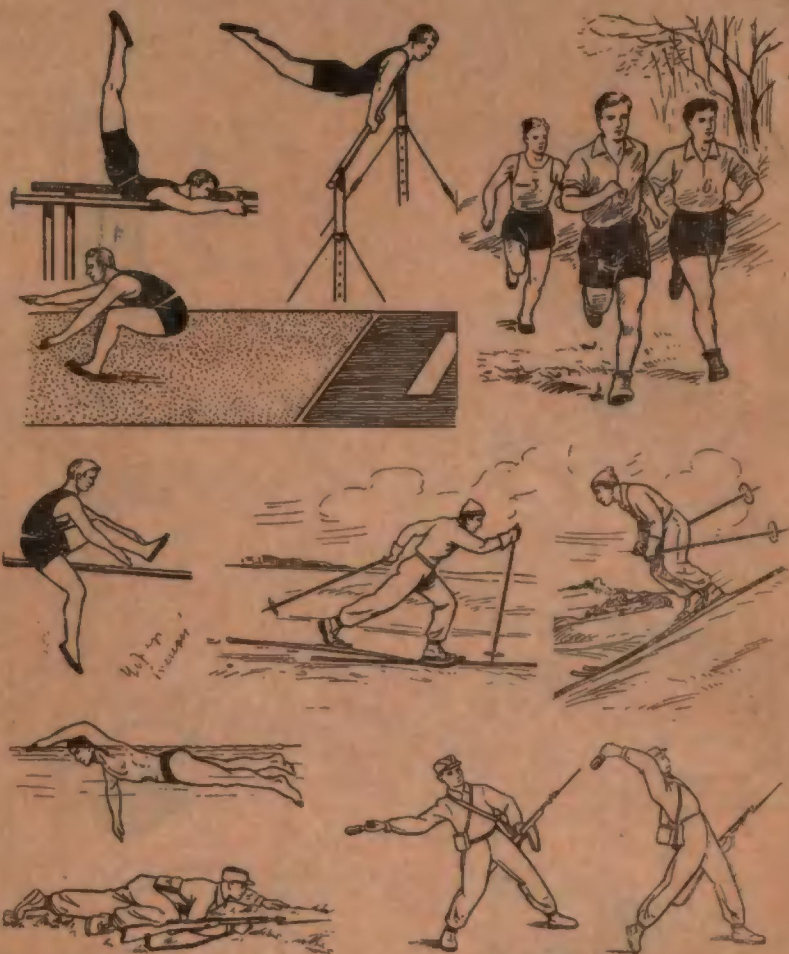


Рис. 89. Виды спорта, входящие в комплекс ГТО, способствующие общему физическому развитию

мощи ног. Хорошим общеразвивающим упражнением является преодоление полосы препятствий (рис. 89).

Однако наличие у спортсмена-парашютиста значка ГТО высшего разряда не должно для него означать, что на этом им закончена программа своего физического развития.

Необходимо постоянно поддерживать спортивную форму по тем или иным видам спорта, которые входят в комплекс ГТО. Помимо этого, очень полезными могут быть занятия спортивными играми (ручной мяч, футбол, баскетбол). Игра в баскетбол, например, может привить парашютисту целый ряд ценных качеств: выносливость, ловкость, гибкость, быст-

роту реакции, силу ног, укрепление связочного аппарата голеностопного сустава, постановку дыхания, тренировку сердечно-сосудистой системы и т. д.

В выборе вида спорта приходится учитывать свободное время спортсмена-парашютиста, затрачиваемое в большой степени на парашютные тренировки. В этом отношении наиболее удачным вариантом являются тренировки по комплексу ГТО, которые легко увязать с занятиями на аэродроме. С этой целью нужно устраивать во время пребывания на аэродроме всякого рода спортивные соревнования, контрольные проверки и просто тренировки без ущерба для прыжков с парашютом.

Вдумчивый инструктор и руководитель парашютной группы должны всегда заботиться о том, чтобы на аэродроме имелись необходимые площадки, оборудование и спортивный инвентарь (гранаты, мячи) для организации занятий по физической подготовке.

Инструктор должен всячески стимулировать стремление спортсменов к занятиям спортом, поощрять успевающих, давать задания отстающим и недооценивающим эти занятия с последующими проверками.

От спортсменов-парашютистов не требуется очень высоких результатов в отдельных видах спорта, но спортивная форма должна позволить ему всегда без труда пробежать, например, 3000 м, иметь достаточно силы, чтобы выжать вес, близкий к весу спортсмена, лично подняться без помощи ног по канату на высоту 5 м, держа ноги в угле (предносе) и также опуститься, легко и свободно проделывать простейшие упражнения (из комплекса третьего разряда) на гимнастических снарядах: перекладине, брусьях, кольцах и т. д.

Для женщин дистанция бега может быть порядка 1000 м, лазание по канату при помощи ног и соответствующие для женщин упражнения на гимнастических снарядах.

### 23. СПЕЦИАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ПАРАШЮТИСТА

Специальная подготовка парашютиста-спортсмена не исключает, а только дополняет общую физическую подготовку. Как говорилось выше, в ее задачи входит отработка тех или иных качеств, необходимых парашютисту, тренировка определенных мышечных групп или укрепление связочного аппарата.

В программу специальной подготовки парашютиста входят: тренировка органов равновесия, групп мышц, связанных с работой по управлению парашютом в воздухе, укрепление голеностопного сустава, отработка чувства ритма и отсчета времени, тренировка глазомера, воспитание воли.

Остановимся кратко на каждом из этих разделов.



## Тренировка органов равновесия

При прыжке с парашютом тело парашютиста, лишенное точки опоры, под действием аэродинамических сил может занять любое положение, особенно на первых порах, пока парашютист не овладеет искусством управления телом в воздухе. Поэтому крайне желательно, чтобы организм обучаемого был подготовлен к самым различным положениям и нормально реагировал на любые отклонения в режиме равновесия.

Для опытных спортсменов-парашютистов тренировка органов равновесия служит одним из средств достижения высоких спортивных результатов, так как содействует скорейшему усвоению техники выполнения прыжков с задержкой раскрытия парашюта.

Органом равновесия является вестибулярный аппарат, с помощью которого человек может определять изменения положения тела в пространстве, а также ускорение, действующее на него. При прыжках с парашютом приходится сталкиваться с этими явлениями, поэтому понятна вся важность проведения тренировок в этом направлении.

Вестибулярный аппарат помещается в области уха и состоит каждый из трех полукружных каналов с приспособлением, чувствительным к ускорениям. Полукружные каналы расположены в трех плоскостях: вертикальной продольной, вертикальной поперечной и горизонтальной (рис. 90). В них находится жидкость, которая, перемещаясь при изменении положения в определенной плоскости, оказывает увеличение или уменьшение давления на нервные окончания, что и создает представление о происшедшем изменении в положении

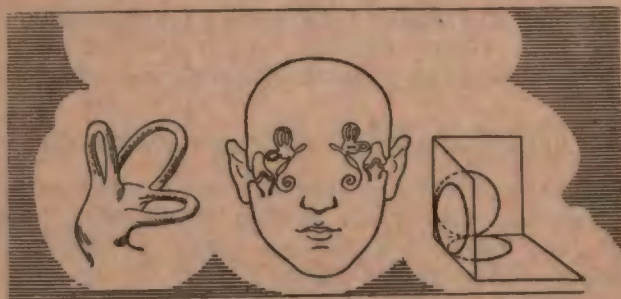


Рис. 90. Схема вестибулярного аппарата

тела. Однако необходимым условием для этого процесса является изменение положения головы одновременно с изменением положения тела. Так, например, сальтирование воспринимается парашютистом лишь потому, что одновременно с телом голова описывает характерную траекторию в опреде-

ленной плоскости. Изменение положения отдельных частей тела фиксируется с помощью так называемого мышечно-уставного чувства, о котором будет сказано ниже.

Так как вестибулярный аппарат выполняет две функции, то тренировку этого органа следует проводить в двух направ-

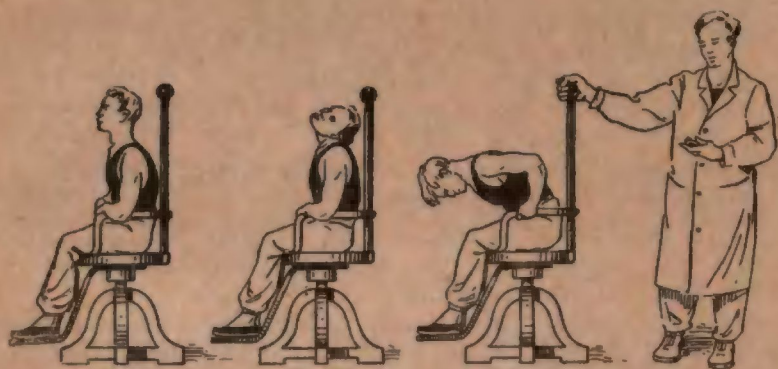


Рис. 91. Три основных положения при упражнении на вращающемся кресле

лениях: тренировку полукружных каналов и тренировку на ускорение.

Имеется достаточно средств для тренировки полукружных каналов. Очень эффективной является тренировка на вращающемся кресле типа Барани, применяемом в медицинской практике (рис. 91). Вращая кресло в разные стороны, в зависимости от положения головы сидящего на нем спортсмена, можно имитировать всевозможные положения тела в пространстве.

Сидя прямо в кресле и вращая его, тренируют горизонтальное расположение полукружных каналов вестибулярного аппарата, фиксирующих изменения в положении тела при вращательном движении вокруг вертикальной оси.

Сидя наклонив голову на бок до горизонтального положения, в зависимости от стороны вращения кресла, имитируется сальтирование вперед или назад (полукружные каналы, расположенные в вертикальной продольной плоскости).

Сидя с наклоном головы вперед до положения лицом вниз, вращением кресла имитируются сальтирования в боковой плоскости (полукружные каналы, расположенные в вертикальной поперечной плоскости).

Дозирование упражнения зависит от степени тренированности. Правильно дозированное упражнение после остановки вращения и принятия нормального положения должно вызывать реакцию, выражающуюся в ощущении сальтирования или вращения.



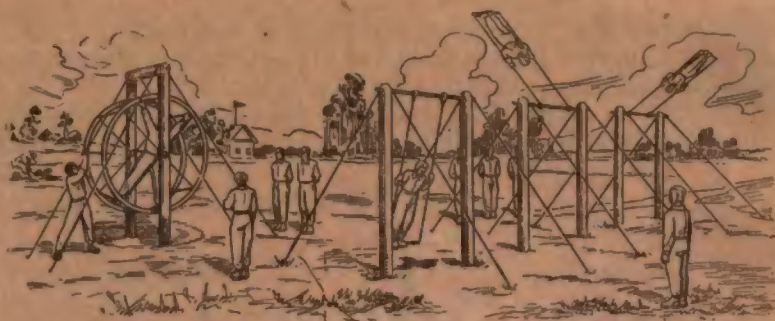


Рис. 92. Упражнения на вращающихся качелях и колесах

С повышением тренированности реакция должна ослабевать, и при тренировках уже можно увеличить скорость и продолжительность вращения.

Показателями неправильной, излишней дозировки упражнения может служить появление неприятных ощущений тошноты, потливости или резкое побледнение.

Тренировка должна носить комплексный характер, т. е. включать все три перечисленных основных положения с вращением кресла в обе стороны, при этом вестибулярный аппарат, достаточно натренированный на вращении в трех основных плоскостях, окажется способным фиксировать также и любые промежуточные положения, занимаемые телом в пространстве.

Прекрасным средством для тренировки являются специальные гимнастические снаряды: лопинг, гимнастические колеса, свободно катающиеся и фиксированные на месте (рис. 92), а также комбинированные снаряды, позволяющие выполнять сложные движения одновременно в нескольких плоскостях, и подкидная сетка (рис. 93).

Преимущество тренировок на специальных аппаратах состоит в том, что эти упражнения максимально приближены к действительности и дают более полный комплекс ощущений и, кроме того, при этом одновременно тренируется сердечно-сосудистая и мышечная системы.

Тренировку вестибуляторного аппарата можно проводить успешно и без снарядов, с помощью простейших упражнений: вращение стоя с противовесом в руках или взявшись за руки вдвоем, кувырки вперед и назад, вращение в полуприседе с наклоненной вперед головой до положения вниз лицом (рис. 94).

При тренировке органов равновесия как с помощью снарядов или аппаратов, так и без них всегда следует руководствоваться знаниями принципов устройства и работы вестибулярного аппарата.

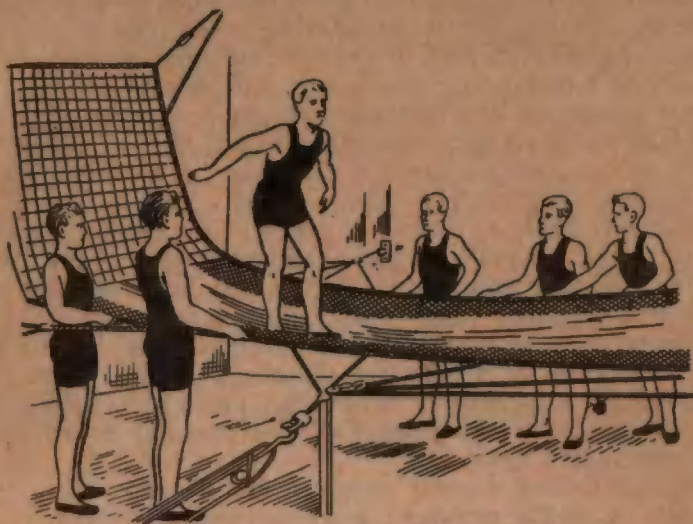


Рис. 93. Упражнения на подкидной сетке

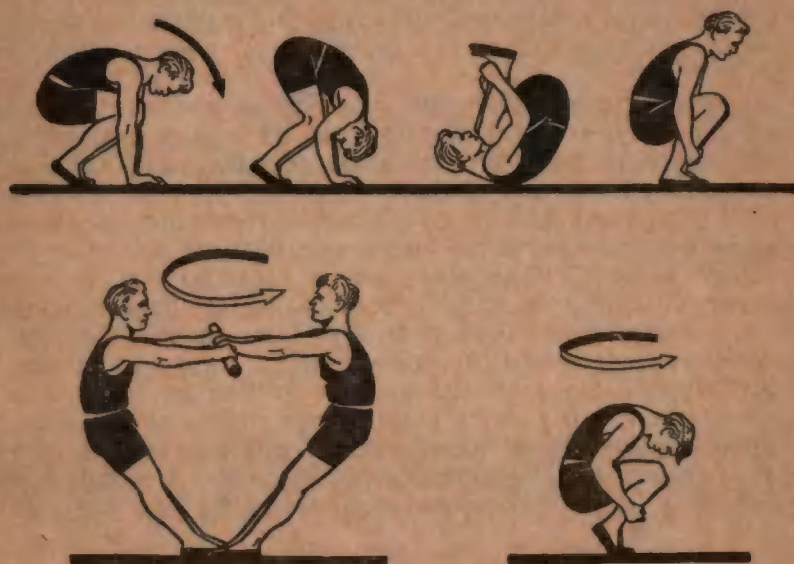


Рис. 94. Упражнения для тренировки вестибулярного аппарата без снарядов

Тренировка вестибулярного аппарата на ускорения, испытываемые парашютистом при прямолинейном движении, должна сводиться к увеличению диапазона ускорений, на которое организм реагировал бы безболезненно, и на продол-



жительность действия их. Организм человека со слабо тренированным вестибулярным аппаратом очень остро реагирует на самые незначительные и кратковременные ускорения, испытываемые в результате резкого увеличения или уменьшения скорости движения или при простейшем раскачивании на качелях (захватывает дух, сковывает мышцы).

При парашютных прыжках, особенно со свободным падением, ускорение достигает значительной величины и длится сравнительно продолжительное время — до 14 сек. и более. Недостаточная тренированность вестибулярного аппарата в этом направлении может стать серьезным препятствием в освоении спортсменами техники выполнения прыжков с задержкой раскрытия парашюта, так как реакция, вызываемая ускорением, в данном случае оказывает сковывающее действие на мышечную систему, может влиять на ритм отсчета времени, отрицательно сказывается на пространственной ориентировке положения тела в воздухе.

Для тренировок в этом направлении начинающим парашютистам, а также опытным спортсменам после длительного перерыва в прыжках можно рекомендовать выполнить несколько прыжков с тренажера или парашютной вышки и использовать для тренировок различные аттракционы, находящиеся в парках и садах: качели, журавль, колесо обозрения и др.

Хорошим средством тренировки летом являются также прыжки в воду, а зимой спуски с гор на лыжах и прыжки с трамплина, если не спортивного, то самодельного, сделанного из снега у подножия склона.

Для усвоения навыков в управлении телом при свободном падении большое значение имеет так называемое мышечно-суставное чувство. Управление телом в свободном падении достигается, как известно, использованием парашютистом рук и ног как рулей. При этом движения очень плавные и могут быть малозаметными, и спортсмену с хорошо развитой мускулатурой, много занимавшемуся гимнастическими упражнениями, легко удается поймать эти тонкие движения.

Хорошим средством, развивающим эти качества, являются упражнения на гимнастических снарядах и вольные упражнения с четким фиксированием положения рук, ног и корпуса.

### **Тренировка группы мышц, связанной с выполнением работы по управлению парашютом**

Управление парашютом в воздухе, как известно, выполняется при помощи подтягивания лямок и отдельных групп строп.

Подтягивание лямок не требует большой физической си-

лы, но работа мышц носит статический характер, при котором большую часть рабочего времени мышцы находятся в сокращенном состоянии под нагрузкой (удержание подтянутых до уровня груди лямок) и лишены хотя бы кратковременного отдыха. Поэтому основной целью тренировки должна являться выработка выносливости и продолжительной работоспособности мышц.

Тренировка группы мышц, связанной с выполнением работы по управлению парашютом, имеет большое значение для достижения высоких спортивных результатов при выполнении прыжков на точность приземления. Как известно, окончательный результат прыжка на точность приземления зависит от управления парашютом на малой высоте — в районе цели.

Если мышцы спортсмена к этому моменту утомлены, он не в состоянии будет точно и четко выполнить необходимые движения. Тем более это важно, что в программу ответственных соревнований за последнее время стали включать до трех прыжков на точность приземления.

К группе мышц, принимающих участие в подтягивании лямок при управлении парашютом относятся: двуглавая мышца — сгибатель, локтевого сустава, сгибатели пальцев на предплечьях, большие грудные мышцы, широкие мышцы спины и др.

Показателем хорошей тренированности этой группы мышц является свободное, без видимого усилия, выполнение подтягивания на турнике — для мужчин 20—30 раз, для женщин — 5—8 раз.

Для тренировок можно использовать простое приспособление или несложный тренажер — учебную подвесную систему, подвешенную на резиновых амортизаторах, сопротивление которых при подтягивании лямок должно быть близким к силе сопротивления парашюта в момент управления им (см. гл. 10).

Тренировка на тренажере сводится к многократному подтягиванию лямок до уровня груди и удержания их на некоторое время, имитируя способы управления парашютом. Дозировка упражнения — до полного утомления мышц. При хорошей тренированности продолжительность упражнения на тренажере должна превышать расчетное время спуска на парашюте в три-пять и более раз, т. е. 10—15 мин.

Особое внимание следует уделять развитию двуглавой мышцы — сгибателя руки, для чего можно рекомендовать следующее несложное упражнение: попеременное сгибание рук вперед вверх к плечу и разгибание, опуская руки вниз с прижатыми локтями. Для отягощения надо держать в руке любой предмет весом в 3—5—8 кг (гиря, утюг, стул). Упражняться следует до полного утомления мышц.



Это упражнение должно обязательно входить в комплекс утренней гимнастики, а при подготовке к соревнованиям выполняться в течение дня не менее двух-трех раз.

Установлено, что после работы мышц до полного утомления спустя некоторое время они не только не теряют в силе

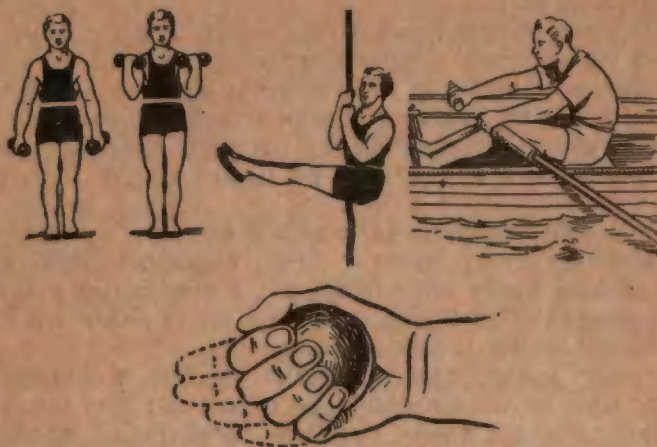


Рис. 95. Упражнения для тренировки группы мышц, участвующих в подтягивании лямок при ухравлении парашютом

и выносливости, а наоборот, могут произвести большую работу. Поэтому перед прыжками на точность приземления можно рекомендовать не только проделать комплекс движений для общей разминки, но особенно тщательно разогреть группу мышц, которой предстоит принять участие в управлении куполом. (Разогреть — значит дать мышцам некоторую нагрузку, чтобы усилить кровообращение).

Второй группой мышц, участвующих в подтягивании лямок, являются мышцы — сгибатели пальцев руки, расположенные по внутренней стороне предплечья. Для тренировки их силы и выносливости лучше всего иметь приспособленную пружину с двумя рычагами, а также резиновое кольцо или мяч. Резиновые кольца или мячи можно всегда иметь при себе и всякую свободную минуту надо использовать их для тренировки. Тренировка состоит из многочисленного повторения сжимающих движений пальцев руки.

Хорошей комплексной тренировкой является гребля (рис. 95). Но было бы ошибочно думать, что этих способов тренировки определенных групп мышц, участвующих в подтягивании лямок при управлении парашютом, достаточно, чтобы проблема выносливости спортсмена была решена. Такая тренировка может стать эффективной только в комплексе



Рис. 96. Упражнения для укрепления голеностопного сустава

с общей физической подготовкой. Ведь работа мышц в данном случае связана с работой сердца, снабжающего их кровью. Поэтому спортсменам нужно бегать, ходить на лыжах и плавать.

Правда, появление спортивного парашюта типа Т-2, управляемого при помощи специального приспособления и без видимых усилий, может породить вредное мнение, что теперь физподготовка парашютиста утратила свою актуальность. Но не следует забывать и того, что обычный круглый парашют типа ПТ-1 до сих пор считается лучшим для прыжков на точность приземления.

**Укрепление голеностопного сустава.** Укрепление связочно-мышечного аппарата голеностопного сустава предохраняет спортсмена-парашютиста от случайных травм в момент приземления. Поэтому укрепление голеностопного сустава долж-



но составлять предмет особой заботы спортсмена-парашютиста и находить свое отражение в плане физической подготовки. Связки голеностопного сустава в момент приземления могут испытывать значительные нагрузки, особенно при выполнении спортивных прыжков на точность приземления, когда спортсмен, добываясь лучшего результата, вынужден бывает приземляться на повышенной скорости (из-за большого горизонтального перемещения).

Для укрепления голеностопного сустава можно рекомендовать ряд простых упражнений: пружинистые покачивания на стопе; вращательные движения в голеностопном суставе ноги, отставленной назад на носок; ходьба на внешней стороне ступни по ровному месту или подъемы и спуски «лесенкой» по склонам (стопы на «ребрах»); удары по мячу левой и правой ногой с оттянутым носком (игра в футбол в одни ворота); ходьба на носках на одной ноге; катание на коньках, прыжки вверх, прыжки на лыжах с уступа (рис. 96).

### Техника отсчета времени

Отсчет времени имеет большое значение при начальном обучении парашютистов прыжкам с задержкой раскрытия парашюта.

Для точного отсчета времени в секундах парашютисту необходимо привить чувство ритма. Техника отсчета времени сводится к произношению за секунду определенной фразы, чаще всего трехзначного числа, например: двести двадцать один, двести двадцать два и т. д.

Сама тренировка в отсчете времени сводится к многочисленным репетициям с контролем по секундомеру. Вначале отсчет следует вести вслух, следя за движением секундной стрелки, затем контроль правильности отсчета устанавливать через определенные промежутки времени: 5—10 сек., затем через 20 сек. и так до минуты. Беря для тренировки большие интервалы, например минуту, отсчитывать следует отрезками в 15—20 сек., так как прыжки большей продолжительности без секундомеров не разрешаются.

Достигнув удовлетворительных результатов в спокойной обстановке, следует усложнять условия тренировки, добавляя второстепенные действия, например отсчет времени при равномерной и неравномерной ходьбе, одновременно слушая кого-нибудь или рассматривая что-либо, стараясь при этом вникнуть в смысл.

При хорошей натренированности для отработки чувства времени в тренировку можно включать отсчет не по секундам, а интервалами в 10 и 20 сек., не заполняемыми счетом, ведя контроль по секундомеру через определенные интервалы времени.

Однако следует всегда помнить, что хорошие результаты, достигнутые в отсчете времени на земле, могут дать положительные результаты при прыжках лишь тогда, когда в одинаковой степени хорошо тренированы все остальные качества и навыки.

### **Тренировка глазомера**

Глазомер необходим парашютисту при выполнении прыжка как во время свободного падения, так и в период спуска на парашюте.

Парашютист должен уметь на глаз определять расстояния до отдельных предметов и особенно хорошо определять высоту и расстояния на земле между ориентирами.

В практике прыжков встречаются такие положения, когда парашютисту приходится с воздуха мысленно откладывать расстояние в сотнях метров, не имея возможности «зацепиться» ни за один ориентир. В этом случае приходят на помощь известные расстояния между ориентирами, которые мысленно переносятся и откладываются необходимое количество раз.

Во время набора высоты парашютист должен стараться запомнить зрительно, как выглядит земля с той или иной высоты. Особенно хорошо надо запомнить высоту обязательного раскрытия парашютов — 600 м.

### **Воспитание воли**

В последнее время, когда уровень спортивного мастерства значительно возрос, особенно стало заметно, что на соревнованиях побеждает тот спортсмен, у которого сильнее воля, крепче нервы. Одного мастерства, особенно в борьбе по многоборью, оказывается недостаточно.

Вопрос о воспитании волевых качеств весьма сложен. Он подробно освещается в литературе по психологии, с которой каждому инструктору-тренеру и спортсмену полезно ознакомиться.

Учебно-тренировочная работа должна предусматривать воспитание настойчивости и упорства в достижении цели, смелости и решительности, стойкости и самообладания.

Все эти качества необходимы спортсмену-парашютисту не для того, чтобы набраться мужества выполнить прыжок, но чтобы в спортивной борьбе на соревнованиях суметь мобилизовать весь свой опыт, все свое умение, сконцентрировать всю свою волю к победе.

Чтобы временные неудачи не выводили из колеи спортсмена, он должен быть всегда отоблагодотворен и бороться до победы.

Какими же средствами можно отрабатывать все эти качества? В первую очередь — высокой требовательностью



спортсмена к себе не только в прыжках, но и в физической подготовке и быту.

Особое внимание следует обратить на воспитание настойчивости и упорства в достижении поставленной задачи. Этому лучше всего способствует строгое соблюдение режима дня, регулярное посещение тренировок (независимо — парашютных или по физподготовке), обязательное выполнение поставленной на тренировке цели.

Там, где тяжело на тренировке, где требуется усилие воли, чтобы побороть слабость, там и надо искать для себя средства воспитания волевых качеств.

Для спортсмена очень важно воспитать чувство уверенности в своих силах, что приносит ему на соревнованиях необходимое равновесие нервных сил (но это не должно стать зазнайством, переоценкой сил и самоуверенностью).

\* \* \*

Какова же роль инструктора в физической подготовке парашютиста? Инструктор обязан детально ознакомить спортсменов с задачами общей и специальной физической подготовки. Естественно, что самому инструктору необходимо служить образцом.

Какой должна быть работа инструктора в физическом воспитании спортсмена-парашютиста? Прежде всего, инструктор должен приучить спортсмена ежедневно самостоятельно выполнять утреннюю гимнастику и проводить систематические тренировки по рекомендуемым видам спорта и упражнениям. Инструктор помогает планировать время пребывания спортсмена на аэродроме — использовать свободное время для тренировок по различным видам спорта или специальным упражнениям, устраивать простейшие соревнования между спортсменами группы.

Инструктор изучает каждого спортсмена в отдельности, чтобы знать его физические способности, сильные и слабые стороны его развития; дает советы и задания для устранения недостатков и улучшения его физического развития; контролирует выполнение заданий.

Инструктор должен поднять значение значка ГТО среди спортсменов-парашютистов и зажечь их стремлением добиться быстрой сдачи норм ГТО по всем степеням сложности. Для организации приема норм ГТО следует установить связь со спортивными обществами или спортивными организациями.

На аэродроме, где находится парашютный класс, должен быть оборудован собственными силами простой гимнастический городок с брусками, кольцами, канатом для лазания и т. д. и разбита хотя бы примитивная футбольная площадка.

В парашютном классе желательно иметь вращающееся кресло для тренировки вестибулярного аппарата, которое не-

сложно изготовить собственными силами, и тренажер — подвесную систему с резиновыми амортизаторами вместо строп.

Система общей и специальной физической подготовки позволяет ускорить рост спортивного мастерства парашютистов-спортсменов, значительно сокращает количество прыжков для достижения высоких спортивных результатов и полностью исключает случаи подготовки слабо развитых спортсменов.

---



## Глава 6

# ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЫЖКОВ С ПАРАШЮТОМ

### 24. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Прыжок с парашютом — при условии твердого знания и соблюдения всех правил, полной исправности парашюта и четкой организации прыжков — безопасен.

Успешная организация прыжков с парашютом прежде всего обеспечивается точным выполнением всех приказов, инструкций и указаний, регламентирующих парашютную работу, тщательной подготовкой и четкой организацией полетов и прыжков.

Обязательным условием должно являться непрерывное повышение знаний теории парашютного прыжка, материальной части парашютов и приборов, а также совершенствование практических навыков и техники выполнения прыжков с парашютом инструкторским составом, в том числе и общественными инструкторами.

К прыжкам с парашютом допускаются юноши и девушки, достигшие 17-летнего возраста, признанные годными по состоянию здоровья для выполнения парашютных прыжков, прошедшие необходимую теоретическую и наземную подготовку и сдавшие зачет.

Парашютистам, выполнившим первый прыжок с парашютом, выдается нагрудный знак и свидетельство о выполнении прыжка.

Спортсменам-парашютистам, выполнившим полностью нормативы классификации, присваивается соответствующий спортивный разряд и выдается нагрудный знак.

Спортсменам, выполнившим нормы мастера спорта, присваивается звание «Мастер спорта СССР».

Все парашютные прыжки, совершаемые по плану учебно-тренировочной и спортивной работы, выполняются только с тренировочными парашютами и обязательно в комплекте с запасным парашютом.

Парашютисты начального обучения могут выполнять прыжок с парашютом, уложенным общественным инструктором.

ром под непосредственным контролем штатного инструктора-парашютиста. Присутствие парашютиста при укладке своего парашюта способствует успешному выполнению прыжка.

Спортсмены-парашютисты выполняют прыжки с самолета (аэростата) только с парашютом, уложенным ими лично под контролем инструктора-парашютиста.

Накануне или в день прыжков всех прыгающих с парашютом осматривает врач; срок заключения врача о годности ограничивается двумя сутками.

Накануне дня прыжков парашютист должен хорошо отдохнуть и выспаться.

Все прыжки с парашютом выполняются в специальном летном обмундировании. Обувь: летом — ботинки, закрывающие лодыжки голеностопного сустава, с жесткой подошвой на низких и нестоптанных каблуках, или сапоги; зимой — унты или валенки, прикрепленные к комбинезону.

Начинающим парашютистам в течение одного дня разрешается выполнять не более одного прыжка; опытным спортсменам — два прыжка, а в отдельных случаях, на соревнованиях, когда это предусмотрено положением, — более двух прыжков в день.

Минимальная высота прыжка, устанавливаемая для начинающих парашютистов, прыгающих с самолета, — 800 м, с аэростата — 500 м. Опытные спортсмены-парашютисты на соревнованиях могут быть допущены к прыжкам с высоты 600 м.

При выполнении тренировочных прыжков с задержкой раскрытия парашюта высоту прыжка рекомендуется устанавливать в зависимости от величины «задержки»: на 5 сек. — 900 м, 10 сек. — 1100 м, 15 сек. — 1300 м, 20 сек. — 1600 м, 30 сек. — 2200 м, 40 сек. — 2600 м и 50 сек. — 3200 м.

Во всех случаях при выполнении прыжков с самолета, в том числе и с задержкой, парашют должен быть раскрыт на высоте не менее 600 м.

Высота прыжка определяется по прибору на самолете относительно местности, над которой выполняется прыжок.

При выполнении прыжков с ручным раскрытием на парашют устанавливается прибор КАП-3, который на заданной высоте обязательно раскроет парашют. Однако умышленно задерживать раскрытие парашюта до срабатывания полуавтомата не разрешается. Парашютист должен сам раскрывать парашют.

Во время проведения прыжков с начинающими парашютистами скорость ветра у земли не должна превышать 3—4 м/сек, для спортсменов — 5—6 м/сек. В зимних условиях прыжки с парашютом выполняются при снежном покрове толщиной не менее 10 см.

При организации прыжков на всех прыгающих состав-



ляется плановая таблица, в которой указывается точно задание прыжка и делается отметка врача.

Перед прыжками, после получения метеоданных о состоянии погоды, направлении и силы ветра по высотам, производится расчет прыжка, определяется величина отбоя и точка отделения. После этого на аэродроме, в зависимости от того, с самолета или аэростата будут выполняться прыжки, разбивается старт.

При разбивке старта полотнищами и флажками обозначаются места взлета и посадки самолетов, расположение автолебедки аэростата, место приземления парашютистов, местонахождение парашютов, парашютистов, руководителя полетами, врача, место ожидания готовых к прыжку парашютистов, линия технических средств (автотранспорт) и т. д.

В настоящее время большинство полетов обеспечивается радиосвязью; радиостанция располагается вблизи руководителя полетами.

В обозначенном флажками квадрате, который предназначен для размещения парашютов, расстилают брезентовые полотнища — полевые укладочные столы размером  $1 \times 12$  м; на них выкладывают парашюты, подготовленные к прыжкам.

После подготовки парашютов все парашютисты должны перейти в специально отведенные места, а возле парашютов остаются лишь те, кто непосредственно готовится к прыжку.

Перед началом прыжков инструктор выстраивает группу, знакомит ее с метеорологическими данными, четко и ясно ставит задачу, напоминает правила выполнения упражнения и основные моменты прыжка. Убедившись, что все правила выполнения упражнений твердо усвоены парашютистами, инструктор объявляет очередность прыжков.

Парашютист на старте после команды «Готовиться к прыжку» должен проверить срок годности укладки своего парашюта, правильность заполнения паспорта и застегнуть ранцевые резинки главного и запасного парашютов. Затем присоединить запасной парашют, для чего на промежуточной подвесной системе снять со скоб защелки запора пальцев и пальцы вывернуть из резьбы скоб. На прямоугольной пряжке подвесной системы сделать петлю из главной круговой лямки и наспинно-плечевого обхвата. На образовавшуюся петлю наложить скобу промежуточной системы запасного парашюта и в получившееся отверстие лямочной петли вставить и завернуть до отказа палец. Надо следить, чтобы палец был вставлен обязательно под две лямки (рис. 97).

После этого парашютист должен проверить исправность парашюта: осмотреть мягкие и металлические части подвесной системы парашюта, ранцевые резинки и правильность их застегивания; раскрывающие приспособления главного и запасного парашютов; сохранность пломбы, исправность шпли-

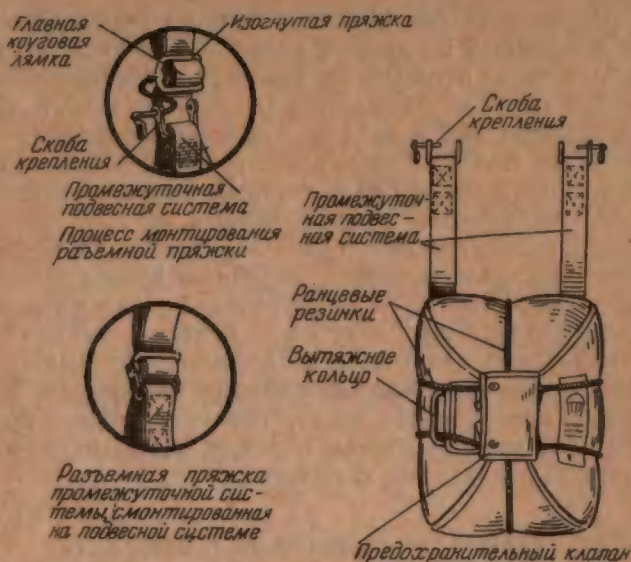


Рис. 97. Монтирование запасного парашюта

лек, конусов, люверсов, гибкого шланга и движение в нем вытяжного троса (выбрать слабинку его в сторону вытяжного кольца); исправность карманов вытяжных колец и натяжение в них резинок.

Если парашют подготовлен к прыжку с принудительным раскрытием, надо проверить, правильно ли смонтирована вытяжная веревка, ее контровку и исправность карабина; при прыжках с принудительным стягиванием чехла купола проверить узел соединения чехла с вытяжной веревкой.

При прыжках с ручным способом раскрытия проверить, правильно ли установлен и смонтирован прибор, хорошо ли закреплена гибкая предохранительная шпилька, правильно ли присоединена «серьга» к шпильке вытяжного троса.

Во всех случаях парашютист обязательно проверяет подгонку подвесной системы, которая не должна быть чрезмерно свободной, но и не должна стеснять движения парашютиста. Круговая лямка должна позволять без затруднений после раскрытия парашюта принять правильное положение—сидя. Чтобы проверить это, нужно взяться двумя большими пальцами за круговую лямку с боков и, присев, попробовать сдвинуть ее вниз на бедра. При правильной подгонке подвесной системы это движение выполняется без затруднений.

После проверки парашюта парашютист аккуратно складывает переносную сумку и кладет ее поверх парашюта, установленного в общем порядке на полотнище.



Для обеспечения безопасности полетов необходимо прежде всего обеспечить отсутствие каких бы то ни было препятствий, в том числе и людей на взлетной и посадочной полосе.

Взлетная полоса начинается от линии исполнительного старта в направлении вперед до границы аэродрома.

Посадочная полоса находится справа от посадочного знака, обозначенного буквой «Т», который выкладывается из полотнищ: летом — белых, зимой — черных.

Самолет, приземлившись возле знака «Т», на пробеге может выкатиться далеко вперед за линию предварительного и исполнительного старта. Заруливание его назад к линии предварительного старта выполняется по нейтральной полосе, расположенной между взлетной и посадочной полосами.

Чтобы пройти на старт, необходимо определить, в каком направлении производится взлет, где посадочная полоса, и построить свой маршрут таким образом, чтобы нигде не пересечь взлетную и посадочную полосы.

## 25. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЫЖКОВ С САМОЛЕТА

При организации прыжков с самолета рабочее поле аэродрома разбивают или размечают флажками и полотнищами в соответствии с направлением ветра (рис. 98, 99).

Место для приземления парашютистов отводят, как правило, левее взлетной полосы. Место приземления обозначают полотнищами, выложенными в виде креста. Крест или круг, если он есть, должен быть хорошо виден с воздуха. В кругу находится дежурный по приземлению, в обязанности которого входит с помощью мегафона предупреждать парашютистов, если они допускают ошибки перед приземлением.

Так как площадка приземления парашютистов находится левее взлетной полосы, с нее можно подойти к старту, не мешая полетам. Зона, находящаяся позади старта и левее взлетной полосы, также безопасна для передвижения. Поэтому приходить на старт надо только с этих направлений.

Ни в коем случае нельзя находиться между линиями предварительного и исполнительного старта, а также впереди самолета.

В случае, если парашютист приземлился на посадочной или взлетной полосе, надо сориентироваться относительно старта, вести постоянно наблюдение и стараться как можно скорее освободить опасную зону. Для этого, не отстегивая и не снимая подвесной системы, надо быстро собрать вначале стропы, затем купол и, взяв все это в руки, перейти в безопасную зону.

Для обеспечения полетов и прыжков из числа парашютистов назначается стартовый наряд: стартер, финишер, хронометрист, дежурный на площадке приземления.

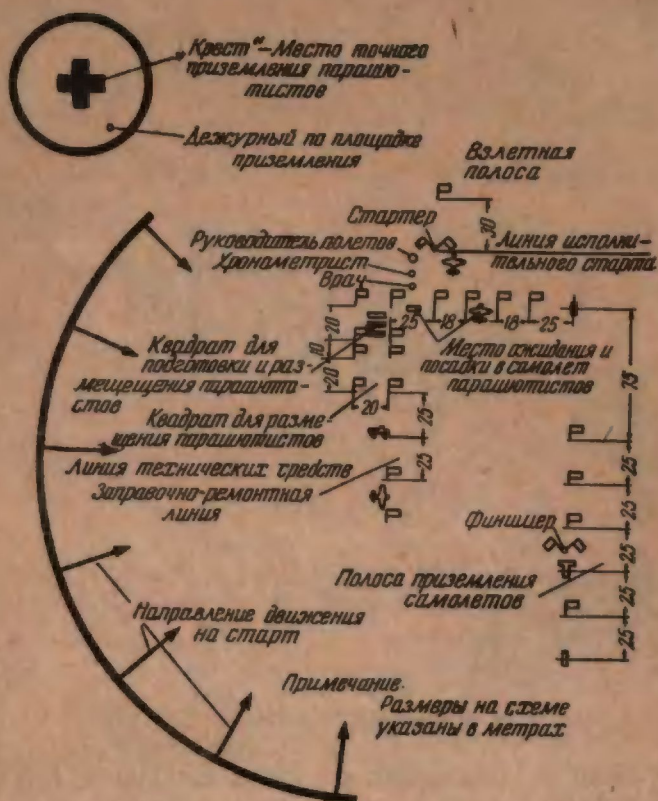


Рис. 98. Схема разбивки старта при организации прыжков с самолета

Получив инструктаж, стартовый наряд должен постоянно помнить, что к этим обязанностям следует относиться особенно внимательно, так как от хорошего выполнения обязанностей стартового наряда зависит безопасность полетов.

Сделанный до начала прыжков предварительный расчет прыжка, произведенный по шаро-пилотным данным, уточняется сбрасыванием пристрелочного парашюта и выполнением инструктором или опытным спортсменом показного прыжка. Кроме того, всякий раз при выполнении нового упражнения инструктор-парашютист или опытный спортсмен демонстрирует показной прыжок строго в соответствии с предстоящим упражнением: с тем же типом парашюта и способом раскрытия, с которыми запланированы прыжки группы.

Расчет прыжка и размещение группы должны обеспечивать наглядность и хороший просмотр всех элементов прыжка, особенно приземления.

Порядок организации прыжков с самолета имеет некото-





Рис. 99. Общий вид старта при организации прыжков с самолета

рые отличия в зависимости от типов самолетов (легких или многоместных).

При прыжках с легких самолетов типа По-2, Як-12 или Як-18 парашютист после разрешения готовится к прыжку должен в квадрате, где размещаются парашюты, отыскать по номеру свой парашют и с помогающим надеть его. Для этого парашютист берется за запасной парашют, а помогающий — за главный и поднимают их; парашютист пропускает голову между концами промежуточной подвесной системы запасного парашюта, продевает руки под наспинно-плечевые обхваты подвесной системы, последовательно застегивает ножные обхваты и грудную перемычку. Под грудную перемычку вкладывается сложенная сумка парашюта.

Убедившись, что подгонка парашюта правильна, парашютист застегивает шлем и докладывает инструктору-укладчику о готовности к прыжку (рис. 100).

Инструктор-укладчик, тщательно осмотрев парашют, снаряжение и обмундирование парашютиста, разрешает доложить о готовности командиру парашютного звена или руководителю полетами. При докладе необходимо называть свою фамилию, спортивный разряд, фамилию инструктора, порядковый номер прыжка и задание.

Получив разрешение на прыжок от руководителя полетами, парашютист направляется к месту ожидания и садится на скамейку, ожидая своей очереди.

По команде «К самолету!» парашютист в сопровождении инструктора-укладчика парашютов идет на линию предварительного старта и докладывает инструктору-летчику о готовности к выполнению прыжка с парашютом.

Получив разрешение инструктора садиться в самолет, парашютист занимает место в кабине и на вопрос инструктора-летчика о готовности отвечает: «Готов!», если готовность к прыжку не вызывает у него самого никаких сомнений.

Инструктор-укладчик парашютов, сопровождающий парашютиста к самолету, после доклада парашютиста летчику и осмотра летчиком парашют застегивает клапан раскрывающего приспособления парашюта, помогает парашютисту при посадке в самолет и передает летчику карабин вытяжной веревки принудительного раскрытия парашюта (или принудительного включения прибора). После этого, убедившись в правильном присоединении летчиком карабина, докладывает руководителю полетов о том, что карабин присоединен правильно.

В самолете парашютист без излишней поспешности выполняет все команды инструктора-летчика с той же точностью, как это проделывалось неоднократно в период наземной подготовки.

По команде «Пошел!» парашютист, сосредоточив все внимание на правилах отделения и времени раскрытия парашюта, плавно отделяется от самолета.

После раскрытия парашюта действия парашютиста в воздухе должны быть в той же последовательности, как и на тренировках к прыжку.

Приземлившись, парашютист должен быстро встать на ноги и сориентироваться относительно старта. Убедившись, что приземление произошло в безопасной для полетов зоне, снять подвесную систему и отсоединить запасной парашют, а также прибор (если он имеется), уложить парашют в сумку, подобрать чехол купола, если он не остался в самолете. После этого выбрать безопасный маршрут для передвижения на



Рис. 100. Парашютист готов к прыжку



старт и, сдав на старте парашют, доложить руководителю полетами о выполнении прыжка.

Из числа многоместных самолетов для прыжков чаще всего используется многоцелевой самолет Ан-2, реже самолет Ли-2 или другие двухмоторные.

В отличие от прыжков с легких типов самолетов при организации прыжков с многоместного самолета команда «Готовиться к прыжку» подается одновременно всей группе парашютистов, запланированных на предстоящий вылет. По этой команде каждый парашютист готовится к прыжку в последовательности, указанной ранее.

Для осмотра материальной части парашютов и приборов парашютисты выстраиваются в одну шеренгу. Инструктор-укладчик проверяет исправность парашютов, приборов, обмундирования и докладывает инструктору-парашютисту.

Инструктор-парашютист, выпускающий группу с самолета, проверяет порядок построения согласно установленной очередности прыжков, исправность материальной части парашютов и приборов и напоминает правила выполнения упражнения.

По разрешению руководителя полетами (командира парашютного звена) подается команда для посадки в самолет. К самолету группа направляется строем в колонне по одному, и посадка производится в последовательности, обратной очередности прыжков.

После посадки парашютистов в самолет инструктор-парашютист присоединяет карабины к специальному тросу. Убедившись в том, что парашютисты готовы к взлету, докладывает об этом командиру экипажа.

При прыжках с самолета Ан-2 на борту одновременно могут находиться до девяти парашютистов (вместе с выпускающим инструктором), а при прыжках с самолета Ли-2 — до двенадцати человек.

Прыжки с многоместных самолетов могут выполняться как одиночно, так и группами.

При выполнении групповых прыжков очень важно выдерживать установленные интервалы при отделении парашютистов, особенно для начинающих.

На самолете Ан-2 этот интервал может быть порядка 2—3 сек., а на самолете Ли-2 —  $1 \div 1,5$  сек., так как за счет большой скорости самолета расстояние между парашютистами увеличивается.

В многоместных самолетах выполняются прыжки как с принудительным, так и с ручным раскрытием парашюта.

На самолете Ан-2 можно выполнять прыжки способом принудительного раскрытия ранца и стягивания чехла купола вытяжной веревкой. В этом случае чехлы купола после каждого захода на выброску инструктор втягивает в самолет.

С самолета Ли-2 прыжки выполняются способом принудительного раскрытия ранца парашюта, при котором чехол купола стягивается вытяжным парашютом.

Перед выполнением ознакомительного или первого тренировочного прыжка с многоместного самолета проводятся занятия, на которых отрабатываются посадка в самолет и размещение, правила поведения в самолете, правила отделения от самолета. Старшим на многоместном самолете является командир экипажа, которому подчиняются все лица, находящиеся на борту самолета.

Весь экипаж многоместного самолета при вывозке на прыжки должен также иметь при себе парашюты.

В полете командир экипажа подает команды «Приготовиться!» продолжительным сигналом sireны и «Пошел» — двумя короткими сигналами. Команда «Отставить!» подается голосом.

До команды «Приготовиться!» никакие хождения по самолету во время его полета не разрешаются.

По сигналу «Приготовиться!» инструктор-парашютист открывает дверь, а парашютисты, назначенные на прыжок в данном заходе, поднимаются с мест и, заняв исходное положение в соответствии с установленной очередностью, подготавливаются к прыжку.

Особенностью прыжков с многоместных самолетов большими или малыми группами является необходимость при спуске на парашюте вести наблюдение в воздухе и за снижающимися парашютистами во избежание столкновения. Поэтому для начинающих парашютистов при отделениях устанавливаются увеличенные интервалы.

Значительной разницы в подготовке парашютиста к прыжку с самолета легкого типа, многоместного самолета или аэростата нет. Основное различие состоит в посадке, размещении, изготовке и отделении. По остальным элементам прыжка программа подготовки одинакова.

По окончании прыжков проводится общий разбор с обязательным присутствием всех курсантов и спортсменов, принимавших участие в прыжках.

Инструктор-парашютист в своей группе проводит детальный разбор выполнения прыжков, на котором объявляет каждому парашютисту оценку за выполнение упражнения. При разборе прыжков с инструкторским составом, помимо вопросов организации полетов, ошибок, допущенных парашютистами, анализируется методика обучения и даются указания по устранению недостатков.

## 26. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЫЖКОВ С АЭРОСТАТА

Пропускная способность аэростата при парашютных прыжках значительно выше, чем самолета. Так, Московским городским комитетом ДОСААФ за два с половиной месяца с од-



ного привязного аэростата было выполнено свыше пяти тысяч прыжков.

Организация прыжков с аэростата требует не меньшей четкости и продуманности, чем организация прыжков с самолета.

Для выполнения прыжков с аэростата используется аэродром или ровная площадка размерами 600×900 м, свободная от деревьев, кустов, без ям, камней, изгородей и других препятствий. Подходы к этой площадке должны быть свободными и открытыми, желательно, чтобы ближе 500 м не было телефонных и электрических проводов. Для выводки и установки аэростата вокруг площадки должны быть дороги.

Материальная часть аэростата и комплектующего имущества не сложна, но процесс ее эксплуатации и особенно вывод аэростата с бивака и его снаряжение перед прыжками, а также расснаряжение и постановка аэростата на бивак после прыжков требует слаженной, четкой работы большого коллектива людей. Бивак для стоянки аэростата в наполненном состоянии разбирается обычно на границе аэродрома или на площадке, в месте, защищенном от ветра. Аэростат на биваке хранится пришвартованным. Для выводки аэростата с бивака и его снаряжения, а также расснаряжения и постановки на бивак используется расчет — команда из парашютистов под руководством штатных работников парашютно-аэростатного звена. Так как эти процессы требуют четкой организации и связаны с выполнением множества команд, в расчет всегда вводятся опытные парашютисты, изучившие достаточно аэростатную технику, знающие правила эксплуатации и необходимые команды. Помимо этого, все парашютисты, назначенные в расчет для снаряжения или расснаряжения аэростата, обязательно проходят инструктаж.

Чтобы вкратце ознакомиться с такелажной системой аэростата, подразделяющейся на четыре группы, рассмотрим элементарную схему, приведенную на рис. 101.

Первая группа — привязной такелаж для соединения оболочки аэростата с привязанным тросом, состоящий из двух пар металлических тросов.

Вторая группа — подвесной такелаж для подвешивания гондолы к оболочке аэростата, состоящий из двух пар металлических тросов.

Третья группа — стартовый такелаж для снаряжения и расснаряжения аэростата, состоящий из поясных надставок (веревки), количество которых зависит от объема аэростата и блочных поясных, крепящихся к нижней петле каждой поясной надставки.

Четвертая группа — бивачный такелаж для крепления аэростата на биваке.

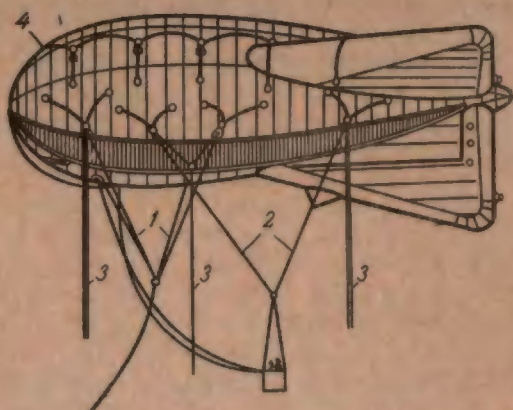


Рис. 101. Общий вид аэростата ДАГ-2 и схема его такелажа

Для выводки аэростата с бивака по команде «Для снаряжения аэростата — становись» расчет выстраивается в две шеренги. Каждая шеренга под руководством старшего, назначаемого из лиц штатного состава, обслуживает один из бортов аэростата. Руководитель, рассчитав всех по порядку, дает указание, каким номером и какие занять поясные надставки. На каждую надставку выделяется не менее трех человек, один из которых постоянно удерживает аэростат, а остальные выполняют команды. Когда расчет займет свои места, старшие бортов докладывают: «Есть—левый!», «Есть—правый!» (рис. 102).

По командам «Прижать аэростат!», «Отвязать аэростат!» четные номера принимают аэростат, подтягивая его к земле, а нечетные — отсоединяют бивачные надставки, которые оста-

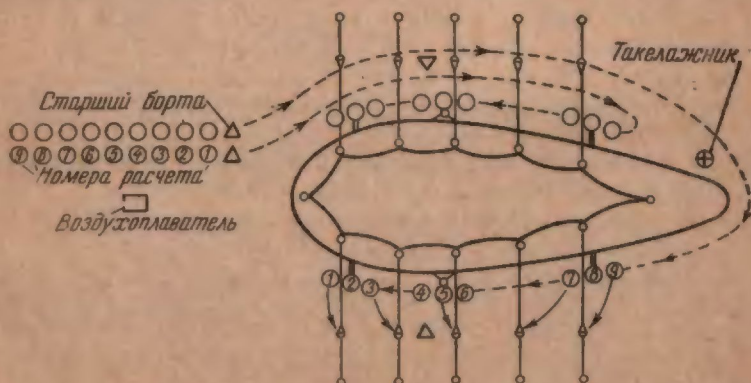


Рис. 102. Схема построения расчета перед снаряжением аэростата и разбивкой номеров



ются на земле и переходят на свои места у поясных надставок.

Команда «На поясных надставках — дай свободу!» дается для взвешивания аэростата. По этой команде все номера расчета дают слабинку на поясных надставках, удерживая их за нижний конец на случай взмывания аэростата.

Подвешенные балластные мешки должны уравновесить аэростат таким образом, чтобы ни аэростат, ни балластные мешки не касались земли. После уравнивания аэростата на первые поясные надставки добавляют по одному балластному мешку для создания дифферента на нос с тем, чтобы встречный ветер прижимал аэростат к земле.

Для вывода аэростата с бивака подается команда «На нос — марш!», по которой номера расчета поднимают балластные мешки и, удерживая аэростат за поясные надставки, направляются с аэростатом к выходу из бивака.

При движении с аэростатом подаются команды «На правый (левый) борт — марш!»; при этом расчет поворачивается к указанному борту и продолжает движение, не изменяя положения продольной оси аэростата.

По команде «Нос вправо (влево), корма вправо (влево) — марш!» расчет разворачивает аэростат до команды «Стой!» или «Прямо — марш!».

Для измерения скорости движения подается команда «Шире (короче) шаг!».

Аэростат подводят к лебедке на площадке снаряжения и устанавливают слева от лебедки носом против ветра.

Для снаряжения аэростата (присоединения его к тросу лебедки и присоединения гондолы) подаются команды «Уздечка, трос, гондола! Разобрать снаряжение!». Старшие бортов разбухтовывают привязной такелаж и подают привязные стропы мотористу, который соединяет их с тросом лебедки.

Такелажник разбухтовывает подвесной такелаж и с помощью девятых номеров расчета присоединяет гондолу. Нечетные номера расчета разбухтовывают, расправляют и вытягивают в стороны от аэростата блочные поясные и подтягивают их петли к блокам.

По мере выполнения команды старшие бортов, моторист и такелажник докладывают об этом руководителю.

По команде «Передать балласт на петли поясных!» нечетные номера перевешивают балластные мешки с коушей поясных надставок на петли блочных поясных, а четные номера удерживают аэростат за поясные надставки и незагруженные концы блочных поясных. По выполнении команды старшие бортов докладывают: «Есть — правый!», «Есть — левый!».

По команде «На поясных — плавно сдавай» каждый номер расчета, встав одной ногой на балластные мешки и пере-

бирая руками незагруженный конец блочной поясной, медленно пропускает его через блок, когда аэростат встанет на привязной трос, подается команда «Стой!». Пилот занимает место в гондоле, туда же грузятся балластные мешки, и аэростат поднимается.

С поднятым аэростатом автолебедка переезжает на расчетное место прыжков.

Место для аэростата при прыжках с парашютом выбирается в зависимости от направления и скорости ветра. Место расположения аэростата можно считать выбранным правильно в том случае, если средняя точка приземления парашютистов совпадает с серединой площадки или аэродрома.

Правильность выбора места расположения аэростата проверяется сбрасыванием пристрелочного парашюта и выполнением опытными спортсменами или инструкторами прыжков «на пристрелку».

В целях безопасности автолебедка должна быть огорожена, так как во время работы через нее могут проходить токи высокого напряжения и простое прикосновение к ней может оказаться небезопасным для жизни человека.

Для четкой организации прыжков вблизи установленной лебедки аэростата флажками размечают место размещения парашютистов, место нахождения парашютистов, линии контроля подготовки парашютистов, место ожидания парашютистов с надетыми парашютами, место посадки в гондолу, место для технических средств (рис. 103).

Площадку приземления парашютистов перед прыжками

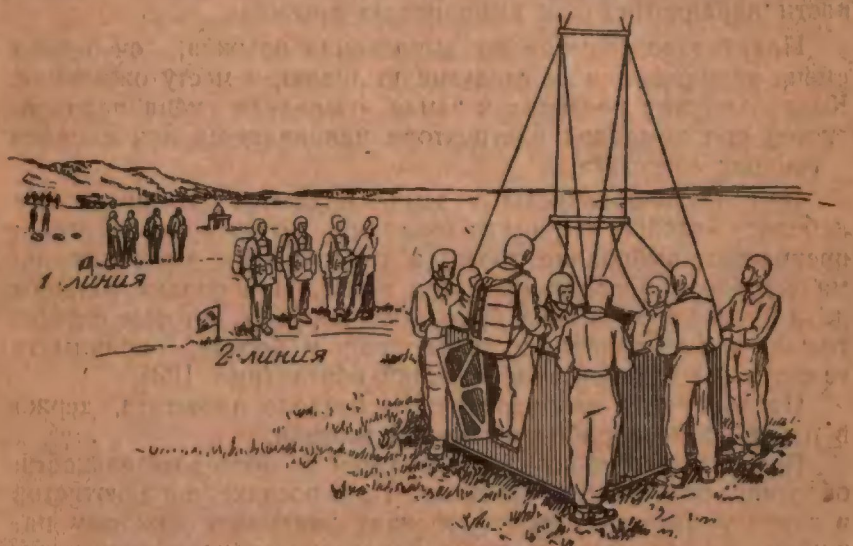


Рис. 103. Общий вид старта при прыжках с аэростата



осматривают, чтобы убедиться, что на ней нет ям, камней и других предметов, мешающих приземлению. Площадку выкладывают из полотнищ: летом — белых, а зимой — черных. Знак точного приземления обозначают крестом (+). С началом прыжков на площадке должен находиться дежурный — опытный спортсмен или инструктор-парашютист с рупором для подачи команд приземляющимся парашютистам.

После разбивки старта все парашютисты должны находиться в специально отведенном месте.

Во время предпрыжковой подготовки на общем построении объявляется задание и коротко напоминаются основные правила его выполнения. После этого инструктор устанавливает очередность прыжков по группам, а в группах разбивает всех на смены (по два-три человека, с зависимости от подъемной силы аэростата). Все участники прыжков должны твердо знать инвентарный номер своего парашюта.

Здесь же из парашютистов назначается стартовый наряд: дежурный по площадке приземления и гондольный расчет в составе четырех человек для приема и удержания гондолы на земле.

По команде «Готовиться к прыжку!» очередная группа парашютистов надевает свои парашюты, инструктор-укладчик парашютов проверяет исправность материальной части и подгонку парашютов, а также обмундирование парашютистов. После этого парашютисты переходят на следующую контрольную линию, где инструктор докладывает руководителю прыжками или командиру парашютного звена о готовности парашютистов к выполнению прыжков.

Получив разрешение на выполнение прыжка, очередная смена направляется на следующую линию, к месту ожидания. Когда аэростат подходит к земле, очередная смена парашютистов под командой инструктора направляется для посадки в гондолу аэростата.

При подходе гондолы к земле подаются команды «На лебедке — стой!», «Принять гондолу!», по которым моторист прекращает выбирание троса, а гондольный расчет принимает гондолу и прижимает ее к земле. При приеме гондолы ни в коем случае нельзя брать за поручни, которые служат только для ее переноски, а находясь у бортов, — принимать гондолу и удерживать за верхний обрез (рис. 103).

Парашютисты направляются к гондоле аэростата, держа в правой руке карабин вытяжной веревки.

Посадка в гондолу производится в последовательности, обратной очередности прыжков. При посадке парашютистов в гондолу аэростата пилот-аэронавт указывает каждому парашютисту его место и лично присоединяет карабин вытяжной веревки к специальному тросу. При зацеплении карабина

пружина его должна быть обращена в сторону, противоположную двери гондолы.

Инструктор проверяет правильность присоединения карабинов, о чем докладывает командиру звена, после чего подается команда «Гондола!». По этой команде пилот-аэронавт при полной готовности отвечает: «Есть — гондола!».

По команде «На лебедке — сдавай!» гондольный расчет отпускает гондолу, а лебедочный моторист начинает подъем аэростата.

За время подъема аэростата пилот-аэронавт проверяет еще раз правильность присоединения карабинов, напоминает правила отделения от гондолы и ведет наблюдение за парашютистами, показаниями высотомера и расчетом прыжка (за изменением ветра по высотам).

До получения команды парашютистам не разрешается в гондоле подниматься со своих мест.

По достижении заданной высоты аэростата пилот-аэронавт, убедившись в том, что прыжки разрешены и что трос не проходит под гондолой аэростата, открывает дверь и подает команды «Приготовиться!» и «Пошел!» для каждого парашютиста в отдельности (рис. 104). После каждого прыжка пилот-аэронавт следит за раскрытием парашюта и снова проверяет возможность выброски следующего парашютиста.

Если обнаружены малейшие неисправности парашюта или плохое самочувствие парашютиста, прыжок выполнять запрещается. Если парашютист сам отказался от прыжка, то принуждать его нельзя.

При организации прыжков в штиль аэростат может вращаться вокруг троса, который периодически будет проходить под гондолой. В этом случае выполнять прыжок категорически запрещается, во избежание попадания парашютиста на трос, а необходимо выждать, пока гондола отойдет от троса на достаточное расстояние.

Интервалы между выброской парашютистов зависят от метеорологических условий. В штиль интервалы увеличиваются.

Чтобы не допустить попадания в купол снижающегося парашютиста или столкновения парашютистов в воздухе, особенно в штиль, интервалы выброски должны быть не менее 5—7 сек. и очередность прыжков устанавливается строго в соответствии с весом парашютистов.

Чтобы предотвратить возможность столкновения при спуске с тросом, парашютисты должны быть проинструктированы, как надо управлять парашютом для отхода от троса в сторону. Парашютисты должны знать, что при столкновении с тросом не разрешается захватывать его руками, а нужно резкими толчками ног и рук оттолкнуться от него, применив затем мелкое скольжение для ухода в сторону.



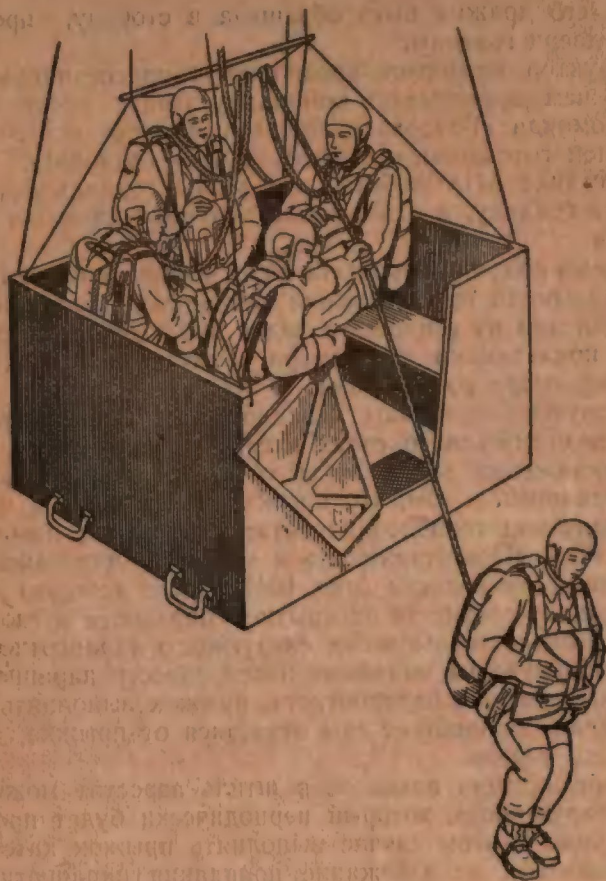


Рис. 104. Прыжок парашютиста из гондолы аэростата

При большой скорости ветра на высоте выброски парашютистов выполнение прыжков усложняется из-за раскачивания гондолы аэростата. В этом случае пилот-аэронавт должен подавать команду «Пошел!» в тот момент, когда гондола находится в переднем крайнем положении.

Все действия парашютиста в воздухе аналогичны действиям при прыжках, описываемых ранее. После приземления и сборки парашюта парашютист сдает его и докладывает о выполнении задания.

С аэростата разрешается также выполнять прыжки с ручным раскрытием.

По окончании прыжков гондолу загружают балластом, аэростат сдают на высоту и автолебедка переезжает с ним на площадку снаряжения.

Для расснаряжения аэростата используется тот же расчет, что и для снаряжения, и подаются следующие команды: — «Расчет — по местам!» — номера расчета группируют балласт;

— «На лебедке — выбирай!»;

— «На лебедке — стоп!»;

— «Разгрузить гондолу!»;

— «Загрузить блочные поясные балластом!»;

— «Пилот — из гондолы!»;

— «На поясных — выбирай!» — все номера расчета, удерживая ногой балластные мешки, подтягивают аэростат к земле за блочные поясные;

— «Передать мешки на поясные надставки!» — четные номера удерживают аэростат за незагруженные части блочных поясных, а нечетные перевешивают балласт на коуши поясных надставок;

— «Прижать корму!» — номера расчета на первых двух поясных надставках делают слабину, удерживая аэростат за концы поясных надставок, а номера расчета на третьих поясных надставках прижимают корму аэростата к земле, при этом такелажник развязывает аппендиксы стабилизатора;

— «Уздечка, трос, гондола! Подобрать снаряжение!» — моторист отсоединяет трос, а такелажник с помощью гондольного расчета отсоединяет гондолу.

Переводят аэростат на бивак таким же способом, как и выводят его с бивака.

Если у земли сильный ветер, то расчет увеличивают. В этом случае на биваке подаются команды «Прижать аэростат!», «Присоединить и привязать бивачные надставки!». Четные номера удерживают аэростат, а нечетные присоединяют к бивачным веревкам бивачные надставки и привязывают их к штопорам. Три противостормовых пояса к штопорам укрепляют, аэростат заземляют и в целях страховки к специальному штопору привязывают тягу разрывного приспособления.

## 27. РЕКОМЕНДАЦИИ ПАРАШЮТИСТУ

Парашютист должен:

— быть беззаветно преданным своей социалистической Родине, Коммунистической партии и делу построения коммунизма;

— быть дисциплинированным, т. е. беспрекословно и точно выполнять все указания и распоряжения инструктора, своевременно являться на занятия и проведение прыжков;

— знать основы теории прыжка с парашютом, материальную часть парашютов и укладку их, материальную часть парашютных приборов;



— отлично усвоить все упражнения наземной подготовки, оттренировать их до автоматизма;

— все непонятные вопросы по материальной части, теории и технике выполнения прыжка с парашютом обязательно выяснять у своего инструктора;

— своевременно и правдиво докладывать инструктору о состоянии своего здоровья, исправности парашюта и летного обмундирования;

— твердо знать задание и выполнять прыжки уверенно, без малейшего отклонения от правил и указаний инструктора, помня, что самовольное, даже самое незначительное, отклонение от правил прыжка или нарушение указаний инструктора могут повлечь за собой несчастный случай;

— после приземления уложить парашют в сумку, прибить на место сбора, сдать парашют и доложить руководителю полетов и командиру звена о выполнении прыжка;

— систематически заниматься спортом, сдать нормы на значок «Готов к труду и обороне», а также регулярно выполнять физические упражнения, рекомендованные парашютистам;

— овладеть несколькими военными специальностями;

— оказывать помощь товарищам в занятиях, при укладке парашютов и на аэродроме при парашютных прыжках;

— систематически повышать свои теоретические знания и технику выполнения прыжков с парашютом;

— вести среди населения агитацию и пропаганду авиационных знаний и оказывать помощь в работе своей первичной организации ДОСААФ.

Спортсмен-парашютист, кроме того, должен:

— уделять особое внимание личной физической подготовке, регулярно заниматься спортом и рекомендуемыми упражнениями;

— систематически совершенствовать свое спортивное мастерство, стремясь от каждого прыжка получить максимум полезного;

— вести учет спортивных результатов, показанных на всех прыжках, научиться глубоко анализировать качество своих прыжков и допускаемых ошибок, добиваясь их устранения;

— строго соблюдать режим в личной жизни, развивать выносливость, воспитывать волю;

— передавать свои знания и опыт другим, постоянно вести кружковую работу, стремиться овладеть искусством инструктора-парашютиста;

— быть страстным пропагандистом парашютного спор-

та, проводить беседы, лекции, доклады, активно участвовать в общественной жизни организаций ДОСААФ.

### **Обязанности общественного инструктора-парашютиста**

От личной подготовки общественного инструктора, его знаний парашютного дела и способности передать их курсантам, личной дисциплинированности, умения воспитывать и изучать людей зависит успех подготовки парашютистов.

Общественный инструктор обязан:

- знать и выполнять все приказы, инструкции и указания, регламентирующие работу по подготовке парашютистов;
- изучать каждого парашютиста своей группы, знать его физическое состояние и особенности характера;
- проводить теоретические и практические занятия с парашютистами своей группы строго по программе;
- не допускать к сдаче зачетов неподготовленных парашютистов;
- вести учет посещаемости и успеваемости на теоретических и практических занятиях в период наземной подготовки и при выполнении прыжков с парашютом;
- следить за физическим развитием и руководить физической подготовкой парашютистов в своей группе, воздействуя личным примером и всячески поощряя занятия спортом;
- обеспечивать укладку парашютов для своей группы;
- являться образцом дисциплинированности, строго соблюдать правила выполнения прыжков и требовать этого от курсантов;
- систематически совершенствовать личную технику выполнения прыжков с парашютом и спортивное мастерство;
- организовывать и формировать парашютные кружки, вовлекать в них молодежь.

Дежурный по приземлению обязан:

- вести наблюдение за снижением парашютистов, их действиями в воздухе при подготовке к приземлению и в момент приземления;
- предупреждать снижающихся парашютистов в случае, если ими допускаются ошибки, подавая с помощью рупора команды «Развернись!», «Ноги вместе!», «Подтяни задние лямки!» и т. п.;
- при выполнении прыжков спортсменами-парашютистами фиксировать результаты точности расчета приземления;
- немедленно сообщить командиру звена о случаях повторения парашютистами одних и тех же ошибок;



— по окончании прыжков докладывать командиру звена о всех нарушениях и ошибках, допущенных парашютистами, а также о результатах, показанных спортсменами;

— по условному сигналу со старта или по устному приказанию «Запретить выполнять прыжки» — убирать «крест» на площадке приземления;

— никуда не отлучаться без разрешения командира парашютного звена.

## Глава 7

### НЕКОТОРЫЕ СОВЕТЫ НАЧИНАЮЩЕМУ ИНСТРУКТОРУ

В этой главе приводятся некоторые советы спортсменам-парашютистам и начинающим инструкторам для проведения занятий в кружке по изучению устройства парашютов и подготовке к выполнению прыжка с вышки, аэростата или самолета.

#### 28. ТРЕБОВАНИЯ К ИНСТРУКТОРУ

К обязанностям инструктора следует отнестись с большой серьезностью, помня, что это почетная и в то же время ответственная общественная работа.

Инструктор должен иметь необходимые сведения по теоретическим вопросам парашютного прыжка, уметь рассказать историю развития парашютного спорта, хорошо знать устройство и укладку парашюта. Твердо знать правила выполнения прыжка с парашютной вышки, аэростата, самолета; порядок подготовки к прыжку, надевание парашюта и подгонку подвесной системы, посадку в самолет или гондолу аэростата, занятие парашютистом исходного положения перед прыжком, правила отделения, действия парашютиста в воздухе и правила приземления.

Все это хорошо знакомо каждому спортсмену, выполнившему уже не один прыжок с парашютом. Однако первое время начинающему инструктору может показаться, что самому прыгать с парашютом значительно проще, чем обучать других. Трудности возникают особенно у тех спортсменов, которые приступают к проведению занятий, не ознакомившись с вопросами методики обучения.

Чтобы успешно справиться с обязанностями инструктора, недостаточно только хорошо знать свой предмет, например устройство парашюта или правила выполнения всех элементов прыжка. Инструктор должен приобрести необходимые инструкторские навыки и главное уметь доходчиво передавать свои знания обучаемым. Инструктор должен знать, как лучше, целесообразнее организовать занятия, построить урок, чтобы



дать обучаемым наиболее глубокие знания или привить им необходимые навыки.

Очень важно, чтобы инструктор во всем являлся примером в специальной парашютной подготовке, дисциплине, в отношении к физической подготовке, в поведении на аэродроме и в быту. Подтянутость, собранность, скромность и спокойствие, высокая организованность, аккуратность во всех делах, вплоть до «мелочей», которых, как говорят, в парашютном деле не существует, должны быть характерной чертой каждого инструктора-парашютиста.

Обучаемым следует внушать и на личном примере доказывать, что парашютный спорт не терпит ни малейшей разболтанности, недисциплинированности или неаккуратности. Только четкое, без малейшего отклонения, исполнение установленных правил прыжка и указаний инструктора обеспечивает успешное выполнение прыжков с парашютом. В парашютном деле ничего нельзя забывать или не проверить. Такие качества воспитываются не сразу, а постепенно и прививаются не только на прыжках, но повседневно. Развивая эти качества, надо быть к себе очень требовательным и придирчивым, нетерпимо относиться к любому проявлению слабости, забывчивости, рассеянности, невнимательности, будь это на аэродроме или на работе, в учебе, или в быту.

## 29. ОСНОВНЫЕ СОВЕТЫ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ

Начинающий инструктор, приступая к обучению будущих парашютистов, ни в коем случае не должен становиться на путь упрощенчества. Это не значит, что условия выполнения прыжка надо обрисовывать необыкновенно сложными, а парашютистов представлять как людей, обладающих совершенно необычайными качествами. Всякое сгущение красок неизбежно вызывает неправильное представление о сложности условий при выполнении прыжка и приводит к нежелательному и излишнему перенапряжению парашютистов. Напротив, инструктор должен внушить слушателям, что прыжок с парашютом доступен всем и не представляет сложности при условии, если к нему тщательно и всесторонне подготовиться.

Инструктор должен твердо знать, что для успешной подготовки начинающего парашютиста требуется самое серьезное и добросовестное отношение к отработке каждой детали прыжка, даже кажущейся «мелочи», и многочисленные повторения в процессе наземной тренировки. Хорошо подготовленный к прыжку парашютист ни в чем не должен вызывать сомнений у инструктора. Если такой уверенности нет, надо искать причины этих сомнений и ни в коем случае не следует спешить с разрешением на прыжок, не выяснив их до конца и не устранив.

Сколько бы ни совершил прыжков с парашютом спортсмен, никогда в его памяти не изгладится впечатление от первого прыжка. Кому из парашютистов не памятно чувство волнения, доставляемого последними приготовлениями в этот памятный для каждого день. Незнание ожидаемых ощущений, беспокойство за результаты предстоящих испытаний своих волевых качеств так естественны. Но обычно при хорошей подготовке такое состояние сменяется чувством уверенности в своих силах, как только парашютист занимает место в самолете или гондоле аэростата.

У опытного спортсмена воспоминания о своих «сомнениях» и «волнениях», имевших место перед первым прыжком, невольно вызывают снисходительную улыбку. Теперь его беспокойство перед прыжками больше походит на волнение бегуна перед стартом; он волнуется за исход соревнования, за свой результат, которого хочет добиться в этом прыжке.

### **30. ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА — ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПАРАШЮТИСТА**

Инструктору следует всегда помнить, в условиях какой сложной внутренней борьбы вырабатывается решимость человека выполнить прыжок с парашютом, какой сложный психологический процесс происходит при подготовке парашютиста к совершению первого прыжка. Надо уметь понимать возможные переживания слушателей и очень чутко и внимательно помогать им преодолевать их.

Очень важно «психологически» подготовить парашютиста. Но такая подготовка состоит не из уговоров начинающего парашютиста «ничего не бояться», а должна складываться из твердых знаний и навыков, приобретенных им на занятиях.

Недостаточно подготовленный парашютист обычно не может освободиться от излишнего напряжения, вызываемого неуверенностью, в результате чего внимание его рассеивается, и он бывает не в состоянии осуществить контроль за выполнением команд и правильностью своих действий.

Характерным примером подобного состояния может быть случай, имевший место перед одним прыжком при посадке в самолет По-2, когда очень волновавшийся парашютист поставил ногу не на специально оборудованный для этого трап, а на перкаль — полотняное покрытие крыла. Инструктор, провожавший парашютиста, удержал его от неосторожного движения, которым можно было повредить самолет, и указал ему на это. Парашютист дал понять, что он исправит ошибку, но при попытке подняться на крыло для посадки в самолет снова повторил ее. Мысли его в этом случае были настолько отвлечены, что он совершенно потерял способность контролировать себя. Естественно, что с такой подготовкой к



прыжку нельзя быть уверенным в том, что все действия парашютиста в воздухе будут сознательными и он справится с заданием.

Чем лучше подготовлен парашютист, тем меньше будет у него излишних «переживаний» и больше будет уверенности в своих силах.

Уровень подготовки парашютистов зависит не только от умения инструктора передать свои знания обучаемым, а и от того, насколько удалось на основе изучаемого материала выполнить очень важное условие — психологическую подготовку парашютиста.

Основными задачами психологической подготовки можно считать убеждение обучаемого в полной безотказности парашюта и уверенности в своих силах, своих способностях преодолеть врожденный защитный рефлекс человека перед высотой.

Поэтому инструктору, приступающему к обучению будущих парашютистов, необходимо с первого же занятия использовать все темы теоретической части программы для того, чтобы убедить своих слушателей в безотказной работе парашюта, его надежности. Рассказывая историю развития парашюта, следует подробно остановиться на использовании парашюта в качестве спасательного средства, а также на массовости парашютного спорта в нашей стране.

Огромное число парашютных прыжков, совершаемых ежегодно, очень убедительно подчеркивает надежность парашюта. Рассказы о сложных прыжках с длительными задержками в раскрытии парашюта и о самочувствии парашютиста в свободном падении, который не только управляет своим телом, придавая ему желаемое положение, но даже бывает в состоянии улавливать десятые доли секунды при наблюдении за секундомером, помогает вселить уверенность в способности нашего организма успешно переносить необычайность положения при совершении парашютного прыжка. Особенно убедительными для слушателей бывают рассказы инструктора о своих личных прыжках, ощущениях, самочувствии при их выполнении. И, несмотря на то, что самому инструктору они могут казаться слишком обычными, не стоящими внимания, надо помнить, что для слушателей все подробности прыжка полны огромного значения и большой интерес к ним вполне закономерен. Поэтому инструктор при передаче своих впечатлений о прыжке не должен слишком упрощать их, например, такими простыми словами: «Отделился от самолета, как стал, так и пошел — никуда не шелохнуло до самого раскрытия парашюта», «управлял парашютом после раскрытия и приземления в центре круга» и т. п.

Такой «отчет» о прыжке может быть понятен только спортсменам-парашютистам и то не во всех деталях, а моло-

дых слушателей будут интересоваться подробности совсем иного характера: сможет ли он преодолеть нерешительность перед высотой и необычностью положения и «не захватит ли у него дух» в момент прыжка, сможет ли он свободно дышать, рассуждать, видеть и, если другим удастся нормально совершить прыжок, то не растеряется ли именно он. На все эти вопросы инструктор должен подробно ответить слушателям, рассказывая о впечатлениях от своего первого прыжка, об имевшихся сомнениях, переживаниях, настроениях и самочувствии на всех этапах его выполнения. Такой рассказ будет и интересен и весьма полезен слушателям.

Иногда инструктор, приступая к изучению устройства парашюта, ошибочно видит перед собой только одну цель, — чтобы слушатели тщательно изучили конструкцию парашюта. При этом он загружает лекцию мелочами, излагая описание конструкции подробно, вплоть до ниток и строчек, подчас упуская главное. А главное состоит в том, чтобы внушить слушателю, что при выполнении первого прыжка у парашютиста не было бы никаких сомнений относительно надежности парашюта.

Можно привести такой пример, когда инструктор, неправильно построив занятие, фактически вселил слушателям неуверенность в парашют. Занятия проводились не в специальном парашютном классе, а в обычной аудитории. Вместо того, чтобы подготовить аудиторию для этих занятий — составить по длине столы, на которых можно было бы аккуратно разложить парашют, — инструктор подвесил парашют за вершину к потолку в углу комнаты. Стропы парашюта при этом оказались на полу в беспорядке, все перепутаны. И, естественно, в то время, когда инструктор рассказывал об устройстве купола, все внимание слушателей было приковано к этому безнадежно запутавшемуся комку из строп, вселявшему в них неуверенность.

Или другой пример. Собразившись продемонстрировать раскрытие учебного парашюта, инструктор не знал, что шпильки его были умышленно законтрены очень прочно, чтобы парашют на занятиях от неумелого обращения не раскрылся. Выдернуть кольцо не удалось. Обнаружив причину, инструктор тут же ее устранил: попросив у одного из слушателей нож, он обрезал контровку и парашют был раскрыт. На слушателей же этот эпизод произвел нижезлетательное впечатление.

Надо всегда помнить, что первое впечатление обычно бывает очень сильным, и поэтому к первой демонстрации парашюта следует относиться с максимальной серьезностью. Понятно, что в обоих приведенных выше примерах инструктору вряд ли удалось «психологически» подготовить своих слушателей.



### 31. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ЗАНЯТИЙ

Для того чтобы провести занятия на высоком уровне, инструктор обязан к ним тщательно готовиться: повторить материал по учебнику, знать техническое описание парашюта или инструкцию по его укладке, требования курса подготовки парашютистов по данной теме или упражнению и методические указания. Если для инструктора что-либо неясно, он должен посоветоваться с опытными инструкторами или командиром звена.

Являясь на занятия, инструктор должен всегда иметь конспект по данной теме, в котором кратко были бы изложены все основные вопросы.

Все внимание при подготовке к занятию должно быть направлено на то, чтобы правильно его построить, наиболее рационально распределить и использовать учебное время, помещение или имеющуюся тренировочную аппаратуру, обеспечить занятия учебными и наглядными пособиями.

В зависимости от численного состава учебной группы, уровня подготовки и оборудования класса или наземного парашютного тренировочного городка инструктор составляет план занятий.

На занятиях инструктор должен иметь журнал, в котором обязательно следует отмечать присутствие слушателей на занятиях, вести учет успеваемости, делать записи о прошедшем материале (желательно подробно, не ограничиваясь указанием номера или наименования темы или упражнения) и представлять количество затраченных часов.

Если инструктор не знаком с группой, то прежде всего следует представиться самому: назвать свою фамилию, имя и отчество, рассказать о своей спортивной подготовке, назвать свой спортивный разряд, количество прыжков, если уже имеется опыт инструкторской работы, — сказать, сколько подготовлено парашютистов.

Затем инструктор знакомится с группой: узнает, из кого она состоит, фамилии, образование, уровень физической подготовки, профессии или специальности членов кружка.

В дальнейшем при опросе надо стараться обращаться к слушателям по фамилии, не прибегая к помощи списка.

Большое значение при подготовке парашютиста имеет изучение индивидуальных качеств каждого обучаемого: характера, наклонностей, физического развития; надо также знать возраст, профессию и образование всех членов кружка, чтобы лучше ориентироваться в выборе методов изложения материала.

До начала занятий надо подготовить аудиторию, расставить наиболее удобно столы, стулья, классную доску, позаботиться об учебных и наглядных пособиях и их размещений.

Занятие обычно начинают с вопроса по предыдущему материалу, но при этом не следует создавать излишней напряженности. Опрос должен служить для слушателей повторением пройденного материала, а для инструктора—средством контроля за усвояемостью и изучения личных качеств обучаемых.

Инструктор должен стремиться создать такую обстановку в аудитории, чтобы слушатели задавали откровенно вопросы, выяснили все непонятное для них. Особенно внимательно следует проверять тех, кто по какой-либо причине пропустил занятия, и принимать все меры к тому, чтобы пропущенные занятия были восстановлены.

Излагая в основной части занятий тот или иной материал, инструктор должен заботиться о том, чтобы у него постоянно был контакт с аудиторией, чувствовать, что его слушают и понимают. Может быть и так, что утомленные занятиями отдельные слушатели или даже часть группы не усваивает материал. Тогда следует отвлечь аудиторию немного от темы, рассказав какой-нибудь интересный пример из практики прыжков, но такой, который мог бы быть им полезен, или показать какой-нибудь элемент из наземной подготовки, после чего работоспособность группы, как правило, восстанавливается.

Отсутствие постоянного контакта с группой может привести к тому, что усвояемость материала окажется очень низкой, а у отдельных слушателей может совсем отсутствовать. На занятиях следует постоянно поддерживать дисциплину и отвлекающимся делать замечания. Замечание может быть сделано так, чтобы только привлечь внимание, но если поведение какого-либо слушателя мешает аудитории, следует даже приостановить занятие.

Большое значение имеет язык и дикция инструктора. Поэтому надо избегать лишних слов, говорить четко, грамотно, не торопясь. Если проводить занятие монотонным голосом, можно очень быстро утомить аудиторию. Не спешить, после сказанного дать возможность воспринять то, что сказано, запомнить все. Повторение новых терминов, группы слов, отдельных фраз способствует лучшему запоминанию. Специфические термины рекомендуется выписывать на доске. Надо уметь также продиктовать аудитории основные данные для записи, для этого лучше всего пользоваться своими конспектами. План урока и конспект, в которые инструктор периодически заглядывает, помогают ему правильно построить занятие, ничего не упустить и сделать точные формулировки.

По окончании занятий следует обязательно оставить время для вопросов и сообщить наименование следующей темы.

Давая задание на дом, целесообразно рекомендовать группе ознакомиться по учебнику с очередным разделом.



Начинать и заканчивать занятия всегда надо в установленное время и своевременно делать перерывы.

Очень важно при изучении материальной части парашюта приводимые данные подкреплять более доступными пониманию слушателей примерами. Так, говоря о площади парашюта, целесообразно для сравнения привести размер комнаты, в которой проводятся занятия, или части ее, а говоря о прочности отдельных деталей парашюта на разрыв, обязательно сказать о запасе прочности их, чтобы сделать сравнение с тем усилием, которое этим деталям приходится испытывать.

Для наглядности на занятиях по изучению парашюта должны всегда иметься плакаты, схемы, макеты раскрытых парашютов. Конструкцию купола и отдельных его узлов целесообразно рисовать на доске. Название основных частей парашюта, их размеры и конструктивные особенности следует диктовать, чтобы слушатели могли законспектировать эти данные.

Практические занятия по укладке парашюта следует организовать таким образом, чтобы были привлечены к этому занятию все члены кружка. Для этого целесообразно операцию по укладке купола после его демонстрации разбить на несколько этапов и на укладку каждого этапа привлекать все новых и новых слушателей. Дальнейшие практические занятия по укладке парашюта рекомендуется строить не для всей группы одновременно, а разбив ее строго по времени и назначая каждой «паре» свои часы, в которые они могли бы получить практику в самостоятельной укладке парашюта.

Проводя занятие по укладке, необходимо сразу же требовать исключительной тщательности, соблюдения строгой последовательности и выполнения всех правил.

Занятия по изучению теоретических основ прыжка с парашютом следует строить, исходя из уровня подготовки слушателей.

Период наземной подготовки — один из главных этапов обучения. В этот период парашютист практически обучается выполнению прыжка с парашютом по его элементам.

Основным требованием к наземной подготовке парашютиста является отработка на тренировочной аппаратуре всех элементов прыжка путем многократного повторения их до полного автоматизма. Очень грубой ошибкой инструктора при подготовке парашютиста считается, если обучаемые в процессе наземной подготовки получают формальные знания правил выполнения прыжка. В этом случае парашютист может сдать «зачет» на «отлично», но при выполнении прыжка, оказавшись в необычной обстановке, нетвердые навыки могут привести к нарушению правил выполнения прыжка помимо воли парашютиста.

Только путем многократных повторений упражнений на-

выки выполнения того или иного элемента прыжка можно прочно закрепить и быть уверенным, что при совершении прыжка парашютист не нарушит их.

Основными методическими правилами в наземной подготовке парашютиста являются: умение разложить упражнение на составные элементы, отработка их по принципу «от простого к сложному» и закрепление навыков путем многократного повторения, а затем объединения воедино. Тренировка должна быть по возможности максимально приближена к условиям прыжка.

Особое значение при наземной подготовке приобретает организация занятий — наиболее целесообразное использование учебного времени. Для этого инструктор обязан иметь в своем распоряжении достаточное количество наземной тренировочной аппаратуры. Часть группы, свободной от тренировки, надо загрузить наблюдениями за упражняющимися с целью изучения их ошибок или дополнительными упражнениями.

Каким же образом инструктор может убедиться в твердости навыков, полученных парашютистом за время наземной подготовки?

Мы уже говорили о том, что главное в тренировке — это многократное повторение, а затем — усложнение условий для выполнения упражнения. Например, если при прыжке с трамплина высотой 1 м обучаемому удалось приземлиться правильно, то при недостаточно прочно закрепленных навыках увеличение высоты трамплина может вызвать приземление с нарушением правил.

Или другой пример: положение ног перед приземлением, принятое обучаемым на подвесной системе, было правильным, но при дополнительном задании развернуться путем перекрещивания лямок обучаемый разводил ноги. Происходит это по той причине, что дополнительное задание, потребовавшее больше внимания, вызывает у него ослабление контроля за положением ног и, как следствие, разведение их. Поэтому обучаемому надо дать дополнительную тренировку на сохранение правильного положения ног при приземлении.

Для лучшего закрепления навыка правильного положения ног в момент приземления рекомендуется начинать тренировку задолго до начала наземной подготовки. С этой целью еще во время теоретических занятий следует давать задания на дом, начав с простейшего — подскоков на месте с приземлением на полную ступню сведенных вместе и полусогнутых в коленях ног. Эти задания затем можно усложнять, делая соскоки с небольшой высоты — со стула, ступеньки. Таким образом, еще до обучения приземлению отрабатываются и закрепляются навыки по одному из элементов этого упражнения.



Методика подготовки парашютиста, как мы уже говорили, предусматривает расчленение не только прыжка на отдельные элементы — упражнения, но и сами упражнения на его составные части. Например, при тренировке момента отделения не обязательно выполнять все упражнение с начала, а можно взять только его заключительную часть, после команды «Приготовиться!». При этом тренировку данного элемента можно увязать с другим упражнением — отработкой чувства времени, потребного на нормальное раскрытие парашюта на случай пользования запасным парашютом.

Особое значение придается повторению вслух команд, подаваемых парашютисту. Например, на последовавшую команду «Пошел!» парашютист должен громко и четко ответить «Есть — пошел!». Рекомендуются это не для соблюдения формальности. Громкое и четкое повторение команды лишний раз мобилизует парашютиста на ее выполнение и на контроль за своими последующими действиями.

Отсутствие или неисправность какого-либо снаряда для наземной подготовки парашютиста ни в коем случае не может служить оправданием инструктору, не давшему парашютистам положенной тренировки. Чаще всего такое недоразумение возникает в связи с отсутствием на местах занятий, проводимых вне учебных организаций, качелей на блоках, на которых парашютисты проходят тренировку в приземлении с поступательной скоростью вперед (с раскачивания).

В этом случае качели на блоках могут быть с успехом заменены простейшим приспособлением: подвесной системой, к которой привязана длинная веревка на подобие «вожжей», перебрасываемая через любую перекладину или сук дерева. Надо иметь в виду, что лебедка в этом снаряде служит не для поднимания парашютиста, а для быстрой потери им высоты в момент приземления на качании вперед. Рекомендуемое примитивное устройство вполне заменит стационарный снаряд.

Тренировку парашютистов в технике приземления обычно проводят в соответствующей обуви и одежде (комбинезоне), позволяющей выполнять все упражнения без каких-либо условий.

Чрезвычайно полезно в заключении наземной подготовки проводить комплексную тренировку на парашютном тренажере или парашютной вышке.

Много значит при наземной подготовке умение инструктора предупредить парашютиста о тех ощущениях и впечатлениях, с которыми ему придется столкнуться при выполнении прыжка. Особенно это относится к отделению от самолета и приземлению. В частности, готовя парашютиста к приземлению, надо обязательно сказать ему, что на высоте спуск совсем не заметен и поэтому на последних метрах перед землей

может показаться, что скорость спуска резко возросла. Если парашют исправен и парашютист в этом убедился после его раскрытия, нельзя ни на секунду терять контроля за положением своих ног.

Следует иметь в виду, что для тех, кто занимается спортом, обычно легче дается усвоение упражнений наземной подготовки, у них лучше бывает развита координация движений, смелость, инициатива.

Такие качества, как смелость, инициатива, дисциплинированность, надо стараться определить у каждого и на протяжении всех занятий стремиться развивать и укреплять их. Например, еще на теоретических занятиях можно предположить, что у курсанта, отвечающего на вопрос, поставленный перед всей группой, достаточно развита инициатива. У того же, кто систематически отмалчивается, следует установить причину: может он не пытается отвечать из-за скромности, но может быть причиной является нерешительность или неуверенность. С последними качествами следует повести решительную борьбу, воспитательной работой пробуждая у курсантов чувство инициативы, уверенности в своих силах, способность самостоятельно принимать решения. Для этого на занятиях надо чаще давать вводные, ставя курсанта в условия, к которым он не готовился, требуя от него принятия самостоятельного решения.

На занятиях по наземной подготовке следует всегда стараться подмечать наличие у курсантов смелости и всемерно стремиться развивать это качество. С этой целью может оказаться очень полезным использование различных аттракционов в парках, прыжки в воду или в зимний период в снежных районах спуски на лыжах с гор.

Попутно с процессом прохождения того или иного материала надо систематически изучать личные качества обучаемых.

Очень важно определить характер обучаемого: спокоен ли, быстро возбудим или флегматичен; общителен ли, замкнут или рассеян. Особое внимание обращать на случаи явно заторможенной реакции или чрезмерной возбудимости. Не меньшего внимания инструктора требуют скрытые или замкнутые натуры, главным образом потому, что у них может остаться невыясненным какой-либо вопрос или не рассеянным до конца какое-либо сомнение.

Только непосредственная кропотливая работа в качестве инструктора по руководству кружками поможет молодому спортсмену накопить необходимый инструкторский опыт. Зато какое большое удовлетворение получает инструктор, когда ощущает пользу своего творческого труда, наблюдая за прыжками своих воспитанников.

---



## Глава 8

### УПРАВЛЕНИЕ ТЕЛОМ ПРИ СВОБОДНОМ ПАДЕНИИ

#### 32. ЗАТЯЖНЫЕ ПРЫЖКИ ПРЕЖДЕ И ТЕПЕРЬ

Очень большой популярностью у спортсменов пользуются затяжные прыжки, когда спортсмен, покинув привычную для человека опору, устремляется с большой высоты вниз. С каждой секундой нарастает скорость падения. Спокойный, неощутимый вначале воздух становится упругим, словно подушка.

Еще не так давно, когда теория затяжного прыжка была мало изучена, спортсмен, не умея управлять своим падением, отдавался во власть стихии, становился беспомощным, воздушный поток его нещадно бросал, крутил и порой заставлял преждевременно раскрывать парашют. А если спортсмену предстояло выполнить длительную задержку? Соппротивление воздушного потока настолько увеличивается, что становится равным весу парашютиста. Эта сила может так начать вращать спортсмена, что его тело станет делать несколько оборотов в секунду. Спортсмен будет испытывать такую физическую и психологическую нагрузку, что уже не в состоянии ни вести счет времени падения, ни наблюдать за землей, не говоря уже о том, чтобы видеть маленькую стрелочку секундомера. Все это сильно изнуряло спортсмена.

Вот, что рассказывает о таком вращении (штопоре) известный спортсмен, один из пионеров парашютизма Н. Евдокимов.

«Самолет оторвался от земли. Мы начали набирать высоту. Время тянулось медленно. Становилось все холоднее и холоднее.

Через час я получил от летчика Дацко записку: «Аэродром закрыло облаками. Постараюсь рассчитать». Я сообщаю Дацко: «Высота — 8000. Температура минус 29,5°». Получаю ответ: «Приготовиться. Следить за сигналами».

Передо мной зажглась белая лампочка. Это значит — надо переодеть маску (Евдокимов прыгал с кислородным прибором — *ред.*). Я отвечаю: «Есть».

Переодев маску, я почувствовал легкое головокружение. От резкого движения лопнула трубка. Зажимаю ее пальцами левой руки. Теперь я уже не думаю, а только повинуюсь сигналам. Думать некогда — сейчас надо будет прыгать.

Вспыхивает красная лампочка — приготовиться к прыжку. Я обрезаю лямки сиденья. Через секунду зажигаются обе лампочки. Я проваливаюсь в люк вниз ногами, успев нажать кнопку секундомера.

Первое ощущение — холодно. Очень сильный мороз. Я задираю голову и вижу самолет уже над собой. Гляжу вниз. Земли не видно, ее затянули облака.

На высоте 6000 м я пробиваю первый ярус облаков и здесь попадаю в самый страшный штопор. Я «лежу» на спине. Центр вращения где-то около шеи. Мои ноги ходят по большому кругу, а голова — по малому. Меня вращает со страшной быстротой. Надо выходить из штопора, иначе будет плохо. Делаю обратные рывки, выбрасываю правую руку. С трудом выхожу из штопора, но земли не вижу.

На высоте 4000 м второй ярус облаков. Я сбрасываю с лица маску — она уже больше не нужна. Я даже не знаю, в каком положении я падаю. Кровь звенит в ушах. Чтобы уравновесить ее давление, я пытаюсь петь. Но песня не получилась. Тогда я просто заорал, как оглашенный, первое попавшееся слово. И ко мне вернулось спокойствие.

Я пролетел облака, но земли опять-таки не увидел. На высоте 3500 м я снова попал в облако. Пролетаю его, а земли все нет. Я попал еще в один, как потом оказалось, последний ярус облаков. Это хвост грозового центра, стоящего над аэродромом.

Потеряв ориентировку, я ничего не видел. Меня мотало, швыряло из стороны в сторону, вертело, кувырало. Я был оглушен и не мог сообразить, что мне надо делать, чтобы прекратить это мучение. Рука уже потянулась к кольцу. Но прежде чем я успел вытянуть его, облако кончилось, внизу показалась земля. Было светло, и я сразу почувствовал успокоение при виде знакомых предметов, сначала вращавшихся передо мной.

Теперь можно посмотреть на секундомер, на нем — 140 секунд. Земля уже совсем близко и с каждой секундой все ближе. Довольно. Кладу руку на кольцо.

Рывок. Парашют раскрылся. Осматриваюсь и вижу потерю — на ноге нет валенка. Еще секунда, и я сажусь в густой овес».

В этом прыжке Н. Евдокимов свободно пролетел 142 сек.

Опыт спортсменов Советского Союза, выполнявших тяжелые прыжки, постепенно накапливался. Большой вклад в управление телом был сделан на тренировочном сборе парашютистов в 1940 году в Крыму, где большая группа спорт-



сменов под руководством известного мастера парашютного спорта В. Харахонова по-настоящему занялась изучением и отработкой управления своим телом. На сборе 27 спортсменов выполнили не одну сотню прыжков с большими задержками. Достаточно сказать, что уже 16 парашютистов, покинув самолет на высоте 8400 м, падали с нераскрытым парашютом 7400 м.

После окончания Великой Отечественной войны мастера парашютного спорта и молодые спортсмены снова вернулись к освоению затяжных прыжков. Отличных результатов добились спортсмены ВВС и ДОСААФ. Замечательные прыжки Наби Аминтаева, В. Романюка, П. Косинова, И. Федчишина, В. Марюткина, Ю. Архангельского, Г. Пясецкой, В. Селиверстовой, А. Султановой, Е. Владимирской и многих других помогли изучить, обосновать и на практике подтвердить, что спортсмен с помощью рук и ног, используя их как рули в воздушном океане, создавая ими различные положения, может управлять своим телом и выполнять падение по своему усмотрению.

По мере нарастания скорости падения сопротивление рук и ног настолько увеличивается, что спортсмен может опираться на воздух так, как это делает пловец в воде.

Наши спортсмены овладели искусством подчинять воздушный поток своей воле и заставили его служить парашютисту. Вот что рассказывает о своем рекордном прыжке заслуженный мастер спорта СССР В. Селиверстов:

«Самолет, летящий с большой скоростью, уже на высоте почти 10 тысяч метров. Термометр показывает 50 градусов мороза. Пора прыгать. Включаю электрические фонарики, закрепленные на парашютах, отключаюсь от бортового кислородного питания и перехожу на индивидуальное. Сильная струя кислорода ударяет в лицо — значит все в порядке, аппаратура работает отлично.

Вот и команда «Прыгай!». Поспешно нажимаю головку секундомера, укрепленного на левой руке, и прыгаю в широкий люк... Бешеный вихрь ледяного потока подхватывает меня и нещадно крутит. Кажется, что не хватит ни сил, ни воли устоять против беспощадных сил стихии... Но прошло всего несколько секунд, скорость уменьшается, и я привычным движением рук и ног останавливаю вращение... Недалеко над собой вижу огни самолета, звезды — значит падаю на спине. Отвожу правую руку в сторону, левую прижимаю к телу, и мое тело переворачивается вниз лицом... Плавно протягиваю в стороны руки и развожу ноги... Чуть-чуть покачиваясь, несусь к земле. Падая плашмя, врезаюсь в пелену облаков. Мельчайшие кристаллы смерзшегося снега закрыли землю, лишили возможности что-либо видеть. Спасают очки, надежно прикрывшие глаза...

Лучи фонариков, сначала так легко растворявшиеся в темноте, будучи совершенно невидимыми, теперь словно ожили. Мириады крупинки отразили лучи фонариков, напоминая солнечный диск. В первый момент мне показалось, что большой силы прожектор с земли ослепил меня, лишил возможности что-либо видеть, а значит и управлять своим падением. Не двигаю ни руками, ни ногами, стараюсь не нарушать своего установившегося падения... Вот светящийся диск стал плавно разворачиваться в сторону. Поток начал меня вращать. Плавный разворот ладоней — и вращение остановилось... Использую все свое умение, чтобы удержаться, падать устойчиво. Но, не видя горизонта, это делать довольно трудно.

Ориентироваться мне помог... сам воздух, набегающий поток. Удерживаю свое тело так, что поток равномерно давит на мое тело, я как бы лежу на нем, чувствуя его давление своим телом: лицом, руками, ногами... Продолжаю падать устойчиво и от этого на душе радостно. Думаю только об этом. Ведь на мне закреплен барограф, который непременно зафиксирует не только высоту, но и характер моего падения. Хочется пролететь чисто, красиво...

Переношу взгляд на секундомер. Стрелка, освещаемая лучом фонарика, словно застыла на цифре 30. Кажется на этих секундах секундомер остановился. Невольно в душу закрадывается тревога. Хорошо, что веду приблизительный счет в уме. Заставляю себя внимательно присмотреться к стрелке, она медленно, словно преодолевая величайшее сопротивление, нехотя движется. Все в порядке. Можно не волноваться... Но все же, как хочется быстрее вырваться из этих холодных, колючих облаков и увидеть землю! Вдруг будто кто-то сдернул с головы покрывало, и я увидела далекую и вместе с тем близкую землю, огни аэродрома. Огни вижу слева и далеко в стороне. В этом прыжке не определяется точность приземления, но все же хочется приземлиться как можно ближе к светящимся огням, специально выложенным для прыжка.

Разворот ладоней влево, и тело послушно разворачивается по горизонту. Вот огни видно прямо впереди. Останавливаю вращение. Больше, сколько можно, протягиваю ноги и подтягиваю руки. У меня опускается голова, и тело наклоняется к огням. Теперь, падая вниз, перемещаюсь и по горизонту, приближаясь к кострам, словно скользя по ледяной горке. Воздух теплеет. Все выше и выше поднимаются костры. Стрелка секундомера пошла на третий круг. Пора открывать парашют. Плавно подвожу руки к кольцу и подгибаю ноги так, что мое тело остается в горизонтальном положении... Дергаю кольцо, протягивая руки вперед. Неслышный рывок — и я сижу на подвесной системе, как в гамаке...»

Приведенные высказывания двух известных парашютистов



показывают, как выросло мастерство спортсменов-парашютистов.

В настоящее время уже сотни парашютистов научились в совершенстве управлять своим падением и падать не только устойчиво, но и по своему усмотрению: головой вниз, ногами вниз, плашмя лицом, плашмя спиной, под разными углами к горизонту, выполнять развороты в горизонтальной плоскости, управляемые штопор и сальто и перемещаться по горизонту, т. е. планировать. Невольно возникает вопрос: возможно ли любому спортсмену овладеть затыжными прыжками в такой мере, как сказано выше? Не является ли это уделом только выдающихся по своим способностям спортсменов? Постараемся ответить на волнующие вопросы начинающего выполнять затыжные прыжки спортсмена: овладеть в совершенстве техникой выполнения различными затыжными прыжками может каждый спортсмен, независимо от его роста, веса и т. п.

### 33. ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛОМ

Спортсмен может так овладеть техникой выполнения затыжных прыжков, что будет падать десятки и сотни секунд в заданном положении, например плашмя вниз лицом (в заданном направлении), не разворачиваясь по горизонту, не качаясь в вертикальной плоскости, или легко выполнять различные фигуры. Для такого спортсмена не будет иметь значения, в каком обмундировании или с каким типом парашюта он будет выполнять прыжок — с тренировочным или со спасательным.

Если спортсмен научился ездить на велосипеде, то он, конечно, поедет на любом типе велосипеда. Здесь не будут играть серьезной роли даже длительные перерывы. То же и с управлением телом при падении.

Как же должен выполнять спортсмен прыжок с длительной задержкой?

Прежде всего рассмотрим падение в наиболее выгодном, на наш взгляд, положении: плашмя вниз лицом, с разведенными ногами и вытянутыми вперед и в стороны немного согнутыми в локтях руками. В настоящее время абсолютное большинство спортсменов выполняет свободное падение таким способом.

Такое положение тела при падении дает возможность спортсмену все время без напряжения вести наблюдение за землей. Это является важнейшим условием в выполнении прыжка с задержкой раскрытия парашюта, ибо парашютист, лишенный возможности видеть землю, попадает в тяжелое психологическое состояние, что в конечном итоге может привести к преждевременному раскрытию парашюта или, что очень опасно, к раскрытию парашюта ниже заданной высоты.

Кроме того, находясь в этом положении, спортсмен, прыгая в группе, может наблюдать за летящими ниже парашютистами, а следовательно, когда необходимо, может отойти в сторону, т. е. переместиться по горизонту.

При падении плашмя тело испытывает максимальное сопротивление, благодаря чему значительно уменьшается скорость падения. Например, при выполнении рекордного прыжка в 1950 году парашютистка Е. Н. Владимирская, падая вниз головой с прижатыми руками с высоты примерно 6000 м, имела среднюю скорость 64,3 м/сек. Прыгая с такой же высоты, другой спортсмен достиг средней скорости всего 42 м/сек. Такое снижение скорости было достигнуто благодаря горизонтальному положению тела с распростертыми руками и ногами.

Во время свободного падения руки и ноги спортсмена испытывают такое сопротивление, что могут ему легко служить рулями. С помощью рук и ног можно удерживать свое тело под любым углом по отношению к потоку. Поэтому, падая плашмя лицом вниз, спортсмен, широко разведя в стороны руки и ноги, за счет более эффективного расположения своих «рулей» имеет лучшую возможность управлять своим падением, т. е. падать более устойчиво. Спортсмен, хорошо овладев техникой управления телом при падении плашмя вниз, в последующем легко сможет выполнять падение по своему усмотрению.

Прыжки с большой задержкой, естественно, выполняются с больших высот, со сравнительно скоростных самолетов. Покинув самолет, спортсмен попадает в набегающий воздушный поток и не всегда может сразу же занять горизонтальное положение: его может вращать в самых различных направлениях. Поэтому требования, предъявляемые некоторыми тренерами к спортсменам, — отделиться от самолета плавным толчком, прогнувшись, с разведенными руками и под определенным углом к горизонту, — выполнимы только в том случае, если это позволяют скорость полета и условия отделения от самолета. К тому же хорошо выполнить задержку после отделения плавным толчком и прогнувшись, например при прыжках с самолета По-2, Ан-2, можно в течение 10—15 сек., т. е. до наступления равновесной скорости падения.

Характер падения вначале будет зависеть от того, как спортсмен отделился от самолета. Через несколько секунд после отделения парашютист уже должен управлять своим телом, в противном случае он может сорваться в штопор. Итак, мы исходим из положения, что спортсмен после отделения от самолета в течение нескольких секунд может находиться в беспорядочном падении. При прыжке на большой скорости парашютист не в состоянии сразу достичь в первые секунды устойчивого падения. Протянутые вверх руки в этот



момент еще больше усиливают беспорядочное падение. Таким образом, в момент отделения от самолета спортсмен должен обе руки положить на запасной парашют, прижимая его к телу, ноги вместе, немного согнув в коленях. (рис. 105). Через 2—3 сек. вращение, возникшее при оставлении самолета, как правило, прекращается, и парашютист будет падать вниз спиной. Это является следствием того, что при выполнении прыжков с тренировочным парашютом центр тяжести находится в верхней части тела и ближе к спине, а согнутые руки и ноги переносят центр давления аэродинамических сил в район груди.

Спустя 3—5 сек., когда сопротивление будет достаточным, парашютист энергично отводит одну руку в сторону и удерживает ее в таком положении (рис. 106). Тело спортсмена сразу же повернется вокруг оси, проходящей вдоль тела (рис. 107). Как только тело окажется в положении под  $90^\circ$  к земле, т. е. боком, отведенную руку следует убрать к телу и рывком плеча довести разворот тела к положению вниз лицом. Если спортсмен в положении боком к земле не уберет руку, то набегающий поток, развернув тело под  $90^\circ$ , оставит его в таком положении, так что здесь рука уже будет играть роль стабилизатора. Оказавшись лицом вниз, руки надо медленно протянуть вперед и в стороны. Не следует протягивать руки только вперед, так как в этом случае будет плохая поперечная устойчивость. Ноги надо разводить в стороны как можно шире и удерживать их без напряжения (рис. 108).

По мере нарастания скорости падения сопротивление рук и ног настолько увеличивается, что позволяет парашютисту легко удерживать свое тело в горизонтальном положении. Может оказаться, что при полностью протянутых вперед руках, тело все больше и больше будет наклоняться вниз, а голова опускаться. В этом случае следует оставить руки в прежнем положении и несколько подогнуть ноги, и голова сразу начнет подниматься вверх.

При падении возможны небольшие наклоны на бок, вызывающие несимметричное обтекание, приводящее к срывам потока, особенно, когда достигнуто максимальное сопротивление при падении лицом вниз. Эти срывы физически ощущаются в виде энергичных рывков (вправо или влево), способных внезапно развернуть парашютиста на  $60$ — $90^\circ$  с последующим вращением. Вращение, если ему не будет противодействия, будет усиливаться и может привести к потере управления и, как следствие, к срыву в штопор.

При падении руки и ноги спортсмена не фиксируются, а должны все время находиться в движении, реагировать на малейшие отклонения тела, стремясь все время удерживать тело в горизонтальном положении.

Для того чтобы остановить вращение, следует развернуть

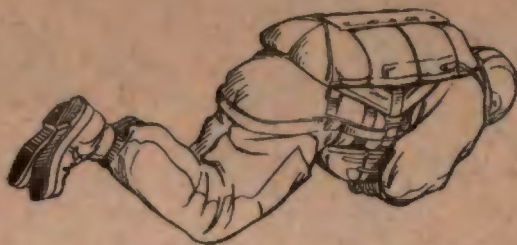


Рис. 105. Положение тела при отделении от самолета

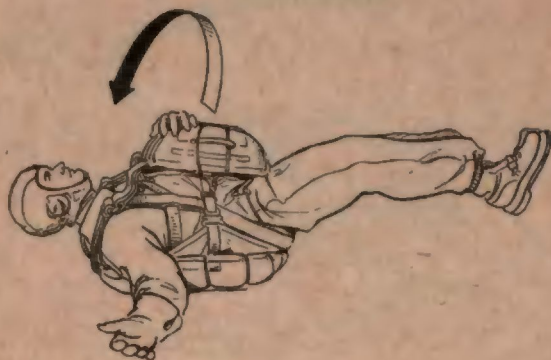


Рис. 106. Отведение руки в сторону для переворота

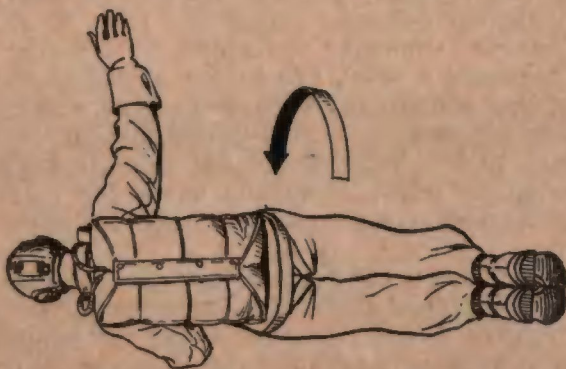


Рис. 107. Положение рук в момент поворота на бок



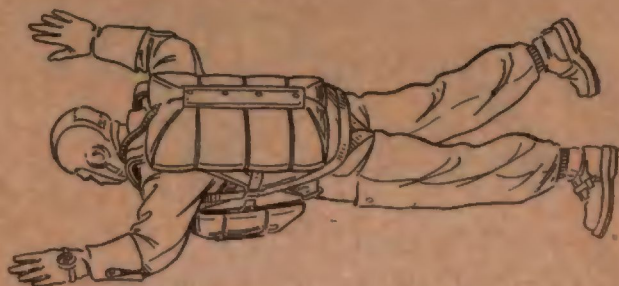


Рис. 108. Положение рук и ног для удержания тела в горизонтальном положении

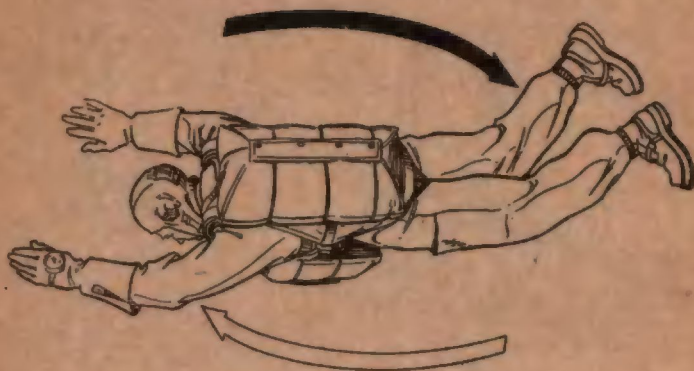


Рис. 109. Поворот ладоней против вращения останавливает разворот

ладони с разведенными пальцами обеих рук против вращения, одновременно несколько подогнув ноги (рис. 109). Повернутые ладони остановят вращение, но поворот ладоней сразу же приведет к тому, что голова парашютиста начнет опускаться. Это происходит вследствие того, что сопротивление рук из-за разворота ладоней уменьшилось. Поэтому, чтобы удержать тело в горизонтальном положении, следует несколько подогнуть ноги. Остановив вращение тела, парашютист ставит ладони рук в горизонтальное положение, а ноги вытягивает.

При помощи рук и ног парашютист довольно легко может менять свое положение в воздухе. Вытягивание ног вызывает опускание головы и, наоборот, поджатие ног и протягивание вперед рук вызывает поднятие головы вверх. Выполнив это движение энергично, парашютист сразу же окажется на спине (полусальто). Протянув одну руку в сторону и сведя вме-

сте ноги, парашютист выполнит переворот на спину, развернув ладони, — может выполнить разворот и т. д.

Свободное выполнение этих упражнений будет доступно спортсмену только в том случае, если он в совершенстве овладеет основой управления, т. е. научится падать устойчиво в горизонтальном положении.

#### 34. ПОДГОТОВКА К ЗАТЯЖНЫМ ПРЫЖКАМ

Для выполнения затяжных прыжков парашютист должен особенно тщательно подогнать подвесную систему. Плотню подогнанная подвесная система (с учетом роста и обмундирования) не должна стеснять движения и препятствовать подтягиванию рук вверх.

Подвесная система подгоняется таким образом, чтобы круговая лямка проходила как можно ниже и вместе с тем плотно располагалась на спортсмене. Ножные обхваты должны быть максимально укорочены, чтобы круговая лямка не скользила при открытии парашюта и спортсмену было удобно сидеть. Следует иметь в виду, что при раскрытии парашюта после затяжного прыжка сделать обычную заправку круговой лямки, т. е. сесть в воздухе на нее, почти невозможно, если круговая лямка будет выше таза и спортсмен вынужден будет во время снижения «висеть». При рекомендованной же подгонке, т. е. когда круговая лямка опущена ниже таза, при снижении удобно сидеть на круговой лямке без дополнительной подгонки в воздухе.

Вся парашютная система должна плотно располагаться на спортсмене. Должна быть полностью исключена возможность перемещения парашютов во время падения. Запасной парашют дополнительно крепится к подвесной системе с помощью строп легко развязывающимся узлом или с помощью специального крепления так, чтобы ранец совершенно не перемещался. После раскрытия основного парашюта запасной парашют надо освободить от дополнительного крепления: развязать узлы или разрезать стропы ножом. Если этого не сделать, то неудобно будет приземляться (при низком расположении ранца запасного парашюта).

Для управления телом весьма существенное значение имеет расположение на теле основного и запасного парашютов. Перемещая запасной парашют, парашютист может менять центровку, влияя этим на положение тела при падении. При высоком расположении запасного парашюта возможно такое положение, когда спортсмен не сможет падать в горизонтальном положении. Как бы далеко он ни протягивал руки вперед и не подбирал ноги, тело будет падать под углом к горизонту, а голова будет ниже горизонта. При перемещении же запасного парашюта полностью вниз может возникнуть



также такое положение, когда парашютист не сможет падать в горизонтальном положении — голова будет выше горизонта. Поэтому при выполнении тренировочных прыжков каждый спортсмен (индивидуально) должен установить наиболее удобное расположение запасного и в необходимых случаях главного парашютов. Подгонка парашютов должна быть такой, чтобы при падении тело спортсмена располагалось в горизонтальном положении без особых усилий со стороны спортсмена. Необходимо обратить особое внимание на фиксацию ранца запасного парашюта. Он не должен болтаться или иметь боковые смещения.

Начиная обучать парашютиста сохранению горизонтального положения, целесообразно прыгать в меховых унтах и куртке. Они дают большое сопротивление и облегчают сохранение устойчивого положения. Не меньшее значение имеет наличие перчаток с крагами. Чтобы краги не отворачивались и не срывались при свободном падении, следует закреплять их на куртке дополнительно пришитой пуговицей на рукаве куртки.

Следует иметь в виду, что при длительных задержках (более 100 сек.) при горизонтальном положении тела руки и ноги испытывают довольно большое сопротивление, и продолжительное падение утомляет спортсмена. В силу этого спортсмен, стараясь снять нагрузку с рук и ног, подбирает их к телу, но это возможно сделать только в том случае, если тело падает в горизонтальном положении, т. е. устойчиво. Под большим углом устойчиво падать очень трудно, особенно ночью и в облаках, когда не видно горизонта.

При выполнении фигур (разворотов, сальто и др.) также важно, чтобы центровка была нормальной, т. е. тело удерживалось без усилий в горизонтальном положении. Как уже известно, для выполнения фигур необходимо иметь повышенную эффективность «рулей», в данном случае рук. Например, чтобы из горизонтального положения перевести тело в вертикальное, спортсмен протягивает далеко вперед руки. Ну, а если только для удержания тела в горизонтальном положении ему уже пришлось полностью протянуть вперед руки (запасной парашют оказался закрепленным слишком высоко)? Не имея в запасе такой возможности (другими словами, не имея в запасе «рулей»), спортсмен, конечно, не сможет поставить тело в вертикальное положение.

При рассмотрении вопроса о размещении запасного парашюта мы умышленно взяли крайние случаи изменения центровки, чтобы показать большое значение правильной центровки и влияния ее на положение тела при падении. Да это и понятно, ведь вес запасного парашюта достигает 7—7,5 кг, к тому же на запасных парашютах, как правило, закрепляют различные приборы (высотомер, секундомер и др.), что тоже

увеличивает его вес. Вместе с тем, мы должны отметить, что парашютист, хорошо научившийся падать в горизонтальном положении, сохранит это положение при довольно значительных изменениях центровки. Прыгая в унтах или в ботинках, в летном комбинезоне или в меховом костюме, с одним типом тренировочного парашюта или с другим, с одним прибором или другим, спортсмен всегда сможет управлять своим падением при условии, конечно, если он хорошо обучен управлять своим телом.

Когда парашютист хорошо усвоит выполнение затяжных прыжков длительностью 20—30 сек., для шлифовки стиля падения и управления своим телом нецелесообразно повторять прыжки с небольшими задержками.

Такую тренировку стоит выполнять на более длительных затяжках, порядка 50—70 сек.

Высоту раскрытия парашюта следует устанавливать на первых прыжках несколько выше обычной, т. е. не 600—700 м, а 1000—1200 м, а при задержках в 50 сек. и более — 1200—1400 м. Это условие весьма благоприятно действует на спортсмена психологически. Зная, что ему следует раскрывать парашют на большой высоте с запасом, он меньше уделяет внимания наблюдению за землей, а больше следит за телом, за отработкой отдельных элементов прыжка.

Наличие большой высоты позволяет спортсмену отрабатывать за прыжок один и тот же элемент по нескольку раз, доводя его выполнение до нужной чистоты и точности. Это дает больший эффект, чем несколько прыжков с небольшими задержками.

По мере освоения техники управления телом высота раскрытия парашюта должна понижаться, доходя до 600—800 м. Это снижение высоты раскрытия парашюта не будет отрицательно влиять на спортсмена, т. е. уже не будет помехой в управлении телом или в выполнении различных фигур.

Все прыжки с задержкой раскрытия парашюта должны выполняться со страхующими приборами (автоматически раскрывающими парашют на безопасной высоте). Страхующий прибор, как показывает опыт большого количества выполненных прыжков с задержкой раскрытия парашюта, имеет положительное психологическое значение, значительно большее, чем практическое. Парашютист не делает грубых ошибок во времени, по этому прибору чрезвычайно редко приходится открывать парашют спортсмену. Но наличие прибора у спортсмена является весьма сильным фактором «спокойствия».

Установка высоты на приборе всегда должна быть на 200—300 м меньше заданной спортсмену высоты раскрытия парашюта. При всех прыжках с задержкой спортсмен должен сам раскрывать парашют, не дожидаясь срабатывания прибора. Только при таких условиях прибор будет действительно



страхующим, а спортсмен будет обучаться открывать парашют только самостоятельно. Приучаться выполнять прыжки с задержкой до прибора очень опасно. Это может привести к тому, что, надеясь на прибор и не контролируя время и высоту, в случае отказа прибора спортсмен может оказаться в тяжелом положении.

\* \* \*

Важнейшим средством успешного освоения затяжных прыжков является наблюдение инструктора за прыжком спортсмена. Инструктор должен видеть падение спортсмена с момента отделения до раскрытия парашюта, только при этом условии инструктор сможет оценить действия спортсмена, указать на ошибки и дать рекомендации по их устранению. Без этого процесс обучения сильно затягивается, так как спортсмену порой бывает очень трудно самому определить свои ошибки.

Для наблюдения инструктор должен пользоваться приборами. Хорошо себя зарекомендовала оптическая труба ТПЗ.

### 35. ОТДЕЛЕНИЕ ПАРАШЮТИСТА ОТ САМОЛЕТА

При рассмотрении длительных задержек мы исходили из условия, что положение тела в момент отделения может быть самым различным, вплоть до беспорядочного падения в первые секунды после отделения. Это вызывалось тем, что на большую высоту, с которой выполнялись задержки, обычно поднимаются скоростные самолеты и в момент отделения они имеют сравнительно большую скорость полета. Поэтому в первые секунды после отделения от самолета спортсмену бывает трудно занять горизонтальное положение. Но на большой высоте порой это и не требуется. Больше того, при отделении от самолета, летящего с большой скоростью, более 250 км/час, спортсмену следует как можно больше собраться. Этим он существенно уменьшит беспорядочное падение после отделения и не потеряет сил, которых в условиях кислородного голодания мало.

Во всех случаях, когда скорость полета самолета позволяет, горизонтальное положение следует занимать немедленно после отделения. С самолетов Ли-2, Ан-2 или Як-12 сравнительно легко занять горизонтальное положение, отделяясь по ходу самолета (с Як-12 под углом 90° с последующим поворотом головы по ходу самолета). Спортсмен легко занимает устойчивое горизонтальное положение за счет начальной скорости. Эффективность рук и ног достаточна при скорости полета самолета от 100 до 150 км/час. При большей скорости полета труднее занимать горизонтальное положение, особенно отделяясь против хода самолета, т. е. на хвост, но и при

таким отделением опытные спортсмены успешно занимают горизонтальное положение.

Отделяться по полету, например из самолета Ан-2, рекомендуется в направлении  $20-30^\circ$  выше горизонта с протянутыми вперед руками, ноги должны быть разведены и несколько подогнуты. При отделении по ходу самолета спортсмен выставляет правую ногу на нижний срез двери и, пригнувшись, отделяется, разворачиваясь на правой ноге вдоль фюзеляжа, ложась плашмя. Когда тело займет положение под углом  $20-30^\circ$  выше горизонта, правую ногу следует убрать, подтянув ее, но не отталкиваясь. При высоком расположении запасного парашюта возможно опускание головы ниже горизонта (так называемый клевок) даже при полностью протянутых вперед руках, так как не хватит их сопротивления для удержания тела в горизонтальном положении. Следовательно, запасной парашют необходимо располагать несколько ниже обычного положения.

При отделении на хвост самолета вперед выставляется левая нога; на ней при отделении и делается разворот. В остальном действия парашютиста аналогичны отделению по ходу. Особенностью отделения на хвост является то обстоятельство, что поток может разворачивать спортсмена вправо или влево на  $90-180^\circ$ , а также из-за неустойчивости возможны клевки до вертикального положения вниз головой. На скорости  $120-140$  км/час возможно произвольное заднее сальто. Занятие горизонтального положения в направлении на хвост требует хорошей тренировки, и отработать его значительно труднее, чем при отделении по ходу самолета. Такое отделение требует от спортсмена большого мастерства.

### 36. КОНТРОЛЬ ВРЕМЕНИ И РАССТОЯНИЯ ПАДЕНИЯ

Парашютист, усвоивший устойчивое падение, легко выполняет задержку, как бы велика она ни была, если он видит землю. Это основное условие успешного выполнения прыжка с задержкой раскрытия парашюта: всегда, в любом положении тела, при любых обстоятельствах видеть землю. Для этого надо падать лицом вниз. Вспомогательными средствами контроля времени являются секундомер и высотомер. Как бы спортсмен ни умел хорошо наблюдать за показанием секундомера и, пользуясь им, с большой точностью раскрывать парашют, он все же должен непрерывно контролировать расстояние до земли. Высоту раскрытия парашюта, равную  $600-800$  м, спортсмен может определить легко на глаз. Возможность ошибиться в определении высоты, например сплутать высоту  $2000$  м с высотой  $600$  м или  $600$  м сплутать с  $200-300$  м, практически невозможно. Важно только, чтобы он все время видел землю. Это объясняется тем, что спорт-



смены большинство прыжков выполняют с 600—800 м; их глазомер привыкает к этим высотам, и поэтому грубые ошибки практически исключаются.

При прыжках с большими задержками, когда требуется раскрыть парашют через заданное время падения, рекомендуется пользоваться секундомером. Это вызываете тем, что вести счет в уме задержкам в 50, 70, 100 сек. и более с достаточной точностью почти невозможно. К тому же возможные срывы спортсмена в штопор «собиют» его со счета.

Сочетание наблюдения за землей и за секундомером — это лучшие условия выполнения затяжного прыжка.

Как следует пользоваться секундомером?

Секундомер закрепляется при помощи ремешка на тыльной части кисти левой или правой руки поверх перчаток или на верхнем клапане ранца запасного парашюта. Для этого к обычному секундомеру приделываются специальные ушки, при помощи которых его удобно закрепить. Конечно, возможно крепление секундомера и по-другому, но во всех случаях его следует располагать так, чтобы во время падения было удобно вести отсчет времени.

Секундомер включается в самолете перед отделением. Убедившись в том, что секундомер работает, и заметив его показание, спортсмен оставляет самолет. Если в момент отделения на секундомере было, например, 1—2 сек., то спортсмен раскрывает парашют после заданного времени на 1—2 сек. При выполнении прыжков, когда требуется раскрыть парашют с большой точностью, например на соревнованиях, секундомер следует включать в момент отделения от самолета.

Установив устойчивое падение вниз лицом, нужно посмотреть на показания секундомера. Для этого, если он укреплен на руке, обе руки следует плавно подтянуть ближе к лицу так, чтобы, скосив глаза, можно было увидеть стрелку секундомера. Это движение рук может привести к тому, что голова начнет опускаться вниз. Чтобы этого избежать, следует немного подогнуть ноги. Подтягивать руки и подгибать ноги надо плавно и с таким расчетом, чтобы тело все время оставалось в горизонтальном положении. На секундомер смотреть следует только тогда, когда руки достаточно подтянуты и спортсмен убедился, что тело его находится в горизонтальном положении, так как, чтобы определить показания секундомера, в него нужно всмотреться, на что потребуется некоторое время. При недостаточной устойчивости за это время спортсмен может потерять управление и оказаться на спине.

Определив показание секундомера, спортсмен ставит руки и ноги в исходное положение, так как оно более устойчивое.

Во время свободного падения спортсмен должен контролировать положение своего тела по горизонту. Поэтому не

следует все время смотреть вниз. К наблюдению за оставшейся высотой надо перейти с 1500—1000 м. До этой высоты наблюдение за расстоянием до земли ведется только эпизодически.

Ведя наблюдение за землей, на секундомер следует смотреть в зависимости от времени падения, всего несколько раз: через 10, 20, 30, 60 сек.

При выполнении первых длительных задержек спортсменам рекомендуется последний раз смотреть на секундомер за 8—10 сек. до раскрытия парашюта, переходя к самостоятельному отсчету последних секунд.

При прыжках, когда требуется раскрыть парашют с большой точностью по времени, на секундомер следует смотреть последние 2—4 сек. Для этого спортсмен подтягивает руки к лицу и соответственно подгибает ноги, чтобы не изменилось горизонтальное положение тела при взятии за кольцо.

Перед раскрытием парашюта примерно за 1—2 сек. (время зависит от натренированности) спортсмен подтягивает обе руки к груди, одновременно протягивая вперед локти, несколько подтягивает ноги, следя за тем, чтобы тело оставалось в горизонтальном положении (рис. 110). Взявшись правой рукой за кольцо, он продолжает следить за секундомером. Если спортсмен, берясь за кольцо, другую руку оставит протянутой, то голова сразу же опустится и его перевернет на спину.

При рывке кольца свободная рука должна выполнить то же движение, что и рука с кольцом, одновременно с этим ноги сводятся вместе и вытягиваются. За счет сильно протянутых вперед рук тело парашютиста будет подниматься вверх, что создает хорошие условия для работы парашюта (рис. 111).

Опытные спортсмены открывают парашют левой рукой, продолжая сохранять горизонтальное положение с помощью правой руки. Для этого правую руку следует протянуть больше вперед и так, чтобы ладонь руки вышла за ось симметрии тела. За кольцо берутся большим пальцем левой руки (посматривая на кольцо), причем, что очень важно, локоть левой руки отводится как можно больше в сторону. За счет такого положения левой руки сопротивление ее почти не уменьшается, и спортсмен легко удерживает тело в горизонтальном положении и раскрывает парашют при горизонтальном положении тела.

При такой технике раскрытия парашюта спортсмену очень легко вести наблюдение за секундомером, когда он расположен на верхнем клапане запасного парашюта.

Ноги при этом надо разводить шире в стороны. Этим достигается большая поперечная устойчивость и несколько уменьшается сопротивление ног, чем повышается эффект управления одной рукой (рис. 112).



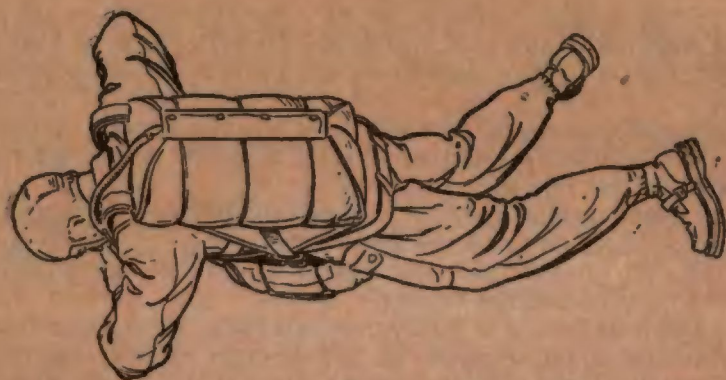


Рис. 110. Положение тела и рук при взятии за кольцо

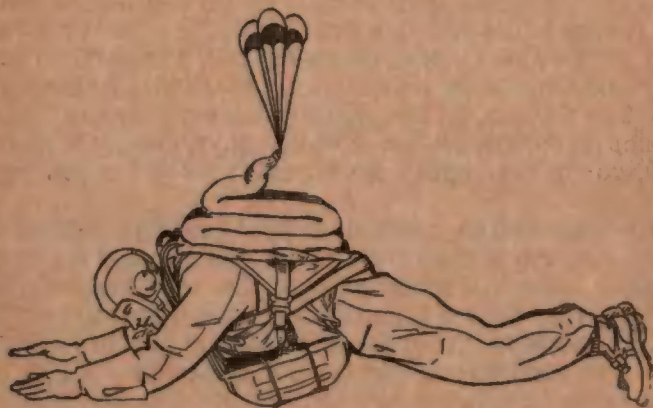


Рис. 111. Положение рук и тела в момент раскрытия парашюта

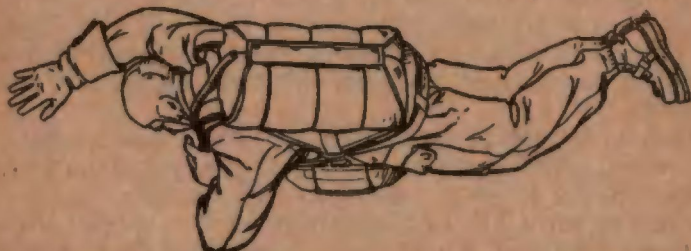


Рис. 112. Раскрытие парашюта левой рукой при продолжении управления телом

От сильной струи воздуха во время падения сильно слезятся глаза, что затрудняет наблюдение за секундомером и требует подводить руки ближе к лицу. Поэтому длительные задержки рекомендуется выполнять с защитными пластмассовыми очками.

Во время выполнения первых длительных задержек при взгляде на секундомер у спортсмена создается впечатление, что стрелка не движется, стоит. Поскольку первое наблюдение делается вскоре после отделения от самолета, спортсмен решает, что секундомер остановился и поэтому или им больше не пользуется, или снова включает его.

В действительности секундомер останавливается очень редко, а только создается впечатление, что он остановился. Это объясняется остротой и быстротой внешних восприятий, сопутствующих прыжку с парашютом. Спортсмену кажется, что он посмотрел обычным взглядом на секундомер, на самом деле он на него смотрел только доли секунды и благодаря остроте восприятия отчетливо рассмотрел циферблат и стрелки. Поэтому нужно подольше всматриваться в циферблат секундомера, тогда спортсмен убедится, что стрелка продолжает свой бег — стремительный на земле и «такой медленный» при падении.

Остановимся на ошибках парашютиста, только начинающего выполнять затяжные прыжки. Приняв горизонтальное положение тела вниз лицом и протянув руки, он некоторое время падает устойчиво, но затем не замечает начавшегося вращения тела или опускания головы вниз. В этом случае парашютист уподобляется велосипедисту, у которого руль закреплен, и он не может управлять машиной. Не реагируя на начавшееся изменение положения, парашютист теряет управление и, как следствие, переходит к падению спиной вниз. Другие спортсмены реагируют на это изменение резкими, не координированными движениями рук и ног, что приводит к раскачиванию тела и потере устойчивого падения. Если раскачивание тела при большой задержке не устранить, то это приведет, как правило, к положению вниз спиной с последующим переходом в штопор.

При выполнении тренировочных прыжков парашютист может терять устойчивость по нескольку раз и оказываться в положении вниз спиной. В таких случаях каждый раз нужно немедленно переводить тело в положение вниз лицом: отвести одну руку в сторону, другую прижать к телу.

### 37. ВЫПОЛНЕНИЕ ФИГУР

**Разворот** — это вращение парашютиста в горизонтальной плоскости вправо или влево, во время которого спортсмен падает плашмя лицом вниз.



Развороты выполняются следующим образом. Начальное положение: плашмя лицом вниз, ноги разведены в стороны и несколько согнуты в коленях так, чтобы легко можно было удерживать их без напряжения. Ноги разводятся в стороны по возможности шире. Этим достигается большая поперечная

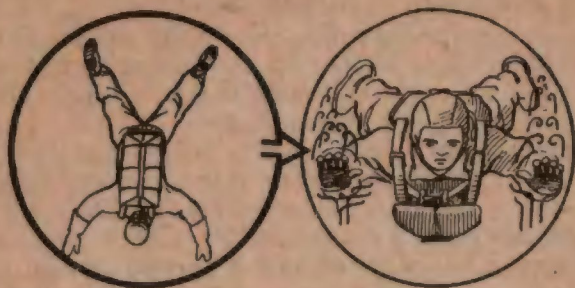


Рис. 113. Положение рук перед началом разворота

устойчивость, что очень важно при выполнении разворотов. Руки разведены шире плеч и несколько согнуты в локтях (рис. 113); ладони с разведенными пальцами обращены вниз. Для увеличения эффективности рук как рулей следует прыжок выполнять в перчатках с крагами.

Приступая к выполнению разворота, спортсмен выбирает впереди себя ориентир (если он ему заранее не задан) и поворачивает ладони обеих рук вправо на  $45^\circ$  (при развороте влево) (рис. 114). Пальцы при этом должны быть разведены, руки полностью протянуты вперед, а ноги несколько подогнуты. При повороте ладоней рук сопротивление их уменьшается и верхняя часть тела спортсмена начинает опускаться вниз. Чтобы этого не произошло, надо соответственно подогнуть ноги.

Поворачивая ладони, спортсмен должен следить за их положением. В зависимости от скорости падения (после 12—14 сек. падения скорость становится примерно постоянной) тело парашютиста начинает довольно быстро разворачиваться по горизонту. За  $30\text{--}40^\circ$  до выбранного ориентира (в зави-



Рис. 114. Положение ладоней при развороте: а — вправо; б — влево

симости от скорости вращения) спортсмен вновь поворачивает ладони и ставит их под углом  $45^{\circ}$ — $60^{\circ}$  против вращения. После того как вращение остановится, ладони надо поставить горизонтально, а ноги несколько вытянуть.

Во время разворота все время надо вести наблюдение за горизонтом.

Не всегда требуется ставить ладони под углом  $45^{\circ}$  — все зависит от скорости падения, роста, веса и умения спортсмена. Возможны случаи, когда при установке ладоней под углом  $45^{\circ}$  разворот получится очень быстрым, в виде энергичного броска. Поэтому ладони целесообразно поворачивать, сообразуясь с необходимой скоростью разворота и ранее приобретенными навыками.

В довольно широком диапазоне может меняться и угол начала прекращения разворота. Он во многом зависит от скорости вращения. При медленном вращении, заканчивая разворот, нет необходимости поворачивать ладони против вращения. Достаточно вернуть их в исходное положение.

Спортсмен может довольно легко регулировать скорость вращения. Лучше всего начинать разворот, поставив ладони под углом  $45^{\circ}$ , — это наиболее эффективный угол, а затем, по мере вращения, сообразуясь с его скоростью, менять положение ладоней. Опытные спортсмены выполняют разворот на  $360^{\circ}$  за 3—4 сек., теряя за это время соответственно 120—180 м.

При выполнении разворотов возможно неустойчивое положение тела в вертикальной плоскости (клевки). Оно вызывается главным образом низким расположением запасного парашюта. Более устойчивое движение на разворотах будет в том случае, когда тело находится с наклоном головы вниз  $25^{\circ}$ — $30^{\circ}$  к горизонту. Для этого следует закреплять запасной парашют несколько выше обычного положения.

Для прыжка с выполнением разворотов секундомер следует крепить на запасном парашюте; если секундомер будет закреплен на руке, то при некоторых положениях рук спортсмен не сможет видеть его показания.

**Заднее сальто** (рис. 115, а и б) сравнительно легко выполняется с горизонтального положения. Спортсмен протягивает вперед как можно больше руки и подбирает ноги, чтобы поставить тело в положение вверх головой. В вертикальном положении энергично опускает руки прямо вниз в сторону, ноги поднимает вперед, голову запрокидывает. За счет этих движений тело перейдет на спину. В этот момент следует протянуть слегка разведенные ноги. С положения вниз спиной тело опускается вниз головой, а из этого положения плавным протягиванием рук к горизонту тело переводится в горизонтальное положение, после чего ноги и руки должны занять нормальное положение.



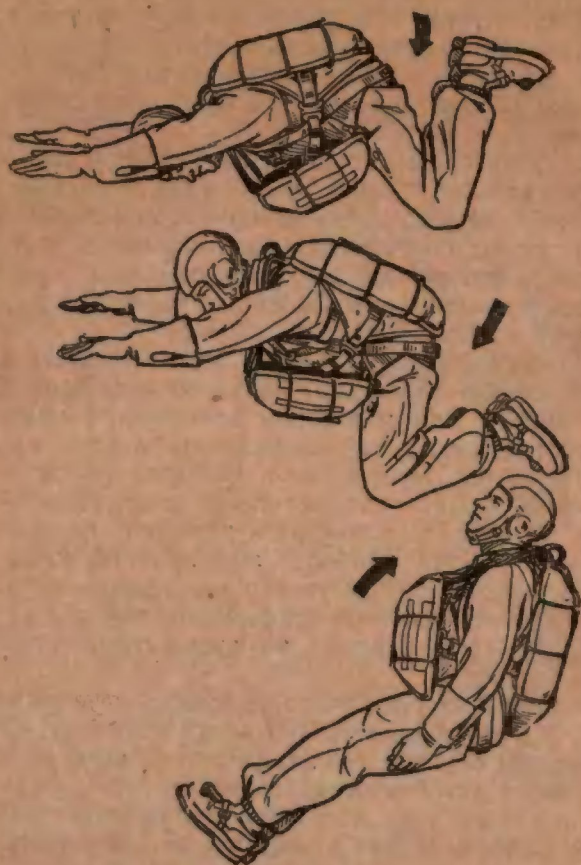


Рис. 115,а. Выполнение заднего сальто

**Переднее сальто** (рис. 116,а и б). Спортсмен убирает руки к телу, ноги полностью вытягивает, голову наклоняет вперед — тело перейдет в вертикальное положение вниз головой. Для перехода в положение на спину выпрямленные ноги и руки надо отвести. Вытягивая обе руки вверх со спины, наклоняя голову и подтягивая ноги с поднятием рук вверх, — тело переводит в вертикальное положение. Из вертикального положения спортсмен, отводя ноги, подогнутые в коленях, переводит тело в горизонтальное положение. По мере опускания головы руки протягивает к горизонту, а ноги выпрямляет в такой мере, чтобы тело осталось в горизонтальном положении.

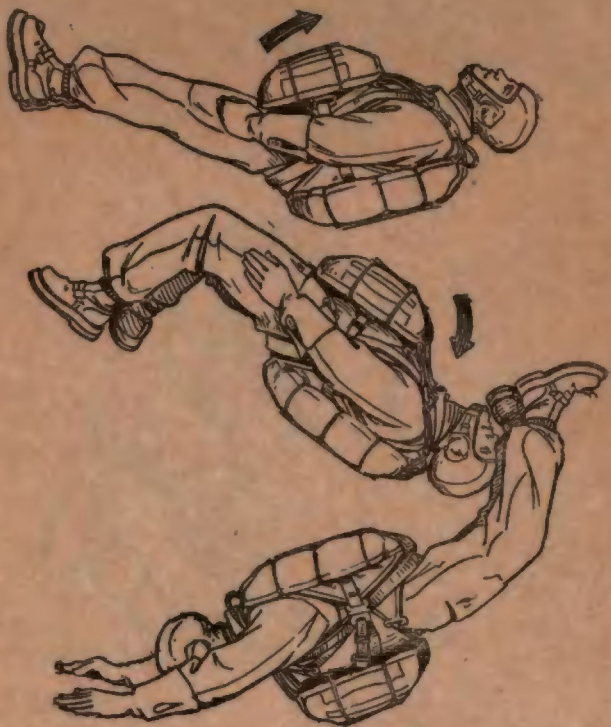


Рис. 115,б. Выполнение заднего сальто

### 38. ПРЫЖКИ С ВЫПОЛНЕНИЕМ ФИГУР ГРУППОЙ СПОРТСМЕНОВ, ДЕРЖАЩИХСЯ ДРУГ ЗА ДРУГА

Возросшее мастерство спортсменов-парашютистов позволило перейти от индивидуальных прыжков с задержкой, когда спортсмен в совершенстве овладел техникой управления телом, к прыжкам группой, держась друг за друга.

Прыгать с парашютом, держась друг за друга, двум-трем парашютистам не сложно. Главное в таком прыжке перед раскрытием парашютов отойти друг от друга, чтобы избежать столкновения в момент раскрытия парашюта.

В 1957 году трое парашютистов: Н. Никитин, П. Ищенко, Е. Андреев прыгали с самолета Ан-2, держась друг за друга.

В этом же году, несколько позже, при подготовке к воздушному параду спортсмены—мастера спорта М. Дмитров, В. Раков и Е. Трофимов освоили управляемый затяжной прыжок группой (рис. 117). Они, прыгнув группой, т. е. держась друг за друга, в течение падения выполнили горизон-



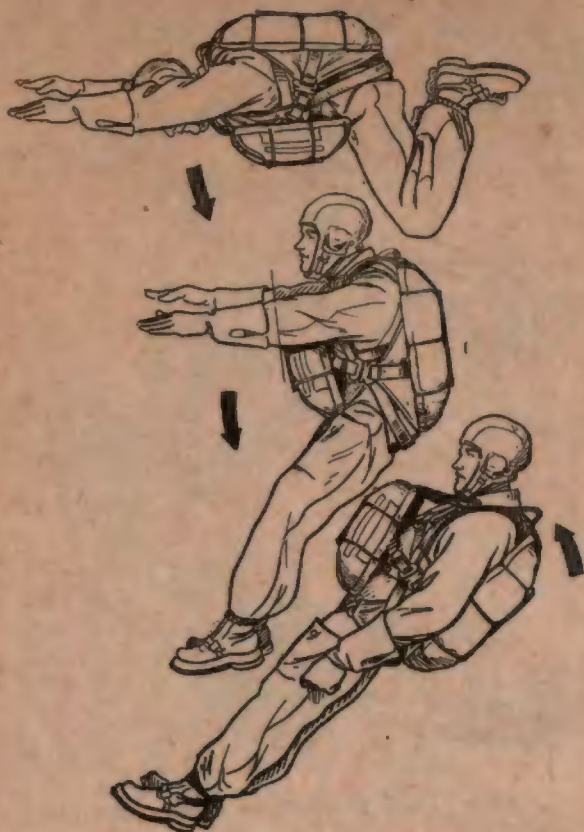


Рис. 116,а. Выполнение переднего сальто

тальные фигуры — развороты влево и вправо. Вот как выполнялся этот интересный прыжок.

У двери самолета Ан-2 (грузовой) слева встал Дмитров, справа Раков, за ним сзади Трофимов. Раков и Дмитров одного веса, Трофимов легче на 8 кг. Трофимов взялся за поясной обхват подвесной системы впереди стоящих парашютистов. По команде «Пошел!» были включены секундомеры, закрепленные на запасном парашюте (Трофимову включал секундомер Раков левой рукой, а правой рукой включал свой секундомер). Все отделились под углом  $90^\circ$  к оси самолета. В начале падения Трофимов находился несколько выше и сзади, удерживая Ракова и Дмитрова на выпрямленных руках. Этим он хорошо парировал неизбежный переход вниз головой Ракова и Дмитрова. В последующем Трофимов, находясь несколько выше (у него меньше вес) и регулируя свое



Рис. 116,6. Выполнение переднего сальто

положение ногами (при подгибании их тело его опускалось, при протягивании — поднималось), все время удерживал Дмитрова и Ракова так, чтобы они летели строго параллельно друг другу и, если один опускался ниже или поднимался выше, выравнивал их.

Раков и Дмитров летели в обычном положении — с разведенными руками и ногами, наблюдая друг за другом. Затем Дмитров при развороте влево начинал делать левый разворот, Раков, наблюдая за Дмитровым и удерживая параллельность падения, также разворачивался влево. Трофимов в это время удерживал Ракова и Дмитрова параллельно друг другу и помогал им выполнять разворот.

После левого разворота выполнялся правый, но разворот уже начинал Раков.





Рис. 117. Выполнение прыжка группой

Спустя отведенное на выполнение фигур время, Трофимов, контролируя время по секундомеру, с горизонтального положения энергично оттолкнул Ракова и Дмитрова, и они разошлись под углом  $45^\circ$  один влево, другой вправо и все точно в одно время раскрыли парашюты. В тех случаях, когда позволяло время (высота), Раков и Дмитров одновременно выполняли развороты, а Трофимов выполнял заднее сальто.

Одновременное раскрытие парашютов, кроме красивого зрительного эффекта, преследует главным образом безопасность прыжка. При какой-нибудь неудаче, например, если спортсмены вовремя не сумели отойти друг от друга, они были вынуждены открывать парашюты. Одновременное раскрытие безопасней, чем когда парашютист, летящий ниже, открывает парашют, а верхний продолжает падение.

Описанный выше метод выполнения прыжка группой сравнительно сложный и требует от исполнителей отличной индивидуальной техники управления телом.

Значительно легче выполнялся прыжок, когда Раков левую руку, а Дмитров правую клали на плечи Трофимову. В этом случае удерживать равновесие было проще.

В прыжках группой главное, конечно, не то, что несколько спортсменов падают вместе, а то, что они вместе выполняют групповое управление.

### 39. ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАДЕРЖЕК НОЧЬЮ

Для спортсмена, хорошо овладевшего управлением тела при задержках днем, не составляет больших трудностей выполнение задержек ночью, даже при попадании в облака.

Естественно, что в ночных условиях техника управления телом остается той же, что и днем. Как бы ни была темна ночь, горизонт почти всегда просматривается, поэтому возможно и управление телом. Несколько усложняются только условия выполнения прыжка: сложнее определить высоту, труднее вести наблюдения за показаниями секундомера и выотомера.

Визуально высота определяется, как правило, наблюдением за световыми ориентирами, расположенными для обеспечения прыжка на земле. Огни должны быть характерными, чтобы узнать и не спутать их при падении. При прыжках с больших высот следует зажигать не менее трех костров, располагая их в углах равностороннего треугольника с длиной стороны 100—150 м.

Наблюдение за кострами, неоновыми огнями позволяет парашютисту определять высоту открытия парашюта.

Обычно спортсмен видит костры под каким-то углом, образующимся между вертикальной линией падения и направлением на костры. Этот угол (при небольшом удалении от костров) бывает очень острым, а по мере приближения к земле увеличивается.

Во всех случаях прыжки с задержкой ночью должны выполняться с секундомером и, если есть возможность, с выотомером. Циферблаты этих приборов должны иметь стрелки и шкалы, покрытые светящейся массой. Если таких приборов нет, то используются обычные секундомеры, но они освещаются ручным фонариком, специально закрепленным так, чтобы луч света падал на циферблат секундомера.

Пользоваться показаниями этих приборов следует так же, как и при дневном прыжке.

#### 40. ШТОПОР

Вращение парашютиста при штопоре ускоряется прогрессивно: оно начинается с медленного разворота и уже через 2—3 сек. становится энергичным. При сильном вращении спортсмену будет очень трудно, а чаще всего невозможно вести наблюдение за землей, секундомером и тем более вести счет времени в уме. Физическое состояние его из-за головокружения будет очень плохим. Если парашютист не в состоянии выйти из создавшегося состояния, он должен открыть парашют. Парашют раскрывается даже в самом сильном плоском штопоре. Правда, в этом случае происходит закручивание строп на несколько витков, но так как оно происходит в процессе наполнения купола за счет вращения тела, то на надежности работы парашюта это вращение существенным образом не сказывается. После наполнения купола проис-



ходит самораскручивание строп до нормального положения. Это занимает 5—6 сек.

Однако следует сказать, что спортсмен, хорошо управляющий своим телом в свободном падении, может легко избежать штопора, даже выполняя весьма длительные задержки. При случайных же срывах в штопор он легко прекращает его в самом начале, не давая ему возможности сильно развиться, и быстро восстанавливает устойчивое падение. Мы имеем много примеров, когда опытные спортсмены выполнили десятки прыжков с задержками в 100 сек. и более, ни разу не срываясь в штопор.

Следовательно, в штопор срываются спортсмены, еще не овладевшие устойчивым падением. Эти срывы будут непроизвольными для спортсмена, что свидетельствует о его недостаточном мастерстве, а сам штопор, да еще плоский, говорит о неумении спортсмена остановить вращение. Поэтому рассчитывать, что такой неподготовленный спортсмен сможет успешно выйти из штопора, нельзя. Если спортсмен сразу же после срыва в штопор не сумел из него выйти, то очень мало вероятно, что он сумеет выйти из плоского штопора. Дело кончится, как правило, тем (если спортсмен выполняет длительную задержку), что штопор достигнет такого размера, при котором спортсмен из-за головокружения и полной потери ориентировки вынужден будет раскрыть парашют преждевременно.

Следовательно, спортсмен, не сумевший выйти из штопора после одной-двух попыток, должен раскрывать парашют. К последующим прыжкам он допускается только после дополнительной тренировки на земле.

Как же надо выходить из штопора?

Начавшееся вращение в положении тела вниз лицом останавливают разворотом ладоней, при вращении вправо — поворотом обеих ладоней влево, при левом вращении — поворотом ладоней вправо. Угол поворота ладоней соразмеряется с темпом вращения: чем энергичнее вращение, тем угол поворота должен быть больше.

Одновременно руки следует протягивать вперед. Здесь очень важно своевременно заметить вращение, так как в начале этого спортсмен должен чаще смотреть на горизонт, что позволяет легко заметить начало вращения. Спортсмен, смотрящий все время только вниз на землю, как правило, начало вращения замечает позже.

Мы рассмотрим плоский штопор (рис. 118) потому, что простой штопор лицом вниз очень быстро переходит в плоский на спине, а приемы выхода из плоского штопора обеспечивают выход и из простого.

При плоском штопоре (спиной вниз) остановить вращение можно следующим образом.

Вытянутые ноги поставить «ножницами», ногу по движению подтянуть вверх. Одну руку протянуть вверх (относительно тела). Другую руку отвести в сторону (рис. 119). Во время падения поток будет стремиться отвести руки и ноги по потоку. Поэтому руки и ноги должны быть напряжены и удержаны в таком положении до полной остановки вращения. При сильном вращении иногда бывает физически трудно удерживать ноги в положении «ножниц», особенно, когда спортсмен имеет громоздкую обувь, например унты. В этом случае одну ногу надо согнуть в колене и прижать ее к другой (рис. 120).

Как в первом, так и во втором случаях такое положение ног создает большое боковое сопротивление тела при вращении и хорошо тормозит вращение.

Характерной особенностью штопора является то обстоятельство, что выход из него, т. е. остановка вращения, может сильно запаздывать даже при правильном положении рук и ног. Парашютист в этом случае решает, что он неправильно действует. Но это не так. Руки и ноги необходимо зафиксировать в нужном положении и ждать выхода из штопора. Как вращение начинается с прогрессивным усилением, так же происходит и его замедление. При правильном положении рук и ног для выхода из штопора первые секунды характер вращения может не меняться, затем происходит почти незаметное замедление, потом энергичное торможение до полной остановки вращения. Если руки, поставленные в положение выхода из штопора, не дадут эффекта, то нужно переменить их положение.

Остановив вращение, парашютист одну руку прижимает к телу (в том случае, если она была протянута вверх), другую оставляет отведенной в сторону, ноги сводит вместе и выпрямляет. Поток повернет парашютиста на бок, в этот момент отведенная рука энергично должна быть убрана к телу, а рывком плеча надо довести тело до горизонтального положения.

После этого парашютист, плавно протягивая руки вперед и разведя ноги, удерживает тело в горизонтальном положении.

#### 41. ТРЕНИРОВКА НА ЗЕМЛЕ

Весьма существенное значение в подготовке спортсмена имеет его тренировка на земле. Опыт, накопленный спортсменами ДОСААФ при подготовке к международным соревнованиям и рекордным прыжкам, доказал, что за счет тренировки на земле можно сократить количество прыжков, необходимых для освоения свободного управления телом, в несколько раз.

Управление телом возможно при условии, что спортсмен выполняет прыжок со свободными руками, т. е. берется за



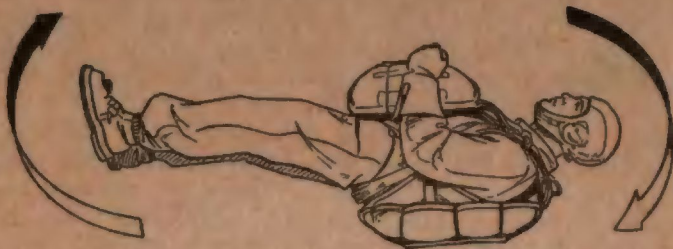


Рис. 118. Плоский штопор

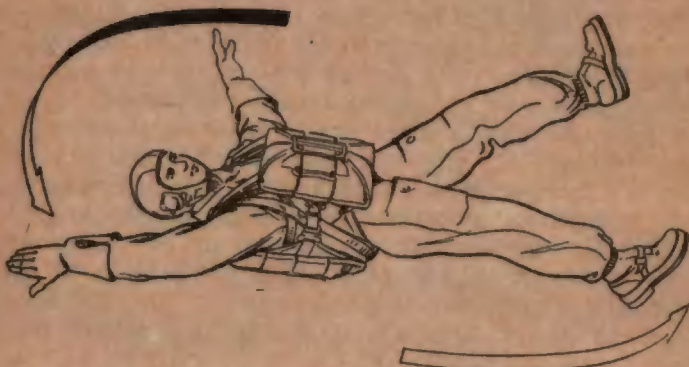


Рис. 119. Положение рук и ног для выхода из штопора



Рис. 120. Положение рук и ног для выхода из штопора

кольцо только непосредственно перед раскрытием парашюта. Поэтому спортсмен должен с первого знакомства с парашютом, с первого затыжного прыжка приучиться перед тем, как выдернуть, а при прыжке со свободными руками перед тем, как взяться за кольцо, посмотреть на него. Спортсмен, увидев кольцо, легко раскроет парашют. Не видя же кольца, он может его не найти своевременно и раскроет парашют с опозданием. Совершенно недопустимо искать кольцо ощупью.

Отрабатывать элементы управления телом мы рекомендуем на простейшем тренажере (рис. 121).

На тросе, пропущенном через блок, закрепляют деревянный щит размером примерно  $60 \times 150$  см с двумя полуметровыми ручками. Концы троса укрепляют к середине длинных сторон щита, здесь же закрепляют ремни. Блок с помощью троса укрепляют на любой перекладине так, чтобы щит, бу-

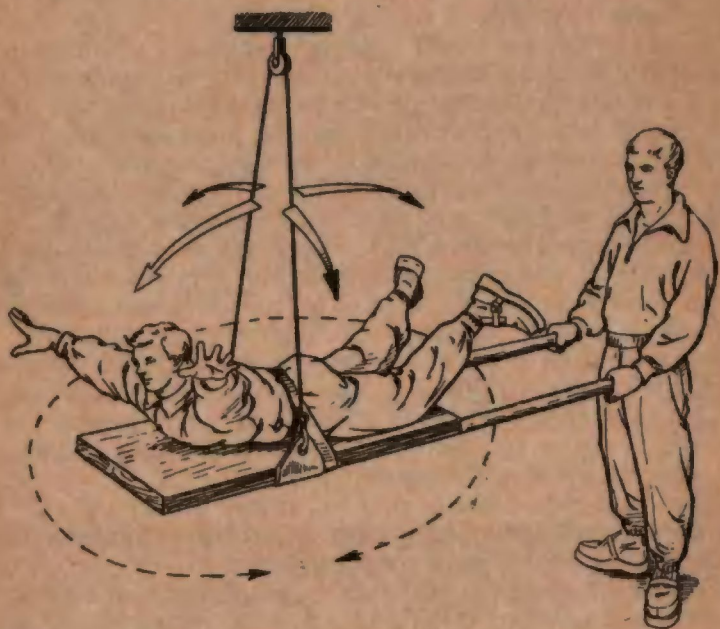


Рис. 121. Тренажер для обучения управлению телом в свободном полете

дучи подвешенным в горизонтальном положении, был на расстоянии 80—100 см от пола.

Приступая к тренировке, спортсмен ложится на щит и закрепляет себя ремнями; инструктор удерживает щит в горизонтальном положении.



Тренировка разделяется на два периода: обучение на тренажере и контроль подготовки на тренажере.

В первый период тренировки инструктор наклоняет щит таким образом, что спортсмен опускает голову и, наблюдая за горизонтом, соответственно протягивает вперед руки и подгибает ноги. Убедившись в том, что спортсмен поставил руки и ноги правильно, инструктор прекращает опускание головы вниз и начинает поднимать голову спортсмена вверх. В горизонтальном положении спортсмен несколько подбирает руки и вытягивает ноги, т. е. ставит их для удержания тела в горизонтальном положении. При поднятии щита так, что голова поднимается выше горизонта, спортсмен больше вытягивает ноги, несколько подбирая руки. При правильном действии спортсмена инструктор ставит щит в горизонтальное положение. Если, например, при опускании головы вниз спортсмен вместо того, чтобы протянуть руки вперед, убирает их, то инструктор наклоняет щит так, чтобы голова спортсмена опускалась еще больше.

Во всех случаях в этот период тренировки инструктор внимательно следит за действиями спортсмена, указывая ему на ошибки и подсказывая, что нужно делать. При этом он должен всегда придерживаться правила: движение щита всегда должно соответствовать положению рук и ног спортсмена, т. е. его действиям. Если инструктор начинает поворачивать щит вправо, то спортсмен должен развернуть ладони под углом  $45-60^\circ$  против вращения, протянуть вперед руки и подогнуть ноги. В этом случае инструктор останавливает вращение, а спортсмен ставит ладони в горизонтальное положение. Если он этого не сделал, то инструктор начинает вращать спортсмена в обратную сторону до тех пор, пока он не поставит ладони в горизонтальное положение.

Тренируя таким образом спортсмена, инструктор ставит его тело в самые различные положения, разумно подсказывая ему, как он должен действовать.

После того как инструктор убедится, что при всех самых различных положениях парашютист действует правильно, приступают ко второму периоду тренировки.

Второй период тренировки заключается в следующем: спортсмен, получив задание или приняв решение выполнять какие-либо элементы прыжка (о чем сообщает инструктору), ставит руки и ноги в необходимое положение. Например, ему нужно остановить вращение. Инструктор, вращая щит, наблюдает за действиями спортсмена (за положением его рук и ног). Если спортсмен не поставит ладони против вращения, то инструктор продолжает вращение, одновременно обращая на это внимание спортсмена. Если же, поставив ладони правильно, спортсмен не протянул вперед руки, инструктор, останавливая вращение, опускает его головой вниз.

Инструктор указывает на ошибки только в том случае, если спортсмен их сам не замечает.

Весьма полезна взаимная тренировка парашютистов, когда они по очереди выполняют роль инструктора. Это поможет быстрее провести тренировку. Но во всех случаях зачетную тренировку должен проводить инструктор.

Для тренировки в выходе из штопора используется обычный щит, на который спортсмен ложится спиной вниз. Инструктор вращает щит то в одну, то в другую сторону. Спортсмен по команде инструктора выходит из штопора: ставит ноги «ножницами», одну руку протягивает вверх, а другую в сторону, ладони рук с разведенными пальцами ставит под углом  $45^\circ$ , перпендикулярно «набегающему потоку».

При правильном положении рук и ног инструктор останавливает вращение. После этого спортсмен сводит ноги вместе и убирает к бедру протянутую вверх руку, а отведенную в сторону руку удерживает (за счет этого тело спортсмена при реальном прыжке переходит в положение вниз лицом).

Последний элемент, отрабатываемый также на земле, состоит в следующем. Спортсмен, убрав к бедру протянутую вверх руку, поворачивается на тот бок, к которому прижата другая рука. В этот момент энергично убирает к бедру руку, отведенную в сторону, и тело доворачивает до положения вниз лицом. Одновременно с доворотом тела плавно подводит руки к груди, а когда тело займет горизонтальное положение, протягивает вперед руки и разводит ноги. Руки и ноги следует удерживать свободно: это меньше утомляет парашютиста, а возможные срывы потока при падении не будут раскачивать тело.

Спортсмен, хорошо овладевший управлением тела в полете, может занимать горизонтальное положение (плашмя вниз лицом) немедленно после отделения от самолета, если этому не мешает большая скорость полета самолета или неудобное место его оставления. Во всяком случае, при любых условиях прыжка спортсмен может занять горизонтальное положение в течение нескольких секунд. А при прыжках с таких самолетов, как Ли-2, Ан-2 и Як-12, можно занимать горизонтальное положение, прыгая в направлении полета самолета немедленно. Решающим в этом тоже является тренировка на земле.

Для отработки отделения от самолета мы рекомендуем использовать простейшую переносную сетку — батут (рис. 122). Батут подставляется к самолету так, чтобы спортсмен, отделяясь от самолета, падал на сетку. Можно с уверенностью сказать, что хорошая тренировка на батуте под контролем опытного инструктора или спортсмена позволит так отработать все элементы отделения, что парашютисту нужно будет выполнить только 2—3 прыжка, чтобы занимать горизонтальное по-





Рис. 122. Батут для тренировки в оставлении самолета

ложение немедленно после отделения от самолета. Эта тренировка, как и отработка других элементов затяжного прыжка на земле, позволит намного сократить количество тренировочных прыжков, т. е. будут сэкономлены время, силы и материальные ресурсы.

При тренировке на батуте необходимо учитывать некоторые особенности:

- тренироваться следует с надетым тренировочным парашютом (учебным);

- при падении на сетку батута руки должны быть свободными.

Из-за большого веса (вес парашютиста и парашюта) возможны ушибы предплечья, если, падая на сетку, удар принимать на руки. Поэтому батут должен устанавливаться так, чтобы его сетка была на уровне нижнего среза двери самолета. При отсутствии батута с успехом можно применить обычный брезент, который несколько человек удерживают руками.

\* \* \*

Описанные тренировочные приспособления, конечно, еще далеки от совершенства и, естественно, не позволяют отрабатывать технику управления телом в условиях, максимально приближенных к естественным условиям прыжка. Главным

недостатком их является то, что парашютист не испытывает при наземной тренировке сопротивления воздушного потока.

Было бы желательно создать такой парашютный тренажер, где спортсмен, лежа, например, на небольшом щите опираясь на сильную струю воздуха, которая соответствовала бы скорости падения, т. е. 40—45 м/сек, мог выполнять различные фигуры: развороты, сальто и др.

---



## Глава 9

### РАСКРЫТИЕ ПАРАШЮТА И ЕГО ПРОЧНОСТЬ

При раскрытии парашюта происходит резкое гашение скорости падения парашютиста. Раскрытие парашюта характеризуется продолжительностью и нагрузкой при наполнении купола.

Прежде чем перейти к рассмотрению этих вопросов, следует обратить внимание на условия, при которых обеспечивается нормальное раскрытие парашюта.

#### 42. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА РАСКРЫТИЯ ПАРАШЮТА

При выполнении прыжка с парашютом **принудительного раскрытия** следует особенно обращать внимание на отделение от самолета. Отделяться надо без вращения, чтобы фал, раскрывающий ранец и вытаскивающий чехол, не обернулся вокруг туловища или конечностей и не нанес травм. Руки следует держать на ранце запасного парашюта, а ноги сомкнуть вместе и слегка согнуть. Прыгать надо ногами вниз.

При выполнении прыжка с парашютом **свободного действия** парашют следует раскрывать не ранее полного отделения от самолета. Это гарантирует от задевания парашюта за оперение. При раскрытии парашюта главное внимание следует обращать на положение ног. Ноги должны быть сомкнуты вместе, слегка согнуты в коленях и несколько вынесены вперед, чтобы бедра уперлись в ранец запасного парашюта (см. рис. 111).

Если ноги не вынесены вперед, а колени согнуты, то создается неблагоприятное положение для выхода вытяжного парашюта, который при положении тела головой по направлению движения будет проходить мимо ступней ног (рис. 123). В этом случае вытяжной парашют может зацепиться за ноги, что поведет к задержке или даже отказу раскрытия основного купола (рис. 124). Руки при раскрытии парашюта могут быть или сомкнуты, или разведены в стороны для сохранения устойчивости тела. Ни в коем случае нельзя зажимать вытяжной парашют руками.

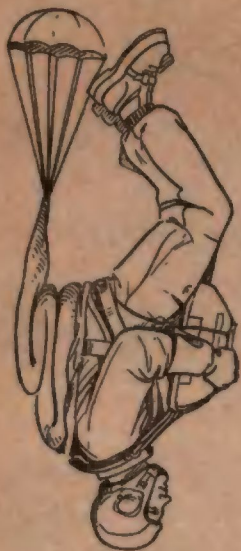


Рис. 123. Неправильное положение ног: они отнесены назад и согнуты в коленях

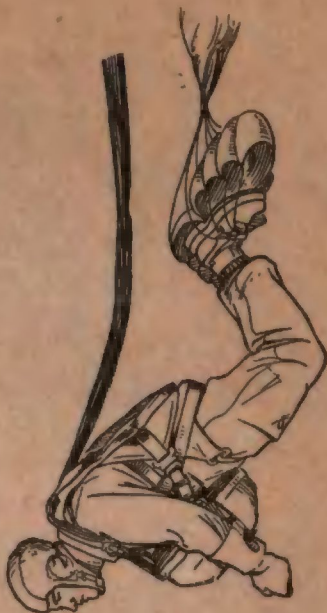


Рис. 124. Сгибание ног в коленях может привести к запутыванию вытяжного парашюта



Рис. 125. При раскрытии парашюта в положении плашмя лицом вниз возможна задержка раскрытия из-за нахождения вытяжного парашюта в области затенения и разрежения

Кроме основного положения тела при раскрытии парашюта — лицом вниз при туловище, наклоненном головой вверх, — при затычном прыжке могут быть и иные исходные положения, при которых создаются разные, часто неблагоприятные условия для раскрытия парашюта. Например, при положении строго плашмя лицом вниз (рис. 125) около ранца основного



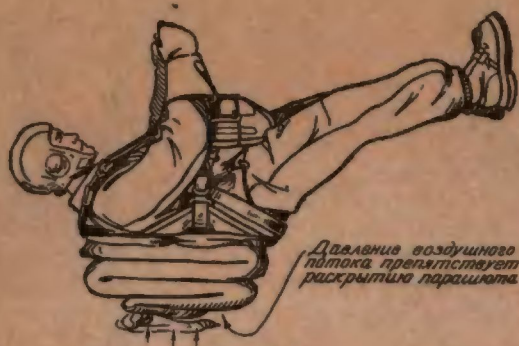


Рис. 126. При раскрытии парашюта в положении плашмя лицом вверх возможна задержка раскрытия из-за прижатия вытяжного парашюта воздушным потоком



Рис. 127. Поворот на бок из положения плашмя для введения в действия вытяжного парашюта



Рис. 128. Недостатком такого положения тела при раскрытии парашюта является неустойчивость

парашюта создается область затенения, которая препятствует введению в работу вытяжного парашюта. В этом случае достаточно одну руку вынести в сторону, тогда тело повернется боком, и вытяжной парашют будет введен в работу.

При положении плашмя, но лицом вверх (рис. 126), пе-

ред раскрытием ранца создается область торможения воздуха и повышенного давления. Вытяжной парашют будет прижат к уложенному куполу и для введения его в действие также необходимо повернуться на бок (рис. 127).

Хорошие условия для раскрытия парашюта создаются при падении ногами вниз. Недостатком такого способа введения парашюта в действие является неустойчивость парашютиста в исходном положении (рис. 128).

Парашют раскрывается и в случае вращения тела парашютиста, но при сильном вращении, например при штопоре, происходит закручивание строп, часто довольно значительное. Закручивание строп приводит к некоторому сужению купола и повышению скорости снижения. При дальнейшем снижении стропы постепенно раскручиваются до нормального состояния. Раскручивание строп всегда происходит за счет вращения человека. Купол, наполненный воздухом, имеет во много раз больший момент инерции и поэтому не вращается.

Вытяжное кольцо после раскрытия парашюта должно быть заложено за ранцевые резинки запасного парашюта или надето на специальный карабин, расположенный в верхнем правом углу ранца.

Итак, мы рекомендуем раскрывать парашют следующим образом: в горизонтальном положении плашмя лицом вниз склонить тело несколько набок. Из этого положения надо взяться за кольцо правой или левой рукой, другой рукой удерживать тело в горизонтальном положении. В момент выдергивания кольца руку с кольцом подводить на уровень другой руки, ноги немедленно сводить вместе и выравнивать.

Во всех случаях при любом положении тела в момент выдергивания кольца ноги надо свести вместе и вытянуть.

В современных парашютах купол и стропы находятся в ранце уложенными в специальный перкалевый или шелковый чехол. Этот чехол служит для упорядочения раскрытия купола и предохраняет его от перехлестывания стропами. После выхода из чехла купол парашюта перед своим наполнением всегда находится в определенном положении, что упрощает и облегчает его раскрытие.

Продолжительность раскрытия парашюта, уложенного в чехол, несколько больше раскрытия парашюта без чехла, но зато нагрузка при раскрытии парашюта, особенно на большой скорости, несколько уменьшается. Кроме того, в процессе раскрытия парашюта тело, как правило, успевает повернуться ногами вниз, что способствует легкому перенесению перегрузки при раскрытии парашюта.

На рис. 129 приведена схема раскрытия парашюта, уложенного в чехол.



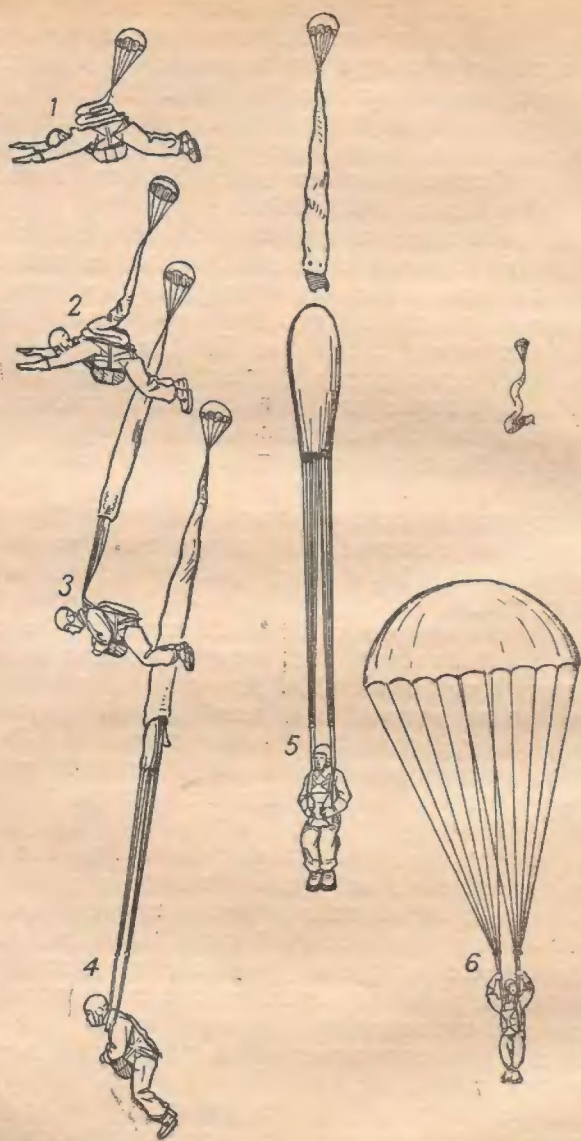


Рис. 129. Схема раскрытия парашюта, купол которого уложен в чехол:  
 1 — раскрытие вытяжного парашюта; 2 — вытягивание чехла; 3 — выход строп из сот на конце чехла; 4 — стаскивание чехла с купола; 5 — освобождение купола и начало его наполнения; 6 — купол наполнился

### 43. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАСКРЫТИЯ ПАРАШЮТА

Раскрытие парашюта можно разделить на три периода:

- выскакивание и наполнение вытяжного парашюта;
- вытягивание чехла, выход строп и стаскивание чехла с купола;
- наполнение купола.

Первый период мало зависит от скорости падения и плотности воздуха. Главное условие для нормального протекания этого процесса — обдувание франца потоком воздуха и отсутствие на пути вытяжного парашютика препятствий в виде, например, ступней ног. Этот период занимает, как правило, около 0,2 сек.

Второй период зависит от скорости движения парашютиста и плотности воздуха. Чем больше скорость падения тела и плотность воздуха, тем меньше продолжительность этого периода. В среднем этот период занимает 0,3—0,5 сек.

Самый продолжительный, третий период раскрытия парашюта — наполнение купола.

Процесс наполнения купола — явление очень сложное. Рассмотрим его схематически и упрощенно. При наполнении купол должен пройти определенное расстояние. Оказывается, это расстояние не зависит ни от скорости движения, ни даже от плотности воздуха, а только от размеров купола, его конструкции и материала. Чем меньше купол, тем меньшее расстояние ему необходимо пройти, чтобы наполниться воздухом. Опытами установлено, что при средней воздухопроницаемости ткани купола это расстояние равно приблизительно 3—5 диаметрам купола или его сторонам (если купол квадратный).

При большой скорости движения путь наполнения купола будет пройден быстрее, поэтому время наполнения будет меньше.

Так как плотность воздуха (конечно, в пределах тропосферы и нижней части стратосферы) не имеет влияния на процесс наполнения купола, то продолжительность наполнения зависит от истинной скорости падения тела. Так, например, наполнение купола при установившемся свободном падении на высоте 12 000 м будет вдвое быстрее, чем на малой высоте (600—800 м), так как установившаяся скорость падения на этой высоте вдвое больше.

Продолжительность третьего периода раскрытия парашюта колеблется в широких пределах — от 0,5 до 1,5 сек.

Таким образом, раскрытие парашюта занимает от 1 до 2—3 сек.

При своем раскрытии парашют проходит расстояние 60—90 м. При раскрытии парашюта сразу после отделения от самолета потеря высоты меньше, так как раскрытие происходит не на вертикальном, а на наклонном участке траек-



тории. Тем не менее, минимальной высотой, при которой гарантируется срабатывание парашюта, считается 150 м.

Для учебных и тренировочных прыжков берется некоторый запас высоты: парашют должен быть раскрыт на высоте не менее 600 м и, как исключение, при выполнении специальных и рекордных прыжков на высоте 400 м.

Прыжки с аэростатов с принудительным стягиванием чехла допускается производить с высоты не ниже 400 м.

#### 44. НАГРУЗКИ ПРИ РАСКРЫТИИ ПАРАШЮТА

Инерционная нагрузка на тело парашютиста при раскрытии парашюта происходит в результате быстрой потери скорости. Резкое торможение тела воспринимается как удар.

Нагрузка при раскрытии парашюта может быть определена по формуле

$$F = \frac{G}{g} \cdot \frac{V^2}{2l}, \quad (4)$$

где  $V$  — начальная скорость тела при наполнении купола в м/сек;

$l$  — расстояние, проходимое куполом в процессе торможения в м. Оно равно примерно  $\frac{3}{4}$  расстояния наполнения.

В нашем примере правильнее было бы писать не  $V^2$ , а  $V^2 - U^2$ , так как скорость не уменьшается до нуля, а остается равной  $U$  — скорости снижения. Но в большинстве случаев квадратом скорости снижения по сравнению со скоростью падения можно пренебречь. В самом деле,  $V^2 = 50^2 = 2500$ ;  $U^2 = 5^2 = 25$ , т. е. в 100 раз меньше. Если не учитывать скорости снижения, то это дает ошибку, равную 1%, что не имеет практического значения.

Для парашюта с куполом из перкаля или каркасного шелка приближенно можно считать

$$F \cong \frac{G}{50D} \cdot V^2, \quad (5)$$

где  $D$  — диаметр или сторона развернутого купола в м.

Таким образом, чем купол больше, тем (при прочих равных условиях) нагрузка при раскрытии парашюта будет меньше.

Могут возразить, что при раскрытии маленького парашюта, например стабилизирующего, удар совсем незаметен, а по формуле он, казалось бы, должен быть в четыре-шесть раз больше. Но дело в том, что стабилизирующий парашют почти не гасит скорости. Его скорость снижения мало отличается от скорости свободно падающего тела. При выводе формулы мы пренебрегли скоростью снижения парашюта, поэтому

в случае очень большой скорости снижения эти формулы не применимы.

Для примера вычислим нагрузку при раскрытии парашюта Д-1 (диаметр 10 м) при скорости падения 50 м/сек и весе парашютиста 80 кг.

$$F = \frac{G}{50D} \cdot V^2 = \frac{80 \cdot 50^2}{0 \cdot 10^3} = 400 \text{ кг.}$$

При предельно допустимой скорости введения парашюта в действие (350 км/час) скорость тела перед наполнением будет порядка 280 км/час (77 м/сек), а нагрузка (при весе тела 100 кг)

$$F = \frac{100 \cdot 77^2}{50 \cdot 10} = 1200 \text{ кг.}$$

В отношении восприятия нагрузки при раскрытии парашюта большое значение имеет подгонка подвесной системы. Чем равномернее и плотнее лежат лямки, тем равномернее по телу распределяется нагрузка и, следовательно, менее вероятно получение местных ушибов (кровоподтеков, синяков и ссадин).

При выполнении прыжков на больших скоростях самолета, особенно если купол парашюта изготовлен из шелкового полотна, необходимо для смягчения местных нагрузок подкладывать под ножные обхваты и на плечи подушечки, которые распространяют нагрузку на большую часть тела.

Большое значение для перенесения ощущения удара имеет состояние тела — напряжено оно или расслаблено. В ожидании рывка спортсмен должен «собраться»: напрячь все мускулы, вобрать голову в плечи, «сгруппироваться». В этом случае удар переносится гораздо легче. Голову нельзя поворачивать вбок или наклонять, так как лямки могут нанести ушибы.

Громадное значение имеет тренировка организма. Натренированный человек может перенести большие перегрузки без вреда для себя.

В заключение остановимся на случаях раскрытия парашюта на большой высоте.

Раскрытие парашюта на большой высоте, но на малой скорости (меньше равновесной), несколько длительнее обычного, так как купол и стропы вяло выбираются из чехла и, следовательно, сила вытяжного парашюта на малой скорости в разреженном воздухе будет недостаточной. Удар будет примерно таким же, как и у земли.

Раскрытие парашюта на равновесной скорости или близкой к ней будет происходить несколько быстрее, чем на малой высоте. Особенно сократится продолжительность наполнения. Поэтому величина удара будет больше, чем у земли, в



соответствии с изменением истинной скорости. На этом основании с увеличением высоты значение скорости, при которой допустимо раскрытие парашюта, снижается. Так, для парашюта ПЛК-45 допустимая скорость введения парашюта на малой высоте составляет 400 км/час. На высоте 10 000 м значение скорости (приборной) снижается до 200 км/час. На еще больших высотах раскрытие этого парашюта не допускается.

При свободном падении с больших высот желательно раскрывать парашют на высоте порядка 4000 м, не выше.

#### 45. ПРОЧНОСТЬ ПАРАШЮТА

При раскрытии парашюта нагрузка на все его детали достигает максимальной величины. Наиболее сложна работа купола. До настоящего времени нет достаточно простого и точного способа определения усилий, действующих в различных местах купола.

Приблизительно считая, что давление внутри купола распределено равномерно и купол имеет сферическую форму, разрывающая нагрузка на один погонный метр материала будет равна

$$q = \frac{F}{2D}, \quad (6)$$

где  $F$  — общая нагрузка на парашют в кг,

$D$  — диаметр купола в м.

Например, при нагрузке на парашют Д-1, равной 1200 кг, напряжение в ткани будет:

$$q = \frac{F}{2D} = \frac{1200}{2 \cdot 10} = 60 \text{ кг м.}$$

Перкаль, из которого изготовлен купол парашюта Д-1, имеет прочность на разрыв, равную 440 кг/м.

Таким образом, запас прочности в данном случае равен:

$$f = \frac{440}{60} = 7,3.$$

На первый взгляд такой запас прочности кажется чрезмерным. Однако надо помнить, что наполнение купола может быть неравномерным, иногда бывает перехлестывание купола стропами, при котором происходят ожоги ткани, потеря прочности и, кроме того, возрастает местное напряжение в ткани купола. Материал купола в процессе эксплуатации изнашивается, так как при переукладках и особенно при раскрытии и наполнении он стирается и растягивается. Кроме того, текстильные материалы чувствительны к воздействию солнечного света, влаги, морской воды, гнилостных бактерий, и поэтому со временем ткань постепенно теряет свою прочность.

Чтобы продлить эксплуатацию парашюта на много лет и необходимы такие высокие коэффициенты запасов прочности.

Для иллюстрации влияния на текстильные материалы атмосферного и светового воздействия приводим потери прочности различных текстильных материалов от воздействия света и погоды в течение 600 часов: натуральный шелк — 100 % (полная потеря прочности); капрон — 60 %; перкаль — 30 %.

В целях повышения стойкости парашютных материалов против гниения ткань, тесьмы и стропы обрабатываются противогнилюстой пропиткой.

Купол парашюта стараются выполнить так, чтобы разрывы материала были наименьшими и не создавали опасности для всего купола. Для этого купол сшивают из кусков (клиньев), соединяя их прочным швом с прокладкой из тесьмы. В других случаях материал берут цельным, но весь купол покрывают сеткой из тесьмы, пришитой к куполу, которая наряду со стропами равномерно распределяет нагрузку, а главное — препятствует распространению разрывов дальше одной ячейки.

Таблица 4

# КРАТКИЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕКОТОРЫХ ПАРАШЮТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

| Наименование                      | Разрушающее усилие, кг на 1 м | Удлинение при разрыве, % | Вес, кг             | Применение                       |
|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------------------|
| Перкаль                           | 440                           | 5— 8                     | 65 г/м <sup>2</sup> | Куполы ПД-47; Д-1                |
| Авизент для ранцев                | 2300                          | 15                       | 400 "               | Ранцы                            |
| Шелковое полотно гладкое          | 800—900                       | 11—15                    | 60 "                | Куполы ПЗ-41А; вытяжные парашюты |
| Шелковое полотно каркасное        | 600—650                       | 11—12                    | 56 "                | ПЗК-51; ПЛК-45                   |
| Лямка 4×44                        | 1000—1200                     | 12—20                    | 125 г/м             | Подвесные системы                |
| Стропы хлопчатобумажные } ШХБ-125 | 125                           | 20—30                    | 13 "                | Стропы ПД-47; Д-1                |
| } ШХБ-110                         | 110                           | до 35                    | 13 "                | Т-2                              |
| Стропы шелковые } 10-й класс      | 150                           | 25                       | 7 "                 | Стропы ПЛК-45                    |
| } 15-й класс                      | 50                            | 18                       | 2 "                 | ПЗ-41А                           |
| Шнур резиновый                    | Нагрузка 1 кг                 | 10                       |                     | ПЗК-51                           |
| ранцевый                          | Нагрузка 6 кг                 | 100                      | 19 "                | Для клапанов ранцев              |



## Глава 10

### УПРАВЛЕНИЕ ПАРАШЮТОМ

#### 46. ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ ПАРАШЮТОМ

Еще недавно думали, что спускающийся парашютист находится целиком во власти стихии. Но так ли это в действительности? Давно известно, что, подтягивая некоторые стропы, можно разворачивать купол. Подтягивая стропы на метр и больше, можно вызвать заметное уменьшение миделевой площади парашюта, изменение его формы и, как следствие этого, значительное увеличение скорости снижения (до 8 и даже до 10 м/сек). Увеличение скорости снижения вызывает уменьшение времени снижения и соответствующее сокращение величины отношения.

Такое управление парашютом называется разворотами и скольжением, причем скольжение могло быть мелким (скорость снижения менее 6 м/сек) и глубоким, когда длина подтягиваемых строп доходила до  $1/2$  их длины (скорость снижения более 7 м/сек).

Так как при таком управлении изменялась только величина вертикальной скорости снижения, а горизонтальная скорость перемещения мало отличалась от скорости ветра, то, естественно, что возможности такого управления были весьма ограниченными. Например, нельзя было переместиться в сторону из плоскости ветра на сколько-нибудь практически существенную величину.

Замечалось и раньше, что при очень мелком скольжении появлялось слабое горизонтальное перемещение купола в сторону скольжения, но реализовать это движение часто не удавалось из-за вращения купола.

Опыт советских спортсменов-парашютистов позволил разработать способ управления парашютом, при котором достигается значительное горизонтальное перемещение парашюта в любую сторону без заметного увеличения скорости снижения.

Рассмотрим, почему и под действием каких сил происходит горизонтальное перемещение парашюта.

Под действием силы веса парашютиста купол парашюта равномерно движется вниз, причем скорость этого движения

определяется весом парашютиста, снаряжением, площадью и формой купола, плотностью воздуха.

Если купол имеет круглую форму в плане (является осесимметричным), а воздух спокоен, то равнодействующая сопротивлений купола направлена строго вверх, и при отсутствии ветра парашютист опускается совершенно вертикально. Величина равнодействующей лобового сопротивления купола равна весу парашютиста и всего снаряжения, т. е. внешней силе.

При снижении парашютиста воздух симметрично обтекает купол и выходит из-под кромки купола равномерно на всем ее протяжении.

В том случае, если купол не осесимметричен (например, квадратный с «килем») или кромка купола наклонена, поток воздуха омывает купол неравномерно; с одной стороны больше выходит воздуха из-под кромки купола, чем с другой.

Воздух, выходящий в какую-либо сторону из-под купола, перераспределяет давление воздуха на купол. Суммарное давление на купол на стороне опущенной кромки оказывается большим по сравнению с давлением воздуха на кромку с приподнятой стороны (рис. 130). Другими словами, равнодействующая сопротивлений купола несколько наклоняется в сторону.

Проекция равнодействующей на горизонталь дает силу тяги, которая появляется у купола при несимметричном обтекании его воздухом. Можно сказать, что выходящий в одну сторону воздух отталкивает весь купол (конечно, со значительно меньшей скоростью) в противоположном направлении (так называемый реактивный эффект). Избыток давления с одной стороны купола, или сила тяги, или реактивная сила, приводит к поступательному перемещению купола относительно воздуха.

Скорость перемещения купола относительно воздуха будет возрастать до тех пор, пока аэродинамическое сопротивление движущегося в любую сторону парашюта не станет равным силе тяги. Когда эти силы уравновесятся, парашют будет двигаться с постоянной, установившейся скоростью.

Практически максимальную скорость горизонтального перемещения можно получить при подтягивании обеих передних лямок на 0,45—0,65 м.



Рис. 130. Схема воздействия давления воздуха на купол парашюта с опущенной кромкой



При одновременном подтягивании двух смежных групп строп (двух лямок) на 0,45—0,65 м достигается наклон равнодействующей сопротивления купола в сторону опущенной кромки на 1,5—2,5°, а форма купола при этом искажается очень мало (рис. 130). Вращение купола не возникает или же легко устраняется подтягиванием или опусканием соответствующей лямки без полного освобождения кромки. Мидель купола уменьшается при этом очень мало, примерно на 2,5—3%, что вызывает увеличение скорости снижения только на 1,5%.

Такое незначительное изменение скорости снижения практически даже незаметно. В самом деле, увеличение скорости снижения на 1,5% означает, что вместо скорости 5 м/сек скорость снижения будет равна 5,08 м/сек. Удар при приземлении увеличится на 3%, что тоже практически совершенно незаметно.

В приведенных особенностях содержится принципиальное отличие такого скольжения от скольжения, практиковавшегося раньше. В отличие от обычного скольжения, которым достигается разворачивание купола или увеличение скорости снижения, такое скольжение, ввиду практически неизменной скорости снижения, правильнее называть **планированием парашюта**.

Каковы возможности поступательного перемещения парашюта при таком планировании?

Скорость перемещения зависит от величины силы тяги и сопротивления движению. Сопротивление парашюта в боковом направлении значительно меньше, чем при движении вниз.

В самом деле, мидель боковой поверхности парашюта составляет около 15 м<sup>2</sup>, т. е. меньше поперечного миделя почти в два раза. Коэффициент сопротивления купола обтеканию его воздухом сбоку меньше, чем при обтекании его снизу, в три-четыре раза.

Сопротивление купола при движении его в боковом направлении примерно в семь раз меньше, чем при движении его вниз. Таким образом, если при нагрузке 100 кг парашют имеет скорость снижения 5 м/сек, то для движения его с этой же скоростью вбок необходима сила тяги, равная только 100:7, т. е. около 15 кг. Такую большую скорость перемещения достигнуть невозможно из-за искажения купола от сопротивления встречного воздуха. Но величина скорости перемещения порядка 2—3 м/сек является вполне реальной и может быть достигнута при очень малых величинах тяги.

Это видно из следующего расчета. Мы знаем, что сопротивление воздуха пропорционально квадрату скорости. При скорости перемещения в 1 м/сек сопротивление будет меньше, чем при скорости 5 м/сек, в  $5^2 = 25$  раз. Если при скорости

5 м/сек величина тяги должна была быть равной примерно 15 кг, то при скорости 1 м/сек она составит  $\frac{15}{25} = 0,6$  кг. При скорости 2 м/сек сопротивление составит  $\frac{15}{25} \times 4 = 2,4$  кг. При скорости 3 м/сек сопротивление будет равно  $\frac{15}{25} \times 9 = 5,4$  кг.

Такие скорости достигаются при наклоне равнодействующей сопротивления купола соответственно на 0,35; 1,4 и 3°. Не вызывает никакого сомнения реальность столь незначительного отклонения равнодействующей сопротивления купола.

Надо иметь в виду, что опускание кромки купола не соответствует наклону равнодействующей сопротивления. В действительности, при подтягивании лямок не происходит наклона всего купола, а только опускается вниз подтягиваемая кромка. В умелых и опытных руках такое подтягивание лямок и вызываемое им планирование парашюта дает возможность парашютисту двигаться в сторону (относительно воздуха) со скоростью до 1,5—2,0 м/сек, что равносильно изменению относ. на 20—25 % высоты в любую сторону (рис. 131).

Преимущества такого управления парашютом нельзя переоценить для любых видов прыжков с парашютом.

При подтягивании лямок на величину свыше 0,65 м больше воздуха выходит из-под кромки назад, но передняя кром-

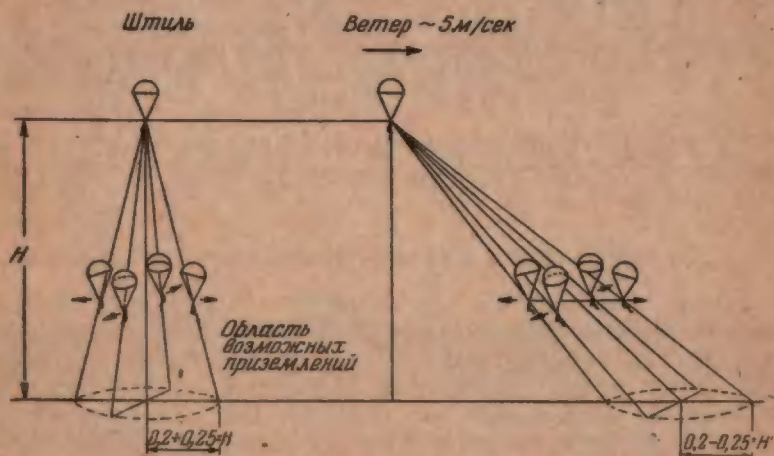


Рис. 131. Эффект планирования парашюта при штиле и при ветре

ка опускается настолько низко, что создает дополнительное сопротивление движению купола вперед (т. е. боковой мидель купола увеличивается). Поверхность купола со стороны подтянутой кромки становится менее выпуклой, и поэтому давление встречного воздуха заставляет опущенную кромку подгибаться внутрь, а эту часть купола — хлюпать. Устойчи-



вое движение парашюта нарушается, а скорость снижения заметно увеличивается. При этом направление планирования парашюта не будет таким пологим, а станет более крутым, и величина угла уменьшится.

При еще более сильном подтягивании строп боковой мидель станет еще больше, поперечный мидель уменьшится, скорость снижения значительно возрастет, и парашют трудно будет удержать от вращения.

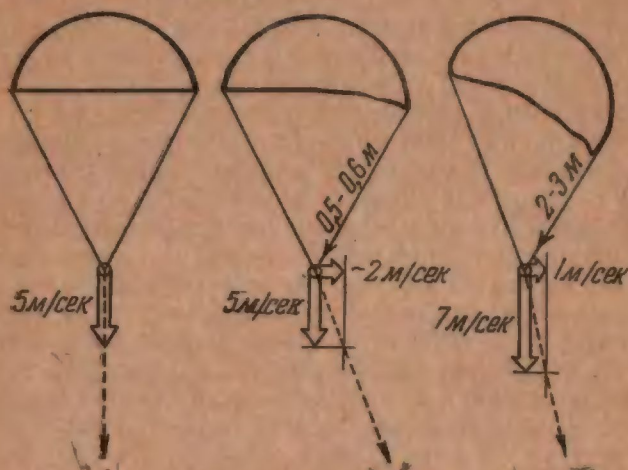


Рис. 132. Положение кромки купола и скорость движения парашюта относительно воздуха при различной степени подтягивания строп

На рис. 132 изображено несколько положений кромки купола и соответствующее направление движения парашюта относительно воздуха.

#### 47. УПРАВЛЕНИЕ ПАРАШЮТОМ С КРУГЛЫМ КУПОЛОМ

Большим искусством является умение парашютиста получить на практике максимальную тягу или наибольшую реактивную силу парашюта с круглым куполом. При подтягивании лямок нужно внимательно следить за нижней кромкой парашюта (подтягиваемой его частью). Если кромка купола начинает западать внутрь, то лямки следует несколько отпустить.

Подобрав наиболее выгодное положение для максимального горизонтального перемещения, парашютист перемещается в выбранном им направлении. Ввиду того, что парашютисту затруднительно продолжительное время удерживать лямки (усилие подтягивания лямок равно примерно половине веса человека, так как только половина веса поκειται на остальных двух лямках) и подтягивание их становится неодинако-

вым, купол парашюта начинает медленно разворачиваться вокруг своей оси.

Вращение купола могут вызвать и другие причины, например небрежная подгонка подвесной системы, когда свободные концы подвесной системы неодинаково выпущены, а также неравномерная вытяжка строп, различные свойства ткани купола и др. Для того чтобы остановить вращение, лямки надо натягивать одинаково. При необходимости же развернуть купол одну лямку подтягивают несколько больше другой, купол при этом начинает вращаться. Если подтянуть больше правую переднюю лямку, купол будет разворачиваться влево, и наоборот. Это очень важно знать для тех случаев, когда парашютисту необходимо сохранить максимальное горизонтальное перемещение. Парашютист всегда должен быть готов к тому, что купол при управлении, как правило, всегда вращается. И чем равномерней натянуты лямки, тем вращение будет медленнее, но все же оно неизбежно. Поэтому в борьбе за максимальное горизонтальное перемещение, когда купол развернулся, бывает невыгодно возвращать его в исходное положение за счет большего или меньшего подтягивания одной лямки.

Неодинаковое подтягивание лямок приводит к уменьшению в какой-то мере горизонтального перемещения, а следовательно, и к уменьшению отбоя. Гораздо выгоднее в этих случаях вышедшую из нужного направления лямку плавно отпустить, перенести руку на подтянутую лямку, другую руку перенести на лямку, находящуюся в направлении нужного перемещения, и подтянуть ее.

Другими словами, парашютисту иногда приходится несколько раз то плавно отпускать одни лямки, то подтягивать другие, стремясь только к тому, чтобы кромка купола была все время подтянута в ту сторону, куда парашютисту нужно переместиться. Часто бывает, что парашютисту необходимо подтягивать задние лямки и идти к цели спиной или боком. К этому парашютист должен быть всегда готов и должен уметь в любом положении вести наблюдение за целью (кругом).

Конечно, такое перемещение вызывает определенное неудобство, и возможны моменты, когда парашютист на некоторое время теряет из наблюдения цель. Даже кратковременная потеря круга на малой высоте приводит, как правило, к плохим результатам. Поэтому парашютист все время должен вести непрерывное наблюдение за целью (при групповом прыжке — за ведущим), несмотря на вращение купола (круглого). Для этого рекомендуется, подтягивая изложенным выше способом лямки на круг, при вращении купола не допускать вращения тела перехватыванием лямок. В этом случае неизбежно скручивание свободных концов лямок на один-два





Рис. 133. Подход к земле с перекрученными лямками (тренировка на подвесной системе)

оборота, что несколько не затрудняет подтягивать при необходимости боковые, передние или задние лямки. Приземление производится при скрученных лямках (рис. 133).

Существенное значение при управлении парашютом, а следовательно, при прыжках на точность приземления имеет умение правильно ориентироваться в пространстве при снижении и определять направление и скорость своего перемещения. Бывают случаи, когда парашютист, боясь перелететь цель, умышленно подтягивает задние лямки<sup>1</sup>, чтобы уменьшить относ., а потом, потеряв высоту, видит, что до цели он не доходит. Начав с запозданием подтягивание передних лямок, парашютист уже не успевает подойти к кругу и приземляется с недолетом. Сни-

жаясь, парашютист все время подтягивает лямки и, естественно, тратит много сил, устает, но все же высокого результата не достигает. В этом случае он легко бы мог приземлиться в круг, если бы правильно оценил относ. и не подтягивал задние лямки. Поэтому весьма существенную роль играет умение парашютиста определить не только, куда тянуть лямки, но и сколько времени их тянуть, когда начать подтягивание и когда его закончить.

Управление парашютом должно вестись, как правило, до самого момента приземления (с разрешения инструктора).

Как указывалось выше, подтягивание лямок на 0,45—0,65 м увеличивает вертикальную скорость совершенно незначительно, примерно на 0,1 м/сек, что не усложняет приземления.

При приземлении на парашюте в ветер, когда парашютист подтягивает лямки против ветра, удар значительно уменьшается, так как уменьшается суммарная скорость приземления.

При подтягивании задних лямок настолько, что скорость горизонтального перемещения (по ветру) уменьшится на

<sup>1</sup> При спуске на парашюте условимся считать передними те лямки, которые находятся в направлении на цель, независимо от того, что при вращении купола в направлении на цель могут быть то одни, то другие лямки или одна любая лямка.

1 м/сек, удар при приземлении уменьшается примерно на 17% по сравнению с приземлением без подтягивания.

При подтягивании лямок, уменьшающем скорость на 2 м/сек, удар становится меньше уже на 31%, а при максимально выгодном подтягивании (скорость уменьшается на 2,5 м/сек) удар уменьшается до 40%.

При сравнительно равномерном ветре еще высоко над землей можно примерно определить свое место приземления. Если смотреть на какую-либо точку на земле, визируя на нее через край ранца запасного парашюта колени и носки ног, не изменяя положения головы и линии зрения, то могут иметь место следующие четыре случая:

1. По мере снижения линия визирования уходит от выбранной точки назад, а чтобы продолжать следить за точкой, необходимо поднимать глаза. В этом случае приземление произойдет не долетая до точки цели (рис. 134).

2. По мере снижения линия визирования не смещается с выбранной точки ни вперед, ни назад, ни в стороны. Приземление произойдет в районе цели (рис. 135).

3. По мере снижения линия визирования уходит от выбранной точки вперед, и, чтобы продолжать следить за ней, необходимо опускать глаза. Приземление произойдет впереди цели (рис. 136).

4. При снижении линия визирования смещается относительно выбранной точки вправо или влево. Приземление произойдет в стороне от цели.

При этом следует иметь в виду, что на высотах ниже 100 м скорость ветра значительно уменьшается и поэтому относ на этом участке будет значительно меньше.

Также необходимо наблюдать за смещением линии визирования в боковом направлении. Визировать на круг нужно по возможности чаще, так как может измениться направление ветра по высотам. Визировать нужно независимо от положения парашютиста к цели: лицом, спиной или боком.

Парашютист, определив, например, что линия визирования уходит вперед, подтягивает задние лямки до тех пор, пока линия визирования не будет уходить из круга, и в таком положении удерживает лямку, продолжая все время визировать на цель. Заметив смещение линии визирования, парашютист, подтягивая соответствующие лямки, вводит поправки.

Если линия визирования уходит назад, необходимо, следовательно, подтянуть передние лямки. Возможны случаи, когда и при подтягивании передних лямок линия визирования все же продолжает уходить назад. В этом случае приземление произойдет с недолетом, и эту ошибку исправить уже невозможно.

Существует мнение, что при перелете цели лучше, создав глубокое скольжение, увеличить вертикальную скорость и, со-



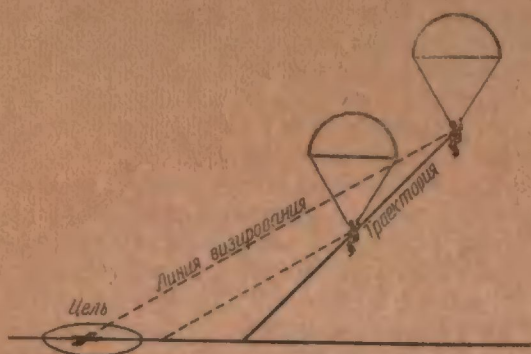


Рис. 134. Схема визирования при недолете цели

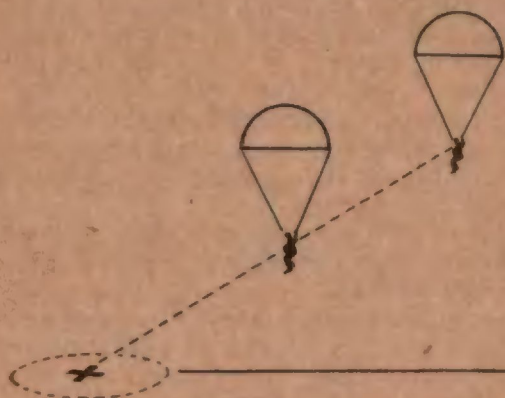


Рис. 135. Схема визирования при движении на цель

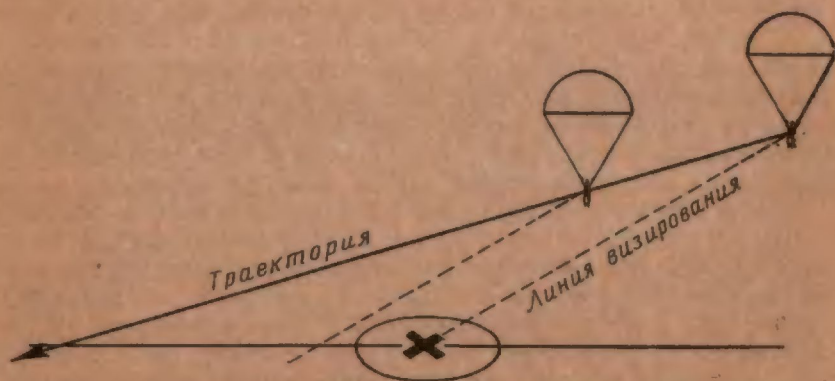


Рис. 136. Схема визирования при перелете цели

кратив время нахождения парашютиста в воздухе, уменьшить относ и приземлиться в заданном месте.

Лучше ли применить глубокое скольжение или, используя свое умение, уменьшить скорость перемещения по ветру? Ответ зависит от конкретных условий.

Следует иметь в виду, что скольжение, увеличивающее скорость снижения на 2—3 м/сек, во всех случаях менее эффективно, чем перемещение назад, навстречу ветру.

Под скольжением, которое может оказаться эффективным, в этом случае будем понимать подтягивание строп до кромки, что доводит скорость снижения примерно до 10 м/сек.

Какие же условия определяют преимущество одного способа сокращения относ от другого? Все дело в скорости ветра и высоте.

При штиле, и это совершенно естественно, глубокое скольжение вообще не имеет смысла: только ускоряется приземление в том месте, над которым находится парашютист.

При скорости ветра до 4—5 м/сек планирование выгоднее глубокого скольжения.

При скорости ветра 5—6 м/сек оба способа примерно равноценны.

При скорости ветра более 6 м/сек планирование уже невыгодно. Более значительный эффект дает скольжение.

Эти правила относятся к высотам более 200 м. На высотах менее 100 м глубокое скольжение вообще неприменимо.

Сказанное можно подтвердить следующими примерами.

**Пример 1.** Ветер 3 м/сек. Парашютист оказался над центром круга диаметром 100 м на высоте 200 м.

В случае нормального скольжения он будет опускаться до земли  $\frac{200}{5} = 40$  сек. и, пролетев по ветру  $40 \times 3 = 120$  м, приземлится вне круга.

Применив скольжение, парашютист будет снижаться около 25 сек., считая, что на высоте не менее 50 м он должен совершенно отпустить лямки. За это время парашютист пролетит по ветру 75 м и тоже приземлится вне круга.

Используя умение планировать назад, парашютист уменьшает скорость перемещения по ветру с 3 до 1 м/сек, и его относ будет равен только 40 м, т. е. он может приземлиться в границах круга.

**Пример 2.** Ветер 7 м/сек. Парашютист на высоте 200 м подошел к границе круга диаметром 200 м. При нормальном снижении его снесет на 280 м, т. е. вынесет за круг на 80 м.

При планировании назад скорость перемещения уменьшится до 5 м/сек, относ станет равным 200 м и приземление может произойти на границе круга. При скольжении до 50 м время снижения будет около 25 сек., относ станет равным 175 м, т. е. приземление произойдет в границах круга.



Для того чтобы парашютисту улучшить подход к цели, важно знать направление ветра по высотам, когда прыжок совершается при ветре, имеющем различное направление по высотам. Не зная линии фактического пути снижения, парашютист будет стараться за счет планирования парашюта удер-

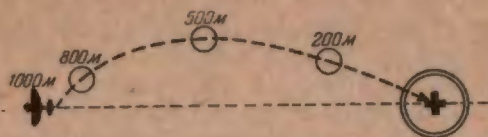


Рис. 137. Возможная траектория движения парашютиста в плане при изменчивом направлении ветра по высотам

живаться в направлении на цель, тратить много сил и ставить себя под большую угрозу приземлиться вне цели.

Это происходит потому, что парашютист не может умело использовать относ за счет ветра, тратит без пользы высоту и силу, ставя себя в невыгодные условия. Например, путь парашютиста в плане за счет сноса ветром будет таким, как показано на схеме (рис. 137).

Парашютисту важно знать заранее: если сразу же после отделения от самолета ветер отнесет его несколько влево от цели, то на высоте 400—300 м линия фактического пути повернет вправо, и ветер вернет парашютиста к цели. Не зная этой особенности, парашютист неправильно построит план своего прыжка и может не попасть в цель.

#### 48. УПРАВЛЕНИЕ ПАРАШЮТОМ СО ЩЕЛЕВЫМ КУПОЛОМ

Известно, что круглый щелевой парашют обладает способностью перемещаться по горизонту со скоростью до 2—3 м/сек. Это позволяет спортсмену, умело маневрируя куполом, добиваться большой точности приземления. Используя щелевые парашюты, наши спортсмены уже добились хороших результатов в прыжках.

В чем преимущества щелевого парашюта по сравнению с круглым или квадратным?

Хотя скорость горизонтального перемещения щелевого парашюта лишь немного больше, чем у других парашютов, однако выполнять развороты на нем в любую сторону можно значительно быстрее. Для того чтобы развернуть в нужном направлении квадратный купол, спортсмену нередко прихо-

дится затратить много усилий, времени и, следовательно, потерять значительную высоту. Случается, что он вообще не успевает вовремя закончить разворот. Естественно, что такое «трудное» управление квадратным куполом снижает результаты точности приземления.

Почти то же самое можно сказать и о круглом куполе; управление им также требует затраты больших физических сил. При прыжках с парашютом, имеющим круглый купол, нередко бывали случаи, когда в самый ответственный момент — перед приземлением — спортсмен уже до того уставал, что не был в состоянии тянуть лямки и управлять парашютом.

Щелевой купол этого недостатка не имеет — для управления им спортсмену приходится затрачивать несравненно меньше физических усилий.

Как же рассчитывать прыжок на точность приземления со щелевым куполом?

Значительная скорость горизонтального перемещения щелевого парашюта легко может ввести в заблуждение спортсмена относительно скорости приближения к цели. Предположим, что на высоте скорость ветра достигает 5 м/сек. К этой скорости надо прибавить еще 3 м/сек за счет реактивного эффекта купола. Таким образом, суммарная скорость, с которой парашютист будет приближаться к цели, составит 8 м/сек. Но стоит парашютисту развернуться на 180°, как скорость горизонтального перемещения упадет до 2 м/сек. Естественно, что такой большой перепад скоростей усложняет расчет и может служить помехой для спортсменов, не обладающих достаточным опытом. В одном случае, поставив щель на малый снос, они легко могут потерять высоту и не дойти до цели. В другом случае, развернув щель, они подойдут к цели на большой высоте, что также усложнит точное приземление.

Поэтому, прыгая со щелевым парашютом, спортсмен должен особенно внимательно наблюдать за целью и вместе с тем очень быстро реагировать на всякое изменение воздушной обстановки. При этом ему придется, используя реактивную силу щелевого купола, быстро разворачивать его не только в крайние положения, но и регулировать величину сноса (рис. 138 и 139).

Наличие реактивного эффекта, открывающего широкие возможности для маневра щелевым куполом, вместе с тем очень усложняет работу с ним на малой высоте.

Предположим, что парашютист подходит к центру мишени на высоте 10 м. Конечно, ему хотелось бы зависнуть над целью, потерять оставшуюся высоту и приземлиться в самый центр. Но этому может помешать значительная реактивная сила щелевого купола. Если окажется, что щель поставлена



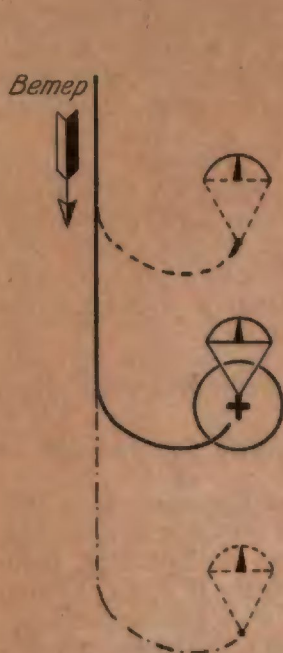


Рис. 138. Зависимость точки приземления от начала разворота. Если разворот будет выполнен раньше, то парашютист приземлится с недолетом; если разворот запоздает, то приземление произойдет с перелетом

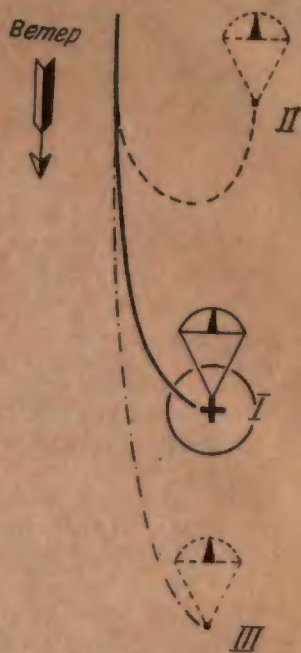


Рис. 139. Зависимость точки приземления от темпа разворота:  
I — правильный разворот;  
II — излишне быстрый разворот; III — замедленный разворот

на большой снос, то парашютист может приземлиться, значительно перелетев цель. Так, если с высоты 10 м парашютист будет снижаться 2 сек., то при суммарной скорости горизонтального перемещения 8 м/сек он переместится на расстояние 16 м от центра мишени. При подтягивании задних лямок реактивную силу можно полностью снять, но и тогда горизонтальная суммарная скорость будет равна 5 м/сек. При современных достижениях в точности приземления такой результат, конечно, не может считаться даже удовлетворительным.

Значительная скорость горизонтального перемещения щелевого купола представляет основную трудность для управления им на малой высоте. Поэтому спортсмен, подходя к цели, обычно должен строить свой расчет так, чтобы горизонтальное перемещение было минимальным. Это, конечно, не относится к тому случаю, когда парашютист не доходит до цели. Тогда он должен будет использовать реактивную силу.

купола с максимальной полнотой, чтобы подойти к цели возможно ближе.

Фактически при прыжках штилевая погода бывает чрезвычайно редко — обязательно дует небольшой ветер. Поэтому парашютисту целесообразнее всего, выполнив разворот на малый снос, т. е. поставив парашют щелью по ветру, подойти к цели на высоте 5—10 м. В этом случае скорость горизонтального перемещения относительно цели будет минимальной, но за время снижения с высоты 5—10 м (1—2 сек.) парашютиста отнесет на незначительное расстояние. При развороте купола на малый снос из скорости ветра надо будет вычесть (за счет реактивной силы) 3 м/сек. Например, если ветер у земли равен 4 м/сек, то горизонтальное перемещение за 1 сек. составит 1 м/сек. Следовательно, при снижении, длящемся 1—2 сек., парашютиста снесет всего на 1—2 м от центра мишени.

Построить такой расчет без достаточной тренировки довольно трудно. Неопытный спортсмен чаще всего будет подходить к цели, поставив щель на большой снос, что нецелесообразно. Лучше всего подходить к цели несколько со стороны. Это расстояние должно быть равно радиусу разворота шелевого купола, т. е. 8—10 м. Тогда, выполняя разворот, парашютист сместится в сторону цели. Поэтому подходить к мишени надо со стороны, противоположной той, в какую будет делаться разворот (рис. 140).

Естественно, что точность приземления во многом зависит от того, когда будет закончен разворот на 180°. Если разворот будет закончен раньше, чем парашютист придет к цели (и при этом у спортсмена уже не будет запаса высоты для того, чтобы исправить ошибку и развернуться на большой снос), то он приземлится с недолетом.

В том случае, если спортсмен закончит разворот уже пройдя цель, а скорость ветра при этом будет не меньше 3 м/сек, то парашютист не сможет подойти к цели против ветра и при-

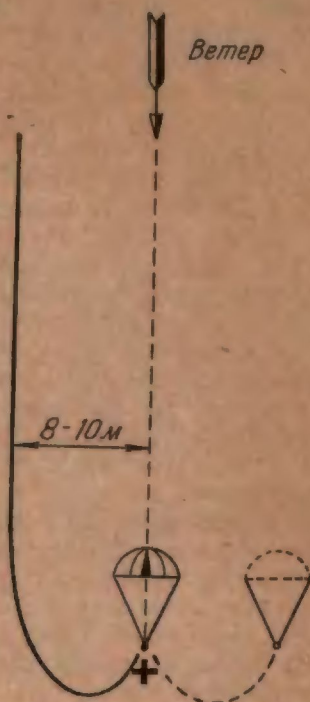


Рис. 140. Подход к цели выполняется в плоскости ветра, на удалении от нее в 8—10 м. Разворот должен быть выполнен так, чтобы он был закончен строго против ветра на высоте 5—10 м



землится с перелетом. Поэтому выполнять разворот необходимо, сообразуясь со скоростью приближения к цели.

После отделения от самолета парашютисту, естественно, придется несколько раз разворачивать щелевой купол, то уменьшая снос, то увеличивая его. Перед приземлением щель купола чаще всего будет поставлена на большой снос. Однако в таком положении она должна находиться лишь до высоты 25—30 м, т. е. до начала разворота на  $180^\circ$ .

Выполняя прыжок, спортсмен должен стремиться постоянно выдерживать направление на цель. Для этого ему не следует выходить из вертикальной плоскости, проходящей через цель и точку отделения от самолета. Смещение из этой плоскости, происходящее в связи с изменением направления ветра по высотам, легко устраняется за счет реактивного эффекта щелевого купола. Это в конечном итоге позволит парашютисту приземлиться значительно ближе к намеченной цели.

Если спортсмен сместится в подветренную сторону, то, оказавшись на малой высоте, он должен, во-первых, преодолеть расстояние до цели по дальности, т. е. рассчитать приземление без недолета и перелета, и, во-вторых, устранить боковое отклонение, стремясь выйти в плоскость цели. Достигнуть этого ему будет довольно трудно, ибо в преобладающем числе случаев ему придется подходить к цели почти против ветра, а возможность маневра у него будет значительно уменьшена.

Выполняя прыжок с парашютом, имеющим круглый купол, спортсмен при правильном расчете теоретически должен приземлиться в самом центре цели, если даже он не будет управлять куполом. Иная картина получается при прыжке со щелевым парашютом, обладающим постоянно действующей реактивной силой. Не управляя щелевым куполом, спортсмен не сможет приземлиться в той точке, в которой он приземлился бы, если бы прыгал с круглым куполом. Если поставить щель купола на  $90^\circ$  к плоскости, проходящей через точку отделения и цель, то парашютист уйдет на значительное расстояние от цели.

Каким же образом лучше всего нейтрализовать постоянно действующую реактивную силу щелевого купола? Ведь она не всегда необходима, а нужна лишь для того, чтобы вводить коррективы в расчет, исправлять ошибки, допущенные в определении точки отделения от самолета, а также ошибки, вызванные изменением ветра по высотам и другим причинам. Но когда этих ошибок нет или когда они минимальны, то значительная и постоянно действующая реактивная сила щелевого парашюта является не подспорьем, а помехой для выполнения прыжков на точность приземления.

Поэтому, прыгая со щелевым парашютом, целесообразнее всего разделять управление им на два этапа. На первом эта-

пе, находясь еще на большой высоте, парашютист стремится не уходить из плоскости цели. Приближаться к цели он должен соразмерно потере высоты, т. е. не подходить к цели на большой высоте, но и не терять ее на значительном удалении от цели.

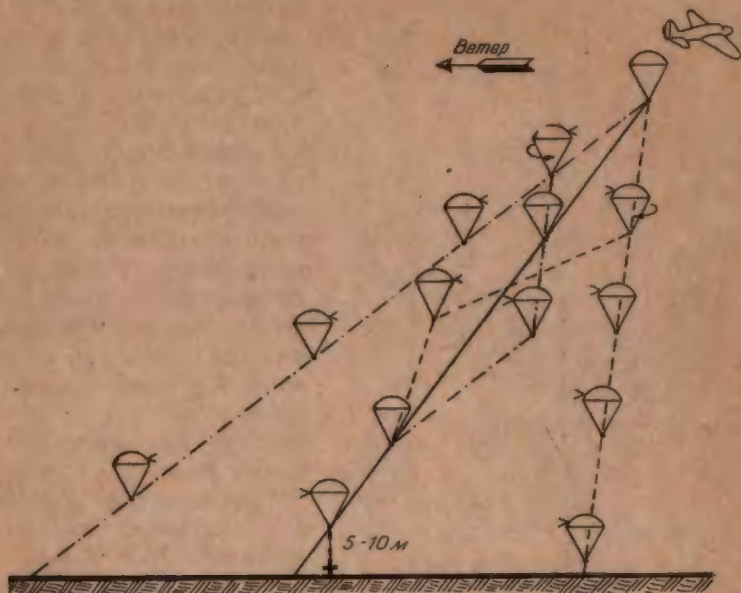


Рис. 141. При установке купола на большой снос (— . — . —) приземление произойдет с перелегом. При установке купола на малый снос (— — — —) приземление произойдет с недолетом. Для того чтобы (при правильном расчете) приземлиться в цель, следует через каждые 20—25 сек. разворачивать купол на 180°, т. е. снижаться то при большом, то при малом снесе

Расчет надо строить так, чтобы спортсмен все время находился на линии, соединяющей точку, на которой произошло раскрытие парашюта, с точкой, лежащей немного за целью. Эта вторая точка должна находиться на таком удалении, чтобы линия визирования проходила над целью на высоте 8—10 м. На втором этапе, когда парашютист находится уже на незначительной высоте, управление щелевым куполом требует особой тщательности.

Прыжок со щелевым куполом следует выполнять так.

После раскрытия парашюта спортсмен некоторое время приближается к цели на большом или малом снесе (в зависимости от расчета). Если он идет на большом снесе, то спустя 20—25 сек. следует развернуться на 180° и идти такое же время на малом снесе, затем снова развернуться на 180° и т. д. все в одну сторону, чтобы не уйти намного из пло-



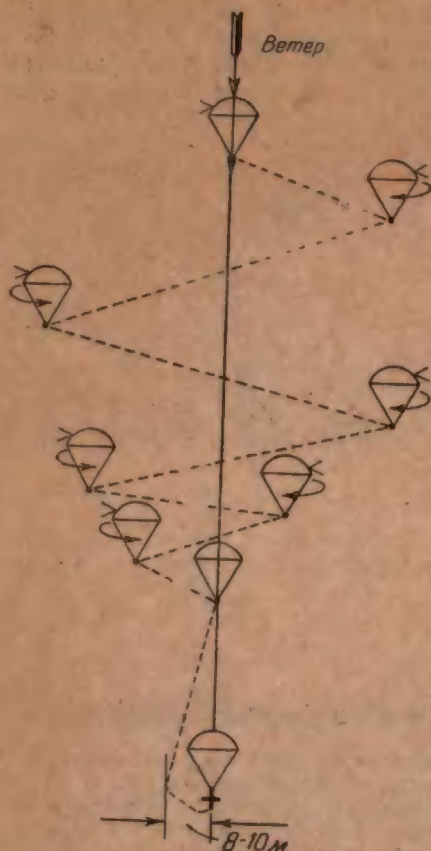


Рис. 142. Маневрирование при снижении, когда ветер у земли совпадает со средним направлением ветра

скости ветра (рис. 141). Маневрировать сносом выгодно «малыми порциями», ибо при меньшем времени работы килем на большом или малом сносе будет и меньшая величина ошибок, следовательно, и исправлять их будет легче.

Неправильно поступит тот спортсмен, который решит первую половину пути идти на большом сносе, а вторую половину — на малом. Надо все время чередовать их, подходя к цели соразмерно с потерей высоты. Если спортсмен пользуется высотомером, то будет целесообразно снизиться, скажем, на 100 м с большим сносом, а следующие 100 м — с малым и т. д. Конечно, указанное время 20—25 сек. и высота 100 м являются величинами непостоянными: каждый спортсмен определяет их самостоятельно, в зависимости от обстановки. Но надо помнить, что чем

больше будет таких разворотов, тем больше фактическая траектория снижения приблизится к линии, соединяющей точку отделения от самолета с целью.

При малом сносе (спиной к кругу) спортсмену довольно трудно наблюдать за крестом. Поэтому значительно легче строить расчет, снижаясь под углом  $90^\circ$  к плоскости ветра. В этом случае относ. парашютиста за счет реактивной силы не будет ни увеличиваться, ни уменьшаться, а только смещаться в сторону от плоскости, проходящей через точку отделения от самолета и через центр мишени (рис. 142).

Практически это достигается следующим образом.

Развернувшись на  $90^\circ$  так, чтобы крест был достаточно хорошо виден с правой или с левой стороны, спортсмен снижается в течение 15—20 сек., перемещаясь в сторону от цели.

Затем он разворачивается на  $180^\circ$  и идет в таком положении 30—40 сек. Если первый разворот сделан вправо, то второй следует делать влево и т. д. Указанное время, разумеется, является ориентировочным; оно зависит от высоты прыжка, скорости ветра и других факторов, влияющих на скорость приближения к цели. Количество таких разворотов зависит также от высоты. Разворот рекомендуется выполнять все время лицом к цели. Однако в отдельных случаях для уменьшения отношения разворачиваться следует спиной к цели.

Если парашютисту известно, что ветер у земли не совпадает со средним направлением ветра, то следует перемещаться от плоскости ветра в наветренную сторону (рис. 143).

Во избежание грубых просчетов парашютист должен заблаговременно выйти в плоскость ветра и уже потом приступить к решению задачи приземления по дальности.

Следует избегать энергичных разворотов щелевого купола на малой высоте. При энергичном развороте возникает резкое конусообразное вращение тела, и парашютист приземляется не под куполом, как обычно, а в стороне от него, т. е. чаще всего в стороне от цели.

Как уже было сказано, скорость горизонтального перемещения щелевого купола, поставленного на большой снос при ветре 4—6 м/сек, будет достигать 7—9 м/сек. Если парашютист подойдет к земле на этой скорости, то скорость приземления будет еще большей—более 10 м/сек. Такая скорость опасна.

Поэтому приземляться со щелевым куполом лучше всего на малом сносе, поставив щель по ветру. Для того чтобы не приземляться спиной к цели, следует развернуться путем прекрещивания лямок руками. Тогда даже при довольно сильном ветре 4—6 м/сек суммарная скорость приземления будет небольшой — около 6 м/сек.

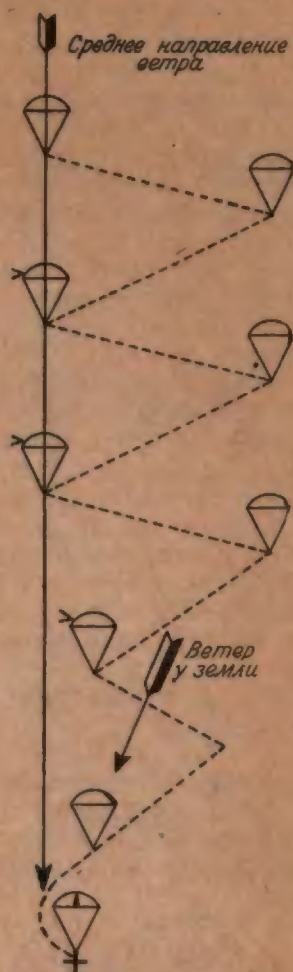


Рис. 143. Маневрирование при снижении, когда ветер у земли не совпадает со средним направлением ветра



При условии установки щели купола на малый снос прыжки можно выполнять даже при ветре 8 м/сек у земли. Конечно, к прыжкам со щелевым парашютом в сильный ветер могут быть допущены только опытные спортсмены.

Опыт прыжков со щелевым парашютом свидетельствует о том, что управлять им на малой высоте гораздо сложнее, чем обычным парашютом с круглым куполом. Уверенно добиваться высоких результатов в точности приземления на нем очень трудно.

Наши рекомендации по управлению парашютом со щелью не исключают другие методы управления, а наоборот, по мере накопления опыта прыжков они должны дополняться и совершенствоваться.

Мастер спорта СССР Е. Трофимов предложил оригинальное устройство, позволяющее при надобности закрывать щель, после чего купол становится обычным куполом и управление им производится, как и обычным парашютом с круглым куполом. Это устройство позволяет регулировать размер щели, тем самым регулировать и реактивную силу, что весьма важно при выполнении прыжков на точность приземления.

Несомненно, что устройство, предложенное Е. Трофимовым, позволяющее фактически регулировать реактивную силу, найдет широкое применение в современных парашютах.

#### 49. УПРАВЛЕНИЕ ПАРАШЮТОМ С КВАДРАТНЫМ КУПОЛОМ

Управление парашютом с квадратным куполом весьма схоже с управлением парашютом со щелью, поэтому, избегая повторений, мы будем рассматривать только характерные особенности управления квадратным куполом.



Рис. 144. Схема движения парашюта с куполом квадратной формы с килем

При выполнении прыжков на точность приземления на парашютах с квадратным куполом его киль создает постоянно действующую реактивную силу (тягу) за счет силы отдачи выходящего воздуха через киль (рис. 144). Горизонтальное перемещение при этом достигает 1,5—2 м/сек. Ставя киль по ветру или против ветра, вправо или влево, парашютист может по своему усмотрению изменять величину отброса и его направление.

Очень важно при разворачивании купола парашюта затрачивать как можно меньше времени. Этим экономится высота и вводится меньше ошибок в отброс: чем медленнее вращается

купол, тем с большим радиусом он описывает дугу и тем больше парашютист сместится в сторону от избранного направления.

Выполнив разворот, парашютист, чтобы вернуться на исходное направление, вынужден будет тратить время и терять высоту. Это особенно не выгодно, когда разворот выполняется на малой высоте. Перемещаться в сторону в этом случае придется только подтягиванием боковых лямок. Поэтому перед началом разворота необходимо заранее сместиться в сторону от направления снижения, чтобы, выполнив разворот, оказаться снова на направлении сноса. Купол квадратного парашюта очень быстро разворачивается влево при подтягивании 10-й и 11-й строп (на величину 0,5 м) и задней левой лямки (лучше было бы подтягивать противоположные, т. е. 1-ю и 2-ю стропы, но это выполнить чрезвычайно трудно).

Схема действия сил на квадратный купол при развороте приведена на рис. 145. Этот способ разворота будет приемлем в том случае, если парашютисту необходимо выполнить разворот как можно быстрее и без учета места приземления. Если парашютист стремится увеличить свой относительный, прибли-

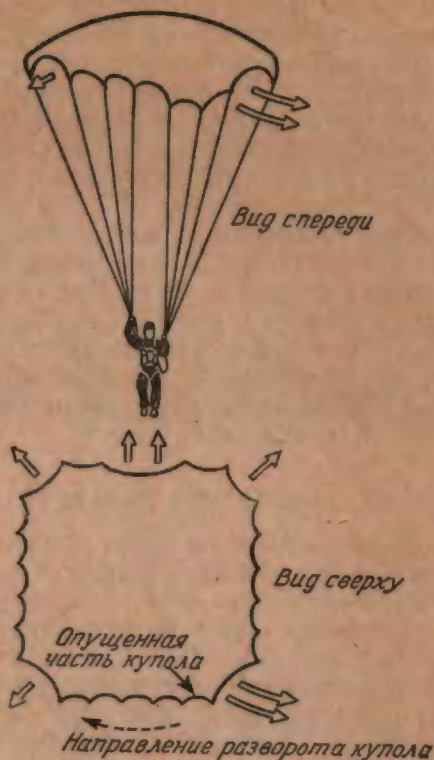


Рис. 145. Схема разворота парашюта с куполом квадратной формы

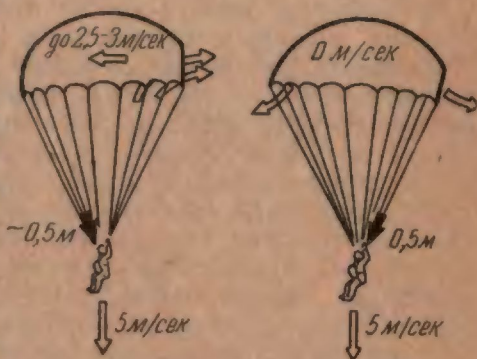


Рис. 146. Эффект подтягивания передних и задних лямок квадратного купола парашюта



зиться как можно ближе к цели, то для разворота подтягивать заднюю лямку невыгодно — будет уменьшаться горизонтальная скорость перемещения, а следовательно, уменьшится и относ. В этом случае он должен разворачиваться только подтягиванием передних строп. Если же парашютисту необходимо выполнить разворот с минимальным перемещением по ветру, например над кругом, то следует подтягивать только задние лямки.

Для разворота вправо необходимо подтянуть 12-ю и 13-ю стропы и заднюю правую лямку (или стропы 21-ю и 22-ю).

Силу отдачи, создаваемую килем купола, можно увеличить и довести горизонтальное перемещение до 2,5—3,0 м/сек, подтягивая на 45—65 см передние лямки, и уменьшить до нуля, подтягивая задние лямки (рис. 146).

Подтягивая боковые лямки, парашютист смещается в сторону от направления относ.

## 50. УПРАВЛЕНИЕ ПАРАШЮТОМ НА МАЛЫХ ВЫСОТАХ

Для достижения хороших показателей в прыжках на точность приземления требуется весьма высокое мастерство как в расчете прыжка, так и в управлении куполом.

Особенно важно в совершенстве овладеть управлением куполом на малых высотах, вплоть до самого приземления.

Известно, что спортсмен начинает управлять куполом обычно сразу же после того, как раскроется парашют. Раскрыв парашют, спортсмен немедленно оценивает обстановку, определяет, произошло ли раскрытие парашюта над расчетной точкой или в стороне от нее. В дальнейшем, сообразуясь с планом выполнения прыжка, спортсмен, управляя парашютом, вводит необходимые поправки, стремясь к тому, чтобы фактический путь снижения совпадал с расчетным.

Управление куполом на большой высоте может быть не плавным, а более или менее резким. Достаточно эффективное перемещение парашюта в сторону, достигаемое за счет управления куполом (особенно круглой формы), позволяет спортсмену вводить весьма существенные коррективы в расчет прыжка и исправлять довольно большие ошибки, допущенные в курсе полета самолета и при отделении от него.

Однако по мере приближения парашютиста к земле ошибки, имеющие одну и ту же фактическую величину, зрительно оцениваются и психологически воспринимаются спортсменом уже иначе. Так, на высоте 30 м горизонтальное перемещение парашютиста на 30 м даст изменение угла визирования на  $45^\circ$ . Если на большой высоте такое перемещение даже не было бы замечено, то на высоте 30 м, особенно, когда оно произойдет довольно быстро, оно будет воспринято парашютистом в виде резкого броска, способного сильно расстроить его

планы и испортить хороший результат (рис. 147).

По мере приближения к земле, спортсмен должен переходить к более плавному управлению куполом. Управлять им надо без всякой суеты и рывков, прибегая уже не к широким, а очень ограниченным по размаху и плавным движениям. Каждому парашютисту необходимо помнить, что нельзя управлять куполом одними и теми же приемами на разных высотах.

Недостаточно плавное управление куполом на малых высотах и является, на наш взгляд, основной ошибкой, зачастую приводящей к потере драгоценных метров там, где их можно бы и не потерять.

К числу наиболее распространенных ошибок следует отнести такие, когда парашютист, управляя куполом на малой высоте, допускает резкое перемещение по горизонту. Этим создается ложное представление о перемещении относительно цели. Резкое перемещение по горизонту, как правило, ведет к раскачиванию купола, что, в свою очередь, сильно ухудшает управление и затрудняет ориентировку. Серьезной ошибкой является и то, что некоторые спортсмены боятся подходить к цели с разумным запасом высоты. Между тем, даже тогда, когда спортсмен, не удержавшись над целью, приземляется с перелетом (таких приземлений, как правило, бывает немного), он показывает все же лучший результат, чем при приземлении с недолетом.

Обычно, поднимаясь в воздух, спортсмен более или менее точно знает направление и скорость ветра у земли. Он имеет возможность строить план прыжка таким образом, чтобы подойти к цели с торможением, с некоторым запасом высо-

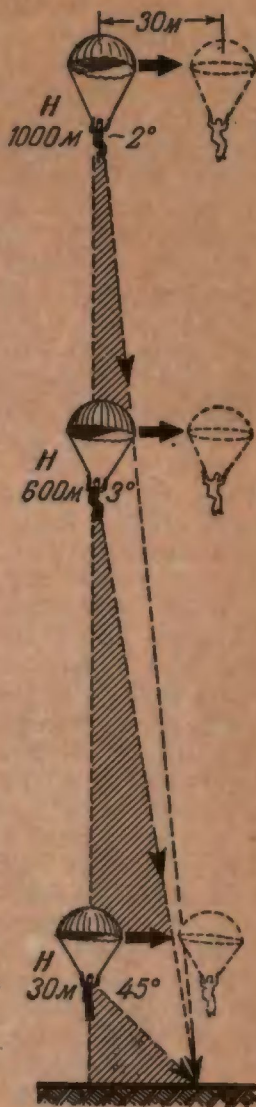


Рис. 147. При перемещении по горизонту на разных высотах на одну и ту же величину угловое перемещение будет различным. Например, на высоте 1000 м при перемещении на 30 м угол визирования изменится примерно на  $2^\circ$ , на высоте 30 м угол визирования изменится на  $45^\circ$



ты. Практически многие так и поступают, но в процессе выполнения прыжка, уже после нескольких минут управления куполом, меняют свой план без достаточных к тому оснований, чрезмерно тормозят перемещение вперед или подходят к цели на большой высоте.

Рассмотрим следующий пример. При ветре 2—3 м/сек спортсмен приземлился с недолетом в 30 м. Второй спортсмен в этих же условиях оказался над центром мишени на высоте 30 м. Используя реактивную силу купола парашюта, перемещающую его со скоростью 1,5—2 м/сек, он уменьшил относительную скорость до 0,5—1 м/сек. Парашютист снижался со скоростью 5 м/сек и, следовательно, приземлится в течение 6 сек. ( $30 \text{ м} : 5 \text{ м/сек}$ ). Это составит 6 сек.  $\times 0,5 \text{ м/сек} = 3 \text{ м}$  от центра мишени. В том случае, когда относительная скорость равняется 1 м/сек, парашютист приземлится в 6 м от центра. Из этого расчета видно, что при ветре, равном 2—3 м/сек, значительно выгоднее оказаться над целью с запасом высоты, чем потерять высоту, не дойдя до цели. Однако впадать в крайности нельзя, для каждого прыжка должен быть сделан свой расчет, с учетом скорости ветра и высоты.

Из сказанного можно сделать вывод, что при подходе к цели всегда необходимо иметь небольшой запас высоты, приблизительно 15—20 м. Это следует понимать так: если при правильном расчете спортсмен, находясь на удалении 50—80 м от цели (в зависимости от силы ветра), прекратит всякое управление парашютом, то он должен пройти над мишенью на высоте 15—20 м. В этих условиях, сообразуясь со скоростью ветра и наличием высоты, спортсмен может легко «подтормаживать» на подходе к цели и окончательно терять высоту (5—10 м) непосредственно над нею.

Сейчас многие спортсмены овладели искусством управления парашютом. Достигли они этого прежде всего хорошим предварительным расчетом, исключающим грубые ошибки. Опытные мастера умеют точно определять свой путь: в каждый данный момент им известно их фактическое местонахождение относительно наземных ориентиров. Это дает им возможность управлять парашютом лишь при действительной необходимости, что позволяет разумно расходовать свои силы, а это играет большую роль в прыжках на точность приземления.

Опытные спортсмены даже в прыжках с больших высот сохраняют достаточно сил до самого приземления. Именно так, вызвав всеобщее восхищение, управлял куполом на VIII всесоюзных соревнованиях киевский парашютист мастер спорта Н. Ткаченко. В прыжках с высоты 1500 м, в этом своеобразном «парашютном» марафоне, в котором он по праву стал чемпионом страны, Ткаченко показал замечательные результаты: 8,54 м в первом и 6,68 м во втором прыжках.

Примером виртуозной работы на малых высотах могут

служить и прыжки мастера спорта Ф. Неймарка. На прошедших всесоюзных соревнованиях многие видели, как он выходил победителем из очень трудных положений, даже тогда, когда «поражение» казалось неизбежным. Так в одном из прыжков он подошел к цели и «висел» на высоте 30—40 м. Казалось, что удержаться над целью не было никакой возможности. Однако Неймарк не только удержался, но и возвращался назад против ветра. А ведь многие спортсмены, находясь у земли в значительно лучших условиях, чем Неймарк, начинали работать куполом резко, торопливо. Это приводило к раскачиванию купола у самой земли, к рывкам и, как следствие, к потере возможности управлять парашютом.

Всякое раскачивание купола парашюта недопустимо, а тем более на малых высотах, так как это не только лишает спортсмена возможности управлять парашютом, но и затрудняет определение своего места относительно цели.

Как же управлять куполом так, чтобы он не раскачивался?

Известно, что парашют с круглым куполом перемещается в направлении опущенной кромки. Это происходит за счет части воздушного потока, выходящего из-под противоположной опущенной кромки и создающего реактивную силу. Пока будет опущена кромка, будет создаваться и реактивная сила, и купол парашюта будет перемещаться. Перемещаясь, купол преодолевает сопротивление воздуха, равное реактивной силе. Если кромку купола внезапно отпустить, то внезапно прекратится и действие реактивной силы. Имея большую площадь и небольшую массу, купол парашюта не будет сколько-нибудь продолжительное время перемещаться по инерции, а почти сразу же остановится. Тело же парашютиста, имея большую массу и сравнительно небольшую площадь, будет перемещаться в первоначальном направлении несколько дольше. Таким образом, тело спортсмена на некоторое время окажется вне вертикали, проходящей через центр купола парашюта, что приведет к раскачиванию.

Если парашютист, приступая к управлению, резко подтянет кромку купола, то это тоже приведет к раскачиванию, правда более медленному. Таким образом, парашютист должен запомнить, что чем больше скорость перемещения купола, тем больше будет и раскачивание при внезапном отпуске лямок.

Следовательно, управляя парашютом, необходимо подтягивать его кромку вниз плавно и особенно плавно ее отпустить. Но так как при управлении купол имеет тенденцию к вращению (главным образом из-за неравномерного натяжения лямок), то подтянутая кромка будет выходить из нужного направления движения, в силу чего будет меняться и на-



правление перемещения парашютиста. Поэтому спортсмен должен так искусно управлять куполом, т. е. подтягивать одну часть его кромки и опускать другую, чтобы реактивная сила все время действовала в нужном направлении и кромка купола непрерывно была бы опущена в сторону намеченного движения.

Необходимо помнить, что при вращении купола неизбежно будет вращаться и сам парашютист. При этом трудно вести наблюдение за целью, так как в отдельные моменты парашютист окажется к ней то боком, то спиной, а к тому же ему нужно переносить взгляд на лямку, прежде чем взяться за нее. В эти моменты часто случается, что спортсмен, стремясь не терять из вида цели, берется не за ту лямку и его относит в сторону. Бывают случаи, когда, начав вращаться, спортсмен переносит взгляд на лямки (при энергичном вращении на них приходится смотреть почти непрерывно) и временами теряет цель. А найдя ее снова, он обнаруживает, что цель уже ушла от него.

Таким образом, находясь на малой высоте, спортсмен ни на секунду не должен терять цель из виду или допускать неправильное подтягивание лямок. Ведь снижение с высоты 30—40 м происходит всего за 6—8 сек., и здесь дорого каждое мгновение.

Управляя парашютом, спортсмен должен все время находиться лицом к цели, поэтому при вращении купола парашютисту вращаться нельзя. Чтобы избежать вращения, он непрерывно перебирает лямки, удерживая их впереди себя. Вращаясь, купол будет скручивать свободные концы подвесной системы. Однако такое скручивание не должно мешать ни управлению куполом, ни наблюдению за целью, хотя бы свободные концы и закрутились на несколько оборотов. Подвешенную систему следует подгонять так, чтобы плечевые прямоугольные пряжки были опущены ниже. Тогда при скручивании свободных концов они будут меньше мешать спортсмену. Если этого не сделать, свободные концы будут скручиваться над головой парашютиста, мешая наблюдению и управлению.

Большую роль играет умение наблюдать за своим сносом и правильно визировать на цель. Обычно визирование на цель производится парашютистом через какую-либо точку на своем снаряжении. Но такой способ визирования и определения перемещения будет правилен лишь в том случае, если спортсмен снижается без раскачивания. При раскачивании этот способ не приемлем, так как тогда нельзя определить перемещения относительно цели не только на малых высотах, а даже и на больших. Если на малых высотах пытаться во время раскачивания визировать на цель обычным способом, то это приведет к резкой смене углов ви-

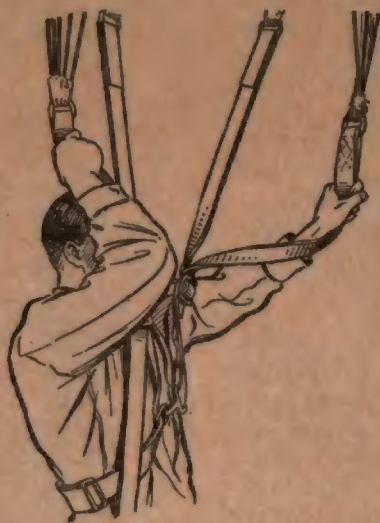


Рис. 148. Доворот влево с помощью отведения передних лямок без перекрещивания

зирования. Находясь фактически почти в одной и той же точке, спортсмен будет видеть цель под разными углами. Это затруднит определение своего действительного местоположения и приведет к неправильным действиям.

При раскачивании купола визировать следует непосредственно на цель, не связывая линию визирования с какой-либо точкой на снаряжении парашютиста. Для этого спортсмен запоминает угол между линией визирования на цель и линией, опущенной вертикально вниз. Потренировавшись в этом, парашютист даже при раскачивании будет легче определять свое место относительно цели.

Когда на малых высотах надо энергично переместиться в ту или иную сторону, то эффективных результатов можно добиться, управляя куполом подтягиванием не двух, а одной лямки.

В этом случае приходится затрачивать значительно меньше физических усилий, а это весьма важно, так как к моменту достижения малых высот парашютист уже успевает достаточно устать. К тому же даже самое энергичное подтягивание одной лямки не приведет к значительному раскачиванию и вращению, что очень важно.

При приземлении опытные спортсмены довороты и разво-



роты легко выполняют отведением лямок. Уметь так делать развороты важно при управлении парашютом до самого приземления. Если спортсмен будет перед приземлением делать разворот переkreщиванием лямок, то он этим лишается возможности управлять куполом, а следовательно, ухудшит результат.

Для разворота влево спортсмен правой рукой отводит переднюю правую лямку от себя, а левой рукой отводит переднюю левую лямку назад. При развороте вправо левой рукой следует отвести вперед от себя переднюю левую лямку, а правой рукой отвести назад переднюю правую лямку (рис. 148 и 149). Перед тем как приступить к таким доворотам в воздухе, необходимо их отработать хорошо на подвесной системе на земле (рис. 150).

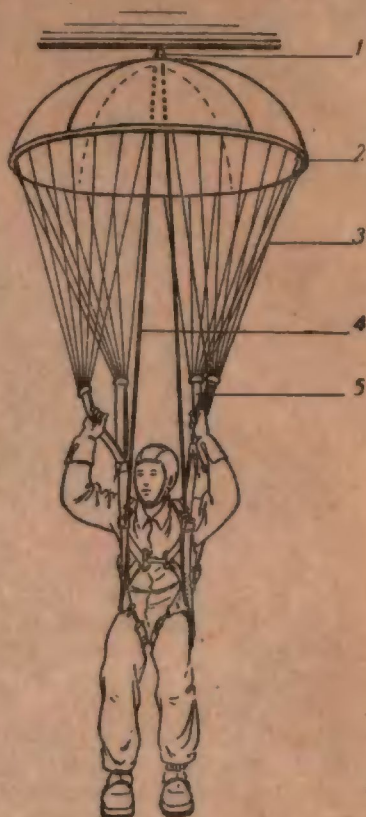
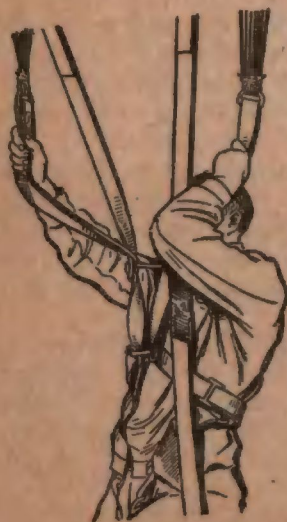


Рис. 150. Тренировочная подвесная система для отработки разворотов: 1 — вертлюг; 2 — каркас купола; 3 — ранцевые резинки вместо строп; 4 — стропы, на которых подвешена подвесная система; 5 — свободные концы обычной подвесной системы

Рис. 149. Доворот вправо с помощью отведения передних лямок без переkreщивания

## 51. ВЫПОЛНЕНИЕ ГРУППОВЫХ ПРЫЖКОВ НА ТОЧНОСТЬ ПРИЗЕМЛЕНИЯ

К групповым прыжкам допускаются спортсмены, в совершенстве овладевшие индивидуальным управлением парашютом, с которым выполняется групповой прыжок.

Выполнять групповые прыжки на точность, приземления можно двумя способами.

**Первый способ.** Каждый парашютист группы после отделения от самолета ведет расчет самостоятельно, пользуясь советами, изложенными выше. Этот способ применяется, как правило, при прыжках, когда зачет ведется одновременно на личный и командный результаты. Промах одного-двух участников лишает группу зачета, но вместе с тем сохраняет личный результат участника, попавшего в зачетный круг.

При выполнении групповых прыжков только для командного зачета (т. е. когда не учитываются результаты для личного зачета) вышеизложенный способ является неприемлемым: достаточно одному члену из группы, ведущему самостоятельный расчет, не попасть в зачетный круг, как теряется смысл других, даже очень хороших результатов.

**Второй способ.** Прыжок выполняется следующим образом: после отделения группы от самолета расчет прыжка ведет один парашютист группы. Его задача состоит в том, чтобы, не обращая внимания на других парашютистов группы, приземлиться как можно ближе к центру круга. Другие парашютисты группы не ведут самостоятельного расчета, не наблюдают ни за целью, ни за оставшейся высотой. Их задача заключается в том, чтобы все время следить за ведущим и удерживаться в достаточной близости от него.

Способ выполнения группового прыжка требует от парашютистов большого внимания и осмотрительности, так как ошибка в расчете одного парашютиста может привести к попаданию на купол или в стропы парашюта другого парашютиста и к другим происшествиям. Короткая дистанция между парашютистами (20—25 м между кромками куполов) требует очень быстрого и точного реагирования при изменении дистанции. Поэтому такая короткая дистанция сильно утомляет парашютистов группы. До высоты 200—300 м целесообразно снижаться с большей дистанцией, примерно в 40—50 м (рис. 151).

Следует иметь в виду, что ведущий парашютист, уточняя расчет, в силу необходимости будет вынужден, используя реактивную силу купола, менять свое горизонтальное перемещение, увеличивая или уменьшая его. В этом отношении парашютисты группы в интересах расчета не должны затруднять маневр ведущего, т. е. во всех случаях должны уступать ведущему дорогу. Внезапные изменения направления движе-



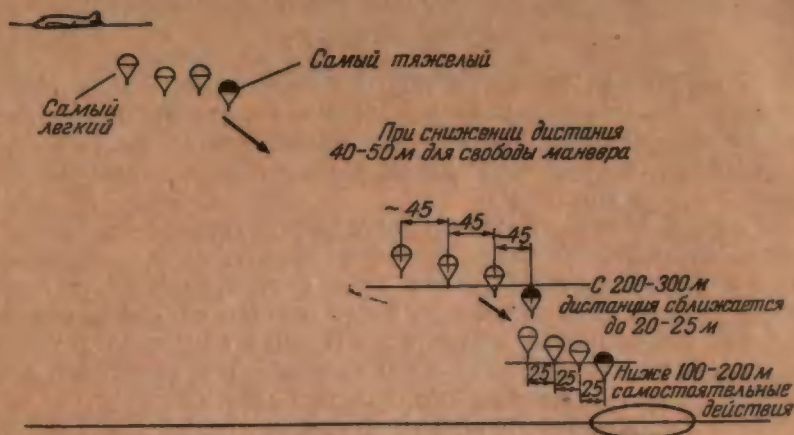


Рис. 151 Схема взаимного расположения парашютистов во время снижения при выполнении командного прыжка на точность приземления

ния ведущим, в свою очередь, могут создавать угрозу столкновения. Это положение в еще большей мере обязывает парашютистов группы быть в любую секунду готовыми отойти от ведущего.

Во всех случаях вынужденный отход от ведущего должен быть строго соразмерен. Не следует отходить дальше необходимого. Отход на большое расстояние и возвращение потребует от парашютистов большого физического усилия. Если таких отходов будет большое количество, то парашютисты группы устанут и могут оказаться не в состоянии управлять парашютом, т. е. держать свое место.

Если парашютист больше не в силах подтягивать две лямки, нужно подтягивать двумя руками одну лямку. В этом случае купол (круглый) вращается даже меньше, чем при подтягивании обеих лямок, а эффективность горизонтального перемещения сохраняется до 60—65 %.

При групповых прыжках следует учитывать вес участников группы: парашютисты с меньшим весом больше время находятся в воздухе, поэтому и относ. у них будет больше. Следовательно, они должны покидать самолет несколько позже.

Все парашютисты, как правило, должны снижаться несколько выше ведущего. Это им поможет обеспечить приземление в непосредственной близости от него (рис. 151).

Каждый участник, уже находясь в районе зачетного круга, должен стремиться приземлиться как можно ближе к центру круга, не считаясь с тем, что ему для этого потребуются отойти от ведущего. Здесь парашютист должен использо-

вать любую возможность для улучшения своего результата, а следовательно, и результата группы.

### Тренировка

Все участники группы должны хорошо владеть управлением купола — свободно перемещаться в любом направлении, зависать на месте и т. д.

Всем участникам, кроме ведущего, ставится задача — приземляться при всех обстоятельствах как можно ближе к ведущему, без учета цели. Ведущий (наиболее опытный спортсмен), снижаясь, в целях тренировки умышленно усложняет обстановку для ведомых. Так, подойдя к цели на большой высоте, он принуждает и ведомых делать то же самое, отделяясь от самолета с перелетом, заставляет все время идти к цели, максимально используя реактивный эффект и т. д.

При всех обстоятельствах во время тренировок как ведущий, так и ведомые должны работать в воздухе с полным напряжением сил с момента отделения от самолета до приземления. Только после полной сработанности группы следует выполнять зачетные прыжки группой, где расчет и действия ведущего должны быть абсолютно правильными, создающими ведомым самые благоприятные условия для получения наиболее высокого результата.

При тренировке в групповых прыжках следует большое внимание уделять безопасности. При невнимательности отдельных спортсменов возможно попадание друг другу в купол или в стропы, что легко может привести к срыву группового прыжка.

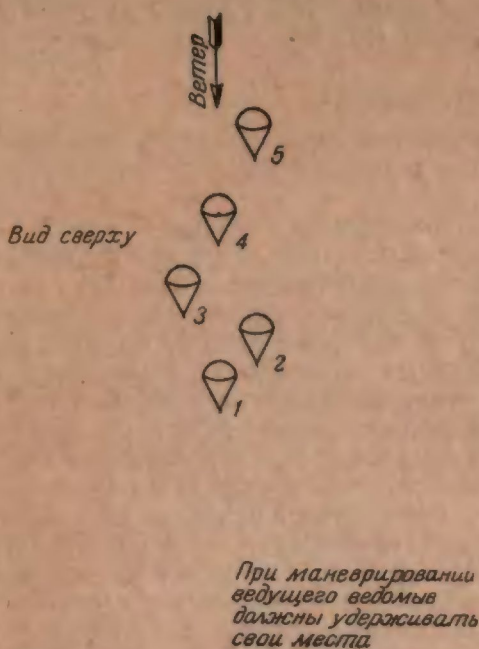
Особенно важно отработать приземление группы. Одновременное приземление всей группы очень сложно, так как парашютисты могут приземлиться друг на друга. Это обстоятельство усложняется еще и тем, что находящийся немного ниже спортсмен закрывает своим куполом цель и верхнему иногда приходится приземляться вслепую и к тому же снижаться в возмущенном воздушном потоке. Поэтому групповые прыжки следует отрабатывать сначала парой, затем группу увеличивать.

При выполнении групповых прыжков с парашютом ПД-47 следует иметь в виду, что купол этого парашюта при попадании в стропы другого парашюта складывается. Купол может сложиться или дать большую просадку и в том случае, если один парашютист будет снижаться над другим на небольшом расстоянии.

Парашюты с круглыми куполами в подобных случаях не складываются.

Для того чтобы приземление во время групповых прыжков было нормальным, первыми должны отделяться от само-





5 - Самый легкий  
1 - Самый тяжелый



Рис. 152. Расположение парашютистов в плане при выполнении группового прыжка на точность приземления

лета парашютисты с большим весом, а при отделении интервал между спортсменами следует увеличивать. В последующем, используя реактивный эффект купола, интервал можно сократить. Кроме того, к цели группа должна подходить строем неправильного клина или ромба (в плане) (рис. 152). Благодаря тому, что парашютисты отделяются от самолета с интервалом и первыми отделяются парашютисты более тяжелые, снижение будет с разными расстояниями по высоте. Чем большая разница в весе парашютистов, тем больше и разница по времени момента их приземления, что и обеспечивает безопасность приземления. Подход к цели с разных направлений более безопасен, а также позволяет лучше наблюдать за целью. Так, например, если один спортсмен приземлился в 3 м левее цели, а другой в 3 м правее

цели, то это будет значительно безопаснее, чем если оба приземлятся в 3 м левее цели и к тому же одновременно.

В тех случаях, когда обстоятельства не позволяют увеличить интервал при отделении группы, а разница в весе парашютистов небольшая, следует искусственно разнести веса, используя добавочный груз (песок в специальных мешочках).

Каждый парашютист группы должен подходить к цели хотя бы с минимальным запасом высоты.

При выполнении групповых прыжков с куполом с переменной целью ведущий должен стремиться построить свой

расчет таким образом, чтобы необходимость в использовании реактивной силы была минимальной (т. е. снижаться с закрытой шелью). Это значительно упрощает прыжок и облегчает действие ведомых.

В случае, если при снижении произойдет попадание одного спортсмена в стропы другого, то следует спокойно, без суеты, подтянуть внешние стропы и отвести свой купол от купола товарища и удерживать его в этом положении до приземления. Разведенные таким образом куполы (и круглые, и квадратные) не складываются и позволяют произвести безопасное приземление.

## 52. ТРЕНИРОВКА В УПРАВЛЕНИИ ПАРАШЮТОМ

**Тренировка на земле.** Тренировка на земле в управлении куполом так же, как и в управлении телом в воздухе, необходима для успешного освоения управления. Она значительно сократит время подготовки и количество практических прыжков.

Еще недавно мастерство спортсмена-парашютиста определялось количеством выполненных им прыжков. А сейчас уже многие спортсмены, не имеющие на счету и сотни прыжков, успешно выполняют норму мастера спорта. Поэтому тренировка на земле должна быть поставлена так, чтобы в воздух спортсмен шел только на зачетный прыжок.

Правильное использование даже простейшей тренировочной аппаратуры дает возможность отлично подготовить спортсмена на земле.

Для тренировок можно рекомендовать подвесную систему с макетом круглого купола, где обычные стропы заменены двойными амортизационными резинками от ранца ПЛ. Подвесная система крепится к кольцу макета купола с помощью двух соединительных строп. В этом случае вес спортсмена удерживается этими стропами и амортизационные резинки не нагружены. Крепление системы должно быть таким, чтобы ее можно свободно вращать, а когда нужно, — застопорить.

На таком приспособлении спортсмены отрабатывают горизонтальное перемещение в различных направлениях за счет подтягивания лямок. Во время тренировок следует обращать внимание на то, чтобы спортсмен подтягивал и отпускал стропы плавно, а при отпуске не бросал их.

Инструктор, имея в руках миниатюрную цель (удобно закрепить на конце шеста длиной 1,5—2,0 м), перемещает ее в различных направлениях относительно тренирующего спортсмена. Спортсмен, наблюдая за целью и оценивая ее перемещение, стремится удерживать ее на постоянном угле визирования. Если, например, спортсмен видит, что цель уходит от него, он должен лямки подтянуть на цель, а при прибли-



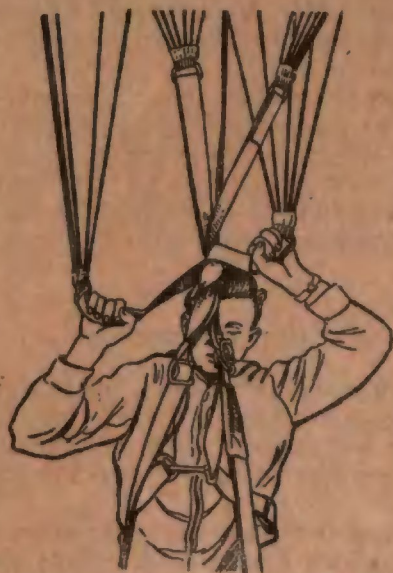


Рис. 153. Скручивание лямок при непрерывном визировании на цель

жении цели отпустить их или подтянуть противоположные и т. д.

Для усложнения тренировки круг, к которому прикреплена подвесная система, по заданию инструктора начинают вращать (к кольцу привязывается веревка и один из спортсменов вращает его). Спортсмен должен все время находиться лицом к цели. Ему это легко удастся, если он, перебирая лямки, будет удерживать тело от разворотов.

Естественно, что при этом произойдет скручивание лямок. Но, несмотря на это, спортсмен должен продолжать управление: подтягивать задние или передние, правые или левые лямки и, удерживая тело от вращения,

все время смотреть на цель. При скрученных лямках спортсмен, подтягивая или удерживая любую пару смежных лямок, легко удерживает тело от раскручивания (рис. 153).

Если вращение происходит с одновременным подтягиванием лямок в каком-либо направлении, например на цель, то подтягивать лямки следует так, чтобы в сторону цели все время была опущена кромка купола. Для этого ту лямку, которая выходит из направления на цель, надо соразмерно отпускать, а подходящую — подтягивать.

При тренировке с куполом со щелью на свободных концах подвесной системы оборудуют клеванты (бобышки). Если спортсмену нужно сделать доворот на цель, то он подтягивает соответствующую бобышку, а инструктор соответственно разворачивает подвесную систему (кольцо) до тех пор, пока спортсмен не отпустит ее.

На куполе со щелью не рекомендуется удерживать тело от вращения за счет скручивания лямок, как это делается на парашюте с круглым куполом, так как спортсмен не сможет разворачивать купол в нужном направлении и фактически не будет управлять куполом. За счет же реактивной силы купола, которая действует в самом различном направлении, по-

скольку спортсмен лишен возможности делать развороты купола, он будет отнесен от цели. И все преимущество купола со шелью будет действовать не на пользу спортсмена, а во вред.

### Тренировка в воздухе

Все указания по управлению куполом в воздухе изложены выше, поэтому мы остановимся только на некоторых методических особенностях тренировки в воздухе.

Наблюдение за большим количеством тренировочных прыжков спортсменов на точность приземления показали, что подготовленные спортсмены делают хороший расчет прыжка, правильно действуют в воздухе и, как правило, показывают хорошие результаты. При этом, поскольку у них расчетная траектория прыжка с фактической довольно близко совпадает, то хороший результат достигается ими без особого труда, а если к тому же прыжок выполняется на парашюте со шелевым куполом, то усилий приходится затрачивать еще меньше.

Конечно, мастерство спортсменов и парашютная техника должны так гармонично дополнять друг друга, чтобы спортсмен за счет отличного умения использовать управление парашютом получал высокий результат без чрезмерного физического напряжения, легко и красиво. Но к этому спортсмен может прийти только при полном напряжении сил во время тренировки. Тренировочный прыжок спортсмена с момента отделения от самолета до приземления должен быть построен так, чтобы спортсмен все время управлял куполом.

Правильно делают те инструкторы-тренеры, которые планируют очередной тренировочный прыжок спортсмену (разумеется с нарастающей трудностью) с продуманными вводными. Например, расчетная точка отделения находится на удалении от цели в 1000 м, а фактическую точку отделения инструктор устанавливает на удалении 600 м с приземлением на цель (круг). Естественно, что, раскрыв парашют, спортсмен сразу же принимает меры к уменьшению отношения, переходит к скольжению (если ветер на высоте выше 8—10 м/сек) или к торможению. При такой обстановке спортсмен, чтобы приземлиться в цель, вынужден будет все время тянуть лямки, не имея ни одной секунды отдыха. Весьма возможно, что его результат в данном случае будет хуже, чем у менее подготовленного спортсмена, который выполнял прыжок в лучших условиях, т. е. отделился на удалении 1000 м.

В другом случае инструктор предлагает спортсмену отделиться на удалении 1400 м вместо 1000 м. Здесь спортсмен вынужден все время работать на увеличение отношения.

Вводные должны быть разнообразными, в этом инструктор



тор должен проявить инициативу, но в то же время учитывать уровень подготовки спортсмена.

В связи с вышеизложенным следует высказать некоторые соображения в отношении оценки прыжка. Мы уже говорили, что спортсмен, выполняя сложные вводные, может показывать результат (фактическое отклонение от цели в метрах) хуже, чем спортсмен, выполняющий прыжок с менее сложным заданием.

Подойдя формально к оценке прыжка т. е. видя только метры отклонения, но не видя борьбы за эти метры и не учитывая того, что менее подготовленный спортсмен в этих условиях приземлится значительно дальше, можно сказать, что он неудовлетворительно выполнил задание, и это будет неправильно. В отдельных случаях спортсмен при выполнении сложной вводной приземлился в 50—70 м и получил от инструктора отличную оценку потому, что другой, прыгая в этих же условиях, приземлился в 100 м. Или, например, спортсмен приземлился в 10 м, но инструктор ставит ему посредственную оценку, потому что этот спортсмен имел полную возможность приземлиться в 2—3 м.

К сожалению бывает и так, что инструктор стремится только к тому, чтобы спортсмен приземлился ближе к центру цели. Он не только не дает спортсменам сложных вводных, но всячески облегчает им выполнение тренировочных прыжков (делает за них расчет прыжка, выводит сам самолет в расчетную точку и подает команду на прыжок и т. д.). Так поступать инструктор не должен. Спортсмен, подготовленный в таких «тепличных условиях», будет очень плохо чувствовать себя, когда при выполнении прыжков обстановка изменится, а он окажется без опеки инструктора.

Давая объективную оценку прыжка, выполненного спортсменом, инструктор-тренер должен не только оценивать фактический результат прыжка, но и в каких условиях выполнялся этот прыжок и как спортсмен справился с этими условиями.

Оценивать прыжок на точность приземления следует прежде всего с учетом условий, в каких выполнялся прыжок, а затем по метражу отклонения от цели. Ведь совершенно ясно, что приземления, например в 3—5 м от цели при среднем ветре 1—2 м/сек и при среднем ветре 8—10 м/сек, не могут и не должны одинаково оцениваться. Формальная оценка прыжка только по метражу в конечном итоге наносит вред, так как будет приводить к стремлению прыгать в более простых условиях, а этого допустить нельзя.

Инструктор-тренер должен так организовать свою работу, чтобы каждый прыжок спортсмена был под тщательным наблюдением с момента отделения до приземления. Все ошибки спортсмена на всех этапах прыжка должны фиксироваться, а на разборе инструктор, анализируя ошибки спортсмена, учит

его, что нужно делать, чтобы не допускать больше подобных ошибок, и как их нужно исправлять.

### **53. НЕКОТОРЫЕ ТАКТИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ГРУППОВЫХ ПРЫЖКОВ НА ТОЧНОСТЬ ПРИЗЕМЛЕНИЯ**

Основное условие выполнения всех видов групповых прыжков состоит в предоставлении каждому спортсмену возможности приземлиться как можно ближе к центру цели.

Кучность и точность приземления в последние годы резко возросли. Так, если в 1952 году три спортсмена в групповом прыжке с 600 м показали рекордный результат 32,88 м, то в 1957 году лучший результат трех спортсменов — Дмитрова, Косинова, Пеклина — равен 1,68 м.

Естественно, что приземляться одновременно группе из 3—5 спортсменов на одно и то же место очень трудно и опасно из-за риска попасть в купол или стропы друг друга. Поэтому групповой прыжок при всех обстоятельствах должен планироваться так, чтобы была возможность каждому спортсмену без помех маневрировать у цели, особенно на малой высоте, обеспечивая высокую точность приземления. Главным образом это важно при выполнении прыжков со щелевым парашютом, когда за счет постоянно действующей реактивной силы маневрировать в группе на малой высоте весьма сложно и небезопасно.

- Каким же образом решить эту задачу?

Прежде всего прыжок должен выполняться так, чтобы приземление парашютистов было последовательным: после приземления первого спортсмена второй должен иметь возможность, если в этом будет надобность, приземлиться в непосредственной близости от первого, третий, четвертый и другие спортсмены группы также должны иметь возможность приземляться почти в любое место цели.

Конечно, это невозможно будет выполнить, если спортсмены всей группы будут снижаться на одной высоте. Тогда они группой подойдут к цели, и достаточно одному спортсмену зависнуть над центром цели, как его купол уже не позволит другим подойти к этому месту. Следовательно, снижение спортсменов группы должно быть разнесено по высотам: первый приземляющийся спортсмен должен быть ниже всех, последний — выше всех.

Нормальными условиями приземления нужно считать такие, когда купол приземляющегося впереди спортсмена погаснет, т. е. опустится на землю. В противном случае купол может закрывать цель снижающемуся выше спортсмену. Приземлившемуся спортсмену также необходимо время, чтобы подняться, осмотреться и не мешать приземляющемуся парашютисту. Интервал между спортсменами во времени должен



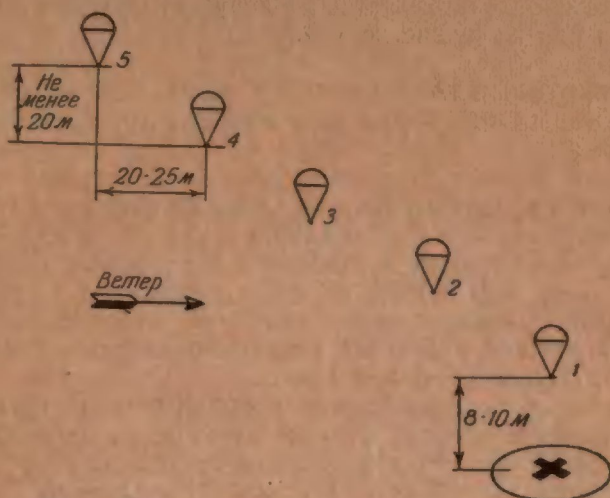


Рис. 154. Схематическое расположение парашютистов во время правильного подхода к цели при групповом прыжке

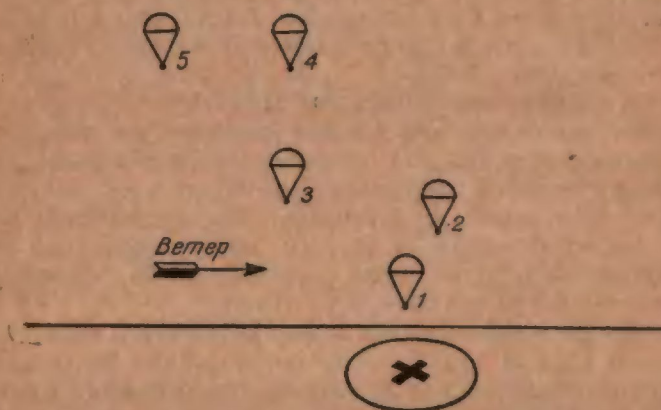


Рис. 155. Схематическое расположение парашютистов во время неправильного подхода к цели при групповом прыжке

быть не менее 4 сек., что будет соответствовать 20 м высоты (рис. 154 и 155).

Если есть возможность, то интервал по высоте следует увеличить. Во всяком случае интервал во многом зависит от групповой слетанности группы.

Как уже было сказано, время снижения зависит от веса парашютиста. Поэтому целесообразно, чтобы в группе первыми прыгали спортсмены, имеющие больший вес. Но решить

задачу разнеса парашютистов по высоте только за счет весового распределения спортсменов очень трудно. Возможны случаи, когда у некоторых спортсменов вес будет совпадать, или их разница будет недостаточной для разнеса по высотам. В таких случаях интервал по высоте между снижающимися парашютистами следует регулировать интервалом в оставлении самолета. Сочетая время снижения спортсмена на парашюте с интервалом оставления самолета, можно обеспечить приземление парашютистов последовательно в одно место, без помех друг другу. Естественно, что интервал по времени может быть различным для каждого спортсмена.

Интервал будет зависеть от четырех условий: от заданного интервала по высоте снижающихся парашютистов, высоты прыжка, веса спортсмена и скорости самолета в момент прыжка.

При выполнении групповых прыжков на шелевом парашюте есть возможность в довольно значительных размерах изменять интервал по времени отделяющихся парашютистов. Следует при этом иметь в виду, что, чем больше группа будет затрачивать время на оставление самолета, тем большая будет и разность по высоте между первым и последним спортсменом. Однако при этом будет большое несовпадение расчетной и фактической точек отделения, что не выгодно. Но, как мы уже сказали выше, шелевые парашюты позволяют спортсмену легко скорректировать это несоответствие еще на достаточной высоте. Большие возможности вести корректировку расчета есть, как известно, и у парашюта ПТ-1А, но здесь спортсмену придется затрачивать значительно больше физических усилий на управление куполом.

Во всяком случае, все наши тренировочные парашюты позволяют при умелом их использовании так увеличивать интервал при отделении, что всегда будет обеспечена разность по высотам между спортсменами не менее 20—25 м.

При выполнении комбинированных прыжков сделать разнос спортсменов по высотам легко за счет разного времени свободного падения. При этом большая задержка должна быть у спортсмена, прыгающего первым, а у прыгающего последним — наименьшая. Кроме того, первыми должны прыгать спортсмены, имеющие больший вес.

При комбинированных прыжках представляется возможность до минимума сократить интервал при отделении, однако в интересах безопасности прыжка он всегда должен быть не менее одной секунды. В свободном падении каждый спортсмен должен лететь выше и в стороне от другого; в противном случае, при какой-либо задержке в открытии парашюта (его затенении и др.) возможно попадание спортсмена в купол снижающегося ниже парашютиста.

При определении точности приземления, как известно, из-



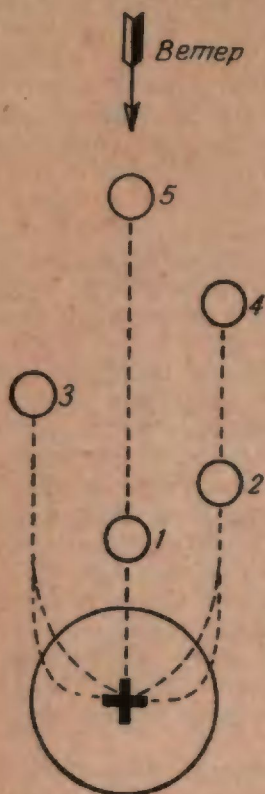


Рис. 156. Правильный подход к цели при групповом прыжке (вид в плане)

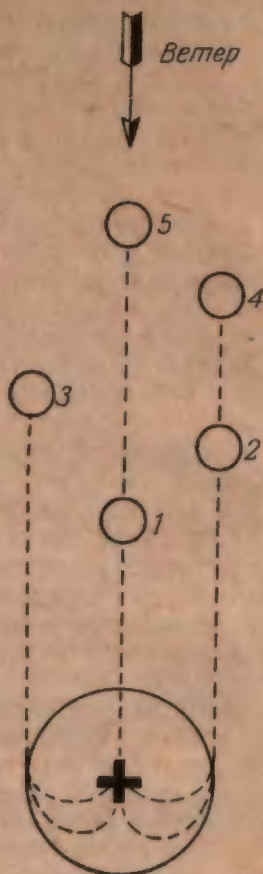


Рис. 157. Неправильный подход к цели при групповом прыжке (вид в плане)

меряется расстояние от центра цели в радиальном направлении. Следовательно, при выборе тактического приема выполнения группового прыжка эта особенность должна быть использована. Если один спортсмен приземлился, например, в 4—5 м к северу от центра цели, а другой будет приземляться в то же самое место, то так или иначе первый в какой-то мере будет мешать второму. Если же второй спортсмен будет строить свой прыжок так, чтобы подойти с юга к цели, то условия управления на малой высоте будут значительно лучше и при том же результате (4—5 м) расстояние между приземлившимися парашютистами будет равно 8—10 м.

В настоящее время точность в групповых прыжках настолько возросла, что уже нужно считаться не только с тем, с

какого направления подойти к цели, но и с тем, что приземлившийся ранее спортсмен будет мешать другому.

По возможности все спортсмены группы должны подходить к центру цели с различных направлений (рис. 156 и 157), но так, чтобы угол между направлением среднего ветра и направлением движения спортсмена не превышал  $45^\circ$ . В отдельных случаях он может доходить и до  $90^\circ$ , но больший угол допускать нельзя, так как в этом случае спортсмен вынужден будет подходить к цели против ветра, что значительно ограничит возможность маневра.

Как видно из схемы, ведущий должен первым покинуть самолет и снижаться ниже всех. Он должен по возможности перемещаться в плоскости ветра и при надобности зависнуть над целью, но делать это надо над центром цели, так как иначе он будет мешать другим спортсменам.

---



## Глава II

### РАСЧЕТ ПРЫЖКА

Парашют — аппарат ограниченно управляемый и его перемещение зависит в основном от движения воздуха.

Парашютист во время снижения перемещается в направлении ветра со скоростью, близкой скорости ветра.

В искусных руках парашют может перемещаться в любую сторону примерно на одну четвертую часть высоты, с которой происходит снижение. Но этого явно недостаточно. Поэтому очень большое значение имеет своевременный и точный расчет относительного парашютиста, или так называемый расчет прыжка.

Главную роль в значении величины относительного играет ветер. Поэтому наиболее важно достаточно точно определить скорость и направление ветра непосредственно перед прыжком.

#### 54. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРЕДНЕГО ВЕТРА

Для определения скорости и направления ветра на разных высотах, или так называемого «среднего» ветра, чаще всего применяют шары-пилоты. Наблюдение за их полетом дает возможность получить данные направления ветра и его скорости на различных высотах.

Наблюдение за шаром-пилотом продолжают до тех пор, пока он не скроется в облаках или пока не дойдет до высоты, с которой предполагаются прыжки. Чем выше находится шар, тем менее точными становятся измерения. Естественно, что такие измерения наиболее эффективны при устойчивой погоде, когда не предвидится значительного изменения скорости и направления ветра.

Шаро-пилотные наблюдения производятся следующим образом. Наполнив шар водородом, после измерения его среднего диаметра и подъемной силы, с помощью специальных таблиц определяют его скороподъемность. При подъеме шара на определенную высоту его объем увеличивается, плотность водорода в нем сохраняется пропорциональной плотности воз-

духа, поэтому скорость подъема шара остается почти постоянной. Если нам известна скороподъемность шара (например, 180 м/мин) и время его полета (например, 5 мин.), то всегда можно определить, на какой высоте находится шар (в данном случае:  $180 \times 5 = 900$  м).

За выпущенным шаром устанавливают наблюдение и с помощью теодолита измеряют углы: вертикальный угол  $\beta$ , отсчитываемый от горизонта, и горизонтальный  $\alpha$ , отсчитываемый от северного направления (рис. 158).

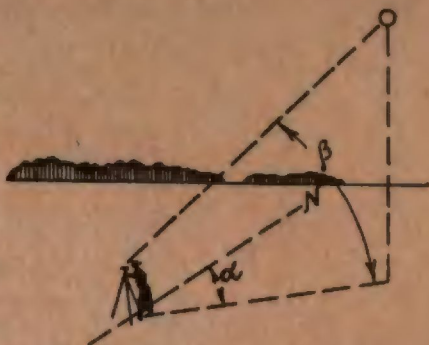


Рис. 158. Схема наблюдения за шаром-пилотом

Если производить отсчеты углов через определенные промежутки времени, соответствующие вполне определенной высоте нахождения шара, то можно, построив траекторию движения шара, найти направление и скорость ветра во всех слоях воздуха, через которые прошел шар.

Если направление ветра по высотам изменяется мало, то для целей парашютных прыжков нет необходимости знать направление и скорость ветра на различных высотах. Достаточно знать величину и направление среднего ветра, действие которого одинаково с ветром реальным, не постоянным по высоте.

Для определения скорости и направления среднего ветра не следует производить промежуточные отсчеты местонахождения шара-пилота и строить его траекторию. Для этого достаточно иметь одно наблюдение шара на высоте прыжка.

Направление на шар в этот момент и есть среднее направление относительного парашютиста, а вертикальный угол визирования шара в это время характеризует среднюю скорость ветра.

Определение средней скорости ветра по углу  $\beta$  шара показано на рис. 159. По вертикальной оси рисунка отложены значения скорости подъема в м/мин, по горизонтальной — значения скорости ветра в м/сек. Наклонные линии соответствуют разным углам визирования шара. Например, если выпущенный шар имеет скороподъемность 240 м/мин (4 м/сек) и на высоте прыжка угол визирования его равен, допустим,  $30^\circ$ , то средняя скорость ветра будет равна 6,8 м/сек.

Для выполнения прыжков при переменном направлении ветра желательно знать его изменение на различных высотах.

На относительного парашютиста главным образом влияют ветер и восходящие потоки, меньше — плотность воздуха. От плотно-



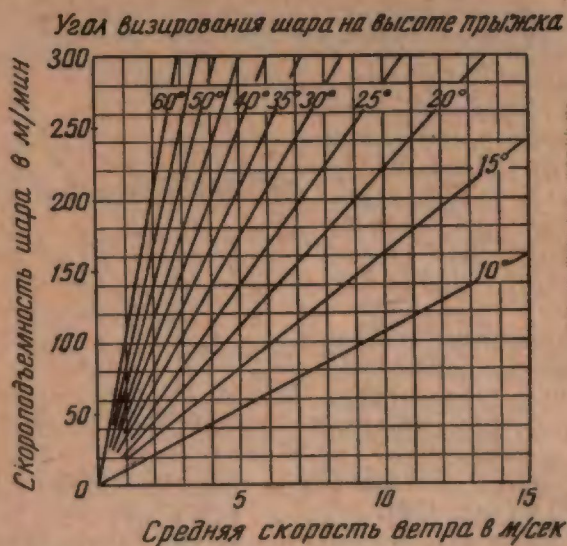


Рис. 159. График определения средней скорости ветра по вертикальному углу визирования шара

сти воздуха зависит скорость снижения парашюта и, следовательно, величина отбоя. Но точный учет плотности воздуха и скорости снижения излишен, так как на малых высотах изменение скорости парашюта не достигает больших величин, а на больших высотах вертикальные потоки вызывают такое изменение скорости снижения, которое намного превышает возможную ошибку при приземлении от изменения плотности воздуха.

Время снижения или изменения отбоя в связи с изменением плотности воздуха можно корректировать с помощью графика, приведенного на рис. 160.

По вертикальной оси отложена высота прыжка, а по горизонтальной оси — поправка к величине отбоя, выраженная в процентах, на число которых следует уменьшить отбоя, рассчитанный исходя из скорости снижения, постоянной по высоте и равной скорости снижения у земли.

Например, прыжок должен быть выполнен с высоты 2000 м. Определим, какую ошибку мы вносим, если не будем учитывать изменение плотности воздуха. При оставлении самолета (высота 2000 м) плотность воздуха будет наименьшая, а в момент приземления — наибольшая. Для определения высоты, соответствующей средней плотности воздуха, достаточно высоту прыжка разделить на 2. Тогда получим среднюю высоту 1000 м. По графику (рис. 160) находим ошибку, рав-

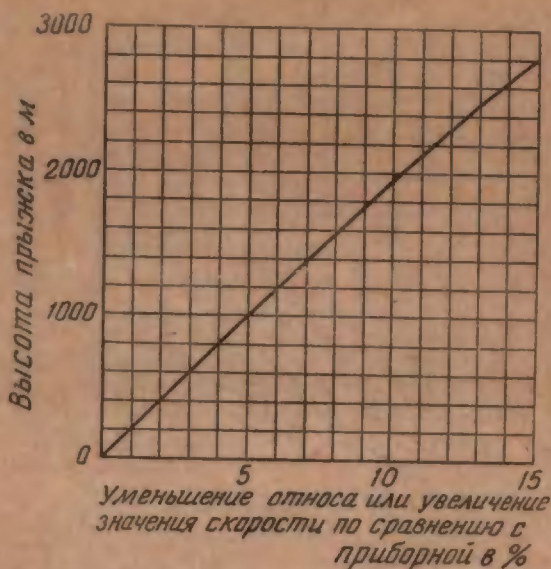


Рис. 160. График для исправления величины отнoса и для приближенного перевода приборной скорости в истинную в зависимости от высоты

ную 5%. Таким образом, для учета уменьшения плотности воздуха с увеличением высоты прыжка необходимо величину отнoса уменьшить на 5%. Как видим, поправка здесь небольшая.

Если прыжок производится в условиях высокогорного аэродрома или при значительном отличии давления по сравнению с нормальным, то расчет на обыкновенную (нормальную) скорость снижения дает, конечно, ошибку, но поправка настолько незначительна, что нет смысла ее вводить. В самом деле, допустим, что прыжок производится над аэродромом, высота которого над уровнем моря равна 500 м. Это значит, что средняя высота прыжка (по плотности воздуха) увеличится на 500 м. При этом поправка будет около 2%, которую обыкновенно не вносят.

## 55. РАСЧЕТ ОТНОСА

Траектория движения парашютиста после оставления самолета состоит из двух частей: свободного падения и снижения на парашюте.

Если бы парашютист начал снижаться на парашюте сразу после оставления самолета, то его отнoс по ветру от места оставления самолета до приземления равнялся бы времени снижения, умноженному на скорость среднего ветра.



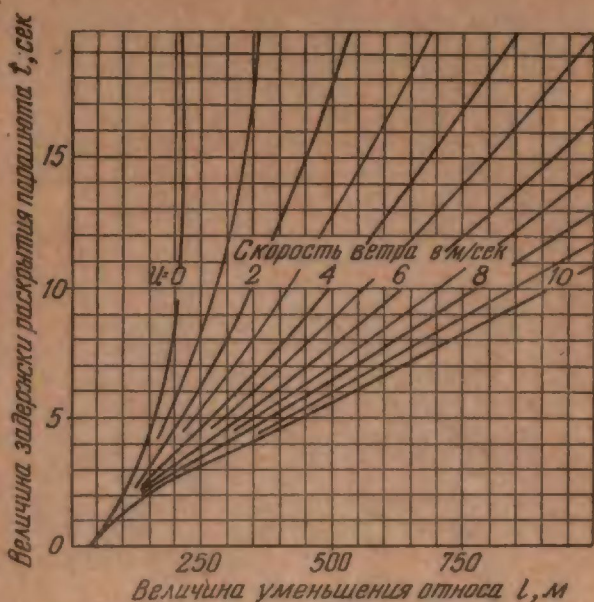


Рис. 161. График учета изменения расчетного отношения при задержке раскрытия парашюта

При наличии свободного падения в случае прыжка против ветра относ уменьшается, или, иными словами, точка приземления «уходит» вперед, в направлении полета самолета.

Это происходит по следующим двум причинам:

1. Парашютист по инерции пролетает вперед, вслед за самолетом. При раскрытии парашюта на 2—3-й секунде это расстояние не велико и в зависимости от скорости полета самолета составляет 50—100 м. При раскрытии парашюта на 10—12-й секунде это расстояние доходит до 200—300 м (рис. 161). При еще более длительном падении относ парашютиста вперед по инерции не возрастает. Горизонтальная начальная скорость парашютиста к этому времени полностью уничтожается сопротивлением воздуха (в случае прыжка против ветра) и с этого времени траектория парашютиста начнет отклоняться назад, в направлении движения ветра.

2. За счет свободного падения время снижения будет много сокращено, следовательно, значительно сократится и относ парашютиста по ветру.

В самом деле, при комбинированном прыжке с задержкой, допустим, в 10 сек. парашютист пролетает вниз около 320 м. За это время по инерции парашютист пролетит вперед (с самолета Ан-2) около 200 м. Раскрывая парашют вблизи самолета, вместо того, чтобы свободно падать около 320 м, пара-

шютист будет почти 300 м снижаться на парашюте. Время снижения за этот период для нашего примера при скорости снижения 5 м/сек составит  $\frac{300}{5} = 60$  сек.

При ветре в 7 м/сек за это время парашютист будет отнесен назад на 420 м.

Таким образом, при раскрытии парашюта около самолета парашютист по инерции пролетает вперед около 100 м, а затем его начинает относить назад по ветру.

При затяжке в 10 сек. относ вперед будет порядка 200 м, а относ по ветру благодаря меньшему снижению (в нашем примере на 60 сек.) уменьшится на 420 м.

Расстояние между точками приземления в этих двух случаях (исключая случайные ошибки) будет следующим: относ вперед по инерции во втором случае будет больше по крайней мере на  $200 - 100 = 100$  м, а относ по ветру меньше на 420 м. Суммарная разница будет равна  $100 + 420 = 520$  м.

Как видим, при задержке раскрытия парашюта место приземления значительно «уходит» вперед (приземление произойдет впереди цели), что необходимо учитывать, а иногда и использовать при выполнении прыжков на точность приземления. Эта разница зависит не только от времени задержки, но и от силы ветра. Так, если бы при рассмотренном примере был штиль, то разница отнесов не превысила бы 100—150 м. Чем сильнее ветер, тем больше влияет затяжка на смещение точки приземления вперед.

Достаточно точно и просто расчет отнosa производится следующим образом:

1. Прежде всего следует определить величину и направление среднего ветра. Наиболее точно средний ветер определяется шаро-пилотными данными. Определять величину скорости среднего ветра удобно по известной скороподъемности шара и углу визирования его на высоте прыжка (см. рис. 159).

2. По известной высоте прыжка и средней скорости ветра найти величину отнosa. При прыжке без задержки раскрытия парашюта для учета потери высоты и отнosa вперед по инерции в процессе падения и раскрытия парашюта достаточно отнять от полученного отнosa 100 м (округленно).

При скорости снижения, равной 5 м/сек, для определения величины отнosa удобно руководствоваться следующим правилом: величина отнosa равна одной десятой части высоты прыжка, умноженной на удвоенную среднюю скорость ветра. Например, прыжок выполняется без задержки раскрытия парашюта с высоты 800 м при средней скорости ветра, равной 4 м/сек.

Относ будет равен:

$$L = \frac{H}{10} \times 2U = \frac{800}{10} \times 2 \times 4 = 80 \times 2 \times 4 = 640 \text{ м.}$$



Для учета раскрытия парашюта отнимем (округляя) 100 м и тогда окончательно получим 540 м.

Изменения нормальных условий (плотности воздуха, веса парашютиста, температуры) должны учитываться приближенно, путем соответствующего изменения величины отношения на несколько процентов. Например, зимой в среднем относ может считаться на 5% больше, чем летом. При отличии веса парашютиста от среднего, принятого 70 кг, например на 10%, относ изменяется на 5% и т. п.

3. В случае задержки раскрытия парашюта величина отношения может значительно измениться, особенно при сильном ветре. Уменьшение расчетного отношения в этом случае легко определить с помощью графика, приведенного на рис. 161, построенного для скорости полета самолета 100—180 км/час.

На этом графике по вертикальной оси отложено время падения до раскрытия парашюта, по горизонтальной — величина уменьшения отношения. Кривые линии на графике соответствуют различным скоростям среднего ветра. Проведя горизонтальную линию от известной нам величины задержки раскрытия парашюта до линии, соответствующей данной скорости среднего ветра, а от пересечения этих линий — вертикальную линию вниз, получим величину поправки, на которую следует уменьшить относ. Так, если бы в предыдущем примере задержка раскрытия парашюта была бы не 2—3 сек., а 5 сек., то следовало бы отнять от вычисленной величины отношения не 100 м, а 270 м.

Для расчета отношения парашюта удобно скомбинировать необходимые графики в один общий, как показано на рис. 162.

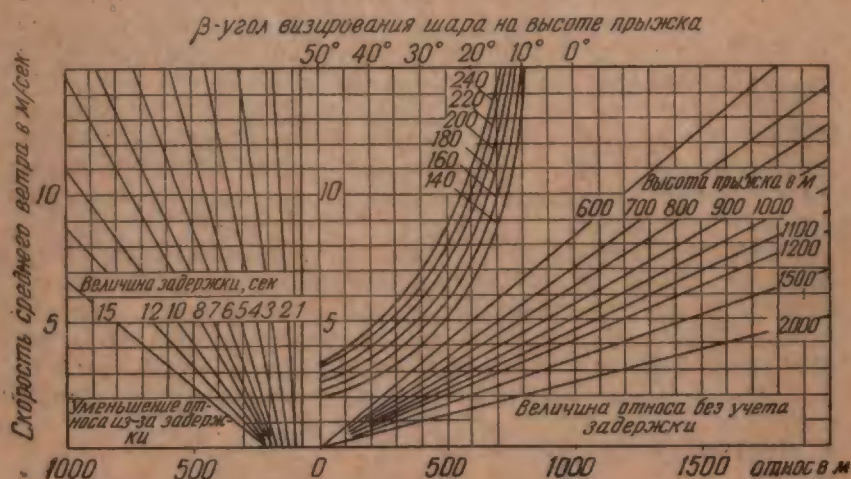


Рис. 162. Комбинированный график для расчета отношения при прыжке с парашютом

Средняя верхняя часть графика с пучком кривых линий служит для определения средней скорости ветра по шаро-пилотному способу. По вертикальной оси графика отложены величины средней скорости ветра в  $\text{м/сек}$ . Сверху нанесена шкала углов визирования шара-пилота на высоте прыжка.

Каждая из кривых линий соответствует какой-либо пространственной скороподъемности шара-пилота в  $\text{м/мин}$ . Точка пересечения угла визирования шара с кривой, соответствующей данной скороподъемности шара, дает искомую среднюю скорость ветра.

Правая часть графика содержит веер линий высот прыжка, по которым, зная величину средней скорости ветра, определяется величина отношения. Влияние изменения плотности воздуха с высотой уже учтено при построении этого графика.

Для того чтобы учесть поправку к отношению за счет свободного падения парашютиста, служит левая часть графика. Она содержит веер линий, каждая из которых соответствует определенному времени задержки раскрытия парашюта. Проведя горизонтальную линию от известной нам величины средней скорости ветра до пересечения с заданным временем задержки раскрытия парашюта на горизонтальной оси, находим величину отношения, на которую необходимо уменьшить отношение, найденный из правой части графика (т. е. без учета задержки).

Это хорошо видно из следующего примера.

Скороподъемность шара-пилота  $180 \text{ м/мин}$ . Высота прыжка  $1200 \text{ м}$ . Угол визирования шара на этой высоте  $\beta = 33^\circ$ . Определим величину отношения при прыжке против ветра без задержки и с задержкой в 5, 10 и 15 сек.

Проводим вертикальную линию от угла визирования шара-пилота до пересечения ее с кривой, соответствующей скороподъемности  $180 \text{ м/мин}$ . От точки пересечения проводим горизонтальную линию и находим величину средней скорости ветра, равную в данном случае  $4,6 \text{ м/сек}$  (рис. 162). Но величина скорости ветра, собственно, нам не нужна, нам достаточно знать положение точки пересечения линии визирования с кривой скороподъемности. От этой точки проводим горизонтальную линию в обе стороны — вправо и влево. Пересечение этой линии с линией высоты прыжка дает нам величину отношения без учета свободного падения (она равна  $1080 \text{ м}$ ).

Для учета свободного падения наблюдаем пересечение горизонтальной линии ветра (рис. 162) с веером линий задержек в левой части графика. Свободное падение при раскрытии парашюта без задержки продолжается около 1—2 сек. Это дает сокращение отношения приблизительно на  $100 \text{ м}$ .

При задержке в 5 сек. сокращение будет равно уже  $300 \text{ м}$ , при 10 сек. — около  $500 \text{ м}$  и при 15 сек. — около  $750 \text{ м}$ .

Ответы получим следующие:

при прыжке без задержки относ. равен  $1080 - 100 = 980 \text{ м}$ ;



при прыжке с затяжкой в 5 сек. относ равен  $1080 - 300 = 780$  м;

при прыжке с затяжкой в 10 сек. относ равен  $1080 - 500 = 580$  м;

при прыжке с затяжкой в 15 сек. относ равен  $1080 - 750 = 330$  м.

Интересно отметить, что ошибка в величине затяжки на 1 сек. при ветре около 5 м/сек изменяет относ примерно на 50 м, а при скорости ветра около 10 м/сек — почти на 100 м.

Следует иметь в виду, что расчет относ нужно производить всегда с округлением до 50—100 м, так как большая точность себя не оправдывает из-за приблизительности самих исходных данных, вводимых в расчет.

Для расчета относ при прыжке с парашютом, имеющим квадратный купол с «килем», расположенным сзади, надо иметь в виду, что этот парашют будет иметь горизонтальную скорость относительно воздуха, равную около 1,5 м/сек.

Таким образом, при расчете относ следует условно увеличить скорость ветра на 1,5 м/сек.

## 56. МЕСТО ОСТАВЛЕНИЯ САМОЛЕТА

Для расчета прыжка очень важно не только точно определить средний ветер, но и правильно провести сам расчет. При этом обязательно надо учесть время затяжки. Еще более важно правильно реализовать полученное решение — величину расчетного относ. Самое трудное и сложное в прыжке на точность — найти то местоположение самолета, в котором нужно его оставить, чтобы затем приземлиться в цель.

В самом деле, не имея навыка, очень трудно судить о местоположении самолета относительно земли. Аэродром представляется небольшим, сама цель не превышает размера пятнышка. В момент прыжка цель расположена далеко за самолетом.

Задача усугубляется при полете в беспокойную погоду или при кучевой облачности. Даже легкое покачивание самолета вызывает кажущееся перемещение цели справа налево, удаляет или приближает ее. Несмотря на сложность определения места оставления самолета, необходимо обязательно преодолеть эту трудность, так как ошибки, которые могут возникнуть при этом, намного превышают все иные погрешности, вкрадывающиеся в расчет, и сводят его на нет.

При прыжках над своим аэродромом парашютистов часто выручают знакомые ориентиры. Нередко они полагаются на вывозящего летчика, имеющего большой опыт. Но это неправильно. На соревнованиях необходимо рассчитывать только на себя, и к этому следует тщательно и повседневно готовиться.

Местоположение самолета относительно цели определяют три основных элемента полета: высота, курс и расстояние от цели.

Высота полета определяется по барометрическому высотомеру, шкала которого устанавливается с учетом высоты аэродрома, т. е. на земле она устанавливается на 0. Задача летчика состоит в возможно более точном выдерживании заданной высоты на боевом курсе ( $\pm 10$  м), чтобы не отвлекать парашютиста наблюдением за высотой полета. Высота полета обычно выдерживается довольно легко и поэтому не таит в себе больших погрешностей в отношении места приземления парашютиста.

Курс полета определяет направление, в котором самолет проходит над целью. Необходимо, чтобы курс следования на цель был равен направлению среднего ветра или противоположен направлению на шар-пилот на высоте прыжка. Например, направление на шар на высоте прыжка было равно  $90^\circ$  (шар уходил на восток). Курс полета должен быть противоположен (направлен на запад) или должен составлять  $90^\circ + 180^\circ = 270^\circ$ . Парашютист, снижаясь, будет в данном случае перемещаться на восток, и если самолет к моменту прыжка удалится от цели на необходимое расстояние, место приземления будет как раз в районе цели.

Курс полета определяется по компасу прибавлением к углу визирования шара  $180^\circ$ , или равен углу среднего ветра (откуда он дует).

Чтобы курс полета был точным, нужно, кроме выдерживания правильного направления, пройти над самой целью (рис. 163). При выходе на курс удобно наметить себе подальше к горизонту характерный ориентир и вести самолет по прямой от цели к этому ориентиру. Если необходимо внести небольшую поправку в курс полета по приземлениям ранее

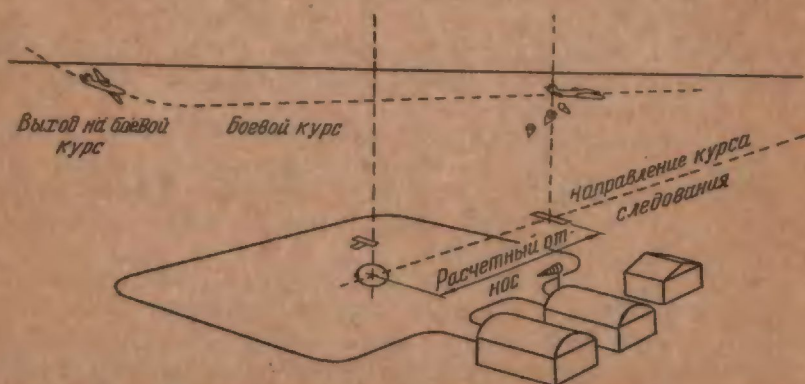


Рис. 163. Схема боевого курса полета самолета при прыжке с парашютом



прыгнувших парашютистов, то, сохраняя прежний курс полета, надо пройти не над целью, а соответственно правее или левее цели. При больших отклонениях необходимо пересчитать вать курс полета.

Часто бывает, что ветер на высоте полета не совпадает по направлению со средним ветром. В этом случае полет на боевом курсе может происходить со сносом. При этом необходимо внести поправку в курс на угол сноса. Заданный летчику курс, можно надеяться, будет выдержан достаточно точно. Парашютисту следует только внести поправки по приземлениям ранее прыгнувших парашютистов.

Основная и наиболее сложная задача парашютиста, кроме проведения правильного расчета, точно определить момент оставления самолета.

Момент оставления самолета может быть определен несколькими способами. Наиболее простой способ заключается в том, что впереди цели (навстречу среднему направлению ветра) на расстоянии расчетного отхода от цели замечается характерный ориентир, а если его нет, — раскладывается полотнище, разжигается костер и т. п. В момент прохождения самолета над этим ориентиром парашютисту необходимо прыгать. Если же нельзя найти на земле подходящие ориентиры, а разложить полотнище не всегда удобно, более подходящим способом является оставление самолета по времени.

Для оставления самолета по времени необходимо определить, в течение какого времени самолет пролетает расстояние, равное расчетному отходу. После этого над целью включают секундомер, а по истечении найденного времени оставляют самолет. Расчет времени надо производить не по воздушной скорости полета, а по путевой, т. е. с учетом скорости и направления ветра на высоте полета.

Значение путевой скорости вычисляют следующим образом: находят истинную воздушную скорость полета и из нее вычитают скорость ветра на высоте полета (подразумевается, что полет производится против ветра). Определение путевой скорости по среднему ветру бывает не совсем точным, но допустимым.

Так как скорость самолета измеряется в км/час, а скорость ветра в м/сек, то скорость ветра надо перевести в км/час умножением числа скорости в м/сек на 3,6. Например, скорость ветра в 7 м/сек переводится в км/час следующим образом:  $7 \cdot 3,6 = 25$  км/час.

Значение истинной воздушной скорости определяется по приборной скорости с учетом инструментальных, температурных и барометрических поправок. Инструментальная поправка находится по графику или табличке для каждого данного указателя скорости (с учетом знака поправки). Температур-

ная и барометрическая поправки легко вносятся с помощью навигационной линейки. Температурную поправку можно не делать (это вносит погрешность, не превышающую 2%) и вносить только барометрическую поправку с помощью графика, изображенного на рис. 160. Например, если приборная скорость полета составляет 150 км/час, инструментальная поправка равна + 4 км/час, а полет производится на высоте 800 м, то барометрическая поправка равна 4%, или +6 км/час. Итак, истинная скорость в данном примере будет равна  $150 + 4 + 6 = 160$  км/час. При встречном ветре 7 м/сек путевая скорость полета будет равна  $160 - 25 = 135$  км/час.

Если, к примеру, расчетный относ равен 900 м, то расчетное время будет равно

$$\frac{900 \cdot 3,6}{135} = 24 \text{ сек.}$$

3,6 — коэффициент, переводящий скорость из км/час в м/сек для того, чтобы ответ был в секундах.

С помощью табл. 5 (стр. 250) по путевой скорости и величине относa определяется время пролета самолета от цели до момента прыжка.

Для вышеприведенного примера в таблице нет графы со значением путевой скорости 135 км/час. Следовательно, надо взять среднее значение времени для ближайших значений скорости, т. е. для 130 и 140 км/час.

Для скорости 130 км/час время равно 25 сек., для скорости 140 км/час — 23 сек. Искомый ответ:

$$\frac{25+23}{2} = 24 \text{ сек.}$$

Если величина относa превышает 2000 м, то время пролета самолета от цели определяется суммой времени пролета расстояния 2000 м и дополнительного. Например, расчетный относ 2800 м, путевая скорость 140 км/час, пролет 2000 м — 52 сек., пролет 800 м — 21 сек. Суммарное время пролета 2800 м составляет  $52 + 21 = 73$  сек.

## 57. РАССЕЙВАНИЕ ПРИЗЕМЛЕНИИ

Как бы тщательно ни был выполнен расчет прыжка, все же не может быть уверенности в том, что приземление произойдет именно в расчетной точке. По аналогии со стрельбой и бомбометанием и в парашютизме можно говорить о рассеивании попаданий.

Рассеивание объясняется такими отклонениями от расчетных условий при выполнении прыжка с парашютом, которые носят случайный характер и не могут быть учтены заранее.

Главной причиной рассеивания при парашютных прыжках является изменчивость атмосферных условий — частое



Таблица 5

ВРЕМЯ ПРОХОЖДЕНИЯ САМОЛЕТОМ ПУТИ ОТ ЦЕЛИ  
ДО МЕСТА СБРАСЫВАНИЯ ПАРАШЮТИСТОВ, сек.

| Путевая скорость<br>самолета |        | Расчетный относ от самолета, м |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------------|--------|--------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| км, час                      | км сек | 50                             | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1000 | 1100 | 1200 | 1300 | 1400 | 1600 | 1500 | 2000 |
| 60                           | 16,7   | 3                              | 6   | 9   | 12  | 15  | 18  | 24  | 30  | 36  | 42  | 48  | 54  | 60   | 66   | 72   | 78   | 84   | 96   | 103  | 120  |
| 70                           | 19,5   | 3                              | 6   | 8   | 10  | 13  | 15  | 20  | 26  | 31  | 36  | 41  | 46  | 51   | 56   | 61   | 67   | 72   | 82   | 92   | 102  |
| 80                           | 22,2   | 2                              | 5   | 7   | 9   | 11  | 14  | 18  | 23  | 27  | 31  | 36  | 41  | 45   | 50   | 54   | 59   | 63   | 72   | 91   | 90   |
| 90                           | 25,0   | 2                              | 4   | 6   | 8   | 10  | 12  | 16  | 20  | 24  | 28  | 32  | 36  | 40   | 44   | 48   | 52   | 56   | 64   | 72   | 80   |
| 100                          | 27,8   | 2                              | 4   | 5   | 7   | 9   | 11  | 14  | 18  | 22  | 25  | 29  | 32  | 36   | 40   | 43   | 47   | 50   | 57   | 65   | 72   |
| 110                          | 30,5   | 2                              | 3   | 5   | 6   | 8   | 10  | 13  | 16  | 20  | 23  | 26  | 30  | 33   | 36   | 39   | 43   | 46   | 52   | 59   | 66   |
| 120                          | 33,3   | 2                              | 3   | 5   | 6   | 8   | 9   | 12  | 15  | 18  | 21  | 24  | 27  | 30   | 33   | 36   | 39   | 42   | 48   | 54   | 60   |
| 130                          | 36,1   | 1                              | 3   | 4   | 6   | 7   | 8   | 11  | 14  | 17  | 19  | 22  | 25  | 28   | 31   | 33   | 36   | 39   | 44   | 50   | 56   |
| 140                          | 38,9   | 1                              | 3   | 4   | 6   | 7   | 8   | 10  | 13  | 15  | 18  | 21  | 23  | 26   | 29   | 31   | 34   | 36   | 41   | 47   | 52   |
| 150                          | 41,7   | 1                              | 2   | 4   | 5   | 6   | 7   | 9   | 12  | 14  | 17  | 19  | 22  | 24   | 26   | 29   | 31   | 34   | 38   | 43   | 48   |
| 160                          | 44,4   | 1                              | 2   | 3   | 5   | 6   | 7   | 8   | 11  | 13  | 15  | 17  | 19  | 21   | 23   | 25   | 27   | 32   | 36   | 41   | 45   |
| 170                          | 47,2   | 1                              | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 8   | 11  | 13  | 15  | 17  | 19  | 21   | 23   | 25   | 28   | 30   | 34   | 38   | 42   |
| 180                          | 50,0   | 1                              | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 8   | 10  | 12  | 14  | 16  | 18  | 20   | 22   | 24   | 26   | 28   | 32   | 36   | 40   |
| 190                          | 52,8   | 1                              | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 8   | 9   | 11  | 13  | 15  | 17  | 19   | 21   | 23   | 25   | 27   | 31   | 35   | 39   |
| 200                          | 55,6   | 1                              | 2   | 3   | 4   | 4   | 5   | 7   | 9   | 11  | 13  | 14  | 16  | 18   | 20   | 22   | 23   | 25   | 29   | 32   | 36   |
| 210                          | 58,4   | 1                              | 2   | 3   | 3   | 4   | 5   | 7   | 9   | 10  | 12  | 14  | 15  | 17   | 19   | 21   | 22   | 24   | 27   | 29   | 34   |
| 220                          | 61,2   | 1                              | 2   | 2   | 3   | 4   | 5   | 7   | 8   | 10  | 11  | 13  | 15  | 16   | 18   | 20   | 21   | 23   | 26   | 29   | 33   |
| 230                          | 63,9   | 1                              | 2   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 8   | 9   | 11  | 13  | 14  | 16   | 17   | 19   | 20   | 22   | 25   | 28   | 31   |
| 240                          | 66,7   | 1                              | 2   | 2   | 3   | 4   | 4   | 6   | 8   | 9   | 11  | 12  | 14  | 15   | 17   | 18   | 20   | 21   | 24   | 27   | 30   |
| 250                          | 69,5   | 1                              | 2   | 2   | 3   | 4   | 4   | 6   | 8   | 9   | 10  | 12  | 13  | 14   | 16   | 17   | 19   | 20   | 23   | 26   | 29   |
| 260                          | 72,2   | 1                              | 1   | 2   | 3   | 3   | 4   | 6   | 7   | 9   | 10  | 11  | 13  | 14   | 15   | 17   | 18   | 19   | 22   | 25   | 28   |
| 270                          | 75,0   | 1                              | 1   | 2   | 3   | 3   | 4   | 5   | 7   | 8   | 9   | 11  | 12  | 13   | 15   | 16   | 17   | 19   | 21   | 24   | 27   |

непредвиденное изменение скорости и направления ветра, порывы его, восходящие и нисходящие потоки.

Помимо того, на рассеивание влияют ошибки парашютистов, которые, однако, нельзя поставить ему в вину: на секунду раньше или позже оставлен самолет, на секунду раньше или позже раскрыт парашют и т. п. На рассеивание влияет также неточно выдерживаемая высота полета или курс полета самолета, не учитываемое отличие веса парашютиста от среднего и другие причины.

Рассмотрим подробнее основные причины, вызывающие рассеивание при приземлении.

**1. Неточное определение высоты полета** может быть вызвано погрешностью высотомера и возможным изменением высоты при выходе на курс. Рассеивание по этой причине зависит не только от величины погрешности (ошибки в высоте), но и от скорости ветра. Это дает основание сделать следующий практический вывод: при сильном ветре во избежание большого рассеивания надо точно выдерживать высоту полета.

**2. Неточный курс самолета** вызывает боковое отклонение места приземления в сторону от цели. Величина этого отклонения растет с увеличением отношения, т. е. высоты полета и силы ветра. Сделаем практический вывод: выполняя прыжок с большой высоты при сильном ветре, надо как можно точнее выдерживать курс полета самолета.

**3. Несвоевременное оставление самолета** вызывает отклонение от цели в направлении полета. Величина этого отклонения зависит от путевой скорости полета и от времени оставления самолета. При прыжках с малых высот отклонение, вызванное этой причиной, может оказаться наиболее значительным по сравнению с отклонениями, вызванными другими причинами. Поэтому при прыжках с малых высот большое внимание должно быть уделено точному и своевременному оставлению самолета.

**4. Неточность во времени раскрытия парашюта** также вызывает отклонение точки приземления, причем на величину этого отклонения по аналогии с ошибкой, вызванной неточной высотой полета, влияет скорость ветра. Следовательно, при сильном ветре надо особенно точно выдерживать время раскрытия парашюта.

**5. Неучет веса парашютиста** вызывает отклонение места приземления тем большее, чем больше высота прыжка и сильнее ветер. Итак, при прыжках с больших высот, особенно при сильном ветре, надо точнее учитывать вес парашютиста.

**6. Изменчивость атмосферных условий** вызывает самое су-



шественное отклонение места приземления от цели. Чем больше высота прыжка, тем это отклонение может быть больше. Кроме того, при неустойчивой погоде или сильном ветре изменчивость ветра становится больше.

Из этого следует, что при прыжке с больших высот надо точнее определять средний ветер. При неустойчивой погоде или сильном ветре средний ветер необходимо определять непосредственно перед самым прыжком.

Ориентировочные величины возможного отклонения места приземления от центра цели, вызванные вышеперечисленными причинами, приведены в табл. 6.

Таблица 6

| Высота прыжка, м | Средняя скорость ветра, м/сек |     |     |
|------------------|-------------------------------|-----|-----|
|                  | 4                             | 6   | 8   |
| 600              | 70                            | 100 | 130 |
| 800              | 85                            | 125 | 160 |
| 1000             | 100                           | 145 | 190 |
| 1200             | 115                           | 170 | 220 |
| 1500             | 130                           | 190 | 250 |

Рассматривая эту таблицу, можно заметить, что возможное отклонение места приземления от расчетной точки при ветре в 4 м/сек составляет примерно  $\frac{1}{10}$  высоты прыжка. При ветре в 8 м/сек величина отклонения увеличивается почти вдвое и составляет около  $\frac{1}{5}$  высоты прыжка. Следовательно, с увеличением силы ветра приземление в цель становится более затруднительным и сложным. Возможное случайное отклонение места приземления, вызываемое в основном колебанием силы и направления ветра, составляет, как мы видим, около 100 м и более. На этом-то основании имеет смысл выполнять расчет относительного с округлением до 50—100 м.

Знакомство с рассеиванием показывает, что даже максимально точный расчет не позволяет быть уверенным в попадании в цель. Поэтому необходимо при снижении исправлять возможные ошибки в расчете прыжка и парировать случайные отклонения, т. е. управлять парашютом.

## Глава 12

### ПРИЗЕМЛЕНИЕ ПАРАШЮТИСТА

Приземление — наиболее сложный этап прыжка, требующий совершенного знания правил, хладнокровия, рассудительности и умения владеть парашютом и своим телом.

Правила приземления выработаны несколькими десятилетиями практики и поэтому ими никогда и ни в коем случае нельзя пренебрегать. То, что наибольший процент травматических повреждений относится именно к приземлению, показывает, что эти правила достаточно серьезны и что они не всегда соблюдаются.

При выполнении прыжка в нормальных условиях (не слишком сильный ветер, приземление происходит не на препятствия) и соблюдении всех правил приземления травматизм полностью исключается.

Ввиду важности приземления рассмотрим подробнее факторы, влияющие на величину удара парашютиста о землю. Ими являются: скорость снижения, скорость ветра, состояние грунта, устойчивость снижения, способ приземления. Кроме того, восприятие удара при приземлении зависит от положения ног и туловища и от натренированности парашютиста.

#### 58. СКОРОСТЬ ПАРАШЮТИСТА ПРИ ПРИЗЕМЛЕНИИ

Скорость тела относительно земли при приземлении зависит от скорости снижения, скорости ветра, управления парашютом и наличия раскачивания.

Скорость снижения на парашюте может быть определена по следующей формуле:

$$V_{\text{сн}} = \sqrt{\frac{2G}{C_F S}},$$

где  $G$  — вес человека с парашютом в кг;

$C$  — коэффициент сопротивления купола парашюта;

$\rho$  — плотность воздуха;

$S$  — поверхность купола.



Например, при весе парашютиста с парашютами 110 кг при снижении в нормальных условиях на ПД-47 ( $S = 74 \text{ м}^2$ ), скорость снижения при  $C = 0,95$  будет:

$$V_{\text{сп}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 110 \cdot 8}{0,95 \cdot 74}} = 5 \text{ м.сек.}$$

Приблизленно можно считать, что если вес тела увеличен на 10%, то это вызывает увеличение скорости снижения на 5%.

Для условий предыдущего примера, но при весе парашютиста в снаряжении, равном не 110, а на 10% больше, т. е. 121 кг, скорость снижения будет равна не 5, а  $\approx 5,25 \text{ м/сек.}$

В зависимости от высоты местности над уровнем моря скорость снижения изменяется примерно так: с повышением на 200 м скорость увеличивается на  $\approx 1\%$ .

Зимой, в морозную погоду, когда плотность воздуха несколько повышается, скорость снижения можно считать на 5% меньше, чем летом, в жаркую погоду (практически это и не заметно).

При штиле наблюдается эффект «воздушной подушки»: перед самым приземлением скорость снижения заметно уменьшается. В этом эффекте большую роль играет воздух, гонимый куполом парашюта вниз и упирающийся в землю.

Для практического суждения о скорости снижения и для тренировочных целей полезно заменить равномерную скорость снижения свободным падением с некоторой высоты. Приводим таблицу зависимости скорости и времени падения от высоты прыжка.

Таблица 7

| Величина скорости, м/сек | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Высота трамплина, м      | 0,05 | 0,17 | 0,39 | 0,70 | 1,10 | 1,60 | 2,15 | 2,80 |

Симметричный купол парашюта движется в горизонтальном направлении со скоростью ветра. Если купол имеет киль или будет наклонен, то его горизонтальная скорость относительно земли будет складываться из скорости ветра и скорости перемещения относительно ветра в сторону скольжения. При сильном ветре перед приземлением выгодно скользить назад, чтобы уменьшить величину скорости относительно земли.

При приземлении на гладкий или мягкий покров земли, например в снег, на мягкий луг или в воду, скорость горизонтального перемещения парашюта оказывает малое влияние на величину удара. Но при приземлении на неровную почву или

на препятствия скорость ветра имеет почти такое же влияние, как и скорость снижения.

Раскачивание парашютиста перед приземлением очень нежелательно: во-первых, раскачивание увеличивает скорость соприкосновения с землей на 2—3 м/сек, во-вторых, и это главное, оно может помешать правильно встретить землю — лицом по движению.

Соприкосновение парашютиста с землей происходит со скоростью, равной геометрической сумме скорости снижения и горизонтального перемещения. Эта суммарная скорость, или скорость приземления, может быть определена по формуле:

$$V_{\text{приз}} = \sqrt{V_{\text{сн}}^2 + (U \pm W)^2}, \quad (8)$$

где  $V_{\text{сн}}$  — скорость снижения в м/сек;

$U$  — скорость ветра в м/сек;

$W$  — скорость горизонтального перемещения парашютиста относительно ветра благодаря конструктивным особенностям купола или управлению им.

При снижении на круглом куполе без ветра и скольжении скорость приземления будет равна скорости снижения, например 5 м/сек. Применяя скольжение, т. е. приобретая горизонтальное перемещение со скоростью до 2 м/сек, мы получим скорость приземления, равную

$$V_{\text{приз}} = \sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{29} = 5,4 \text{ м/сек.}$$

При ветре положение существенно меняется. Если ветер равен 5 м/сек, то скорость приземления будет равна уже 7,1 м/сек.

При скольжении вперед со скоростью 2 м/сек скорость приземления увеличится до 8,6 м/сек. При скольжении назад скорость приземления уменьшается до 5,8 м/сек.

Существует несколько приемов, приводящих к некоторому уменьшению скорости снижения, а следовательно, и уменьшению величины удара при приземлении.

Первый прием наиболее простой, но зато и мало эффективный. Он состоит в том, что парашютист при приземлении висит на лямках на полусогнутых руках (рис. 164). При выполнении этого приема скорость касания земли, конечно, остается без изменения, но величина удара заметно уменьшается. Удар тела о землю или потеря им своей скорости происходит не сразу, а постепенно, в течение короткого, но вполне определенного промежутка времени. За это время вес тела, до этого целиком приходившийся на подвесную систему парашюта, постепенно переходит на землю. Если при этом тело не висит на лямках, а держится за них согнутыми руками, то оно соединено с ним как бы пружиной, которая уравнивает его вес. В начале приземления, как только вес тела,





Рис. 164. Касание земли на подтянутых лямках

приходившийся на лямки, уменьшится, руки, напряженные для удержания всего тела, невольно подтянут тело вверх, как бы уменьшая при этом скорость падения его на землю. Практически при выполнении этого приема несколько удлиняется время касания земли, из-за чего сила удара при приземлении уменьшается, касание земли происходит более мягко, более плавно.

Второй, более эффективный прием уменьшения удара при приземлении заключается в том, что парашютист, держась вытянутыми руками за лямки, в момент касания земли резко подтягивается на руках. При этом, во-первых, уменьшается скорость сниже-

ния на величину, зависящую от силы и резкости парашютиста, и, во-вторых, сохраняется эффект согнутых и напряженных рук. Сложность этого приема состоит в том, что начало касания земли необходимо сочетать с резким подтягиванием (рис. 165).

Третий, наиболее эффективный аэродинамический прием уменьшения скорости снижения состоит в использовании эффекта киля или мелкого скольжения купола, при котором происходит горизонтальное перемещение парашютиста относительно воздуха. Хотя ветер при этом не играет никакой роли, но удобнее выполнять этот прием при ветре от 2 до 6 м/сек. При меньшей скорости ветра есть опасность опрокидывания на спину, при большей скорости ветра — максимальное внимание приходится уделять борьбе с раскачиванием и уменьшению скорости сноса.

Если заставить купол парашюта двигаться относительно воздуха в горизонтальном направлении со скоростью, например, 2 м/сек, а затем по возможности быстро остановить его

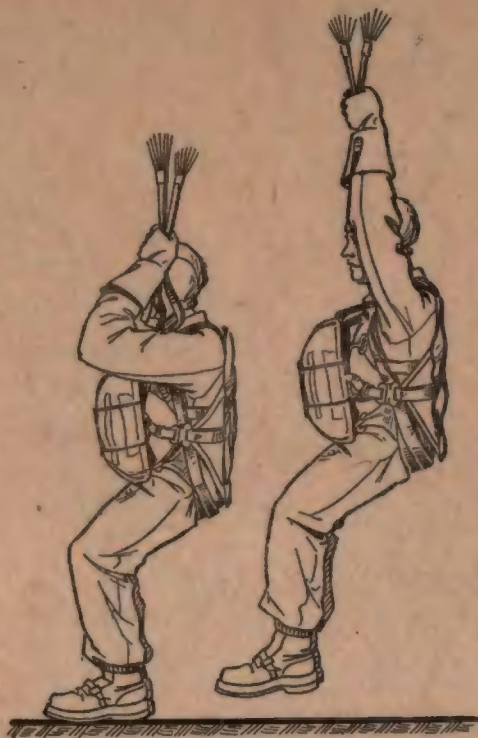


Рис. 165. Подтягивание лямок в момент касания земли

резким подтягиванием задних лямок на 0,5—0,6 м, то по инерции некоторое время (около 1—2 сек.) он будет продолжать двигаться вперед. Купол при этом будет немного приподнят навстречу движению (рис. 166). Это вызовет омывание наклоненного купола потоком воздуха и поддувание его кверху. В результате скорость снижения уменьшится на 1—2 м/сек и касание земли будет чрезвычайно мягким.

Эффект поддувания будет очень непродолжительным, пока купол по инерции движется вперед, т. е. в течение около 1 сек., после чего он начнет перемещаться назад с прежней, нормальной скоростью снижения.

Таким образом, здесь очень важно точно рассчитать момент подтягивания задних лямок, чтобы кратковременный эффект уменьшения скорости снижения совпал с приземлением.

«Перекидку» купола надо выполнять в 6—8 м от земли. Эффект этого приема значителен. Достаточно вспомнить,



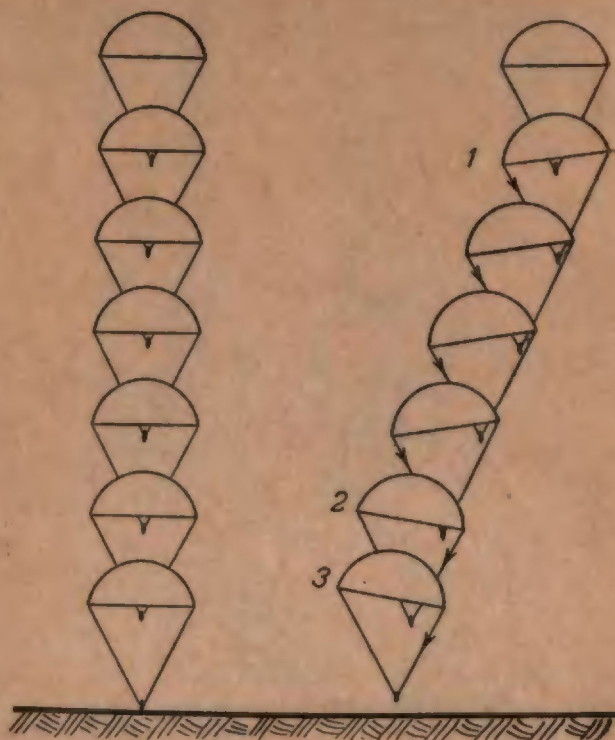


Рис. 166. Схема аэродинамического уменьшения скорости снижения парашюта. Слева — спуск при штиле без скольжения; справа — спуск при штиле со скольжением и использованием аэродинамического эффекта:

1 — на высоте 25—30 м подтягиванием передних лямок устанавливается скольжение вперед; 2 — на высоте 6—8 м отпускаются передние лямки и резко подтягиваются задние; 3 — парашют по инерции движется вперед, встречный воздух давит на внутреннюю часть купола, поддувает его, что уменьшает скорость снижения

что изменение скорости снижения с 5 до 3 м/сек аналогично уменьшению высоты свободного падения с 1,1 до 0,4 м. Кроме того, в этом случае сохраняется эффект первого приема.

## 59. УДАР ТЕЛА ПРИ ПРИЗЕМЛЕНИИ

Удар есть потеря скорости тела, вернее его кинетической энергии, или «живой силы». Сила удара зависит от количества энергии, которую теряет данное тело, и от величины пути, на котором эта потеря произошла.

Сила удара выражается следующей формулой:

$$F = \frac{A}{l} = \frac{mV_{\text{приз}}^2}{2l} = \frac{GV_{\text{приз}}^2}{2gl} = \frac{GV_{\text{приз}}^2}{19,6l}, \quad (9)$$

где  $A$  — кинетическая энергия в кг/м;

$m = \frac{G}{g}$  — масса тела в  $\frac{\text{кг} \cdot \text{с}^2}{\text{м}}$ ;

$V_{\text{приз}}$  — скорость приземления в м/сек;

$l$  — путь в м, на протяжении которого гасится скорость приземления.

Удобно вместо значения силы удара пользоваться выражением перегрузки, показывающей, во сколько раз вес тела в момент приземления больше веса тела в покое.

Перегрузка при приземлении равна

$$n = 1 + \frac{V_{\text{приз}}^2}{19,6l}. \quad (10)$$

Как видно из двух последних формул, на удар и перегрузку при приземлении главное влияние оказывает скорость приземления. Сила удара зависит от скорости в квадрате. Например, при приземлении со скоростью 4 м/сек и пути торможения, равном 0,6 м, перегрузка будет равна

$$n = 1 + \frac{4^2}{19,6 \cdot 0,6} = 2,4.$$

При тех же условиях, но скорости, равной 8 м/сек,

$$n = 1 + \frac{8^2}{19,6 \cdot 0,6} = 6,4.$$

При заданной скорости приземления сила удара или величина перегрузки будет зависеть от расстояния, на протяжении которого удар поглощается. Приземление на чуть согнутые ноги с последующим упругим, гибким приседанием или приземление на вытянутые прямые ноги — это две крайние возможности. Во втором случае перегрузка настолько возрастает, что ноги не смогут ее выдержать и подгибаются или ломаются. В самом деле, в случае недопустимого приземления на прямые ноги расстояние поглощения удара будет маленьким, не более 0,05—0,08 м (смятие почвы и упругость суставов). В этом случае перегрузка, даже при такой маленькой скорости снижения, как 4 м/сек, будет равна

$$n = 1 + \frac{4^2}{19,6 \cdot 0,05} = 17,3.$$



Таким образом, вес тела при ударе увеличится в 17 раз и при весе 90 кг превысит 1500 кг. Это крайний случай, который никогда не должен иметь места. Но даже сгибая колени и туловище при приземлении, надо делать это правильно, иначе эффект будет недостаточный.

Если держать ноги не напряженными, то в момент касания земли они согнутся без особого сопротивления и, следовательно, без значительного погашения скорости, а удар передается на руки или на туловище. Это неправильно, так как при этом сильные и упругие ноги (прекрасные амортизаторы) выключаются из работы и нагрузка придется на части тела, менее приспособленные к восприятию удара. Или обратный случай, когда при приземлении на чересчур напряженные ноги также не используются их амортизирующие свойства, чем вызывается увеличение силы удара.

Надо добиться того, чтобы напряжение ног и туловища было пропорционально скорости приземления. Главное в искусстве «мягкого» приземления — добиться равномерного напряжения мышц в продолжении всего удара. Основная сложность состоит в том, что удар протекает быстро, в течение около 0,2 сек., и контролировать свое тело в течение такого короткого промежутка времени очень трудно.

Подобрать правильное напряжение ног можно только при длительной наземной тренировке (прыжки с различных высот).

## 60. ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА ПРИЗЕМЛЕНИЯ

Основным условием для приземления являются положение тела строго лицом в направлении сноса и сомкнутые, слегка согнутые в коленях и вынесенные вперед ноги.

На высоте 150—200 м по многим признакам (направлению отброса по отношению к земле, направлению дыма, пыли, наклону ветвей) парашютист определяет направление ветра и разворачивается так, чтобы земля бежала ему под ноги назад.

Разворачивание можно выполнить вместе со всем парашютом (см. разд. 47, 49) или только относительно купола. Разворачивание относительно купола производится следующим образом.

При развороте вправо правую руку надо пропустить между лицом и лямками и захватить левую группу лямок над головой (рис. 167).левой рукой с внешней стороны захватить правую группу лямок.

При развороте влево — левую руку пропустить между лицом и лямками, а правой рукой с внешней стороны захватить левую группу лямок.

После захвата лямок надо, разводя руки, повернуться на необходимый угол (рис. 168) и не отпускать рук до самого приземления, так как при отпуске лямок парашютист



Рис. 167. Разворот на подвесной системе. Начало разворота



Рис. 168. Разворот на подвесной системе. Конец разворота

снова примет свое первоначальное положение. При вращении иногда приходится по мере снижения разворачиваться в разные стороны.

Развернувшись по ветру и убедившись в том, что земля «бежит под ноги», на высоте 40—70 м от земли парашютист должен принять положение, удобное для приземления. Корпус его должен быть в положении полуприседания, голени ног вынесены вперед с таким расчетом, чтобы между голенью и бедром образовался тупой угол (рис. 169), колени ног, пятки и носки соединены вместе, мышцы слегка напряжены, ступни параллельны земле.

По мере приближения к земле это положение не меняется, но если лямки перекрещены, то голова выносится из-за них, смотря по обстоятельствам, вправо или влево, что делается для улучшения обзора. В самый момент приземления касаются земли обе ступни, что очень важно, так как в противном случае одна из ног будет подвержена повышенной нагрузке. Кроме того, если ступни не сомкнуты, то голеностопные суставы вследствие своей неустойчивости легко подворачиваются, вызывая растяжение связок или иные повреждения. Плотное прижатие одной ступни к другой в несколько раз увеличивает устойчивость голеностопных суставов, а следовательно, и их прочность. В таком положении голеностопные





Рис. 169. Правильное положение тела перед приземлением

суставы могут выдержать большую нагрузку, но в случае хотя бы малого поворота ступни нормальное приземление не обеспечивается.

Вследствие частых повреждений голеностопного сустава следует подробнее остановиться на его устройстве и характере повреждения, чтобы правильно применять соответствующие профилактические мероприятия.

Голеностопный сустав представляет собой нечто вроде вилки или буквы П., образованной наружной лодыжкой малой берцовой и внутренней лодыжкой большой берцовой кости. Лодыжки плотно охватывают таранную (пяточную) кость и укреплены наружными и внутренними связками (рис. 170). Как видно из рисунка, наружная лодыжка непрерывно испытывает

воздействие силы давления таранной кости, стремящейся отодвинуть или отломить ее кнаружи. Это обстоятельство играет большую роль, так как при ударе во время приземления мгновенная сила, действующая на голеностопный су-

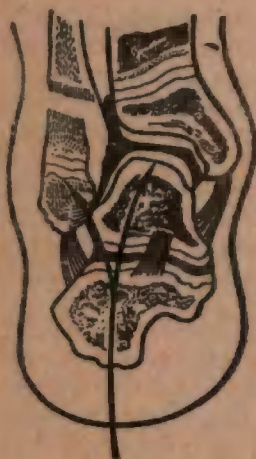


Рис. 170. Схема голеностопного сустава



Обязательные витки бинта при бинтовании голеностопного сустава

Рис. 171. Схема бинтования голеностопного сустава

став, иногда может превышать допустимую силу физиологической нагрузки, особенно при неровной, жесткой поверхности почвы или неправильном приземлении.

Главную роль в переломе лодыжек и растяжении связок играет недостаточная устойчивость голеностопного сустава. В самом деле, как видно из рисунка, голеностопный сустав представляет собой набор костей, расположенных в вертикальном направлении. Такое строение сустава обеспечивает большую подвижность стопы и хорошую упругость при нормальной ходьбе или беге, но мало предохраняет парашютиста от резких, сильных и боковых ударов при приземлении. Суставы выдерживают прямые вертикальные удары большой силы, но если удар направлен хоть немного в сторону (при приземлении на неровную почву), возникает изгибающий момент, который из-за большой высоты голеностопного сустава создает очень большие силы в точках соприкосновения таранной кости с лодыжками и в связках.

При тренировочных прыжках устойчивость суставов, ограничение их подвижности может быть увеличена бинтованием. Бинт, наложенный восьмеркой, прочно фиксирует стопу, ограничивает ее движения и как бы усиливает связочный аппарат голеностопного сустава (рис. 171). Однако надо иметь в виду, что бинтование ног мало эффективно, если парашютист плохо подготовлен и прыгает в обуви со стоптанными каблуками, пренебрегает правилами приземления.

Лучше всего бинты из холста; они достаточно прочные и мало эластичные, что очень важно. Совершенно непригодны для бинтования голеностопного сустава эластичные резиновые бинты, так как они непрерывно давят, чем расстраивают кровообращение и вызывают боль.

Бинты должны быть 8 см шириной и 2—2,5 м длиной. Более широкие бинты образуют складки, более узкие — недостаточны для фиксации. Края бинта не должны иметь кромки. Бинт следует накладывать плотно, добиваясь стеснения движения в голеностопном суставе, что ощущается парашютистом как особая упругость походки. При бинтовании обязательно надо обвертывать бинтом и пятку; эта мера особенно укрепляет сустав.

Хорошо наложенный бинт не причиняет боли и не нарушает кровообращения. Бинт парашютист накладывает перед посадкой в самолет и снимает после приземления.

Бинтование ног дало на практике положительные результаты. Но надо иметь в виду, что это полумера; основным условием безопасного приземления является правильное приземление. Самое главное при этом — положение ног. Ноги должны быть на одном уровне и плотно сомкнуты.



Это делает голеностопный сустав как бы в два раза шире, что почти в восемь раз увеличивает его устойчивость, а так как прочность сустава при прямых ударах достаточна, то понятно, что такое положение ног предохраняет от переломов и растяжений даже при очень больших нагрузках.

В заключение остановимся на положении ног во время приземления. То, что их надо держать вместе и на одном

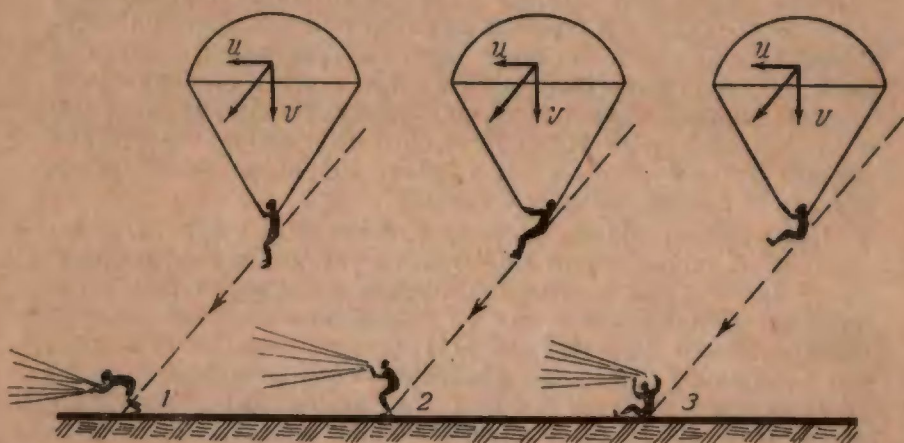


Рис. 172. Приземление при ветре с различным положением ног: 1 — ноги чересчур опущены; 2 — правильное положение ног; 3 — ноги чересчур подняты

уровне, это нерушимое, строгое правило. Но не менее важно и их положение относительно туловища.

Ноги необходимо выносить несколько вперед по направлению движения. При этом возможны три случая (рис. 172).

В первом случае ноги чересчур опущены. Центр тяжести тела перемещается в направлении скорости приземления и при касании земли относительно точки опоры (ступней) создается опрокидывающий момент, в результате действия которого тело ляжет плашмя или перевернется.

Во втором случае направление движения центра тяжести тела проходит через точку опоры и поэтому не создается никаких опрокидывающих моментов. Если купол не погаснет, надо, не останавливаясь, идти или бежать за ним, чтобы погасить его. В противном случае парашют может повалить парашютиста. В этом никакой опасности нет и гораздо опаснее

стараться во что бы то ни стало удержаться на ногах. В последнем случае парашютист невольно для увеличения опорной площади разводит ноги, в результате чего вероятно их повреждение.

В третьем случае траектория движения центра тяжести проходит позади ног, что составляет момент, опрокидывающий парашютиста навзничь. Такая ошибка очень распространена и происходит обычно при безветрии. Держать ноги вытянутыми вперед в данном случае при штиле совершенно неправильно (рис. 173).

Правильным положением ног будет такое, при котором направление движения центра тяжести тела проходит через ступни ног. Найдем это положение.

При снижении без раскачивания и при ветре постоянной скорости парашютист спускается под одним и тем же углом к земле (рис. 174). С высоты около 100—150 м надо найти на земле точку приземления. При некотором навыке ее можно определить следующим образом.

Если смотреть на какую-либо точку на земле, лежащую до места приземления (например, точка  $\theta$  на рис. 174), то по мере снижения придется отводить глаза, так как эта точка будет «уходить» в сторону, противоположную снижению. Наоборот, наблюдая за точкой, лежащей впереди места приземления (точка  $c$ ), придется поднимать глаза, чтобы не упустить ее из виду. Точкой приземления будет та, на которую при снижении можно смотреть, не поворачивая головы и глаз (точка  $a$ ).

Линия зрения есть линия визирования. По этой линии парашютист должен приближаться к земле. Колени и носки ног при спуске должны касаться этой линии, т. е. луч зрения,



Рис. 173. Перед приземлением при штиле ноги необходимо опустить вниз

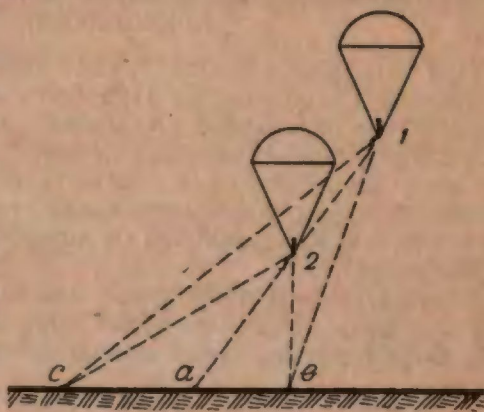


Рис. 174. Схема определения точки приземления и правильного положения ног



касаясь колен и задевая носки, будет идти к месту приземления. При этом условии положение ног будет правильным для всех случаев. Небольшие ошибки в определении точки приземления не скажутся заметно на качестве приземления. Сохраняя указанное положение ног, парашютист всегда (кроме случаев раскачивания) будет застрахован от падения плашмя или, что хуже, на спину.

Таким образом, ноги надо держать по сносу, чуть в согнутом положении и обязательно вместе. Наклон их по отношению к телу должен соответствовать наклону траектории движения, а напряжение их должно быть пропорционально скорости снижения и скорости ветра.

#### 61. ПРОТАСКИВАНИЕ, ПРИЗЕМЛЕНИЕ НА ПРЕПЯТСТВИЯ, ПРИВОДНЕНИЕ

При ветре более 5 м/сек после приземления возможно протаскивание парашютиста. При более сильном ветре (8—10 м/сек) протаскивание уже опасно, так как может вызвать сильные ушибы о неровности почвы.

Протаскивания можно избежать сбрасыванием подвесной системы в момент приземления, как это выполняется при приводнении, или отстегиванием от подвесной системы (уже после приземления).

При ветре до 7 м/сек купол можно легко погасить, вскочив на ноги и забегая за купол (рис. 175). При более сильном ветре погасить купол можно подтягиванием нескольких



Рис. 175. Гашение купола парашюта путем забегания вперед

нижних строп на себя (рис. 176), но выполнить это уже значительно труднее.

В случае приземления на лес необходимо обезопасить лицо и глаза от царапин и ударов о сучья, закрывая лицо руками или даже разворачиваясь спиной. Земля в лесу обычно мягкая.

Приземление на кустарник, мелкий лес или пахоту не представляет сложности, нужно только стараться удерживать ступни ног вместе.

Приземление на стройки надо выполнять, вытянув ноги вперед, навстречу препятствию.

Основой правильного приземления на препятствия являет-

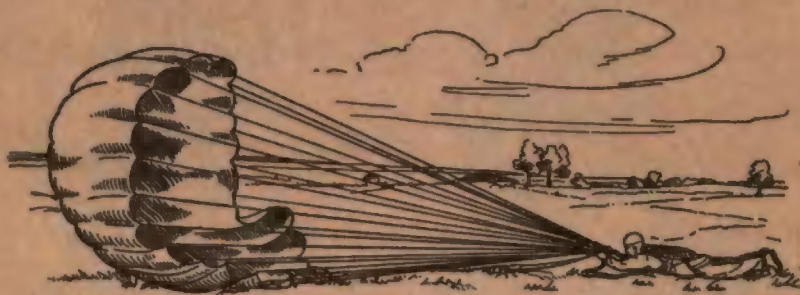


Рис. 176. Гашение купола путем подтягивания нижних строп

ся разворот строго по ветру и правильное положение тела при сомкнутых и напряженных ногах.

При приземлении во время раскачивания парашюта надо стремиться, быстро развернувшись, встретить землю обязательно ногами вперед, а не спиной. Ноги должны быть сомкнуты вместе.

При прыжке на воду после раскрытия парашюта нужно глубже сесть на круговую лямку (рис. 177), чтобы после расстегивания карабина не выскользнуть из подвесной системы. Достигнув высоты 500—400 м, необходимо отстегнуть карабины, перекинуть запасной парашют на спину и расстегнуть карабины ножных обхватов подвесной системы (рис. 178). После этого расстегнуть грудную перемычку (рис. 179).

Затем, продолжая глубоко сидеть на круговой лямке и держа одной рукой за лямки, нужно другой рукой поднести трубки жилета ко рту и поочередно надуть обе камеры спасательного жилета (рис. 180). После этого заткнуть трубки пробками, а во избежание опрокидывания туловища назад и вываливания из подвесной системы, захватить лямки внутренней стороной согнутых локтевых суставов.

Жилеты с постоянной пловучестью надувать не надо.

На высоте 80—100 м взяться руками повыше за свободные концы подвесной системы и в таком положении ожидать касания воды. В момент касания воды выпрямиться, соскользнуть с круговой лямки и освободиться от подвесной системы (рис. 181).





Рис. 177. Заправка  
ножных обхватов и  
глубокое усаживание  
на круговой лямке



Рис. 178. Освобождение  
ног от обхватов  
подвесной системы



Рис. 179. Открытие замка  
подвесной системы



Рис. 180. Надувание  
камер жилета

Соскальзывать с круговой лямки и висеть на руках до момента касания воды запрещается из-за обманчивой близости воды в штилевую погоду.

Уже находясь на воде, для увеличения пловучести необходимо дополнительно надуть спасательный жилет до его полной емкости.

Прыгая с парашютом, имеющим в ранце лодку, после глубокого усаживания на круговой лямке, но до растегивания замка, нужно потянуть за шнур крепления промежуточного дна ранца, выпустив лодку. Падая, лодка натягивает шнур (штерт), которым она соединяется с парашютом, предохранительная скоба срывается, двуплечий рычаг вентиля баллона с углекислотой перебрасывается в верхнее положение, что вызывает наполнение лодки.

Если почему-либо лодка не наполнится, то надо подтянуть лодку за штерт к себе и произвести эту операцию вручную. Приводнение в этом случае выполняется, как обычно, но при касании воды нужно постараться не попасть ногами в лодку, так как это может вызвать ее повреждение.

Лодку наполнять при снижении на парашюте не обязательно, можно это сделать уже находясь в воде. Для этого надо повернуть рычаг баллона с углекислотой или надуть лодку воздухом при помощи меха, находящегося на борту.

Взбираться в лодку легче с ее узкой части, утопая ее и подсовывая под себя, пользуясь поручнями.

Пловучий якорь надо держать всегда внутри лодки вытащенным из водобалластного мешка. При случайном опрокидывании лодки он выпадет и будет удерживать ее на месте. В противном случае лодка очень быстро уйдет от спасающегося по ветру.

При большом волнении водной поверхности или необходимости уменьшить скорость дрейфа следует бросить пловучий якорь в воду. Он будет держать лодку в плоскости ветра (поперек волны).



Рис. 181. Приводнение



## Глава 13

### ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПАРАШЮТОВ

#### 62. ХРАНЕНИЕ ПАРАШЮТОВ

Советские парашюты, изготовленные из отечественных материалов, надежны и безотказны, но для продолжительной работы они требуют правильного хранения и ухода. Если парашюты хранятся в соответствующих с инструкцией условиях, имеют хороший уход и своевременный ремонт, они могут служить значительно дольше.

Для парашютного имущества следует отводить сухое помещение, желательно изолированное, и оборудовать его специальными шкафами или стеллажами. Если помещение отведено не только для хранения парашютов, а служит и другим целям, необходимо оборудовать его шкафами с хорошо закрывающимися дверками (рис. 182).

Парашюты нельзя хранить сложенными один на другой, поэтому полки в шкафах (или стеллажи) следует делать на таком расстоянии друг от друга, чтобы на ней поместился один уложенный в сумку распушенный парашют.

Парашюты следует складывать в шкафы или на стеллажи уложенными в сумки с застегнутыми кнопками.

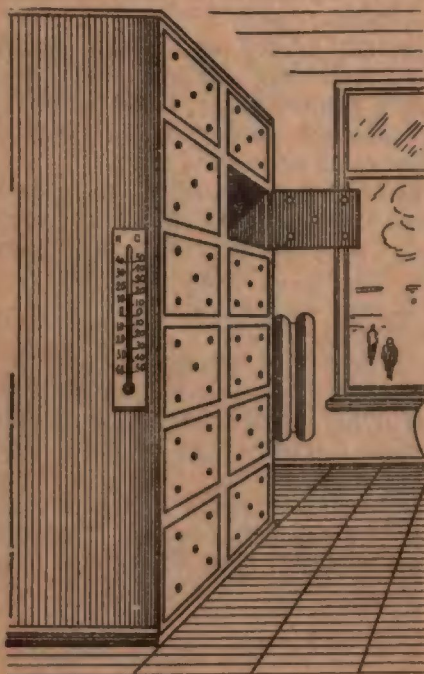


Рис. 182. Шкаф для хранения парашютов

Если парашюты находятся на длительном хранении, они должны быть распушены и сложены на складскую укладку.

На парашютах, которые хранятся уложенными для прыжков, ранцевые резинки должны быть обязательно расстегнуты, иначе они вытягиваются и быстро выходят из строя.

**Материалы, из которых изготавливаются парашюты, теряют свою прочность при резком изменении температуры и большой влажности. Поэтому в помещениях, где находятся парашюты, следует поддерживать постоянную температуру плюс 10—15°C и влажность от 40 до 60%.**

Нельзя хранить в комнате, где находится парашютное имущество, кислоты, краски, масла, бензин, так как пары этих жидкостей очень вредно влияют на прочность материалов парашютов. Не следует шкафы и стеллажи ставить вплотную к стенам, это затрудняет циркуляцию воздуха и создает условия для образования сырости. Кроме того, нельзя ставить шкафы или стеллажи близко к отопительным приборам, так как высокая температура способствует ухудшению качества ткани купола.

Сильно ослабляют ткань купола прямые солнечные лучи, поэтому парашюты не следует проветривать, сушить и долго держать на солнце, а если комната, в которой хранятся парашюты, на солнечной стороне, то надо окна завешивать.

Продолжительность работы парашюта во многом зависит от своевременного и умелого их ремонта.

Как было уже сказано, парашют перед укладкой на прыжок должен быть тщательно осмотрен и все дефекты устранены. Категорически запрещается укладывать на прыжок влажный парашют; перед укладкой его обязательно надо просушить. Это лежит на обязанности инструктора-укладчика парашютов и спортсмена-парашютиста, за которыми закреплен парашют.

### **63. РЕМОНТ ПАРАШЮТОВ**

Ремонт парашюта, который разрешается производить в учебной организации, не сложен и его должны уметь делать под контролем укладчика парашютов все спортсмены-парашютисты.

В условиях учебной организации разрешается ремонтировать на парашюте:

- порывы ткани, не выходящие за пределы квадрата (у квадратных куполов) или клина (у круглых куполов), ограниченных швами и тесьмами усилительного каркаса;

- небольшие порывы тесьмы усилительного каркаса;

- повреждение отдельных подпорванных строчек различных швов;

- отрыв строп от нижней кромки купола, если не поврежден радиальный шов или нижняя кромка;



— повреждение ткани на кромках купола, на вытяжном парашюте, порывы кармашек пружинного механизма и нитей оллетки коуша.

Жирные пятна с ткани удаляются чистым авиационным бензином Б-70.

**На чехле купола** разрешается ремонтировать порывы ткани, незначительные надрывы тесьмы усилительного каркаса; восстанавливать подпорванные строчки различных швов; заменять съемные резиновые соты, контрящие фартук; пришивать предохранительный клапан. Категорически запрещается ремонтировать съемную резиновую соту.

**На ранце** разрешается ремонтировать порывы ткани, потертости тесьмы по периметру ранца; восстанавливать подпорванные строчки и нитки пришивки конусов, порыв тесьмы и резиновых сот, отрыв клапанов, угловых отворотов и повреждения универсальных кнопок; пришивать шубные петли и дополнительные клапаны вытяжного парашюта, удалять пятна.

**На подвесной системе** можно ремонтировать порывы нитей строчек, сшивающих ленты подвесной системы, отрыв гибких шлангов и кармана вытяжного кольца, срез заклепок и поломки пружины карабина.

**На вытяжной веревке и предохранительном чехле** можно ремонтировать нити строчек, повреждение нитей ошпаговки и связок полувтулок.

**На вытяжном тросе** разрешается восстанавливать окраску кольца и снимать бурый налет с троса и шпилек.

Кроме того, на парашюте разрешается заменять пришедшие в негодность ранцы, чехлы куполов, кармашки, вытяжные кольца, вытяжные веревки, гибкие шланги, вытяжные парашюты, сумки, резинки.

На отдельные разрывы полотна купола с внутренней стороны накладывают и пришивают заплаты. На чехол купола и ранец заплаты ставят с наружной стороны. Материал заплат должен быть такой же, как и у поврежденной детали парашюта. Заплаты пришивают вручную или на машине двойным швом.

У протертого ранца с внешней стороны по периметру рамы жесткости нашивают тесьму. Изношенный и сильно потертый ранец заменяют новым.

Надрванные нити на конусе и люверсе ранца разрешается только закреплять. Оторванный конус пришивать нельзя.

Не допускается ремонтировать ранец с уложенным в него парашютом.

Перед заменой шланга сначала делают разметку мест крепления его концов, затем старый шланг отпарывают и на это место льняными нитками пришивают новый шланг.

Подробное описание ремонта парашютов дано в специальной инструкции.

В формуляр парашюта обязательно должны быть внесены все повреждения, произведенный ремонт или замена отдельных деталей и указана фамилия производившего ремонт или замену и фамилия проверявшего.

#### 64. УКЛАДКА И ПЕРЕВОЗКА ПАРАШЮТОВ

Укладывают парашюты на специально приспособленном для этого столе длиной 12 м (рис. 183). Верхняя крышка стола должна быть хорошо отполирована и не иметь никаких неровностей, за которые можно было бы зацепить и повредить ткань и стропы парашюта.

С комплектом укладочных принадлежностей дается подкладочное полотнище из белой ткани, которое нужно подкладывать под купол при его укладке.

Разрешается укладывать парашюты также и на обычных столах, составленных в длину для получения поверхности нужных размеров, а также прямо на земле. В этих случаях необходимо расстелить полевой укладочный стол из авизента.

Большое значение для продолжительности работы парашюта имеет правильное обращение с ним при перевозках и на аэродроме. Транспорт, на котором будут перевозиться парашюты, должен быть специально подготовлен.

Если для этой цели служат бортовые автомашины, желательно, чтобы на них перевозилось как можно меньше людей и они ни в коем случае не садились на парашюты, так как это приводит к деформации и повреждению рам и ранцев. В некоторых аэроклубах для перевозки парашютов используется бортовой прицеп к автомашине, а на самой автомашине перевозят людей. Кроме того, автомашина или прицеп, применяемый для перевозки парашютов, должен быть чист и перед погрузкой застелен брезентом.

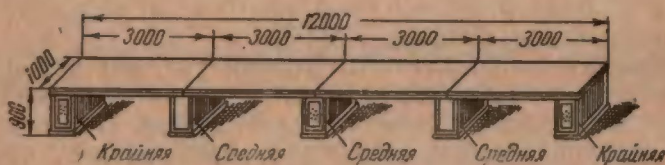


Рис. 183. Стол для укладки парашютов

Погрузку следует производить аккуратно, складывая парашюты равными рядами. Если необходимо положить сверху второй и третий ряды парашютов, нужно их класть таким образом, чтобы рамы жесткости не совпадали по вертикали и не повреждались при транспортировке. Сверху парашюты



для предохранения от пыли и намокания необходимо накрыть брезентом.

На аэродроме парашюты кладут в сумках, а подготовка парашютов к прыжкам производится на разостланных на земле полотнищах (рис. 184).

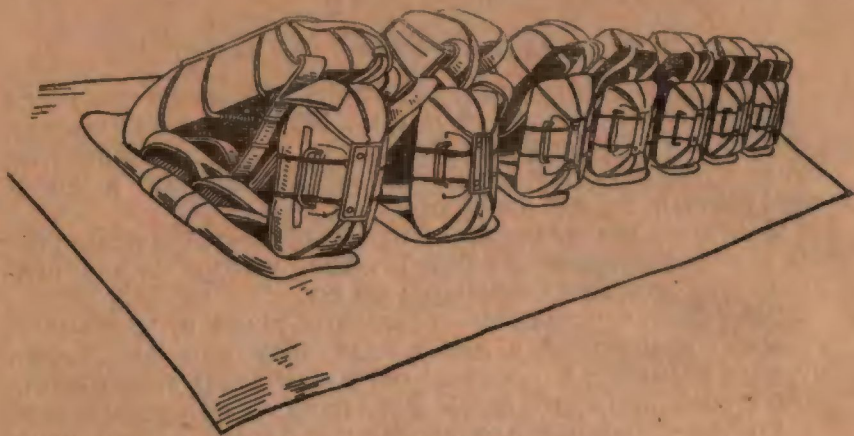


Рис. 184. Парашюты, подготовленные к прыжкам

Перед выполнением прыжков парашют, его подгонка и обмундирование парашютиста тщательно осматриваются. Особое внимание следует обратить на подгонку подвесной системы по росту, правильное застегивание карабинов, правильное монтирование запасного парашюта, застегивание ранцевых резинок запасного парашюта, положение кольца и шпилек запасного парашюта, раскрывающее приспособление главного парашюта (исправность кармашка кольца, шланга, троса, положение шпилек в конусах, их контровка), пристегивание ранцевых резинок главного парашюта, аккуратность заправки угловых отворотов, монтирование и установку высоты срабатывания прибора КАП-3.

Парашюты с просроченным сроком укладки для прыжка (перкалевые — больше двух недель, а шелковые — больше месяца) не должны вывозиться на аэродром. По прошествии этого срока парашюты распускают, проветривают, просушивают и снова укладывают. В формуляр парашюта должны быть внесены данные о прыжках с парашютом и его укладке. После очередной укладки укладывающий и проверяющий расписываются в паспорте и вкладывают его в кармашек, расположенный на ранце. При осмотре перед прыжком обязательно нужно проверить паспорта парашютов и убедиться в том, что срок укладки не прошел, и узнать, кем укладывался парашют.



Рис. 185. Сворачивание купола после приземления



Рис. 186. Сборка строп бесконечной петлей

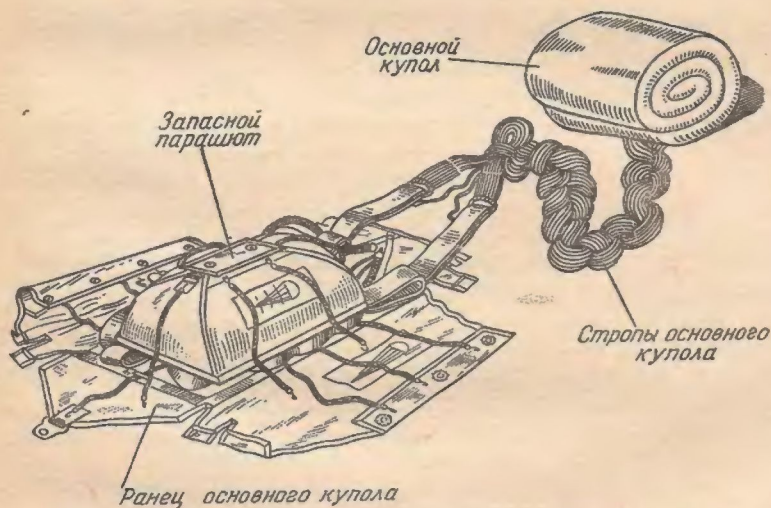


Рис. 187. Расположение парашюта перед укладкой в сумку

Парашюты, хранящиеся на складе, осматривают и проветривают раз в три месяца. Если парашют имеет запах затхлости, его немедленно изолируют от других парашютов и проверяют, не заражен ли он грибком.

После прыжка парашют нужно собрать в определенном порядке.



Сняв с себя подвесную систему, парашютист прежде всего должен расстегнуть ранцевые резинки запасного парашюта, если парашют в этот день больше не будет использоваться, и отсоединить его от подвесной системы главного купола. После этого взять купол за вершину, вытянуть его и стропы на

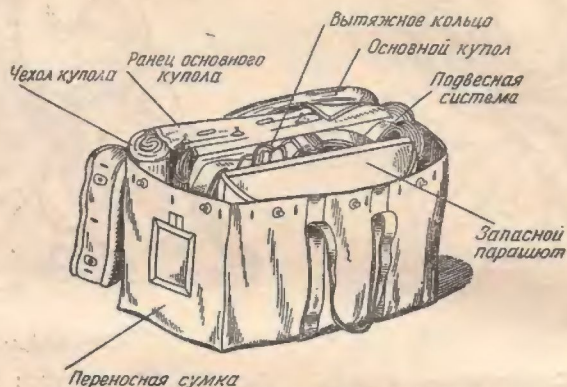


Рис. 188. Положение парашюта в сумке

всю длину, свернуть купол (рис. 185), а затем бесконечной петлей собрать стропы (рис. 186).

Подвесная система и ранец складываются, как показано на рис. 187, и парашют укладывается в сумку (рис. 188).

Подвесная система должна быть расположена между стоящим на ребре ранцем главного парашюта и стенкой сумки со стороны застежки. Свернутый купол и стропы располагаются между ранцем главного купола и стенкой сумки со стороны клапана. Купол и стропы должны быть отделены от металлических деталей подвесной системы.

Запасной парашют укладывают в сумку отдельно, так же как главный.

Парашют после прыжка нужно собрать аккуратно, приподнимая и не волоча по земле. После приземления на снежный покров парашют надо тщательно отряхнуть от снега.

После прыжка в воду парашют, не выжимая, надо развесить в тени для просушки. Если парашют попал в соленую воду, его следует тщательно прополоскать в пресной воде и только затем развесить сушить.

Инструкторам и спортсменам-парашютистам не нужно никогда забывать, что правильное хранение и эксплуатация парашютов намного увеличивает продолжительность их срока службы.

## Глава 14

### ОРГАНИЗАЦИЯ И ФИКСАЦИЯ РЕКОРДНЫХ ПРЫЖКОВ

Авиационная спортивная комиссия (АСК) при Центральном аэроклубе СССР имени В. П. Чкалова осуществляет регламентацию авиационных видов спорта и регистрацию авиационных рекордов в СССР согласно утвержденным положениям и правилам.

Всесоюзные рекорды утверждаются приказом Комитета по физической культуре и спорту при Совете Министров Союза ССР, мировые рекорды — Международной авиационной федерацией (ФАИ).

Рекорды устанавливаются на официальных соревнованиях, согласно положению и программе соревнований, а судейская коллегия соревнований контролирует выполнение рекорда и фиксирует результаты прыжка.

Установление рекордов во время отдельных попыток (по заранее поданным заявкам организаций вне соревнований) производится в присутствии судей, назначенных для контроля и фиксации результатов этих попыток.

Судейские обязанности выполняются в общественном порядке.

Во время проведения рекордных попыток вне соревнований обязательно присутствие не менее двух судей по парашютному спорту, имеющих квалификацию не ниже первой категории (один из них назначается главным).

Количество судей на групповых прыжках с учетом точности приземления должно соответствовать количеству участников группового прыжка.

Спортивные судьи не несут ответственности за организацию попыток по установлению рекордов, но обязаны письменно предупреждать организаторов прыжков в случае нарушения правил установления рекордов или возникновения опасности для участников, обслуживающего состава или зрителей.

Результаты рекордной попытки спортивные судьи оформляют соответствующими протоколами и актами.



Предварительные результаты судьи передают в АСК по телефону или телеграфом в день совершения рекордной попытки.

Все материалы о рекордной попытке главный судья обязан выслать в адрес АСК не позднее трех дней после выполнения рекордной попытки.

В случае выполнения в один и тот же день нескольких рекордных попыток по одному классу прыжков АСК регистрирует лишь высший результат прыжка.

## 65. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОРДОВ И ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЕ

В качестве мировых и всесоюзных парашютных рекордов регистрируются достижения по высотным и затяжным прыжкам, по прыжкам на точность приземления, комбинированным прыжкам, прыжкам на большой скорости полета самолета.

**Высотные рекордные прыжки** выполняются с больших высот (более 5000 м) без задержки раскрытия парашюта, которое производится ручным или принудительным способом.

**Затяжные прыжки** выполняются с длительным свободным падением парашютиста (более 50 сек).

**Прыжки на точность** приземления выполняются без задержки раскрытия парашюта с последующим приземлением в круг — мишень, заранее обозначенную на аэродроме или площадке приземления; раскрытие парашюта производится любым способом.

**Комбинированные прыжки** выполняются с задержкой раскрытия парашюта и последующим приземлением в круг — мишень на аэродроме или площадке приземления.

**Прыжки на большой скорости полета** выполняются с аппарата, летящего на большой скорости; раскрытие парашюта производится любым способом.

В приводимой ниже табл. 8 (см. стр. 279) дана сетка Всесоюзных рекордов по прыжкам с парашютом. Сеткой предусматривается выполнение различных по характеру прыжков двумя классами — одиночные (класс G-I) и групповые (класс G-II). По каждому классу может быть установлен дневной (категория А) и ночной рекорд (категория Б). Раздельно фиксируются рекорды, установленные мужчинами и женщинами. Выполнение прыжков на точность приземления и комбинированных прыжков регламентируется кругом приземления определенного диаметра. Чем больше высота падения парашютиста, тем больше диаметр круга приземления. Так например, при прыжке на точность приземления с высоты 600 м диаметр круга приземления дневного одиночного прыжка для мужчин равен 60 м, при прыжке с 1500 м диаметр круга приземления для этой же категории равен 150 м.

## СЕТКА ВСЕСОЮЗНЫХ РЕКОРДОВ

| Наименование<br>рекордов по<br>типам | Класс G-I—одиночные |      |          |      | Класс G-II—групповые |      |          |      |
|--------------------------------------|---------------------|------|----------|------|----------------------|------|----------|------|
|                                      | Категории           |      |          |      | Категории            |      |          |      |
|                                      | А—дневные           |      | Б—ночные |      | А—дневные            |      | Б—ночные |      |
|                                      | муж.                | жен. | муж.     | жен. | муж.                 | жен. | муж.     | жен. |

|                                                                 |                                     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Высотные прыжки                                                 | С высоты более 5000 м               |     |     |     |     |     |     |     |
| Затяжные прыжки                                                 | С задержкой более 50 сек.           |     |     |     |     |     |     |     |
| Прыжки на большой скорости                                      | На скорости полета более 400 км/час |     |     |     |     |     |     |     |
| Прыжки на точность приземления:                                 |                                     |     |     |     |     |     |     |     |
| а) с высоты 60 м в круг диаметром, м . . . . .                  | 60                                  | 90  | 90  | 120 | 60  | 90  | 90  | 120 |
| б) с высоты 1000 м в круг диаметром, м . . . . .                | 100                                 | 150 | 150 | 200 | 100 | 150 | 150 | 200 |
| в) с высоты 1500 м в круг диаметром м . . . . .                 | 150                                 | 225 | 225 | 300 | 150 | 225 | 225 | 300 |
| Комбинированные прыжки:                                         |                                     |     |     |     |     |     |     |     |
| а) с высоты 600 м с приземлением в круг диаметром, м . . . . .  | 60                                  | 90  | 90  | 120 | 60  | 90  | 90  | 120 |
| б) с высоты 1000 м с приземлением в круг диаметром, м . . . . . | 100                                 | 150 | 150 | 200 | 100 | 150 | 150 | 200 |
| в) с высоты 1500 м с приземлением в круг диаметром, м . . . . . | 150                                 | 225 | 225 | 300 | 150 | 225 | 225 | 300 |

### Нормы перекрытия для установления нового рекорда

При всех прыжках с учетом точности приземления новый рекорд считается установленным, если результат предыдущего рекорда уменьшен не менее чем на 10% расстояния от центра круга.

Для групповых прыжков, кроме того, рекорд регистрируется в том случае, если группа большего состава повторяет старый рекорд по расстоянию от центра мишени.

При установлении высотных рекордов или затяжных прыжков с больших высот новый рекорд считается установленным:



1. Если предыдущее достижение превышено:
  - не менее чем на 5% для высот от 5000 до 8000 м;
  - не менее чем на 3% для высот от 8000 до 10 000 м;
  - не менее чем на 2% для высот более 10 000 м.

В групповом затяжном прыжке высота свободного падения определяется по среднему арифметическому из суммы высот свободного падения всей группы парашютистов. При этом каждый участник рекордного группового прыжка обязан показать результат не ниже перекрываемого рекорда.

2. Если при групповых прыжках при том же показанном результате прыжка, равного прежнему рекорду, увеличен численный состав группы.

Новый рекорд прыжка на большой скорости полета считается установленным, если результат предыдущего рекорда улучшен не менее чем на 3% величины скорости.

## 66. ОРГАНИЗАЦИЯ РЕКОРДНЫХ ПРЫЖКОВ

Для организации рекордных высотных, затяжных или прыжков на большой скорости не менее чем за 15 дней до даты попытки должна быть выслана в АСК заявка с приложением следующих данных: тип, класс и категория рекорда, предполагаемая высота прыжка, место и ориентировочное время выполнения попытки, список участников прыжков с приложением заявки от каждого парашютиста, список спортивных судей, рекомендованных для контроля выполнения прыжков, а также разрешение на выполнение рекордной попытки.

Рекордные достижения по комбинированным прыжкам и прыжкам на точность приземления, устанавливаемые на официальных соревнованиях согласно утвержденному положению и программе соревнований, контролирует и фиксирует судейская коллегия соревнований (без всяких заявок) при условии выполнения всех требований по регистрации парашютных рекордов.

Для организации отдельных рекордных попыток по комбинированным прыжкам и прыжкам на точность приземления необходимо заранее, не менее чем за 15 дней, утвердить приказом комитета ДОСААФ (области, края, республики, Москвы и Ленинграда) фамилии парашютистов, допущенных к выполнению рекордных попыток, спортивных судей и заявки спортсменов с указанием кратких анкетных и спортивных данных. В этих попытках должны принимать участие не менее двух групп или двух парашютистов (при одиночных рекордных прыжках).

Комбинированные прыжки с высоты 600 м всех классов и категорий выполняются только с разрешения ЦК ДОСААФ персонально на каждого парашютиста.

Высота полета самолета в момент рекордного прыжка парашютиста фиксируется бароспидографом или барографом; высота раскрытия парашюта в затяжных прыжках фиксируется барографом.

Высота прыжка определяется по показанию барографа (бароспидографа), устанавливаемого в кабине летательного аппарата, с которого выполняется прыжок. Высота прыжка измеряется в метрах с точностью измерения записи барографа (бароспидографа) не менее  $\pm 2\%$ .

Высота раскрытия парашюта в высотных и затяжных прыжках определяется по показанию барографа, прикрепленного к снаряжению парашютиста. Барограф парашютиста должен иметь один оборот барабана не более чем за 2 часа, а барограф (бароспидограф), установленный в кабине летательного аппарата, — от 2 до 6 час. в зависимости от продолжительности полета.

Барограф (бароспидограф) включается не менее чем за 5 мин. до взлета и выключается не раньше чем через 5 мин. после посадки летательного аппарата или приземления парашютиста.

При выполнении прыжков с больших высот все барографы (бароспидографы) могут быть выключены через 5 мин. после взлета летательного аппарата и снова включены не менее чем за 20 мин. до выполнения рекордного прыжка.

Перед выполнением прыжка летательный аппарат должен находиться на одной высоте не менее 2 мин., а после выброски парашютистов момент прыжка обозначивается снижением самолета.

Одиночные рекордные высотные, затяжные и комбинированные прыжки фиксируются двумя барографами: один устанавливается в кабине летательного аппарата и один прикрепляется к снаряжению парашютиста.

Высота полета самолета в одиночных прыжках на точность приземления фиксируется одним барографом, установленным в кабине самолета.

Групповые рекордные прыжки фиксируются:

**высотные** — тремя барографами: один устанавливается в кабине летательного аппарата и по одному барографу на первом и последнем прыгающих парашютистах;

**затяжные и комбинированные** — одним барографом, который устанавливается в кабине самолета, и по одному барографу у каждого участника группового прыжка.

При выполнении прыжков с больших высот рекомендуется устанавливать резервный барограф в кабине летательного аппарата и резервный барограф на среднего участника группового прыжка.

**Прыжки на точность приземления** — одним барографом, установленным в кабине самолета.



Для регистрации прыжков с учетом точности приземления на аэродроме или площадке приземления размещается мишень, в центре мишени выкладывается крест из белых полотнищ (зимой черных), для ночных прыжков дополнительно устанавливаются световые сигналы (лучше всего — лампы «летучая мышь»).

Размеры креста для выполнения рекордных прыжков не имеют значения. На всех соревнованиях общепринятым размером полотнищ является  $9 \times 2$  м. В перекрестье полотнищ устанавливается флажок, от которого измеряется расстояние приземления каждого парашютиста.

Для лучшей видимости с высоты рекомендуется обозначать границу диаметра мишени. Ширина полосы круга — 20 см. Полоса круга обозначается мелом, опилками, а ночью — световыми сигналами.

Расстояния измеряются металлической рулеткой с точностью до сантиметра. Длина рулетки не менее 20 м.

Время свободного падения в комбинированных прыжках и время раскрытия парашюта в прыжках на точность приземления с ручным раскрытием парашюта определяется по секундомеру с точностью до 0,1 сек.

Для измерения высоты и скорости полета летательного аппарата при рекордных прыжках на большой скорости в кабине летательного аппарата устанавливается два бароспидеографа.

Все рекордные прыжки выполняются в полном соответствии с наставлением и инструкцией по производству парашютных прыжков.

Рекордные высотные и затяжные прыжки выполняются с любого летательного аппарата тяжелее или легче воздуха. Все рекордные прыжки выполняются без учета времени года. Прыжки, выполненные в дневное время, фиксируются отдельно от ночных прыжков.

Прыжки с учетом точности приземления (комбинированные и на точность приземления) выполняются только с самолетов (не допускаются прыжки с вертолетов, аэростатов и планеров).

Для установления индивидуального рекорда на точность приземления необходимо выполнить с одной и той же высоты два прыжка в течение 12 час. дня или ночи.

Прыжки на точность приземления рекомендуется выполнять с принудительным способом раскрытия парашюта. При ручном раскрытии парашюта допускается выполнять задержку не более 3 сек., которая определяется судьей-секундометристом с помощью двухстрелочного секундомера.

Свободное падение в комбинированных прыжках должно составлять не менее 5 сек. по секундомеру (по барограмме — не менее 100 м).

Высоту полета самолета рекомендуется выдерживать с запасом на 50—80 м больше необходимой, чтобы перекрыть возможную погрешность высотомера самолета.

Высота раскрытия парашюта при комбинированных прыжках с высоты 600 м должна быть не менее 450 м.

Групповые прыжки выполняются не менее чем тремя парашютистами, которые должны отделиться с одного самолета и в один заход.

### Прыжки на большой скорости

Прыжки с летательного аппарата на большой скорости выполняются при горизонтальном полете на высоте не ниже 2000 м над площадкой приземления.

Скорость полета аппарата должна быть не менее 400 км/час.

Допускается применение механических выбрасывателей любых типов.

Рекорды для женщин регистрируются по тем же правилам, но раздельно от мужских (рекорды на большой скорости для женщин не регистрируются).

Если рекордный результат женщины равен или превышает мужской, то этот результат записывается также и в сетку мужских рекордов.

### 67. ПОДГОТОВКА БАРОГРАФОВ

Для определения высоты полета самолета в момент прыжка и высоты раскрытия парашюта рекомендуется пользо-

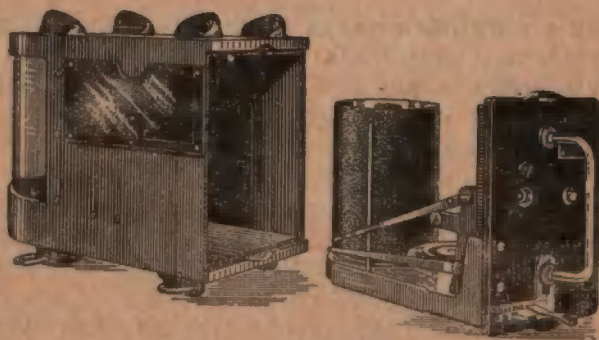


Рис. 189. Барограф

ваться двухстрелочным барографом самолетом типа АД-2. (рис. 189). Спортивный судья должен знать устройство барографа и уметь им пользоваться.



Барограф состоит из трех основных частей: анероидной коробки, передаточного-множительного механизма и часового механизма с надетым на него барабаном.

Барограф имеет две стрелки. Одна стрелка—неподвижная, контрольная, острие которой проводит черту на заколоченной ленте в нижней части барабана. От этой черты и делается измерение высоты полета или прыжка. Вторая стрелка—подвижная, ее острие записывает давление атмосферы у земли и в полете, а по длине записи можно определить продолжительность полета.

Часовой механизм можно устанавливать на различную скорость вращения барабана — за 2—4 или 6 час., в зависимости от продолжительности полета.

На барабан надевается лента из чистой белой писчей бумаги размером  $104 \times 250$  мм, края ленты зажимаются лентодержателем. Бумажная лента покрывается тонким и ровным слоем копоти от пламени керосиновой горелки.

Фотокопии барограмм изготавливаются в масштабе  $1 \times 1$ , поэтому их лучше всего делать контактным способом, пользуясь чистой белой бумагой.

Во время передвижения парашютиста и во время свободного падения в воздухе барограф, прикрепленный к снаряжению парашютиста, может занимать различное положение, стрелки могут отойти от барабана и не записать своего движения на закопченной ленте барографа. В момент раскрытия парашюта барограф, закрепленный на парашютисте, претерпевает резкие встряхивания и от резкого торможения стрелка, записывающая изменение атмосферного давления на высоте, делает большие колебания, чем искажает запись изменения высоты.

В связи с этим обе стрелки необходимо прижать к барабану с таким расчетом, чтобы при наклоне барабана до  $45^\circ$  в сторону стрелок острия стрелок не отходили от барабана.

Более сильное прижимание стрелок вызовет излишнее трение и даст заниженную высоту полета.

После проверки исправности барографа его нужно оттарировать в барокамере под стеклянным колпаком с помощью двухколенного или одноколенного ртутного манометра. Производить тарировку по высотометру для подготовки прибора к рекордным прыжкам не допускается.

Перед тарировкой прибора обе стрелки надо установить на расстоянии 5—10 мм от лентодержателя (по ходу барабана), а нижнюю контрольную стрелку установить на расстоянии 4—5 мм от нижнего края барабана.

По данным гилсометрической таблицы составляется протокол тарировки.

Тарировка производится по следующим ступеням:

| Давление,<br>мм рт. ст. | Давление,<br>миллибары | Высота м.    |
|-------------------------|------------------------|--------------|
| 760                     | 1013,2                 | 0            |
| 700                     | 933,3                  | 688          |
| 600                     | 853,3                  | 1948         |
| 500                     | 773,3                  | 3092         |
| 400                     | 693,3                  | 5093 и т. д. |

Для фиксации рекордных прыжков с учетом точности приземления тарировку барографа достаточно провести до высоты 5093 м.

Давление дня узнают на метеостанции по ртутному барометру.

Затем у барографа заводят часовой механизм и устанавливают скорость оборота барабана на 2 часа, после чего барограф включают и помещают в барокамеру.

При тарировке в барокамере вначале необходимо создать давление, равное 760 мм, которое соответствует 0 высоты.

Если давление дня окажется ниже 760 мм, то давление в барокамере нужно увеличить насосом до 760 мм, а если давление дня выше 760 мм, то нужно создать в камере разрежение до 760 мм и лишь после этого можно начинать тарировку по высоте.

Каждое давление (согласно гипсометрической таблице) нужно выдерживать в течение 2 мин., чтобы стрелка прибора записала горизонтальную ступень на каждой высоте.

После тарировки барографа по высоте его нужно вынуть из барокамеры и, не останавливая хода, произвести тарировку по времени. Для этого необходимо сделать засечку (слабое нажатие пальцем на стрелку высоты) и в протокол записать время начала проверки.

Ровно через один час сделать этим же способом вторую засечку, а затем остановить часовой механизм. Время засекается по выверенному секундомеру.

После окончания тарировки нужно сделать на законченной барограмме необходимые надписи. Для этого, не снимая барабана с прибора, надписать против каждой ступени давление по высоте в миллиметрах. Над первой засечкой записать время начала, а над второй — окончание испытания на время.

В верхней части барограммы записать номер и тип барографа, давление дня, температуру по  $^{\circ}\text{C}$ , скорость вращения барабана за один оборот, фамилию техника, тарировавшего прибор, и дату тарировки (рис. 190).



Запись производится острым карандашом, сухим пером или тонко заостренной палочкой.

Закрепление копоты на бумажной ленте барографа производится в спиртовом растворе шеллака или канифоли. Вместо спирта можно использовать бензин Б-70, но этот раствор закрепляет копоть хуже спиртового.

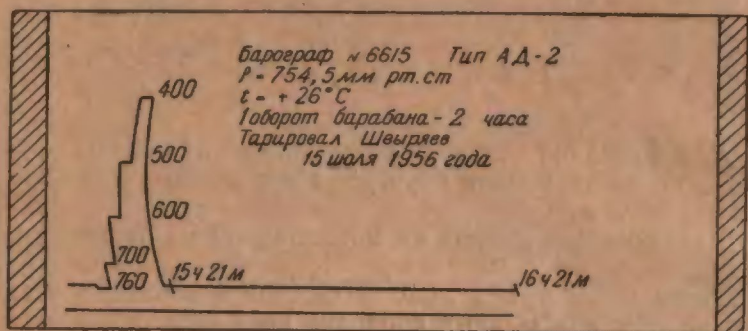


Рис. 190. Образец тарировочной барограммы

Раствор приготавливается по следующему рецепту: шеллак или канифоль — 2—2,5 г, спирт-ректификат — 100 см<sup>3</sup> (спирт можно заменить денатуратом или бензином Б-70).

Для закрепления копоты снимают барабан с прибора, откидывают лентодержатель и, держа ленту за ее края, осторожно ее снимают. Берут ленту за края, где был лентодержатель, и на несколько секунд осторожно опускают в раствор колотью вверх так, чтобы раствор покрыл всю поверхность ленты (раствор наливают в ванночку или тарелку). После этого ленту вынимают и вешают для просушки в течение 5—10 мин. в зависимости от температуры воздуха.

Нужно помнить, что вычерчивание графика тарировочной барограммы можно делать только тогда, когда она совершенно высохнет, иначе график будет вычерчен неверно.

### Вычерчивание графика тарировочной барограммы

График вычерчивается на миллиметровой бумаге. По горизонтальной оси откладывают высоту, по вертикальной — давление.

Каждая клеточка (5 мм) приравняется к высоте 100 м. По горизонтали обозначают высоты 0; 1000; 2000; 3000; 4000; 5000 м, а также высоты тарировочных ступеней — 0; 688, 1948; 3392 и 5093 м (рис. 191).

Затем берут измерителем расстояние от контрольной линии до первой ступени давления 760 мм и откладывают по вертикальной линии, что будет соответствовать высоте 0 м.

### Барограф АД-2 № 6615

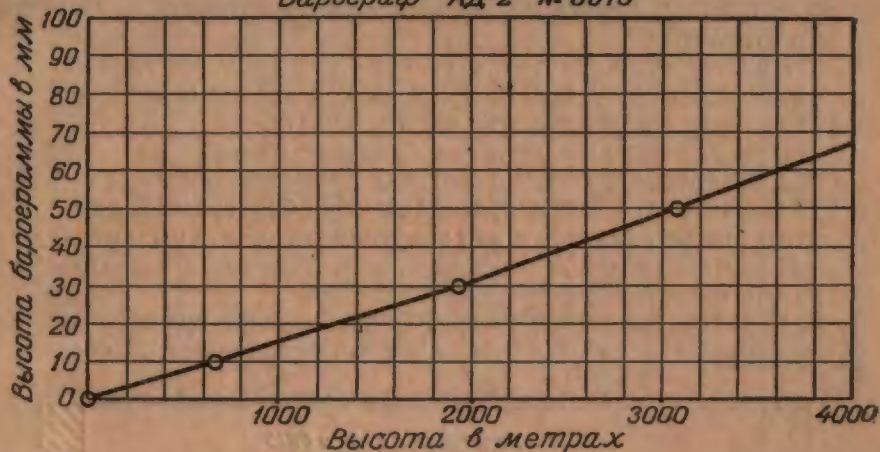


Рис. 191. Тарировочный график барографа

Затем измеряют следующую ступень и отмечают по горизонтальной линии на точке соответствующей высоте 688 м и т. д. до последней ступени 400 мм, равной высоте 5093 м. (см. рис. 190).

Для прыжков с учетом точности приземления этих точек по высоте будет достаточно; при прыжках с больших высот тарировку следует вести сверх той высоты, с какой планируется прыжок, с превышением одной ступени при тарировке по высоте.

Затем все отложенные точки соединяют плавной линией. Для вычерчивания кривой подбирают лекало с таким расчетом, чтобы три ближайшие точки укладывались на линии лекала. Как правило, вначале точки ложатся по прямой линии вверх, затем линия слегка опускается, в результате чего при исправном барографе, правильной тарировке и верно измеренных точках линия не должна иметь изломов, а кривая должна быть очень плавной.

Нужно помнить, что тарировка действительна в течение двух месяцев и только на один полет или прыжок.

После нескольких полетов, а тем более нескольких прыжков и особенно при резкой встряске прибора в момент раскрытия парашюта барографом без новой тарировки пользоваться не рекомендуется, так как по отношению к первой тарировке он может показать высоту полета неверно.

### Подготовка барографа для установки на самолете

При перевозке барографа на аэродром, надевании барабана на ось часового механизма и во время передвижения с



надетым барографом надо обращаться с ним очень осторожно — избегать резких толчков и самое главное — сдвигания стрелок.

При невыполнении этих условий барограф неверно будет показывать высоту полета и прыжка, а значит нельзя будет установить действительную высоту полета.

При наложении копоти на бумажную ленту не следует барабан опускать очень низко над пламенем лампы, так как бумажная лента легко прогорает. На барограмме под копотью это не заметно, а при закреплении копоти в закрепляющем растворе это сразу обнаружится, в результате чего барограмма окажется испорченной.

Перед установкой барографа на самолет судья должен проверить, что часовой механизм заведен, скорость оборота

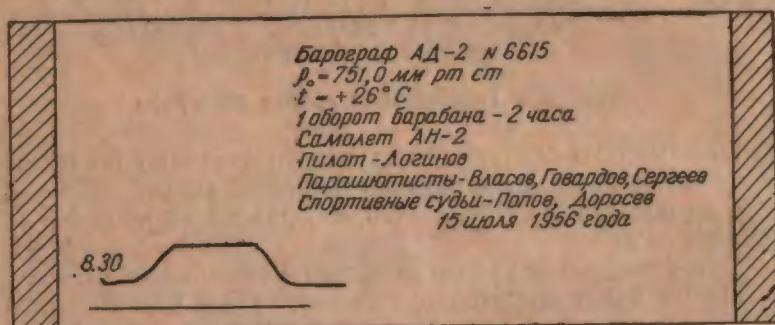


Рис. 192. Образец барограммы самолета

барабана установлена верно (с учетом продолжительности полетов и прыжков), бумажная лента надета ровно по нижнему краю барабана и хорошо зажата лентодержателем.

Затем судья в верхней части барабана записывает тип и номер барографа, давление дня в миллиметрах, температуру воздуха у земли (по данным метеостанции), скорость вращения барабана, тип самолета, фамилию летчика и парашютистов, дату полета, а судьи ставят свои подписи (рис. 192).

После этого барабан осторожно надевается на ось, гайка заворачивается до отказа и еще раз проверяется плотность посадки барабана на оси.

На расстоянии 5—10 мм от лентодержателя по ходу барабана необходимо установить острия стрелок, после чего прибор запломбировать (проще всего это сделать при помощи эмали и бумажной полоски с датой и разборчивой подписью главного судьи).

Вместе с тарировкой барографа нужно проверить самолетный высотомер, летчик должен знать его отклонения.

Барограф на самолете По-2 лучше всего подвешивать в

передней кабине под приборной доской и расчаливать амортизаторами или парашютными резинками.

На самолете Ан-2 барограф устанавливается ближе к кабине летчика или в грузовом отсеке.

За пять минут до взлета судья включает барограф и, проверив его ход на слух, записывает в свой протокол время пуска прибора.

По окончании полета судья выключает барограф через 5 мин. после посадки самолета, снимает его и передает старшему судье.

В случае перерыва в прыжках судья может на это время барограф выключать (о чем записывается в протоколе).

Судья на самолете или летчик должен вести учет времени взлета самолета, времени выброски парашютиста и времени посадки самолета в каждом полете и прыжке. Эти данные заносятся в протокол и акт регистрации рекорда, а данные по времени проверяются по записи полетной барограммы (что легко проверить на основании тарифовочной барограммы при испытании на время).

Для записи высоты полета самолета в прыжках на точность приземления при отсутствии достаточного количества барографов типа АД-2 на самолет можно устанавливать бароспидограф типа К2-74.

Тарировка и подготовка прибора К2-74 производится в том же порядке, как и барографа, только скоростную стрелку лучше опустить ниже контрольной стрелки, чтобы на полетной барограмме не было лишних линий.

Для комбинированных прыжков не рекомендуется монтировать в снаряжении парашютиста бароспидограф: он громоздкий, а главное — более чувствительный к резким встряхиваниям в момент раскрытия купола парашюта при затяжном прыжке. На барограмме бароспидографа, как правило, невозможно определить высоту раскрытия парашюта после затяжного прыжка, так как запись получается плохой и имеет много резких вертикальных линий.

При комбинированных прыжках на самолет устанавливать бароспидограф не рекомендуется, так как он работает более чутко по сравнению с барографом АД-2 и дает расхождения в показаниях высот полета самолета больше допустимых (не укладывается в пределах  $\pm 2\%$ ). В этих прыжках лучше и на самолет, и на парашютистов монтировать однотипные приборы АД-2.

### Монтаж барографа на снаряжении парашютиста

Судья проверяет подготовленный барограф, как и для установки на самолете, но надпись на барограмме делает несколько иную: тип и номер барографа, давление дня в мил-



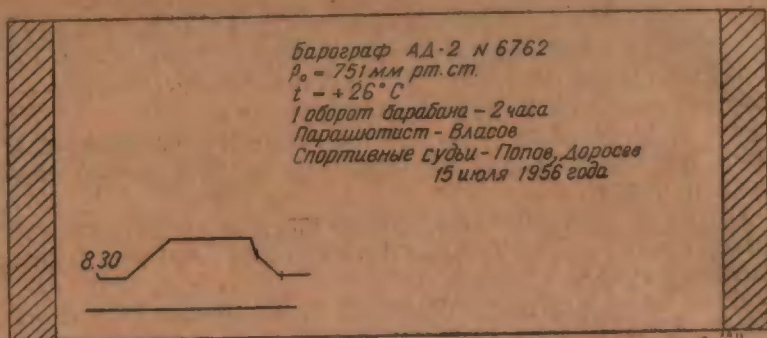


Рис. 193. Образец барограммы парашютиста

лиметрах,  $t^{\circ}\text{C}$  у земли, скорость вращения барабана, фамилию парашютиста, дату и подписи судей (рис. 193).

Судье нужно помнить, что скорость вращения барабана барографа на парашютисте должна быть не более 2 час. (подробная инструкция о правилах установки часового механизма на различную скорость имеется в описании каждого барографа).

После пломбировки барограф вкладывается в специальную мягкую сумку, сшитую по форме барографа (рис. 194). Сумку можно сшить из любой плотной материи и дополнительно сделать ватную прокладку. Крышка сумки должна иметь завязки.

Сумка надевается под подвесную систему на левый бок парашютиста и крепится двумя ремнями, один снизу сумки привязывается за талию парашютиста, другой — по верх сумки. Для ремней на сумке пришиваются шлевки.

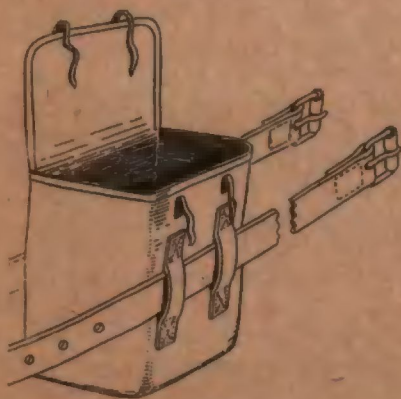


Рис. 194. Образец сумки для монтирования барографа на парашютисте

Барограф вкладывается в сумку так, чтобы боковая сторона с рычагом для включения прибора была наверху. Кроме того, барограф нужно вставить с таким расчетом, чтобы при занятии парашютистом в воздухе горизонтального положения барограф не был перевернут (рис. 195).

Парашютист должен знать, что с надетым барографом нельзя делать резких движений и следует избегать задевания барографом за детали самолета.

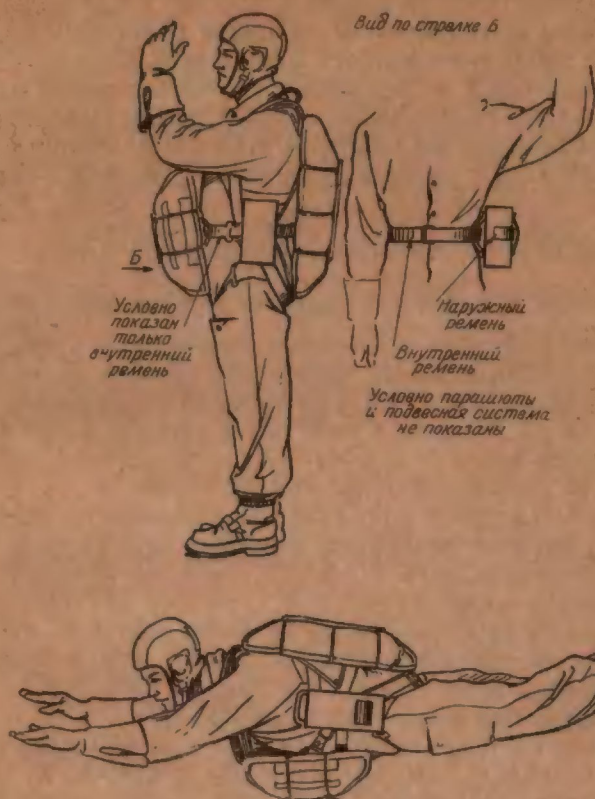


Рис. 195. Размещение барографа на парашютисте. В положении парашютиста плашмя лицом вниз барограф должен быть расположен горизонтально

При приземлении парашютисту не рекомендуется падать на левый бок, где привязан барограф, чтобы не повредить его.

Не позже чем за 5 мин. до вылета на прыжок судья включает барограф и записывает в протокол время включения.

Рекомендуется дополнительно законтировать проволокой или тонкой стропой рычаг включения, чтобы избежать его включения в момент резкого рывка при раскрытии купола.

После включения барографа и дополнительной контровки рычага судья должен на слух убедиться в нормальном ходе часового механизма и завязать крышку сумки, в которой находится барограф.

Если при одиночных рекордных прыжках перерыв между прыжками будет более 30—40 мин., то судья должен через 5 мин. после приземления парашютиста выключить барограф и снова его включить за 5 мин. до второго вылета.

Судья должен помнить, что барограф парашютиста всегда



установлен на двухчасовой оборот барабана, а оба полета и прыжка должны быть записаны на одной барограмме.

В корпусе барографа имеется окно, через которое после первого прыжка судья может проверить характер записи полета и прыжка. В случае ненормальной работы барографа судья должен немедленно доложить об этом главному судье.

После окончания прыжков барограф передается главному судье.

## **68. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРЫЖКА**

### **Определение времени задержек раскрытия парашюта**

Судья-секундометрист включает секундомер в момент, когда ноги парашютиста отделяются от самолета, и останавливает его в момент появления вытяжного парашюта.

В прыжках на точность приземления при задержке раскрытия парашюта более 3 сек. рекорд не регистрируется, вне зависимости от результата приземления.

Судья-секундометрист должен вести наблюдение за парашютистом во время отделения от самолета при помощи бинокля или оптических труб ТП-3.

При комбинированных прыжках задержка раскрытия парашюта должна составлять не менее 5 сек. Затыжка с высоты 1000 м допускается в пределах 5—12 сек., с высоты 1500 м — в пределах 5—22 сек.

Высота раскрытия парашюта в комбинированных и затыжных прыжках должна составлять не менее 500 м, в комбинированных прыжках с высоты 600 м — не менее 450 м.

При раскрытии парашюта ниже указанных высот рекорд не регистрируется.

### **Фиксация результатов по точности приземления**

Одиночные прыжки с учетом точности приземления фиксируют двое судей, групповые прыжки — по количеству прыгающих парашютистов (не считая главного судьи).

В момент приземления парашютиста возле него должен находиться судья-измеритель, который флажком или колышком отмечает ближайшую точку от ног парашютиста по отношению к центру мишени в момент первого соприкосновения ног парашютиста с землей.

Главный судья поочередно контролирует измерение расстояния от центра мишени до точки приземления каждого парашютиста.

При расстоянии приземления до цели более длины 20-метровой металлической рулетки протягивается направляющий шнур. Колышек выдергивается после окончания измерения расстояния и занесения данных в протокол.

До окончания измерения судья-измеритель должен неот-

лучно находиться возле колышка и может его выдернуть только после измерения и с разрешения главного судьи.

Результат одиночного рекорда определяется по среднеарифметическому расстоянию точек приземления от центра мишени двух прыжков.

Результат группового рекордного прыжка определяется по сумме расстояний всех участников группового прыжка, деленной на количество членов группы. При этом все участники группового прыжка должны приземлиться в зачетном круге.

### **Закрепление барограммы и определение высоты прыжка**

Прибор вскрывается не ранее чем через 24 часа после приземления. На барограмме вскрытого барографа нужно дописать время пуска прибора и затем закрепить колоты в растворе.

После того как барограмма хорошо высохнет, можно приступить к определению высоты прыжка. Для этого на барограмму накладывают тонкую прозрачную пластинку или кусок прозрачной фотопленки и измерителем замеряют давление. Сначала проверяют правильность начала работы барографа — запись давления у земли перед взлетом самолета.

Измерителем через пластинку (чтобы не поцарапать барограммы) замеряют расстояние от контрольной линии до записи второй высотной стрелки перед взлетом самолета. Это расстояние переносится на тарировочный график и в левой части графика измерителем определяется высота в метрах.

Давление дня, полученное на метеостанции, должно совпадать с показанием барографа. Например, расстояние от контрольной линии до высотной 8 мм, что по тарировочному графику соответствует высоте 100 м; давление дня, взятое на метеостанции, 751 мм рт. ст., что по гипсометрической таблице соответствует высоте 100 м, — значит барограф работает правильно.

Если первая проверка даст большие расхождения, значит или прибор работает неверно (сбита стрелка), или неверно записано давление дня на метеостанции, или неправильно вычерчен график, следовательно, неверна будет и запись высоты прыжка.

Следующим замеряется давление на высоте в момент прыжка. Для этого от точки (перед снижением самолета) после выброски парашютиста и до контрольной линии опускают перпендикуляр и это расстояние замеряют измерителем, а по металлической линейке определяют величину этого расстояния в миллиметрах. Затем по тарировочной барограмме определяют высоту прыжка в метрах. После этого вносят поправку на давление дня. Для этого давление дня по гипсометрической таблице переводят в метры.



Поправка на давление дня алгебраически вычитается из высоты полета по полетной барограмме. Например, высота полета в момент прыжка равна по барограмме 21 мм, что по тарировочному графику соответствует высоте 1150 м. Давление дня составляет 751 мм, что по гипсометрической таблице соответствует 100 м. Получается  $H=1150-(+100)=1050$  м, значит высота в момент прыжка составляла 1050 м.

При комбинированных прыжках высоту прыжка определяют по барографу, установленному в самолете.

Показание барографа, прикрепленного к снаряжению парашютиста, должно быть в пределах  $\pm 2\%$  от показаний самолетного барографа.

При показании высоты на самолете 1050 м барограф парашютиста должен уложиться в пределах  $\pm 21$  м, т. е. не менее 1029 м и не более 1071 м.

Высоту раскрытия парашюта замеряют измерителем по полетной барограмме и определяют в метрах по своему тарировочному графику, затем вносят поправки на давление дня. Например, высота раскрытия парашюта 17 мм, что по тарировочному графику составляет 750 м. Поправка на давление дня 751 мм составляет 100 м — значит истинная высота раскрытия парашюта составит  $H=750-(+100)=650$  м.

При определении высоты в затяжных и высотных прыжках вносится еще поправка на превышение аэродрома над уровнем моря.

$$H = H_0 + (H_{\phi} - H_c),$$

где  $H$  — истинная высота в м;

$H_0$  — высота места взлета аппарата от уровня моря в м;

$H_{\phi}$  — фиктивная высота, соответствующая записанному барографом давлению на высоте;

$H_c$  — фиктивная высота, соответствующая давлению, записанному барографом у земли в момент старта.

Высота полета самолета в момент прыжка на точность приземления и комбинированного прыжка считается от уровня аэродрома, где проводится взлет и приземление парашютиста. В этих прыжках поправка на превышение аэродрома над уровнем моря не производится.

Расстояние свободного падения в затяжных прыжках определяется разностью между высотой прыжка по барограмме летательного аппарата, с которого выполняется прыжок, и высотой раскрытия парашюта по барограмме парашютиста.

Высота раскрытия при выполнении группового затяжного прыжка с большой высоты определяется по средней арифметической сумме высот свободного падения группы парашютистов.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### АТМОСФЕРА И ЕЕ СВОЙСТВА

Воздух представляет собой смесь газов, основными из которых являются азот (78%) и кислород (21%). Воздух образует газовую оболочку, окутывающую весь земной шар. Эта оболочка называется атмосферой (по гречески «атмос» — пар, воздух, «сфера» — шар).

Толщина атмосферы измеряется сотнями километров. Но главная масса атмосферы сосредоточена у поверхности земли. Так, половина массы всей атмосферы расположена до высоты 6 км; выше 16 км остается только 10% массы атмосферы. Однако следы сильно разреженных газов наблюдаются на высоте 1000—1100 км. Правильно будет считать, что атмосфера не имеет резко выраженной верхней границы; она постепенно переходит в межпланетное космическое пространство.

Лучше всего атмосфера исследована до высоты 30 км при полетах на аэростатах, стратостатах, посредством шаров-зондов и другими способами. До этой высоты состав воздуха остается постоянным. Предполагают, что выше 30 км в воздухе преобладают легкие составляющие — водород и гелий. На больших высотах увеличивается относительное содержание в атмосфере озона.

**Давление.** На каждый квадратный сантиметр поверхности земли атмосфера давит с силой примерно 1 кг. Давление воздуха резко уменьшается с увеличением высоты. Из табл. 9 (стр. 300) международной стандартной атмосферы видно, как в среднем изменяется давление с увеличением высоты.

Верхние слои атмосферы покоятся на нижних, которым приходится выдерживать тяжесть (давление) всего находящегося над ними воздуха. Под давлением газы сжимаются, поэтому воздух у земли плотнее, чем на высоте.

Давление воздуха измеряют механическими и ртутными барометрами. Давление определяют по высоте столба ртути, измеряемого в миллиметрах. Нормальным давлением (на



уровне моря, при температуре 15°C) называется давление, равное 760 мм рт. ст. В зависимости от погоды давление на уровне моря может меняться в пределах 730—780 мм рт. ст.

Высоту полета определяют по давлению воздуха приборами, называемыми альтиметрами, или высотомерами.

Альтиметры устроены по тому же принципу, что и приборы для измерения давления (механические барометры или анероиды), но градуировка их иная: стрелка показывает не давление, а соответствующую этому давлению высоту.

**Плотность.** Плотность воздуха — это масса воздуха, содержащаяся в единице объема. Она показывает, какое количество воздуха содержится в 1 кубм.

При нормальном давлении и температуре воздуха 15° 1 кубм воздуха весит 1,225 кг. Разделив вес 1 кубм воздуха на ускорение свободного падения, равное 9,81 м/сек<sup>2</sup>, определим массу воздуха в 1 кубм:

$$\frac{1,225}{9,81} = 0,125 \left( \frac{\text{кг.сек}^2}{\text{м}^1} \right).$$

Полученная величина и есть масса единицы объема, т. е. плотность воздуха; обозначается она греческой буквой  $\rho$  (ро). Нормальная плотность воздуха, или плотность на уровне моря, обозначается через

$$\rho_0 = 0,125 \frac{1}{8}.$$

Плотность воздуха с высотой резко падает. Так, например, на высоте 6500 м  $\rho = 0,0636$ , т. е. вдвое меньше, чем у земли. Следовательно, в 1 м<sup>3</sup> воздуха на этой высоте кислорода вдвое меньше, чем в том же объеме у земли.

В табл. 9 приведены значения плотности воздуха для высот до 25 км и относительной плотности  $\Delta$  (дельта), которая определяется отношением плотности на высоте к нормальной плотности.

$$\Delta = \frac{\rho}{\rho_0}.$$

По относительной плотности определяют, насколько воздух на высоте разрежен, чем у земли.

Плотность воздуха зависит от его температуры и давления. С уменьшением давления или с увеличением температуры воздух расширяется, масса его, содержащаяся в данном объеме, уменьшается, т. е. уменьшается плотность.

Зависимость плотности воздуха от температуры и давления может быть выражена формулой

$$\rho = 0,0473 \frac{p}{273 + t^{\circ}}, \quad (11)$$

где  $p$  — давление в мм рт. ст.  
 $t^{\circ}$  — температура в °C.

Например, если  $p=740$  мм и  $t=30^\circ$ , то

$$p = 0,0473 \cdot \frac{40}{273 + 30} = 0,0473 \cdot 2,44 = 0,115.$$

**Влажность.** Влажностью воздуха называется содержание в нем водяного пара. Абсолютная влажность — количество граммов пара, содержащееся в  $1 \text{ м}^3$  воздуха. Воздух может содержать не более определенного количества влаги. При избытке, т. е. при количестве влаги большем, чем надо для насыщения воздуха, она сгущается (конденсируется) и образует туман, росу, облака.

Степень насыщения воздуха влагой зависит от его температуры. С повышением температуры растет способность воздуха удерживать в себе водяной пар. Для суждения о влажности воздуха применяют понятие относительной влажности. Под относительной влажностью понимают отношение абсолютной влажности к количеству пара, насыщающему воздух при данной температуре (выражается в процентах). Например, если  $1 \text{ м}^3$  воздуха содержит 12 г влаги, а для насыщения его паром требуется 15 г, то относительная влажность будет равна:

$$\frac{12}{15} \cdot 100 = 80\%.$$

Влажность измеряется специальными приборами — гигрометрами и психрометрами.

**Температура.** Воздух пропускает солнечные лучи, почти не задерживая тепла. Эти лучи нагревают землю, а воздух, соприкасаясь с нагретой поверхностью земли, сам нагревается. Благодаря перемешиванию воздушных масс (конвекции) несколько нагревается и выше лежащий воздух, но все же он холоднее, чем у земли.

Температура воздуха с высотой понижается довольно равномерно — в среднем на  $6,5^\circ$  на каждые 1000 м высоты, что можно выразить формулой

$$t_n^\circ = t_0^\circ - 6,5H, \quad (12)$$

где  $t_n$  — температура на высоте  $H$ ;

$t_0$  — температура у земли,  $^\circ\text{C}$ ;

$H_0$  — высота в км.

Бывают иногда незначительные отступления от этого правила. Бывает даже, что над холодным слоем простирается слой более теплого воздуха. Это называется инверсией температуры.

Летом температура с высотой изменяется более резко, чем зимой, т. е. летом она будет ниже, чем вычисленная по приведенной формуле, а зимой выше.

Днем суша теплее водных пространств, а ночью вода теплее суши. Это явление создает особые условия нагревания и



движения воздуха, что имеет большое значение для правильной оценки условий выполнения прыжков.

Происходит это явление потому, что суша, благодаря малой теплоемкости и малой теплопроводности, нагревается быстро, но только сверху, а ночью (при резком охлаждении) суша быстро остывает. Вода обладает большой теплоемкостью и теплопроводностью; частицы ее способны перемешиваться, лучи солнца проникают в глубину воды и прогревают большие толщи ее. Поэтому вода нагревается медленнее суши и днем холоднее суши, а ночью, когда охлаждается, дольше сохраняет тепло, и температура воды ночью выше температуры суши.

Как было указано, температура воздуха понижается с увеличением высоты. Но это понижение температуры происходит до определенной высоты. На средних широтах, начиная с высоты 11 000 м, температура сохраняется почти постоянной и равной примерно минус 56°.

Слой воздуха с понижающей температурой называют тропосферой (что значит по гречески «слой постоянного перемешивания»).

В тропосфере изменяются температура воздуха, давление, влажность, возникают движения воздушных масс, образуются облака, туман, возникают грозы и т. п. Эти физические процессы в тропосфере и обуславливают состояние погоды.

Слой воздуха, располагающийся выше тропосферы, называется стратосферой.

Стратосфера («слой с горизонтальной слоистостью»), кроме постоянства температуры в нижних слоях (до 35 км), характеризуется отсутствием облаков, туманов и вертикальных течений воздуха; там вечно «хорошая погода», ветры отличаются большим постоянством и скорость их обычно больше скорости ветра в тропосфере.

Стратосфера в наших широтах начинается с высоты 10—11 км; у полюса она спускается до 6—8 км. Верхняя граница стратосферы — 80 км. Выше находится ионосфера, представляющая собой сильно разреженную газовую среду. Давление в ней составляет тысячные доли миллиметра ртутного столба.

**Стандартная атмосфера.** Таблица международной стандартной атмосферы составлена по средним данным наблюдений в летнее время в наших широтах. В действительности могут быть отклонения от этой «табличной» атмосферы. Чтобы сравнивать условия полетов, произведенных в разных местах, договорились все данные приводить к этой условной атмосфере. За нормальные условия приняты следующие:

$$p = 760 \text{ мм рт. ст.}; \quad t^{\circ} = 15^{\circ}\text{C}; \quad \rho = 0,125.$$

Часто приходится определять плотность воздуха по какой-либо высоте, не имея под рукой таблицы. При этом удобно пользоваться приближенной формулой, которая справедлива для высоты до 11 км.

$$\rho = \rho_0 \cdot \frac{20-H}{20+H} \text{ или } \Delta = \frac{20-H}{20+H}, \quad (13)$$

где  $H$  — высота, на которой определяется плотность воздуха в км.

Например, плотность воздуха на высоте 8 км равна

$$\rho = 0,125 \cdot \frac{20-8}{20+8} = 0,125 \cdot \frac{12}{28} = 0,0535.$$

Результат подсчета почти точно совпадает с табличным значением (0,0536).

Таблица 9

ТАБЛИЦА МЕЖДУНАРОДНОЙ СТАНДАРТНОЙ АТМОСФЕРЫ  
ДО ВЫСОТЫ 25 000 м

| Высота, м | Давление<br>$p$ , мм рт. ст. | Температура,<br>°C | Относительная<br>плотность<br>$\Delta = \frac{\rho}{\rho^0}$ | Плотность $\rho$ | Скорость<br>звука |
|-----------|------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|
| 1         | 2                            | 3                  | 4                                                            | 5                | 6                 |

Тропосфера

|        |       |         |        |        |     |
|--------|-------|---------|--------|--------|-----|
| —1000  | 854,6 | + 21,50 | 1,0996 | 0,1374 | 345 |
| — 500  | 806,2 | + 18,25 | 1,0489 | 0,1311 | 343 |
| 0      | 760,0 | + 15,00 | 1,0000 | 0,1250 | 341 |
| 500    | 715,6 | + 11,75 | 0,9526 | 0,1191 | 332 |
| 1000   | 674,1 | + 8,50  | 0,9073 | 0,1134 | 337 |
| 1500   | 633,0 | + 5,25  | 0,8636 | 0,1079 | 335 |
| 2000   | 596,1 | + 2,00  | 0,8215 | 0,1027 | 333 |
| 2500   | 560,0 | — 1,25  | 0,7810 | 0,0976 | 331 |
| 3000   | 525,7 | — 4,50  | 0,7420 | 0,0927 | 329 |
| 3500   | 493,1 | — 7,75  | 0,7045 | 0,0881 | 327 |
| 4000   | 462,2 | — 11,00 | 0,6685 | 0,0836 | 326 |
| 4500   | 432,8 | — 14,25 | 0,6339 | 0,0792 | 324 |
| 5000   | 405,0 | — 17,50 | 0,6007 | 0,0751 | 322 |
| 5500   | 378,6 | — 20,75 | 0,5688 | 0,0711 | 319 |
| 6000   | 353,7 | — 24,00 | 0,5383 | 0,0673 | 317 |
| 6500   | 330,2 | — 27,25 | 0,5090 | 0,0636 | 315 |
| 7000   | 307,8 | — 30,50 | 0,4810 | 0,0601 | 313 |
| 7500   | 286,7 | — 33,75 | 0,4511 | 0,0568 | 311 |
| 8000   | 266,8 | — 37,00 | 0,4284 | 0,0536 | 309 |
| 8500   | 248,1 | — 40,25 | 0,4039 | 0,0505 | 307 |
| 9000   | 230,4 | — 43,50 | 0,3804 | 0,0476 | 305 |
| 9500   | 213,7 | — 46,75 | 0,3580 | 0,0448 | 302 |
| 1 0000 | 198,1 | — 50,00 | 0,3366 | 0,0421 | 299 |
| 10500  | 183,4 | — 53,25 | 0,3160 | 0,0395 | 297 |



| 1           | 2     | 3       | 4      | 5      | 6   |
|-------------|-------|---------|--------|--------|-----|
| Стратосфера |       |         |        |        |     |
| 11000       | 169,6 | — 56,50 | 0,2968 | 0,0371 | 295 |
| 11500       | 156,7 | — 56,50 | 0,2743 | 0,0343 | 295 |
| 12000       | 144,8 | — 56,50 | 0,2535 | 0,0317 | 295 |
| 12500       | 133,8 | — 56,50 | 0,2343 | 0,0293 | 295 |
| 13000       | 123,7 | — 56,50 | 0,2165 | 0,0271 | 295 |
| 13500       | 114,8 | — 56,50 | 0,2001 | 0,0250 | 295 |
| 14000       | 105,6 | — 56,50 | 0,1849 | 0,0231 | 295 |
| 14500       | 97,88 | — 56,50 | 0,1713 | 0,0214 | 295 |
| 15000       | 90,25 | — 56,50 | 0,1579 | 0,0197 | 295 |
| 15500       | 83,4  | — 56,50 | 0,1460 | 0,0182 | 295 |
| 16000       | 77,1  | — 56,50 | 0,1349 | 0,0167 | 295 |
| 16500       | 71,3  | — 56,50 | 0,1247 | 0,0156 | 295 |
| 17000       | 65,9  | — 56,50 | 0,1153 | 0,0144 | 295 |
| 17500       | 60,9  | — 56,50 | 0,1065 | 0,0133 | 295 |
| 18000       | 56,2  | — 56,50 | 0,0984 | 0,0123 | 295 |
| 18500       | 52,0  | — 56,50 | 0,0910 | 0,0114 | 295 |
| 19000       | 48,0  | — 56,50 | 0,0841 | 0,0105 | 295 |
| 19500       | 44,4  | — 56,50 | 0,0777 | 0,0097 | 295 |
| 20000       | 41,0  | — 56,50 | 0,0718 | 0,0090 | 295 |
| 20500       | 37,9  | — 56,50 | 0,066  | 0,0083 | 295 |
| 21000       | 35,0  | — 56,50 | 0,061  | 0,0077 | 295 |
| 21500       | 32,4  | — 56,50 | 0,057  | 0,0071 | 295 |
| 22000       | 29,9  | — 56,50 | 0,052  | 0,0065 | 295 |
| 22500       | 27,6  | — 56,50 | 0,048  | 0,0060 | 295 |
| 23000       | 25,5  | — 56,50 | 0,045  | 0,0056 | 295 |
| 23500       | 23,6  | — 56,50 | 0,041  | 0,0052 | 295 |
| 24000       | 21,8  | — 56,50 | 0,038  | 0,0048 | 295 |
| 24500       | 20,2  | — 56,50 | 0,035  | 0,0044 | 295 |
| 25000       | 18,6  | — 56,50 | 0,033  | 0,0041 | 295 |

**Движение воздуха.** В результате неравномерного нагревания земной поверхности и неравномерного распределения давления возникает перемещение воздуха — ветер. Ветер определяется скоростью и направлением. Скорость ветра выражают в *м/сек.* Направление ветра определяют по направлению **откуда дует** ветер, например, северный ветер, юго-западный и т. д. Это так называемое метеорологическое понятие направления ветра, так как иногда (в аэронавигации) ветер называют соответственно направлению **куда** он дует.

Вследствие трения о земную поверхность скорость ветра у земли несколько уменьшается. При увеличении высоты изменяется направление ветра. На высотах от земли до 1000 м ветер отклоняется вправо на угол 30°; выше направление ветра изменяется по-разному.

В течение суток скорость ветра обычно увеличивается к полуденным часам и уменьшается вечером. Ночью при установившейся погоде наблюдается ослабление ветра или даже штиль (безветрие).

Скорость и направление ветра могут значительно изменяться даже в течение суток.

При выполнении парашютных прыжков следует учитывать скорость и направление ветра во всех слоях воздуха от высоты, с которой выполняется прыжок, и до земли.

Скорости и направления ветра по высотам и средний (по высоте) ветер определяются методами, описанными в гл. 11. Иногда достаточно (при прыжках с малых высот) знать скорость и направление ветра только у земли.

О направлении ветра можно судить по флагу или ленточке, укрепленной на шесте. Для наблюдения за ветром на каждом аэродроме обычно устанавливают флюгер или конус. При ветре конус надувается и устанавливается в направлении ветра. Чтобы конус был лучше виден с воздуха, его раскрашивают полосами.

Скорость ветра можно определять при помощи различных приборов. Наиболее точным является анемометр Фусса (рис. 196), состоящий из четырех полых металлических полушарий, крестообразно укрепленных на свободно вращающейся оси. Ось соединена с механизмом прибора и при вращении чашек приводит в движение стрелку циферблата. При скорости ветра 1 м/сек большая стрелка прибора перемещается приблизительно на одно деление в секунду. Полный оборот большой стрелки (перемещение на 100 делений) отмечается перемещением второй, маленькой, стрелки на одно деление.

При определении скорости ветра при помощи анемометра Фусса необходимо предварительно записать показания стрелок прибора, а затем приподнять его на вытянутой руке, стараясь держать ось прибора вертикально. Отметив по часам или секундомеру время, надо с помощью колечка, находящегося в нижней части анемометра, привести прибор в действие. По истечении 100 сек. или какого-либо другого условного промежутка времени стрелки прибора с помощью того же колечка останавливаются.

Разделив разность между конечным отсчетом положения стрелок прибора и начальным их показанием на число секунд, определяют скорость ветра (в делениях прибора); это число будет близко к скорости ветра в м/сек. Если скорость ветра необходимо определить более точно, то найденную ско-



Рис. 196. Анемометр Фусса



рость в делениях прибора нужно умножить на переводный множитель, указываемый в прилагаемом к анемометру аттестате.

**Пример.** До наблюдения маленькая стрелка находилась между 5-м и 6-м делениями, большая — на 42-м. После наблюдения, через 100 сек., маленькая стрелка остановилась между 8-м и 9-м делениями, большая — на 73-м. Следовательно, первый отсчет равен 542, второй 873, их разность 331. Деля эту разность на время наблюдения, найдем 3,31. Это и есть скорость ветра в делениях прибора. Допустим, что для этого отсчета переводный множитель, указанный в аттестате, равен 1,02. Тогда скорость ветра будет  $3,31 \times 1,02 = 3,4$  м/сек, или 12,2 км/час.

Скорость ветра можно определить и без приборов — по внешним признакам, по специальной шкале.

Таблица 10

ТАБЛИЦА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ ВЕТРА ПО  
ВНЕШНИМ ПРИЗНАКАМ

| Скорость<br>ветра          |               | Название<br>ветра | Внешние признаки ветра                                                                                                         |
|----------------------------|---------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Бал-<br>лы<br>Бо-<br>форта | м/сек         |                   |                                                                                                                                |
| 0                          | 0             | Штиль             | Дым поднимается вертикально. Листва на деревьях не шевелится. Флаг висит.                                                      |
| 1                          | 1             | Тихий             | Дым слабо отклоняется в сторону. Слегка, без шума, шевелится листва. Зажженная спичка не гаснет, но пламя заметно отклоняется. |
| 2                          | 2—3           | Легкий            | Флаг слабо развевается. Пламя спички быстро гаснет. Шелестят листья деревьев.                                                  |
| 3                          | 4—5           | Слабый            | Колеблются листья и тонкие ветви. Флаг развевается.                                                                            |
| 4                          | 6—8           | Умерен-<br>ный    | Качаются большие ветви деревьев. Ветер поднимает пыль.                                                                         |
| 5                          | 9—10          | Свежий            | Качаются небольшие стволы деревьев; шумят верхушки деревьев; на воде появляются волны с барашками.                             |
| 6                          | 11—12         | Сильный           | Раскачиваются деревья. Сильно треплет палатки. Ветер слышен внутри зданий.                                                     |
| 7                          | 13—15         | Крепкий           | Гудят телеграфные провода. Срывает палатки.                                                                                    |
| 8                          | 16—18         | Очень<br>крепкий  | Ломаются ветви деревьев.                                                                                                       |
| 9                          | 19—21         | Шторм             | Производит разрушения, срывает крыши, ломает деревья.                                                                          |
| 10                         | 22—25         | Сильный<br>шторм  | Вырывает с корнями большие деревья, производит сильные разрушения.                                                             |
| 11                         | 26—29         | Жестокий<br>шторм | Производит большие разрушения.                                                                                                 |
| 12                         | 30 и<br>более | Ураган            | Очень большие разрушения (наблюдается очень редко).                                                                            |

Вертикальные движения воздуха чаще всего имеют термическое происхождение; они возникают вследствие неравномерного нагрева земной поверхности. Обычно скорость этих потоков (термиков) невелика и равна 1—2 м/сек. Наибольшего развития вертикальные потоки достигают в середине дня (в 12—15 часов), когда их скорость доходит до 4 м/сек; к вечеру скорость их уменьшается. Потоки термического происхождения наиболее сильны на высоте 500—1500 м.

Самые сильные вертикальные потоки воздуха возникают при образовании кучевых облаков и при прохождении грозовых фронтов — это так называемые динамические потоки. Скорость восходящих потоков зависит от мощности кучевых облаков и достигает 10—15 м/сек.

На высоте 4000—8000 м динамические потоки могут достигать скорости 20—30 м/сек.

**Погода.** Прыжки с парашютом возможны в любую погоду, но она оказывает большое влияние на выполнение и результаты прыжков. Прыжки при сильной кучевой облачности, вследствие наличия мощных вертикальных потоков, приводят к очень большому рассеиванию при приземлении. При изменении погоды бывают резкие колебания силы и направления ветра, тоже неблагоприятные для выполнения прыжков.

Для ориентировки в вопросах погоды ниже приводятся краткие признаки сохранения и изменения погоды.

### **Признаки устойчивости ясной погоды:**

1. Сохраняется (или незначительно изменяется) в течение суток высокое барометрическое давление.

2. Тихая, ясная ночь; утром возникает ветер, который днем усиливается, а к вечеру утихает.

3. Небо весь день ясное или утром (весной, летом и осенью) появляются кучевые облака, число и размеры которых увеличиваются к полудню, а к вечеру облака снова исчезают. В зимнее полугодие — ясная погода днем и ночью. Иногда с вечера поземный, а к утру сплошной туман, переходящий в слоистую облачность, которая к полудню постепенно исчезает. Штиль или слабые ветры.

4. Высокие перистые облака, кажущиеся неподвижными, появляются рано утром, а к вечеру исчезают.

5. Днем жарко, ночью свежо и прохладно. Зимой ночью сильный мороз, днем он ослабевает, а вечером усиливается.

6. Ночью в низинах холоднее, чем на возвышенностях.

7. Туман, возникающий вечером в низинах, к ночи усиливается, а утром после восхода солнца исчезает.

8. Сильная роса или иней ночью.

9. Дым поднимается столбом вверх.

10. Золотистая или розовая заря.



11. Желто-коричневая заря зимой указывает на продолжительность и усиление морозов.

**Признаки приближения теплого фронта, сопровождающегося переменной ясной погоды на ненастную:**

1. Появляются перистые облака, их движение заметно на глаз. Теплый фронт движется с той стороны горизонта, откуда появляются перистые облака. Чем быстрее движутся облака, тем скорее можно ожидать ненастной погоды.

2. Перистые облака сгущаются и переходят в перисто-слоистые барашки. Вокруг солнца или луны наблюдается радужный круг (гало). Перисто-слоистые облака постепенно сереют, уплотняются и незаметно переходят в высоко-слоистые. Солнце вначале просвечивает тусклым, размытым диском и потом перестает быть видимым. Высоко-слоистые облака постепенно переходят в слоисто-дождевые. Начинаются обложные осадки.

3. Давление непрерывно понижается. Чем быстрее падает давление, тем быстрее приближается теплый фронт. При быстром падении давления можно ожидать бурю.

Изменение давления на земле можно обнаружить, кроме барометра, еще по высотомеру, установленному на самолете. Если высотомер, находящийся на земле, показывает увеличение высоты, то давление понижается, и, наоборот, если показания высотомера уменьшаются, давление повышается, причем изменение высоты на 100 м соответствует изменению давления примерно на 10 мм рт. ст.

4. Кучевые облака к вечеру увеличиваются в размерах.

5. Днем ясно, а к вечеру облака утолщаются и сгущаются.

6. Разница между дневной и ночной температурой уменьшается.

7. Видимость отдаленных предметов и слышимость отдаленных звуков увеличивается.

8. В ясную погоду ветер резко меняет направление. Если направление ветра изменяется против часовой стрелки, значит теплый фронт проходит стороной и осадков не будет.

9. К вечеру ветер усиливается.

10. Дым, выходящий из труб, движется горизонтально или стелется.

11. Солнце садится за тучу. Над тучей видны перистые или перисто-слоистые облака.

12. Красная заря утром и вечером. После красной зари на другой день осадков не бывает, а только усиливается ветер.

13. Сильно мерцают звезды.

14. Ночью нет росы или инея, а в низинах не видно тумана.

### Признаки устойчивости ненастной погоды:

1. Низкое атмосферное давление в течение суток остается неизменным или уменьшается.
2. Слабый дождь идет непрерывно, сильный — с перерывами.
3. Температура в течение суток незначительно изменяется.
4. Дуют ветры западного, юго-западного или северо-западного направления.

### Признаки улучшения погоды:

1. В сплошных облаках появляются просветы голубого неба.
2. К вечеру на западе появляются полосы ясного неба.
3. К вечеру появляется туман.
4. Появляются слабо движущиеся перистые облака причудливых форм, к вечеру исчезающие.
5. Постепенно повышается атмосферное давление.
6. Резко понижается температура.
7. Сильные холодные ветры.

## КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ УСТРОЙСТВЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕКОТОРОГО ПАРАШЮТНОГО СНАРЯЖЕНИЯ

### Автомат раскрытия парашютов КАП-3

Для автоматического раскрытия парашюта применяется прибор КАП-3 (рис. 197).

Прибор может быть также использован как средство страховки при учебно-тренировочных прыжках летно-технического состава, когда парашютист по каким-либо причинам не сможет сам открыть парашют с помощью вытяжного кольца.

Прибор является комбинацией часового механизма и анероидного устройства.

Часовой механизм позволяет установить прибор на срабатывание через 2—5 сек. с момента его включения.

Анероидное устройство снабжено шкалой, градуированной от 500 до 4000 м. Анероид блокирует часовой механизм на последней секунде и не дает ему работать до тех пор, пока падающий человек не достигнет высоты, на которую установлена шкала анероида. При достижении этой высоты анероид под действием нарастающего атмосферного давления сожмется и освободит часовой меха-

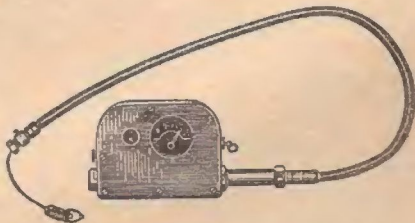


Рис. 187. Общий вид прибора КАП-3



низм. После этого часовой механизм доработает оставшиеся 0,8—1,2 сек. и освободит рабочие пружины вытяжного механизма, соединенного с вытяжным тросом парашюта.

При парашютных прыжках с высоты меньшей, чем установленная на шкале анероида, работает только часовой механизм, и прибор раскрывает парашют через промежуток времени, установленный на шкале.

Прибор включается путем выдергивания гибкой пусковой шпильки. Эта гибкая шпилька может быть выдернута автоматически.

Для этого она соединяется с фалом, другой конец которого присоединяется к самолету. Прибор может быть также использован для полуавтоматического действия, когда летчик или парашютист перед прыжком с самолета рукой выдергивает гибкую шпильку.

При прыжках с небольших высот срабатывание часового механизма через 2—5 сек. обеспечивает погашение большой скорости тела при отделении парашютиста от скоростного самолета. При прыжках с больших высот анероид обеспечивает задержку раскрытия парашюта до высоты, установленной на шкале автомата.

Даже при вынутой гибкой шпильке прибор не может преждевременно сработать ни от каких причин (удары и пр.), пока часовой механизм не проработает установленное время.

Прибор, смонтированный на парашюте, ни в какой мере не препятствует открыванию парашюта парашютистом путем выдергивания вытяжного кольца вручную. На рис. 198 показан прибор в разрезе.

Весь механизм прибора помещается в литом алюминиевом корпусе. В крышке корпуса имеется круглое окно, в которое виден циферблат, и стрелка, указывающая время, на которое установлен прибор. В этой же крышке имеется малое окно, через которое можно наблюдать срабатывание анероида. Шкала высот видна в окно в боковой стенке корпуса.

Шкала высот градуирована с ценой делений 250 м — от 500 м до 1000 м и 500 м — в основном диапазоне (с 1000 м до 4000 м).

Установка прибора на заданную высоту производится установочным ключом, который для этого вставляют в отверстие в нижней крышке корпуса.

Гибкая шпилька вставляется в отверстие во втулке. Крышка корпуса запломбирована. При вставленной шпильке возможность срабатывания прибора полностью устраняется.

Вытяжной механизм прибора может быть разобран и вновь собран без вскрытия крышки.

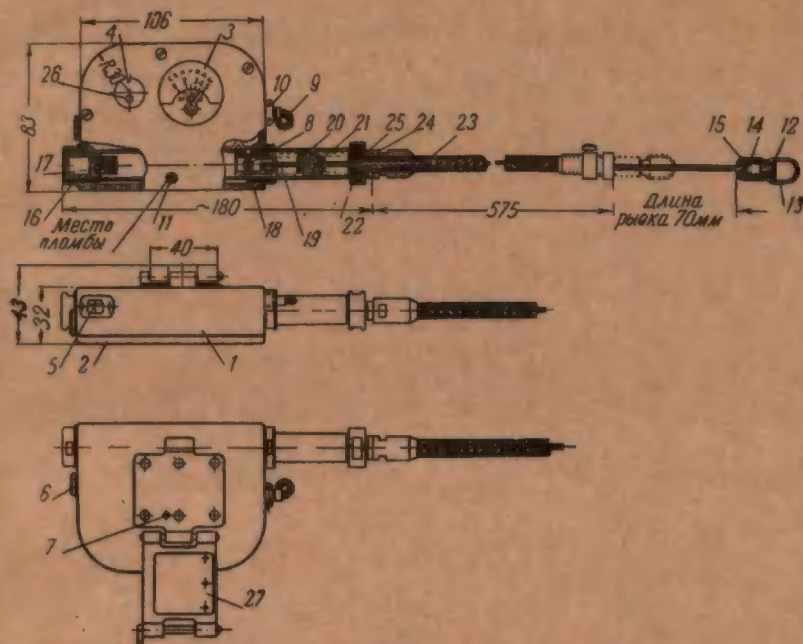


Рис. 198. Вид прибора КАП-3 в разрезе

1 — корпус; 2 — крышка корпуса; 3 — окно; 4 — малое окно; 5 — окно в боковой стенке корпуса; 6 — ключ; 7 — отверстие; 8 — винт; 9 — гибкая шпилька; 10 — втулка; 11 — пломба; 12 — винт; 13 — петля; 14 — втулка; 15 — хвостовая гайка; 16 — колпачок; 17 — амортизатор; 18 — поршень; 19 — трос; 20, 21 — пружины; 22 — гайка шланга; 23 — шланг; 24 — гайка; 25 — втулка; 26 — центр анероида; 27 — шарнирное крепление

### Основные характеристики КАП-3

Пределы срабатывания прибора:

по времени — от 2 до 5 сек.

по высоте — от 500 до 4000 м (от уровня моря по МСА).

Усилие силовых пружин во взведенном состоянии — не менее 28 кг

Рабочий ход вытяжного троса —  $70 \pm 2,5$  мм

Вес прибора (без монтажных деталей) — не более 950 г

Габаритные размеры прибора показаны на рис. 198.

Прибор работает в интервале температур — от  $-50$  до  $+50^\circ\text{C}$ .

Погрешность срабатывания прибора не превышает следующих величин (табл. 11):



## ТАБЛИЦА ПОГРЕШНОСТЕЙ КАП-3

а) По времени.

| Время срабатывания, установленное по шкале, сек. | Допускаемые погрешности, сек. |      |      |
|--------------------------------------------------|-------------------------------|------|------|
|                                                  | при температуре, °C           |      |      |
|                                                  | +20                           | +50  | —50  |
| 2                                                | ±0,3                          | ±0,4 | ±0,4 |
| 3                                                | ±0,5                          | ±0,6 | ±0,6 |
| 4                                                | ±0,6                          | ±0,7 | ±0,7 |
| 5                                                | ±0,7                          | ±0,8 | ±0,8 |

б) По высоте

| Заданная высота срабатывания по шкале, м | Погрешности, м      |      |      |
|------------------------------------------|---------------------|------|------|
|                                          | при температуре, °C |      |      |
|                                          | +20                 | +50  | —50  |
| 500                                      | ± 00                | ±120 | ±120 |
| 1000                                     | ±150                | —    | —    |
| 2000                                     | ±200                | ±200 | ±200 |
| 3000                                     | ±200                | —    | —    |
| 4000                                     | ±200                | ±300 | ±300 |

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА

Перед установкой прибора на парашют следует посмотреть в малое отверстие на крышке прибора, не выступает ли торец круглого центра анероида над поверхностью платы. Если центр анероида выступает над поверхностью платы, значит анероид неисправен (негерметичен). Такой прибор не работает и подлежит немедленному возврату на завод.

При зарядке прибора и установке его на заданное время и высоту срабатывания следует:

а) вставить в прибор гибкую шпильку. Гибкая шпилька должна войти в прибор свободно. В случаях, когда гибкая шпилька не входит свободно, следует прибор качнуть в плоскости шкалы времени, при этом движении анкерное колесо с балансом и скобой займут нужное положение;

б) взвести силовые пружины, для чего следует петлю на конце троса прибора надеть на крючок стремени для взвода, стремя надеть на носок сапога и плавно вытянуть корпус прибора до зашелкивания;

в) выдвигая и вставляя обратно гибкую шпильку, дать доработать механизму до заданной отметки по шкале времени;

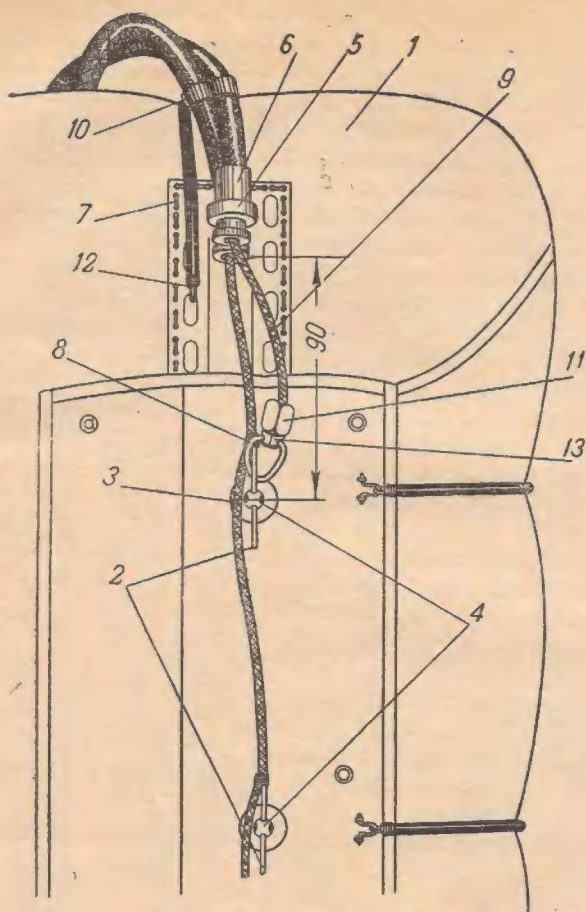


Рис. 199. Монтаж шланга и троса

- 1 — клапан ранца парашюта; 2 — шпилька;  
 3 — вытяжной трос; 4 — конусы; 5 — гайка;  
 6 — наконечник; 7 — пластинка; 8 — петля;  
 9 — трос; 10 — зажим; 11 — хвостовая гайка;  
 12 — крючок; 13 — винт

г) во избежание случайного выдергивания законтрить гибкую шпильку, продев сквозь боковые отверстия во втулке и через ушко гибкой шпильки по одной крученой кордовой нитке (вытянутой из хлопчатобумажной стропы парашюта); концы ниток завязать двумя-тремя узлами;

д) установить с помощью ключа, вставляемого в отверстие, шкалу высот на заданную высоту.

При этом следует учесть по карте максимальную высоту от уровня моря в районе возможного приземления и баро-



метрическое давление дня, принимая во внимание, что прибор градуирован по международной стандартной атмосфере.

При монтаже прибора на парашют следует (рис. 199):

1. Вставить байонетный штифт фасонной гайки, накрученной на концевик шланга, в отверстие пластинки, пришитой к клапану ранца парашюта, и повернуть шланг прибора так, чтобы он занял положение вдоль шланга парашюта.

2. Вывинтить из хвостовой гайки троса шлицевой винт с петлей и вынуть петлю из шлицевой прорези винта.

3. Надеть петлю на верхнюю шпильку вытяжного троса парашюта выше конуса, надеть на петлю винт со шлицевой прорезью и накрутить на него хвостовую гайку троса.

4. Вращением шланга прибора отрегулировать необходимую слабину троса, для чего следует выбрать всю слабину при выпрямленном шланге, отвернуть его на 7—10 оборотов обратно.

5. Шланг прибора укрепить к шлангу парашюта при помощи специального зажима.

6. Укрепить прибор на лямке парашюта с помощью шарнирного крепления. Перед закреплением прибора шланг должен быть продет под свободные концы лямок во избежание срыва шланга при раскрытии парашюта.

7. Зацепить крючок резинки верхнего клапана за отверстие в пластинке.

При тренировочных или спасательных парашютных прыжках гибкая шпилька выдергивается из прибора вручную или принудительно в момент отделения парашютиста от самолета. Способ выдергивания зависит от типа самолета и условий прыжка.

Во время хранения прибора силовые пружины должны быть спущены. Шкала высот должна быть установлена на 500 м.

Кроме прибора КАП-3, для раскрытия парашютов применяется прибор ППД-10, срабатывающий только после истечения установленного времени, в пределах 10 сек. Силовые характеристики и габариты прибора ППД-10 такие же, как и у КАП-3. Прибор имеет счетчик срабатываний. Гарантийное число срабатываний 500.

### **Парашютный кислородный прибор КП-23**

Парашютный кислородный прибор КП-23 (КП-15) предназначен для снабжения человека кислородом при совершении им прыжков с высоты от 7000 до 13 000 м (рис. 200).

На борту самолета прибор КП-23 (КП-15) в нормальной обстановке не подает кислорода, но позволяет питаться им из бортовых баллонов через стационарные приборы типа КП-14, КП-16, КП-18 и КП-24. К замку шланга (рис. 201, 4), дли-



Рис. 200. Общий вид прибора КП-23  
1 — собственно прибор; 2 — шланг с замком длиной 0,25 м; 3 — шланг к маске длиной 0,7 м; 4 — разъединитель с цепочкой

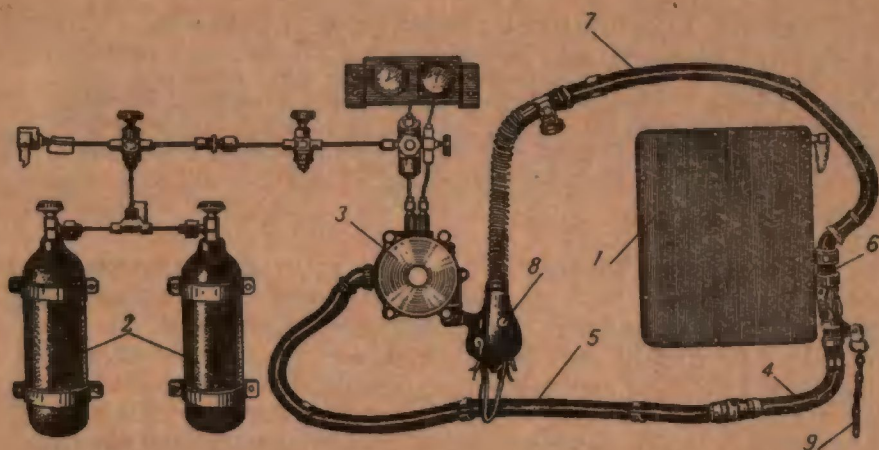


Рис. 201. Прибор КП-23, подключенный к стационарному кислородному прибору КП-14:

1 — прибор КП-23; 2 — бортовые кислородные баллоны; 3 — прибор КП-14; 4 — шланг длиной 0,25 м; 5 — шланг КП-10; 6 — переключатель прибора КП-23; 7 — шланг длиной 0,7 м; 8 — кислородная маска КМ-14; 9 — цепочка разъединителя

ной 0,25 м прибора КП-23 присоединяются шланги КШ-10 или КШ-12 (для КП-16) от стационарного прибора, и кислород через переключатель 6 и дополнительный резиновый шланг 7 поступает под маску 8.



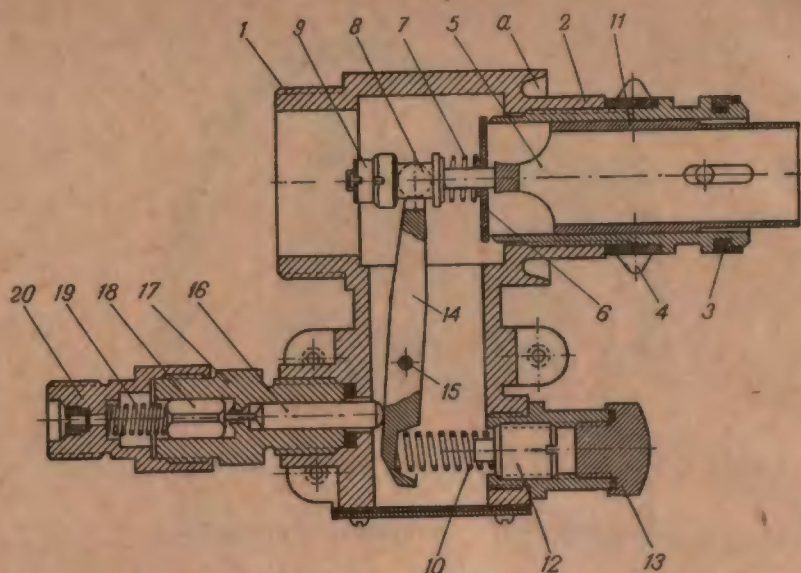


Рис. 202. Переключатель с запорно-пусковым клапаном:

1 — корпус переключателя; 2 — штуцер; 3 — резиновая прокладка; 4 — стопорная втулка с конусообразными выступами; 5 — шток; 6 — обратный клапан; 7 — пружина обратного клапана; 8 — поводок; 9 — контргайка; 10 — пружина; 11 — винт; 12 — регулировочный винт; 13 — заглушка; 14 — рычаг; 15 — ось рычага; 16 — толкатель; 17 — корпус с седлом; 18 — клапан; 19 — пружина; 20 — штуцер с фильтром; а — кольцевая канавка

Переключение питания кислородом от стационарного прибора на парашютный происходит автоматически, когда цепочкой 9 выдергивается разъединитель. При этом шланг КШ-10 или КШ-12 вместе с шлангом 4 отсоединяется от прибора КП-23 и переключатель срабатывает, открывая доступ кислороду из баллончиков. Одновременно перекрывается обратный клапан переключателя, предотвращающий утечку кислорода в атмосферу. Через этот же обратный клапан (рис. 202) подсасывается атмосферный воздух, когда количества поступающего кислорода не хватает для полного вдоха (с течением времени подача кислорода из баллончиков уменьшается).

Кислород поступает под маску непрерывной струей.

Зарядка прибора КП-23 производится при помощи кислородного насоса через зарядный штуцер прибора с обратным клапаном. Давление кислорода контролируется по манометру, расположенному рядом с зарядным штуцером. Прибор должен наполняться до давления в баллончиках  $150 \text{ кг/см}^2$  (охлаждаясь после зарядки до температуры  $+15^\circ\text{C}$ ).

## Проверка прибора КП-23

Перед каждым высотным полетом должна быть проведена проверка прибора КП-23, заключающаяся в следующем:

1. По манометру определить, до какого давления заряжен прибор. Если кислорода меньше  $150 \text{ кг/см}^2$ , прибор следует дозарядить или сменить.

2. Проверить надежность присоединения шлангов к прибору, контровку шпильки разъединителя и правильность укладки прибора в ранец парашюта.

3. Заняв свое место в самолете и пристегнув цепочку разъединителя, подключить прибор КП-23 к бортовому кислородному прибору, надеть маску и присоединить ее к шлангу прибора КП-23. Закрыв подачу кислорода из бортового баллона, закрыть выключатель подсоса воздуха и произвести вдох. Если сделать вдох невозможно, система считается герметичной. При этой проверке следует шланг слегка покачивать.

4. Убедиться, что кислородные шланги не имеют резких изгибов. Особое внимание обратить на то, чтобы автоматически отделяемый шланг с замком не отжимался в сторону во избежание подсоса атмосферного воздуха в этом месте.

## Пользование прибором КП-23 в полете

В высотном полете кислород для дыхания поступает в маску от бортового кислородного прибора.

При покидании самолета отключение от бортового кислородного прибора и включение подачи кислорода от прибора КП-23 происходит автоматически — с помощью цепочки разъединителя.

При необходимости использовать прибор КП-23 в качестве аварийного (при отказе бортового кислородного прибора) нужно взяться за цепочку и выдернуть шпильки разъединителя. После включения прибора КП-23 оставаться на большой высоте нельзя, так как запас кислорода ограничен (рассчитан только на спуск с парашютом).

Если необходимо остаться на высоте после случайного включения КП-23 и исправности бортового прибора, следует отсоединить шланг кислородной маски от КП-23 и присоединить его непосредственно к шлангу бортового кислородного прибора.

## Обращение с прибором КП-23 на земле

Во избежание загрязнения полостей шлангов и для обеспечения нормальной работы прибора в условиях низкой температуры необходимо следить, чтобы при нахождении прибора вне самолета шланги были замкнуты, т. е. ниппель длин-



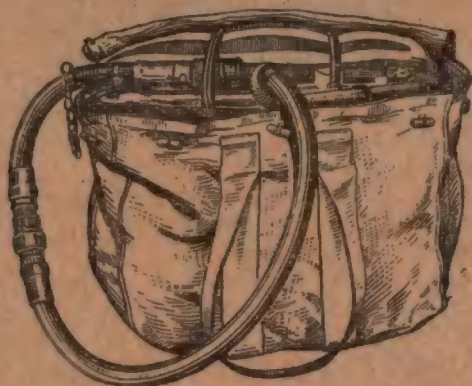


Рис. 203. Укладка парашюта с прибором КП-23 в парашютную сумку

ного шланга (0,7 м) должен быть надет на замок короткого шланга (0,25 м), как показано на рис. 203.

Во избежание появления трещин на шлангах их запрещается укладывать внутрь парашютной сумки, они должны находиться снаружи.

Запрещается смазывать прибор и замки шлангов, так как соединение смазочного масла с кислородом взрывоопасно.

Таблица 12

#### ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПРИБОРА КП-23

| Рабочее давление       | Водяная емкость | Запас кислорода | Подача кислорода через 30 сек. после включения | Подача в 3 мин. наступают через | Вес прибора со шлангом | Габарит коробки прибора |
|------------------------|-----------------|-----------------|------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|-------------------------|
| 150 кг/см <sup>2</sup> | 0,825 л         | 123 л           | Более 13 л/мин                                 | 11 мин.                         | 5,0 кг                 | 360×290×23              |

#### Спасательный жилет САЖ-43П

Жилет изготовлен из прорезиненного перкаля оранжевого цвета, надевается на туловище поверх одежды под подвесную систему парашюта.

Жилет представляет собой двухкамерную оболочку и имеет минимальную постоянную положительную пловучесть, равную 6 кг. При поддуве камер жилета пловучесть может быть



Рис. 204. Жилет САЖ-43П

повышена до 20 кг. Поддув жилета осуществляется через резиновые трубки, имеющие специальные мундштуки — вентили, стравливающие воздух при подъеме на большую высоту. Жилет весит 1,4 кг (рис. 204).

#### Спасательный жилет-лодка АЖЛ-49

В отличие от жилета САЖ-43П жилет АЖЛ-49 в своей нижней части имеет карман для укладки лодки МЛАС-1. Кроме двух камер, жилет снабжен надувающимся воротником, служащим для поддержания головы человека над поверхностью воды.

Поддув камер и воротника производится через трубки и мундштуки, аналогичные жилету САЖ-49П.

Постоянная минимальная пловучесть жилета без лодки — 5,9 кг.

Пловучесть при надутых камерах и воротнике — 16 кг. Вес жилета без лодки — 1,6 кг, в комплекте с лодкой — 5,1 кг (рис. 205).

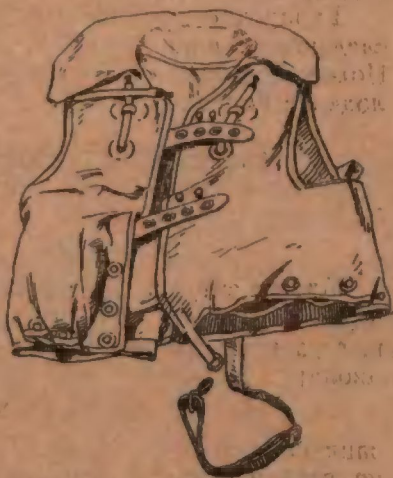


Рис. 205. Жилет АЖЛ-49



## Спасательная одноместная лодка МЛАС-1

Лодка изготовлена из прорезиненного шелка оранжевого цвета. Оболочка лодки надувается углекислым газом из баллона емкостью 0,4 л, заряжаемого 300 г углекислоты. Наполнение происходит за 13—15 сек. после открытия вентиля баллона. Лодка может быть наполнена и воздухом с помощью ручного меха. Лодка оборудована поручнями, служащими для влезания в нее, водобалластным мешком для облегчения влезания и уменьшения дрейфа, пловучим якорем для уменьшения дрейфа, черпаком для воды и пробками для заделки пробоин (рис. 206).

Лодка весел не имеет, так как опыт ее эксплуатации показывает невозможность достаточного эффективного передви-

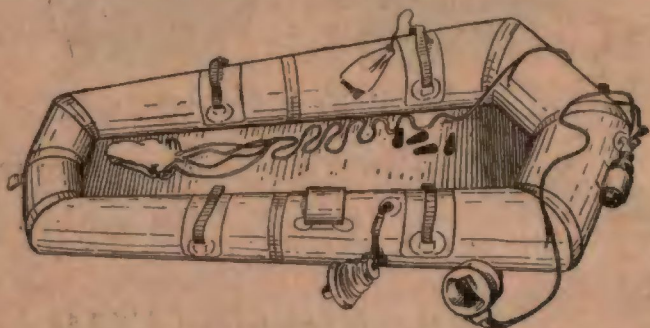


Рис. 206. Лодка МЛАС-1

жения. Таким образом, лодка МЛАС-1 служит только для поддержания человека на поверхности воды.

Габаритные размеры лодки в наполненном состоянии следующие: длина — 1,9 м, ширина — 0,92 м, высота — 0,27 м. Положительная пловучесть — 150 кг. Вес укомплектованной лодки с баллоном — 3,5 кг.

## РАЗРЯДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ПАРАШЮТНОМУ СПОРТУ

(Введены с 1 января 1957 года)

**Мастер спорта.** Присваивается спортсменам-парашютистам первого разряда при выполнении следующих требований: выигравшим на первенстве СССР звание абсолютного чемпиона;

ИЛИ

занимавшим на первенстве СССР второе, третье общие места по всей программе при условии выполнения нормативных тренировочных прыжков;

и л и

выигравшим на первенстве СССР звание чемпиона по отдельным видам программы или звание чемпиона республики по многоборью, при условии выполнения по одному зачетному прыжку установленных норм для мастера спорта на этих же соревнованиях и выполнения нормативных тренировочных прыжков, согласно разрядным нормам;

и л и

установившим всесоюзный рекорд на соревнованиях<sup>1</sup>, при условии включения в первую десятку на первенстве СССР или в первую тройку на республиканских соревнованиях по многоборью;

и л и

выполнившим разрядные нормы, установленные для мастера спорта.

**Первый разряд.** Присваивается спортсменам-парашютистам: занявшим общие первое-третье места на соревнованиях не ниже республиканского масштаба при условии участия в них не менее трех спортсменов первого разряда и семи спортсменов второго разряда;

и л и

установившим всесоюзный рекорд по парашютному спорту;

и л и

выполнившим нормативные требования первого разряда.

**Второй разряд.** Присваивается спортсменам-парашютистам: занявшим общие первое-третье места на соревнованиях любого масштаба (за исключением классификационных) при условии участия в них не менее шести спортсменов второго разряда;

и л и

выполнившим нормативные требования второго разряда.

**Третий разряд.** Присваивается спортсменам-парашютистам, выполнившим нормативные требования третьего разряда.

---

<sup>1</sup> За всесоюзный рекорд, установленный на отдельных попытках, рекордсмену засчитывается норма мастера спорта по соответствующему упражнению.



# ХРОНОЛОГИЯ

## ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ СОВЕТСКИХ ПАРАШЮТИСТОВ

### Высотные прыжки

| Год            | Число<br>и ме-<br>сяц |                                                                                          | Высота, м |
|----------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Мужчины (днем) |                       |                                                                                          |           |
| 1932           | 18.8                  | Б. Петров                                                                                | 5200      |
| 1935           | 4.3                   | К. Кайтанов                                                                              | 6680      |
| 1935           | 8.6                   | В. Козуля                                                                                | 7445      |
| 1935           | 23.6                  | Н. Аминтаев                                                                              | 7612      |
| 1935           | 25.7                  | Н. Аминтаев                                                                              | 8126      |
| 1937           | 28.7                  | К. Кайтанов                                                                              | 9800      |
| 1937           | 24.8                  | К. Кайтанов                                                                              | 11037     |
| 1937           | 20.10                 | Н. Аминтаев                                                                              | 10000     |
| 1947           | 8.8                   | Н. Гладков                                                                               | 12240     |
| 1947           | 12.8                  | А. Петкевич                                                                              | 12520     |
| 1947           | 13.8                  | В. Романюк                                                                               | 13400     |
| 1954           | 1.6                   | Е. Забояркин                                                                             | 9164      |
| 1939           | 22.5                  | 22 парашютиста Советской Армии                                                           | 4000      |
| 1939           | 25.5                  | 23 » » »                                                                                 | 5200      |
| 1939           | 1.6                   | 29 » » »                                                                                 | 5000      |
| 1939           | 3.6                   | 29 » » »                                                                                 | 7400      |
| 1939           | 09.6                  | Зигаев, Козуля, Лукин, Мухортов,<br>Романюк, Федюнин, Цвылев                             | 8200      |
| 1939           | 31.7                  | Барков, Кайтанов, Нуреев                                                                 | 9010      |
| 1947           | 31.7                  | Гладков, Ищенко, Колосков, Петкевич,<br>Савкин, Скрыпник, Стороженко,<br>Романюк         | 11200     |
| 1953           | 27.5                  | Брисюк, Буданов, Мазный, Цук                                                             | 4930      |
| 1954           | 25.1                  | Забояркин, Мартыненко, Митин,<br>Ткаченко, Федоровский                                   | 7421      |
| 1954           | 1.6                   | Белоцветов, Дергунов, Калита,<br>Коновалов, Пильник, Чухачев, Шматов                     | 8664      |
| 1954           | 5.8                   | Нехорошев, Крылов, Козлов, Крыленко,<br>Потехин, Перминов, Прыдкин, Кашутин,<br>Сапрыков | 10515     |

| Год             | Число<br>и ме-<br>сяц |                                                                    | Высота, м |
|-----------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------|
| Мужчины (ночью) |                       |                                                                    |           |
| 1935            | 6.6                   | Н. Лисичкин                                                        | 5500      |
| 1940            | 24.7                  | И. Костев                                                          | 7750      |
| 1939            | 8.6                   | 27 парашютистов Советской Армии                                    | 5200      |
| 1948            | 21.10                 | Ерпичев, Иванов, Коробов, Ночевный,<br>Освальд                     | 6880      |
| 1949            | 22.6                  | Доросев, Ерпичев, Иванов, Коробов,<br>Кривой, Полосухин            | 10370     |
| Женщины (днем)  |                       |                                                                    |           |
| 1935            | 31.3                  | В. Федорова                                                        | 6356,5    |
| 1935            | 30.7                  | Т. Куталова                                                        | 7750      |
| 1953            | 29.5                  | З. Озерова                                                         | 4953      |
| 1954            | 25.1                  | Л. Мазниченко                                                      | 7421      |
| 1957            | 10.9                  | А. Алимова                                                         | 9035      |
| 1935            | 17.6                  | Бабушкина, Барцева, Блохина, Малинов-<br>ская, Николаева, Яковлева | 7035      |
| 1935            | 2.8                   | Пясецкая, Шишмарева                                                | 7923      |
| 1955            | 20.7                  | Афанасьева, Байкова, Жаринова, Роза-<br>нова, Сорокина             | 5505      |
| 1957            | 10.9                  | Маркова, Рыбалко, Соловьева                                        | 8010      |
| Женщины (ночью) |                       |                                                                    |           |
| 1948            | 21.10                 | Е. Владимирская                                                    | 6880      |
| 1949            | 22.6                  | Е. Владимирская                                                    | 10370     |
| 1950            | 30.9                  | Василенок, Вологжанина, Гусарова,<br>Никитина, Селиверстова        | 6300      |
| 1951            | 25.7                  | Орликая, Султанова, Сущинская,<br>Швейнова                         | 7100      |
| 1957            | 11.9                  | Гудина, Можаяева, Трушкина                                         | 9404      |



# Затяжные прыжки

| Год                   | Число<br>и ме-<br>сяц |                                                                                                                                                                                   | Высота<br>прыжка<br>м | Свобод-<br>ное па-<br>дение, м |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| М у ж ч и н ы (днем)  |                       |                                                                                                                                                                                   |                       |                                |
| 1932                  | 22.5                  | Н. Евдокимов                                                                                                                                                                      | 1200                  | 600                            |
| 1932                  | 29.9                  | С. Афанасьев                                                                                                                                                                      | 2000                  | 1600                           |
| 1933                  | 15.2                  | Н. Зворыгин                                                                                                                                                                       | 2500                  | 2200                           |
| 1933                  | 21.8                  | Н. Евдокимов                                                                                                                                                                      | 6920                  | 6440                           |
| 1933                  | 10.10                 | В. Евсеев                                                                                                                                                                         | 7200                  | 7050                           |
| 1934                  | 17.7                  | Н. Евдокимов                                                                                                                                                                      | 8100                  | 7900                           |
| 1940                  | 24.7                  | В. Харахонов                                                                                                                                                                      | 13025                 | 11755                          |
| 1945                  | 11.8                  | Н. Аминтаев                                                                                                                                                                       | 10436                 | 9726                           |
| 1945                  | 25.9                  | В. Романюк                                                                                                                                                                        | 13108,5               | 12141,5                        |
| 1957                  | 20.8                  | Н. Никитин                                                                                                                                                                        | 15383                 | 14620                          |
| 1940                  | 18.5                  | Буланов, Вельховский, Десятни-<br>ков, Законный, Костев, Летунов,<br>Михайлов, Орлов, Патраков, По-<br>пов, Романюк, Соломашенко, Стор-<br>чиенко, Сырцов, Харахонов, Чир-<br>ков | 8400                  | 7400                           |
| 1940                  | 20.5                  | Патраков, Романюк, Сырцов, Ха-<br>рахонов                                                                                                                                         | 9648                  | 8848                           |
| 1950                  | 1.10                  | Калинин, Косинов, Марюткин,<br>Науменко, Попов                                                                                                                                    | 6500                  | 5480                           |
| 1952                  | 10.9                  | Архангельский, Козлов, Першин,<br>Усатый                                                                                                                                          | 8516                  | 7476                           |
| 1955                  | 18.7                  | Долгов, Жуков, Ищенко, Никитин,<br>Николаев, Петренко, Романюк,<br>Савин                                                                                                          | 11119                 | 10455                          |
| 1957                  | 21.8                  | Жуков, Ищенко, Романюк, Ваня-<br>ро, Андреев, Петренко                                                                                                                            | 14811                 | 14045                          |
| М у ж ч и н ы (ночью) |                       |                                                                                                                                                                                   |                       |                                |
| 1950                  | 5.10                  | А. Калинин                                                                                                                                                                        | 6300                  | 5100                           |
| 1951                  | 25.7                  | П. Сторчиенко                                                                                                                                                                     | 7440                  | 6500                           |
| 1952                  | 12.9                  | П. Сторчиенко                                                                                                                                                                     | 10836                 | 9726                           |
| 1957                  | 20.9                  | В. Зув                                                                                                                                                                            | 14291                 | 13650                          |

| Год                   | Число<br>и ме-<br>сяц |                                                                                                                                                                                   | Высота<br>прыжка<br>м | Свобод-<br>ное па-<br>дение, м |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1940                  | 19.5                  | Буланов, Вельковский, Десятни-<br>ков, Законный, Костев, Лету-<br>нов, Михайлов, Орлов, Патра-<br>ков, Попов, Романюк, Солома-<br>щенко, Сторчиенко, Сырцов,<br>Харахонов, Чирков | 6242                  | 4242                           |
| 1950                  | 3.10                  | Калинин, Косинов, Марюткин,<br>Науменко, Попов                                                                                                                                    | 6300                  | 5100                           |
| 1952                  | 12.9                  | Марюткин, Масленников, Федчи-<br>шин, Щербинин                                                                                                                                    | 9416                  | 8268,5                         |
| 1955                  | 22.7                  | Долгов, Жуков, Ищенко, Ники-<br>тин, Петренко, Романюк, Савин                                                                                                                     | 11044                 | 10413                          |
| 1957                  | 27.8                  | Долгов, Жуков, Ищенко, Ники-<br>тин, Петренко, Романюк, Савин                                                                                                                     | 14382                 | 13543                          |
| Ж е н щ и н ы (днем)  |                       |                                                                                                                                                                                   |                       |                                |
| 1934                  | 11.9                  | З. Бушева                                                                                                                                                                         | 2700                  | 2500                           |
| 1934                  | 13.8                  | Н. Камнева                                                                                                                                                                        | 3000                  | 2700                           |
| 1947                  | 4.8                   | Е. Владимирская                                                                                                                                                                   | 4500                  | 3720                           |
| 1947                  | 4.9                   | Е. Владимирская                                                                                                                                                                   | 5840                  | 4880                           |
| 1951                  | 27.7                  | В. Селиверстова                                                                                                                                                                   | 7140                  | 6180                           |
| 1952                  | 10.9                  | А. Султанова                                                                                                                                                                      | 8356                  | 7246                           |
| 1957                  | 19.9                  | В. Кулиш                                                                                                                                                                          | 11271                 | 10600                          |
| 1949                  | 27.8                  | Владимирская, Есинова, Пясецкая                                                                                                                                                   | 6200                  | 5419                           |
| 1952                  | 10.9                  | Вологжанина, Каспарова, Труш-<br>кина, Панкевич, Чернышева                                                                                                                        | 7606                  | 6500                           |
| 1957                  | 19.9                  | Вертипрахова, Дягилец, Олефирова                                                                                                                                                  | 10371                 | 9725                           |
| Ж е н щ и н ы (ночью) |                       |                                                                                                                                                                                   |                       |                                |
| 1950                  | 2.10                  | Е. Владимирская                                                                                                                                                                   | 6000                  | 4820                           |
| 1952                  | 12.9                  | В. Селиверстова                                                                                                                                                                   | 9416                  | 8326                           |
| 1957                  | 20.9                  | В. Рулева                                                                                                                                                                         | 11391                 | 10700                          |
| 1950                  | 29.9                  | Владимирская, Гусарова, Коняе-<br>ва, Пясецкая, Селиверстова,<br>Султанова                                                                                                        | 5600                  | 3533,5                         |



| Год  | Число<br>и ме-<br>сяц |                                               | Высота<br>прыжка<br>м | Свобод-<br>ное па-<br>дение, м |
|------|-----------------------|-----------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| 1952 | 11.9                  | Мишустина, Пясецкая, Султано-<br>ва, Швейнова | 8316                  | 7051                           |
| 1957 | 20.9                  | Мельникова, Никанорова, Спица                 | 10441                 | 9691                           |

### Прыжки на точность приземления

| Год  | Число<br>и ме-<br>сяц |                                                           | Расстояние от цент-<br>ра круга, м |       |
|------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|-------|
|      |                       |                                                           | Днем                               | Ночью |
|      |                       | <b>Мужчины</b>                                            |                                    |       |
|      |                       | <i>Немедленное раскрытие парашюта<br/>на высоте 600 м</i> |                                    |       |
| 1951 | 9.8                   | В. Иванов                                                 | 27,25                              |       |
| 1951 | 10.8                  | Н. Ткаченко                                               | 18,53                              |       |
| 1952 | 19.8                  | Н. Климов                                                 | 7,11                               |       |
| 1954 | 24.6                  | Е. Бурьян                                                 |                                    | 23,49 |
| 1954 | 9.8                   | Е. Лебедин                                                | 2,75                               |       |
| 1955 | 26.9                  | Н. Дешевой                                                |                                    | 4,92  |
| 1957 | 13.8                  | А. Мирошниченко                                           | 1,68                               |       |
| 1951 | 1.9                   | Коробов, Иванов, Калинин                                  | 42,10                              |       |
| 1952 | 7.3                   | Сторчиенко, Жорник, Лушников                              | 32,88                              |       |
| 1952 | 15.7                  | Гладков, Жуков, Романюк                                   | 30,99                              |       |
| 1952 | 11.10                 | Захаров, Мухачев, Сторожев                                | 18,17                              |       |
| 1953 | 12.6                  | Косинов, Сторчиенко, Федчишин                             | 12,40                              |       |
| 1954 | 25.6                  | Косинов, Сторчиенко, Федчишин                             |                                    | 23,49 |
| 1954 | 19.8                  | Калинин, Раков, Шустров                                   | 7,38                               |       |
| 1954 | 2.9                   | Виталин, Саньгин, Щеголь                                  |                                    | 17,12 |
| 1954 | 27.9                  | Аникеев, Исанин, Перов                                    |                                    | 14,56 |
| 1956 | 11.7                  | Данилович, Мостолов, Нестерук                             | 5,15                               |       |
| 1957 | 20.4                  | Дмитров, Косинов, Пеклин                                  | 1,68                               |       |
| 1957 | 10.6                  | Сухопаров, Артемов, Шантурин                              |                                    | 12,68 |

| Год  | Число<br>и ме-<br>сяц |                                                        | Расстояние от цент-<br>ра круга, м |       |
|------|-----------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------|-------|
|      |                       |                                                        | Днем                               | Ночью |
|      |                       | <i>Раскрытие парашюта на высоте<br/>1000 м</i>         |                                    |       |
| 1952 | 20.8                  | С. Багинский                                           | 8,37                               |       |
| 1953 | 13.7                  | М. Шаипов                                              | 6,71                               |       |
| 1954 | 25.8                  | Г. Виталин                                             |                                    | 30,63 |
| 1954 | 14.9                  | С. Багинский                                           |                                    | 16,20 |
| 1955 | 24.8                  | В. Раков                                               | 5,70                               |       |
| 1957 | 16.4                  | О. Шефер                                               | 3,20                               |       |
| 1957 | 20.8                  | П. Диденко                                             |                                    | 12,70 |
| 1957 | 9.9                   | А. Диодоров                                            | 1,225                              |       |
| 1952 | 7.3                   | Харламов, Рачков, Климов                               | 70,55                              |       |
| 1952 | 11.5                  | Виталин, Сочнев, Тонконог                              | 46,63                              |       |
| 1952 | 20.8                  | Косинов, Сторчченко, Федчишин                          | 15,60                              |       |
| 1954 | 27.5                  | Бурьян, Демиденко, Шидловский                          | 9,50                               |       |
| 1954 | 25.6                  | Митин, Неймарк, Шустров                                |                                    | 25,03 |
| 1955 | 22.7                  | Банников, Першин, Щербинин                             | 8,10                               |       |
| 1956 | 18.6                  | Данильченко, Крюков, Пятаков,<br>Шустров               |                                    | 25,01 |
| 1956 | 30.6                  | Данильченко, Крюков, Луцкий,<br>Подгорбунский, Пятаков |                                    | 10,83 |
| 1956 | 11.9                  | Аникеев, Гаванин, Толочинский                          | 6,78                               |       |
| 1957 | 21.6                  | Першин, Бутов, Глушенко                                | 4,89                               |       |
| 1957 | 29.8                  | Дешевой, Петровский, Шаипов                            | 3,87                               |       |
|      |                       | <i>Раскрытие парашюта на высоте<br/>1500 м</i>         |                                    |       |
| 1952 | 3.10                  | Г. Виталин                                             | 85,51                              |       |
| 1954 | 18.6                  | Е. Бурьян                                              | 50,67                              |       |
| 1954 | 4.8                   | С. Багинский                                           | 5,94                               |       |
| 1954 | 10.9                  | Г. Виталин                                             |                                    | 29,17 |
| 1953 | 16.6                  | Гаванин, Попов, Федин                                  | 33,33                              |       |
| 1954 | 24.8                  | Архангельский, Дунаев, Томарович                       | 19,70                              |       |
| 1954 | 2.11                  | Виталин, Саныгин, Щеголь                               |                                    | 30,40 |
| 1956 | 7.9                   | Аникеев, Гаванин, Скопинов                             | 6,54                               |       |



| Год  | Число<br>и ме-<br>сяц |                                                           | Расстояние от цент-<br>ра круга, м |       |
|------|-----------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|-------|
|      |                       |                                                           | Днем                               | Ночью |
|      |                       | Женщины                                                   |                                    |       |
|      |                       | <i>Немедленное раскрытие парашюта<br/>на высоте 600 м</i> |                                    |       |
| 1953 | 13.7                  | Л. Панкевич                                               | 21,55                              |       |
| 1954 | 24.9                  | А. Макарихина                                             | 6,55                               |       |
| 1955 | 8.7                   | В. Селиверстова                                           | 5,21                               |       |
| 1955 | 9.8                   | З. Жаринова                                               |                                    | 40,78 |
| 1955 | 22.8                  | А. Султанова                                              | 3,40                               |       |
| 1956 | 29.6                  | Р. Байкова                                                |                                    | 33,72 |
| 1956 | 15.7                  | Н. Куршева                                                |                                    | 14,15 |
| 1953 | 12.6                  | Мишустина, Пясецкая, Селивер-<br>стова                    | 19,46                              |       |
| 1954 | 24.6                  | Макарихина, Мишустина, Селивер-<br>стова                  |                                    | 32,13 |
| 1956 | 8.9                   | Володичева, Квасова, Потапенко                            |                                    | 19,40 |
|      |                       | <i>Раскрытие парашюта на высоте<br/>1000 м</i>            |                                    |       |
| 1952 | 22.8                  | Э. Чернышева                                              | 26,85                              |       |
| 1953 | 18.7                  | Л. Панкевич                                               | 18,87                              |       |
| 1956 | 28.8                  | А. Кольчугина                                             |                                    | 30,35 |
| 1957 | 10.3                  | Н. Пряхина                                                | 3,80                               |       |
| 1957 | 21.8                  | А. Олефирова                                              | 2,53                               |       |
| 1952 | 20.8                  | Енютина, Мишустина, Селиверстова                          | 53,40                              |       |
| 1956 | 10.7                  | Макарихина, Мухина, Селиверстова                          | 22,02                              |       |
| 1956 | 4.8                   | Мухина, Пряхина, Селиверстова                             | 14,94                              |       |
| 1957 | 7.8                   | Никанорова, Рулева, Соловьева,<br>Трушкина                |                                    | 59,33 |
|      |                       | <i>Раскрытие парашюта на высоте<br/>1500 м</i>            |                                    |       |
| 1956 | 21.9                  | Г. Блащук                                                 |                                    | 28,00 |
| 1957 | 16.4                  | Мухина, Мельникова, Пряхина,<br>Пясецкая, Селиверстова    | 17,49                              |       |

# Комбинированные прыжки

| Год             | Число<br>и ме-<br>сяц |                                          | Днем  | Ночью |
|-----------------|-----------------------|------------------------------------------|-------|-------|
| Мужчины         |                       |                                          |       |       |
| С высоты 600 м  |                       |                                          |       |       |
| 1954            | 14.6                  | П. Калита                                | 11,10 |       |
| 1955            | 17.7                  | П. Банников                              | 4,85  |       |
| 1953            | 9.6                   | Щербинин, Шустров, Раков                 | 14,49 |       |
| 1954            | 27.9                  | Лушников, Раков, Шустров                 |       | 20,18 |
| 1955            | 18.7                  | Климов, Косинов, Марюткин                | 10,40 |       |
| 1956            | 29.9                  | Мартыненко, Митин, Ткаченко              | 9,23  |       |
| 1957            | 17.4                  | Дмитров, Косинов, Пеклин                 | 6,55  |       |
| 1957            | 30.6                  | Мартыненко, Митин, Ткаченко              | 5,18  |       |
| С высоты 1000 м |                       |                                          |       |       |
| 1954            | 14.6                  | Н. Ткаченко                              | 18,90 |       |
| 1956            | 29.8                  | В. Зуев                                  |       | 10,76 |
| 1956            | 24.10                 | В. Раков                                 | 8,88  |       |
| 1957            | 8.6                   | А. Лебедев                               | 4,32  |       |
| 1953            | 23.5                  | Раков, Шустров, Щербинин                 | 26,74 |       |
| 1954            | 24.8                  | Жорник, Лушников, Щербинин               | 22,25 |       |
| 1955            | 17.7                  | Галайда, Дмитров, Неймарк                | 11,95 |       |
| 1956            | 21.9                  | Берзин, Демиденко, Шидловский            |       | 14,49 |
| 1957            | 13.8                  | Данильченко, Крюков, Неймарк,<br>Лебедин | 4,95  |       |
| С высоты 1500 м |                       |                                          |       |       |
| 1954            | 18.6                  | В. Бутов                                 | 43,82 |       |
| 1954            | 25.9                  | К. Лушников                              | 30,77 |       |
| 1955            | 8.8                   | Н. Данильченко                           | 21,65 |       |
| 1956            | 19.10                 | И. Карныхин                              | 4,68  |       |
| 1957            | 21.7                  | Н. Данильченко                           | 4,05  |       |
| 1957            | 7.8                   | Аникеев, Зуев, Раевский, Раков           |       | 14,78 |
| 1957            | 12.9                  | Дмитров, Пеклин, Тихненко, Фед-<br>чишин | 5,63  |       |



| Год  | Число<br>и ме-<br>сяц |                               | Днем  | Ночью |
|------|-----------------------|-------------------------------|-------|-------|
|      |                       | Женщины                       |       |       |
|      |                       | <i>С высоты 600 м</i>         |       |       |
| 1954 | 14.8                  | А. Макарихина                 | 22,48 |       |
| 1957 | 17.4                  | Н. Пряхина                    | 8,00  |       |
| 1957 | 18.7                  | Н. Пряхина                    | 5,98  |       |
| 1955 | 21.7                  | Мухина, Пряхина, Чернышева    | 21,00 |       |
|      |                       | <i>С высоты 1000 м</i>        |       |       |
| 1957 | 20.7                  | Г. Мухина                     | 4.10  |       |
| 1957 | 7.8                   | Антонова, Жарикова, Солдадзе  | 11.63 |       |
|      |                       | <i>С высоты 1500 м</i>        |       |       |
| 1955 | 23.8                  | Г. Мухина                     | 7,08  |       |
| 1956 | 1.8                   | Г. Мухина                     | 6,19  |       |
| 1957 | 10.9                  | Г. Мухина                     | 4,705 |       |
| 1957 | 15.4                  | Мухина, Пряхина, Селиверстова | 7,07  |       |

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## Глава 1. Краткая история парашютизма

|                                                      | Стр. |
|------------------------------------------------------|------|
| 1. История создания спасательного парашюта . . . . . | 3    |
| 2. Развитие парашютного спорта в СССР . . . . .      | 12   |

## Глава 2. Основы движения тел в воздухе

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 3. Сопротивление воздуха . . . . .                                     | 22 |
| 4. Скорость падения парашютиста . . . . .                              | 26 |
| 5. Определение времени падения . . . . .                               | 31 |
| 6. Относительная и абсолютная траектория падения парашютиста . . . . . | 34 |
| 7. Физические основы управляемого падения . . . . .                    | 36 |

## Глава 3. Устройство современных парашютов

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 8. Парашют ПТ-1 (с куполом круглой формы) . . . . . | 47 |
| 9. Парашют Т-2 . . . . .                            | 54 |
| 10. Парашют Д-1 . . . . .                           | 56 |
| 11. Парашют ПД-47 . . . . .                         | 59 |
| 12. Парашют ПДПС-48 . . . . .                       | 62 |
| 13. Запасной парашют ПЗ-41А . . . . .               | 70 |
| 14. Запасной парашют ПЗК-51 . . . . .               | 75 |
| 15. Парашют ПЛК-45 . . . . .                        | 76 |

## Глава 4. Наземная подготовка

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 16. Тренировочный городок . . . . .                               | 78  |
| 17. Изготовка к прыжку и техника отделения от аэростата . . . . . | 79  |
| 18. Изготовка к прыжку и техника отделения от самолета . . . . .  | 85  |
| 19. Действия парашютиста в воздухе . . . . .                      | 96  |
| 20. Раскрытие запасного парашюта . . . . .                        | 99  |
| 21. Обучение приземлению . . . . .                                | 102 |

## Глава 5. Физическая подготовка парашютистов

|                                                  |     |
|--------------------------------------------------|-----|
| 22. Общая физическая подготовка . . . . .        | 105 |
| 23. Специальная подготовка парашютиста . . . . . | 109 |

## Глава 6. Организация проведения прыжков с парашютом

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| 24. Общие положения . . . . .                 | 122 |
| 25. Организация прыжков с самолета . . . . .  | 126 |
| 26. Организация прыжков с аэростата . . . . . | 131 |
| 27. Обязанности парашютиста . . . . .         | 139 |

## Глава 7. Некоторые советы начинающему инструктору

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| 28. Требования к инструктору . . . . .                                 | 143 |
| 29. Основные советы по проведению занятий . . . . .                    | 144 |
| 30. Основная задача — психологическая подготовка парашютиста . . . . . | 145 |
| 31. Рекомендации по проведению занятий . . . . .                       | 148 |

## Глава 8. Управление телом при свободном падении

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 32. Затыжные прыжки прежде и теперь . . . . .                                           | 154 |
| 33. Основы управления телом . . . . .                                                   | 158 |
| 34. Подготовка к затыжным прыжкам . . . . .                                             | 163 |
| 35. Отделение парашютиста от самолета . . . . .                                         | 166 |
| 36. Контроль времени и расстояния падения . . . . .                                     | 167 |
| 37. Выполнение фигур . . . . .                                                          | 171 |
| 38. Прыжки с выполнением фигур группой спортсменов, держащих-ся друг за друга . . . . . | 175 |
| 39. Выполнение задержек ночью . . . . .                                                 | 178 |
| 40. Штопор . . . . .                                                                    | 179 |
| 41. Тренировка на земле . . . . .                                                       | 181 |



|                                                    |     |
|----------------------------------------------------|-----|
| <b>Глава 9. Раскрытие парашюта и его прочность</b> |     |
| 42. Основные правила раскрытия парашюта . . . . .  | 188 |
| 43. Продолжительность раскрытия парашюта . . . . . | 193 |
| 44. Нагрузки при раскрытии парашюта . . . . .      | 194 |
| 45. Прочность парашюта . . . . .                   | 196 |

|                                                                                                 |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Глава 10. Управление парашютом</b>                                                           |     |
| 46. Основы теории управления парашютом . . . . .                                                | 198 |
| 47. Управление парашютом с круглым куполом . . . . .                                            | 202 |
| 48. Управление парашютом со щелевым куполом . . . . .                                           | 208 |
| 49. Управление парашютом с квадратным куполом . . . . .                                         | 216 |
| 50. Управление парашютом на малых высотах . . . . .                                             | 218 |
| 51. Выполнение групповых прыжков на точность приземления . . . . .                              | 225 |
| 52. Тренировка в управлении парашютом . . . . .                                                 | 229 |
| 53. Некоторые тактические приемы выполнения групповых прыжков на точность приземления . . . . . | 233 |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| <b>Глава 11. Расчет прыжка</b>           |     |
| 54. Определение среднего ветра . . . . . | 238 |
| 55. Расчет отношения . . . . .           | 241 |
| 56. Место оставления самолета . . . . .  | 246 |
| 57. Рассеивание приземлений . . . . .    | 249 |

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Глава 12. Приземление парашютиста</b>                             |     |
| 58. Скорость парашютиста при приземлении . . . . .                   | 253 |
| 59. Удар тела при приземлении . . . . .                              | 258 |
| 60. Основные правила приземления . . . . .                           | 260 |
| 61. Протаскивание, приземление на препятствия, приводнение . . . . . | 266 |

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| <b>Глава 13. Эксплуатация парашютов</b>     |     |
| 62. Хранение парашютов . . . . .            | 270 |
| 63. Ремонт парашютов . . . . .              | 271 |
| 64. Укладка и перевозка парашютов . . . . . | 273 |

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| <b>Глава 14. Организация и фиксация рекордных прыжков</b> |     |
| 65. Перечень рекордов и их определение . . . . .          | 278 |
| 66. Организация рекордных прыжков . . . . .               | 280 |
| 67. Подготовка барографов . . . . .                       | 283 |
| 68. Определение результатов прыжка . . . . .              | 292 |

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Приложения</b>                                                                         |     |
| Атмосфера и ее свойства . . . . .                                                         | 295 |
| Краткие сведения об устройстве и эксплуатации некоторого парашютного снаряжения . . . . . | 305 |
| Разрядные требования по парашютному спорту . . . . .                                      | 316 |
| Хронология высших достижений советских парашютистов . . . . .                             | 318 |

*Дмитрий Трофимович Жорник, Ростислав Андреевич Стасевич,  
Галина Богдановна Пясецкая, Казимир Васильевич Лушников,  
Павел Андреевич Сториченко*

## ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПАРАШЮТНОЙ ПОДГОТОВКИ

Редактор А. И. Григорьева Техн. редактор М. С. Карякина  
Художеств. редактор Б. А. Васильев Корректор М. В. Полякова  
Г-42392. Сдано в набор 11.02.58 г. Подписано к печати 24.10.58 г.  
Бумага 60×92<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 20,5 физ. и усл. п. л. Уч.-изд. л. = 19,5 Изд. № 1/1145  
Цена 8 р. Тираж 21 000 экз.  
Издательство ДОСААФ, Москва Б-66, Ново-Рязанская, 26.

Типография Изд-ва ДОСААФ, г. Тушино. Зак. 27

8 p. 0.