

Н. Бабаев

Авиационный моделизм

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 656
ББК 39.1
Н11

Н. Бабаев
Н11 Авиационный моделизм / Н. Бабаев – М.: Книга по Требованию, 2021. – 295 с.

ISBN 978-5-458-29125-5

В 1952 году Министерством просвещения РСФСР и ДОСААФ СССР опубликована «Программа кружков внешкольных детских учреждений (авиамодельные кружки)». Эта программа, рассчитанная на четырехлетнее обучение, стала основным руководством для работы авиамодельных кружков. Однако из-за краткости изложения материала она не могла удовлетворить руководителей кружков. Потребовалось учебное пособие по авиамоделизму, отвечающее положениям программы. В настоящее время, когда основные положения программы апробированы и не вызывают сомнений, оказалось возможным приступить к созданию такого пособия. Настоящая — первая — часть учебного пособия охватывает два первых года обучения в кружке. Она содержит все материалы, которые необходимы авиамоделистам — членам кружка — от краткой истории советского авиамодельного спорта до общих сведений по авиационным и авиамодельным двигателям и справочных сведений, а также ряд методических указаний для руководителей кружка. Для того чтобы авиамоделисты могли более подробно ознакомиться с историей отечественной авиации, мы приводим списки изданной литературы. Авторы понимают, что их работа, возможно, не лишена недостатков, потому что такое пособие появляется впервые. Авторы будут благодарны за все предложения и замечания, направленные на улучшение учебного пособия, и постараются в последующих изданиях устраним недочеты, на которые им будет указано.

ISBN 978-5-458-29125-5

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2021

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

www.samizday.ru/reprint

ния с инструментами, обработки металла и дерева и т. п. При обучении запуску моделей надо направить все усилия на усвоение ребятами простейших и вместе с тем основных приемов регулировки и запуска моделей.

Надо помнить, что от успеха занятий в первом году обучения зависит, будут ли многие ребята заниматься авиамоделизмом в последующие годы и насколько успешно будет проходить их учеба.

Программа рекомендует следующее распределение времени по разделам первого года обучения:

Вводное занятие — 2 часа

Простейшие модели — 22 часа

Сведения о воздухе — 4 часа

Схематическая модель планера — 30 часов

Схематическая модель самолета — 34 часа

Беседа об отечественной авиации — 16 часов

Прием норм на юношеский спортивный разряд — 4 часа

Эти рекомендации надо рассматривать как ориентировочные.

Руководитель должен прививать моделистам чувство советского патриотизма, развивать у них коллективизм в работе и стремление защитить интересы и спортивную честь своего кружка.

В воспитательной работе руководитель должен опираться на комсомольские и пионерские организации школы, кружок ДОСААФ, черпая у них помощь и направляющие указания.

Авиамоделизм — одна из форм внешкольной работы, подчиненной общей задаче политехнического обучения детей. Поэтому, наряду с прохождением специальных авиационных и авиамодельных тем, руководитель должен стремиться к увязке их с материалом, изучаемым его кружковцами в школе, к применению получаемых в школе знаний к той конкретной области техники, какой является авиация и авиамоделизм. Особое внимание при этом в кружке первого года обучения должно быть обращено на привитие трудовых навыков, умение работать со столярным и слесарным инструментом и использование чертежа и технического рисунка.

На первом году обучения, особенно тогда, когда возраст кружковцев мал, следует в первую очередь добиваться прочного усвоения прививаемых навыков и знаний и лишь на этой основе, после того как образуются прочные первичные навыки, прививать ребятам творческий подход к работе. Задача руководителя в том и состоит, чтобы проявить максимум педагогического мастерства и в конкретной обстановке своего кружка применить общие положения о работе авиамодельного кружка первого года обучения.

ПРОСТЕЙШИЕ ЛЕТАЮЩИЕ МОДЕЛИ

Первые шаги в авиамоделизме у подавляющего большинства начинающих связаны с постройкой наиболее простых летающих моделей. Наиболее простые из них часто называют «летающими игрушками». Такие модели очень нетрудно изготовить и легко использовать в самых различных играх и соревнованиях. Для изготовления «стрелы» и «голубя» нужен лист обычной бумаги и пять-десять минут времени.

Самые простые модели — «стрела», «голубь», бумажные планеры и т. п. — не боятся ударов о стены, так как они легки и эластичны. А если произойдет авария и модель погибнет, то, затратив 10—15 минут, можно построить новую.

Некоторые модели, описываемые в этой главе, хотя и простые, но требуют для их постройки 30—50 минут. Тепловой воздушный шар или коробчатый воздушный змей строят вдвоем, втроем и большими группами. Это очень важно, так как привлекает детей к коллективному труду.

Это очень ценное свойство простейших моделей, так как у тех, кто их строит, т. е. у начинающих — обычно ребят младшего возраста, нет еще настоящей «авиамодельной закалки», которая свойственна каждому настоящему юному технику, нет терпения и настойчивости (вырабатываемых постепенно), знаний и трудовых навыков, которые также приобретаются не сразу.

Но не только этим ценны для авиамоделизма простейшие модели. Главная их ценность в том, что при всей простоте их полет основан на тех же принципах, что и у больших летательных аппаратов, которые они копируют. А это значит, что с самых первых дней своей работы над летающими моделями ребята имеют возможность, забавляясь и играя, незаметно для себя овладевать «тайной полета», или, как ее называют в науке, теорией полета.

Задача руководителей в том и состоит, чтобы возможно лучше использовать все эти ценные качества простых моделей, сделать занятия в кружке не только полезными и необременительными для младших ребят, но и занимательными во всех отношениях.

§ 1. ТЕПЛОВОЙ ВОЗДУШНЫЙ ШАР

Мысль о возможности полета человека возникла много сотен лет назад. Наблюдая подъем пепла и дыма от костров, полет насекомых и птиц, человек мечтал сам летать, как птица. Были энтузиасты, которые строили крылья, но все попытки летать на них кончались катастрофой. Сил человека оказывалось недостаточно для преодоления тяжести. Лишь в конце XVIII ве-

ка, когда расширились познания законов физики, люди пришли к мысли подняться в воздух на шаре, наполненном газом, более легким, чем воздух. Так возникло воздухоплавание — летание на аппаратах легче воздуха.

Первым на воздушном шаре полетел наш соотечественник Крякутной. Это было в 1731 году в Рязани.

С тех пор прошло много лет, техника воздухоплавания развилась, было изобретено и построено много различных воздухоплавательных аппаратов.

Среди воздухоплавательных аппаратов различают аэростаты (рис. 1) и дирижабли (рис. 2). Аэростаты неуправляемы и летят по течению воздуха (ветру), дирижабли снабжаются моторами и воздушными винтами и движутся независимо от ветра. Привязные аэростаты прикрепляются к земле тросами. Они используются, например, для создания воздушных заграждений от налетов вражеской авиации. Свободные аэростаты имеют сферическую (шаровидную) форму и часто называются воздушными шарами. Такие шары поднимаются на высоту 8—9 км и называются субстратостатами. Шары, поднимающиеся на высоту свыше 14—15 км и имеющие герметические кабины и кислородное питание для экипажа, называются стратостатами.

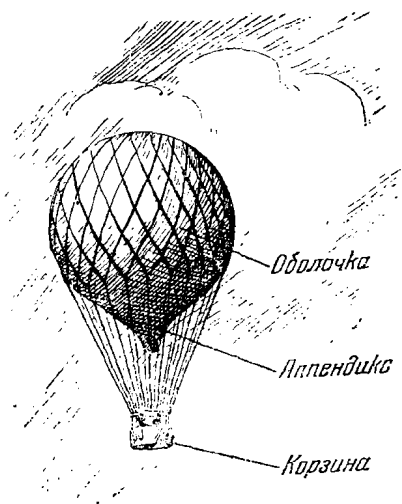


Рис. 1. Сферический аэростат

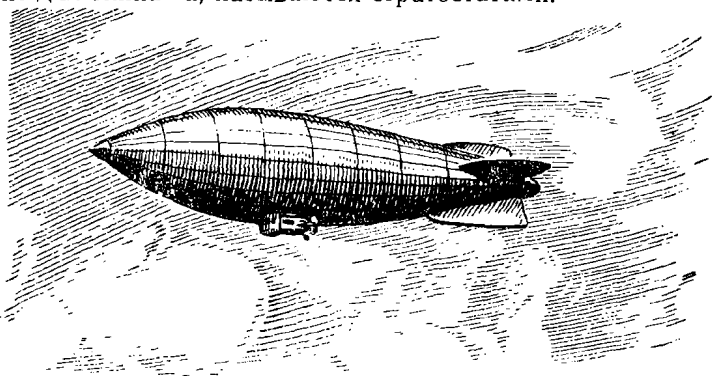


Рис. 2. Дирижабль — управляемый аэростат

Как летает аэростат

Всякое тело на поверхности нашей планеты находится под действием силы, притягивающей его к центру Земли. Силу эту называют весом тела. Для того чтобы подняться в воздух, человек должен противопоставить силе земного притяжения равную ей или большую по величине подъемную силу.

Как же образуется подъемная сила у аэростата?

Если взять оболочку из тонкого и газонепроницаемого материала, имеющую определенный вес, и надуть ее воздухом, то она останется лежать на земле, но если ту же оболочку наполнить газом более легким, чем воздух, то она поднимется в воздух.

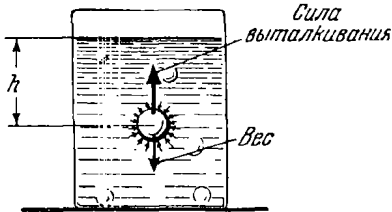


Рис. 3. Величина стрелок показывает, что давление на нижнюю поверхность пузырька в воде больше, чем на верхнюю

Многие не раз наблюдали, как со дна стакана с водой поднимаются пузырьки воздуха. Происходит это потому, что на пузырек воздуха со всех сторон давит вода. Величина этого давления зависит от высоты h столба воды (рис. 3). Так как нижняя часть поверхности пу-

зырька находится глубже, то давление снизу вверх больше. Общая сила поэтому выталкивает пузырек кверху. Пузырек заполнен воздухом, в 700 раз более легким, чем вода, поэтому вес его невелик. Сила же выталкивания равна весу воды в объеме пузырька, т. е. значительно больше.

Знаменитый греческий ученый Архимед из этого явления вывел закон: тело, погруженное в жидкость, выталкивается вверх с силой, равной весу жидкости, вытесненной телом.

Если заменить пузырек деревянным шариком того же размера и опустить его в воду, то он будет всплывать не так быстро, а опущенный в воду металлический шарик упадет на дно. Следовательно, все дело в соотношении сил веса и выталкивания.

Аэростат — это такой же «пузырек», но больших размеров. К тому же он плавает не в воде, а в воздухе, который стремится вытолкнуть аэростат кверху. Подъем аэростата произойдет, если вес аэростата (с наполняющим его газом) окажется меньше выталкивающей силы. Для этого конструкция аэростата должна быть легкой, а сам аэростат наполнен легким газом — водородом или гелием.

Одно время пытались построить летательный аппарат, в котором использовались металлические шары, из которых выкачан воздух. В самом деле, кажется, что можно взять полый металлический шар и выкачать из него весь воздух; тогда шар

потеряет в своем весе столько, сколько весил выкачанный воздух. Но полет «безвоздушного» шара неосуществим, потому что невозможно сделать легкую металлическую оболочку, которая могла бы выдержать давление окружающего воздуха.

Если сделать шар из легкой бумажной оболочки, то выкачать воздух из этого шара будет нельзя: он сразу сплющится. Зато можно наполнить бумажную оболочку шара таким газом, который значительно легче окружающего воздуха, или нагретым воздухом, удельный вес которого также значительно меньше удельного веса ненагретого воздуха.

При нагревании все тела, в том числе и воздух, стремятся расшириться — занять большее пространство. Значит, если воздух внутри шара нагреть, то часть его, расширившись, уйдет из шара, а шар, наполненный нагретым воздухом, станет более легким, чем шар, наполненный ненагретым воздухом.

Бумажный шар, наполненный нагретым воздухом, называется тепловым. Построить такой шар очень нетрудно.

Как изготовить тепловой шар

Изготавливать тепловой шар лучше втроем-вчетвером. Группой работать удобнее и быстрее.

Для постройки шара нужны цветная или белая папиросная бумага, плотная бумага, тонкий шпагат, нитки и клей (столярный жидкий или крахмальный клейстер). Количество материала определяется размерами шара.

Из инструментов и чертежных принадлежностей понадобятся: длинная линейка с делениями на миллиметры, треугольник, швейные ножницы, кисти и банка для клея.

Склеить из бумаги пра-

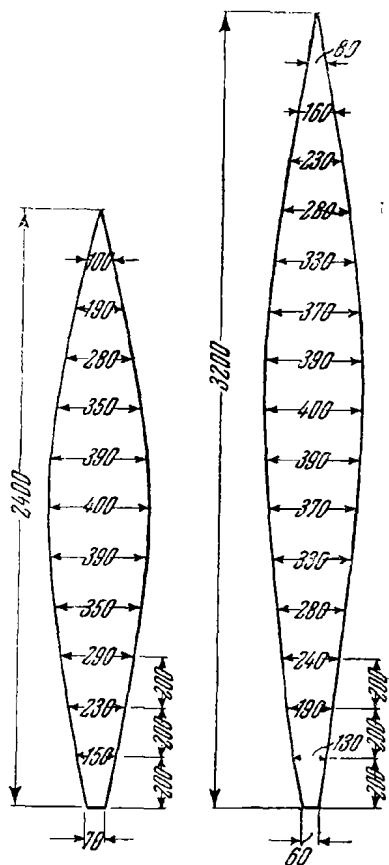


Рис. 4. Размеры выкройки одной «дольки» (сегмента) оболочки теплового шара диаметром 1,5 м (слева) и 2 м (справа)

вильный шар невозможно, но можно сделать многогранник, очень похожий на шар. Для этого из папиросной бумаги вырезают от 12 до 32 полос веретенообразной формы и склеивают их края (рис. 4).

Работа начинается с того, что выбирают размер шара и количество полос и вычерчивают выкройку.

На рис. 4 даны размеры выкройки для шара диаметром в 1,5 м (левая выкройка) и в 2 м (правая выкройка). Для первого шара понадобится 12 полос папиросной бумаги, из которых будут вырезаны сегменты оболочки шара, а для второго — 16 полос.

Нельзя делать шар диаметром меньше 1 м 30 см, потому что при меньшем диаметре вес оболочки превысит подъемную силу шара, поэтому «свободной подъемной силы» не получится и шар не взлетит.

Выбрав размер полосы, делают шаблоны — выкройку из картона или плотной бумаги. Если целого листа картона по длине выкройки не найдется, его склеивают из нескольких небольших листов и в месте склейки срезают ножом «на ус». Части, смазанные клеем, кладут под пресс. Склеенный и высушенный картон раскладывают на полу и середину листа приколачивают двумя длинными гвоздями. Между гвоздями туго натягивают веревку и по ней с помощью линейки проводят среднюю вертикальную ось. Всю длину выкройки делят на равные отрезки по 200 мм каждый. Через полученные точки проводят прямые, перпендикулярные к вертикальной оси. Затем на каждой из этих прямых, вправо и влево от вертикальной оси, откладывают отрезки определенной длины в соответствии с выкройкой.

Новые точки соединяют плавными кривыми линиями и получают готовый контур выкройки. При этом удобно пользоваться лекалами — кривыми линейками. Их вырезают из фанеры по форме полос. Картон обрезают по контуру выкройки — и шаблон для вырезания полос готов.

Для теплового шара диаметром 1,5 м, состоящего из 12 полос, понадобится 50 листов папиросной бумаги, 100 г столярного клея, 2 листа плотной бумаги или картона для шаблона полосы и для нижнего кольца.

Заготовки для полос обычно приходится склеивать из отдельных листов папиросной бумаги. Для этого листы укладывают «лестничкой» (рис. 5) и промазывают клеем все ее «ступеньки». При склеивании намазанная клеем кромка одного листа должна соприкасаться с ненамазанной кромкой другого.

После того как все склеенные заготовки высохнут, накладывают их одна на другую так, чтобы кромки заготовок прилегали точно одна над другой. На сложенную таким образом пачку заготовок накладывают шаблон и укрепляют его кнопками или мелкими гвоздями (рис. 6). Затем ножницами выре-

зают сразу все полосы, оставляя с обеих сторон припуски в 10 мм. Эти припуски пойдут на швы при склейке полос.

Сначала полосы склеивают попарно так, как показано на рис. 7. Каждая пара склеивается по кромке с одной стороны, а затем выворачивается в виде «лодочки». Все лодочки склеивают между собой.

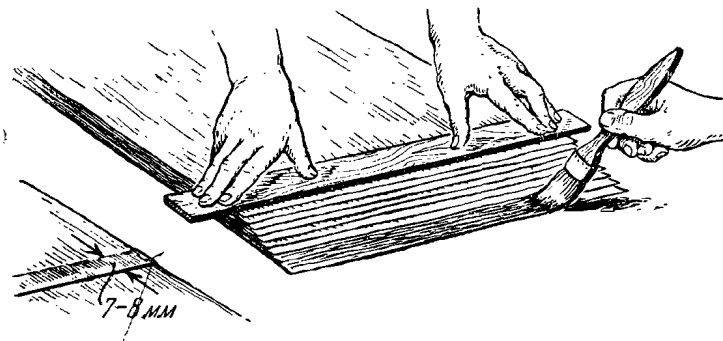


Рис. 5. Намазывание клеем листов папиросной бумаги, уложенных «лестничкой»

Склеивать полосы надо очень аккуратно. Ширина мазка кисти с клеем не должна превышать 7—10 мм, но и не должна быть меньше 5 мм. Перед тем как склеивать последний шов оболочки шара, оболочку надо вывернуть и только после этого заклеить шов.

Когда оболочка будет склеена, изготавливают кольцо и «шляпку» для шара. Для этого из плотной (чертежной) бумаги вырезают два листка, длина которых на 30 мм больше окружности отверстия шара, а ширина равна 80—100 мм. Листки намазывают клеем и наклеивают на бортик отверстия шара — один изнутри, а другой снаружи так, чтобы папиросная бумага оказалась в середине, между ними (рис. 8). Эти листки придают жесткость кромкам отверстия.

Там, где сходятся вершины всех полос, могут остаться мелкие отверстия; поэтому

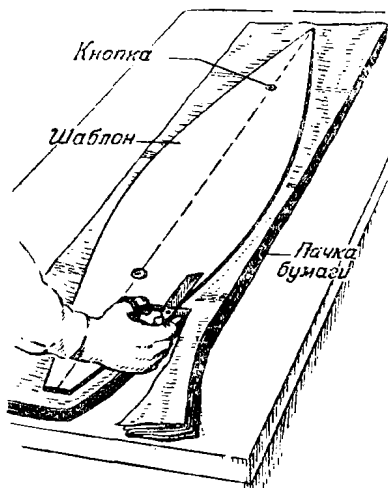


Рис. 6. Вырезывание нескольких сегментов оболочки теплового шара из полос бумаги, уложенных пачкой

на вершину шара наклеивают «шляпку» — кружок из папиросной бумаги диаметром 100—150 мм (рис. 9). Вся поверхность «шляпки» намазывают жидким клеем.

Через 20—30 минут после склейки отверстие шара с картонным кольцом подносят к примусу или к керосинке. Нагре-

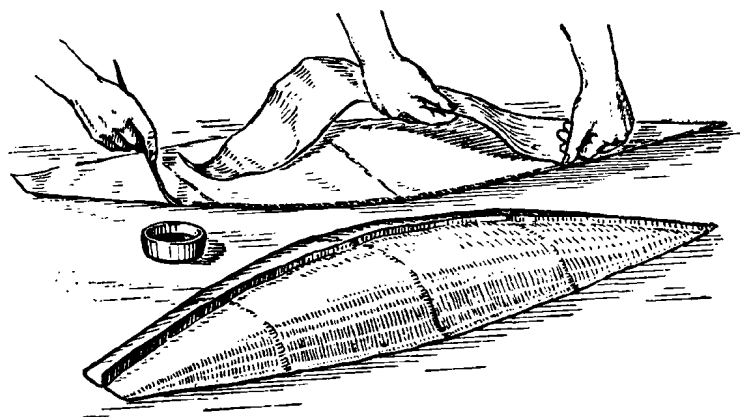


Рис. 7. Склеивание двух сегментов шара

тый воздух расправляет оболочку шара; при этом обнаруживаются дефекты склейки оболочки — мелкие отверстия, морщины. Дефекты сразу исправляют: морщины разглаживают, а отверстия заклеивают латками из папиросной бумаги.

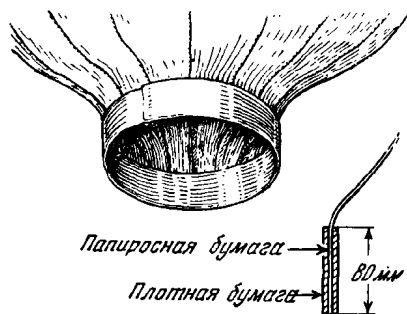


Рис. 8. Выклеивание горловины шара из плотной бумаги

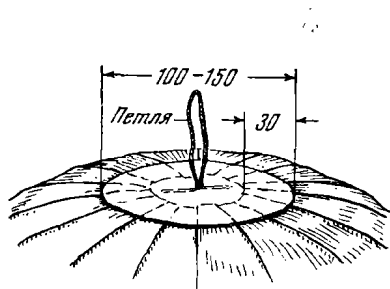


Рис. 9. «Шляпка» с веревочной петлей для поддержания шара при запуске

Шар просушивают в помещении. После просушки его взвешивают и вес записывают. Шар готов для запуска в полет.

Оболочку теплового шара диаметром в 3—4 м делают более прочной. При склейке такой оболочки вдоль и поперек

швов наклеивают тонкий шпагат, а поверх шпагата — тонкие ленты из папиросной бумаги шириной 10—15 мм. Всего по шару пройдут 3—4 поперечные ленты. Одну ленту располагают по диаметру шара, остальные равномерно по его поверхности.

Длину поперечной ленты высчитывают так: на одной полосе шара отмечают положение поперечной ленты и в месте, где пройдет лента, измеряют ширину полосы; найденную ширину умножают на количество полос.

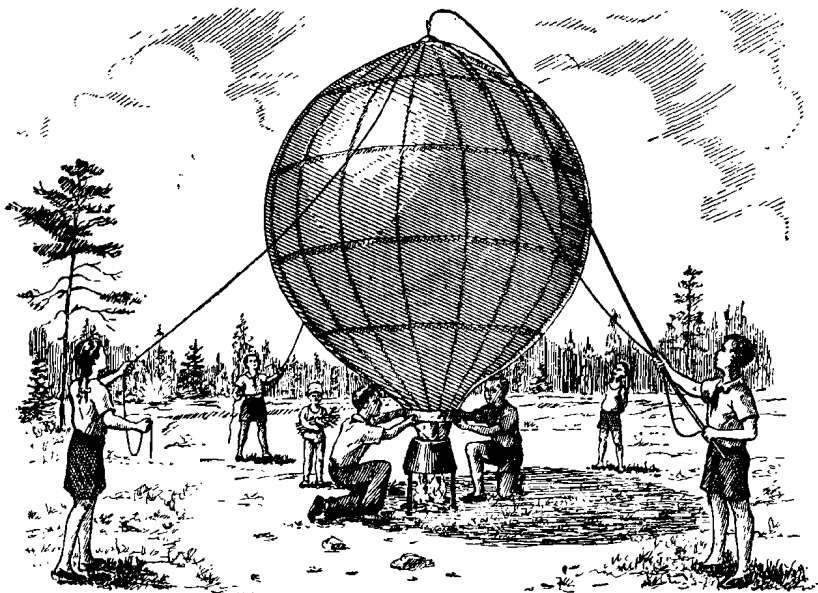


Рис. 10. Наполнение шара горячим воздухом

К поперечной ленте, проходящей по диаметру шара, привязывают 5—6 тонких бечевки. За эти бечевки — стропы — запускающие держат шар, пока он наполняется горячим воздухом.

Для подогревания в оболочке воздуха разжигают костер из сухого топлива — бумаги, мелкого хвороста и т. п. Очень удобно наполнять шар над костром, пользуясь жестяной трубой, которая направляет горячий воздух от костра к отверстию шара (рис. 10).

Если шар небольшого размера, один из запускающих держит его за кольцо, окаймляющее отверстие, а двое других расправляют сверху оболочку шара. Если шар большой, его держат двое-трое ребят.

Запуск шара. Запуском шара руководит один из запускающих: он следит, чтобы натяжение строп было одинако-

вым, подает команду и дает указания другим участникам запуска во время нагревания шара и в тот момент, когда начинается полет. Все приказания должны выполняться точно.

Когда запускающие почувствуют, что шар стремится уйти в воздух, его можно отпускать. Перед самым запуском руководитель командует «приготовиться» и вслед за этим — «в полет». По последней команде все держащие шар одновременно его отпускают. Если шар большой и его поддерживают палкой за верхнюю петлю (рис. 10), то, когда шар уже будет держаться в воздухе сам, палку надо из петли выдернуть.

Если кто-нибудь замешкается и отпустит свою бечевку позже, то шар наклонится, горячий воздух частично выйдет из оболочки и подъемная сила шара уменьшится.

Тепловые шары без специальных устройств для подогрева воздуха в полете поднимаются на 100—200 м и держатся в воздухе несколько минут, т. е. до тех пор, пока воздух внутри шара не охладится. Охлаждение наступает постепенно, и шар понемногу спускается.

Лучше всего запускать шар при полном безветрии или при слабом ветре. Сильный ветер может наклонить шар в момент запуска, часть нагретого воздуха уйдет из оболочки и шар начнет терять высоту.

Что читать о воздухоплавании и тепловых шарах

1. Н. Бабаев и С. Кудрявцев. *Летающие игрушки и модели*, Оборонгиз, 1946 г.
2. Л. Киселев, Э. Микиртумов, П. Хлебников и Ф. Честнов. *Книга юного конструктора*, Детгиз, 1948 г.
3. В. Скобельцын, Н. Пашкевич, И. Максимкин, Ю. Верхало. *В помощь юному технику*, Детгиз, 1952 г.
4. И. Костенко и Э. Микиртумов. *Летающие модели*, изд. «Молодая гвардия», 1953 г.
5. И. Костенко и Э. Микиртумов. *Летающие модели*, изд. «Молодая гвардия», 1954 г.

§ 2. ПАРАШЮТ

Слово «парашют» французское, оно означает: «устройство, предотвращающее падение». Точнее, парашют — это приспособление, замедляющее падение тела в воздухе.

Как устроен парашют

Современный парашют представляет собой огромный купол из тонкой, но прочной ткани (рис. 11), к которому при помощи большого числа строп подвешивается груз или человек. Мы знаем, что всякий груз, сброшенный с высоты, стремительно падает вниз. Если же к грузу присоединить парашют, то падение станет во много раз медленнее, так как парашют будет тор-