

К. Вейгелинь

Азбука воздухоплавания

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 656
ББК 39.1
К11

К11 **К. Вейгелинь**
Азбука воздухоплавания / К. Вейгелинь – М.: Книга по Требованию, 2023. – 170 с.

ISBN 978-5-458-37760-7

ISBN 978-5-458-37760-7

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2023
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2023

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.

ченимъ воздухомъ абсолютно не выполнимъ, что уже черезъ десять лѣтъ постѣ него было доказано другимъ ученымъ, но сама идея такого примѣненія, находящая мѣсто и въ современной жизни, безусловно должна быть отмѣчена. Такой принципъ лѣтанія именуется аэростатическимъ, такъ какъ въ основѣ его лежитъ фактъ статическаго равновѣсія воздушнаго судна въ воздухѣ, совершенно независимо отъ воздѣйствія какихъ бы то ни было другихъ силъ.

Исторія того же XVII вѣка сохранила намъ память еще о нѣкоторыхъ лицахъ, стремившихся разрѣшить задачу лѣтанія. Такъ, въ 1676 году, во Франціи, нѣкій механикъ-слесарь Бенъе сдѣлалъ подвижныя лопасти, съ помощью которыхъ ему удавалось, спускаясь съ чердака дома, отаваться нѣкоторое время въ воздухѣ.

Въ 1742 году, во Франціи же, маркизъ Баквилль построилъ какія-то приспособленія въ родѣ Бенъе, но болѣе усовершенствованнаго вида, и взялся съ помощью ихъ перелетѣть около Парижа Сену. Сдѣлать это ему, правда, не удалось, но по увѣреніямъ историка изобрѣтатель все-таки пролетѣлъ, дѣйствуя своимъ снарядомъ, около 150 сажень.

Въ то-же время все въ той же Франціи много занимался вопросами воздухоплаванія механикъ Бланшаръ. Его работы шли по стопамъ Бенъе, снарядъ котораго онъ думалъ усовершенствовать примѣненіемъ различныхъ парашютовъ... Послѣ открытія Монгольфье онъ увлекся полетами на аэростатахъ.

Можно-бы привести еще много примѣровъ изъ исторіи попытокъ многихъ людей различныхъ странъ подняться на воздухъ съ помощью искусственныхъ приспособленій, такъ или иначе воспроизводящихъ полетъ птицъ... И относительно всѣхъ ихъ приходится констатировать если и не полную неудачу, то во всякомъ случаѣ полное отсутствіе какихъ-либо практическихъ результатовъ. Не трудно усмотрѣть и причины этого явленія. Во-первыхъ мускульная сила человѣка, вполне достаточная для передвиженія его по землѣ и водѣ, слишкомъ слаба для того, чтобы развить усилія, необходимыя для поднятія его вверхъ и поддержанія на воздухѣ тѣмъ способомъ, какъ то дѣлаютъ птицы. Вычисленія относительно силы птицъ показываютъ, что ихъ сила, сравнительно съ собственнымъ вѣсомъ, превосходитъ силу человѣка въ 15—20 и болѣе разъ. Во-вторыхъ, слабое развитіе техники вообще и полное отсутствіе такихъ двигателей механическихъ, которыми можно было бы замѣнить мускульную силу человѣка,—тоже препятствовали успѣшности производившихся опытовъ, хотя среди нихъ несомнѣнно были много весьма остроумно задуманныхъ и детально разработанныхъ (напр., проекты Леонардо-де-Винчи). И въ третьихъ, не могло не играть роли и недостаточное все-таки знакомство человѣчества со свойствами воздушной среды, съ сопротивленіемъ ея движущимся предметамъ и съ теоріей полетовъ птицъ. Раньше даже вообще не предполагалось что окружающее насъ пространство заполнено какимъ-бы то ни было веществомъ: признавалось, что насъ окружаетъ абсолютная пустота. Конечно, при такихъ условіяхъ не могло быть и рѣчи о постройкѣ летательныхъ приборовъ, спроектированныхъ на основаніи строго рассчитанныхъ научныхъ выкладокъ, а могло быть лишь болѣе или менѣе удачное подражаніе природѣ.

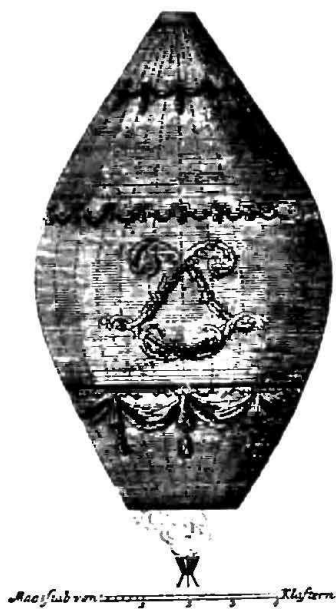
Вотъ почему лѣтаніе по образу птицъ, лѣтаніе такъ называемое механическое или аэродинамическое, не могло дать благоприятныхъ результатовъ до самаго послѣдняго времени, и честь разрѣшенія первой задачи воздухоплаванія—отдѣлиться отъ земли—досталась тѣмъ людямъ, которые примѣ-

нили для этого принципъ аэростатическій, воспользоваться которымъ хотѣлъ еще іезуитъ Франческо Лана. Конечно, и здѣсь сама природа дала тотъ примѣръ, слѣдуя которому, и удалось добиться первоначальнаго успѣха. Паръ отъ кипящей воды, дымъ отъ костра или изъ трубы, устремляемые вверхъ; облака, плавающія въ воздухѣ то высоко надъ землею, то очень низко; туманы, стелющіеся у самой земли и поднимающіеся вверхъ подъ солнечными лучами,—все это не могло не навести на мысль о возможности примѣненія дыма, или даже подогрѣтаго воздуха для подниманія вверхъ какихъ-либо предметовъ и даже человѣка: стоило лишь заключить такой теплый газъ въ оболочку, къ которой какимъ-либо образомъ подвѣсить человѣка.

Историческія изслѣдованія показываютъ, что китайцы еще въ очень давнія времена пользовались такимъ свойствомъ подогрѣтаго воздуха для пуска-

нія шаровъ въ дни различныхъ празднествъ; но дальнѣйшаго развитія это дѣло не получило, какъ и многія другія ихъ изобрѣтенія. Кому принадлежитъ честь считаться первымъ человѣкомъ, примѣнившимъ такія свойства дыма для подъема на воздухъ человѣка—точно выяснять нельзя. Есть свѣдѣнія, что такіе опыты были произведены въ концѣ XVII вѣка въ Португаліи, а въ первой половинѣ XVIII вѣка въ Россіи ¹⁾, но практическіе результаты дали лишь опыты, произведенные въ 1789 году во Франціи братьями Монгольфье, а потому они и считаются родоначальниками современныхъ аэростатовъ.

Братья Монгольфье, владѣльцы бумажной фабрики въ маленькомъ городѣ Аннонэ, заинтересовавшись мыслью использовать ту силу, которая влечетъ дымъ вверхъ, стали дѣлать сначала опыты съ небольшими бумажными шарами. Убѣдившись, что эти шары, будучи наполнены дымомъ, легко и просто взлетаютъ вверхъ, они назначили 5 іюня 1783 года публичный полетъ большого шара. Былъ сшитъ изъ холста громадный мячъ, 17 сажень въ обхватъ; внизу, подъ отверстіемъ, была укрѣплена жаровня, въ которой для полученія дыма сжигалась солома вмѣстѣ съ шерстью. Когда шаръ



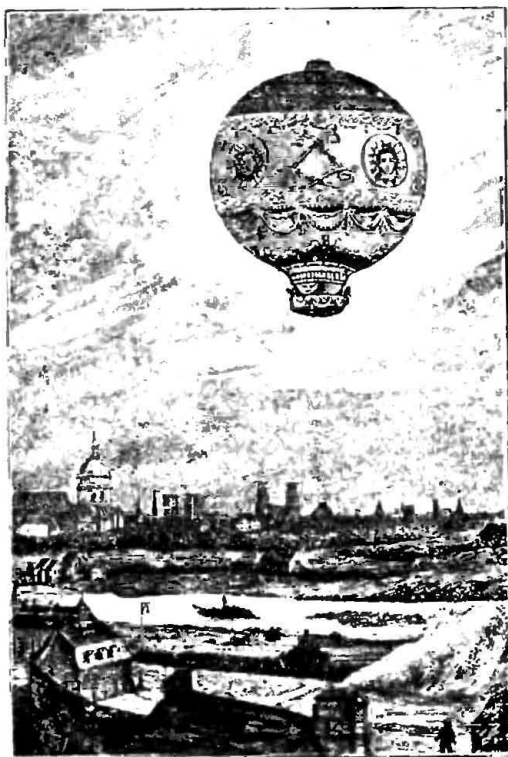
Фиг. 2. Первый Монгольфьеръ, построенный въ Парижѣ 12 сентября 1783 г.

достаточно былъ наполненъ дымомъ, отпустили удерживавшія его веревки, и вся система, вѣсившая 15 пудовъ, взлетѣла вверхъ на глазахъ многочисленной публики, при неумолкаемыхъ кликахъ восторга. Вѣсть объ успѣхѣ этого опыта быстро разнеслась по всей Франціи и даже по всей Европѣ. Братья Монгольфье были вызваны въ Парижъ и тамъ, въ присутствіи самого короля, войскъ и многотысячной толпы, 19 сентября повторили опытъ, причемъ къ шару была привязана клетка въ которую посадили пѣтуха и утку. И этотъ опытъ удался вполне—пассажиры благополучно опустились на землю послѣ того, какъ охладившійся дымъ потерялъ свою подъемную силу. Черезъ два мѣсяца поднялись на воздушномъ шарѣ первые люди. Король долго не соглашался на это, боясь за участь аэронавтовъ. Онъ предлагалъ пустить раньше въ полетъ, для пробы, кого-либо изъ приговоренныхъ къ казни, обѣщая имъ свободу, если возвратятся на землю невредимыми. Только настоячивыя просьбы увлекшагося этимъ дѣломъ Пилатра-де-Розье, недоу-

¹⁾ См. прибавленіе I.

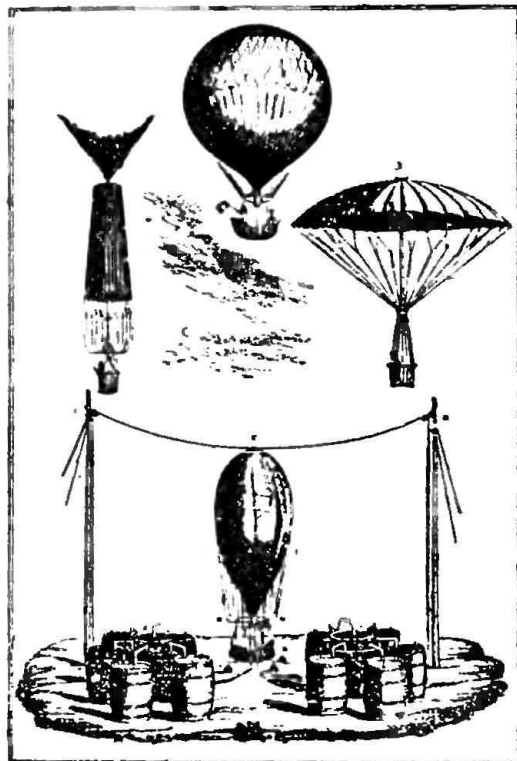
скавшего мысли, что преступники откроют для человечества путь въ воздухъ, сломили упорство короля, и полетъ былъ разрѣшенъ просителю и его другу маркизу д'Арлантъ. 21-го ноября того же 1783 года этими двумя пассажирами было совершено первое воздушное путешествіе, (фиг. 3) продолжавшееся 25 минутъ; аэронавты благополучно опустились въ окрестностяхъ Парижа, въ восьми верстахъ отъ пункта вылета.

Одновременно съ опытами Монгольфье, французскій-же ученый Шарль производилъ въ своей лабораторіи опыты съ водородомъ, газомъ значительно



Фиг. 3. Первое воздушное путешествіе людей.

болѣе легкимъ, чѣмъ воздухъ. Узнавъ объ опытѣ Монгольфье 5-го іюня, Шарль рѣшилъ произвести такой же опытъ съ шаромъ, наполненнымъ водородомъ. Изъ легкой шелковой матеріи, пропитанной какимъ-то непроницаемымъ составомъ, Шарль аккуратно сшилъ шаровую оболочку съ діаметромъ сажени въ двѣ. Этотъ шаръ, но наполненіи водородомъ, полученнымъ отъ воздѣйствія сѣрной кислоты на желѣзныя опилки, былъ замкнутъ со всѣхъ сторонъ, и 27-го августа все того же 1783 года пущенъ въ воздухъ на Марсовомъ полѣ въ Парижѣ, при стеченіи народа до 300.000 человекъ. Шаръ взлетѣлъ очень быстро на большую высоту, но черезъ нѣсколько минутъ лопнулъ: давленіе газа внутри его оказалось выше давленія разрѣженной атмосферы наверху, и потому оболочка не выдержала и разорвалась. Послѣ этого опыта Шарль занялся детальной разработкой такого шара, который былъ-бы удобо-примѣнимъ для полетовъ человѣка. Тогда какъ монголь-



Фиг. 4. Наполненіе шара въ прежнее время. Наверху—шаръ въ воздухѣ; слѣва—парашютъ при подъемѣ, справа—парашютъ при спускѣ. Внизу—наполненіе: на землѣ баки съ кислотой и желѣзными опилками, и два бака—посерединѣ—съ собирающимся газомъ; оболочка съ сѣтью и корзиной виситъ на веревкѣ, прикрѣпленной къ двумъ листамъ.

фьеры—такъ называли шары, наполнявшіеся дымомъ—дѣлались очень примитивно, Шарль создалъ для своихъ аппаратовъ—шарльеровъ—всѣ тѣ органы, которые примѣняются и въ современныхъ сферическихъ аэростатахъ. Введя аппендиксъ—нижнее отверстіе для свободного выхода газа, устроивъ связь между оболочкой и корзиной при помощи сѣти, сдѣлавъ вверху шара клапанъ для выпуска газа при желаніи спуститься,—Шарль создалъ все искусство летанія на шарахъ. Изъ его собственныхъ полетовъ извѣстенъ полетъ 1 декабря 1783 года, когда Шарль послѣ 3½ часового полета спустился, высадивъ на землю своего спутника и вновь поднялся уже одинъ.

Успѣхи Монгольфье и Шарля создали цѣлую эру не только въ наукѣ, но и во всей общественной жизни. Увлеченіе идеей о возможности покоренія воздушной стихіи было настолько велико, что сказалось во всѣхъ проявленіяхъ жизни, до дамскихъ модъ включительно; типичное изображеніе монгольфьеровъ (они были болѣе популярны, такъ какъ совершеніе полета на нихъ требовало меньше расходовъ) встрѣчается рѣшительно всюду, гдѣ только было желаніе украсить какъ-либо книги, стѣны зданій или предметы житейскаго обихода. Конечно, всему этому много содѣйствовали и отважные воздухоплаватели, демонстрировавшіе полеты по различнымъ городамъ, при громадномъ всегда стеченіи публики. Изъ числа такихъ людей нельзя не упомянуть работавшаго раньше самостоятельно—Бланшара, который послѣ перелета въ 1785 году Ламанскаго пролива совершилъ еще болѣе шестидесяти полетовъ, пока не убитъ во время одного паденія въ 1809 году.

Однако, крылатымъ надеждамъ конца XVIII столѣтія не суждено было сбыться такъ скоро. Всѣ попытки, которыя дѣлались къ тому, чтобы, поднявшись въ воздухъ, разрѣшить и вторую проблему летанія—двигаться въ желаемомъ направленіи—оставались безъ всякаго результата... Шары аккуратно переносили человѣка съ мѣста на мѣсто, но только въ томъ направленіи, какъ то повелѣвала стихія, а не самъ аэронавтъ. Желаніе послѣдняго проявить и свою волю въ выборѣ пути, что представлялось раньше сущимъ пустякомъ,—оказалось дѣломъ весьма труднымъ и сложнымъ. Никакія ухищренія примѣненіемъ воздушныхъ веселъ, парусовъ или другихъ приспособленій успѣха не имѣли, и потому съ начала XIX вѣка началось охлажденіе къ этому спорту. Со второй половины XIX вѣка начались практическія работы по достиженію управляемости воздушныхъ шаровъ путемъ помѣщенія на самомъ аэростатѣ винта, вращаемаго людьми или какой-либо машиной (двигателемъ). Слабые результаты этихъ опытовъ побудили въ семидесятыхъ годахъ перенести вниманіе на другой принципъ летанія—механическій, при помощи аппаратовъ болѣе тяжелыхъ, чѣмъ воздухъ... Началась работа надъ изученіемъ законовъ полета птицъ, насекомыхъ; стали изслѣдовать и практически знакомиться съ законами сопротивленія воздушной среды. Одновременное развитіе техники дало въ руки работниковъ воздуха легкіе по вѣсу и достаточно мощные двигатели, примѣненіе которыхъ сильно подвинуло впередъ дѣло аэростатическаго летанія, а въ самые послѣдніе годы позволило человѣку летать и на аппаратахъ тяжелѣйшихъ воздуха...



ЧАСТЬ I.

ЛЕТАНИЕ СЪ ПОМОЩЬЮ ГАЗА.

ГЛАВА I.

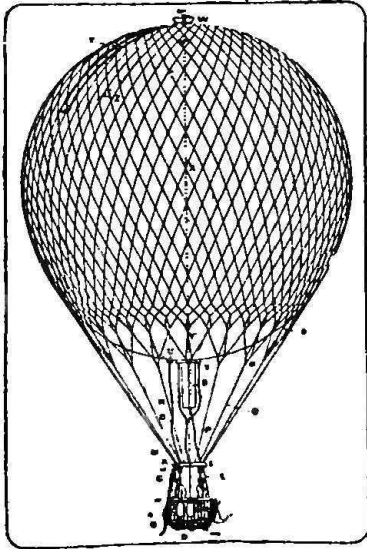
Неуправляемые аэростаты.

Неуправляемымъ аэростатомъ называется такой летательный приборъ легче воздуха, который, находясь въ воздухѣ, или держится на мѣстѣ благодаря связи съ землею, или же плаваетъ въ атмосферѣ, перемѣщаясь вмѣстѣ съ частицами окружающей его среды. Привязными аэростатами называются тѣ, которые на канатѣ поднимаются на опредѣленную высоту для производства на мѣстѣ какихъ-либо наблюдений; эти аэростаты бываютъ и круглые, и—удлиненной формы—змѣйковые. Для свободныхъ полетовъ въ воздухѣ изъ неуправляемыхъ аэростатовъ употребляются исключительно круглые,—сферическіе. Въ дальнѣйшемъ рѣчь будетъ идти главнымъ образомъ о последнихъ.

Первообразъ современнаго сферическаго аэростата—монгольфьеръ—не могъ получить широкаго распространенія какъ вслѣдствіе опасности летанія на немъ въ пожарномъ отношеніи, такъ и вслѣдствіе непродолжительности полета отъ охлажденія газа. Современные аэростаты наполняются такимъ газомъ, который и при нормальной температурѣ значительно легче воздуха. Ясно, что чѣмъ легче будетъ газъ, тѣмъ меньше его понадобится для подъема одного и того же груза. Водородъ, который примѣнялъ для этой цѣли и Шарль, весьма выгоденъ, такъ какъ, будучи въ 14 разъ легче воздуха, онъ способенъ поднимать нагрузку, вѣсъ которой не превосходитъ $\frac{13}{14}$ вѣса того объема воздуха, который занимаетъ весь приборъ. Другими словами, 1 куб. метръ водорода можетъ поднять нагрузку, равную $\frac{13}{14}$ вѣса 1 куб. метра воздуха, т. е. всего около 1 килограмма, или около $2\frac{1}{2}$ фунтовъ ¹⁾. Это и есть подъемная сила газа, равная, слѣдовательно, разности между вѣсомъ единицы объема воздушной сферы и вѣсомъ единицы объема даннаго газа. Другой газъ, который вслѣдствіе дешевизны примѣняется чаще водорода, есть т. н. свѣтильный газъ. Онъ въ три раза легче воздуха; его подъемная сила опредѣлится, значить, $\frac{2}{3}$ вѣса 1 м³ воздуха, т. е. примѣрно $\frac{3}{4}$ килограмма, или $1\frac{3}{4}$ фунта.

¹⁾ Метръ = 1,4 аршина. Объемы газовъ вездѣ измѣряются кубическими метрами—м³. 1 м³ = 2,8 куб. аршина. 1 м³ воздуха вѣситъ 1,29 килогр.

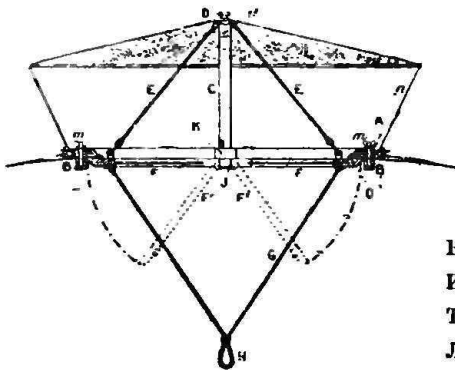
Зная подъемную силу газа, легко опредѣлить и тѣ наименьшіе размѣры, которые надо дать шару для возможности полета на немъ, напр., одному человѣку. Человѣкъ вѣситъ въ среднемъ 5 пудовъ; всѣ части шара, при наименьшихъ возможныхъ размѣрахъ,—пудовъ 7—8; если прибавить еще сюда пудовъ 5—6 для балласта, то общій вѣсъ будетъ не болѣе 19 пудовъ, т. е. 760 фунтовъ. Слѣдовательно, для полетовъ одному человѣку емкость (объемъ) шара можетъ быть примѣрно $\frac{760}{2\frac{1}{2}} = \text{ок. } 300m^3$ —если „летѣть на водородѣ“, и



Фиг. 5.

если летѣть на свѣтильномъ газѣ, то $\frac{760}{1\frac{3}{4}} = \text{около } 400m^3$. По обыкновенно летаютъ вдвоемъ, втроемъ, вчетверомъ, берутъ больше балласта, а потому и размѣры шарамъ даютъ большіе. Вотъ размѣры, принятыя въ обращеніи въ Россіи и за границей (по емкости): $600m^3$, $900m^3$, $1200m^3$, $1500m^3$, $2000m^3$. Въ нашемъ военномъ вѣдомствѣ для свободныхъ полетовъ установленъ размѣръ $1500m^3$, такіе шары имѣютъ поперечникъ равнымъ около 7 сажень. Маленькіе шары въ $600m^3$, съ поперечникомъ около $5\frac{1}{2}$ сажень, служатъ для привязныхъ полетовъ.

Современные аэростаты (фиг. 5) состоятъ изъ трехъ главныхъ частей: 1) оболочки съ газомъ; 2) подвѣски—сѣть съ обручемъ; 3) корзины.



Фиг. 6. А и В — два деревянныхъ круга, между которыми зажата оболочка; F, F'—створки; E, E'—резиновые стяжки; G, G'—тяги для открыванія створокъ внизъ; H—кольцо, къ которому прикрѣпляется клапанная веревка; F, F'—положеніе створокъ при открытомъ клапанѣ; C—стойка; D—колпакъ клапана; m, m'—болтики съ гайками, зажимающіе между кругами оболочку.

Матерьяльная часть сферическихъ аэростатовъ.

Оболочка дѣлается изъ шелковой ткани, лакируемой сверху для непроницаемости для газа, или изъ особаго полотна—перкаля, которая для той-же цѣли прорезинивается. Выкраивается оболочка полотнищами, по меридіанамъ. На верхнемъ полюсѣ баллона устраивается клапанъ, т. е. деревянное кольцо со створками, могущими открываться для выпуска газа при простомъ дерганіи снизу клапанной веревки (фиг. 6). Въ верхнемъ полушаріи дѣлается клинообразная вырѣзка, шириной въ одно полотнище и длинной почти въ четверть круга,—отъ клапана до экватора; эта вырѣзка заполняется изнутри клиномъ изъ той-же матеріи, который основаніемъ своимъ пришивается къ оболочкѣ, и боковыми сторонами только приклеивается такъ, чтобы края его заходили за края обрѣза вершка на $1\frac{1}{2}$. Къ острію-же клина, съ помощью особаго приспособленія, прикрѣпляется другая веревка — разрывная вожжа, которая, проходя тоже черезъ внутренности шара, спускается къ корзинѣ. Все это приспособленіе называется „разрывнымъ“. У нижняго полюса баллона имѣется еще одно круглое отверстіе, діаметромъ вершка 4, къ которому пришта изъ той же

самой матеріи кишка (шланга), открытая въ нижнемъ концѣ. Это отверстіе называется аппендиксомъ; черезъ него оболочка наполняется газомъ и черезъ него же выходитъ лишній газъ при расширеніи во время полета.

Для подвѣски къ оболочкѣ корзины служитъ—сѣть и обручъ. Сѣть,—тонкая, но прочная,—изготавливается изъ лучшаго лыа. Облегая строго рассчитанными клѣтками верхнее полушаріе и часть нижняго, она постепенно суживается и рядомъ большихъ и малыхъ „гусиныхъ лапокъ“ заканчивается толстыми веревками—стропами, (число ихъ обыкновенно=18), которые съ помощью костылькой прикрѣпляются къ обручу—прочному деревянному кольцу аршина $1\frac{1}{2}$ въ діаметрѣ. Къ этому обручу прочно привязывается аппендиксовая уздечка, не позволяющая нижнему полушарію подворачиваться вверхъ, и на него-же—обручъ—наматываются разрывная вожжа и клананная веревка, проходящая сверху черезъ шлангу аппендикса.

Корзина—плетеная, пвовая, достаточно прочная—подвѣшивается толстыми стропами (въ количествѣ обыкновенно восьми) непосредственно къ обручу. Размѣры корзины зависятъ отъ числа пассажировъ; по дну отъ $1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$ арш. до $2\frac{1}{4} \times 2\frac{1}{4}$ арш., высота до 2 арш. Длина строповъ—1—2 аршина.

Для каждого воздушнаго путешествія корзина оснащается вполнѣ определеннымъ образомъ, т. е. снабжается слѣдующими предметами, прикрѣпленными въ извѣстныхъ мѣстахъ.

1) Гайдропъ—длинный 50-саженный канатъ, вѣсомъ около двухъ пудовъ. Вывѣшенный изъ корзины, распущенный, онъ обезпечиваетъ шару лучшую устойчивость въ воздухѣ, какъ хвостъ у запущеннаго воздушнаго змѣя. Другое его назначеніе—облегчать спускъ аэростата: ложась постепенно на землю и постепенно уменьшая нагрузку, гайдропъ играетъ роль буфера, уменьшая скорость опусканія корзины и дѣлая прикосновеніе болѣе мягкимъ и спокойнымъ. Прикрѣпляется гайдропъ непосредственно къ обручу, чтобы напрасно не отягчать корзину.

2) Многочисленные метеорологическіе приборы, служащіе для опредѣленія высоты нахождения шара и различныхъ свойствъ воздуха. Высота просто узнается по барометрическому давленію; на землѣ, гдѣ давленіе атмосферы равняется 760 мм.,—высота=0; чѣмъ выше надъ землею, тѣмъ давленіе меньше. Приборы, которые сообразно съ давленіемъ показываютъ высоту нахождения аэростата, называются анероидами. Другой приборъ, барографъ, автоматически записываетъ давленіе атмосферы въ видѣ кривой линіи, по которой и послѣ полета можно судить, на какой высотѣ въ какое время былъ шаръ; кривая эта называется барограммой. Такимъ-же образомъ термографъ записываетъ все время температуру воздуха. Психрометръ—показываетъ степень влажности воздуха. Компасъ и точная карта мѣстности даютъ возможность судить о направленіи полета. Есть еще приборы для опредѣленія силы вѣтра, скорости самого полета, скорости подниманія или опусканія и т. п.

3) Различныя принадлежности: фотографическій аппаратъ, бинокли, точные часы, красный флагъ—какъ сигналъ бѣдствія, сигнальные рожки, пробковые жилеты—на случай спуска въ воду,—финскіе ножи—для каждого аэронавта и т. п. Берется еще часто якорь,—съ четырьмя-пятью лапами,—на канатѣ длиной сажень 20—30: это для спуска въ вѣтреную погоду, когда очень трудно удерживать шаръ на мѣстѣ.

Кромѣ всего этого, въ каждое путешествіе по воздуху нужно брать съ собой балластъ, т. е. мелко просѣянный песокъ, разсыпанный въ мѣшки по пуду вѣсомъ каждый. Ясно, что аэростатъ, уравновѣсившійся въ воздухѣ въ какой-нибудь точкѣ, для поднятія своего вверхъ требуетъ облегченія на-

грузки. Для этого и служить балласть, который выбрасывается понемногу въ тѣхъ случаяхъ, когда желательно подняться выше.

Но, кромѣ того, необходимость балласта обуславливается слѣдующими двумя физическими законами: а) закономъ диффузіи и в) закономъ о сильномъ измѣненіи объема газа съ измѣненіемъ температуры. Вслѣдствіе перваго закона легкій газъ постоянно вытекаетъ изъ оболочки черезъ поры ея ¹⁾, а вмѣсто него входитъ тяжелый воздухъ: значитъ, подъемная сила шара все время уменьшается, отчего аэростатъ идетъ къ землѣ. Вслѣдствіе втораго закона аэростатъ неизмѣнно опускается при попаданіи въ среду болѣе холодную, (потому что при томъ же вѣсѣ объемъ, имъ занимаемый, уменьшается), и повышается при переходѣ въ болѣе высокую атмосферу, (потому что объемъ шара немного увеличивается); въ первомъ случаѣ—нужно возстановить равновѣсіе облегченіемъ нагрузки, т. е. отдачей балласта; во второмъ случаѣ, если подъемъ нежелателенъ, надо уменьшить подъемную силу выпускомъ части газа черезъ клапанъ... Слѣдовательно, балласть во все время путешествія уменьшаетъ нагрузку за счетъ той утечки газа, устранить которую невозможно.

Полеты на воздушныхъ шарахъ.

Къ совершенію полета на воздушномъ шарѣ приступаютъ такъ. На ровномъ мѣстѣ раскладывается оболочка клапаномъ вверхъ, а аппендиксомъ внизъ. Поверхъ нея аккуратно раскидывается сѣть. Къ аппендиксу подводятъ шлангу отъ газопровода и такимъ образомъ начинаютъ наполненіе газомъ. Длится это часъ-два-три, въ зависимости отъ размѣровъ шара и той быстротѣ, съ которой нагнетается газъ черезъ шлангу. Команда людей, стоявшихъ кругомъ, удерживаетъ постепенно надувающуюся оболочку при помощи мѣшковъ съ балластомъ, которые подвѣшиваются по мѣрѣ надобности своими крючьями съ верхнихъ клѣтокъ сѣтки на нижнія. По наполненіи газомъ, аппендиксъ зажимается резиновымъ кольцомъ, а баллонъ поднимается вверхъ, удерживаемый поясными веревками (идущими отъ экватора шара). Тогда подносится и прикрѣпляется къ обручу корзина, заполненная балластными мѣшками. Въ обручъ продѣвается прочный канатъ, поясные веревки выхлестываются изъ петель, и аэронавты занимаютъ свои мѣста въ корзинѣ. Остается еще уравновѣсить въ воздухѣ аэростатъ, что дѣлается путемъ выниманія балластныхъ мѣшковъ и послѣдовательнаго отпусканія каната до тѣхъ перъ, пока не получится легкая спокойная тяга вверхъ. Затѣмъ срывается резиновое кольцо у аппендикса,—чтобы для газа всегда былъ свободный выходъ въ случаѣ расширенія его,—и при подходящемъ порывѣ вѣтра шаръ разомъ пускается въ воздухъ.

Французы замѣчательно вѣрно характеризуютъ путешествіе на воздушныхъ шарахъ слѣдующими шестью словами: „подъемъ—легко, полетъ—приятенъ, спускъ—опасенъ“. Подъемъ, дѣйствительно никакихъ затрудненій не представляетъ и при умѣломъ „стартованіи“ (выпусканіи) шара рѣшительно никакихъ несчастій быть не можетъ. Одинаково безопасенъ и самъ полетъ, разъ аэростатъ находится въ исправномъ видѣ, и его „пилотъ“ (управляющій) знаетъ свое дѣло. Все это управленіе шаромъ во время полета сводится къ цѣлесообразному расходованію балласта, который представляетъ собой единственное средство для измѣненія хоть нѣкоторыхъ условій полета. Какъ уже упоминалось, шаръ несется вмѣстѣ съ окружающей его массой воздуха, какъ

¹⁾ Такая утечка составляетъ примѣрно въ часъ 1 единицу на 1.000 единицъ всего объема.

щетка несется по теченію рѣки. Слѣдовательно, хозяиномъ въ выборѣ направленія пути является то воздушное теченіе, въ которомъ находится аэростатъ, т. е. вѣтеръ. Аэронавты могутъ лишь измѣнять высоту полета: выбрасывая балластъ—для подъема, и выпуская газъ—для спуска. При желаніи совершить возможно болѣе продолжительное путешествіе, надо, во-первыхъ, умѣть экономно расходовать и то, и другое, и, во-вторыхъ, имѣть нѣкоторыя познанія въ метеорологіи, чтобы правильно выбирать себѣ дорогу (въ вертикальной плоскости) среди встрѣчающихся тумановъ, облаковъ такъ, чтобы по возможности плыть при одной и той же температурѣ, безъ рѣзкихъ перемѣнъ отъ тепла къ холоду или наоборотъ, что одинаково требуетъ расходования или балласта, или газа. Въ особенности важно бываетъ всегда уловить начало сниженія шара, тотчасъ-же выбросивъ за бортъ нѣсколько совковъ песку: если этотъ моментъ пропустить, то шаръ при паденіи пріобрѣтаетъ уже значительную инерцію отъ притяженія земли, и для уравниванія его черезъ нѣсколько секундъ потребуется выбросить балласту несравненно больше, чѣмъ пришлось-бы вначалѣ. Что же касается пріятности путешествія, то полетъ на свободномъ аэростатѣ представляетъ нѣчто совершенно исключительное. Абсолютный покой и тишина кругомъ, эта оторванность отъ земли и пребываніе въ пространствѣ, тѣ дивныя красоты, которыя приходится наблюдать въ панорамахъ сверху,—все это порождаетъ въ душѣ аэронавта такія удивительно пріятныя ощущенія, такія чувства какой-то неземной радости и благодати, какихъ на землѣ не можетъ дать ни одно иное наслажденіе.

Труденъ,—и даже иногда опасенъ,—лишь спускъ на землю послѣ полета. Дѣло въ томъ, что когда при открытіи клапана аэростатъ идетъ внизъ, и корзина касается наконецъ земли, могутъ быть сильныя толчки, и толчки повторныя, такъ какъ при медленномъ выходѣ газа черезъ клапанъ шаръ долгое время можетъ быть настолько легокъ, что вѣтеръ будетъ его волочить по землѣ, все время ударяя корзину о землю. Здѣсь вотъ безусловно нужна опытность пилота—и въ выборѣ удобнаго мѣста для спуска, и въ опредѣленіи момента для открытія клапана, и при смягченіи ударовъ объ землю выбрасываніемъ балласта, и въ примѣненіи при сильномъ вѣтрѣ разрывного приспособленія, чтобы сразу выпустить изъ оболочки весь газъ. При сильномъ порывистомъ вѣтрѣ, если къ тому-же приходится спускаться на неровной мѣстности, аэронавты дѣйствительно могутъ перенести нѣсколько весьма тяжелыхъ минутъ и рискуютъ даже быть сильно покарѣнными... Однако такія непріятности не могутъ остановить увлеченіе полетами на шарахъ, и человѣкъ, хоть однажды испытавшій это удовольствіе, останется всегда вѣрнымъ приверженцемъ подобнаго спорта.

Итакъ, полетъ на свободномъ аэростатѣ есть простое плаваніе по воздушнымъ теченіямъ, на той или другой высотѣ отъ земли безъ всякихъ проявленій аэронавтами активныхъ средствъ для передвиженія. Ясно, что поэтому и всѣ элементы такого путешествія—направленіе пути, скорость движенія, продолжительность и дальность полета—имѣютъ случайный характеръ, въ зависимости отъ атмосферныхъ условій. Направленіе пути обуславливается направленіемъ вѣтра, и измѣнить его можно иногда только переходомъ вверхъ или внизъ въ другое воздушное теченіе. Скорость полета равняется скорости вѣтра, т. е. бываетъ отъ 10—15 до 100 верстъ въ часъ; при вѣтрѣ бывающемъ примѣрно изъ 365 дней въ году 180 разъ, средняя скорость полета будетъ 30—40 верстъ въ часъ.

Продолжительность полета зависитъ: а) отъ состоянія атмосферы—при равной температурѣ дольше; б) отъ количества имѣющагося балласта: в) отъ

опытности пилота. Наши военные шары (1500 м³), отправляясь въ полетъ (на свѣтильномъ газѣ) съ четырьмя пассажирами, забираютъ 5—8—10 мѣшковъ балласта (въ зависимости отъ вѣса пассажировъ и температуры воздуха) и путешествуютъ въ продолженіи 3—6 до 15—20 часовъ. За границей, аэростатамъ большихъ размѣровъ удавалось плавать и дольше—20—30—40 часовъ. Рекорднымъ считается полетъ швейцарскаго полковника Шека лѣтомъ 1908 года на шарѣ „Гельвеція“: онъ продержался 72 часа.

Дальность полета зависитъ очевидно отъ скорости и продолжительности. Средняя дальность 300—500—800 верстъ. Наибольшей дальности достигъ въ 1900 году извѣстный французскій воздухоплаватель графъ Де-Ла-Во, который пролетѣлъ на шарѣ „Центавръ“ отъ Парижа до г. Коростышева Кіевской губ., сдѣлавъ всего 1900 верстъ въ 36 часовъ.

Что касается высоты полета, то таковая въ среднемъ бываетъ 1000—2000—3000 метровъ надъ землей (т. е. 1—2—3 версты). Можно подниматься и выше—до 8000 метровъ. Еще выше уже опасно, такъ какъ сильно разрѣженный воздухъ представляетъ затрудненіе для дыханія. Самой большей высоты удалось достигнуть лѣтомъ 1909 года итальянскому лейтенану Минь на шарѣ „Альбатросъ“—около 13 верстъ надъ землей.

Примененіе неуправляемыхъ аэростатовъ въ жизни.

Понятно, что при случайномъ характерѣ путешествій неуправляемыхъ аэростатовъ примѣненіе ихъ въ практической жизни не можетъ быть широкимъ. Сначала, когда дѣло было повинкой, такими полетами занимались, такъ сказать, профессионалы, люди демонстрировавшіе свое искусство передъ широкой публикой. Затѣмъ лѣтаніе на шарахъ стало прививаться какъ спортъ. Съ конца XIX вѣка въ западной Европѣ стали возникать различные клубы и воздухоплавательныя общества, которые исключительно ради удовольствія своихъ членовъ организовывали полеты на свободныхъ аэростатовъ; теперь такихъ обществъ на западѣ масса и о дѣятельности ихъ можно судить, напримѣръ, по тому, что за 1909 годъ въ одной Германіи было израсходовано на полеты болѣе 1.000.000 м³ газа.

Въ смыслѣ же чисто практическомъ, аэростаты могли получить примѣненіе лишь тамъ, гдѣ требуется пребываніе для какой-либо цѣли въ надземныхъ слояхъ атмосферы, или гдѣ воздушная среда представляетъ единственно возможное средство для сообщенія. Такими подходящими областями являются наука и военное дѣло.

Въ рукахъ метеорологівъ, изучающей свойства нашей атмосферы, оказалось новое орудіе. Непосредственныя изслѣдованія температуры и влажности воздуха, направленія и скорости вѣтра, сдѣланныя на различныхъ высотахъ, даютъ весьма цѣнныя свѣдѣнія, а потому при каждомъ полетѣ, даже только для удовольствія, берутся и всѣ необходимые для того приборы. Съ 1907 года эти измѣренія стали дѣлать даже не съ аэростатовъ, управляемыхъ людьми, а со спеціальныхъ небольшихъ шаровъ-зондовъ, поднимаемыхъ только съ самонишущими приборами, безъ людей: удобство то, что шары могутъ быть совсѣмъ небольшіе (4—6 м³), и подниматься могутъ значительно выше, чѣмъ люди,—до 30 верстъ надъ землей.

Помимо изслѣдованія температуры, воздушные шары, какъ привязные, такъ и свободные, даютъ возможность быстро и легко снимать внизу лежащую мѣстность при помощи фотографическихъ аппаратовъ; спеціальныя для того аппараты позволяютъ дѣлать такіе снимки даже за нѣсколько верстъ, а переводъ (трансформация) этихъ перспективныхъ снимковъ въ планъ, даетъ