

К. Е. Вейгелихъ.

# ЗАВОЕВАНІЕ ВОЗДУШНАГО ОКЕАНА.

Исторія и современное состояніе воздухоплаванія.

Особое прибавленіе къ сочиненію К. ФЛАММАРІОНА „АТМОСФЕРА“.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ  
Книгоиздательство П. П. Сойкина.  
Стремянная, 12, собств. домъ.





## ВВЕДЕНІЕ .

---

Свобода и ширь воздушнаго пространства не могли не привлечь къ себѣ вниманія человѣчества при отысканіи новыхъ, болѣе совершенныхъ средствъ для передвиженія еще въ самой колыбели его развитія. Неровность земной поверхности, обиліе всевозможныхъ препятствій, — зачастую непреодолимыхъ, — незначительная скорость самага передвиженія по землѣ и наличность такихъ прекрасно летающихъ живыхъ существъ, какъ птицы и нѣкоторыя насѣкомыя, — все это не могло не навести на мысль еще первыхъ людей, работавшихъ надъ созданіемъ техники, о возможности и для человѣка использовать надземное пространство, какъ средство для передвиженія съ мѣста на мѣсто.

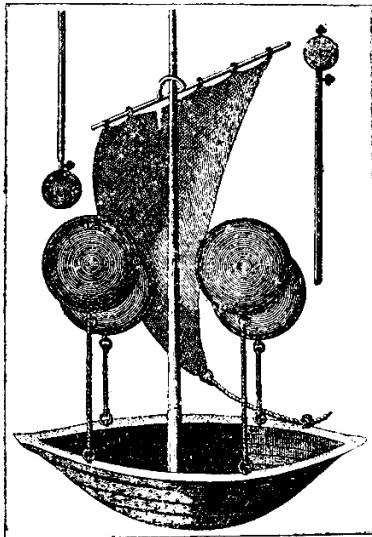
Нѣтъ возможности установить исторически, кому, когда и при помощи какого прибора удалось впервые подняться на воздухъ и пройти въ немъ нѣкоторое разстояніе. Нѣтъ точно такъ же достаточно ясныхъ и понятныхъ описаній тѣхъ приборовъ, на которыхъ, — по историческимъ справкамъ, — нѣкоторымъ людямъ удавалось отдѣляться отъ земли и летать по воздуху. Несомнѣнно лишь то, что еще съ незапамятныхъ временъ такія попытки существовали, и что при осуществленіи ихъ первые «работники воздуха» стремились разрѣшить задачу по тому примѣру, который дала сама природа въ лицѣ различныхъ птицъ... Подтверженіе этому можно найти и въ древней греческой легендѣ о Дедалѣ и его сынѣ Икарѣ, которые, желая взлетѣть на солнце, устроили себѣ крылья и благодаря имъ будто-бы поднялись на воздухъ и даже добрались-бы, можетъ быть, до самага солнца, если бы послѣднее своимъ жаромъ не опалило имъ крылья. Есть и другія указанія, что немало людей въ старыя времена занимались мыслью воспроизвести полетъ птицъ, но въ большинствѣ случаевъ эти попытки оканчивались неудачно. Объ одномъ изъ такихъ изобрѣтеній упоминается нѣсколькими древне-греческими историками, которые единогласно свидѣтельствуютъ, что этотъ опытъ имѣлъ даже удачу. Именно, философъ и математикъ Архитасъ Терентскій, жившій въ IV вѣкѣ до Р.Х., сумѣлъ построить какого-то механическаго голубя, которому на самомъ дѣлѣ удалось подняться на воздухъ и пролетѣть нѣкоторое разстояніе.

Есть упоминанія, что и культурные народы древней Азіи тоже занимались идеей летанія. Въ индусскихъ легендахъ часто встрѣчаются образы летающихъ людей, а одному индусу Гандоману приписывается и небольшая удача при попыткѣ взлетѣть какимъ-то образомъ.

Изъ среднихъ вѣковъ сохранились свѣдѣнія объ итальянскомъ монахѣ Данте изъ Пероны, который сломалъ себѣ обѣ ноги, вздумавъ полетать на сдѣланныхъ имъ крыльяхъ, и объ астрономѣ Мюллерѣ, построившемъ желѣзную муху и искусственнаго орла.

Въ XVI вѣкѣ и позднѣе надъ вопросами летанія много работали такіе свѣтлые умы, какъ Леонардо-да-Винчи, Рожеръ Бэконъ, Борелли. Геніальный Ленардо-да-Винчи оставилъ намъ много рисунковъ, показывающихъ видъ птицъ въ различные моменты полета и конструкцію тѣхъ крыльевъ, при помощи которыхъ онъ хотѣлъ и человѣку дать возможность летать. Заслуга Леонардо-да-Винчи заключается еще въ томъ, что онъ первый установилъ очевидную въ настоящее время истину, что птица, будучи безусловно тяжелѣе воздуха, при полетѣ создаетъ себѣ опору все-таки именно въ воздухѣ. Въ дальнѣйшемъ физикъ Борелли создалъ особую теорію полета птицъ, посвятивъ этому вопросу большой трудъ.

Изъ попытокъ XVII вѣка интересно отмѣтить одну, которая по своему замыслу



Фиг. 1. Прибор Франческо Лана

не походила на всѣ предыдущія. Въ 1670 году въ итальянскомъ городѣ Бресція іезуитъ Франческо Лана составилъ проектъ воздушнаго корабля, который долженъ былъ летать по воздуху не съ помощью крыльевъ, а на основаніи другого принципа. Ему улыбнулась мысль сдѣлать свой приборъ легче воздуха, для чего онъ предполагалъ примѣнить твердые шары, изъ которыхъ былъ бы выкачанъ весь воздухъ. Весь его приборъ (фиг. 1) представляетъ собой гондолу, въ видѣ половинки скорлупы грецкаго орѣха, къ которой по бокамъ, на прочныхъ канатахъ, прикрѣплены сверху четыре полыхъ мѣдныхъ шара, имѣющихъ въ діаметрѣ  $7\frac{1}{2}$  метровъ при толщинѣ стѣнокъ въ  $\frac{1}{2}$  миллиметра, а по срединѣ установлена мачта съ парусомъ. Изобрѣтатель имѣлъ въ виду, наполнивъ сначала шары водой, добиться внутри ихъ абсолютной пустоты путемъ выкачиванія всей воды; тогда всю систему можно было бы уравновѣсить въ воздухѣ, за счетъ той пустоты, которую предполагалось создать въ шарахъ...

Нечего однако, говорить, что никакого практическаго значенія приборъ имѣть не могъ, потому что при той крайне незначительной толщинѣ стѣнокъ шаровъ, которую имъ предназначилъ хитроумный іезуитъ, шары неминуемо были бы раздавлены давленіемъ атмосферы, ихъ окружающей; при большей же толщинѣ стѣнокъ, достаточной для сопротивленія внѣшнему давленію, вѣсъ этой шаровой оболочки былъ бы настолько великъ, что шаръ не могъ бы вообще поднять въ воздухѣ даже самого себя. Не выдерживаетъ также критики, какъ это будетъ видно дальше, и намѣреніе изобрѣтателя управлять движеніемъ своего прибора при помощи паруса... Тѣмъ не менѣе, этотъ проектъ заслуживаетъ вниманія, какъ первая попытка воспользоваться для летанія по воздуху другимъ принципомъ, чѣмъ пытались до тѣхъ поръ... Именно, Лана впервые примѣнилъ для летанія архимедовъ законъ: каждое тѣло, находящееся въ какой-либо средѣ, теряетъ своего вѣса столько, сколько вѣситъ вытѣсняемый имъ объемъ окружающей среды, т. е. впервые допустилъ возможность летанія человѣка при помощи аппаратовъ, болѣе легкихъ, чѣмъ воздухъ. И хотя практически проектъ Лана о примѣненіи шаровъ съ выкачаннымъ воздухомъ абсолютно не выполнимъ, что уже

черезъ десять лѣтъ послѣ него было доказано другимъ ученымъ, но сама идея такого примѣненія, находящая мѣсто и въ современной жизни, безусловно должна быть отмѣчена. Такой принципъ летанія 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 летанія. Такъ, въ 1676 году, во Франціи, нѣкій механикъ-слесарь Бенъе сдѣлалъ подвижныя лопасти, съ помощью которыхъ ему удавалось, спускаясь съ чердака дома, оставаться нѣкоторое время въ воздухѣ.

Въ 1742 году, во Франціи же, маркизь Баквиль 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.

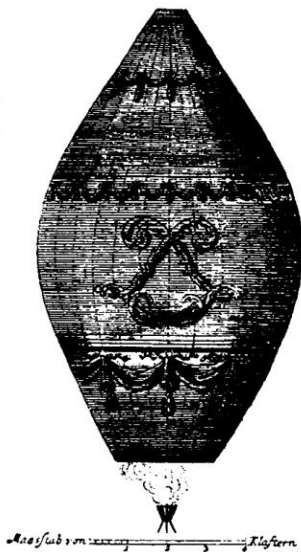
Въ то-же время все въ той же Франціи много занимался вопросами воздухоплаванія механикъ Бланшаръ. Его работы шли по стопамъ Бенъе, снарядъ котораго онъ думалъ усовершенствовать примѣненіемъ различныхъ парашютовъ... Послѣ открытія Монгольфье онъ увлекся полетами на аэростатахъ.

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. Впервыхъ 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-да-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 летаніе по образу птицъ, летаніе такъ называемое механическое или аэродинамическое, не могло дать благопріятныхъ результатовъ до самаго послѣдняго времени, и честь разрѣшенія первой задачи воздухоплаванія—отдѣлиться отъ земли—досталась тѣмъ людямъ, которые примѣнили для этого принципъ

аэростатическій, воспользоваться которымъ хотѣлъ еще іезуитъ Франческо Лана. Конечно, и здѣсь сама природа дала тотъ примѣръ, слѣдующему, и удалось добиться первоначальнаго успѣха. Паръ отъ кипящей воды, дымъ отъ костра или изъ трубы, устремляемые вверхъ; облака, плавающія въ воздухѣ то высоко надъ землей, 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 пусканія 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 свѣденія, что такіе опыты были произведены въ концѣ XVII вѣка въ Португаліи, а въ первой половинѣ XVIII вѣка въ Россіи <sup>1)</sup>, но практическіе результаты дали лишь опыты, произведенные въ 1789 году во Франціи братьями Монгольфье, а потому они и считаются родоначальниками современныхъ аэростатовъ.



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

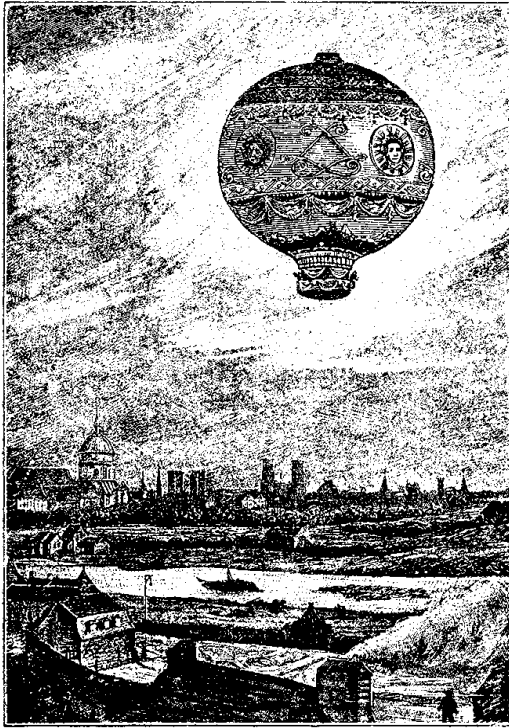
Братья Монгольфье, владѣльцы бумажной фабрики въ маленькомъ городѣ Аннонэ, заинтересовавшись мыслью использовать ту силу, которая влечетъ дымъ вверхъ, стали дѣлать сначала опыты съ небольшими бумажными шарами. Убѣдившись, что эти шары, будучи наполнены дымомъ, легко и просто взлетаютъ вверхъ, они назначили 5 іюня 1783 года публичный полетъ большого шара. Былъ сшитъ изъ холста громаднѣйшій мячъ, 17 сажень въ обхватѣ; внизу, подъ отверстіемъ, была укрѣплена жаровня, въ которой для полученія дыма сжигалась солома вмѣстѣ съ шерстью. Когда шаръ 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 клѣтка въ которую посадили пѣтуха и утку. И этотъ опытъ удался вполнѣ—пассажиры благополучно спустились 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 настойчивыя просьбы увлекшагося этимъ дѣломъ Пилатра-де-Розье, недопускавшаго мысли, что

<sup>1)</sup> См. прибавленіе I.

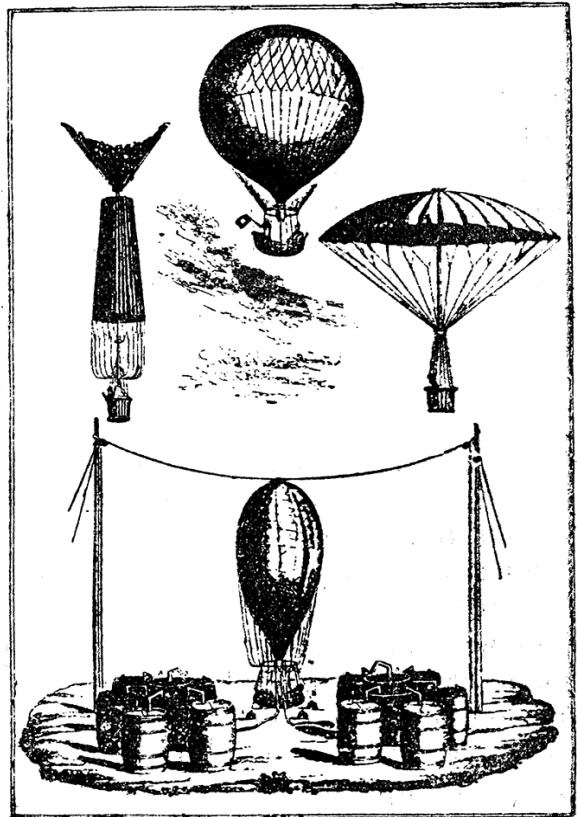
преступники откроют для человечества путь въ воздухъ, сломали упорство короля, и полетъ былъ разрѣшенъ просителю и его другу маркизу д'Арландъ. 21-го ноября того же 1783 года этими двумя пассажирами было совершено первое воздушное путешествіе, (фиг. 3) продолжавшееся 25 минутъ; аэронавты благополучно 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 болѣе легкимъ, чѣмъ воздухъ. Узнавъ объ опытѣ Монгольфье 5-го іюня, Шарль рѣшилъ произ-



Фиг. 3. Первое воздушное путешествие людей

вести 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, по 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 человека. Тогда какъ монголь фьеры—такъ называли шары, наполнявшіеся дымомъ—дѣлались очень примитивно, Шарль создалъ для своихъ аппаратовъ—



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

шарльеровъ—всѣ тѣ органы, которые примѣняются и въ современныхъ сферическихъ аэростатахъ. Введя аппендиксъ—нижнее отверстие для свободного выхода газа, устрой въ связь между оболочкой и корзиной при помощи сѣти, сдѣлавъ вверху шара клапанъ для выпуска газа при желаніи спуститься,—Шарль создалъ все искусство лтанія на шарахъ. Изъ его собственныхъ полетовъ извѣстенъ полетъ 1 декабря 1783 года, когда Шарль послѣ  $3\frac{1}{2}$  часового полета спустился, высадилъ 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; типично 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 лтанія—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 весель, 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 машинной (двигателемъ). Слабые результаты этихъ опытовъ побудили въ семидесятыхъ годахъ перенести вниманіе на другой принципъ лтанія—механической, при помощи аппаратовъ болѣе тяжелыхъ, чѣмъ воздухъ... Началась работа надъ изученіемъ законовъ полета птицъ, насѣкомыхъ; 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 лтанія, а въ самые послѣдніе годы позволило человѣку летать и на аппаратахъ тяжелѣйшихъ воздуха...





# Ч А С Т Ь I.

## Л Е Т А Н І Е С Ъ П О М О Щ Ь Ю Г А З А .

---

### Г Л А В А I.

#### Неуправляемые аэростаты.

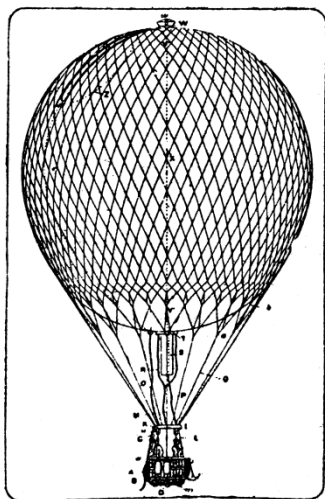
Неуправляемымъ аэростатомъ называется такой летательный приборъ легче воздуха, который, находясь въ воздухѣ, или держится на мѣстѣ благодаря связи съ землей, или же плаваетъ въ атмосферѣ, перемѣщаясь вмѣстѣ съ частицами окружающей его среды. Привязными аэростатами называются тѣ, которые на канатѣ поднимаются 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 послѣднихъ.

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  $\frac{13}{14}$  веса 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 <sup>1)</sup>. 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, значитъ,  $\frac{2}{3}$  вѣса 1 м<sup>3</sup> воздуха, т. е. примѣрно  $\frac{3}{4}$  килограмма, или  $1\frac{3}{4}$  фунта.

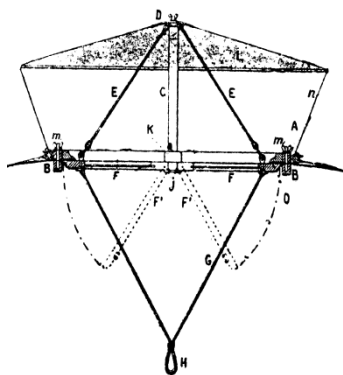
---

<sup>1)</sup> Метръ = 1,4 аршина. Объемы газовъ вездѣ измѣряются кубическими мѣрами—м<sup>3</sup>. 1 м<sup>3</sup>=2,8 куб. аршина. 1 м<sup>3</sup> воздуха вѣситъ 1,29 киллогр.

Зная подъемную силу газа, легко определить и те наименьшие размеры, которые надо дать шару для возможности полета на нем, напр., одному человеку. Человек весит в среднем 5 пудов; все части шара, при наименьших возможных размерах, — пудов 7—8; если прибавить еще сюда пудов 5—6 для балласта, то общий вес будет не больше 19 пудов, т.е. 760 фунтов.



Фиг. 5.



Фиг. 6. А и В — два деревянных круга, между которыми зажата оболочка; Е, Е — створки; Е, Е — резиновые стяжки, О, G — тяги для открывания створок вниз; Н — кольцо, к которому прикрепляется клапанная веревка; Е, Е — положение створок при открытом клапане; С — стойка D — колпак клапана; m, t — болтики с гайками, зажимающие между кругами оболочку.

веревка — разрывная вожжа, которая, проходя тоже через внутренности шара, спускается к корзине. Все это приспособление называется „разрывным“. У нижнего полюса баллона имеется еще одно круглое отверстие, диаметром вершка 4, к которому

Следовательно, для полетов одному человеку емкость (объем) шара может быть примерно  $\frac{760}{2\frac{1}{2}} = \text{ок. } 300\text{m}^3$  —

если „лететь на водород“, и если лететь на свѣтельном газѣ, то  $\frac{760}{1\frac{3}{4}} = \text{около } 400\text{m}^3$ . Но обыкновенно летают

вдвоем, втроем, вчетвером, берут больше балласта, а потому и размеры шаров дают большие... Вот размеры, принятые в обращении в России и за границей (по емкости):  $600\text{m}^3$ ,  $900\text{m}^3$ ,  $1200\text{m}^3$ ,  $1500\text{m}^3$ ,  $2000\text{m}^3$ . В нашем военном ведомстве для свободных полетов установлен размер  $1.500\text{m}^3$ , такие шары имеют поперечник равным около 7 сажень. Маленькие шары в  $600\text{m}^3$ , с поперечником около  $5\frac{1}{2}$  сажень, служат для привязных полетов.

Современные аэростаты (фиг. 5) состоят из трех главных частей: 1) оболочки с газом; 2) подвески — сѣть с обручем; 3) корзины.

*Материальная часть сферических аэростатов.*

Оболочка дѣлается из шелковой ткани, лакируемой сверху для непроницаемости для газа, или из особаго полотна — перкали, которая для той-же цѣли прорезинивается. Выкраивается оболочка полотнищами, по меридианам. На верхнем полюсе баллона устраивается клапан, т.е. деревянное кольцо со створками, могущими открываться для выпуска газа при простом дерганіи снизу клапанной веревки (фиг. 6). В верхнем полушаріи дѣлается клинообразная вырѣзка, шириной в одно полотнище и длиной почти в четверть круга — от клапана до экватора; эта вырѣзка заполняется изнутри клином из той-же матеріи, который основанием своим пришивается к оболочке, и боковыми сторонами только приклеивается такъ, чтобы края его заходили за края обрѣза вершка на  $1\frac{1}{2}$ . К острию же клина, с помощью особаго приспособления, прикрепляется другая

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

Для подвѣски къ оболочкѣ корзины служить—сѣть и обручъ. Сѣть,— тонкая, но прочная,—изготавливается изъ лучшаго льна. Облегая строго рассчитанными клѣтками верхнее полушаріа и часть нижняго, она постепенно суживается и рядомъ большихъ и малыхъ „гусиныхъ лапокъ“ заканчивается толстыми веревками—стропами, (число ихъ обыкновенно=18), которые съ помощью костыльковъ 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 клапанная веревка, проходящая сверху черезъ шлангу аппендикса.

Корзина—плетеная, ивовая, 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 каждаго воздушнаго путешествія корзина оснащается вполне опредѣленнымъ образомъ, т. е. снабжается слѣдующими предметами, прикрѣпленными въ извѣстныхъ мѣстахъ.

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.

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 землей, тѣмъ давленіе меньше. Приборы, которые сообразно съ давленіемъ показываютъ высоту нахождения аэростата, называются anerоидами. 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.

Различныя принадлежности: фотографическій аппаратъ, бинокли, точные часы, красный флагъ—какъ сигналъ бѣдствія, сигнальные рожки, пробковые жилеты—на случай спуска въ воду,—финскіе ножи—для каждаго аэронавта и т. п. Берется еще часто якорь,—съ четырьмя-пятью лапами,— на канатѣ длиной сажень 20—30: это для спуска въ вѣтреную погоды, 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, уравнившійся въ воздухѣ въ какой-нибудь точкѣ,

для поднятія своего вверхъ требуетъ облегченія нагрузки. Для этого и служить балластъ, 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 легкой газъ постоянно вытекаетъ изъ оболочки черезъ поры ея <sup>1)</sup>, а вмѣсто него входитъ тяжелый воздухъ; значить, 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, ими 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, балластъ 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 сѣтъ. 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, стоящихъ 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, наполненная балластными мѣшками. Въ обручъ продѣвается прочный канатъ, поясныя 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 расширения его,—и при подходящемъ порывѣ вѣтра шаръ разомъ пускается въ воздухъ.

Французы замѣчательно вѣрно характеризуютъ путешествіе на воздушныхъ шарахъ слѣдующими шестью словами: „подъемъ—легокъ, полетъ—пріятенъ, 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 „пилотъи (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 окружающею его массою воздуха, какъ

<sup>1)</sup> Такая утечка составляетъ примѣрно въ часъ 1 единицу на 1.000 единицъ всего объема.

щепка несется по течению реки. Следовательно, хозяином в выборе направления пути является то воздушное течение, в котором находится аэростат, т. е. ветер. Аэронавты могут лишь изменять высоту полета: выбрасывая балласт—для подъема, и выпуская газ—для спуска. При желании совершить возможно более продолжительное путешествие, надо, во-первых, умѣть экономно расходовать и то, и другое, и, во-вторых, 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 переменъ отъ тепла къ холоду или наоборотъ, что одинаково требуетъ расхода или балласта, или газа. Въ особенности важно бываетъ всегда уловить начало снижения шара, тотчасъ-же выбросивъ за бортъ нѣсколько совковъ песку: если этотъ моментъ пропустить, то шаръ при паденіи приобретаетъ уже значительную инерцію отъ притяженія земли, и для уравновѣшенія 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.

Трудень,—и даже иногда опасень,—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 ветеръ 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 разрывнаго 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 тяглыхъ минутъ и рискуютъ даже быть сильно покалѣченными... Однако такія непріятности не могутъ остановить увлеченіе полетами на шарахъ, и человекъ, 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 направлениемъ вѣтра, и изменить 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 м<sup>3</sup>), отправляясь въ полетъ (на свѣтильномъ газѣ) съ четырьмя пассажирами, забирають 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.

#### *Примѣненіе 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 новинкой, такими полетами занимались, такъ сказать, профессионалы, люди демонстрировавшіе свое искусство передъ широкой публикой. Затѣмъ летаніе 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 м<sup>3</sup> 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 метеорологій, 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 самопишущими приборами, безъ людей: удобство то, что шары могутъ быть совсѣмъ небольшіе (4—6 м<sup>3</sup>), 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 математически точный планъ

мѣстности. Слѣдовательно аэростаты могутъ оказать большую пользу при топографическихъ съемкахъ и даже при географическихъ изслѣдованіяхъ мѣстности еще незнакомой, въ особенности, если передвиженіе по ней затруднительно (пустыня, пески, болота).

Есть еще случаи примѣненія аэростатовъ въ наукѣ. Для наблюденія различныхъ явленій въ верхнихъ слояхъ атмосферы или за предѣлами нашей земли и даже солнечной системы необходима прозрачная атмосфера; а такъ какъ у поверхности земли воздухъ рѣдко чистъ, то иногда пользуются подъемомъ въ высоту на аэростатахъ, чтобы оттуда въ лучшихъ условіяхъ наблюдать явленіе. Такъ, шары примѣняются для наблюденій сѣверныхъ сіяній, затменій луны и солнца, различныхъ астрономическихъ явленій и т. п.

Въ примѣненіи къ цѣлямъ войны неуправляемые аэростаты дали возможность легко наблюдать за противникомъ съ любой высоты, высматривая всѣ его передвиженія, расположеніе на позиціяхъ, и тѣмъ обнаруживая его планы. Конечно, исполненіе этихъ задачъ возможно лишь на привязномъ шарѣ, такъ какъ свободный не сумѣетъ доставить обратно собранныхъ имъ свѣдѣній, если даже и будетъ отнесенъ попутнымъ вѣтромъ къ интересующему его мѣсту. Главное назначеніе неуправляемаго аэростата въ военномъ дѣлѣ— это служить вышкой, откуда можно-бы дѣлать наблюденія за противникомъ, какъ на сушѣ, такъ и на морѣ, и слѣдить за результатами стрѣльбы своей собственной артиллеріи (корректировать стрѣльбу). Такое примѣненіе одинаково играетъ роль какъ въ арміи, такъ и во флотѣ, гдѣ въ особенности бываетъ важно раньше увидѣть противника, чтобы подготовиться къ бою или принять какое-либо рѣшеніе. Первое примѣненіе аэростатовъ для военныхъ цѣлей было сдѣлано еще въ концѣ XVIII вѣка, во время Великой французской революціи. Потомъ ихъ примѣняли въ войну прусско-нѣмецкую 1870—1871 года, въ Русско-японскую 1904—1905 года и въ мароккской экспедиціи французами въ 1907 году. Привязные аэростаты, служащіе для военныхъ цѣлей, бываютъ сферическіе,—они поднимаются при вѣтрѣ не больше 4—5 метровъ въ секунду<sup>1)</sup>,—и змѣйковые. Послѣдніе имѣютъ удлиненную форму, съ придаткомъ въ видѣ кия на нижнемъ концѣ и запускаются какъ змѣи, съ наклонной осью, чѣмъ обезпечивается ихъ большая устойчивость при вѣтрѣ; они примѣняются, если сила вѣтра не превосходитъ 12—14 метровъ въ секунду.

Что касается свободныхъ аэростатовъ, то сфера ихъ примѣненія довольно узка—именно только въ крѣпостной войнѣ. Осажденный пользуется шарами для вывоза изъ крѣпости,—не имѣющей сообщенія съ внѣшнимъ міромъ,—почты, документовъ, людей и голубей, которые должны потомъ принести имъ извѣстія отъ своихъ. Осаждающій прибѣгаетъ къ свободнымъ аэростатамъ для пролета надъ самой крѣпостью изъ заранѣе выбраннаго въ зависимости отъ направленія вѣтра пункта, чтобы оттуда увидѣть всѣ работы противника, расположеніе его войскъ, укрѣпленій, батарей. Во время прусскофранцузской войны 1870—71 года, на примѣръ, французы весьма удачно пользовались аэростатами въ осажденномъ Парижѣ; за время всей осады оттуда такимъ воздушнымъ путемъ было всего вывезено: 168 человѣкъ, 409 голубей, 6 собакъ, (отъ которыхъ ожидали тоже возвращенія затѣмъ въ крѣпость,—но безуспѣшно), и 550 пудовъ почты и депешъ—никакой другой связи съ крѣпостью за это время не было.

<sup>1)</sup> Скорость вѣтра всегда измѣряется метрами въ секунду. Чтобы эти секундо-метры обратить въ часо-версты, надо цифры помножить на 3,4. Напр. 5 метр. въ секунду=17 верстамъ въ часъ.

## Г Л А В А II.

**Вопросы управляемости аэростатовъ.**

Удачные результаты опытовъ братьевъ Монгольфье и Шарля дали основаніе думать, что проблема летанія рѣшена для человѣка окончательно. Думали, что разъ удалось подняться на воздухъ, то вопросъ о передвиженіи въ воздухъ никакого труда не представитъ, точно такъ-же, какъ нетрудно подвигать по водной поверхности тотъ предметъ, который самостоятельно держится на ней, т. е. плаваешь. И вотъ еще въ восьмидесятныхъ годахъ XVIII столѣтія, въ эту эпоху всеобщаго увлеченія воздухоплаваніемъ, стали пробовать на практикѣ различныя средства къ тому, чтобы заставить аэростатъ двигаться не только по вѣтру, но и въ любомъ желаемомъ направленіи. Примѣнять для этого стали тѣ-же способы, которыми была достигнута первоначально управляемость судовъ на водѣ, т. е. весла и паруса. Однако первыя попытки не имѣли рѣшительно никакого успѣха, и никакія ухищренія въ комбинированіи нѣсколькихъ парусовъ съ парашютами, и еще съ воздушными веслами тоже ни на шагъ не подвинули дѣло впередъ. Вотъ тутъ-то и сказалась та глубокая разница, которая существуетъ между плаваніемъ по водѣ и плаваніемъ по воздуху.

Желаніе примѣнить паруса имѣетъ грубую ошибку въ корнѣ самой идеи. Вѣдь подводное судно можетъ пользоваться парусами потому, что, помимо вѣтра, оказывающаго давленіе на нихъ, судно имѣетъ довольно основательную опору въ водѣ, при посредствѣ всей своей подводной части. А аэростатъ погруженъ только въ одну среду—воздушную, плаваніе въ которой обуславливается не давленіемъ вѣтра на его поверхность, а участіемъ въ движеніи этой самой среды, на одинаковыхъ условіяхъ со всѣми частицами воздуха, его окружающими, и, конечно, совершенно независимо отъ того, снабженъ ли аэростатъ парусами или нѣтъ.

Болѣе допустима параллель между плаваніемъ по воздуху и плаваніемъ подъ водой, гдѣ тоже непримѣнимы никакіе „паруса“ Но при сопоставленіи и этихъ двухъ передвиженій, надо указать на большое различіе въ осуществленіи того и другого,— то различіе, вслѣдствіе котораго примѣненіе воздушныхъ веселъ не могло имѣть никакого практическаго значенія, а затрудненія при устройствѣ другихъ двигательныхъ органовъ задержали развитіе дѣла почти на сто лѣтъ. Вотъ эти различія.

Вода представляетъ собой среду достаточно плотную для того, чтобы при передвиженіи въ ней дать необходимую опору для веселъ, тогда какъ среда воздушная слишкомъ рѣдка для этого.

Вода представляетъ собою среду почти однородную по плотности, очень мало подвергающуюся сжатію и очень незначительно измѣняющуюся въ объемѣ въ зависимости отъ температуры, тогда какъ среда воздушная имѣетъ весьма замѣтную разицу въ плотности на различныхъ высотахъ отъ земли, довольно значительно поддается сжатію и сильно мѣняется въ объемѣ при новышеніи или пониженіи температуры.

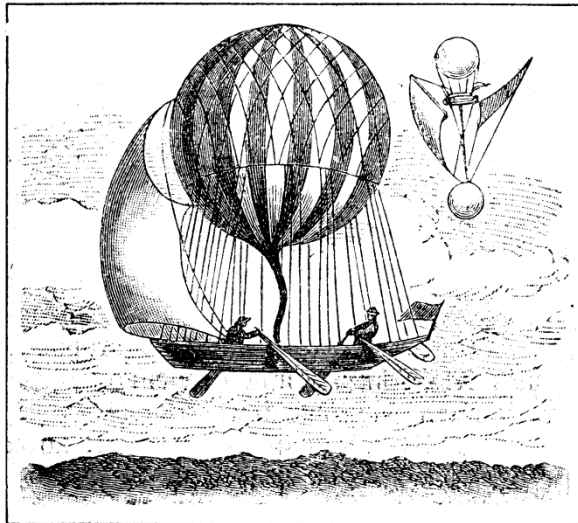
Тѣ теченія, которыя наблюдаются въ водѣ, ничтожны сравнительно съ теченіями воздушными. Тогда какъ на водѣ скорость теченій въ  $1\frac{1}{2}$ —2 метра въ секунду (5—7 верствъ въ часъ) считается уже большой, а макси мальная по изслѣдованіямъ



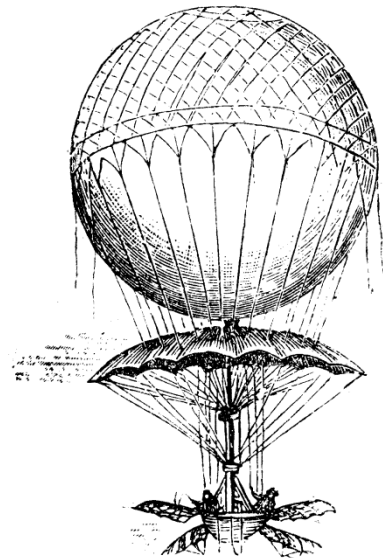
моряковъ не превосходить 9 узловъ (4,6 метра въ секунду, 16 верстъ въ часъ), сила вѣтра считается средней при 8—10 метрахъ въ секунду (28—35 верстъ въ часъ), а бываетъ до 25—30, а при ураганахъ и до 40 м. въ секунду. Ясно, что полная управляемость, т. е. возможность двигаться въ любомъ желаемомъ направленіи при всѣхъ условіяхъ, можетъ считаться достигнутой лишь тогда, когда собственная скорость судна, воднаго или воздушнаго, превосходить скорость теченій. И если для судовъ надводныхъ добиться этого было легко, то для аэростатовъ задача и сейчасъ не можетъ считаться рѣшенной въ полной степени.

Понятно поэтому, что и примѣненіе весель, имѣющее въ основѣ правильную идею, не могло оказать никакого практическаго значенія: воздушныя весла для передвиженія въ воздухѣ и самого маленькаго аэростата не могутъ оказать большей пользы, чѣмъ одна гребля руками для передвиженія въ водѣ современнаго броненосца.

Что-же касается до идеи управления аэростатомъ при помощи парусовъ, то во второй половинѣ XIX вѣка были попытки создать искусственно то основаніе, кото-



Фиг.7. Какъ хотѣли сдѣлать аэростаты управляемыми



Фиг.8. Аэростатъ Бланшара.

рымъ для судовъ надводныхъ является водная среда. Именно, съ аэростата выпускался на землю довольно тяжелый гайдропъ, который при полетѣ долженъ былъ все время волочиться по земной поверхности. Устройствомъ парусовъ съ той или другой стороны удавалось давать аэростату направленіе не строго по вѣтру, а подъ нѣкоторымъ угломъ, градусовъ до 30. Нечего и говорить, однако, что такой способъ не можетъ имѣть практическаго значенія, вслѣдствіе примѣнимости его при полетѣ только надъ ровной мѣстностью, (напр. надъ водой). Печальный опытъ Андре, отправившагося въ 1897 году къ сѣверному полюсу на аэростатѣ именно съ такимъ приспособленіемъ,—былъ послѣднимъ въ ряду этихъ стремленій примѣнить на аэростатахъ паруса.

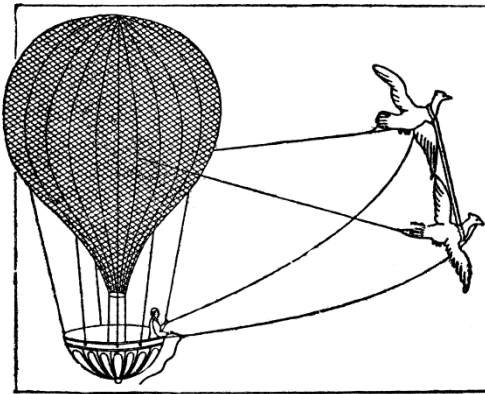
Нельзя не упомянуть, какъ курьезъ, еще про одинъ проектъ для достиженія управляемости аэростатовъ: использование живой силы существующихъ воздушныхъ обитателей, по примѣру эксплуатаціи на земной поверхности мускульной силы лошадей,

воловъ, верблюдовъ. Были люди, которые серьезно предлагали впрягать въ аэростатъ нѣсколько дрессированныхъ орловъ, а направлениемъ ихъ полета руководить помощи кусковъ мяса, которыми можно-бы помахать передъ головами птицъ въ желаемую сторону (фиг. 9).

Прослѣдимъ теперь послѣдовательно всѣ измѣненія и дополненія, которыя пришлось ввести въ аэростатъ для сообщенія ему управляемости.

#### *Органы движеня.*

Итакъ, послѣ всевозможныхъ опытовъ и теоретическихъ изслѣдованій человечество не могло не прійти къ заключенію, что разрѣшить управляемость аэростатовъ можно только однимъ путемъ: давъ самому аэростату активную силу, т. е. помѣстивъ на немъ самомъ источникъ дви-, жущей энергіи. Въ качествѣ этого органа для сообщенія аэростату собственной скорости былъ примѣненъ тотъ самый винтъ,



**Фиг. 9. Проектъ Якова Кайзерера сдѣлать аэростатъ управляемымъ.**

который съ изобрѣтеніемъ паровой машины былъ поставленъ на кормѣ судовъ, для движенія ихъ по водѣ. Только примѣненіе воздушнаго винта не могло совершиться такъ быстро, какъ винта водяного. Громадная тяжесть двигателей, вращающихъ эти винты, очень долгое время не позволяла ими пользоваться для аэростатовъ, у которыхъ увеличеніе подъемной силы сопряжено съ колоссальнымъ увеличеніемъ размѣровъ. Тѣ паровыя машины, которыя примѣнялись въ морскомъ дѣлѣ, были очень тяжелы и во второй половинѣ XIX вѣкѣ, когда особенно много работали надъ разрѣшеніемъ вопро-

совъ управляемости. Именно, паровыя машины по своему вѣсу давали въ то время 6 пудовъ на лошадиную силу <sup>1)</sup>. Слѣдовательно, двигатель въ 50 лошадиныхъ силъ (HP), каковыя ставятся сейчасъ на небольшихъ аэростатахъ емкостью въ 1.500—2.000 м<sup>3</sup>, вѣсилъ-бы 300 пудовъ, т. е. требовалъ-бы для подъема только его одного 4.8000 м<sup>3</sup> водорода, не считая вѣса оболочки подвѣски, гондолы и всѣхъ остальныхъ частей; понятно, что при такихъ условіяхъ можно было получить только самую незначительную скорость собственнаго перемѣщенія аэростата. Французскій инженеръ Жиффаръ въ 1852 году построилъ для своего аэростата паровую машину, которая вѣсила нѣсколько болѣе 3 пудовъ на 1 HP (1 лошадиную силу), но и это было непримѣнимо по тяжести. Французскій полковникъ Ренаръ въ 1884 году поставилъ на выстроенный имъ дирижабль „Франція“ электрической двигатель, сдѣланный изъ самаго легкаго матерьяла; но и этотъ двигатель давалъ на 1 HP около 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> пудовъ. Только дальнѣйшее развитіе техники и изобрѣтеніе газовыхъ двигателей внутренняго горѣнія (моторовъ бензиновыхъ, газелиновыхъ и т. п.), которые вѣсятъ на лошадиную силу всего 10—8—5 фунтовъ, и даже менѣе, дало возможность признать задачу управляемости аэростатовъ относительно рѣшенной.

<sup>1)</sup> Лошадиная сила, равная 75 килограммометрамъ, представляетъ ту работу, которую надо совершить, чтобы втеченіе одной секунды поднять 75 килограммовъ (4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> пуда) на высоту одного метра (около 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> сажени).

Установка мотора, вращающего пропеллеръ (въ частности винтъ) является первымъ шагомъ въ дѣлѣ превращенія аэростата неуправляемаго въ управляемый.

*Измѣненіе формы аэростатовъ.*

Форма неуправляемыхъ аэростатовъ рѣшительно никакого вліянія на характеръ ихъ полета оказать не можетъ. Но разъ аэростатъ обладаетъ собственной скоростью движенія, ему необходимо считаться съ тѣмъ сопротивленіемъ, которое представляетъ при этомъ окружающая его среда, т. е. съ сопротивленіемъ воздуха. Поэтому пришлось подвергнуть критикѣ и форму сферическаго аэростата.

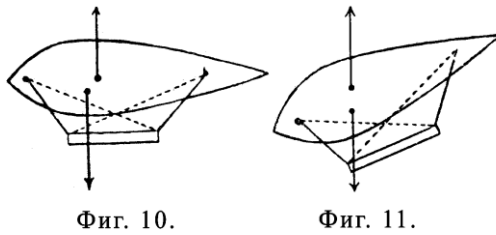
Опыты по изученію законовъ сопротивленія воздуха показываютъ, что величина этого сопротивленія зависитъ отъ площади сѣченія, перпендикулярнаго направленію движенію, и отъ формы какъ передней поверхности тѣла, такъ далее и задней. Въ аэростатѣ слѣдовательно пришлось: вытянуть оболочку и корзину (гондолу) и по возможности укоротить сѣтъ (подвѣску). Такъ какъ наибольшее сопротивленіе представляетъ, очевидно, оболочка, то главное вниманіе и было обращено на отысканіе наиболѣе подходящей формы для нея. Сначала ей давали въ продольномъ сѣченіи видъ симметрическаго овала съ заостренными концами, но затѣмъ было доказано, что такъ называемая сигаровидная или рыбовидная форма предпочтительнѣе, вслѣдствіе еще меньшаго сопротивленія при движеніи. Эта послѣдняя форма, предложенная извѣстнымъ французскимъ военнымъ воздухоплателемъ полковникомъ Ренаромъ, представляетъ несимметричный овалъ, наибольшая толщина котораго приходится въ передней части оболочки, именно въ разстояніи одной трети всей длины отъ передняго края. Корпусъ тѣла птицъ и рыбъ имѣетъ примѣрно такую-же форму, и это подтверждаетъ правильность опытовъ полковника Ренара... Что касается отношенія длины оболочки къ ея максимальному поперечнику (относительная длина), то наиболѣе выгоднымъ признается отношеніе равное 6—8; при большей длинѣ оболочки можно, правда, имѣя опредѣленный объемъ, дать меньшіе размѣры поперечнику и добиться еще меньшаго сопротивленія воздуха, но это затруднить конструкцію; съ другой стороны: при мягкой оболочкѣ трудно будетъ сохранить ей форму отъ давленія гондолы. Въ Германіи, графъ Цеппелинъ, построившій дирижабль съ жесткой оболочкой, ввелъ для нея цилиндрическую форму, съ вытянутыми закругленными краями, при относительной длинѣ (отношеніи длины къ діаметру), равной двѣнадцати. Жесткая система оболочки вполне обезпечиваетъ неизмѣняемость ея вида. Въ мягкой же пришлось ввести органъ, который облегчалъ-бы сохраненіе первоначальной формы; такимъ органомъ явился баллонетъ—внутренній мѣшокъ, наполненный воздухомъ подъ извѣстнымъ давленіемъ.

*Сохраненіе устойчивости аэростата и органы устойчивости.*

Собственная скорость аэростата и измѣненіе формы вызвали необходимость принять мѣры къ обезпеченію лучшей устойчивости его въ воздухѣ, т. е. къ устраниенію всѣхъ тѣхъ причинъ, которыя могутъ нарушать его равновѣсіе.

Когда аэростатъ находится въ состояніи покоя, то на него дѣйствуютъ двѣ силы: собственный вѣсъ всей системы—вертикально внизъ, и подъемная сила газа—вертикально вверхъ. Для равновѣсія необходимо, чтобы эти силы были равны и чтобы точки ихъ приложенія, т. е. центръ тяжести аэростата и точка приложенія подъемной

силы, находились-бы на одной вертикали, при горизонтальномъ положеніи оси оболочки. При несоблюденіи послѣдняго условія (фиг. 10) аэростатъ подвергается опрокидывающему усилию создающейся пары силъ и принимаетъ положеніе, изображенное на фиг. 11.



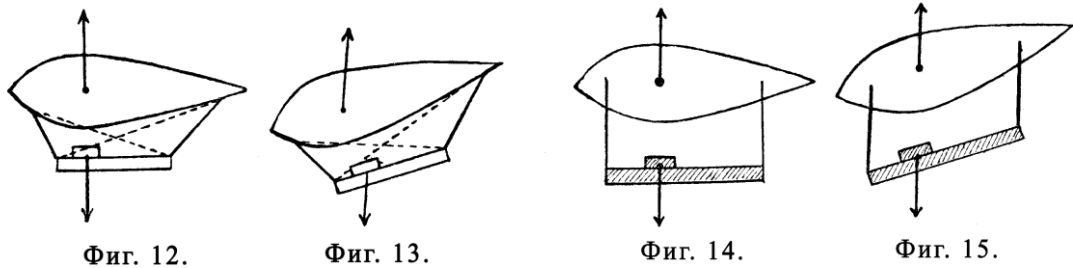
Фиг. 10.

Фиг. 11.

Въ случаѣ-же достиженія полного статическаго равновѣсія (фиг. 12), необходимо еще, чтобы при нарушеніи его по какой-либо причинѣ (фиг. 13), центръ тяжести системы оставался-бы въ прежней точкѣ, для чего относительное расположеніе отдѣльныхъ частей (баллона и гондолы) должно оставаться неизмѣннымъ.

Достигается это примѣненіемъ треугольной подвѣски, въ которой различныя точки гондолы соединены съ нѣсколькими точками оболочки, чѣмъ и устраняется возможность явленія, подобнаго изображенному на фиг. 15, когда подвѣска сдѣлана простая, какъ въ не-управляемыхъ аэростатахъ (фиг. 14).

Слѣдовательно, неизмѣняемость треугольной подвѣски обезпечиваетъ до извѣстной степени автоматическое возстановленіе равновѣсія при уклоненіи носа дирижабля вверхъ или внизъ (фиг. 13), т. е. при качаніи его въ вертикальной продольной плоскости (тангажъ). Но это при выполненіи еще одною условія—при неизмѣняе-



Фиг. 12.

Фиг. 13.

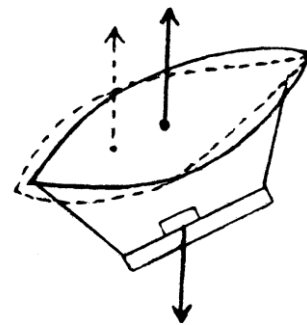
Фиг. 14.

Фиг. 15.

момъ видѣ самой прежней точкѣ, для чего относительное расположеніе отдѣльныхъ частей (баллона и гондолы) должно оставаться неизмѣннымъ. Достигается это примѣненіемъ треугольной подвѣски, въ которой различныя точки гондолы соединены съ нѣсколькими точками оболочки, чѣмъ и устраняется возможность явленія, подобнаго изображенному на фиг. 15, когда подвѣска сдѣланъ оболочки: если оболочка плохо сохраняетъ свою форму, то при всякомъ уклоненіи ея оси отъ горизонтальнаго положенія точка приложенія подъемной силы газа перемѣщается къ приподнятому концу, куда устремляется легкій газъ, (фиг. 16), и вообще вверхъ—вслѣдствіе деформации (измѣненія формы) самой оболочки отъ давленія гондолы (фиг. 17). Только оболочка, способная сохранять свою форму, устраняетъ это явленіе; надо, чтобы оболочка была или жесткой или имѣла-бы внутренній баллонетъ, накачиваемый все время воздухомъ, который восполнялъ-бы собою перемѣны въ объемѣ самого газа и тѣмъ устранялъ-бы возможность нежелательныхъ явленій продольной качки аэростата...

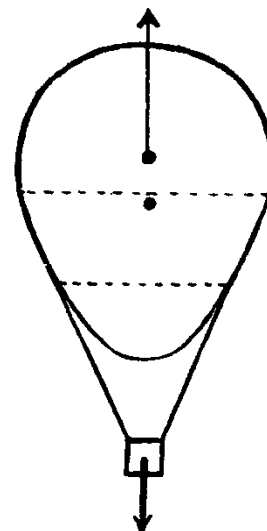
Ясно еще, что твердая оболочка, или баллонетъ при мягкой оболочкѣ, сохраняютъ вообще устойчивость аэростата, въ вертикальной плоскости, потому что равновѣсіе такого баллона постоянного объема не нарушается съ измѣненіемъ температуры окружающей его среды или съ переходомъ въ среду другой плотности, какъ то имѣетъ мѣсто въ неуправляемыхъ аэростатахъ съ измѣняющейся по формѣ оболочкой. Однако однихъ этихъ средствъ недостаточно для обезпеченія продольной устойчивости аэростата. Тѣ усилія, которыя выводятъ ось оболочки изъ горизонтальнаго положенія, зависятъ въ большой степени отъ скорости движенія аэростата, т. е.

увеличение напр. последней создает и значительно больше опрокидывающих усилия. А так как усилие, восстанавливающее затѣм равновѣсіе, отъ скорости движения совершенно не зависитъ. (фиг. 13), то при нѣкоторой опредѣленной скорости, именуемой критической, наступитъ моментъ, когда опрокидывающее усилие сдѣлается больше восстанавливающего, и аэростатъ потеряетъ свою устойчивость. Средствомъ противодѣйствія нежелательнымъ воздѣйствіямъ въ этомъ случаѣ,—какъ въ плоскости вертикальной, такъ и горизонтальной,—служатъ специальные органы устойчивости, именуемые опереніемъ. Это—плоскіе плавники, или маленькіе баллоны различной формы, наполненные газомъ, — папильоны, — располагаемые на кормѣ оболочки, т. е. возможно дальше отъ центра тяжести системы, и въ горизонтальной плоскости, и въ вертикальной. Первые изъ нихъ противодѣйствуютъ опрокидыванію аэростата, устраняя явленіе тангажа, а вторые обезпечиваютъ устойчивость въ горизонтальной плоскости, не допуская уклоненія оси оболочки отъ направленія пути аэростата, если этотъ путь прямолинейный, или отъ направленія касательной къ траекторіи движения, если последнее совершается по кривой линіи (фиг. 18).



Фиг. 16.

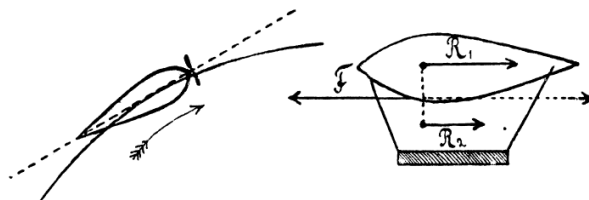
Еще одно условіе крайне необходимо для сохранения устойчивости: совмѣщеніе въ одной горизонтали собственной скорости аэростата ( $F$ ) и равнодѣйствующей отъ сопротивленія воздушной среды перемѣщенію оболочки ( $R_1$ ) и гондолы съ подвѣской ( $R_2$ )—фиг. 19. Несовмѣщеніе этихъ силъ тоже вызываетъ, небольшое опрокидывающее усилие, тормозящее ходъ. На практикѣ выполненіе этого требованія сводится къ необходимости помѣщать органы движения—пропеллеры— въ пространствѣ между баллономъ и гондолой, что, однако, трудно выполнимо при отсутствіи твердой оболочки...



Фиг. 17.

Итакъ, устойчивость дирижабля обезпечивается слѣдующими мѣрами:

- 1) Рациональнымъ расположеніемъ всѣхъ частей, съ соблюденіемъ равновѣсія аэростата на мѣстѣ и на ходу.
- 2) неизмѣняемой системой подвѣски.
- 3) Примѣненіемъ баллонета или жесткой оболочки.
- 4) Органами устойчивости—хвостовымъ опереніемъ.



Фиг. 18.

Фиг. 19.

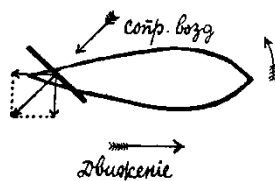
Надо однако замѣтить, что ни одинъ изъ нынѣ существующихъ дирижаблей не можетъ похвастаться полной устойчивостью, такъ какъ достигъ ее весьма и весьма трудно... Достаточно сказать, что неизбѣжная утечка газа изъ оболочки, ослабляющая подъемную силу, и стораніе бензина, уменьшающее нагрузку, оказываютъ свое вліяніе, для автоматическаго устраненія котораго средствъ еще не найдено. Вообще, вопросъ объ устойчивости дирижабля одинъ изъ самыхъ серьезныхъ и самыхъ трудныхъ вопросовъ современной аэростатики.

### Органы управления.

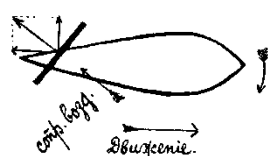
Аэростат сферической управляется лишь в одном направлении—в вертикальномъ. Дирижаблемъ-же надо править двойкою: а) в вертикальной плоскости—вверхъ и внизъ; в) в горизонтальной—вправо и влѣво.

а) Выбрасываніе балласта—для подниманія,—и выпускъ газа черезъ клапанъ—для опусканія—можно примѣнять и в дирижабляхъ, но это средство слишкомъ „дорогое“: газъ и балластъ, запасъ которыхъ на воздухъ пополнить нельзя, обуславливаютъ время пребыванія в воздухъ и потому ихъ надо беречь. Примѣненіе баллонета и здѣсь даетъ большую выгоду, позволяя экономить запасы того и другого.

Съ начала полета баллонетъ, съ помощью спеціального вентилятора, наполненъ воздухомъ до предѣла. При подниманіи вверхъ, когда отъ уменьшенія давленія атмосферы газъ начинаетъ расширяться, изъ баллонета выпускаютъ понемногу воздухъ; подъемная сила аэростата отъ этого увеличивается, и онъ свободно идетъ вверхъ. Если аэростату надо опускаться, то достаточно, не выпуская самого газа, начать нагнетать воздухъ в баллонетъ: подъемная сила аэростата уменьшится, и онъ пойдетъ къ землѣ. Для самого-же движенія вверхъ или внизъ примѣняется динамическій способъ.



Фиг. 20.



Фиг. 21.

У кормы оболочки укрѣпляется горизонтальная поверхность, могущая имѣть движеніе около горизонтальной поперечной (относительно аэростата) оси. Разъ эта поверхность уклонится отъ горизонтальнаго положенія, она будетъ встрѣчать сопротивленіе воздуха—в направлении, къ ней перпендикулярномъ. Разлагая это сопротивленіе на двѣ составляющія,—по оси аэростата и перпендикулярно къ этой оси,—мы получимъ: горизонтальная составляющая будетъ отчасти тормозить ходъ дирижабля, а вертикальная или поднимать корму (фиг. 21), или опускать корму (фиг. 20). Ясно, что в первомъ случаѣ аэростатъ пойдетъ внизъ, а во второмъ—вверхъ. Такая поверхность называется горизонтальнымъ рулемъ, рулемъ глубины (высоты): Укрѣпляться онъ можетъ какъ на кормѣ, такъ и на носу аэростата.

Вмѣсто такого горизонтальнаго руля можно примѣнять и перемѣщеніе центра тяжести системы путемъ передвиженія подвижнаго груза или перекачиваніемъ воздуха в двухъ баллонетахъ, расположенныхъ по концамъ оболочки,—изъ одного в другую.

Опыты съ примѣненіемъ винтовъ на вертикальной или наклонной оси успѣха не имѣли.

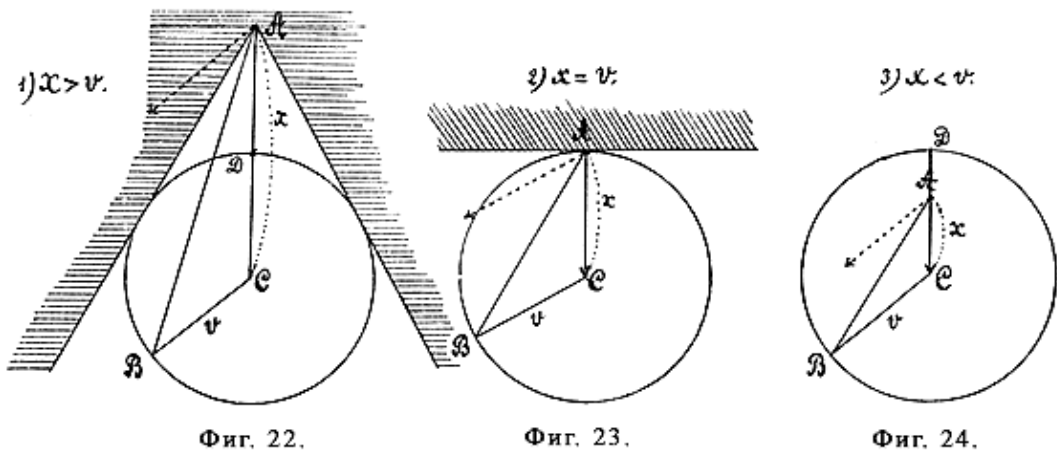
б) Управленіе в горизонтальной плоскости достигается в е р т и к а л ь н ы м ъ поворотнымъ рулемъ, дѣйствующимъ совершенно по тому-же закону, какъ и руль горизонтальный—сопротивленіемъ встрѣчной среды, уклоняющей носъ дирижабля в сторону уклоненія задней части руля. Совершенно такъ-же дѣйствуютъ рули и у надводныхъ или подводныхъ судовъ... И в аэростатахъ этотъ руль помѣщается позади,—обыкновенно между гондолой и оболочкой...

### Общая условія управляемости.

Для управляемости аэростата мало одной наличности собственной скорости движенія: надо чтобы эта скорость превосходила еще скорость вѣтра.

Разберемъ три случая: когда скорость вѣтра больше, равна и меньше собственной скорости дирижабля.

На фигурахъ 22, 23, 24:  $A$ —точка отправленія дирижабля;  $AC = x$ —направленіе и сила вѣтра за разсматриваемый промежутокъ времени;  $AB$ —одно изъ возможныхъ для дирижабля направленийъ пути. Такъ какъ при вѣтрѣ аэростатъ совершаетъ собственно движеніе въ движущейся средѣ, какъ напр. человекъ, который бѣжитъ по плоту, плывущему по теченію рѣки, то результатъ такого перемѣщенія можно получить разложеніемъ явленія на двѣ части: перенести сначала аэростатъ, какъ неуправляемый, въ ту точку, куда его отнесетъ вѣтеръ за разсматриваемый промежутокъ времени (точки  $C$ ), а затѣмъ въ томъ направленіи, куда дирижабль держалъ курсъ, отложить разстояніе, которое онъ прошелъ бы за данное время въ абсолютно спокойной атмосферѣ. Такъ какъ дирижабль можетъ держать курсъ во всѣ стороны, то ясно, что въ концѣ даннаго періода онъ очутится на одной изъ то-



чекъ окружностей  $C$ , проведенныхъ радиусомъ, равнымъ собственной скорости дирижабля  $V$ . Въ первомъ случаѣ (фиг. 22) дирижабль можетъ оказаться только въ районѣ, ограниченномъ двумя касательными къ окружности  $C$  изъ точки  $A$ ; вся остальная область, заштрихованная, для него недоступна. Такъ и должно быть: даже если онъ идетъ и прямо противъ вѣтра, въ обратную сторону отъ  $C$ , то все-таки попадетъ наконецъ въ точку  $D$ , такъ какъ его скорость  $V < x$ . Во второмъ случаѣ (фиг. 23) районъ достижимости для дирижабля равняется половинѣ всего пространства въ сторону направленія вѣтра; даже если онъ держитъ курсъ прямо противъ вѣтра,—то только стоитъ на мѣстѣ, такъ какъ  $V = x$ . Въ третьемъ же случаѣ для аэростата недоступныхъ точекъ нѣтъ; держа курсъ и противъ вѣтра, онъ подвигается впередъ и попадаетъ въ точку  $D$ , потому что  $V > x$ .

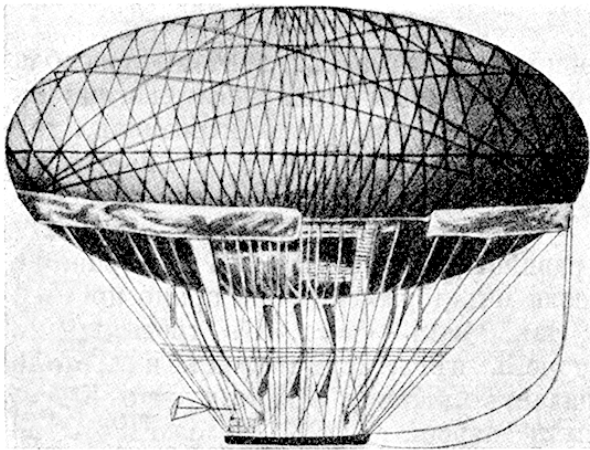
Что же касается направленія пути аэростата, то оно складывается по закону параллелограмма силъ изъ собственной скорости движенія и силы вѣтра. А такъ какъ при полетахъ извѣстно обыкновенно мѣсто назначенія, т. е. истинное направленіе пути, то направленіе курса—кажущееся—опредѣляется такъ, какъ это сдѣлано на фигурахъ 22, 23 и 24, при условіи, что точка  $B$  задана и сила вѣтра извѣстна: курсъ опредѣляется прямой проведенной изъ точки  $A$  параллельно.

Итакъ, для полной управляемости, т. е. для возможности выполненія дирижаблями любыхъ задачъ при любыхъ условіяхъ, необходимо, чтобы собственная

скорость аэростата была больше скорости вѣтра. А такъ какъ сила вѣтра бываетъ весьма значительна, то и управляемость дирижабля. будетъ всегда болѣе или менѣе относительной. Чѣмъ больше собственная скорость аэростата, тѣмъ меньше онъ зависитъ при полетѣ отъ состоянія атмосферы. Эту зависимость можно учесть, если рядомъ практическихъ наблюденій установить, какъ часто въ году бываютъ вѣтры различной силы. Такія изслѣдованія, сдѣланныя въ Шалэ-Медонскомъ паркѣ подѣ Парижемъ, дали слѣдующую таблицу:

Сила вѣтра.		Вѣроятность имѣть вѣтеръ болѣе слабый.		Сила вѣтра.		Вѣроятность имѣть вѣтеръ болѣе слабый.	
Метры въ сек.	Версты въ часъ.	Втеченіе сколькихъ дней въ году.	Въ процентахъ.	Метры въ сек.	Версты въ часъ.	Втеченіе сколькихъ дней въ году.	Въ процентахъ.
2,5	9	39	10,9%	17,5	60	342	93,7%
5,0	17	117	32,3%	2,5	9	350	96,6%
7,5	26	197	54,3%	5,0	17	358	98,6%
10	34	258	70,8%	30	102	363	99,5%
12,5	43	297	81,5%	35	110	364	99,8%
15	51	323	88,6%	40	135	365	99,9%

Конечно, для каждой мѣстности <sup>1)</sup> такая таблица атмосферныхъ теченій мѣняется, тѣмъ болѣе, что въ большинствѣ случаевъ они имѣютъ и опредѣленные періоды своего развитія въ теченіе сутокъ или года. Приведенная таблица является лишь шаблономъ для примѣра. Но изъ нея



**Фиг. 25. Проектъ управляемаго аэростата генерала Менье (1784г)**

можно вывести заключеніе, одинаково справедливое для многихъ случаевъ. Именно: если собственная скорость дирижабля равняется, напр. 10 метр. въ сек., то онъ можетъ совершать воздушныя путешествія въ теченіе 258 дней въ году, имѣя подѣ запретомъ 30% всего времени; дирижабль съ собственной скоростью движенія въ 1-5 метр. въ сек. имѣетъ уже болѣе широкое примѣненіе—323 дня въ году, или подѣ запретомъ около 12% случаевъ, когда можетъ быть вѣтеръ болѣе сильный чѣмъ его скорость. Эта послѣдняя скорость является въ настоящее время предѣльной, которую удалось кому-либо достигнуть и потому управляемость современныхъ дирижаблей безусловна лишь въ 88 случаяхъ изъ ста.

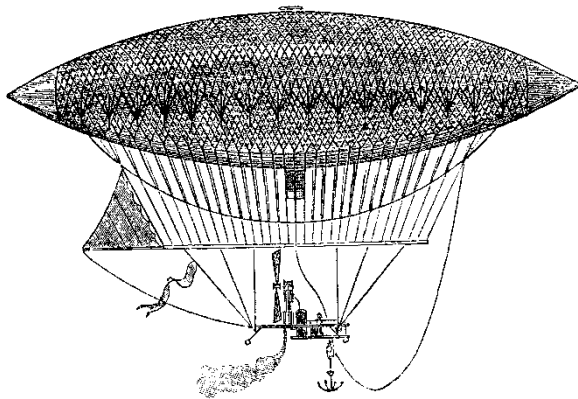
<sup>1)</sup> И даже въ одной мѣстности на различныхъ высотахъ отъ земли.



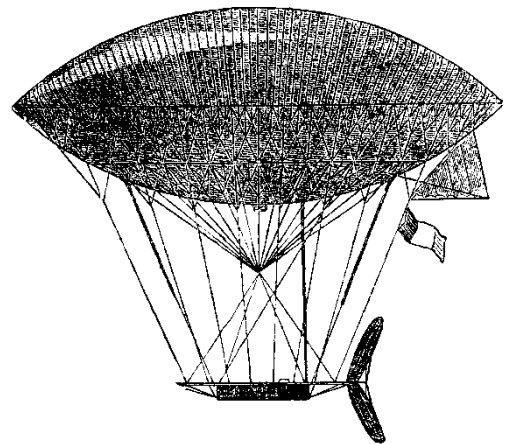
## Г Л А В А III.

**Исторія развитія дирижаблей.***Первый проектъ.*

Еще въ 1784 году, т. е. черезъ годъ послѣ опытовъ бр. Монгольфье, французскій инженерный офицеръ, впослѣдствіи генералъ Мёнъе, детально разработалъ проектъ управляемаго аэростата (фиг. 25), который для того времени можетъ быть смѣло названъ геніальнымъ, такъ какъ только черезъ сто лѣтъ послѣ него, тоже французскому офицеру, удалось практически доказать необходимость всего того, что проектировалъ Мёнъе. Этотъ проектъ впервые указалъ на примѣненіе въ видѣ активной



Фиг. 26. Управляемый аэростатъ Жиффара (1851 г.).



Фиг. 27. Управляемый аэростатъ Дюпюи-де-Лома (1872 г.).

силы воздушныхъ винтовъ, что особенно замѣчательно потому, что въ то время такіе винты не были введены еще и на морскихъ судахъ. Этотъ проектъ опредѣлилъ впервые и удлиненную форму оболочки, и неизмѣняемость подвѣски, и неизмѣняемый видъ баллона посредствомъ баллонета, накачиваемаго воздухомъ, и прикрѣпленіе подвѣски къ особому поясу, нашиваемому вдоль окружности оболочки, и даже совершенно правильно расположилъ винты между гондолой и оболочкой, на томъ уровнѣ, гдѣ находится центръ сопротивленія воздушной среды... И только къ осуществленію его нельзя было даже приступить, какъ вслѣдствіе грандіозныхъ размѣровъ аэростата —  $60.000 \text{ m}^3$  (въ четыре раза больше современнаго Цепелина),— такъ и изъ-за, отсутствія въ то время какихъ-либо двигателей.

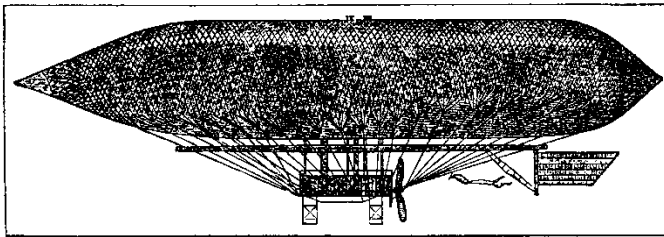
*Первый летавшій дирижабль* былъ фактически осуществленъ въ 1851 г. французскимъ инженеромъ Жиффаромъ (фиг. 26). Емкость его оболочки была  $3.500 \text{ m}^3$ , при длинѣ въ 44 метра. Баллонета не было вовсе. Подвѣска шла непосредственно отъ сѣти, параллельными путями, сначала къ промежуточной балкѣ, а затѣмъ къ гондолѣ. Трехсильный двигатель—паровая машина въсомъ въ 159 килограммовъ (около 10 пудовъ)—приводилъ во вращеніе одинъ трехлопастной винтъ діаметромъ около  $3\frac{1}{2}$  метр. (5 арш.). Треугольный парусъ сзади игралъ роль поворотнаго руля. Полеты этого дирижабля хотя и дали возможность двигаться при безвѣтріи въ любомъ направленіи, обнаружили однако очень небольшую скорость—всего лишь

3 метра въ секунду. Слабость паровой машины при громадномъ ея вѣсѣ (53 клгр. на силу) не могла дать большей поступательной силы отъ вращенія винта.

Вторая модель, выстроенная Жиффаромъ въ 1854 году, не дала ничего новаго, такъ какъ машина осталась та-же самая. По подсчетамъ Жиффара для возможности достигнуть скорости 20 метровъ въ секунду надо было строить дирижабль емкостью въ  $200.000\text{ м}^3$  (13 „Цепелиновъ“) съ паровой машиной вѣсящей не болѣе не менѣе какъ 30 тоннъ (900 пудовъ).

Дюпюи-де-Ломъ, французскій морской инженеръ, былъ второй человѣкъ, подвинувшій еще немного впередъ осуществленіе дирижабля. Его аэростатъ (фиг. 27) имѣлъ впервые баллонетъ и треугольную подвѣску. Оболочка, симметричной еще формы, имѣла емкость  $3.450\text{ м}^3$  при длинѣ въ  $36\frac{1}{2}$  метр. (18 саж.). Громадный винтъ съ діаметромъ въ 9 метровъ ( $4\frac{1}{2}$  сажени) приводился въ движеніе не машиной,—во избѣжаніе пожара,—а восемью пассажирами. Дирижабль этотъ развивъ скорость лишь въ  $2\frac{1}{4}$  метра въ секунду (около 8 верстъ въ часъ), но показавъ хорошую устойчивость и даль надежду добиться успѣховъ съ изобрѣтеніемъ легкихъ двигателей.

*Попытки примѣненія другихъ двигателей.* Въ то время какъ Дюпюи-де-Ломъ примѣнилъ въ качествѣ двигателя человѣческую мускульную силу, нѣмецкій инженеръ Хэнлейнъ разработавъ проектъ съ примѣненіемъ газоваго двигателя, приче



Фиг. 28. Управляемый аэростатъ Хэнлэйна (1872 г.).

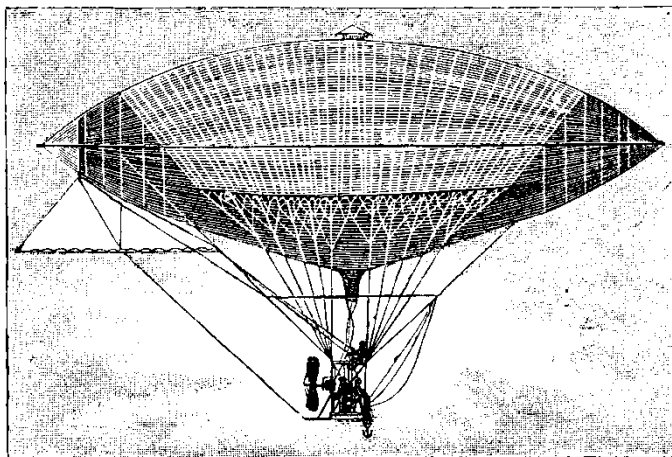
мъ газъ долженъ былъ браться непосредственно изъ оболочки. Въ Германіи была сдѣлана лишь модель такого аэростата, такъ какъ изобрѣтатель не нашель тамъ нужныхъ средствъ. За то въ Австріи его проектъ былъ осуществлень (фиг. 28), и въ концѣ 1872 года аэростатъ сдѣлалъ два полета, давъ скорость даже до 5 метр. въ секунду,—правда это было сдѣлано безъ всякихъ пассажировъ, такъ какъ былъ большой рискъ отъ взрыва. Размѣры оболочки— $2.400\text{ м}^3$ , при длинѣ въ 50 метр.; двигатель развивавъ около пяти лошадиныхъ силъ, при потребленіи до  $7\text{ м}^3$  газа въ часъ.

Въ 1883 году была сдѣлана первая попытка примѣнить для вращенія винтовъ электрическую энергію, какъ не представляющую опасности для взрыва газа въ оболочкѣ. Два француза братья Тиссандье построили дирижабль (фиг. 29), который приводился въ движеніе благодаря  $1\frac{1}{2}$  сильному электрическому мотору Сименса, получавшему энергію отъ четырехъ батарей вольтова столба. Оболочка была симметричная, емкостью въ  $1.060\text{ м}^3$ , при относительной длинѣ = 3. Испытанія этого аэростата, сдѣланныя въ 1884 году, показали, что дирижабль обладаетъ собственной скоростью движенія въ 4 метр. въ секунду, но имѣеть плохую устойчивость вслѣдствіе отсутствія баллонета. Все-таки аэростатъ леталь втеченіе двухъ часовъ, дѣлая различныя эволюціи, но не противъ вѣтра.

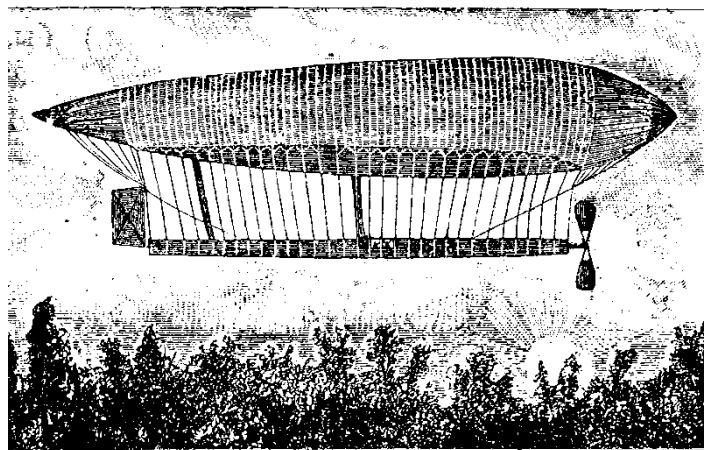
Въ 1883 году была сдѣлана первая попытка примѣнить для вращенія винтовъ электрическую энергію, какъ не представляющую опасности для взрыва газа въ оболочкѣ. Два француза братья Тиссандье построили дирижабль (фиг. 29), который приводился въ движеніе благодаря  $1\frac{1}{2}$  сильному электрическому мотору Сименса, получавшему энергію отъ четырехъ батарей вольтова столба. Оболочка была симметричная, емкостью въ  $1.060\text{ м}^3$ , при относительной длинѣ = 3. Испытанія этого аэростата, сдѣланныя въ 1884 году, показали, что дирижабль обладаетъ собственной скоростью движенія въ 4 метр. въ секунду, но имѣеть плохую устойчивость вслѣдствіе отсутствія баллонета. Все-таки аэростатъ леталь втеченіе двухъ часовъ, дѣлая различныя эволюціи, но не противъ вѣтра.

*Дирижабль Ренара и Кребса* — „Франція“, — построенный въ томъ же 1884 году, былъ однако первымъ, который совершилъ впервые путешествіе по з а м к н у т о й л и н і и и вообще служилъ не только втеченіе нѣсколькихъ опытовъ, но значительно болѣе продолжительное время, будучи даже официально зачислень на службу военнаго вѣдомства. Конструкторы его, — начальникъ Шале-Медонскаго воздухоплавательнаго парка капитанъ Ренаръ и его помощникъ капитанъ Кребсъ,—

осуществили всѣ требованія, выясненныя еще генераломъ Менье, введя много своихъ усовершенствованій и улучшеній. „Франція“ (фиг. 30) имѣетъ несимметричной формы шелковую оболочку, съ толстымъ концомъ впереди, емкостью въ  $1864 \text{ m}^3$ , при длинѣ въ 51 м. и ширинѣ въ 8,4 м. (относит. удлиненіе = 6). Гондола была сдѣлана деревянная, въ видѣ длинной рѣшетчатой балки, чтобы, избѣжавъ какоголибо промежуточнаго органа, тѣмъ не менѣе распредѣлить давленіе на оболочку возможно равномернѣе. Длина гондолы была 32 метра, при ширинѣ въ 1,3 м. и вышинѣ въ 1,8 м.; матерьялъ — бамбукъ. Подвѣска — двойная: параллельныя нити къ гондолѣ отъ пояса, пришитаго къ нижней половинѣ оболочки по всей длинѣ и еще діогональныя связи, обезпечивающія неизмѣняемость. На носу гондолы — винтъ, діаметромъ въ 7 метровъ. Сзади, надъ гондолой, вертикальный руль — поворота и горизонтальный — высоты. Электрическій моторъ развивалъ 9 лошадиныхъ силъ при вѣсѣ въ 96 кидограммовъ. Батарея элеменговъ, — очень легкихъ, спроектированныхъ лично Ренаромъ, — вѣсила тѣмъ не менѣе 400 килогр. Дирижабль далъ при опытахъ собственную скорость въ  $6\frac{1}{2}$  метровъ въ секунду



Фиг. 29. Управляемый аэростат бр. Тиссандье (1883 г.).



Фиг. 30. Упр. аэростатъ Ренара и Кребса — „Франція“ (1884 г.).

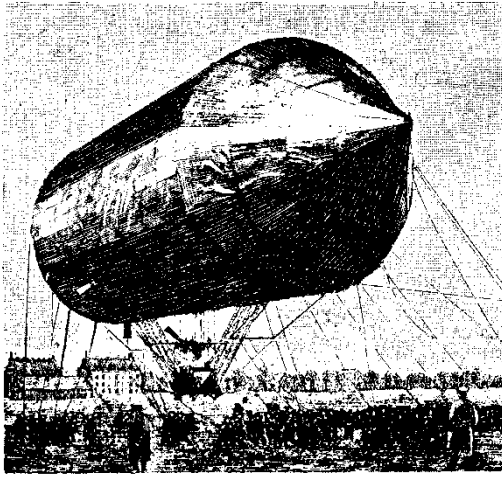
Первый полетъ „Франціи“ 12-го сентября 1884 года былъ настоящимъ триумфомъ, а полетъ 25-го сентября 1885 года, когда дирижабль совершилъ путешествіе изъ парка въ Парижъ и обратно противъ вѣтра, — обезпечилъ за нимъ славу перваго мало-мальски практичнаго управляемаго аэростата.

Всего „Франціей“ было совершено 69 полетовъ.

#### *Примѣненіе газовыхъ двигателей. Работы Сантоса-Дюмона.*

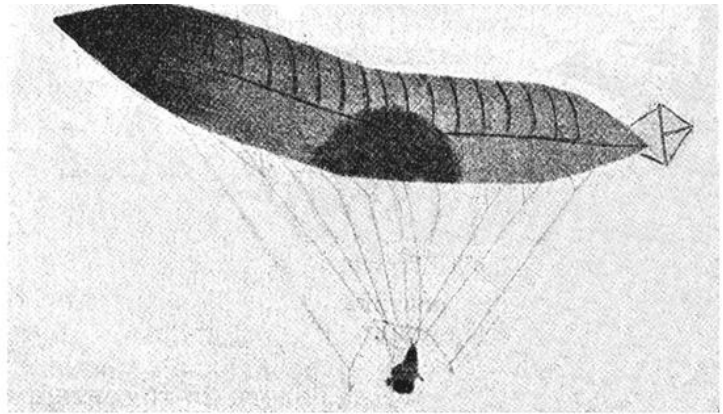
На диво легкой по конструкціи, электрическій двигатель Ренара былъ однако все-таки страшно тяжелъ для аэростата, да къ тому-же не могъ работать достаточно продолжительное время, требуя зарядки батарей. Поэтому, французское правительство отказало въ ассигнованіи средствъ для продолженія работъ Ренара.

И вообще до начала XX столѣтія, когда получили развитіе газовые двигатели (автомобилизмъ), никакихъ серьезныхъ работъ не было. Была, правда, попытка нѣмца Шварца выстроить дирижабль цѣликомъ изъ алюминія, (фиг. 31), но по нелѣпости конструкции, она дважды потерпѣла неудачу: въ 1893 году у насъ, въ Россіи, и въ 1897 году въ Германіи, около Берлина.



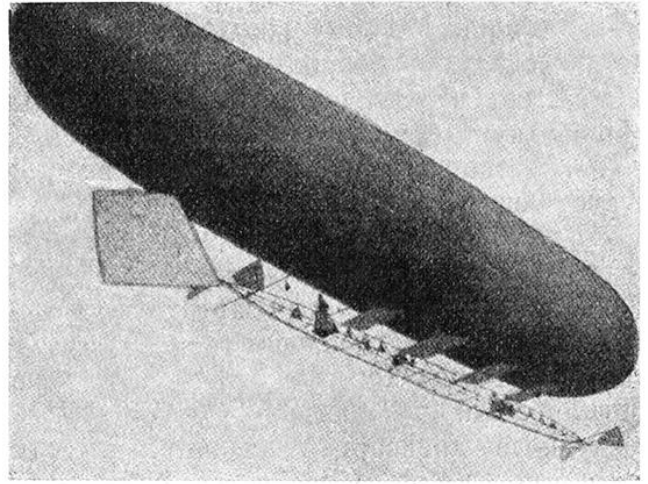
Фиг. 31. Аллюминіевый дирижабль Шварца (1897 г.).

оболочкой, съ вертикальнымъ рулемъ на кормѣ, да установкой въ корзинѣ петролеваго двигателя въ  $1\frac{3}{4}$  лош. силы. Въ №2 (фиг. 32) былъ уже примѣненъ баллонетъ, для чего оболочка нѣсколько увеличена (до  $200\text{ м}^3$ ). Этотъ аэростатъ потерпѣлъ аварію, потому что изъ-за порчи вентилятора, нагнетаваго воздухъ въ баллонетъ,—чѣмъ сохранялась форма оболочки,—послѣдняя согнулась пополамъ; аэростатъ упалъ на землю, но самъ аэронавтъ остался невредимъ, такъ какъ попалъ на деревья ботаническаго сада. Тогда Сантось-Дюмонъ строить №3, увеличивая объемъ до  $500\text{ м}^3$ . за счетъ поперечника, производить много опытовъ надъ выработкойлучшаготипа подвѣски, вводя промежуточную балку, а въ слѣдующемъ изданіи 1900 года—№ 4 примѣняетъ способъ полковника Ренара: гондолу дѣлаетъ въ видѣ простой балки длиной въ 18 метр., при емкости оболочки въ  $420\text{ м}^3$ . Здѣсь было примѣнено приспособленіе для механическаго подъема и спуска аэростата: два троса съ балластными мѣшками, спускавшіеся съ концовъ гондолы, позволяли уклоненіемъ ихъ въ ту, или другую сторону поднимать или опускать носъ оболочки, направляясь вверхъ или внизъ. Семи-сильный моторъ работалъ на винтъ діаметромъ въ 4 метра, расположенный на кормѣ гондолы; скорость вращенія ему давалась въ 10 разъ меньшая, чѣмъ у



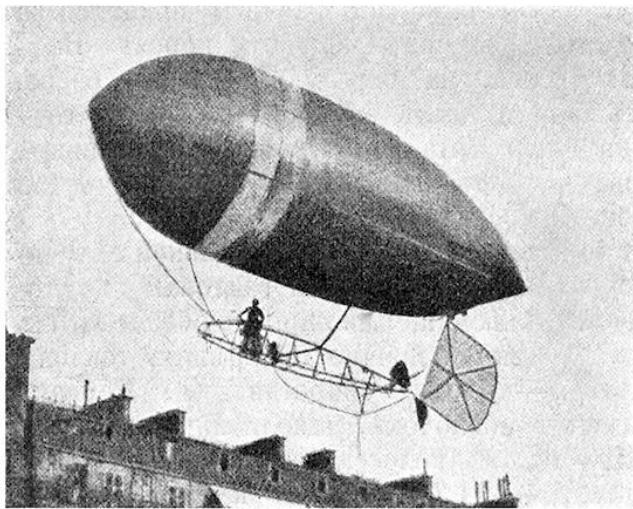
Фиг. 32. Управляемый аэростатъ Сантось—Дюмона № 2 (1899 г.).

прежних винтовъ. Усовершенствуя этотъ аэростатъ и добиваясь большей скорости полета, Сантось-Дюмонъ пробуетъ на своемъ № 5 взять призъ извѣстнаго французскаго мецената воздухоплавания Дейчъ-де-ла-Мерта въ 100.000 фр., установленный для того, кто втеченіе 1900 — 1904 года сумѣетъ совершить полетъ на управляемомъ аэростатѣ изъ Сень-Клу до Парижа, обогнуть тамъ Эйфелеву башню и, нигдѣ не спускаясь на землю, вернуться обратно въ пунктъ вылета не позже, какъ черезъ полчаса послѣ отправленія (весь путь составляетъ около 11 верстъ). Послѣ двухъ пробъ, С.-Д. совершаетъ полетъ 8-го августа 1901 года, но изъ-за остановки мотора вновь терпитъ аварію: падаетъ въ самый городъ, на дворъ одного отеля, но остается опять невредимъ и въ этотъ-же вечеръ составляетъ чертежъ слѣдующаго аэростата № 6. Этотъ послѣдній (фиг. 33) имѣлъ, какъ и



Фиг. 33. Дирижабль Сантось-Дюмона № 6.

№ 5 длинную гондолу, но уже въ видѣ рѣшетчатой балки, съ большимъ винтомъ позади; моторъ—въ 12 HP.; оболочка  $630 \text{ m}^3$ , при относительномъ удлиненіи = 5; баллонетъ—въ  $60 \text{ m}^3$ . 19-го октября того же 1901 года, въ присутствіи специальной комис-



Фиг. 34. Управляемый аэростатъ Сантось-Дюмона № IX (1902 г.).

сией, Сантось-Дюмонъ выполнилъ требуемое условіе для полученія приза Дейча, совершивъ путешествіе въ  $29\frac{1}{2}$  минутъ—кромѣ приза былъ награжденъ золотой медалью отъ правительства. Затѣмъ неутомимый бразилецъ отправляется въ Монако. Совершаетъ тамъ полеты, терпитъ еще аварію — падаетъ въ море, но опять благополучно. По возвращеніи въ Парижъ онъ пытается было строить большой сравнительно аэростатъ — до  $1.300 \text{ m}^3$  съ двигателемъ въ 60 HP, но не находя себѣ ни въ комъ поддержки, останавливается на самомъ маленькомъ, какъ только возможно:  $260 \text{ m}^3$  (длина 15 м. и діаметръ 5 м.) емкости и 3-хъ-сильный моторъ (фиг. 34). Въ этомъ дирижаблѣ, извѣстнымъ подъ № 9, была примѣнена несимметричная форма оболочки и треугольная подвѣска, и потому онъ держался на воздухѣ весьма устойчиво. Втеченіе 1902—3 годовъ Сантось-Дюмонъ совершилъ на немъ массу полетовъ, показываясь часто въ городѣ, въ паркѣ, на скачкахъ, на военныхъ парадахъ,—однимъ словомъ всюду.

сис, Сантось-Дюмонъ выполнилъ требуемое условіе для полученія приза Дейча, совершивъ путешествіе въ  $29\frac{1}{2}$  минутъ—кромѣ приза былъ награжденъ золотой медалью отъ правительства.

Затѣмъ неутомимый бразилецъ отправляется въ Монако. Совершаетъ тамъ полеты, терпитъ еще аварію — падаетъ въ море, но опять благополучно. По возвращеніи въ Парижъ онъ пытается было строить большой сравнительно аэростатъ — до  $1.300 \text{ m}^3$  съ двигателемъ въ 60 HP, но не находя себѣ ни въ комъ поддержки, останавливается на самомъ

Въ дальнѣйшемъ, однако, Сантосъ-Дюмонъ увлекся летаніемъ механическимъ и дирижаблями занимался мало, хотя все-таки сдѣлалъ еще четыре модели.

Заслуга Сантосъ-Дюмона громадная. Онъ впервые примѣнилъ газовый двигатель и доказалъ полную возможность этого безъ опасности въ пожарномъ отношеніи, чему раньше никто не хотѣлъ вѣрить. Своей энергіей и упорствомъ онъ поборолъ отрицательное отношеніе къ своей первоначальной работѣ со стороны общества и даже всѣхъ друзей и показалъ дѣйствительно вѣрный путь для постройки дирижаблей. Вотъ результаты его работы: собственная скорость полета была достигнута 8 метровъ въ секунду, а двигатели усовершенствованы до вѣса л и ш ь въ 4 клгр. на одну лошади. силу.

#### *Графъ Цеппелинъ.*

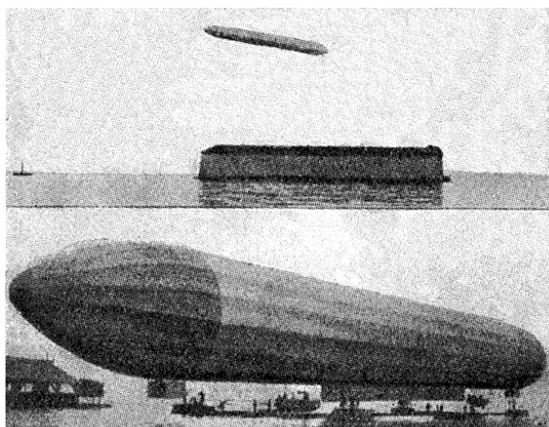
Одновременно съ Сантосомъ-Дюмономъ, въ Германіи надъ созданіемъ управляемаго аэростата работалъ другой человекъ, заслуга котораго въ исторіи воздухоплаванія тоже очень велика. Этотъ человекъ—отставной кавалерійскій генералъ графъ Отто Цеппелинъ—задался цѣлью построить воздушный крейсеръ исключительно для военныхъ цѣлей, т. е. такой аэростатъ, который, имѣя на себѣ человекъ 15—20, могъ вполне увѣренно совершать путешествія съ большой скоростью и въ продолженіе большого промежутка времени, не спускаясь на землю напр. въ теченіе 20—30 часовъ. Въ 1895 году, имѣя отъ роду уже 57 лѣтъ, графъ представилъ Императору Германскому проектъ своего дирижабля. Однако комиссія, разсматривавшая проектъ, высказалась отрицательно относительно возможности его выполнения и примѣненія на дѣлѣ. Графъ Цеппелинъ, тщательно провѣривъ совмѣстно съ нѣсколькими инженерами всѣ расчеты, принялся за работу самостоятельно на свои средства, получивъ лишь отъ короля Вюртембергскаго мѣсто около Фридрихсгафена, на берегу Боденскаго озера. Тамъ, въ нѣкоторомъ удаленіи отъ берега, былъ выстроенъ въ 1893 году плавучій эллингъ, въ которомъ и закипѣла работа по постройкѣ „Цеппелина“. Полтора милліона марокъ израсходовалъ графъ на всѣ сооруженія и черезъ два года выпустилъ на воздухъ свое первое дѣтище—„Z1“.

Этотъ аэростатъ представлялъ собой оболочку въ видѣ правильной 24 гранной призмы съ овально закругленными концами, съ двумя гондолами, подвѣшанными недалеко отъ концовъ. Жесткій алюминіевый каркасъ обезпечивалъ неизмѣняемость оболочки, позволялъ близко и, прочно прикрѣпить гондолы и рационально расположить пропеллеры—по оси сопротивленія. Каркасъ вмѣщалъ въ себѣ семнадцать отдѣльных оболочекъ, наполненныхъ газомъ, съ общей емкостью въ 11000 м<sup>3</sup>. При такомъ колоссальномъ объемѣ длина аэростата составляла 128 метр., а діаметръ—11,7 метра. Въ каждой гондолѣ находилось по 16-тицильному мотору, вращавшему по два четырехлопастныхъ металлическихъ винта, вынесенныхъ на кронштейнахъ по бокамъ оболочки. Баллонета, конечно, не было.

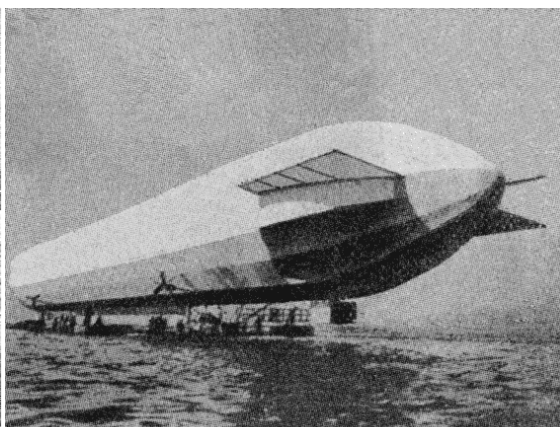
2-го іюля 1900 года, въ присутствіи многочисленной публики, воздушный крейсеръ былъ извлеченъ изъ своего эллинга и выпущенъ на свободу (фиг. 35). Къ изумленію присутствующихъ, не вѣрившихъ въ графа, аэростатъ поднялся и плавалъ въ воздухѣ съ четверть часа, послѣ чего, однако, спустился на воду изъ-за какой-то поломки въ передачѣ. Были сдѣланы нѣкоторыя измѣненія, и въ октябрѣ того-же года „Z 1“ совершилъ еще два полета, обнаруживъ извѣстную способность держаться и управляться и давъ скорость хода 8 метр. въ секунду.

Надо было продолжать опыты, а денег у Цеппелина уже не было. Съезд инженеровъ въ Килѣ, куда обратился графъ, отнесся къ идеѣ несочувственно. Обращеніе къ обществу съ двумя воззваніями въ 1903 и 1904 году дало тысячь двадцать марокъ, но этого было мало. Все-таки усовершенствованія продолжались, и послѣ пяти лѣтъ тяжелыхъ работъ былъ готовъ другой дирижабль, „Z2“, укороченный сравнительно съ „Z1“ на 2 метра, до емкости 10400 м<sup>3</sup>. 17 января 1906 года состоялся полетъ, но неудачно: крейсеръ взвился слишкомъ высоко, былъ унесенъ вѣтромъ къ берегу, и хотя сумѣлъ спуститься тамъ сравнительно благополучно, но за ночь былъ совершенно уничтоженъ бурей.

Велико было горе почти семидесятилѣтняго графа, но собравшись съ силами, при поддержкѣ учрежденнаго императоромъ научно-воздухоплавательнаго общества, онъ быстро строитъ третій аэростатъ, такихъ-же размѣровъ, какъ и первый, но со значительно болѣе сильными моторами—два по 85 HP.— и съ горизонтальными плавниками оперенія на корнѣ оболочки (фиг. 36).



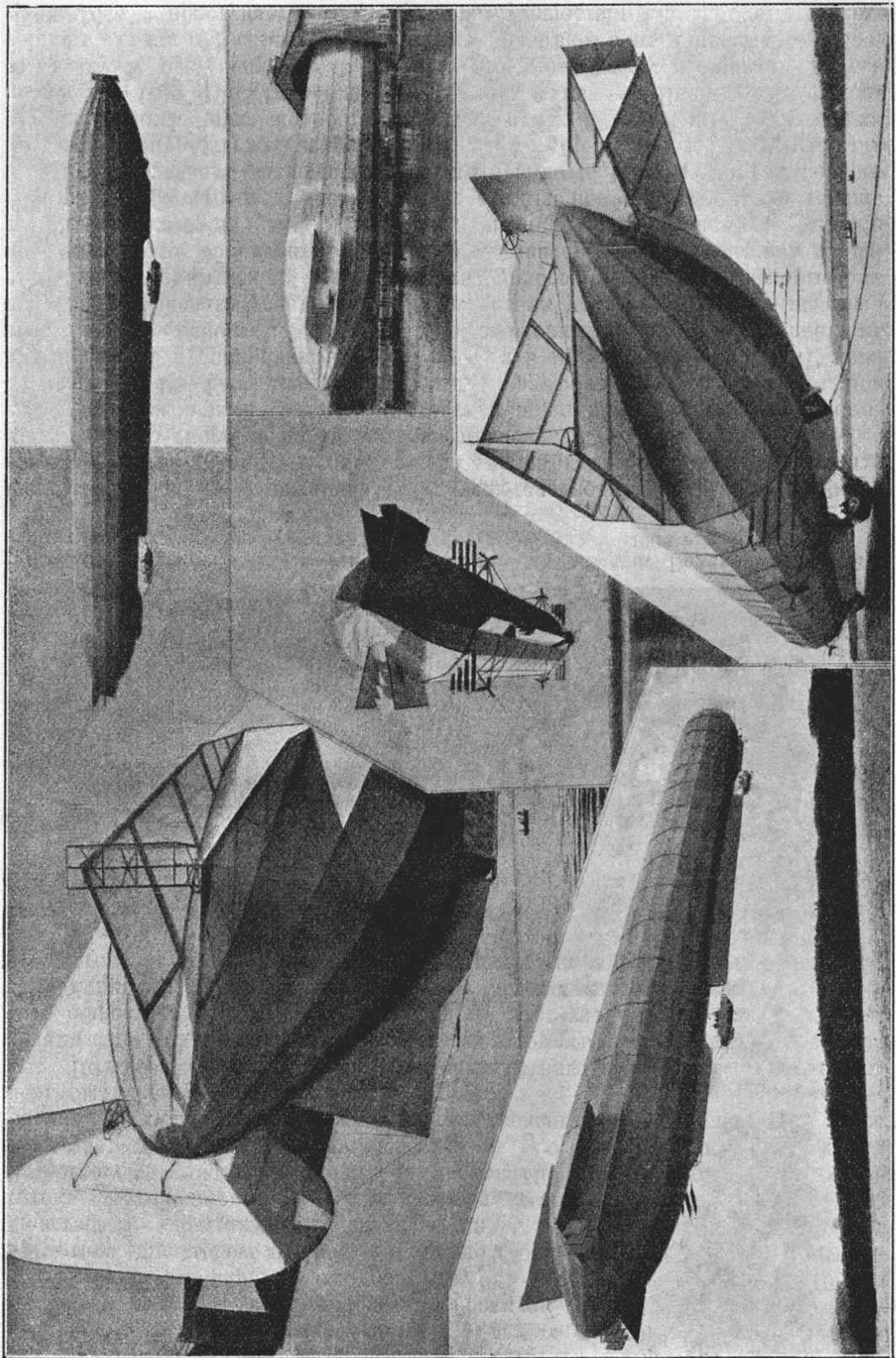
Фиг. 35. „Z 1“ надъ Боденскимъ озеромъ (вверху) и на водѣ (внизу) 1900 г.



Фиг. 36. „Z3a“ на Боденскомъ озерѣ 1906 г.

Опыты 9-го и 10-го октября 1906 г. удаются вполне: „Z3a“ плаваетъ въ воздухѣ болѣе двухъ часовъ, съ 11 человекъ экипажа, обнаруживая максимальную скорость до 14 метровъ въ секунду.

Строится новый плавучій эллингъ и приступаютъ къ постройкѣ слѣдующаго „Z4“. Ему даютъ еще большіе размѣры: 15000 м<sup>3</sup> емкости, при длинѣ въ 136 и поперечникѣ въ 13 метр. и 2 мотора уже по 110 HP каждый. Тѣмъ временемъ „Z 3“ нѣсколько измененный (фиг. 37) совершаетъ въ послѣднихъ числахъ сентября 1907 г. весьма удачные полеты, выказывая способность держаться на воздухѣ въ теченіе восьми часовъ, за которые онъ прошелъ около 350 верстъ. Послѣ этого, заинтересованное опытами правительство оказываетъ ему матеріальную поддержку и изъявляетъ желаніе приобрести оба аэростата, если они совершатъ пробный полетъ въ теченіе 24 часовъ, показавъ возможность достигать высоты 1200 метровъ и безпрепятственно опускаться на землю. Новый „Z4“ (фиг. 37), въ которомъ былъ сдѣланъ кромѣ двухъ поворотныхъ рулей одинъ большой на кормѣ, совершаетъ 1-го іюля 1908 года блестящій полетъ надъ всей Швейцаріей, держась въ воздухѣ безъ спуска 12 часовъ; это даетъ графу всемірную славу и триумфъ, дѣлая его самымъ популярнымъ человекомъ въ Германіи. 4-го августа „Z4“ приступаетъ къ совершенію путешествія для приѣмки его



„Z 3a“—1907 г.  
„Z 4a“—1908 г.  
„Z 3B“—1907 г.  
„Z 4B“—1908 г.

„Z I“—1909 г.

Фиг. 37.



военнымъ вѣдомствомъ. Маршрутъ путешествія былъ назначенъ: Фридрихсгафенъ, Базель, Страсбургъ, Майнцъ и обратно черезъ Штутгардтъ. До Майнца дирижаблю пришлось спуститься вслѣдствіе неисправности мотора. Послѣ исправленій, путешествіе возобновилось ночью, но рано утромъ пришлось вновь спуститься по той-же причинѣ около мѣстечка Эхтердингенъ недалеко отъ Штутгардта. А къ тому времени поднялась буря. Аэростатъ былъ вырванъ изъ рукъ державшей его команды нижнихъ чиновъ, въ пути загорѣлся отъ вспыхнувшего бензина, и въ результатѣ остались одни печальные обломки. Однако это новое горе принесло графу Цеппелину и обезпеченіе всего будущаго его родныхъ воздушныхъ крейсеровъ: извѣстіе о гибели „Z4“ вызвало во всей странѣ такой подъемъ настроенія и чувствъ, что открытая національная подписка за одинъ мѣсяць дала около семи милліоновъ народныхъ пожертвованій на дѣло дальнѣйшаго созданія такихъ дирижаблей, такъ что возможность дальнѣйшей работы была обезпечена.

И дѣйствительно, въ непродолжительномъ времени было учреждено „Общество постройки Цеппелиновъ“. „Z3“ перешелъ въ военное вѣдомство подъ именемъ „Z1“, вновь построенный „ZII“ былъ тоже принятъ на военную службу, лѣтомъ 1909 года законченъ „ZIII“, а къ веснѣ 1910 г. слѣдующій „ZIV“. Изъ нихъ „ZII“ погибъ 11 апрѣля 1910 года, унесенный вѣтромъ при вынужденномъ спускѣ во время возвращенія съ Императорскаго воздушнаго парада въ Гамбургъ, а „ZIV“ потерпѣлъ катастрофу 29 іюня.

#### *Конструкціи Жюллио-Лебоди.*

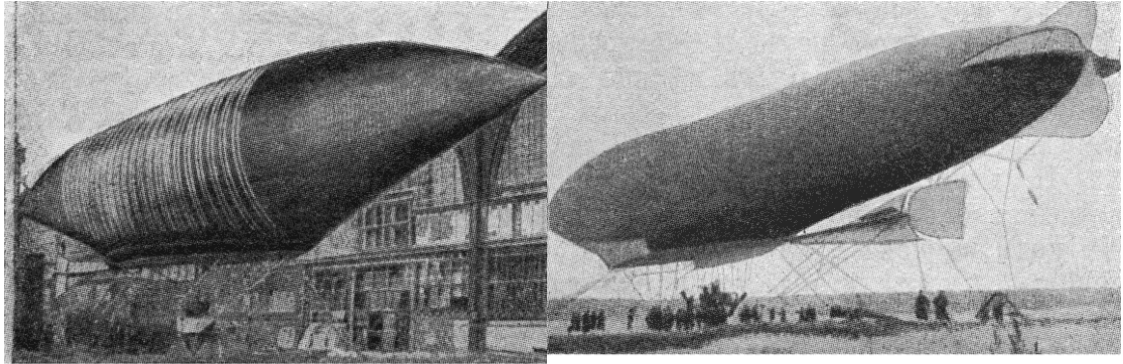
Успѣхи Сантоса-Дюмона и слухи о работахъ, а затѣмъ и опыты графа Цеппелина не могли не увлечь и другихъ... Богатые французскіе сахарозаводчики братья Лебоди, пригласивъ инженера Жюллио, съ 1899 года стали вырабатывать типъ управляемаго аэростата, пользуясь результатами опытовъ своихъ предшественниковъ. Въ стремленіи обезпечить лучше неизмѣняемую форму оболочки, избѣжавъ однако громоздкости цѣликомъ жесткой оболочки, талантливый Жюллио создалъ новый типъ оболочки съ приплюснутой къ ней снизу твердой платформой. Первымъ аэростатомъ такой полужесткой системы явился „Лебоди“, прозванный французами за свой желтый цвѣтъ „Le Jaune“ (фиг. 38). Несимметричной формы, съ заостренными концами оболочкѣ его была дана емкость 2300 м<sup>3</sup>, при длинѣ въ 58 и наибольшемъ поперечникѣ въ 9,8 метровъ. Маленькая гондола на металлическихъ струнахъ подвѣшена прямо къ платформѣ. Сорокасильный моторъ приводитъ во вращеніе два двухлопастныхъ, металлическихъ винта діаметромъ около 2,5 метр., расположенныхъ по обѣимъ сторонамъ гондолы. Органомъ устойчивости является здѣсь стрѣла платформы, вытянутая назадъ и играющая роль не только киля—отъ боковыхъ качаній, но и отъ вертикальныхъ своей горизонтальной плоскостью.

Построенный въ 1902 году „Лебоди“ до конца 1903 года совершилъ болѣе 30 полетовъ, причѣмъ только одинъ разъ вернулся обратно не самостоятельно. Собственная скорость движенія имъ была достигнута 10 метровъ въ секунду. 20-го ноября 1903 г. при спускѣ послѣ полета въ Шале-Медонъ, дирижабль потерпѣлъ крушеніе отъ вѣтра—остались цѣлыми лишь гондола и моторъ.

Тотчасъ-же дирижабль былъ восстановленъ. Отличіе его отъ перваго состояло въ увеличеніи емкости оболочки до 2500 м<sup>3</sup> и мощности мотора до 50HP., въ округленіи задней части оболочки, въ устройствѣ — впоследствии — на кормѣ оболочки оперенія изъ вертикальнаго и горизонтальнаго плавника и въ примѣненіи руля

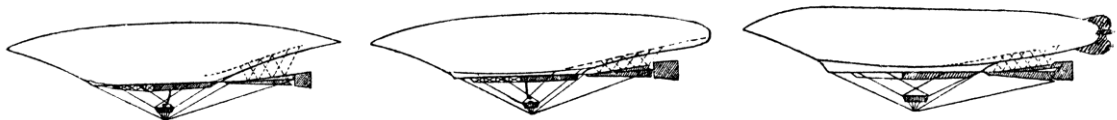
глубины въ видѣ двухъ подвижныхъ горизонтальныхъ поверхностей, расположенныхъ надъ платформой.

Въ 1904 году новый „Лебоди“ совершилъ 14 полетовъ, а въ 1905 г.,— послѣ нѣкоторыхъ измѣненій, удачно, хотя тоже съ аваріей, выдержалъ всѣ испытанія, назначенныя ему для передачи въ военное вѣдомство. Одновременно съ этимъ фирма Лебоди получила заказъ еще на нѣсколько военныхъ дирижаблей такого-же типа. Первый изъ нихъ, „Patrie“ (фиг. 39) былъ сдѣланъ по тому-же образцу, какъ и „Лебо-



Фиг.38. Дирижабль „Le Jaune“ 1902 г.      Фиг. 39. Дирижабль „La Patrie“ 1906 г.

ди“, только большихъ размѣровъ—емкость оболочки  $3600 \text{ m}^3$ . Совершивъ нѣсколько удачныхъ полетовъ въ концѣ 1906 года и лѣтомъ 1907 г., когда дирижабль совершилъ семичасовой перелетъ изъ-подъ Парижа въ крѣпость Вердэнъ,—„Patrie“ преждевременно погибла 30 ноября 1907 года, будучи вырвана сильнымъ вѣтромъ изъ рукъ державшей его команды солдатъ, послѣ вынужденнаго спуска: дирижабль былъ унесенъ вѣтромъ за Ирландію, гдѣ и затонулъ черезъ нѣсколько дней въ морѣ.



„Le Jaune“—1902 г.      „Labaude“—1904 г.      „Le Patrie“—1906 г.  
40 подъемовъ, скор. 10 с. м.    39 подъемовъ, скор. 11 с. м.    12 подъемовъ, скор. 13 с. м.

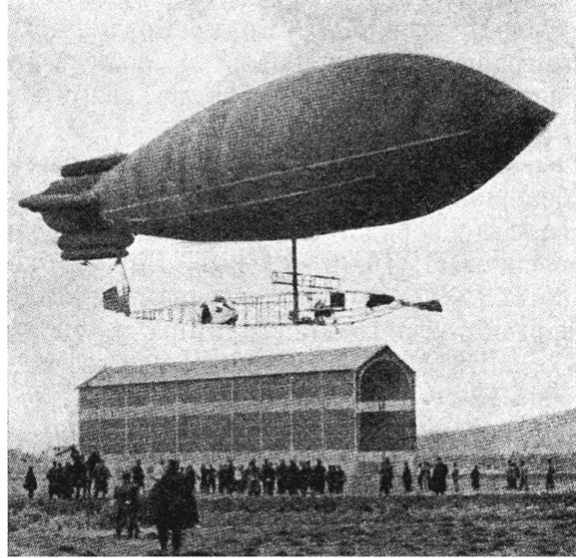
Фиг. 40. Постепенное развитіе дирижаблей типа Жюльио-Лебоди.

Еще болѣе печальная катастрофа постигла слѣдующій аэростатъ бр. Лебоди, сданный военному вѣдомству 3-го іюля 1908 года и окрещенный „Republique“. Послѣ нѣсколькихъ удачныхъ полетовъ, дирижабль успѣшно принималъ участіе въ осеннихъ маневрахъ 1909 года на югѣ Франціи, а при возвращеніи оттуда, находясь около г. Мулена совершенно неожиданно упалъ съ громадной быстротой съ высоты 400 метровъ, разбившись вдребезги самъ и погребя подъ собой пять человѣкъ: оказалось, что у одного винта отскочила лопасть, которая при этомъ ударила въ оболочку, прорвала ее въ двухъ мѣстахъ и моментально выпустила весь газъ. Такъ погибъ третій дирижабль бр. Лебоди.

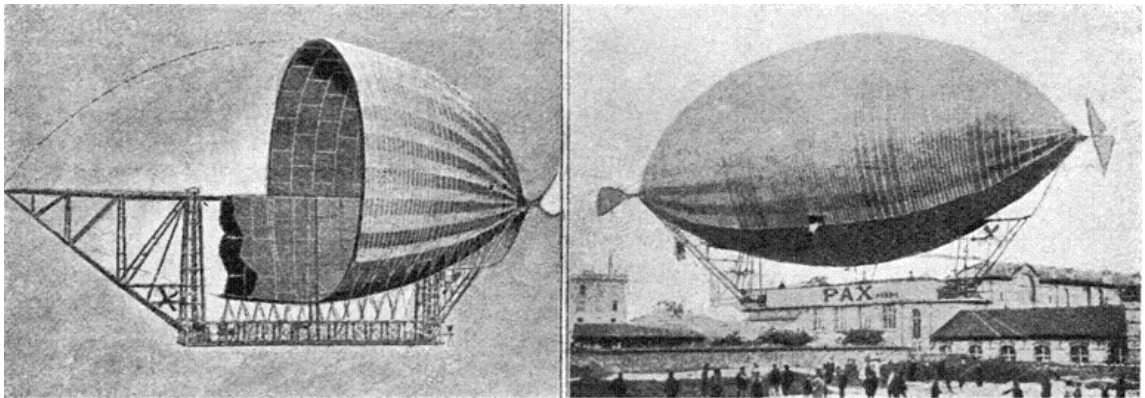
После „Republique“ того же типа были построены: „Лебедь“—для Россіи, „Liberté“ для французскаго военнаго министерства и по одному дирижаблю для Австріи и Англій. Теперь строится еще одинъ, который бр. Лебоди преподносятъ государству взамѣнъ погибшей „Republique“.

*Конструкція Сюркуфа. „Astra“.*

Въ 1906 году французскій меценатъ Дейчъ-де-Ла-Мертъ поручилъ инженеру Сюркуфу, построить для него дирижабль. Сюркуфъ предложилъ использовать идею полковника Ренара, усовершенствовавъ типъ его аэростата „Франція“. Такимъ образомъ былъ созданъ дирижабль „Ville de Paris“, (фиг. 41) еще одного типа — полумягкой системы. Сплошная мягкая оболочка, емкостью  $3.200\text{ m}^3$  при длинѣ въ  $60\frac{1}{2}$  и діаметрѣ въ  $10\frac{1}{2}$  метровъ была снабжена на кормѣ четырьмя стабилизаторами—(папильонами) — двумя горизонтальными и двумя вертикальными, — причѣмъ каждый изъ нихъ имѣлъ видъ двухъ цилиндрическихъ мѣшковъ, наполненныхъ газомъ и скрѣпленныхъ вмѣстѣ вдоль оси. Гондола длиною въ 30 метр., была сдѣлана изъ дерева въ видѣ длинной рѣшетчатой балки; въ головѣ ея былъ укрѣпленъ медленно вращающійся винтъ, діаметромъ въ 6 метровъ. Емкость баллонета =  $500\text{ m}^3$ . Сила двигателя—70 НР. Послѣ гибели „Patrie“, Дейчъ-де-Ла-Мертъ любезно предложилъ государству свой дирижабль, что и было принято.



Фиг.41. Дирижабль „Ville de Paris“ 1906 г.



Фиг. 42. Дирижабль „Pax“ фиг. 44. Главная оригинальность его—жесткая ось внутри оболочки, на которой находились пропеллеры и съ которой въ видѣ жесткой системы была скреплена гондола

15-го января 1908 года „Ville de Paris“ совершила перелетъ изъ Сартурвилля въ крѣпость Вердэнъ, гдѣ находится и до сихъ поръ.

Тѣмъ временемъ фирма „Clément Bayard“ взявшаяся строить дирижабли типа „Ville de Paris“, успѣла построить нѣсколько таковыхъ: „Ville de Bordeaux“, „Ville de Nancy“, „Colonel Renard“, по одному дирижаблю для Россіи, Испаніи, Англіи и еще „Ville de Lucerne“, „Clément Bayard II“.

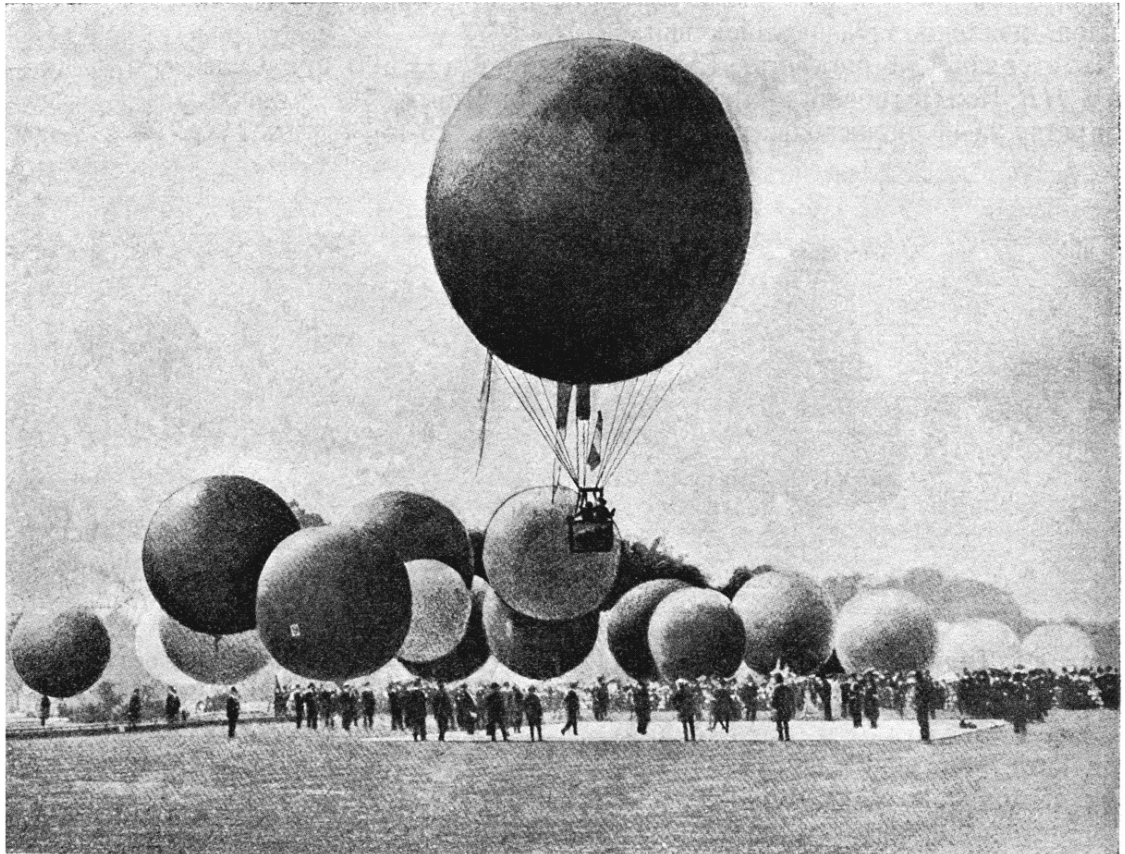
*Конструкція Парсеваля.* Отставной германскій майоръ Парсеваль, задавшись цѣлью ностроить дирижабль наиболѣе портативный и удобный въ обращеніи наземлѣ, создалъ четвертый типъ аэростатовъ—мягкой системы.

*Неудачныя конструкціи.*

Нельзя обойти молчаніемъ тѣ конструкціи, которыя не имѣвъ успѣха сыграли все-таки большую роль въ исторіи развитія дирижаблей, обративъ вниманіе на то, чего больше всего слѣдуетъ опасаться при разработкѣ такихъ конструкцій.

Въ 1897 году въ Германіи былъ построенъ нѣкимъ Вельфортомъ небольшой управляемый аэростатъ, въ которомъ бамбуковая гондола примыкала непосредственно къ мягкой оболочкѣ; двигатель былъ поставленъ керосиновый, 16-ти сильный. Первый же опытъ кончился катастрофой: на высотѣ 1.000 метровъ воспламенился газъ, аэростатъ рухнулъ на землю и погребъ своего конструктора и его помощника.

Въ 1902 году произошли двѣ такія же трагичныя катастрофы во Франціи. 12-го мая погибъ съ двумя аэронавтами дирижабль „Рах“, построенный бразильцемъ Северо, а 13 октября—дирижабль барона Брадскаго. Первый аэростатъ погибъ отъ слишкомъ близкаго сосѣдства двигателя съ баллономъ, второй—отъ разрыва струнъ, на которыхъ была подвѣшена гондола, при нарушенномъ равновѣсіи отъ перемѣщенія одного изъ аэронавтовъ



Одинъ изъ „праздниковъ воздухоплавания“ въ Германіи.

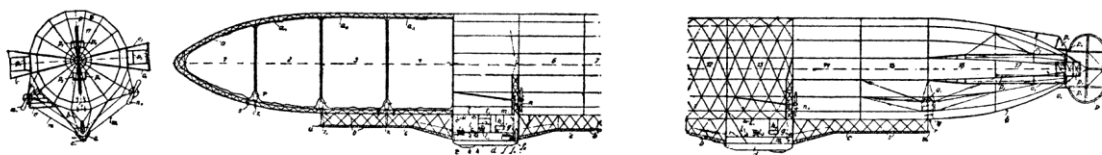
## Г Л А В А IV.

**Жесткая система управл. аэростатовъ.**

Въ настоящее время главнымъ, и почти единственнымъ представителемъ жесткой системы является аэростатъ графа Цепелина, по техническимъ своимъ качествамъ добившійся весьма хорошихъ результатовъ.

Фиг. 44 изображаетъ схему конструкціи, а фиг. 45 общій видъ „ZIII“, построеннаго въ августѣ 1909 года. Разсмотримъ его по частямъ.

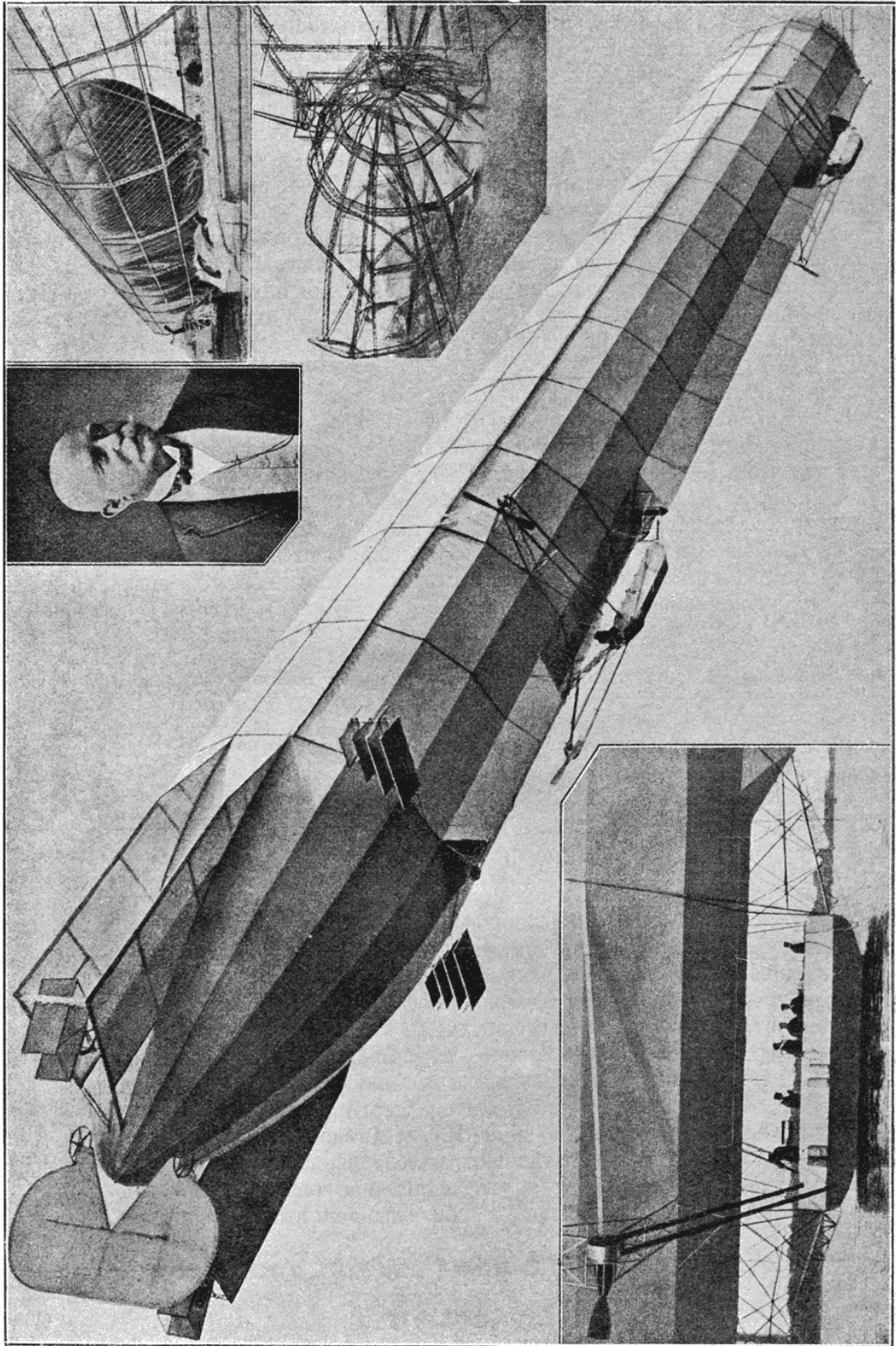
*Оболочка.* Аллюминіевый остовъ, изъ шестнадцати поперечныхъ колець и шестнадцати продольныхъ прогоновъ, образуетъ правильную 16-ти гранную призму съ параболически вытянутыми концами. И кольца, и прогоны представляютъ собой рѣшетчатые фермочки изъ аллюминія треугольнаго сѣченія; въ поперечной плоскости, по діаметрамъ, они прочно связаны между собой металлическими ступами, чѣмъ достигается полная жесткость системы. Длина остова—136 метровъ; діаметръ (поперечникъ)—13 метровъ; діаметръ двухъ крайнихъ колець—11 метровъ. Снаружи



Фиг. 44. Дирижабль „Цепелинъ III“. Слева—видъ сзади, справа—видъ сбоку и продольный разрѣзь.

остовъ покрытъ въ два слоя водонепроницаемой прорезиненной матеріей, а внутри въ семнадцати образовавшихся клѣткахъ (длиной по 8 метровъ) вмѣщаетъ семнадцать отдѣльныхъ баллоновъ, наполненныхъ газомъ, съ общей емкостью въ 15.000 м<sup>3</sup>. Эти отдѣльныя оболочки наполняются газомъ не во всю свою емкость, а съ оставленіемъ запаса на случай расширенія, какъ „вялый аэростатъ“. Каждая изъ нихъ имѣетъ по клапану для наполненія, а нѣкоторыя имѣютъ еще контрольные клапаны, открывающіеся автоматически при извѣстномъ давленіи вовнутри. Баллоны довольно плотно примыкаютъ къ наружной обшивкѣ остова и къ перегородкамъ, отдѣляющимъ ихъ одинъ отъ другого. Въ серединѣ остова, между двумя клѣтками, устроена лѣстница, позволяющая входить на верхнюю часть оболочки.

*Подвѣска и гондолы.* Подъ нижней гранью призмы оболочки, между вторыми съ краю кольцами остова, устроенъ киль, имѣющій въ поперечномъ разрѣзѣ видъ равнобедреннаго треугольника вершиной къ низу. Киль этотъ имѣетъ аллюминіевый остовъ, покрытый снаружи той же прорезиненной матеріей, какъ и остовъ оболочки. Въ двухъ мѣстахъ, подъ пятыми съ концовъ клѣтками оболочки, киль прерывается, и тамъ на металлическихъ тягахъ къ остову оболочки прикрѣплены двѣ гондолы; подвѣска ихъ совершенно жесткая, такъ что неизмѣняемость системы обезпечена вполнѣ. Киль служитъ, во-первыхъ, для приданія аэростату большей устойчивости, какъ и кили морскихъ судовъ, а во-вторыхъ для сообщенія между гондолами вдоль всего дирижабля по корридору, сдѣланному внутри кили. Въ прежнихъ моделяхъ внутри этого корридора, на рельсахъ, укрѣплялся подвижной грузъ, передвиганіемъ котораго достигали уклоненія пути движенія



Остатки одного из разрушенных „Z“-овъ.

„Z III“.

Одна гондола „Z III“.

Фиг. 45

всего аэростата вверх или вниз; теперь съ введеніемъ рулей высоты въ немъ надобности нѣтъ. Гондолы соединяются съ корридормъ небольшими лѣстницами-трапами; изъ самого корридора можно легко имѣть доступъ ко всѣмъ клапанамъ внутреннихъ баллоновъ оболочки и даже къ верхней части всей оболочки. Обѣ гондолы сдѣланы изъ алюминія и имѣютъ видъ лодочекъ. Длина каждой 8 м., ширина 1,8 и высота 1,2 метра. Дно ихъ снабжено извнѣ мѣшками, наполненными воздухомъ, которые служатъ буферами при спускѣ на землю, предохраняя отъ сильныхъ толчковъ. Въ передней гондолѣ сосредоточено управленіе аэростатомъ: всѣ рули и приборы находятся здѣсь, а потому здѣсь размѣщается только командный персоналъ, тогда какъ для пассажировъ отводится только задняя гондола.

*Органы движенія.* Пропеллеры, дающіе аэростату поступательное движеніе, расположены попарью по сторонамъ оболочки, въ нижней ея части, надъ обѣими гондолами. Четырмя кронштейнами, вынесенными изъ гондолъ и поддерживаемыми такими же металлическими скрѣпами съ кольцами остова оболочки, создана достаточно прочная точка опоры для вращенія такого же числа винтовъ. Здѣсь опять сказывается выгода жесткой оболочки, позволяющей располагать пропеллеры возможно ближе къ центру сопротивленія воздуха при движеніи всей системы. Винты двухлопастные (у прежнихъ моделей были трехлопастные), алюминіевые, съ діаметромъ въ 3 метра. Два мотора по 115 лошадиныхъ силъ, къ которымъ потомъ были присоединены еще одинъ въ 150 HP, передаютъ свою энергію винтамъ при помощи стальныхъ лентъ, идущихъ изъ гондолъ. Скорость вращенія винтовъ до 1.200 оборотовъ въ минуту.

*Органы управленія.* Управление аэростатомъ въ вертикальной плоскости достигалось сначала перемѣщеніемъ центра тяжести системы къ носу или кормѣ, чѣмъ вызывалось опусканіе или подниманіе дирижабля. Для этого раньше служилъ простой грузъ, а затѣмъ вагонетка съ различныхъ матеріаломъ, передвигаемая по рельсамъ въ соединительномъ корридорѣ. Теперь у „ZIII“ введены рули глубины, подъ дѣйствіемъ которыхъ весь аэростатъ, сохраняя горизонтальность оси, можетъ идти наклонно вверхъ или внизъ, и только въ рѣдкихъ случаяхъ прибѣгаютъ къ перемѣщенію центра тяжести, добиваясь этого соотвѣтствующей разстановкой и пассажировъ въ корридорѣ и задней гондолѣ. Рули глубины „ZIII“ представляютъ собой серію горизонтальныхъ поверхностей, имѣющихъ возможность уклоняться въ ту или другую сторону. Одна пара такихъ рулей находится впереди, и одна сзади. И та и другая прикрѣплены къ кронштейнамъ, вынесеннымъ по обѣимъ сторонамъ нижней части аэростата отъ вторыхъ съ концовъ колець остова оболочки; каждая пара состоитъ изъ восьми прямоугольныхъ поверхностей, по четыре съ каждой стороны, пребывающихъ постоянно параллельно одна другой. Уклоненіе же рулей переднихъ и заднихъ производится самостоятельно, хотя есть возможность дѣйствовать ими одновременно, съ однимъ и тѣмъ же угломъ наклона. Каждая поверхность, площадью въ 5—8 м<sup>2</sup>, представляетъ металлическую раму, обтянутую съ двухъ сторонъ прорезиненной матеріей.

Для управленія аэростатомъ въ горизонтальной плоскости имѣется нѣсколько рулей поворотныхъ. Съ самага начала графъ Цеппелинъ примѣнялъ одинъ такой руль, помѣщаемый у задней гондолы. Въ „Z3“ было помѣщено нѣсколько вертикальныхъ плоскостей между кормовыми стабилизирующими поверхностями - „Z4“ получилъ сначала два руля, прямоугольной формы на кормѣ и на носу оболочки (фиг. 37), затѣмъ одинъ такой же на кормѣ и по одной вертикальной поверхности между кормо-

выми стабилизаторами (фиг. 37), и въ концѣ концовъ одинъ большой руль на кормѣ въ родѣ рыбьяго хвоста и по двѣ вертикальныхъ поверхности между стабилизаторами (фиг. 37). Такое устройство этихъ рулей сохранено и въ „Z III“. Большой руль, помѣщенный на самой кормѣ, даетъ дирижаблю замѣчательную подвижность, дѣйствуя съ поразительной точностью. Устройство самихъ поверхностей таково же, какъ и у рулей глубины: металлическія рамы, обтянутыя матеріей.

*Органы устойчивости.* Впервые эти органы были примѣнены въ 1906 г. у „Z 3“ (фиг. 37) въ видѣ четырехъ поверхностей, расположенныхъ на самой кормѣ оболочки, начиная отъ второго съ конца кольца остова вдоль тѣхъ прогоновъ, которые образуютъ съ обѣихъ сторонъ вертикальныя грани оболочки. Для удобства конструкціи, эти поверхности расположены не строго горизонтально, а радіально по отношенію къ оси оболочки. (Между ними-то и находятся маленькіе рули поворотные). Эти горизонтальные плавники (стабилизаторы) обезпечиваютъ устойчивость дирижабля отъ качки въ вертикальной продольной плоскости. Устойчивость въ горизонтальной плоскости обезпечивается и килемъ, и плоскостями поворотныхъ рулей; спеціальныя плавники, устроенныя впервые въ послѣдней модели „Z4“ (фиг. 37), сохранились теперь лишь у „Z I“ (фиг. 37).

На основаніи однихъ цифръ трудно составить себѣ ясное представленіе о грандіозности цеппелиновскаго сооруженія. Можно иллюстрировать: поставленный на дыбы, онъ будетъ выше самыхъ высокихъ зданій, существующихъ въ Европѣ, а при нормальномъ положеніи передъ взлетомъ, когда гондолы касаются земли, верхняя часть оболочки находится на одномъ уровнѣ съ крышами четырехъ-этажныхъ домовъ. Вся эта машина вѣситъ 12.000 килогр. (около 740 пудовъ) и обладаетъ еще возможностью поднимать полезнаго груза до 4.800 (ок. 290 пудовъ), такъ какъ подъемная сила всего газа равняется 16.800 клгр. Въ число полезнаго груза надо считать балластъ, бензинъ и масло для моторовъ и весь экипажъ. При наличности балласта и питанія для двигателей на сутки хода, дирижабль можетъ поднять еще 20—25 человекъ.

Собственная скорость движенія „Z“—а достигаетъ 15 метровъ въ секунду. По способности держаться долгое время въ воздухѣ, „Z“—ы добились такихъ успѣховъ какъ ни одна другая система дирижаблей. Достаточно привести знаменитый полетъ совершившаго наибольшее количество путешествій „ZII“, который въ послѣднихъ числахъ мая 1909 года пролетѣлъ отъ Фридрихсгафена до Биттерфельда и обратно до Гёппингена, сдѣлавъ безостановочно въ 36 часовъ около 1.300 верстъ. Случай, происшедшій съ нимъ въ Гёппингенѣ, очень интересенъ: дирижабль при спускѣ наскочилъ головной частью на большое грушевое дерево и сокрушилъ весь носъ, на длину двухъ клѣтокъ остова; однако втеченіе 12 часовъ носовая часть была кое-какъ зашита брезентомъ, и остальной путь до Фридрихсгафена „ZII“ совершилъ съ оторваннымъ носомъ и только съ 15 баллонами газа. Интересно еще путешествіе „ZIII“ въ послѣднихъ числахъ августа того же 1909 года. Съ двумя остановками въ пути изъ-за поломокъ цилиндровъ мотора, „ZIII“ дошелъ изъ Фридрихсгафена въ Берлинъ, блестяще представилъ столицѣ и Императору, послѣ чего отправился назадъ. Около мѣстечка Бюльцихъ у одного изъ винтовъ сломалась лопасть и такъ неудачно, что отскочившая лопасть попала въ оболочку и съ силой пробила ее насквозь, давъ уйти газу, заключавшемуся въ одномъ изъ внутреннихъ баллоновъ. Несмотря однако на это, „ZIII“ удалося сохранить свое



висѣніе въ воздухе, возстановивъ выбрасываніемъ балласта утерянную подъемную силу; дирижабль прошелъ еще нѣсколько сотъ метровъ, выбралъ себѣ мѣсто для спуска и благополучно сѣлъ гдѣ-то посреди поля.

Вообще-же „Z III“ вышелъ не особенно удачнымъ, главнымъ образомъ изъ-за моторовъ, въ которыхъ примѣнили слишкомъ тонкія стѣнки у цилиндровъ. Поэтому „Z III“ и не былъ принятъ правительствомъ. Намѣренію павительства принять слѣдующій „Z IV“, законченный постройкой къ лѣту 1910 года, не удалось сбыться, такъ какъ нослѣ своего перваго блестящаго полета съ платными пассажирами, „Z IV“ потерпѣлъ сильную аварію, сѣвъ въ чащу Тевтобургскаго лѣса послѣ отчаянной борьбы съ бурей. Slѣдующій по выпуску „Z VI“ сгорѣлъ въ своемъ элингѣ въ сентябрѣ 1910 года.

*Общія свойства жесткой системы дирижаблей.* Такъ какъ въ настоящее время изъ аэростатовъ жесткой системы совершаютъ полеты только одни „Z“-ы, то и всѣ выводы относятся главнымъ образомъ къ нимъ.

*Достоинства.* 1) Твердая оболочка обезпечиваетъ ей неизмѣняемость формы при измѣненіяхъ нагрузки, давленія атмосферы и температуры окружающей среды, чѣмъ достигается большая безопасность и сильно облегчается управляемость и устойчивость.

2) Твердый остовъ оболочки позволяетъ весьма прочно и рационально располагать: а) пропеллеры—въ центрѣ сопротивленія, чѣмъ достигается большая скорость движенія; б) гондолы—возможно ближе къ оболочкѣ, чѣмъ уменьшается лобовое сопротивление воздуха и увеличивается подвижность аэростата въ вертикальной плоскости; в) органы управления и устойчивости— въ наиболѣе подходящихъ для того мѣстахъ, чѣмъ обезпечивается лучшая управляемость, (подвижность) и устойчивость; г) внутри оболочки—отдѣльные баллоны съ газомъ, чѣмъ уничтожается опасность гибели аэростата при частичномъ поврежденіи оболочки.

*Недостатки.* 1) Постройка дирижабля жесткой системы обходится значительно дороже, чѣмъ дирижабля съ мягкой оболочкой на тотъ же вѣсъ полезной нагрузки; въ зависимости отъ этого удорожается и содержаніе аэростата (элинги, ангары и расходъ на питаніе).

2) Жесткій остовъ, дѣлая всю систему очень громоздкой, сильно затрудняетъ маневрированіе дирижаблемъ, подъемъ его и въ особенности спускъ, требуя всюду большую команду людей.

3) Жесткій остовъ вынуждаетъ давать дирижаблю большіе размѣры, такъ такъ иначе трудно получить необходимую подъемную силу для полезной нагрузки.

4) При вѣтрѣ, превосходящемъ собственную скорость жесткаго аэростата, положеніе послѣдняго дѣлается критическимъ, если онъ находится вдали отъ своего ангара: спускъ крайне труденъ и даже при удачѣ не даетъ безопасности, такъ какъ удержаніе дирижабля на мѣстѣ стоитъ неимовѣрныхъ усилий, а разобрать оболочку (сложить, выпустивъ газъ—какъ въ мягкой)—невозможно...

Въ 1910 году стали разрабатывать во Франціи и въ Англии еще два дирижабля жесткой системы, емкостью каждый въ 8.000 м<sup>3</sup>. Въ отличіе отъ Цепелиновъ, въ этихъ аэростатахъ примѣняется несимметрическая оболочка, по типу, выработанному полк. Ренаромъ. Германія еще съ 1908 года разрабапываетъ колоссальный типъ дирижабля съ жесткимъ деревяннымъ каркасомъ (по проекту профессора Шютте).

## Г Л А В А V.

**Полужесткая система упр. аэростатовъ.**

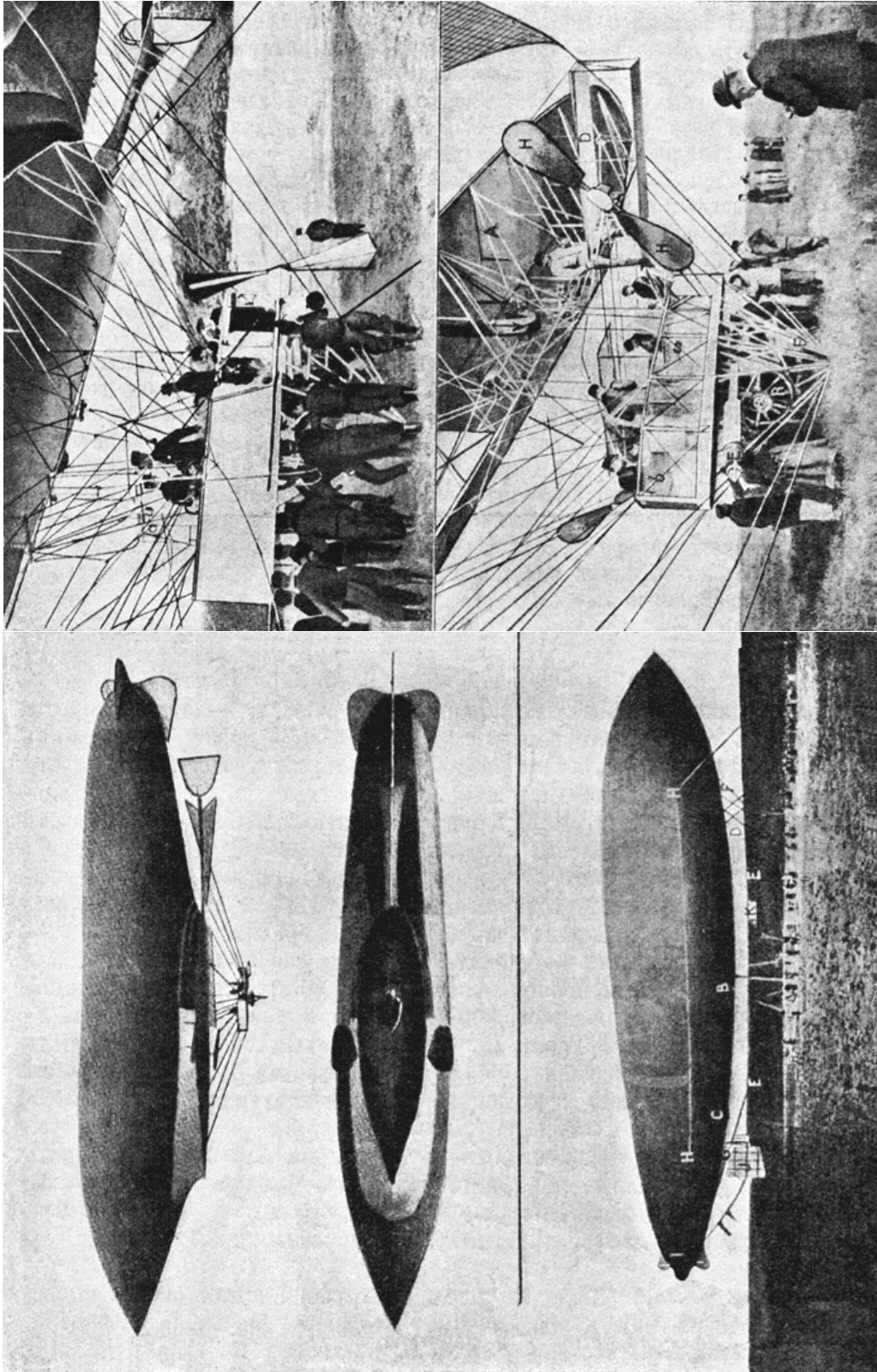
Сооруженный въ 1902 году первый дирижабль братьевъ Лебоди „Le Jaune“ явился родоначальникомъ новаго типа упр. аэростатовъ полужесткой системы. Къ этому типу слѣдуетъ относить вообще такіе дирижабли, непосредственно при мягкой оболочкѣ которыхъ имѣются твердыя части, въ видѣ балокъ, платформъ и т. п., обезпечивающія ей неизмѣняемость формы.

Разсмотримъ подробнѣе одинъ изъ такихъ дирижаблей типа „Лебоди“, приобретенный Россіей лѣтомъ 1909 года для военнаго вѣдомства и окрещенный у насъ „Лебедемъ“ (фиг. 46). (Онъ почти ничѣмъ не отличается отъ „République“).

*Оболочка.* Оригинальной для типа Лебоди торпедо-образной формы, съ наибольшимъ поперечникомъ въ передней трети, съ заостреннымъ носомъ и округленной кормой,—оболочка имѣетъ емкость 3.700 м<sup>3</sup>, при длинѣ въ 61,2 и діаметрѣ въ 10,9 метра. Баллонетъ, въ видѣ мѣшка, раздѣленнаго перегородками на три части, помѣщается нѣсколько впереди отъ центра, имѣя емкость 900 м<sup>3</sup>, т. е. около  $\frac{7}{4}$  емкости всей оболочки. Воздухъ въ баллонетъ накачивается черезъ шлангу, идущую отъ вентилятора. Для предохраненія баллонета отъ разрыва имѣется автоматическій клапанъ, открывающійся при опредѣленномъ давленіи совнутри и выпускающій излишекъ воздуха. Сама оболочка имѣетъ два такихъ-же клапана на кормѣ. Къ нижней части всего баллона, на тросахъ, прикрѣпленныхъ къ поясу оболочки, вплотную подвѣшена овальная платформа, сдѣланная изъ системы полыхъ стальныхъ трубъ и обтянутая полотномъ. Вся поверхность этой платформы равняется 100 м<sup>2</sup>. Пространство между передней частью платформы и оболочкой забрано особой гладкой матеріей для уменьшенія сопротивленія воздуха при движеніи: это вѣтрорѣзь. Вдоль платформы снизу устроенъ вертикальный киль въ видѣ небольшой рѣшетчатой фермы, задняя часть которой тоже обтянута полотняной ткаиью. Этотъ киль увеличиваетъ жесткость всей платформы, такъ какъ нижняя часть его соединена тягами съ боками платформы; сзади онъ вмѣстѣ съ вытянутой кормой платформы переходитъ въ стрѣлу.

*Гондола и подвѣска.* Гондола имѣетъ форму коробки съ плоскимъ дномъ въ видѣ вытянутаго шестиугольника. Размѣры ея: 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> метровъ въ длину, 1,6 метра въ ширину и 0,8 метра въ высоту. Стальными тросами она подвѣшена непосредственно къ платформѣ такимъ образомъ, что подвѣска постоянно сохраняетъ жесткость. Для удобства спуска дирижабля въ любомъ мѣстѣ, подъ гондолой имѣется пирамида: рядъ металлическихъ стоекъ, идущихъ отъ дна гондолы внизъ подъ угломъ и сходящихся въ одну точку, которая и соприкасается съ землей при пребываніи аэростата на сушѣ. Такимъ образомъ дно гондолы находится въ это время надъ землей въ разстояніи 1,4 метровъ (2 аршина).

*Органы движенія.* Моторъ системы Панаръ-Левассора, мощностью въ 70 лошадиныхъ силъ, вращаетъ два металлическихъ винта, вынесенныхъ на кронштейнахъ по обѣимъ сторонамъ гондолы, на уровнѣ примѣрно ея дна. Діаметръ винтовъ—2,4 метра; скорость вращенія ихъ—900 оборотовъ въ минуту. Самый моторъ помѣщается въ серединѣ гондолы; радиаторъ и запасъ питанія для мотора—подъ дномъ гондолы,



Гондола дирижабля „République“.  
 ” ” ” „Liberté“.

Фиг. 46. „Лебедь“ видъ сбоку.  
 ” ” ” „La Belgique“.

между ногами пирамиды. Вентиляторъ для баллонета укрѣпленъ наверху, у кия платформы.

*Органы управления.* Для управления дирижаблемъ въ вертикальной. плоскости имѣется двѣ пары рулей—передняя и задняя. Передняя представляетъ двѣ овальныхъ поверхности, находящихся на одной поперечной оси, расположенной подъ платформой впереди гондолы; каждая такая поверхность состоитъ изъ металлическаго остова обтянутаго полотномъ; общая площадь обѣихъ равняется  $14 \text{ m}^2$  (3 кв. сажени). Задняя пара представляетъ двѣ треугольнаго вида поверхности, расположенныхъ на хвостѣ стрѣлы, по обѣимъ сторонамъ ея; общая поверхность ихъ— $8 \text{ m}^2$ . Руль поворотный, для управления вправо и влѣво, прикрѣпленъ позади стрѣлы; трубчатый остовъ его—въ видѣ трапеціи, у которой малое основаніе описано дугой,—укрѣпленъ въ двухъ точкахъ по одной вертикали на выступахъ стрѣлы; общая поверхность руля—около  $10 \text{ m}^2$ .

*Органы устойчивости.* На закругленной кормѣ оболочки укрѣплено опереніе, состоящее изъ двухъ плавниковъ вертикальныхъ, и двухъ горизонтальныхъ. Площадь и тѣхъ и другихъ—по  $30 \text{ m}^2$ .

Другимъ органомъ устойчивости является стрѣла, составляющая продолженіе жесткой платформы. Остовъ ея, тоже изъ металлическихъ трубокъ, представляетъ двѣ сильно вытянутыхъ трапеціи, сложенныхъ подъ прямымъ угломъ одна къ другой по ихъ оси симметріи. При этомъ горизонтальная поверхность является продолженіемъ самой платформы, а вертикальная—ея кия. Весь остовъ обтянуть полотномъ и подвѣшенъ тросами къ поясу оболочки въ нижней ея части. Сзади стрѣлы помѣщается руль поворотный, съ боковъ хвостовой части—задніе рули глубины.

Предшественникъ „Лебедя“ во Франціи—„République“—давала скорость до 12 метровъ въ секунду (40 версъ въ часъ) и совершала путешествія (съ 5 человекъ въ гондолѣ) въ теченіе до 8 часовъ; такъ извѣстенъ полетъ ея 4 августа 1909 года, когда дирижабль обошелъ вокругъ Парижа по маршруту Сень-Жермень, Сенли, Мо, Мелень и обратно въ Сень-Жермень въ теченіе семи часовъ, сдѣлавъ всего 210 километровъ.

Дирижабль „Liberté“ (фиг. 46), построенный для французскаго правительства, получилъ нѣсколько усовершенствованій. Ему дали большіе размѣры—емкость  $4.200 \text{ m}^3$  при длинѣ въ 65 м. в поперечникѣ въ  $12\frac{1}{2}$  м.,—благодаря чему онъ можетъ поднимать въ гондолѣ 7—8 человекъ. Для лучшаго использованія силы пропеллеровъ, винты были приподняты выше надъ гондолой. Прежніе рули высоты были замѣнены четырьмя прямоугольными горизонтальными поверхностями, расположенными по двѣ въ рядъ впереди гондолы, между гондолой и оболочкой. Измѣнена была также форма платформы: изъ симметричной овальной ее сдѣлали яйцевидной, съ толстымъ поперечникомъ впереди, и нѣсколько болѣе вытянутой.

Еще одио измѣненіе было введено во всѣ дирижабли этого типа послѣ гибели „République“: металлическіе винты были замѣнены деревянными, болѣе стойкими въ смыслѣ возможности поломки.

Вообще типъ дирижаблей Лебоди-Жюллио можно охарактеризовать такими данными.

Достоинства: 1) Гондола довольно хорошо предохранена своей пирамидой отъ всевозможныхъ при спускѣ поврежденій, позволяя совершать таковой и въ сильно пересѣченной мѣстности.

2) Короткая подвѣска облегчаетъ устройство гангаровъ (элинговъ) для дирижабля, позволяя ихъ дѣлать сравнительно невысокими.

3) Плоскіе плавники оперенія хорошо выполняютъ свое назначеніе, не представляя почти никакого лобового сопротивленія.

Недостатки: 1) Жесткая платформа и стрѣла затрудняютъ маневрированіе дирижабля при спускѣ и подъемѣ, являясь часто причиной разныхъ аварій, и доставляетъ массу заботъ при перевозкѣ дирижабля по сушѣ.

2) На платформу тратится значительная часть продѣмной силы аэростата, что отзывается на скорости или на размѣрахъ полезнаго груза—экипажа, и питанія для моторовъ и балласта.

3) Винты малаго діаметра (большого діаметра примѣнить нельзя по отсутствію мѣста) хотя и съ быстрымъ вращеніемъ, представляютъ меньше выгоды, чѣмъ винты большого діаметра съ вращеніемъ болѣе медленнымъ.

4) Дирижабль мало поворотливъ и подверженъ качкѣ, вслѣдствіе какъ неважнаго дѣйствія рулей, такъ и наличности вѣтрорѣза и киля платформы, которыми на поворотахъ, при небольшой скорости, поглощается значительное количество работы.

5) Выходъ изъ гондолы, дно которой находится въ двухъ аршинахъ отъ земли, довольно затруднителенъ, точно такъ же, какъ и входъ въ нее. Сама гондола тѣсна и неудобна для экипажа; это неудобство увеличивается еще паутиной тросовъ, идущихъ во всѣхъ направленіяхъ отъ самой гондолы и ея пирамиды.

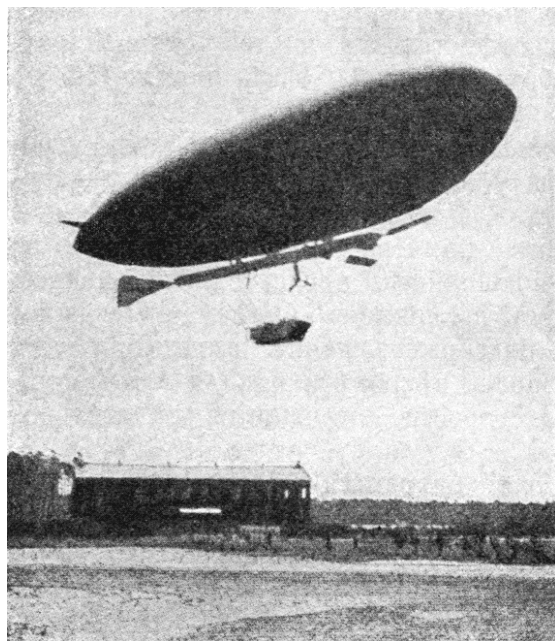
---

*Отсюда ясно, что французскій типъ „Лебоди“, сыгравшій въ свое время громадную роль въ исторіи управляемой аэростатики, теперь далекъ отъ совершенства. Если нѣкоторые недостатки (п. 4 и п. 5), которые въ полной мѣрѣ присущи какъ „Lebaudy II“, такъ и „Лебедю“, еще возможно устранить, то только послѣ цѣлаго ряда испытаній; а таковыя не были закончены къ осени 1910 года и во Франціи съ „Liberté“. (По крайней мѣрѣ не было ни одного полета большаго по продолжительности, чѣмъ совершала раньше République).*

Тѣмъ болѣе интереса представляетъ поэтому германскій типъ аэростата полужесткой системы, сооруженный въ 1907 году, послѣ успѣховъ „Lebaudy II“, инженеромъ Базенахъ при участіи командира прусскаго воздухоплавательнаго батальона майора Гроссъ (аэростатъ и называется по имени послѣдняго).

*Дирижабль „Гроссъ“.* Первая модель была небольшая: 1.800m<sup>3</sup> емкости, и двигатель мощностью всего въ 25 HP. Подъ самой оболочкой была подвѣшена платформа,—въ видѣ ряда рамъ горизонтальныхъ и вертикальныхъ,—на хвостѣ которой укрѣпленъ поворотный руль. Два трехъ-лопастныхъ стальныхъ винта были помещены непосредственно подъ платформой. Небольшая гондола съ плоскимъ дномъ была подвѣшена къ платформѣ такъ, что она (гондола) могла перемѣщаться къ носу или кормѣ, чѣмъ достигалось управленіе въ вертикальной плоскости—подниманіе или опусканіе. Опыты съ аэростатомъ дали хорошіе результаты; въ началѣ октября 1907 года онъ сумѣлъ продержаться въ воздухѣ шесть часовъ, и это побудило военное вѣдомство построить второй такой же дирижабль, уже большихъ размѣровъ. „Militer II“ (фиг. 47 и 48), какъ его называютъ теперь, былъ законченъ уже къ лѣту 1908 года. Ему дали размѣры большіе, чѣмъ строили во Франціи—5.000m<sup>3</sup> емкости при двухъ

самостоятельных (как у Цепелина) моторах мощностью каждый в 75 HP. Конструкция дирижабля осталась той же, только были введены руль высоты, горизонтальные плавники оперения на корме оболочки и еще второй баллонет. Попыты с „М

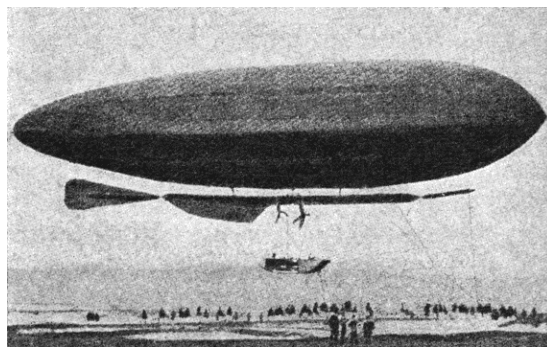


Фиг. 47. „Melitair II“ 1908 г.

II“ дали весьма благоприятные результаты. 13-го сентября 1908 года аэростат совершил ночной полет из под Берлина до Магдебурга и обратно, пробыв в воздухе 13 часов и сделав всего около 300 верст, а через год, в первых числах августа 1909 года, сделал путешествие еще более длинное—до Тюрингии и обратно, продолжительностью более шестнадцати часов. Эти полеты следует отметить особенно потому, что у французов до осени 1910 года рекордом считается упомянутое выше путешествие „République“ длительностью в 7ч. 13м.

Теперь больших успехов ждут от нового „М. III“, характеризующегося такими данными: 8.000 м<sup>3</sup> емкости, четыре мотора по 75 HP, большая гондола с электрической установкой и станцией беспроволочного телеграфа, двадцать человек экипажа. Первые опыты в январе 1910 года закончились маленькой аварией. Весной и летом они продолжались весьма успешно.

Пример аэростатов Гросса, где применена узкая платформа, где нет втроеза, а между платформой и оболочкой имеется свободное пространство, где винты приложены в значительно более выгодном месте, где гондола,—наконец,—тоже более удобна,—показывает, что и французы могли бы сделать свой тип „Лебеди“ значительно более практичным, если-бы с самого начала занялись серьезно его усовершенствованием.



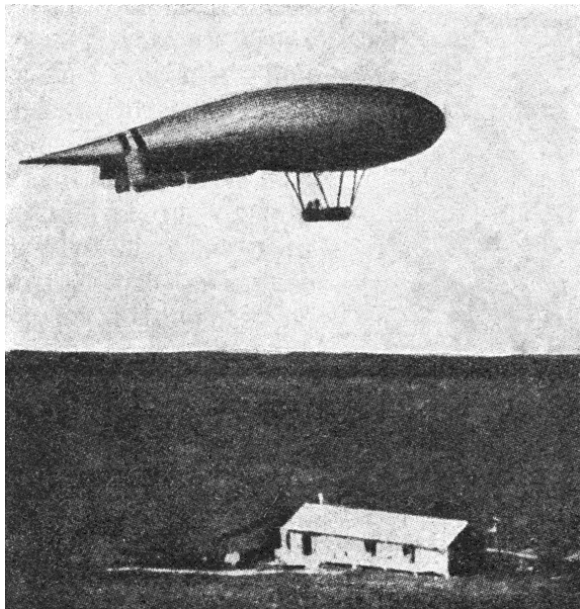
Фиг. 48. „Melitair II“ 1909 г.

Нельзя не отметить еще пару оригинальных аэростатов, относящихся по конструкции тоже к полужесткой системе.

#### *Итальянский военный тип.*

Военный итальянский дирижабль „№1 bis“ (фиг. 49) построенный в 1909 году капитанами „Специальной бригады“ Крокко и Ричальдони, весьма оригинален по своей конструкции, отличаясь очень существенно от всех других типов. Оболочка его—емкостью в 3.500 м<sup>3</sup>—имеет жесткое основание из полых стальных

трубъ. Однако послѣднее не представляетъ изъ себя одно цѣлое, а состоитъ изъ семи отдѣльныхъ звеньевъ, отвѣчающихъ семи отдѣльнымъ баллонамъ, заключеннымъ

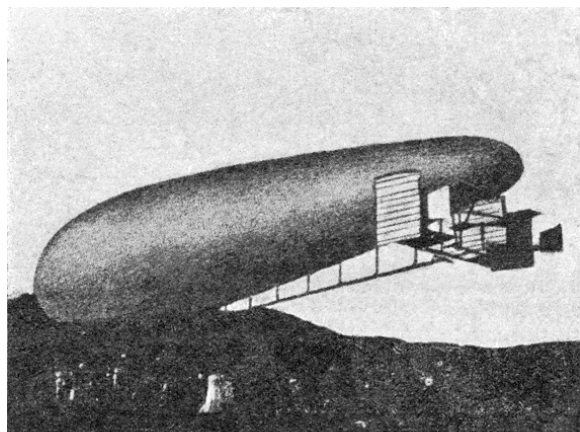


Фиг. 49. Итальянскій дирижабль „№ 1“.

между перегородками въ общую оболочку. Звенья основанія соединены между собой шарнирами, а каждый баллонъ имѣетъ свой отдѣльный баллонетъ съ воздухомъ. Такимъ образомъ достигнуты и неизмѣняемость формы, и размѣщеніе источника подъемной силы, какъ у Цепелина, на нѣсколько отдѣльныхъ клѣтокъ, и полная гибкость оболочки въ продольномъ направленіи. Задняя половина всей оболочки аэростата имѣетъ для устойчивости вертикальный киль, заканчивающій поворотнымъ рулемъ. Къ этому же киллю прикрѣплено опереніе въ видѣ четырехъ вертикальныхъ и четырехъ горизонтальныхъ поверхностей, которыя могутъ въ то же время служить и рулями высоты или поворота, такъ какъ при помощи спеціальнаго рулевого колеса ихъ можно уклонять въ извѣстныхъ предѣлахъ отъ первоначальнаго положенія. Другая оригинальность этихъ поверхностей—онѣ эластичны, чѣмъ устраняется рѣзкость при совершеніи воздушныхъ маневровъ. Гондола, въ видѣ лодки, подвѣшена на стальныхъ тросахъ къ шарнирамъ основанія оболочки, чѣмъ обеспечивается при полетѣ полная неизмѣняемость самой оболочки. Моторъ въ 120HP вращаетъ два винта, укрѣпленныхъ на подставкахъ изъ гондолы. Вся оболочка покрыта снаружи особой алюминіевой краской, уменьшающей сопротивленіе воздуха при движеніи.

Аэростатъ „№1bis“ (фиг.50), въ которомъ оболочка была сзади укорочена, далъ при опытахъ весьма большую скорость; даже и при полетѣ по замкнутому кругу скорость его хода дала 53 километра въ часъ (15 метровъ въ секунду). Въ смыслѣ продолжительности пребыванія въ воздухѣ онъ тоже далеко оставилъ за собой французскихъ братьевъ, совершивъ въ октябрѣ 1909 года путешествіе изъ Рима въ Неаполь и обратно въ теченіе четырнадцати часовъ, пролетѣвъ около 500 верстъ.

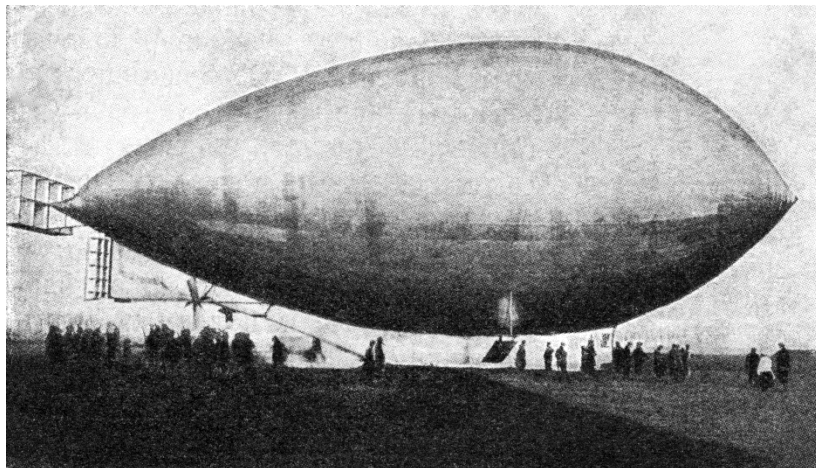
Теперь Италія строить еще два дирижабля того-же типа.



Фиг. 50. Итальянскій дирижабль „№1 bis“.

*Аэростатъ „Леонардо да Винчи“.*

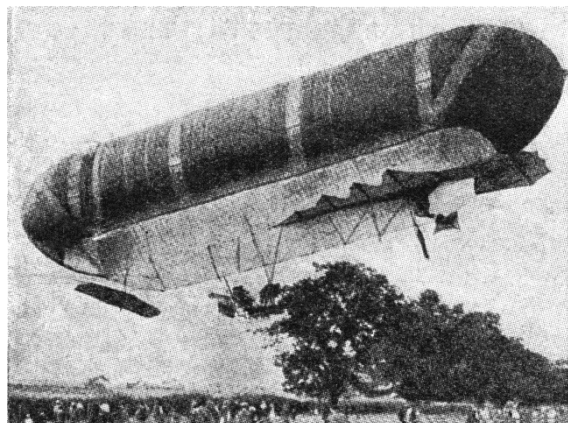
Этотъ третій итальянскій оригинальный типъ, осуществленный известнымъ инженеромъ Форланини, замѣчательнъ тѣмъ, что въ немъ гондола непосредственно



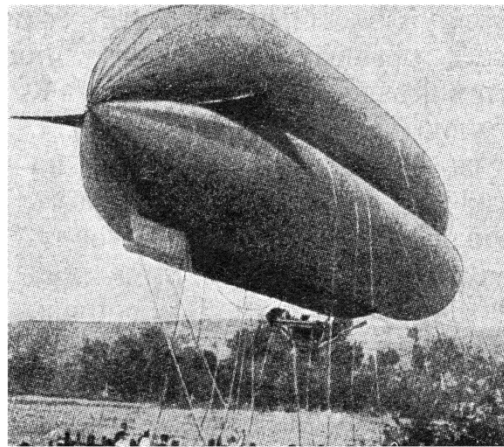
Фиг. 51. Итальянскій дирижабль „Леонардо-да-Винчи“ 1909 г.

прилегаеть къ почти плоской жесткой платформѣ, которая своими крайними продольными прогонами прочно прикрѣплена къ оболочкѣ, будучи отдѣлена отъ баллона діафрагмой, образующей еще баллонетъ. Весь объемъ оболочки равенъ  $3.260 \text{ m}^3$ , при относительномъ удлинении равномъ 3; при

этомъ газъ занимаетъ  $2.600 \text{ m}^3$ , баллонетъ  $360 \text{ m}^3$  и  $300 \text{ m}^3$  приходятся на промежутокъ. Гондола находится впереди аэростата (фиг. 51); назадъ отъ нея отходитъ киль, заканчивающійся рулемъ поворотнымъ въ видѣ многихъ клѣтокъ. На самомъ хвостѣ



Фиг. 52. Англійскій дирижабль „Nulli Secunds“.



Фиг. 53. Испанскій дирижабль „Torres Querado“.

оболочки оперение—тоже въ видѣ клѣтокъ. Два винта, вращаемыхъ двигателемъ въ 35—40 HP, находятся съ боковъ киля. Съ декабря 1909 года „Леонардо-да-Винчи“ совершилъ много полетовъ, продолжительностью не болѣе  $1\frac{1}{2}$  часовъ, поднимая на себѣ до пяти пассажировъ и часто показываясь надъ Миланомъ. Наибольшая скорость, обнаруженная имъ, равняется 11 метрамъ въ секунду.

Описанные дирижабли не исчерпываютъ всѣхъ типовъ полужесткой системы. Можно еще назвать французскій типъ Годара — La „Belgique“ (фиг. 46), испанскій „Torres Querado“ (фиг. 53), англійскій „Nulli Secundus“ (фиг. 52), нѣмецкій „Routenberg“ и друг.



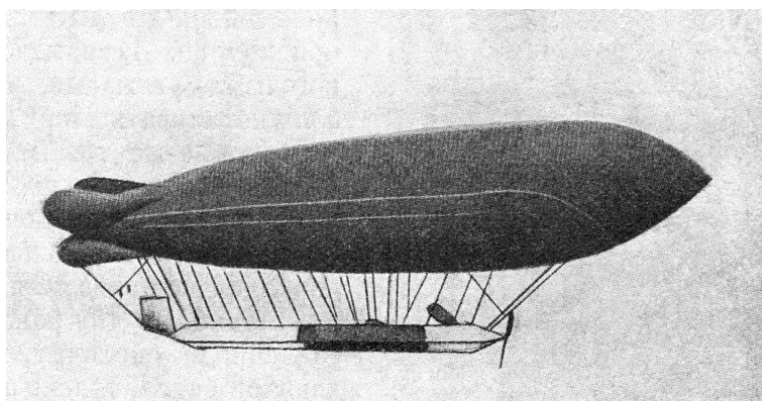
## Г Л А В А VI.

**Полумягкая система упр. аэростатовъ.**

Къ числу аэростатовъ полумягкой системы относятся такіе типы, которые, при совершенно мягкой оболочкѣ, имѣютъ специальный органъ,— обыкновенно въ видѣ длинной балки,—служащій для болѣе равномернаго распредѣленія всей нагрузки на оболочку, въ цѣляхъ лучшаго обезпеченія для нея неизмѣняемой формы. Иногда эта балка помѣщается между оболочкой и гондолой, а въ большинствѣ типовъ сама эта балка, вѣрнѣе часть ея, и является гондолой.

Дирижабли такого типа, впервые осуществленнаго во Франціи полковникомъ Ренаръ, тамъ-же во Франціи получили и наибольшее развитіе, которому много содѣйствоваль заводъ „Астра“. Разсмотримъ одинъ изъ этихъ аэростатовъ „Клеманъ-Баяръ I“ (фиг. 54 и 55), законченный еще въ 1908г. и нынѣ находящійся на службѣ въ военно-инженерномъ въ-домствѣ у насъ, въ Россіи.

*Оболочка.* Несимметричной, рыбо-видной формы, изъ двухъ рядовъ прорезиненной матеріи оболочка имѣетъ емкость 3.500 m<sup>3</sup>, при длинѣ въ 56,25 и наибольшемъ поперечникѣ въ 10,58 метровъ. Посерединѣ, поперекъ верхней части

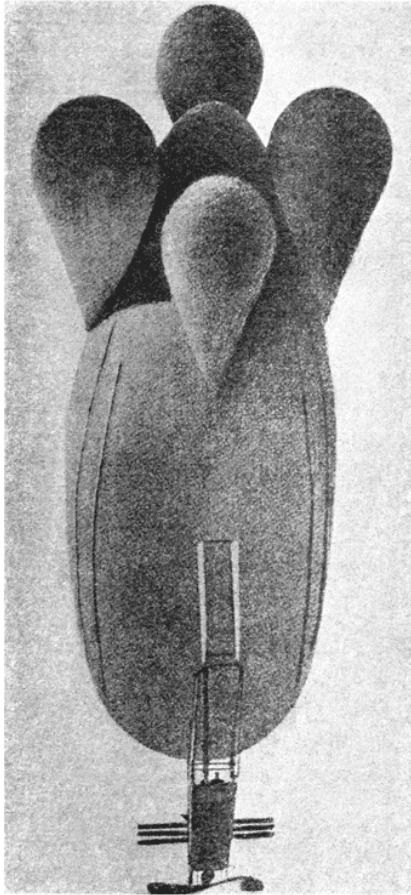


Фиг. 54. Дирижабль „Клеманъ-Баяръ“.

оболочки, имѣется разрывное приспособленіе, въ видѣ отрывного полотнища. Вдоль всей нижней части, нѣсколько ниже оси, на оболочку нашить поясъ, къ которому прикрѣпляется подвѣска. Внутри оболочки, внизу, имѣется баллонетъ, емкостью въ 1.000 m<sup>3</sup>. Верхнюю половину его составляютъ полотнища, пришитыя къ оболочкѣ совнутри вмѣстѣ съ наружнымъ поясомъ, съ боковъ онъ ограниченъ полусферами, а снизу—самой оболочкой аэростата. Внутренность баллонета раздѣлена вертикальной перегородкой на двѣ части; каждая половина имѣетъ самостоятельныя шланги для наполненія, которыя позволяютъ при необходимости нагонять воздухъ вентиляторомъ изъ гондолы въ любую часть — кормовую или носовую. Устройство этой перегородки въ баллонетѣ такихъ крупныхъ размѣровъ (почти  $\frac{1}{3}$  всего объема оболочки) вызывается необходимостью: 1) устранить нарушающее равновѣсіе дирижабля переливаніе воздуха изъ одной половины въ другую при наклонахъ оси оболочки; 2) дать возможность аэронавтамъ выравнивать ось оболочки (уравновѣшивать аэростатъ) большимъ накачиваніемъ воздуха въ ту или другую половину баллонета. Для выхода воздуха изъ баллонета, если внутреннее давленіе въ немъ превзойдетъ извѣстный предѣлъ (давленіе 30 мм. водяного столба), каждая половина имѣетъ отдѣльный клапанъ, открывающійся автоматически или въ ручную,

при помощи веревок. Еще в баллонетѣ устроено два матерчатыхъ клапана, закрываемыхъ резиновыми тягами, которые имѣютъ цѣлью автоматически забирать въ себя воздухъ при движеніи аэростата впередъ и тѣмъ содѣйствовать сохраненію формы оболочки, если вентиляторъ почему-либо перестанетъ дѣйствовать.

Сама оболочка имѣетъ на кормѣ тоже два автоматическихъ клапана, служащихъ для выпуска лишняго газа, когда внутреннее давленіе его сдѣлается отъ расширения настолько велико, что будетъ угрожать цѣлости оболочки: эти клапаны открываются автоматически при давленіи совнутри, превосходящемъ 40 мм. водяного столба. Можно ихъ открывать и въ ручную; одна веревка каждого изъ нихъ служитъ для открыванія и одна для лучшаго захлопыванія.



Фиг. 55. Дирижабль „КлеманъБаяръ“: видъ снизу сзади. Наверху — четыре папильона. Справа и слѣва по бокамъ оболочки—по два пояса (черныя линіи), къ которымъ прикрѣпляется подвѣска. Въ серединѣ двѣ бѣлыя вертикальныя полосы—двѣ поверхности задняго поворотнаго руля. Ниже—дно гондолы, по бокамъ которой по три поверхности рулей глубины, а впереди (въ самомъ низу)—винтъ.

Часть пола гондолы, въ томъ мѣстѣ, гдѣ помѣщается пилотъ, приподнята фута на два— для удобства управленія аэростатомъ.

*Органы движенія.* Бензиновый, 4-хъ цилиндровый моторъ, установленный на рессорахъ примѣрно въ передней трети гондолы, вращаетъ валъ, идущій къ носу гондолы, гдѣ на самомъ концѣ укрѣпленъ одинъ винтъ въ 5 метровъ діаметромъ. Сила

*Подвѣска.* Гондола подвѣшена къ оболочкѣ двойной подвѣской: 1) параллельная—стальные тросы діаметромъ около 3 мм., прикрѣпленные къ главному поясу оболочки при помощи гусиныхъ лапокъ и къ гондолѣ роговыми стяжками, позволяющими удлинять или укорачивать длину тросовъ; 2) треугольная—такіе же тросы, идущіе къ гондолѣ отъ нижняго пояса оболочки и перекрещивающіеся между оболочкой и гондолой въ трехъ узлахъ, задѣланныхъ въ кольца. Такимъ путемъ оболочка имѣетъ неизмѣняемую форму.

*Гондола.* Для равномернаго распредѣленія давленія на оболочку, гондола сдѣлана въ видѣ длинной балки, только небольшая часть которой, обшитая алюминіевыми листами, служитъ собственно для помѣщенія двигателя и экипажа. Построена гондола изъ полыхъ стальныхъ трубъ, діаметромъ около дюйма, соединенныхъ въ рѣшетчатую ферму съ растяжками изъ стальныхъ же струпъ съ діаметромъ въ 5 мм. Для удобства перевозки гондолы по землѣ, она сдѣлана изъ двухъ отдѣльныхъ половинокъ. Вся длина ея  $28\frac{1}{2}$  метр., ширина и высота по  $1\frac{1}{2}$  метра; вѣсъ— вмѣстѣ съ машинами—1.450 килогр. (около 90 пудовъ). Проходъ возможенъ по гондолѣ во всю длину ея, для этого сдѣланъ сплошной полъ изъ гофрированнаго желѣза. Подъ поломъ, для предохраненія гондолы отъ поломки при спускѣ, имѣются салазки— три пары продольныхъ деревянныхъ брусковъ.

мотора—105 лош. силъ; вѣсъ со всѣми принадлежностями около 500 клгр. (30 пудовъ). Винтъ—деревянный, орѣховый, склеенный изъ отдѣльныхъ досокъ; въ минуту онъ дѣлаетъ до 400 оборотовъ, причемъ концы его развиваютъ скорость движенія до 105 метровъ въ секунду (50 саж.); вѣсъ его—90 кгр. (около пудовъ). Рядомъ съ моторомъ стоитъ вентиляторъ, который черезъ подведенную къ нему шлангу нагнетаетъ воздухъ въ баллонетѣ. Вентиляторъ получаетъ энергію ременной передачей отъ мотора, но кромѣ того имѣетъ приспособленіе, позволяющее дѣйствовать имъ вручную, если моторъ почему-либо испортится.

*Органы управленія.* Руль поворотный находится сзади: верхній край его подвѣшенъ особыми тросами къ оболочкѣ, а нижній укрѣпленъ на гондолѣ. Состоитъ онъ изъ двухъ трубчатыхъ стальныхъ рамъ трапеціодальной формы, обтянутыхъ съ обѣихъ сторонъ бумажной тканью. Поверхность его равняется  $18 \text{ m}^2$ .

Руль горизонтальный, глубины, состоитъ изъ трехъ такихъ-же поверхностей, съ общей площадью въ  $16 \text{ m}^3$ . Помѣщается онъ подъ гондолой, впереди мотора.

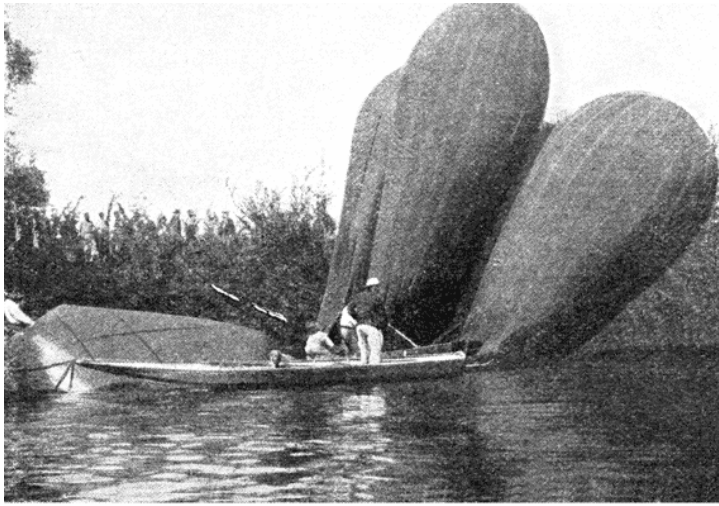
Оба руля приводятся въ дѣйствіе стальными тросами, на подобіе рулей парохода.

*Органы устойчивости.* Такимъ органами являются четыре сфероконическихъ тѣла, укрѣпленныхъ на кормѣ оболочки попарно въ вертикальной и горизонтальной плоскостяхъ. Называются они *стабилизаторами* или *папиллонами*; каждый изъ нихъ, будучи сдѣланъ изъ той-же матеріи, какъ и вся оболочка, неразрывно пришить къ этой послѣдней, сообщаясь съ ней двумя клапанами. Будучи наполнены тѣмъ-же водородомъ, какъ и оболочка, эти стабилизаторы не отягчаютъ кормы, играя роль того же оперенія стрѣлы.

Описанный дирижабль „Клеманъ Баяръ“ совершилъ въ концѣ 1908 г. много полетовъ около Парижа, обнаруживъ способность давать скорость до 14 метр. въ секунду (около 50 верстъ), имѣя на себѣ шесть человекъ экипажа и запасъ питанія для шести-семи часовъ пути. Извѣстенъ его полетъ 1-го ноября 1908 г. изъ Сартрувилль въ Компьень и обратно черезъ Парижъ, когда аэростатъ за 5 часовъ прошелъ дистанцію въ 200 километровъ, подвергаясь все время довольно сильному вѣтру. Въ 1909 году дирижабль совершалъ много полетовъ съ русской приѣмной комиссіей, причемъ одинъ изъ полетовъ окончился аваріей: при спускѣ команда не сумѣла удержать дирижабль въ рукахъ, а такъ какъ балласту на немъ уже не было, то, пролетѣвъ нѣкоторое разстояніе, онъ сталъ опускаться и въ заключеніе упалъ въ Сену (фиг. 56), надъ которой какъ разъ очутился. Хотя пассажиры и спаслись всѣ при этомъ, но затонула гондола и разорвалась оболочка. Потребовавшійся ремонтъ задержалъ приѣмку, и дирижабль прибылъ въ Россію лишь къ зимѣ.

Тѣмъ временемъ заводъ „Астра“ успѣлъ построить цѣлую серію аэростатовъ такого-же типа, емкостью  $3.000—4.000 \text{ m}^3$ . Измѣненія были сдѣланы лишь въ деталяхъ—удлинена и приближена къ оболочкѣ гондола, нѣсколько заострены папиллоны сзади, увеличена мощность мотора до 150 HP, увеличенъ діаметръ винта до 6 метровъ, для горизонтальнаго руля стали брать двѣ полотняныя поверхности на деревянномъ остовѣ и т. п. Дирижабли „Ville de Bordeaux“, „Ville de Nancy“ ничѣмъ особеннымъ себя не заявили. Построенный для военнаго вѣдомства „Colontl Renrd“ (фиг. 57) былъ

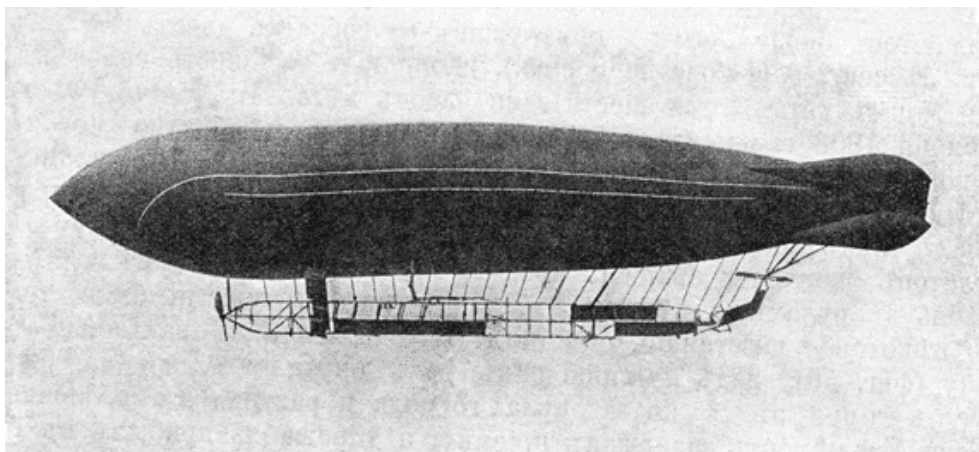
лѣтомъ 1909 года на Реймскихъ авіаціонныхъ состязаніяхъ, но тоже хорошихъ результатовъ не обнаружилъ; наоборотъ, вслѣдствіе большого удлиненія оболочки, онъ оказался плохо уравновѣшеннымъ. Слѣдующій дирижабль—для испанскаго воздушнаго флота — терпѣлъ нѣсколько аварий, прежде чѣмъ въ 1910 году былъ сданъ по назначенію. Слѣдующій — для Англіи — былъ снабженъ уже двумя моторами; опыты съ нимъ лѣтомъ того-же года дали благоприятные результаты.



Фиг. 56. Дирижабль въ водѣ „Клеманъ-Баярь“.

нахожденіи его на сушѣ и устраняютъ опасность гибели аэростата внѣ элинга—всегда можно легко выпустить газъ и свернуть оболочку.

2) Аэростатъ обладаетъ хорошей поворотливостью во всѣхъ направленіяхъ вслѣдствіе рациональнаго расположенія рулей глубины достаточно далеко отъ центра тяжести и руля поворотнаго въ струѣ воздуха, гонимой винтомъ.

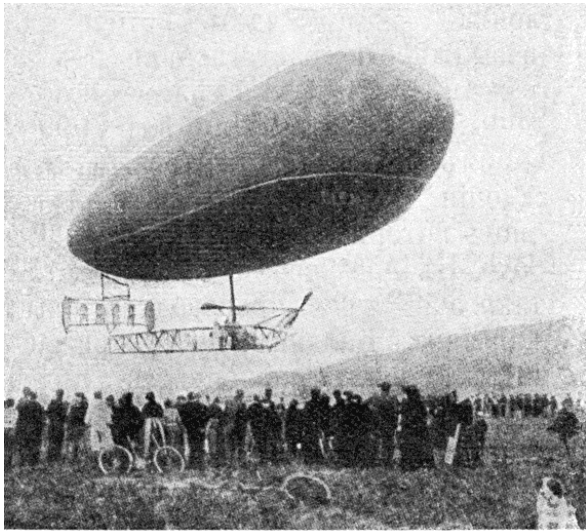


Фиг. 57. Дирижабль „Colonel Rengard“.

3) Совмѣщеніе платформы съ гондолой даетъ выигрышъ въ мертвомъ вѣсѣ, содѣйствуя большей скорости и позволяя весьма удобно размѣстить команду, пассажировъ и машины.

*Недостатки.* 1) Длинная гондола (до 18 сажень) затрудняетъ производство спуска, такъ какъ не всегда и не вездѣ можно найти ровное подходящее для того мѣсто; при неровности-же весьма возможна поломка.

2) Громадный винтъ можетъ вращаться только тогда, когда гондола приподнята уже надъ землей; при спускѣ приходится задолго останавливать моторъ, иначе вращающіяся лопасти могутъ сломаться о землю, какъ то нѣсколько разъ и случалось. Кромѣ того этотъ винтъ, находясь впереди гондолы, гонитъ на пассажировъ сильный воздушный вихрь, затрудняющій управление и дѣлающій утомительнымъ долгое пребываніе въ пути.

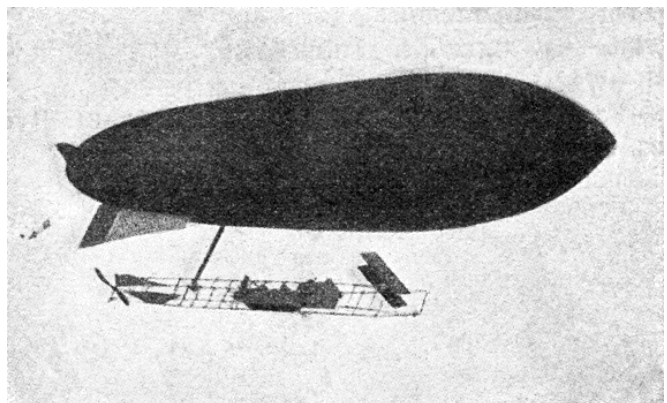


Фиг. 58. Французскій дирижабль „Clément-Bayard II“ 1910 г.

3) Стабилизаторы, давая аэростату хорошую устойчивость, представляютъ значительное сопротивление воздуху, уменьшая собственную скорость хода. Правда, въ двухъ послѣднихъ изданіяхъ фирмы „Астра“ этотъ недостатокъ уже исправленъ: „Espana“ и „Clément Bayard II“ (фиг. 58) такихъ стабилизаторовъ не имѣютъ.

Другіе дирижабли полумягкой системы.

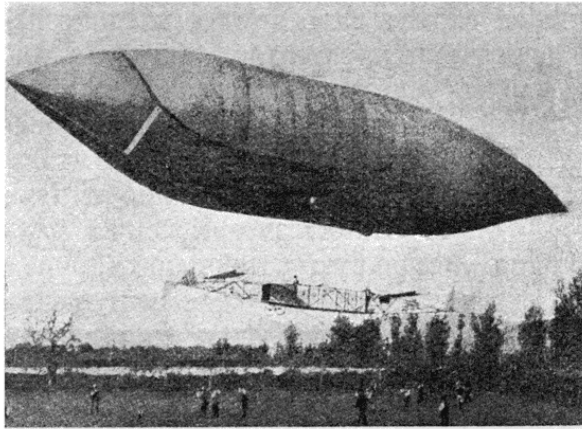
Еще послѣ постройки и удачныхъ опытовъ дирижабля „Ville (de Paris“), извѣстный французскій воздухоплаватель графъ Де ла-Во построилъ по такому-же типу очень маленькій дирижабль, емкостью всего лишь въ  $700 \text{ m}^3$ , рассчитанный для подъема не болѣе двухъ человекъ. Этотъ типъ получилъ названіе „Зодіакъ“. „Зодіакъ III“ (фиг. 59), построенный въ 1909 году, получилъ емкость въ  $1.400 \text{ m}^3$ , съ двигателемъ въ 40—45 HP; органами устойчивости у него служатъ одинъ вертикальный плавникъ подъ кормой и два маленькихъ плоскихъ горизонтальныхъ плавника на кормѣ оболочки; руль поворотный— за вертикальнымъ плавникомъ, руль глубины впереди, винтъ— сзади гондолы. Частыми полетами лѣтомъ и зимой 1909—1910 года „Зодіакъ“ сумѣлъ заявить себя хорошимъ аэростатомъ для спорта и ближней развѣдки въ военномъ дѣлѣ. Онъ можетъ держаться въ воздухѣ безъ спуска до 4 часовъ, имѣя на себѣ четырехъ пассажировъ и развивая скорость до 11 метр. въ секунду (до 40 верствъ въ часъ). При этомъ онъ весьма портативенъ, разбираясь и собираясь въ 4—5 часовъ и укладывающаяся на 1—2 простыхъ подводы.



Фиг. 59. Французскій дирижабль „Зодіакъ III“.

И въ другихъ странахъ были опыты съ аэростатами такого-же типа, и даже еще за нѣсколько лѣтъ до графа де-ла-Во, но большихъ успѣховъ они не имѣли. Въ Англии инженеръ Спенсеръ производилъ опыты съ 1902 по 1905 г. съ очень

небольшимъ дирижаблемъ, въ родѣ Сантоса-Дюмона №9. Въ Италіи въ 1905 году



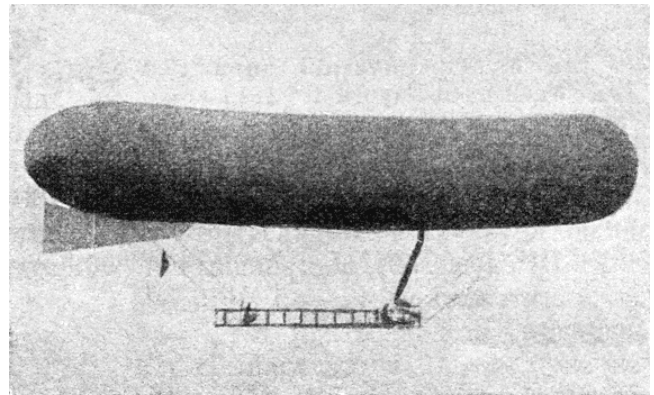
Фиг. 60. Итальянскій дирижабль графа Америго-да-Чіо. 1905 г.

совершалъ полетъ аэростать графа Америго-да-Чіо „Италія“ (фигура 60), имѣвшій емкость 1.200 м<sup>3</sup>; въ немъ оригинальной являлась оболочка, нижняя часть которой для возможности растягиванія отъ давленія газа была сдѣлана изъ резины; при полетѣ въ апрѣлѣ 1909 года онъ потерпѣлъ серьезныя поврежденія, по исправленіи которыхъ вновь потерпѣлъ аварію лѣтомъ 1910 года. Въ Америкѣ съ аэростатомъ такогo-же типа производилъ опыты капитанъ Балдинъ; его дирижабль былъ принятъ военнымъ вѣдомствомъ.

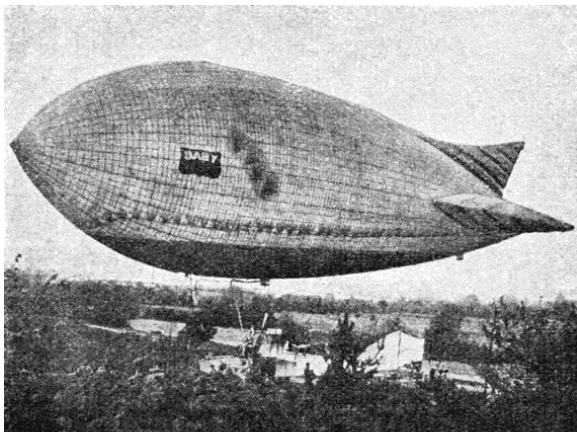
офицеровъ Учебнаго воздухоплавательнаго парка былъ построенъ аэростать „Учебный“ (фиг. 61), тоже принадлежащій по типу къ полумягкой системѣ.

Въ 1909 году оригинальный дирижабль былъ сооруженъ въ Англии—„Baby“ (Бэби) (фиг. 62).

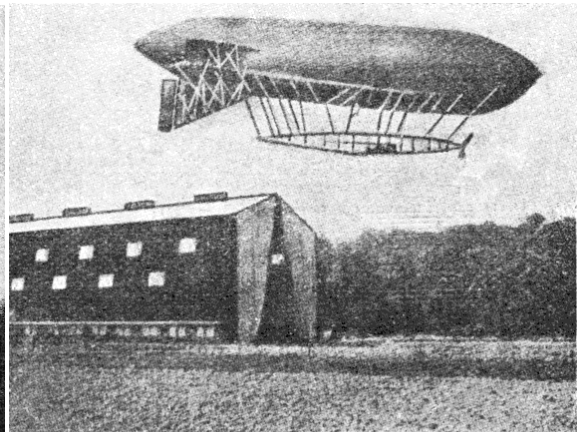
Въ Германіи тоже былъ одинъ частный дирижабль этого типа—„Лейхлингенъ“ (фиг. 63), совершившій одинъ полетъ— въ октябрѣ 1909 года, и затѣмъ трагически погибшій вмѣстѣ со своимъ экипажемъ въ іюлѣ 1910 года.



Фиг. 61 Русскій аэростать „Учебный“ 1908 г.



Фиг. 62 Английскій дирижабль „Baby“ 1909 г.



Фиг. 63. Нѣмецкій дирижабль Лейхлингена (Эрбсле)

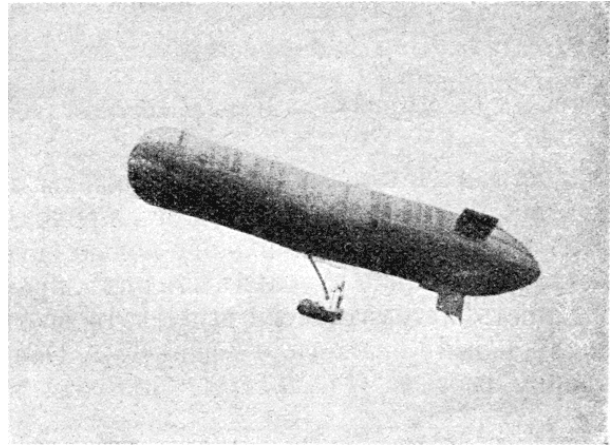
## Г Л А В А VII.

**Мягкая система упр. аэростатовъ.**

Мягкая система управляемыхъ аэростатовъ характеризуется абсолютно мягкой оболочкой и отсутствіемъ какихъ-либо вспомогательныхъ органовъ для сохраненія жесткости системы.

Въ настоящее время есть всего лишь одинъ типъ такой системы, разработанный германскимъ майоромъ Парсевалъ. Описанію его и посвящена эта глава.

Майоръ Парсевалъ задался мыслью построить такой дирижабль, который былъ-бы пригоденъ для цѣлей военно-полевыхъ, т. е. чтобы аэростатъ представлялъ возможно меньше затрудненій при обслуживаніи его и допускалъ легкую и удобную перевозку его на сушѣ, съ помощью обыкновенныхъ подводъ. И это удалось автору блестяще, причемъ выработанный имъ типъ и по техническимъ своимъ даннымъ оказался нисколько не ниже другихъ. Главная задача, которую предстояло разрѣшить въ такой конструкціи, заключается въ обезпеченіи неизмѣняемости формы оболочки, чтобы даже такой сосредоточенный грузъ, какой представляетъ изъ себя гондола съ экипажемъ и машинами, распредѣлялся въ достаточной степени равномерно по всей оболочкѣ. Понятно, что чѣмъ ниже расположить гондолу, тѣмъ удобнѣе достигъ этой равномерности въ распредѣленіи давленія (примѣръ Сантоса Дюмона), не прибѣгая—какъ условлено—ни къ какимъ промежуточнымъ жесткимъ органамъ и не удлиняя гондолу сверхъ дѣйствительной потребности. Но при низкомъ положеніи гондолы является большое новое затрудненіе: пропеллеръ, который можетъ имѣть основаніемъ только саму гондолу, будетъ двигать главнымъ образомъ ее, а легкій баллонъ, находящійся выше и представляющій наибольшее для воздуха сопротивление, будетъ какъ-бы тащиться вслѣдъ, причемъ при малѣйшемъ качаніи будетъ задираеть носомъ вверхъ. Однимъ словомъ, при низкомъ положеніи гондолы нельзя добиться полного совмѣщенія точки приложенія двигательной силы съ центромъ сопротивленія, отчего трудно обезпечить аэростату хорошую устойчивость и большую скорость.

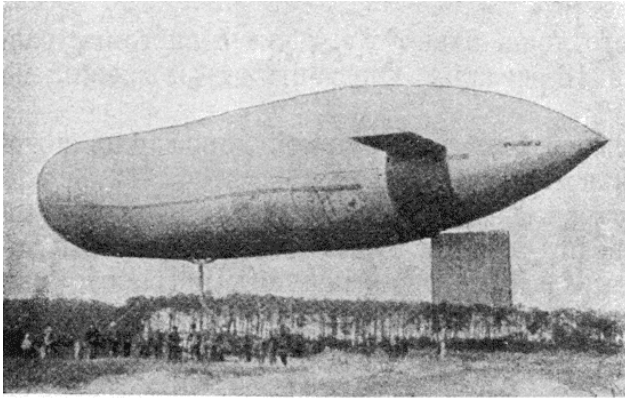


Фиг. 64. Дирижабль Парсевала — „РІ“.

Рационально устроенной подвѣской и двумя баллонетами, помѣщенными по концамъ оболочки, Парсевалъ добился неизмѣняемости системы и при неособенно низкомъ (но конечно болѣе низкомъ, чѣмъ въ другихъ типахъ) положеніи гондолы. А путемъ укрѣпленія гондолы къ подвѣскѣ не въ мертвую, а съ возможностью передвигаться впередъ и назадъ, была обезпечена устойчивость продольной оси оболочки и горизонтальность самой гондолы при перемѣнѣ скорости движенія или подъ влияніемъ вѣтра... Построенный на такихъ началахъ первый дирижабль Парсевала— „РІ“ (фиг. 64) послѣ многихъ испытаній и усовершенствованій лѣтомъ 1906 года и

Рационально устроенной подвѣской и двумя баллонетами, помѣщенными по концамъ оболочки, Парсевалъ добился неизмѣняемости системы и при неособенно низкомъ (но конечно болѣе низкомъ, чѣмъ въ другихъ типахъ) положеніи гондолы. А путемъ укрѣпленія гондолы къ подвѣскѣ не въ мертвую, а съ возможностью передвигаться впередъ и назадъ, была обезпечена устойчивость продольной оси оболочки и горизонтальность самой гондолы при перемѣнѣ скорости движенія или подъ влияніемъ вѣтра... Построенный на такихъ началахъ первый дирижабль Парсевала— „РІ“ (фиг. 64) послѣ многихъ испытаній и усовершенствованій лѣтомъ 1906 года и

затѣмъ лѣтомъ и осенью 1907 года вполне доказалъ свою жизнеспособность и пригодность вообще, а когда 25 октября онъ совершилъ еще семичасовой полетъ изъподъ Берлина до Бранденбурга и обратно, давъ собственную скорость 11 метровъ въ секунду, то военное вѣдомство рѣшило принять его къ себѣ на службу. Объемъ этой первой модели былъ  $2.800\text{m}^3$  съ двигателемъ въ 65HP.

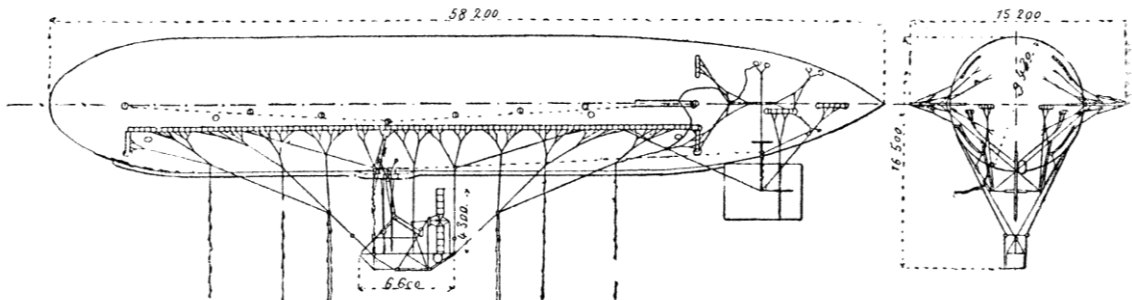


Фиг. 65. Дирижабль Парсеваля № II 1909 г.

Вторая модель, — „P II“, — законченная къ лѣту 1908 года, отличалась большими размерами и нѣкоторыми измѣненіями. Ее рассмотримъ по частямъ.

*Оболочка.* „P II“ имѣетъ цилиндрическую форму съ вытянутой заостренной кормой и слегка овальнымъ носомъ (фиг. 65 и 66). Емкость оболочки  $3,800\text{m}^3$ , при длинѣ въ 58 м. и поперечникѣ въ 9,4 м. Снаружи ея, по обѣимъ сторонамъ, прочно пришиты вдоль оси два жесткихъ пояса,

длиной каждый въ 40 м., къ которымъ прикрѣпляется подвѣска. Свнутри, на кормѣ и на носу, расположены два баллонета, емкостью каждый около  $450\text{m}^3$ . Шланги отъ баллонетовъ, проходя подъ оболочкой, соединяются въ одну надъ гондолой. Черезъ шлангу можно накачивать воздухъ либо въ оба баллонета, либо только въ одинъ изъ нихъ, причеиъ въ послѣднемъ случаѣ есть возможность автоматически выпускать воздухъ изъ другого баллонета черезъ специальный клапанъ *g* (фиг. 67). Оболочки



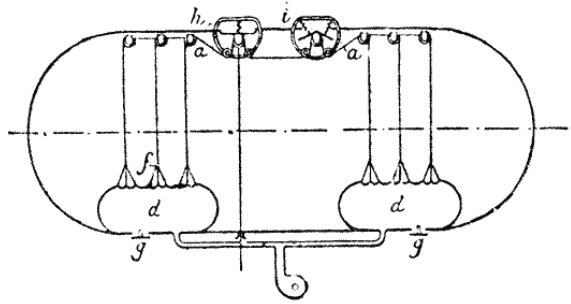
Фиг. 66. Дирижабль Парсеваля — сбоку и сзади.

обоихъ баллонетовъ подтянуты кверху тросами (*f*), которые, проходя на роликахъ (*a, a*), связаны общей тягой подъ верхней частью оболочки самаго баллона, а эта тяга соединена съ двумя автоматическими клапанами—*h* и *i*, изъ которыхъ одинъ (*h*) можно открывать и рукой изъ гондолы. Если отъ расширения газа баллонеты будутъ сжиматься, то тросы *f, f* своимъ опусканіемъ откроютъ клапаны *h* или *i* и выпустятъ лишній газъ, чтобы дальнѣйшее уменьшеніе объемовъ баллонетовъ не оказалось вреднымъ въ смыслѣ сохраненія оболочки своей формы.

Въ четырехъ мѣстахъ оболочки, въ осевой горизонтальной плоскости, имѣютъ разрывныя приспособленія въ видѣ продольныхъ разрѣзовъ, задѣланныхъ особыми полотнищами.



*Подвѣска и гондола.* Система гусиныхъ лапокъ, прикрѣпленныхъ къ поясамъ оболочки, заканчивается металлическими тросами. Часть ихъ, находящаяся надъ самой гондолой, прикрѣплена къ послѣдней въ мертвую (неподвижно), а крайніе тросы, идущіе по обѣимъ сторонамъ къ носу и кормѣ, представляютъ собственно, съ каждой стороны, одно цѣлое, въ видѣ свободно безъ натяжки висѣщаго каната. На эти два каната, какъ на рельсы, и поставлена гондола своими роликами — по четыре съ каждой стороны (фиг. 68). При вращеніи пропеллеровъ гондола можетъ

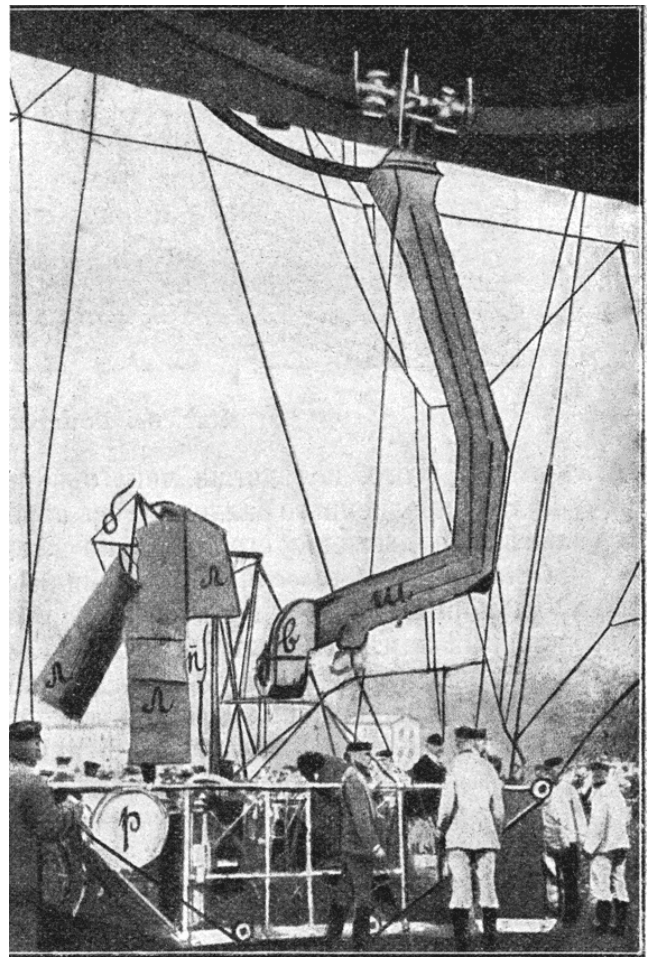


Фиг. 67. Схема расположения баллоновъ и дѣйствія клапановъ.

скользить по этимъ канатамъ, передвигаясь на цѣлый метръ изъ своего первоначальнаго положенія, причемъ натяженіе троса, по которому происходитъ скольженіе, устраняетъ возможность задирания вверхъ того конца оболочки, въ чью сторону аэростатъ движется (имѣется и задній ходъ).

Гондола сдѣлана изъ полыхъ стальныхъ трубокъ (фиг.69) длина ея равна 6,8 м., ширина 1,26 метру. Удаленіе ея отъ оси оболочки равняется 12,5 метрамъ. вмѣстѣ съ двигателемъ вѣсъ ея составляетъ 240 килогр. (15 пудовъ), а еще со всѣми принадлежностями и оснасткой—1,400 килогр. (85 пудовъ).

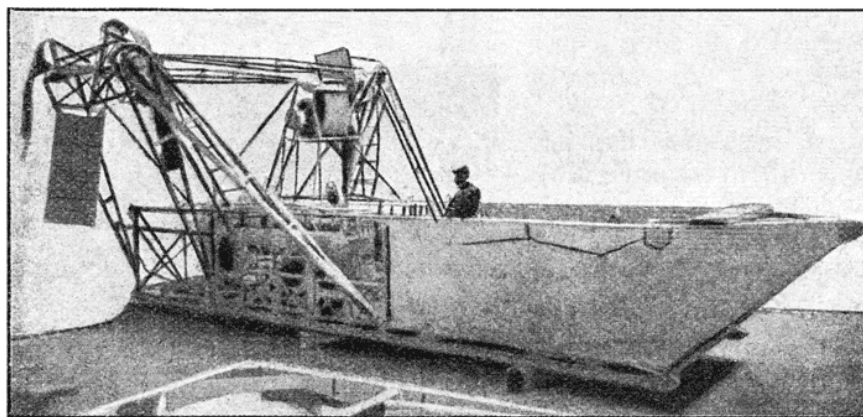
*Органы движенія.* Энергія развивается 100-сильнымъ моторомъ, находящимся въ гондолѣ, и передается пропеллеру, установленному на особой для него подставкѣ (п) высотой около  $3\frac{1}{2}$  метровъ со дна гондолы. Пропеллеръ имѣетъ совершенно оригинальный видъ и не можетъ быть даже названъ винтомъ. Это четыре куска матеріи, той же, изъ которой сдѣлана и оболочка, — шириной въ 0,4 метра и длиной около метра ( $1\frac{1}{2}$  арш.), прикрѣпленные къ металлическому барабанному остову (б), вращаемому наверху подставки при посредствѣ передачи, идущей снизу отъ мотора. Когда моторъ не работает, эти полотнояныя лопасти (л, л) висятъ свободно внизъ, но при работѣ двигателя, когда бара-



Фиг. 68. Подвѣска и гондола „РП“.

банъ начинаетъ быстро вращаться, онѣ вытягиваются вслѣдствіе центробѣжной силы и создаютъ такую же тягу для поступательнаго движенія, какую и обыкновенные деревянные или металлическіе винты. Чтобы эти мягкія лопасти были еще болѣе жесткими при вращеніи, на концахъ ихъ зашиваются куски свинца, усиливающіе дѣйствіе центробѣжной силы. Въ работѣ пропеллеръ имѣетъ діаметръ въ 3,75 метра ( $5\frac{1}{4}$  арш.); въ минуту онѣ дѣлаетъ до 300 оборотовъ. На той же подставкѣ, которая держитъ пропеллеръ, нѣсколько ниже и впереди, установленъ вентиляторъ (*в*), нагоняющій воздухъ въ баллонеты черезъ шлангу *ш*. Онъ работаетъ или отъ мотора особымъ приводомъ, или вручную. Резервуаръ съ бензиномъ для мотора, вмѣщающій 500 литровъ, помѣщается въ задней части гондолы, у наклонной стѣнки (*р*).

*Органы управленія.* Руль поворотный находится подъ кормой баллона, позади вертикальнаго плавника. Прямоугольной формы, на деревянномъ остовѣ онѣ представляетъ полотняный мѣшокъ, надувающійся воздухомъ. Специальныхъ рулей высоты нѣтъ вовсе. Управление въ вертикальномъ направленіи достигается накачиваніемъ воздуха въ одинъ баллонетъ и выкачиваніемъ изъ другого, вслѣдствіе чего отъ перемѣщенія центра тяжести въ сторону болѣе наполненнаго баллонета ось аэростата



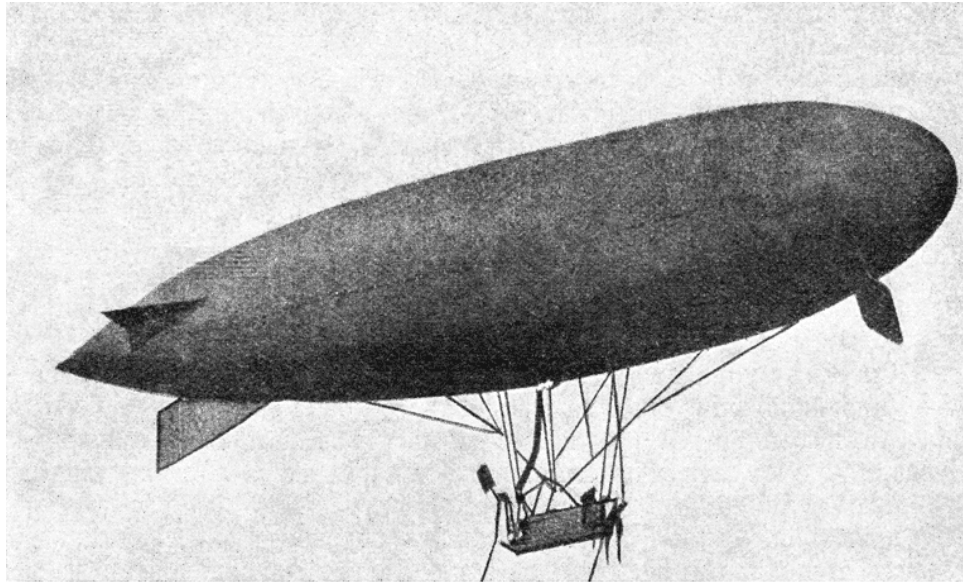
Фиг. 69. Гондола „РІІ“.

наклоняется въ ту же сторону и дальнѣйшее движеніе его идетъ по наклонной линіи вверхъ или внизъ.

*Органы устойчивости.* Таковыми являются два горизонтальных плавника на кормѣ оболочки съ обѣихъ сторонъ ея, и одинъ вертикальный, укрѣпленный тамъ же подъ оболочкой. Каждый изъ этихъ плавниковъ имѣетъ по два слоя матеріи, натянутыхъ на деревянныхъ рамахъ. Воздухъ, наполняющій ихъ при движеніи, даетъ имъ достаточную жесткость и обеспечиваетъ исправное выполненіе своихъ функций. Горизонтальные плавники имѣютъ поверхность по  $16\text{ м}^2$ , вертикальный— $18,5\text{ м}^2$ .

Вѣсъ всего аэростата „РІІ“ слагается изъ: вѣса гондолы съ машинами, оснасткой, различными инструментами и запаса бензина на 12 часовъ пути— 1,400 клгрм., вѣса подвѣски и канатовъ для облегченія спуска—200 клгр., вѣса оболочки—750 клгрм. Т. е. весь вѣсъ равняется 2,350 клгрм. А такъ какъ вся подъемная сила газа въ оболочкѣ составляетъ 3,100 клгрм. то для полезнаго груза остается  $3,100 - 2,350 = 750$  клгр. (45 пудовъ). Въ зависимости отъ количества берушагося въ полетъ балласта (15—20 пудовъ), аэростатъ можетъ поднять еще 5—6 человекъ.

„Р II“ дѣлалъ первые опытные полеты въ августѣ 1908 года. 22-го августа съ нимъ произошла аварія изъ-за порчи холодильника мотора; аэростатъ вынужденъ былъ спуститься въ полѣ, гдѣ изъ него выпустили газъ (былъ сильный вѣтеръ), разобрали по частямъ, уложили на двѣ фуры и увезли обратно. Въ сентябрѣ онъ продолжалъ полеты для выполнения условій приѣмки въ военное вѣдомство: десятичасовой непрерывный полетъ, подъемъ на 1,500 метровъ и маневръ съ подъемомъ въ открытомъ полѣ. 15 сентября „Р II“ совершилъ 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub>-часовое путешествіе, выйдя изъ Тегеля (подъ Берлиномъ) къ Бранденбургу и вернувшись обратно черезъ Цизаръ и Потсдамъ; всего было пройдено около 300 кил. При полетѣ на слѣдующій день „Р II“



Фиг. 70. Дирижабль „Парсеваль V“.

далъ весьма большую собственную скорость движенія—около 15 метр. въ секунду. Къ сожалѣнію, этотъ полетъ окончился серьезной аваріей: около Грюневальда сильный вѣтеръ сломалъ деревянную раму одного изъ горизонтальныхъ плавниковъ и кусками ея пробилъ оболочку; несчастія съ экипажемъ не было, даже гондола пострадала мало, такъ какъ аэростатъ упалъ въ лѣсъ, но оболочка оказалась совершенно изорванной. Послѣ ремонта, „Р II“ совершилъ еще въ октябрѣ полетъ въ высоту, выполнивъ и здѣсь поставленное ему требованіе: при помощи своихъ баллонетовъ онъ достигъ высоты 1,500 метровъ надъ землей. Послѣ этого „Р II“ былъ принятъ на службу въ военное вѣдомство, а общество, образованное для постройки аэростатовъ этого типа, приступило къ сооруженію слѣдующей модели, еще большихъ размѣровъ.

Въ общемъ типъ остался безъ измѣненія, только были даны большіе размѣры. Послѣ первыхъ опытовъ весной 1909 года были сдѣланы нѣкоторыя усовершенствованія, а въ августѣ и сентябрѣ новый „Р III“ совершилъ много полетовъ во Франкфуртѣ на Майнѣ, на всемірной воздухоплавательной выставкѣ „IIa“, гдѣ на немъ для развлечения (и за плату конечно) совершались пассажирскія воздушныя прогулки. „Р III“ имѣетъ 6.700 м<sup>3</sup> емкости, при двухъ моторахъ по 100 HP каждый и двухъ пропеллерахъ; поднимаетъ полезнаго груза до 1.500 клгрм. (12—14 человекъ) и

способен подниматься на высоту до 1.500 метровъ.

Хотя особенно длинныхъ путешествій „Р III“ не совершалъ, но показалъ себя вообще очень выносливымъ и быстроходнымъ. Лѣтомъ 1910 года онъ перешелъ въ военное вѣдомство.

Послѣ „Р III“ осенью 1909 года былъ готовъ „Р IV“, емкостью въ 2.800 м<sup>3</sup>. Проданный австрійскому правительству, этотъ аэростатъ совершилъ въ концѣ года много небольшихъ полетовъ около Вѣны.

Слѣдующій „Р V“ (фиг. 70) былъ сооруженъ для цѣлей спорта, какъ во Франціи „Зодіакъ“. Несмотря на свой малый объемъ—1.200 м<sup>3</sup>, „Р V“ съ самага начала заявилъ себя весьма хорошо, совершивъ 1 марта 1910 года 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub> часовой полетъ изъ Бинерфельда въ Берлинъ.

Къ осени 1910 года въ постройкѣ находились еще три аэростата разныхъ размѣровъ.

Общія свойства аэростатовъ Парсевали можно оцѣнить изъ слѣдующихъ положеній:

*Достоинства.* 1) Отсутствие въ аэростатѣ жесткихъ частей, кромѣ гондолы и оперенія, даетъ возможность: а) использовать подъемную силу всего газа оболочки съ лучшей выгодой въ смыслѣ большого вѣса полезной нагрузки (для подъема 20 человекъ „Z“ требуетъ 15.000 м<sup>3</sup> газа при длинѣ оболочки въ 136 метр., тогда какъ „Р“ достаточно 8.000 м<sup>3</sup> газа при длинѣ оболочки метровъ въ 75—80); б) совершать маневры съ аэростатомъ на землѣ весьма просто, безъ большого риска сломать какія-либо части, и съ постоянной возможностью быстро разобрать аэростатъ, сложить на обыкновенныя подводы и увезти.

2) Способъ управленія аэростатомъ въ вертикальной плоскости при помощи перекачиванія воздуха изъ одного баллонета въ другой весьма удобенъ, такъ какъ обычные рули высоты могутъ дѣйствовать только на ходу, „Парсевали“-же съ мѣста поднимаются, ввинчиваясь въ воздухъ динамически, а не только поднимаясь аэростатически, вслѣдствіе своей легкости, какъ другіе дирижабли. Сильно облегчая такимъ образомъ взлетъ, этотъ способъ облегчаетъ точно также и спускъ на землю, а при маневрированіи въ воздухѣ нисколько не вліяетъ на уменьшеніе скорости движенія, какъ то имѣетъ мѣсто у рулей высоты, поглощающихъ при работѣ ихъ часть работы винтовъ.

3) Мѣсторасположеніе точки приложенія поступательной силы, т. е. пропеллера, надъ гондолой безусловно выгоднѣе, чѣмъ у французскихъ типовъ.

4) Типъ пропеллера, не имѣющаго твердыхъ частей, долженъ быть признанъ весьма удачнымъ, такъ какъ помимо экономіи въ вѣсѣ, а слѣдовательно и въ энергіи, устраняется еще возможность аварій отъ поломки лопастей винта, каковыя случались и въ Германіи, и во Франціи.

5) Простота и удобство по разборкѣ подвѣски, возможность для аэростата задняго хода, достаточная помѣстительность гондолы и удобство посадки и высадки.

*Недостатки.* 1) Управление баллонетами, на чемъ основано сохраненіе равновѣсія аэростата при полетѣ въ горизонтальномъ направленіи, скрыто внутри оболочки, чѣмъ затрудняется повѣрка его исправности.

2) Способъ прикрѣпленія къ баллону не вполне надеженъ.

3) Сравнительно длинная подвѣска требуетъ устройства довольно высокихъ элинговъ.

## Ч А С Т Ь II.

### Л Е Т А Н И Е М Е Х А Н И Ч Е С К О Е .

---

#### Г Л А В А VIII.

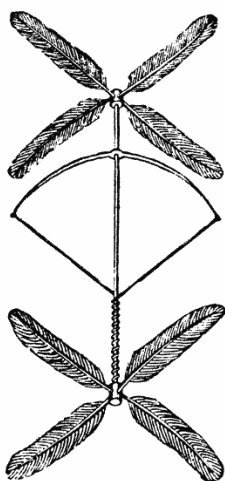
#### **Можно-ли и какимъ образомъ подражать летанію въ природѣ.**

Какъ упоминалось раньше, первыя попытки человечества летать стремились воспроизвести полетъ птицъ. Увлекавшіеся этой идеей люди строили крылья и, махая ими въ воздухъ, думали добиться возможности перемѣщенія. Въ среднихъ вѣкахъ такихъ попытокъ было очень много, но всѣ онѣ кончались одинаково неудачно и часто съ серьезными послѣдствіями для здоровья самихъ аэронавтовъ. Эта-же мысль сильно занимала и гениальнаго Леонардо-да-Винчи, который въ своихъ запискахъ оставилъ рисунки тѣхъ искусственныхъ крыльевъ, спроектированныхъ по образцу крыльевъ летучей мыши, которыя должны были приводиться въ движеніе и руками, и ногами.

Технической гении Леонардо-да Винчи указалъ еще и на другой способъ механическаго летанія—при помощи винта на вертикальной оси, которымъ аппаратъ можетъ ввинчиваться въ воздухъ; къ сожалѣнію, авторъ упоминаетъ только, что ему удалось поднять въ воздухъ такимъ путемъ бумажную модель, но ни слова не говорить о тѣхъ средствахъ, какими его винтъ приводился въ движеніе.

Однако, много времени прошло, прежде чѣмъ человѣку удалось добиться первыхъ, хотя самыхъ незначительныхъ успѣховъ летанія аппаратовъ болѣе тяжелыхъ, чѣмъ воздухъ. Недостаточная мускульная сила человѣка дѣлала совершенно невозможнымъ полетъ механической по примѣру птицъ, безъ помощи искусственныхъ двигателей, а слабо развитая техника не могла дать къ тому же ничего удовлетворительнаго до самаго XX вѣка. Хроническія неудачи всѣхъ первыхъ опытовъ тѣмъ болѣе расхолодили людей, работавшихъ надъ этими вопросами, что съ конца восемнадцатаго столѣтія, со времени опытовъ бр. Монгольфье, наступила пора всеобщаго увлеченія аэростатами, разрѣшившими, для начала, задачу летанія весьма просто и достаточно убѣдительно... И только когда во второй стадіи развитія аэростатическаго воздухоплаванія человечество встрѣтило неожиданно громадныя затрудненія въ разрѣшеніи вопроса управляемости аэростатовъ,—только тогда было вновь обращено должное вниманіе на вопросы летанія механическаго и только послѣ этого были достигнуты нѣкоторыя, и то весьма слабые результаты.

Большой толчокъ въ этомъ направленіи былъ данъ въ той же Франціи. Въ 1852 году три человекъ, глубоко заинтересованные дѣломъ,—Понтонъ Д'Амекуръ, Де-Лаланделль и Надаръ,—составили тріумвиратъ, поставившій своей задачей осуществленіе полета механическаго путемъ изученія и воспроизведенія способовъ летанія представителями міра птицъ и насѣкомыхъ. Они вспомнили игрушку, изобрѣтенную еще въ 1784 году Бьенвеню (фиг. 71) и долгое время испытывали различныя легкія модели, заставляя ихъ взлетать въ воздухъ при помощи вращенія винтовъ на вертикальной оси... (Такіе аппараты получили названіе геликоптеровъ—винтокрылыя машины). Надъ постройкой геликоптера, способнаго служить для подниманія въ воздухъ человекъ, и сталъ главнымъ образомъ работать тріумвиратъ, ободренный удачными полетами маленькихъ моделей и игрушекъ. Однако, аппаратъ, созданный ими въ 1862 году (двигателемъ была паровая машина), успѣха не имѣлъ—былъ слишкомъ тяжелъ. Тѣмъ не менѣе работы продолжались. Даже больше—тріумвиратъ, по инициативѣ Надара, рѣшилъ призвать на помощь всѣхъ людей,



долженъ стараться найти себѣ опору въ воздухѣ подобно птицѣ, удѣльный вѣсъ

Фиг. 71. Модель Бьевею. Раскручивающаяся бичева лука вращаетъ въ разныя стороны два перистыхъ винта, отчего модель легко взлетаетъ вверхъ.

интересующихся воздухоплаваніемъ, убѣдивъ ихъ оставить навсегда аэростаты и заняться дѣломъ летанія механическаго. Глубокій энтузіастъ въ душѣ, побывавшій въ своей жизни послѣдовательно докторомъ, литераторомъ, художникомъ и, наконецъ, фотографомъ, — Надаръ обратился съ широкимъ воззваніемъ сначала къ міру ученыхъ, а потомъ и ко всему обществу. 20-го іюля 1863 года, въ собраніи наиболѣе выдающихся людей науки, искусства и литературы, былъ торжественно прочитанъ „манифестъ воздушной аутомочи“, опубликованный затѣмъ путемъ печати. Сущность манифеста ясна изъ слѣдующихъ строкъ...

„Аэростатъ рожденъ поплавкомъ и останется имъ всегда. Для того, чтобы бороться съ воздухомъ, надо обладать удѣльнымъ вѣсомъ, большимъ чѣмъ воздухъ. Человекъ долженъ стараться найти себѣ опору въ воздухѣ подобно птицѣ, удѣльный вѣсъ которой больше воздушной среды. Нужно господствовать надъ воздухомъ вмѣсто того, чтобы самому быть игрушкой его; а для того надо найти опору въ немъ, а не служить опорой для него. Отказавшись отъ аэростатовъ всякаго рода, нужно перейти къ исползованію законовъ динамическаго летанія. Винтъ,—святой винтъ, — долженъ въ ближайшемъ будущемъ вознести насъ къ облакамъ. Тотъ винтъ, который буравомъ входитъ въ дерево, своимъ вращеніемъ въ воздухѣ, можетъ увлечь вверхъ и человекъ“...

Желая ознаменовать чѣмъ-нибудь свое отреченіе отъ аэростатовъ и даже завершить вѣкъ владычества этихъ послѣднихъ, Надаръ предпринялъ постройку колоссальнаго воздушнаго шара „Гигантъ“ (емкостью 10,000 m<sup>3</sup>). Собралъ по подпискѣ 15,000 франковъ, онъ дѣйствительно довелъ это дѣло до конца и совершилъ нѣсколько полетовъ, весьма однако неудачныхъ. Первый полетъ, въ которомъ принимало участіе тринадцать пассажировъ, продлился всего лишь три часа, а второй окончился еще печальнѣе—послѣ непродолжительнаго тоже полета, шаръ крайне неудачно опустился въ Голландіи, едва не имѣвъ при этомъ столкновеніе съ поѣздомъ и вытряхнувъ изъ корзины поодионокѣ всѣхъ своихъ девять пассажировъ, во время сильнаго волоченія его вѣтромъ по землѣ. (Послѣ того „Гигантъ“ совершилъ еще три полета, тоже однако не особенно удовлетворительныхъ).

Увлеченный своей идеей, Надаръ дѣйствовалъ и другими способами. Его стараніями было учреждено „общество поощренія динамическаго воздухоплаванія“. Онъ же организовалъ первый специальный журналъ—„L'Аéronaute“... И дѣйствительно его труды не оставались безплодными. Число изслѣдователей динамическихъ способовъ летанія увеличивалось, и работа ихъ понемногу двигалась впередъ. Французъ Пено (1870 г.) создалъ массу моделей, воспроизводящихъ полеты птицъ и различныхъ насѣкомыхъ; и хотя это были только легкія модели, летающія отъ раскручиванія резинки, вращающей винтъ или хлопающей крыльями, но и онъ сыграли свою роль въ исторіи, показавъ, какъ все-таки человѣкъ можетъ механически подражать летанію, осуществляемому въ природѣ. Въ то же время другой французскій ученый Марей тщательно изучалъ различные способы полетовъ птицъ, пользуясь для этого многочисленными фотографическими снимками, сдѣланными въ различные моменты полета (кинематографическіе аппараты тогда еще извѣстны не были). Эти работы, создавъ различныя теоріи механическихъ полетовъ, подготовили почву для возможности ихъ пракческаго осуществленія. Задержка была лишь въ техникѣ, которая все еще не была развита настолько, чтобы выполнить всѣ требованія, предъявляемыя при конструированіи аппаратовъ, главнымъ образомъ, къ моторамъ и винтамъ.

Согласно разработанныхъ теорій, практическое осуществленіе шло въ трехъ главныхъ направленіяхъ:

а) Уже упомянутые геликоптеры воспроизводили полетъ нѣкоторыхъ насѣкомыхъ.

б) Одинъ видъ полета птицъ, хлопающихъ при этомъ крыльями (ударный полетъ), стали воспроизводить приборы, получившіе названіе ортоптеровъ (или орнитоптеровъ).

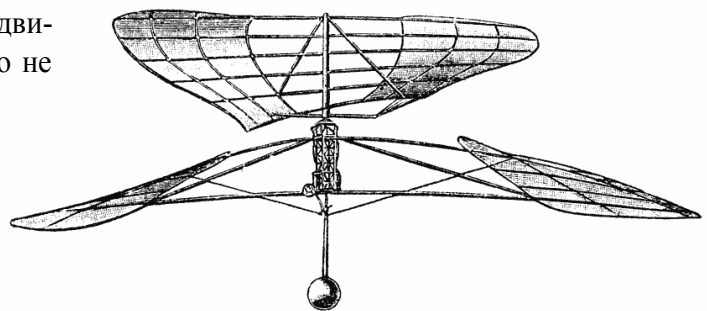
в) Полетъ другихъ птицъ, преимущественно большихъ, держащихся въ воздухѣ съ широко распластанными безъ движенія крыльями (полетъ парящій), далъ мысль къ постройкѣ аппаратовъ третьяго типа — аэроплановъ, —которые нашли возможность получить опору въ воздушной средѣ подъ своими неподвижными крыльями благодаря быстрому поступательному движенію, достигаемому вращеніемъ винта на горизонтальной оси.

Аэропланамъ посвящены всѣ послѣдующія главы, и потому здѣсь остается сказать лишь о летательныхъ аппаратахъ первыхъ двухъ типовъ.

### *Геликоптеры.*

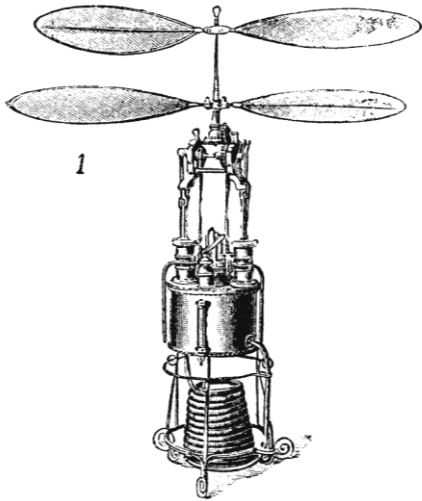
Послѣ опытовъ Понтонъ Д'Амекура нѣкоторыхъ результатовъ добился итальянскій пиропрофессоръ Форланини (построившій дирижабль „Леонардо-даВинчи“); его геликоптеръ (фиг. 72) поднимался въ воздухъ съ помощью особаго двигателя, поднимавшаго съ собой котель съ запасомъ энергіи на 20 секундъ движенія. Дальше этого однако дѣло не пошло.

Въ началѣ настоящаго столѣтія французскій полковникъ Ренаръ (конструкторъ дирижабля „La France“—1884г.), много занимавшійся теоріей винтовъ, сумѣлъ



Фиг. 72. Геликоптеръ Форланини.

выработать такой типъ ихъ, который при извѣстной легкости обладалъ достаточными размѣрами и прочностью для удержанія въ воздухѣ нѣкотораго подвѣшаннаго къ нимъ груза. Ренаръ и самъ много работалъ въ 1904 и 1905 годахъ надъ конструкціей геликоптера, но смерть прекратила эти труды.



Фиг. 73. Геликоптеръ Понтонъ Д'Амеркура.

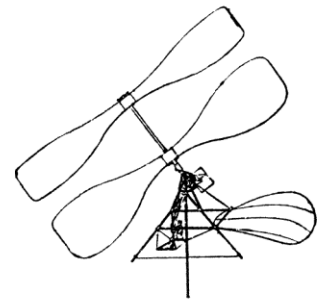
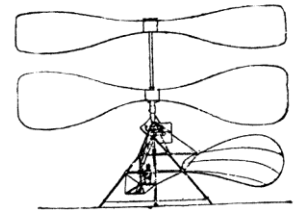
Къ винтамъ подвѣшана тренога, въ которой помѣщается моторъ и авіаторъ. Въ задней части укрѣплена горизонтальная поверхность—руль направленія. Когда оси винтовъ вертикальны, то приборъ устремляется только вверхъ; но эти оси могутъ получать и наклонное положеніе, въ зависимости отъ чего и аппаратъ можетъ двигаться по наклонной и даже по горизонтальной линіи. При вѣсѣ такого геликоптера около одиннадцати пудовъ, при сообщавшейся работѣ около 15 лощ. силъ, аппаратъ при опытахъ поднималъ человѣка и еще грузъ вѣсомъ всего до 6 пудовъ. Послѣ этого было приступлено къ постройкѣ такого-же аппарата вдвое большихъ размѣровъ.

Другой геликоптеръ, давшій удовлетворительные результаты, построенъ французомъ Корню (фиг. 75). Здѣсь винты расположены въ одной горизонтальной плоскости и съ неизмѣняемо-вертикальнымъ положеніемъ ихъ осей, но съ вращеніемъ, конечно, въ разныя стороны. Моторъ находится посрединѣ, надъ шасси, поставленномъ на четырехъ колесахъ; передача къ винтамъ — безконечныя стальные ленты. Движеніе въ горизонтальномъ направленіи создается соотвѣтствующей установкой легкихъ поверхностей, укрѣпленныхъ по концамъ аппарата и подъ винтами; ясно, что вертикальная тяга винтовъ при извѣстныхъ наклонахъ этихъ поверхностей къ горизонту можетъ создать поступательную силу движенія по наклонной траекторіи вверхъ, въ горизонтальномъ направленіи или наклонно внизъ. А уклоненіе этихъ-же поверхностей въ другомъ направленіи, перпендикулярномъ прежнему, даетъ возможность дѣлать повороты въ любую сторону.

Въ это-же время обнародовали результаты своихъ опытовъ братья Дюфо и инженеръ Леже, производившій постройку геликоптера на средства князя Монаккаго...

Аппаратъ Дюфо представлялъ лишь модель вѣсомъ около пуда, снабженную газовымъ двигателемъ въ 3 лощ. силы; этотъ геликоптеръ легко поднимался вверхъ,—и только вверхъ, не теряя устойчивости, съ грузомъ до 15 фунтовъ, а при нѣсколько большей нагрузкѣ можно было добиться неподвижнаго „висѣнія" его въ воздухѣ.

Геликоптеръ Леже (фиг. 74), устроенъ для перемѣщенія въ воздухѣ по вѣсѣмъ направленіямъ. Два большихъ алюминіевыхъ винта, укрѣпленныхъ внутренними распорками, насажены на концентрическія (одна внутри другой) оси, вращающіяся въ разныя стороны.



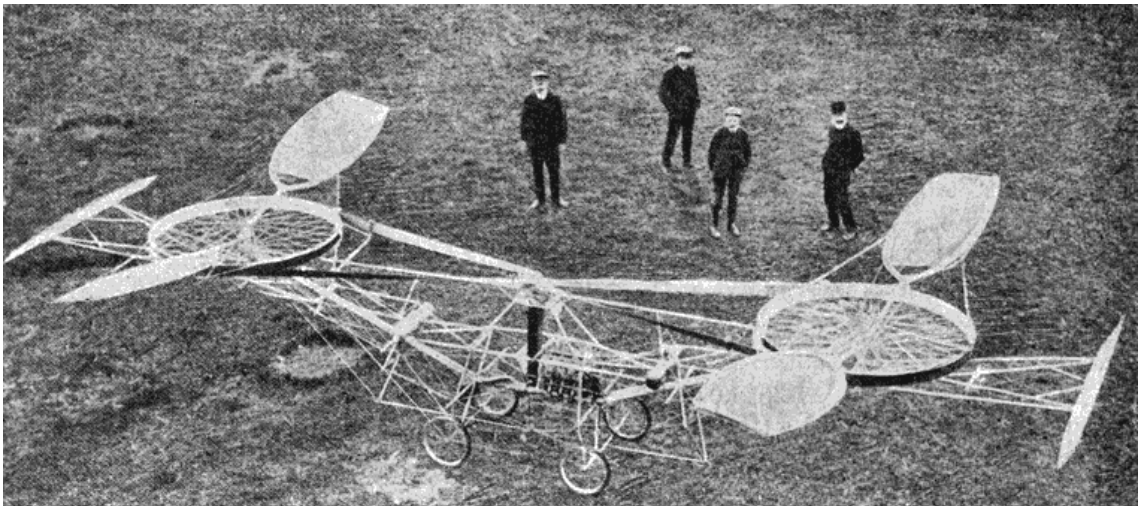
Фиг. 74. Геликоптеръ Леже.



Опыты съ этимъ геликоптеромъ дали такіе результаты: одинъ разъ аппаратъ самостоятельно поднялся, унося съ собой одного человѣка, а другой разъ— двухъ человѣкъ, при общемъ вѣсѣ около двадцати пудовъ; и такой полетъ длился одну минуту. Весьма слабой оказалась скорость горизонтальнаго перемѣщенія—всего лишь  $3/3$  метра въ секунду.

Болѣе или менѣе удачные опыты были произведены инженеромъ Бреге, построившимъ аппаратъ „геликопланъ“: это собственно аэропланъ, снабженный двумя винтами на осяхъ, сильно отклоненныхъ вверхъ, и нѣсколькими подвижными поверхностями, какъ и въ геликоптерѣ Корню, для превращенія тяги винтовъ вверхъ въ необходимое поступательное движеніе. Такой аппаратъ можетъ подниматься въ воздухъ непосредственно съ мѣста, не требуя разбѣга, какъ аэропланъ. Опыты съ нимъ еще находятся въ первой стадіи.

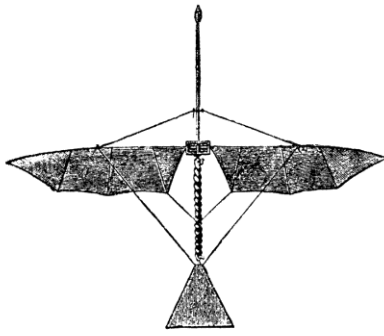
Вообще объ аппаратахъ геликоптернаго типа можно сказать такъ: ихъ способность подниматься съ мѣста, хотя-бы по вертикальной линіи, и висѣть неподвижно въ



Фиг. 75. Геликоптеръ Корню.

одной точкѣ, удовлетворяетъ всѣмъ требованіямъ, которыя предъявляются къ вполне управляемымъ аппаратамъ, и только все еще недостаточное знакомство съ теоріей винтовъ и неразработанная техника конструкціи ихъ при большихъ размѣрахъ, въ связи съ другими техническими затрудненіями, не даетъ еще хорошихъ практическихъ результатовъ. Въ настоящее время, когда моторы по своей легкости достигли весьма хорошихъ результатовъ, центръ тяжести вопроса при конструированіи геликоптера лежитъ именно въ постройкѣ винтовъ для нихъ—достаточно мощныхъ и надежныхъ. Какъ на отрицательную сторону геликоптеровъ, можно единственно указать на то опасное положеніе, въ которое попадаетъ аппаратъ при порчѣ мотора или винтовъ—онъ камнемъ падаетъ на землю. Но этотъ недостатокъ можетъ быть устраненъ устройствомъ запасныхъ винтовъ и мотора,—хотя это, конечно, сильно усложнитъ конструкцію. Что касается достиженія большей скорости поступательной, то этотъ вопросъ никакого затрудненія представить не можетъ, такъ какъ присоединеніе винта на горизонтальной оси всегда дастъ нужную для того силу. Возможно, что въ будущемъ получатъ распространеніе смѣшанные типы геликоплановъ.

### Орнитоптеры.

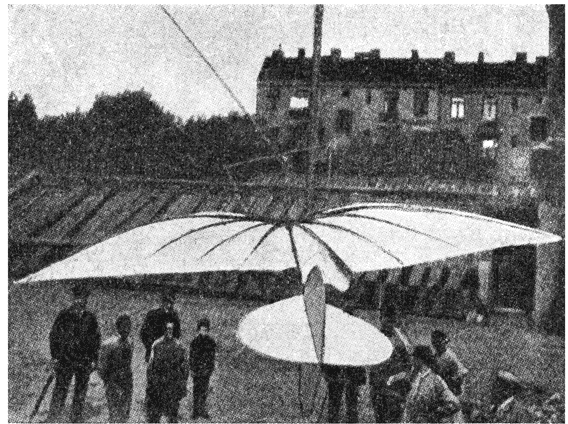


Фиг. 76. Модель Виктора Татэна, летающая съ помощью хлопающих крыльевъ.

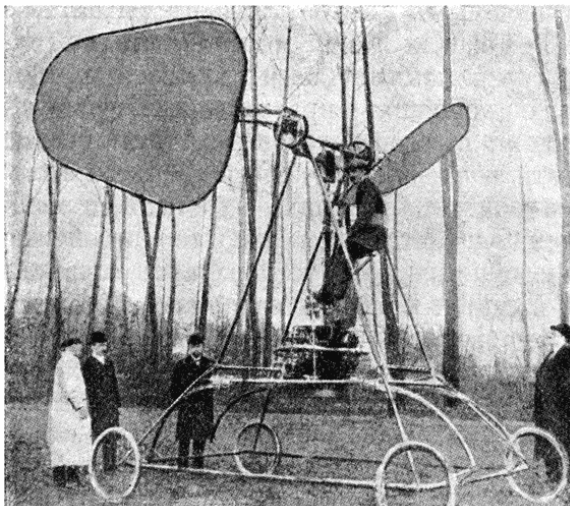
Попытокъ построить летательный аппаратъ съ бьющими поверхностями, въ подражаніе ударному полету птицъ, было очень много какъ въ древности, такъ и въ послѣднее время. Но всѣ эти опыты неизмѣнно встрѣчали препятствіе въ видѣ громадныхъ техническихъ затрудненій, съ которыми приходится считаться при осуществленіи этихъ хлопающихъ крыльевъ. Поэтому до сихъ поръ ни одинъ орнитоптеръ и не добился удовлетворительныхъ результатовъ, да врядъ-ли кому удастся добиться ихъ и въ будущемъ.

Въ исторіи воздухоплаванія можно отмѣтить слѣдующіе приборы орнитоптерного типа.

Въ семидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія извѣстный французскій изслѣдователь Викторъ Татэнъ построилъ небольшую модель (воспроизвести ее легко можетъ всякій), которая удачно летаетъ, хлопая крыльями отъ раскручиванія резинки (фиг. 76). Одновременно съ нимъ Пено, а послѣ него—Крессъ, дѣлали тоже много моделей въ этомъ родѣ, стремясь точнѣе подражать движеніямъ птицъ, но дальше моделей дѣло не шло. Нѣмецкому инженеру Штенцелю удалось построить искусственную птицу (фиг. 77) съ размахомъ крыльевъ болѣе трехъ сажень, которая, будучи подвѣшена на канатѣ, не только легко поднималась вверхъ сама, но на мгновеніе поднимала и человѣка. Однако, свободного полета она совершить не могла.



Фиг. 77. Искусственная птица Штенцеля.



Фиг. 78. Орнитоптеръ бельгійца де-Ла-Го.

Въ 1908 г. обратилъ на себя вниманіе орнитоптеръ бельгійца де-Ла-Го (фиг. 78). Наверху высокой четырехъ-колесной колесницы ходятъ вверхъ и внизъ, поворачиваясь и около своихъ осей, два крыла овальной формы. Передача идетъ отъ мотора, расположеннаго внизу, при посредствѣ вертикальнаго вращающагося вала. Положительныхъ результатовъ и этотъ аппаратъ однако не далъ.

Ввиду упомянутыхъ техническихъ трудностей, нельзя надѣяться, что задача летанія человѣка будетъ рѣшена путемъ воспроизведенія ударнаго полета птицъ.

## Г Л А В А IX.

**Механическій полетъ по принципу паренія.**

Искусство человѣка подниматься въ воздухъ, висѣть въ воздухѣ неподвижно и двигаться по своему желанію въ любомъ направленіи, пользуясь для этого приборомъ, тяжелѣйшимъ воздуха,—составляетъ сущность летанія механическаго, или авіаціи (avis—птица). Ни геликоптеры, ни орнитоптеры не добились свободнаго летанія. Подражаніе птицамъ удалось осуществить лишь при помощи аэроплановъ. И хотя аэропланы получили въ настоящее время весьма широкое распространеніе, надо отмѣтить, что врядъ ли они будутъ главнѣйшими средствами воздушнаго сообщенія въ будущемъ, такъ какъ аэропланы отвѣчаютъ не всѣмъ требованіямъ полнаго механическаго полета: они не могутъ находиться въ воздухѣ, „вися“ на одномъ мѣстѣ.

*Аэропланъ и птица.* Птица держится въ воздухѣ потому, что хлопаніемъ своихъ крыльевъ она создаетъ подъ ними сгущеніе воздушной среды, каковое и служитъ для нея опорой; то же самое хлопаніе крыльевъ, совершающееся не просто вверхъ и внизъ, а съ нѣкоторымъ вращеніемъ каждаго крыла около его продольной оси,—(такъ что конецъ крыла описываетъ линіи въ видѣ петли или восьмерки),—даетъ птицѣ и поступательное движеніе, которое по своему направленію инстинктивно регулируется соотвѣтствующими выгибами крыльевъ. При большихъ размѣрахъ крыльевъ птица можетъ даже, вытянувъ ихъ горизонтально, совсѣмъ прекратить свою работу, такъ какъ при достаточной скорости движенія и несгущенный подъ крыльями воздухъ способенъ дать ей нужную для висѣнія опору. Такой полетъ птицы, называемый парящимъ, легко воспроизвести механически, соорудивъ въ аппаратѣ искусственныя крылья и сообщивъ ему собственную скорость для того поступательнаго движенія, которое птицы имѣютъ или только въ силу энерціи, или же благодаря несущему ихъ вѣтру. Собственная скорость легко сообщается помѣщеніемъ на аппаратѣ двигателя, вращающаго винтъ на горизонтальной оси. Конечно, желательнo, чтобы и самъ аппаратъ, а въ частности и двигатель, были возможно болѣе легковѣсны, потому что воздушная среда способна оказывать поддержку, при извѣстной скорости, лишь опредѣленному грузу, приходящемуся на единицу поверхности крыльевъ, т. е. при извѣстной скорости единица поверхности данныхъ крыльевъ выдерживаетъ лишь опредѣленную нагрузку. Это соотношеніе между размѣрами крыльевъ, называемыхъ въ аэропланахъ *о п о р н ы м и* (*н е с у щ и м и*, *п о д д е р ж и в а ю щ и м и*) поверхностями, и величиной всей нагрузки, при болѣе или менѣе опредѣленной скорости движенія, взято примѣрно изъ такого же соотношенія, исчисленнаго у птицъ. Что касается силы двигателя, чѣмъ обусловливается скорость движенія, то эта величина опредѣлилась непосредственно опытнымъ путемъ, примѣнительно къ теоретическимъ исчисленіямъ количества, необходимой работы.

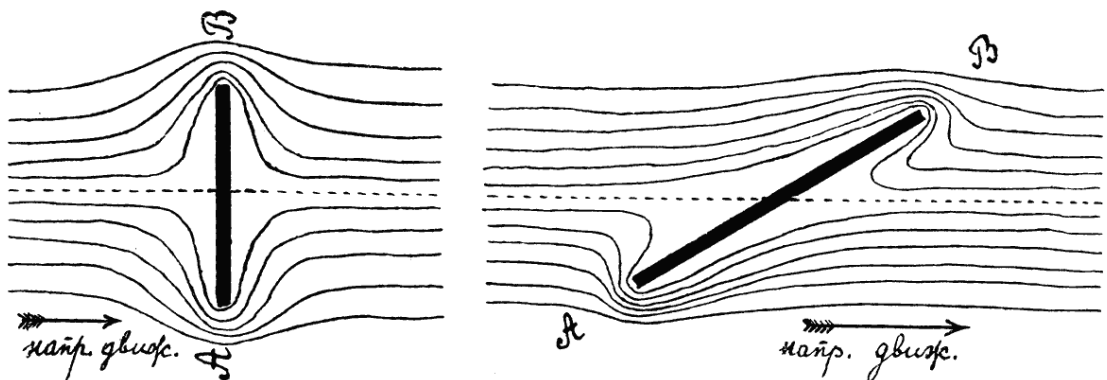
Такимъ образомъ удалось для передвиженія и въ воздухѣ примѣнить винтовые органы движенія, которые служатъ для передвиженія по водѣ и подобно которымъ (вращеніе колесъ) человѣкъ добился большихъ скоростей и на сушѣ.

*Спротивленіе воздушной среды.* Если къ какому-либо тѣлу приложить извѣстное усиліе, то явится отпоръ, сопротивленіе—сила, дѣйствующая въ противоположномъ направленіи. Если данное тѣло твердое, то усиліе приложено къ нему,

будетъ или всецѣло поглощено его сопротивленіемъ, илиже разрушить, деформируетъ это тѣло, если его сопротивленіе окажется слабѣе. При воздѣйствіи какихъ-либо силъ на тѣла жидкія или газообразныя будетъ тоже являться сопротивленіе среды, внѣшнимъ признакомъ котораго будетъ всегда служить нѣкоторое торможеніе, уменьшеніе даннаго усилія. Ясно, что величина и характеръ сопротивленія такой среды,—допустимъ газообразной,—будетъ зависѣть и отъ различныхъ качествъ того предмета, при посредствѣ котораго усиліе, давленіе передается на среду. При изученіи этого явленія въ средѣ воздушной, предполагается обыкновенно, что въ воздухѣ движется въ различныхъ положеніяхъ и направленіяхъ невѣсомая пластинка (поверхность) или-же, что около таковой движется потокъ воздуха.

Основные законы этого явленія таковы:

1) Всякая движущаяся въ воздухѣ поверхность вызываетъ сопротивленіе воздуха, направленное въ сторону, обратную движенію, и въ направленіи, перпендикулярномъ къ этой поверхности.



Фиг. 79 и 80. Обтекание воздушными струями движущейся пластинки АВ.

2) Точка приложенія силы сопротивленія воздуха, именуемая центромъ сопротивленія, находится при наклонномъ положеніи движущейся поверхности между центромъ тяжести и переднимъ концомъ ея, совпадая вполне съ центромъ тяжести только при перпендикулярности поверхности къ направленію ея движенія.

3) Величина сопротивленія воздуха прямо пропорціональна:

а) площади движущейся поверхности; б) квадрату скорости движенія; с) нѣкоторой, опытнымъ путемъ опредѣляемой, функции угла встрѣчи (уголь наклона поверхности къ горизонту). Кромѣ того, величина сопротивленія воздуха зависитъ еще отъ плотности воздуха, температуры его, барометрическаго давленія и ускоренія силы тяжести въ данномъ мѣстѣ.

Вся эта зависимость выражается формулой:

$$R = KSV^2 f(i);$$

гдѣ  $R$ —сила сопротивленія воздуха (въ киллограммахъ);  $K$ —нѣкоторый коэффициентъ, выражающій зависимость отъ указанныхъ внѣшнихъ причинъ (его величина колеблется, по опредѣленію различныхъ изслѣдователей, отъ 0,08 до 0,16);  $S$ —площадь движущейся поверхности (въ квадр. метрахъ);  $V$ —скорость движенія поверхности (метры въ секунду);  $i$ —уголь встрѣчи, а  $f(i)$  опредѣляется различными формулами, выводимыми исключительно опытнымъ, эмпирическимъ путемъ, въ зависимости отъ формы и очертаній движущейся поверхности (вотъ одна изъ самыхъ простыхъ формулъ:  $f(i) = \frac{2 \sin i}{1 + \sin^2 i}$ ).

Какъ видно изъ этой основной формулы, сила сопротивленія воздуха можетъ быть опредѣлена только приблизительно, такъ какъ при сложности этого явленія и зависимости его отъ слишкомъ большого числа самыхъ разнообразныхъ факторовъ, трудно поддающихся изслѣдованію и учету, добиться абсолютной точности невозможно. Выводъ этой формулы былъ сдѣланъ на основаніи весьма обстоятельныхъ трудовъ многихъ изслѣдователей, производившихъ массу опытовъ для каждаго закона въ отдѣльности. Такъ, напр., зависимость между силой сопротивленія воздуха и угломъ встрѣчи поверхности была выведена на основаніи многихъ лабораторныхъ опытовъ, производившихся полковникомъ Ренаромъ, французскимъ профессоромъ Соро, Дюшмэномъ и др. Надъ опредѣленіемъ положенія центра сопротивленія много работалъ физикъ Альборнъ, производившій опыты съ фотографированіемъ разноцвѣтныхъ водныхъ струй, направляемыхъ въ сторону наклоненной поверхности: расположение этихъ струй, наибольшее сгущеніе ихъ и опредѣляло мѣсто такъ наз. центра сопротивленія. Профессоръ Соро на основаніи своихъ опытовъ далъ и формулу, опредѣляющую разстояніе между центрами тяжести и сопротивленія въ зависимости отъ величины угла встрѣчи:  $\frac{h}{2(1+2\text{tg}i)}$ , гдѣ  $h$  есть длина поверхности по направленію движенія.

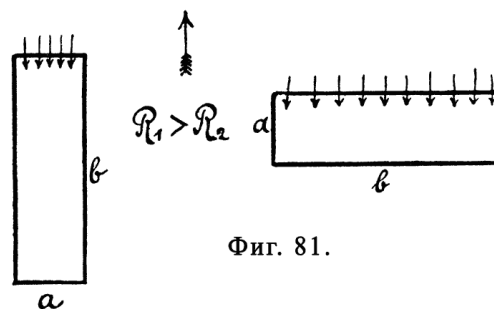
Такимъ-же опытнымъ путемъ была опредѣлена и наиболѣе выгодная форма движущейся поверхности, вызывающая наименьшее сопротивленіе воздуха для площади взятаго размѣра. И оказалось, что прямоугольныя поверхности, перемѣщаемыя въ воздухѣ въ направленіи своей длинной стороны, встрѣчаютъ меньшее сопротивленіе, чѣмъ ири перемѣщеніи ихъ же въ паправленіи болѣе короткой стороны (фиг. 81). Затѣмъ выяснилось еще, что поверхности, вогнутыя снизу, легче находятъ себѣ опору въ воздухѣ, чѣмъ поверхности совершенно плоскія; профессоръ Соро доказалъ математически, что въ иоверхности такого рода образуется даже сила контръ-сопротивленія, увеличивающая нѣсколько скорость наступательнаго движенія. Эти заключенія находятъ себѣ подтвержденіе и въ ириродѣ: крылья птицъ имѣютъ вогнутость снизу и вытянуты именно въ поперечномъ направленіи относительно движенія.

#### *Воздушный змѣй.*

Прежде чѣмъ перейти къ аэроплану, рассмотримъ полетъ обыкновеннаго воздушнаго змѣя, запускаемаго на бичевкѣ.

Вотъ схема, иллюстрирующая условія, при которыхъ летаетъ каждый змѣй (фиг. 82). Если змѣй находится въ покоѣ, т. е. паритъ на канатѣ опредѣленной длины на одномъ и томъ же мѣстѣ, то для равновѣсія его необходимо, чтобы взаимно уравновѣшивались всѣ дѣйствующія на него силы. А эти силы слѣдующія:

- 1) собственный вѣсъ змѣя—горизонтально внизъ;
- 2) усиліе, удерживающее змѣй за трость,—по направленію троса внизъ;
- 3) сопротивленіе воздуха, оказывающаго, подъ вліяніемъ силы вѣтра, давленіе своими частицами на всю наклоненную поверхность, въ направленіи, перпендикулярномъ къ этой поверхности вверхъ (такъ учитъ теорія). Разложивъ послѣднюю силу на двѣ составляющія, изъ которыхъ одна направлена вертикально вверхъ, а дру-

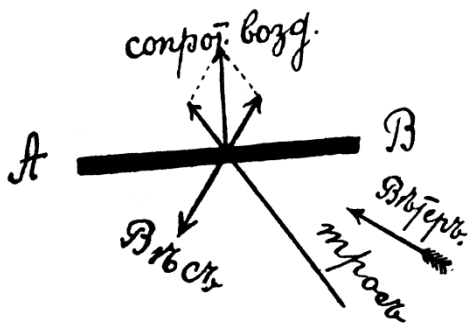


Фиг. 81.

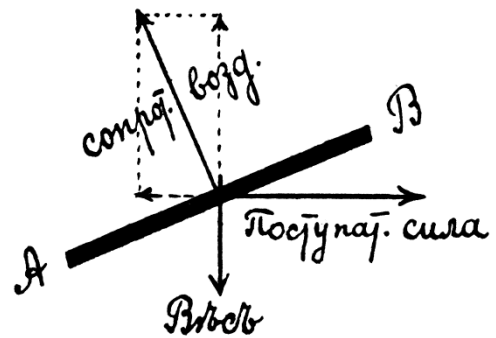
гая по направлѣнію линіи троса, мы увидимъ, что для равновѣсія системы въ воздухѣ необходимо только равенство между вертикальной составляющей силы сопротивленія воздуха и собственнымъ вѣсомъ змѣя, тогда какъ вторая составляющая силы сопротивленія воздуха будетъ всегда поглощаться тѣмъ усиленіемъ, которымъ тросъ удерживается на землѣ (рукой человѣка или сопротивленіемъ какого-либо предмета).

Ясно, что при измѣненіи одной изъ этихъ силъ нарушится и равновѣсіе змѣя. Такъ, при увеличеніи силы вѣтра, съ увеличеніемъ сопротивленія воздуха, змѣй пойдетъ вверхъ, измѣняя уголъ уклона своей поверхности, пока вертикальная составляющая не приравняется къ вѣсу системы. Увеличивая поверхность змѣя при томъ-же вѣтрѣ, можно сильно увеличить и собственный вѣсъ его, добавивъ даже извѣстную нагрузку (фотографическій аппаратъ, человѣка-наблюдателя), такъ какъ при большей поверхности и сопротивленіе воздуха будетъ больше.

*Схема полета аэроплана.* Безъ вѣтра змѣй летать не можетъ. Но можно заставить змѣй подняться съ земли и тогда, когда внизу вѣтра нѣтъ: стоитъ лишь побѣжать съ бечевкой. Другими словами, силу вѣтра можно возмѣстить силой движенія самого змѣя. Но скорость этого собственного движенія можно получить и не съ



Фиг. 82.



Фиг. 83.

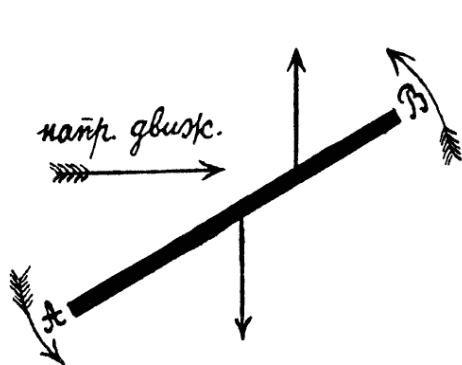
земли, черезъ бечевку, а непосредственно у самого змѣя, снабдивъ его активной силой—моторомъ, вращающимъ воздушный винтъ. Такой змѣй и обращается въ аэропланъ, который уже ничѣмъ не привязанъ къ землѣ, а при достаточныхъ размѣрахъ способенъ поднимать и солидную нагрузку.

Вотъ схема летающаго аэроплана, этого воздушнаго змѣя, который „самъ себѣ дѣлаетъ вѣтеръ“ (фиг. 83).

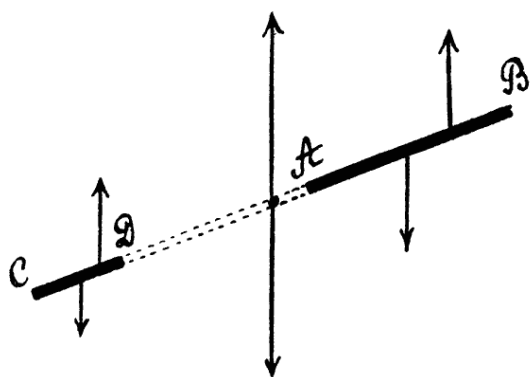
Такая же наклоненная къ горизонту поверхность подвергается дѣйствию слѣдующихъ силъ: 1) собственная поступательная сила движенія—тяга вращающагося винта—горизонтально впередъ; 2) собственный вѣсъ аэроплана—вертикально внизъ; 3) сопротивленіе воздуха—вверхъ перпендикулярно къ поверхности. Разлагая послѣднюю силу на горизонтальную и вертикальную составляющія, мы увидимъ, что первая изъ нихъ поглотится тягой винта, т. е. она будетъ тормозить ходъ аэроплана, а вторая можетъ поглотить силу собственного вѣса, обеспечивъ аэроплану висѣніе въ воздухѣ при этомъ движеніи. Такое соотношеніе между всѣми этими силами, при которомъ въ результатѣ ихъ взаимодействія остается только одна, направленная горизонтально впередъ, зависитъ главнымъ образомъ отъ скорости движенія и отъ наклона къ горизонту поверхности аэроплана. Съ измѣненіемъ скорости и угла наклона поверхности (угла встрѣчи) мѣняется и сопротивленіе воздуха. Чѣмъ скорость и уголъ встрѣчи больше, тѣмъ больше и вертикальная составляющая силы сопротивленія воздуха (подъемная сила), но тѣмъ больше и тормозящее дѣйствіе (горизонтальная

составляющая). И то, и другое выводит аэропланъ изъ равновѣсія, заставляя его устремляться вверхъ. Съ уменьшеніемъ скорости уменьшается тормозящее дѣйствіе сопротивленія воздуха, но уменьшается и подъемное дѣйствіе.

*Схема конструкціи аэроплана.* Схемы летанія воздушнаго змѣя и аэроплана, данныя на фиг. 82 и 83, нѣсколько грѣшатъ противъ истины, потому что силу сопротивленія воздуха надо прилагать не въ центрѣ тяжести системы, а нѣсколько впереди его. При такомъ новомъ распредѣленіи силъ, вертикальная составляющая силы сопротивленія воздуха не совпадаетъ съ направлениемъ силы собственнаго вѣса аппарата (фиг. 84), вслѣдствіе чего является пара силъ, стремящаяся перевернуть систему. Въ воздушномъ змѣѣ это явленіе устраняется присоединеніемъ хвоста, помимо того, что уздечка змѣя дѣлается именно въ верхней его части, гдѣ и находится центр сопротивленія. Въ аэропланѣ можно примѣнить устройство такого-же „хвоста“ въ видѣ второй несущей поверхности, расположенной сзади, или даже спереди отъ главной. При двухъ такихъ поверхностяхъ, варьируя ихъ размѣрами и наклоненіемъ къ гори-



Фиг. 84.



Фиг. 85.

зонту, можно добиться того, что равнодѣйствующая вертикальныхъ составляющихъ силъ сопротивленія воздуха обѣихъ поверхностей пройдетъ черезъ центръ тяжести всей системы, чѣмъ и устранится вредное опрокидываніе (фиг. 85).

Но аэропланы не только въ этомъ одномъ заимствовали идею конструкціи воздушныхъ змѣевъ, этихъ „аэроплановъ на якорѣ“, какъ ихъ прозвалъ капитанъ Ферберъ. Когда воздушные змѣи стали примѣняться для серьезной науки,—для метеорологическихъ изслѣдованій атмосферы, путемъ подъема на нихъ автоматическихъ приборовъ, или для воздушнаго фотографированія,—то пришлось озаботиться или сильнымъ увеличеніемъ ихъ поверхностей,—что очень неудобно,—или увеличеніемъ числа змѣевъ, запускаемыхъ на одномъ тросѣ. А при послѣднемъ способѣ, съ сближеніемъ двухъ сосѣднихъ змѣевъ, сама собой опредѣлилась конструкція одного змѣя съ двумя параллельными поверхностями, соединенными еще иногда вертикальными перегородками; обладая значительно большей подъемной силой, чѣмъ змѣй съ одной такою же поверхностью,—этотъ сложный змѣй обладаетъ еще и большей устойчивостью. Вотъ и свободные аэропланы стали дѣлать по такой-же схемѣ—съ двумя поверхностями, одна надъ другой; такіе аппараты получили названіе биплановъ, въ отличіе отъ аппаратовъ съ однимъ рядомъ поверхностей—моноплановъ. Надо однако замѣтить, что такое отличіе тѣхъ и другихъ аэроплановъ почти исключительно внѣшнее; обладая большей поворотливостью и меньшимъ

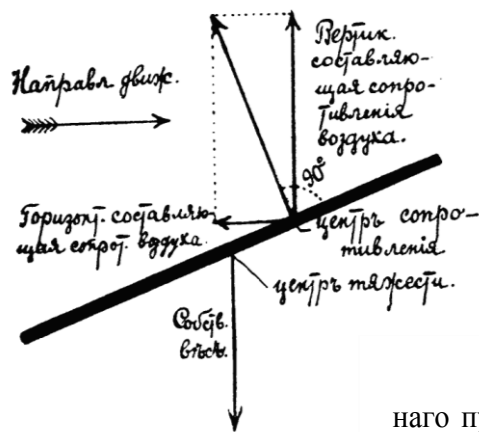
сопротивленіємъ воздуха, монопланы уступаютъ бипланамъ въ смыслѣ простоты конструкции и устойчивости въ воздухѣ (при одинаковой собственной скорости), такъ какъ слой воздуха, находящійся между поверхностями, способенъ оказать извѣстное противодѣйствіе при опрокидываніи.

Осталось упомянуть про различные органы аэроплановъ.

*Органы движенія.* Какъ и дирижабли, аэропланы снабжаются моторами, вращающими винты. Моторъ устанавливается на продольной оси, между крыльями. Винтъ, обыкновенно только одинъ, помѣщается или сзади (только у биплановъ), или спереди (преимущественно у моноплановъ). Сила мотора, въ зависимости отъ вѣса аппарата и желаемой скорости движенія, бываетъ отъ 25 до 100 лошадиныхъ силъ. Моторы применяются исключительно внутренняго сгорания (бензиновые); вѣсъ ихъ достигнуть весьма небольшой—1—2—3 клгр. на HP. Винты за послѣднее время употребляются почти исключительно деревянные; насаживаются они обыкновенно непосредственно на валъ мотора.

*Органы управления и устойчивости.*

Управление легко достигается такъ-же, какъ и въ дирижабляхъ. Для перемѣщенія въ горизонтальной плоскости существуетъ руль поворотный—небольшая вертикальная поверхность, укрѣпляемая въ самомъ хвостѣ аппарата; очевидно, что уклоненіе этой поверхности въ какую-либо сторону отъ вертикальной плоскости, проходящей черезъ продольную ось аппарата, вызоветъ соответствующее уклоненіе всего аэроплана отъ первоначальнаго пути. Высота полета регулируется рулемъ глубины—горизонтальной поверхностью, помѣщаемой или



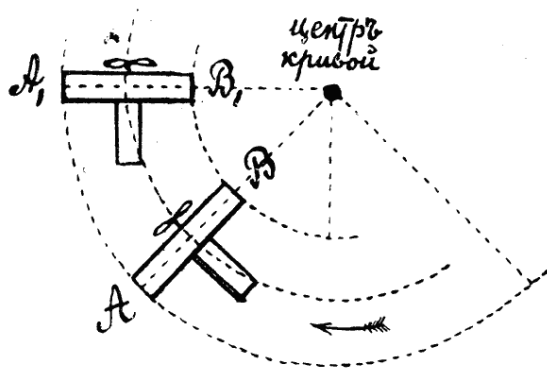
Фиг. 86.

впереди, или тоже позади аппарата; ясно, что подниманіе передняго края этой поверхности будетъ вызывать подниманіе соответствующей части аэроплана, и наоборотъ. Оба эти руля приводятся въ дѣйствіе при посредствѣ тягъ, тросовъ, съ помощью рычаговъ или штурваловъ, маховиковъ.

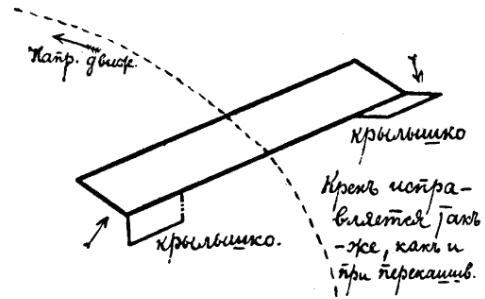
Что касается устойчивости аппаратовъ, то и здѣсь, какъ въ дирижабляхъ, надо различать устойчивость продольную и поперечную, боковую. Первая обеспечивается автоматически посредствомъ того хвоста, о которомъ уже упоминалось. Располагаемый обыкновенно позади, этотъ хвостъ даетъ вторую точку опоры для аппарата въ воздухѣ, чѣмъ и устраняется возможность продольной качки. Попытка возложить роль этого хвоста на руль глубины успѣха не имѣла, такъ какъ аппаратъ при этомъ дѣлался сильно неустойчивымъ. Сущность боковой устойчивости аэроплана заключается въ томъ, чтобы обеспечить горизонтальность поперечной его оси. Помимо порывовъ вѣтра, могущихъ всегда накренить аппаратъ, нарушеніе этой устойчивости происходитъ всегда при движеніи аэроплана по кривой линіи, т. е. при совершеніи поворотовъ или такъ называемыхъ виражей. Дѣло въ томъ, что на виражѣ конецъ внутренняго крыла *B* (т. е. крыла, обращеннаго внутрь къ центру кривой) дѣлаетъ путь болѣе короткій, чѣмъ конецъ внѣшняго крыла *A* (фиг. 87); слѣдовательно, внутреннее крыло будетъ двигаться съ меньшей скоростью, чѣмъ внѣшнее, слѣдовательно оно будетъ встрѣчать въ воздухѣ меньшее



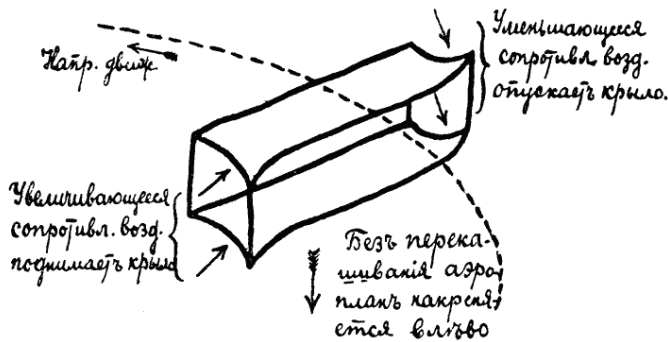
сопротивленіе и, значить, съ уменьшеніемъ вертикальной составляющей силы сопротивленія воздуха внутреннее крыло нѣсколько наклонится, тогда какъ внѣшнее нѣсколько поднимется. Для противодѣйствія этому вредному крену есть различныя средства. Приподнявъ задній уголъ внѣшняго крыла и опустивъ таковой-же уголъ у крыла внутренняго, можно противодѣйствовать вредному наклоненію поперечной оси на виражахъ или при накрениіи отъ вѣтра (фиг. 88); такой способъ называется перекашиваніемъ крыльевъ. Другой способъ—боковыя крылышки, укрѣпляемыя по концамъ несущихъ поверхностей (фиг. 89); подниманіе одного кры-



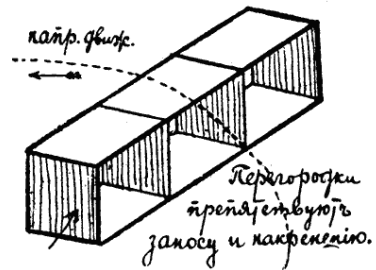
Фиг. 87.



Фиг. 89.



Фиг. 88.



Фиг. 90.

лышка и одновременное опусканіе другого, дѣйствуя по бокамъ аэроплана, какъ рули глубины, измѣняютъ положеніе поперечной оси. Еще одинъ способъ достигаетъ того же автоматически, но съ меньшимъ успѣхомъ: это вертикальныя перегородки, устраиваемыя въ бипланахъ между обѣими поверхностями (фиг. 90); при виражахъ и боковомъ вѣтрѣ эти перегородки, двигаясь въ силу инерціи по прямой линіи, вызываютъ сопротивленіе воздуха съ внутренней стороны и тѣмъ препятствуютъ накрениію аэроплана.

Надо, однако, замѣтить, что боковая устойчивость аэроплана представляетъ вопросъ настолько существенный, что окончательное разрѣшеніе его можетъ дать лишь хорошая автоматическая устойчивость, не требующая никакого участія авіатора и достигаемая даже при самыхъ сильныхъ нарушеніяхъ бокового равновѣсія.

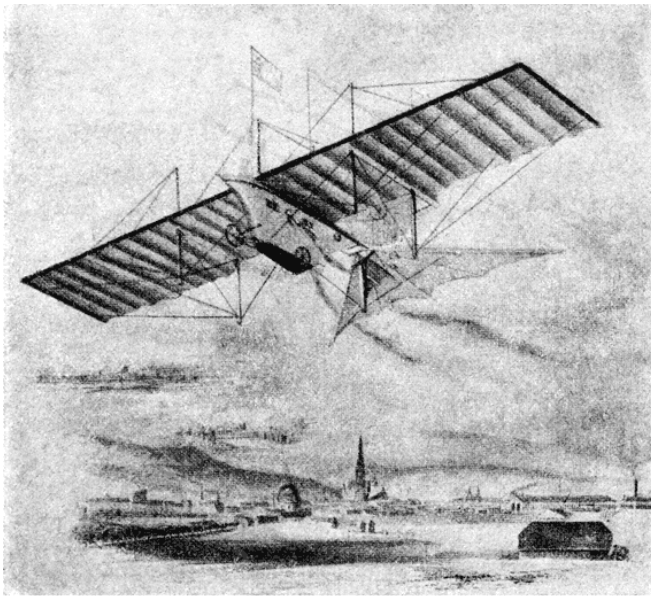
*Органы для взлета и спуска.* Аэропланъ можетъ подняться только приобрѣта достаточную скорость; для этого подъ корпусомъ его дѣлаютъ колеса для разбѣга по землѣ, укрѣпляемыя на особыхъ тѣлѣжкахъ—шасси. При спускѣ надо предохранить аппаратъ отъ толчковъ; это достигается примѣненіемъ полозьевъ, рессоръ и другихъ различныхъ амортизаторовъ.

## Г Л А В А X.

**Историческія фазы развитія авіаціи.**

Какъ современные дирижабли были весьма обстоятельно описаны въ проектѣ Менье за сто лѣтъ до ихъ перваго практическаго осуществленія, такъ и проектъ перваго аэроплана появился болѣе ста лѣтъ тому назадъ, не обративъ на себя особеннаго вниманія, хотя общій типъ былъ въ немъ предсказанъ съ изумительной точностью.

„Наклоненная къ горизонту поверхность даетъ прибору подъемъ. Вращающійся винтъ—создаетъ перемѣщеніе. Легкій двигатель, паровая машина или взрывчатый моторъ, работающій отъ взрывовъ смѣси газа и воздуха,—могутъ служить источникомъ энергіи. Хвостъ для устойчивости, возможность перемѣщенія центра давленія и автоматическая регулировка устойчиваго положенія — вотъ главное, что нужно въ аппаратѣ“.



Фиг. 91. Проектъ аэроплана Генсона 1842 г.

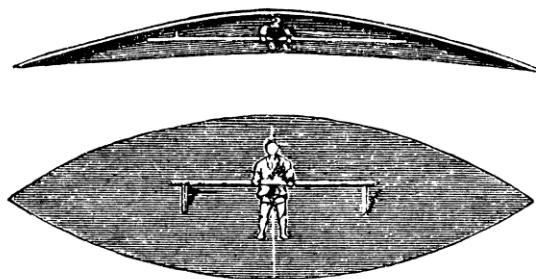
Такъ писалъ еще въ 1809 году англичанинъ Кайлей, давъ полную программу для выполненія задачи. И тѣмъ не менѣе только черезъ сто лѣтъ такой проектъ могъ быть осуществленъ.

Самъ Кайлей, не ограничиваясь однимъ проектомъ, сдѣлалъ попытку привести его и въ исполненіе,—но потерпѣлъ неудачу. Такая же неудача постигла и другого англичанина Генсона, который вздумалъ въ 1842 году построить аппаратъ тоже по идеѣ Кайлея (фиг. 91). Рационально разработанный проектъ его не могъ имѣть успѣха, такъ какъ при колоссальной поверхности крыльевъ въ 300 метровъ аппаратъ былъ снабженъ двигателемъ всего лишь въ 20 лошадиныхъ силъ.

Кому удалось впервые совершить полетъ по принципу паренія,—доподлинно неизвѣстно. Во всякомъ случаѣ первый такой опытъ былъ совершенъ на аппаратѣ безъ двигателя, т. е. на такъ называемомъ нынѣ планерѣ (Планеръ дѣлаетъ скользящіе спуски послѣ разбѣга человѣка по землѣ при прыгиваніи съ нимъ съ возвышенности, или же при запусканіи его на канатѣ, какъ змѣя).

Еще въ 1781—85 годахъ нѣмецъ Меервейнъ дѣлалъ опыты съ весьма простымъ аппаратомъ, изображеннымъ на фиг. 92: это прообразъ планеровъ XX вѣка. Во Франціи какіе-то опыты, не то со змѣемъ, не то съ планеромъ, производилъ въ 1856 году морякъ Ле-Бри, а черезъ десять лѣтъ послѣ него на настоящемъ планерѣ трипланнаго образца (три ряда поверхностей) упражнялся Венгамъ.

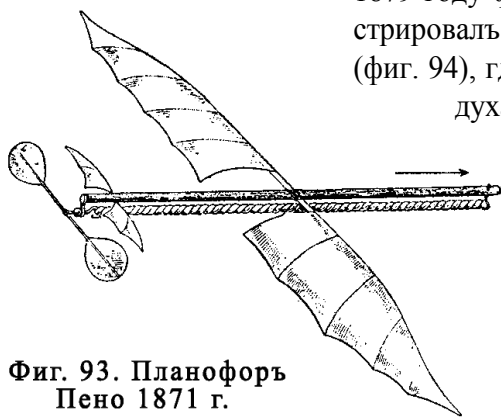
Въ семидесятыхъ годахъ, при энергичной дѣятельности во Франціи Надара, Понтенъ Д'Амекура и де-Лаланделля, дѣло пошло впередъ нѣсколько живѣе. Пено, среди своихъ многочисленныхъ моделей по различнымъ принципамъ, построилъ въ 1871 году одну, которая летала весьма удачно парящимъ полетомъ. Эта модель, прозванная имъ **п л а н о ф о р о мъ** (фиг. 93), при всей своей незамысловатости (корпусъ — легкое дерево, крылья—шелковая бумага, винтъ—изъ картона, двига тель — скрученная резина)—летаетъ очень хорошо и до сего времени имѣетъ успѣхъ



Фиг. 92. Планеръ Меервейна 1781 г.

какъ весьма удачная воздушная игрушка. Таковую же удачную модель - игрушку построилъ въ 1877 года австрійскій инженеръ Крессъ; его модель, снабженная легкими полозьями, самостоятельно поднималась со стола и легко летала въ залѣ. Въ

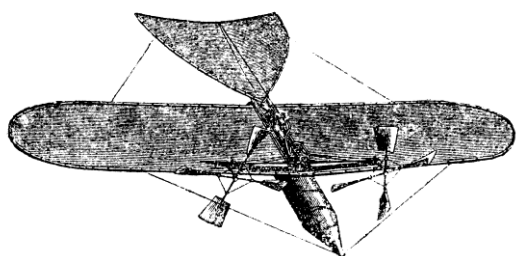
1879 году французъ Викторъ Татэнъ удачно продемонстрировалъ въ Шалэ-Медонѣ полетъ модели аэроплана (фиг. 94), гдѣ двигателемъ явился уже запасъ сжатого воздуха, приводившаго во вращеніе два винта: модель, привязанная на веревкѣ, поднялась и пролетѣла въ воздухѣ полный кругъ. Въ



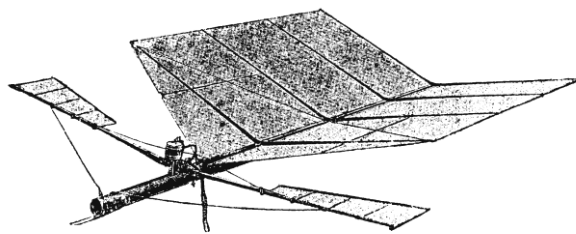
Фиг. 93. Панофоръ Пено 1871 г.

восьмидесятыхъ годахъ удачные опыты съ моделями, приводимыми въ движеніе какъ сжатымъ воздухомъ, такъ и паровой машиной, производилъ изслѣдователь Харgrave, известный своими работами въ области конструкціи воздушныхъ змѣевъ; его модели (фиг. 95) летали на протяженіи до 50 са-

женъ. Въ то же время въ Германіи производилъ опыты на оригинальномъ планерѣ (фиг. 96) Сандерваль, подвѣсивавшій свой аппаратъ, для большей безопасности, на тросѣ со скользящимъ кольцомъ къ канату, протянутому надъ долиной, между вершинами двухъ холмовъ.



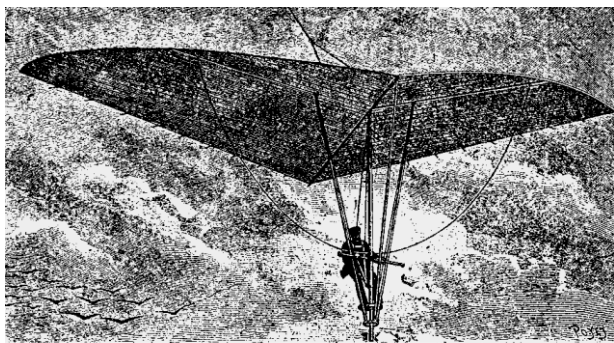
Фиг. 94. Модель Виктора Татэна 1879 г.



Фиг. 95. Модель Харgrave 1883 г.

1890 годъ ознаменовался грандіозной работой, предпринятой знаменитымъ владѣльцемъ англійскихъ орудійныхъ заводовъ Хайрамомъ Максимомъ. Онъ соорудилъ, послѣ многихъ подготовительныхъ работъ, громадный аэропланъ, имѣвшій въ ширину болѣе 15 сажень и въ высоту болѣе 5 сажень; при общемъ вѣсѣ болѣе вухсотъ пудовъ, это сооруженіе имѣло около 300 кв. метровъ поддерживающихъ поверхностей и было снабжено паровой машиной мощностью въ 180 лош. сил.

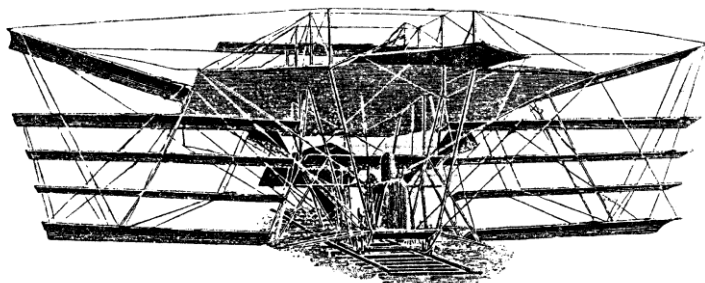
Вся конструкция отличалась замѣчательной тщательностью выдѣлки и глубокой продуманностью. Однако, сложность и дороговизна опытовъ, (Максимъ затратилъ всего свыше полу-милліона



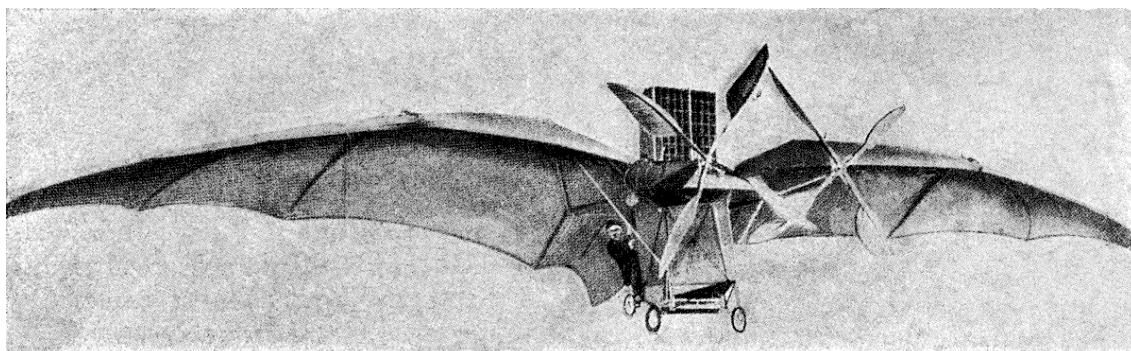
**Фиг. 96.**  
**Летательный аппарат Сандерваля.**

рублей) заставили прекратить дальнейшія работы, несмотря и на достигнутый частичный успѣхъ: аэропланъ (фиг. 97), поставленный своими колесами на рельсы для совершенія разбѣга, отдѣлился отъ рельсъ, пробѣжавъ саженъ сто, и покатился по верхнимъ рельсамъ, проложеннымъ надъ аппаратомъ для устраненія слишкомъ высокаго подъема и для измѣренія развиваемой при этомъ подъемной силы; при этомъ эти верхніе рельсы даже не выдержали натиска аппарата подняться вверхъ и сломались, показавъ давленіе въ 270 пудовъ (т. е. больше, чѣмъ вѣсъ самой машины), а аэропланъ оказался сильно поврежденнымъ.

Въ томъ же году надъ постройкой аэроплана, тоже съ паровымъ двигателемъ, много работаль франдузь Адеръ. Онъ взялъ за образецъ для конструкціи примѣръ самой природы: крылья его аппарата, прозваннаго авіономъ (фиг. 98), въ точности воспроизводили крылья летучей мыши, а винты были сдѣланы совершенно на подобіе обыкновенныхъ птичьихъ перьевъ. При этомъ конструкція крыльевъ была настолько совершенна, что они могли складываться, какъ дѣйствительно складываютъ свои крылья летучія мыши (фиг. 99). Этотъ авіонъ совершилъ первый свободный полетъ еще 9 октября 1890 года, а черезъ шесть лѣтъ другой такой же аппаратъ въ присутствіи официальныхъ представи телей



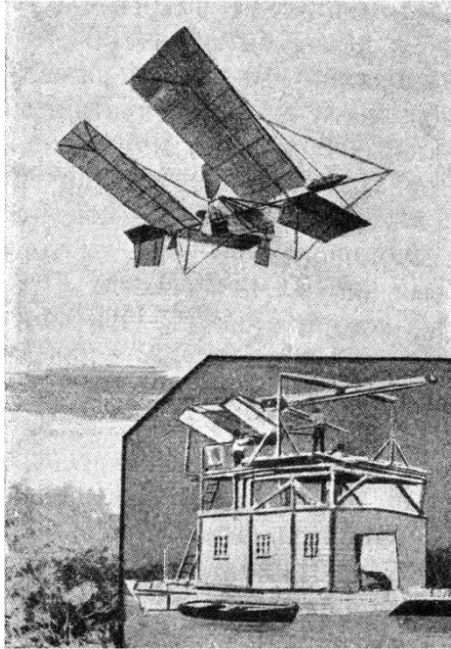
**Фиг. 97.** Аэропланъ Хайрама Максима 1890 г.



**Фиг. 98.** Авионъ Адера 1890 г.

военного министерства, субсидировавшего опыты, сдѣлалъ полетъ на протяженіи 150 сажень.

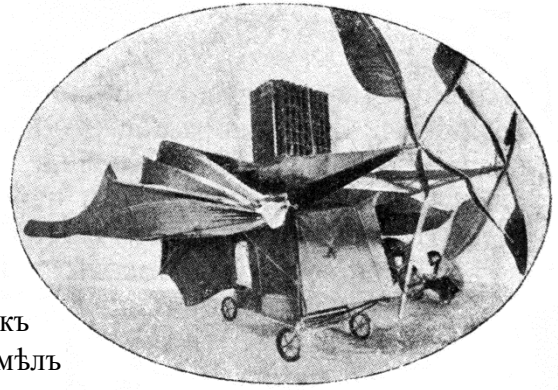
Въ томъ же 1896 году удачный полетъ совершила большая модель аэроплана, построеннаго американскимъ профессоромъ Ланглеемъ. „Аэродромъ“,—такъ была прозвана эта модель, (фиг. 100),— имѣлъ



**Фиг. 100. Модель Ланглей 1896 г. Внизу—модель на пристани передъ взлетомъ.**

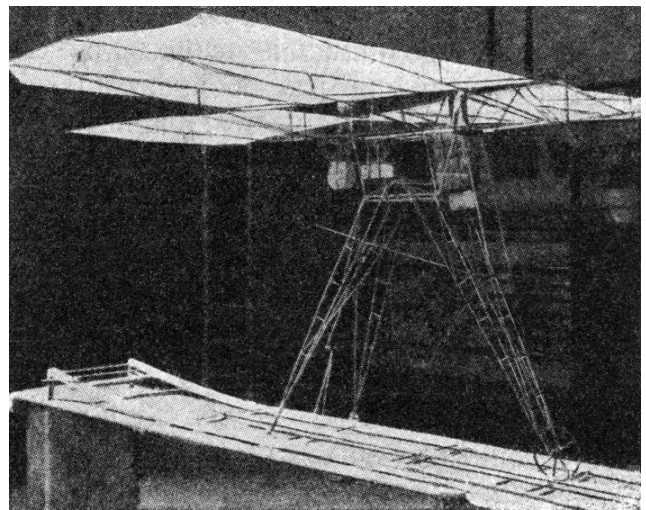
двѣ пары крыльевъ, расположенныхъ одна за другой, между которыми помѣщались два винта, приводимыхъ въ дѣйствіе маленькой паровой машиной, имѣвшей запасъ на 5 минутъ хода. Эта модель, имѣвшая размахъ крыльевъ въ 2 сажени, сдѣлала наибольшій полетъ въ  $1\frac{1}{3}$  версты; подъемъ ея въ воздухъ производился со специальной пригани, построенной вблизи Вашингтона на рѣкѣ Потомакъ: модель катилась сначала на телѣжкѣ, приобретающая первоначальную скорость, а съ конца платформы летѣла уже самостоятельно... Построивъ затѣмъ большой аэропланъ такого же типа, для полета съ человѣкомъ, Ланглей потерпѣлъ однако неудачу: въ октябрѣ 1903 года этотъ аэропланъ, не поднявшись даже на воздухъ, свалился въ рѣку вмѣстѣ съ авиаторомъ.

инженера Кресса. Модель перваго (фиг. 101) летала довольно хорошо, поднимаясь съ земли отталкиваніемъ своихъ сгибающихся ногъ, но аппаратъ, построенный въ 1896 году для человѣка, былъ унесенъ вѣтромъ и уничтоженъ въ то время, когда его переносили для производства первой пробы; отсутствіе средствъ не позволило изобрѣтателю продолжать опыты дальше. Что касается Кресса, то послѣ опытовъ съ различными моделями, онъ тоже построилъ въ 1898 году оригинальный аэропланъ (фиг. 102), который былъ предназначенъ совершать опыты надъ озеромъ, скользя сначала по поверхности воды на алюминіевыхъ челнокахъ, а затѣмъ уже поднимаясь въ воздухъ. Когда наконецъ въ 1902 году конструктору удалось получить газовый



**Фиг. 99. Авіонъ Адера со сложенными крыльями.**

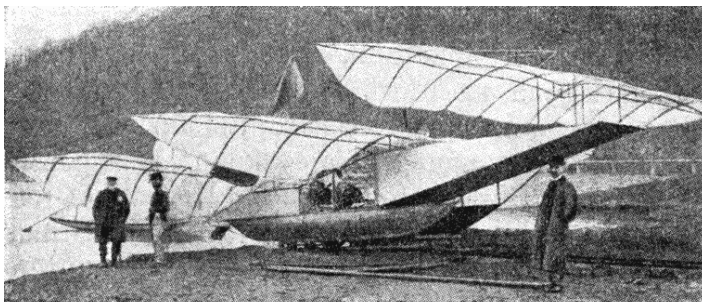
Также неудачны были попытки нѣмца Гофмана и упомянутого уже австрійскаго инженера Кресса. Модель перваго (фиг. 101) летала довольно хорошо, поднимаясь съ земли отталкиваніемъ своихъ сгибающихся ногъ, но аппаратъ, построенный въ 1896 году для человѣка, былъ унесенъ вѣтромъ и уничтоженъ въ то время, когда его переносили для производства первой пробы; отсутствіе средствъ не позволило изобрѣтателю продолжать опыты дальше. Что касается Кресса, то послѣ опытовъ съ различными моделями, онъ тоже построилъ въ 1898 году оригинальный аэропланъ (фиг. 102), который былъ предназначенъ совершать опыты надъ озеромъ, скользя сначала по поверхности воды на алюминіевыхъ челнокахъ, а затѣмъ уже поднимаясь въ воздухъ. Когда наконецъ въ 1902 году конструктору удалось получить газовый



**Фиг. 101. Модель Гофмана 1896 г.**

двигатель въ 35 лош. силъ, то онъ произвелъ опытъ, приведшій къ такой же катастрофѣ, какъ и опытъ Ланглея: разбѣгъ по водѣ оказался длиннымъ настолько, что при взлетѣ аэропланъ очутился около каменной стѣнки, гдѣ упалъ на бокъ и вскорѣ затонулъ.

Всѣ перечисленные опыты, и много еще другихъ, не упомянутыхъ, имѣли собственно двѣ главныхъ причины постоянныхъ неудачъ: 1) недостаточное знакомство съ законами воздушной среды; 2) отсутствіе достаточно легкихъ моторовъ. Если паровыя машины Максима, Адера и были чудомъ техники по легкости, то все-таки для аэроплановъ онѣ были непомерно тяжелы, давая на 1 лош. силу 15 килогр. вѣсу; двигатели газовые, дѣйствующіе взрывами смѣси паровъ бензина съ воздухомъ, были до 1904 года тоже еще слишкомъ тяжелы для примѣненія въ авіаціи—10 килогр. на силу. Только послѣдовавшее сильное развитіе автомобильнаго спорта сократило въ 2—3 раза этотъ вѣсъ, выработавъ для летательныхъ машинъ моторы еще болѣе легкіе, и только тогда успѣхъ этихъ аппаратовъ былъ обеспеченъ вполне. Поэтому работа тѣхъ лицъ, которыя въ концѣ прошлаго столѣтія занимались изслѣдованіемъ законовъ лѣтанія на аппаратахъ безъ мотора, сыграла болѣе серьезную роль въ исторіи авіаціи. Въ



Фиг. 102. Модель аэроплана Кресса 1898 г.

числѣ такихъ лицъ нужно назвать прежде всего нѣмецкаго инженера Отто Лиліенталья.

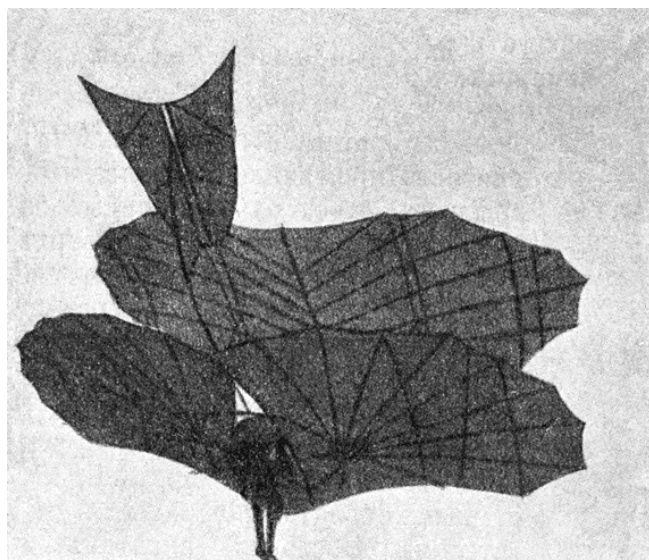
Серьезно заинтересованный дѣломъ, съ пытливымъ пронизательнымъ умомъ, большими познаніями и громадной настойчивостью, — Лиліенталь

въ теченіе шести лѣтъ систематически дѣлалъ опыты полетовъ на планерахъ, выработывая наилучшій типъ конструкціи и наилучшія средства для управленія аппаратомъ въ воздухѣ. Первый планеръ его, построенный въ 1890 году, состоялъ изъ двухъ крыльевъ, сдѣланныхъ по примѣру крыльевъ птицъ изъ ивовога остова, обтянутого полотномъ, и плоскаго хвоста сзади, надъ которымъ возвышался закругленный поворотный руль. На такомъ аппаратѣ Лиліенталь сталъ дѣлать прыжки со специально построенной башенки (фиг. 103); встрѣчая поддержку въ слабомъ встрѣчномъ вѣтрѣ, онъ нѣсколько поднимался вверхъ, а затѣмъ плавно скользилъ по наклонной линіи. Постепенно разнообразя опыты, прыгая съ большой высоты, дѣлая въ воздухѣ повороты рулемъ, балансируя все время ногами и корпусомъ, чтобы противостоять случайнымъ боковымъ порывамъ вѣтра, Лиліенталь добился большого искусства въ полетахъ, въ связи съ чѣмъ и усовершенствовалъ свой аппаратъ. Для большей устойчивости въ воздухѣ онъ сдѣлалъ два ряда крыльевъ—одинъ надъ другимъ; и съ этимъ новымъ планеромъ возобновилъ опыты (фиг. 104), спускаясь съ холма высотой въ  $7\frac{1}{2}$  сажень. Результаты были еще болѣе удовлетворительные. Лиліенталь поднимался при вѣтрѣ силой въ 6—7 секундо-метровъ, носился на различныхъ высотахъ, поднимаясь и выше холма, дѣлая кривыя въ воздухѣ и удачно балансируя собственнымъ тѣломъ. Къ 1906 году онъ перенесъ свои опыты въ холмистую мѣстность, гдѣ спускался съ 70—80-метровой высотой, добившись продолжительности полета до полу-минуты, и дальности до четверти версты, причемъ иногда совершалъ полеты почти по

замкнутой кривой линии. Лилиенталя соби́рался уже ставить на свой аппарат двигатель, какъ во время полета 10 августа 1896 года онъ былъ низвержень на землю порывомъ вѣтра, переломаль при паденіи позвоночный столбъ и тутъ же умеръ, успѣвъ лишь промолвить: „мнѣ не хватало чутья птицы, чтобы угадать направленіе вѣтра“...

Опыты Лилиенталя имѣли громадное значеніе, непосредственно выяснивъ многіе вопросы о сопротивленіи воздуха, давленіи вѣтра, наивыгоднѣйшемъ выгибѣ поверхностей, о самомъ рациональномъ расположеніи центра тяжести, центра сопротивленія и т. п. Другое значеніе его дѣятельности— цѣлый рядъ послѣдователей, воспринявшихъ эти методы экспериментальнаго изученія атмосферы и добившихся въ концѣ концовъ хорошихъ результатовъ.

Въ Англіи работами Лилиенталя заинтересовался Пильчеръ, начавшій полеты на такихъ же планерахъ. Но и какъ его учитель, онъ умеръ послѣ поврежденій, полученныхъ при одномъ неудачномъ паденіи (1899 г.). Удачнѣе работаль въ Америкѣ профессоръ Шанютъ, къ



Фиг. 104.

Второй типъ планера Лилиенталя 1894—1896 г.

ныя модели.

Въ Германіи дѣло Лилиенталя продолжалъ Вольфмюллеръ, который стремился добиться устойчивости планера путемъ устройства у рулей системы тягъ,

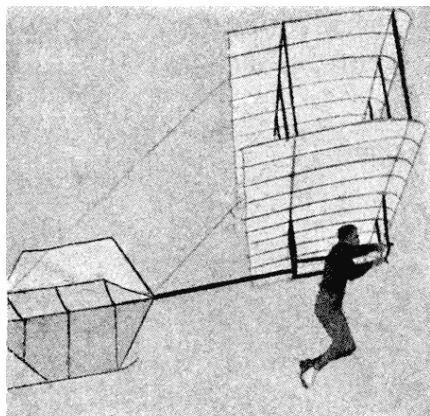


Фиг. 103.

Полетъ Лилиенталя на планерѣ 1890—1893 г.

которому потомъ присоединился Герингъ. Одно время, добиваясь устойчивости, Шанютъ испытываль планеръ съ шестью рядами поверхностей, но, въ виду его крайне слабой подвижности, перешель затѣмъ къ бипланному типу. Этотъ планеръ (фиг. 105) былъ уже другого типа, чѣмъ лилиенталевскій, отличаясь отъ послѣдняго и лучшей устойчивостью.

Во Франціи съ 1899 года дѣлалъ опыты съ планеромъ капитанъ Ферберъ, устроившій потомъ для полетовъ карусель, на которой и испытывались различ-

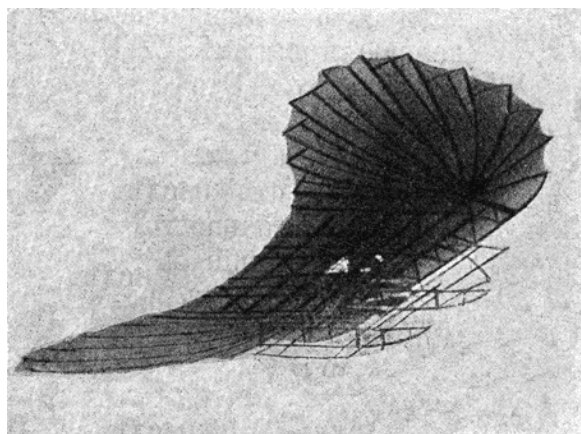


Фиг. 105. Планеръ Пильчера  
1896—1899 г.

той... Впослѣдствіи этотъ планеръ былъ превращенъ въ аэропланъ, давшій тоже хорошіе результаты.

Но наилучшихъ успѣховъ, и раньше всѣхъ другихъ послѣдователей Лилиенталя, добились въ Америкѣ братья Райтъ.

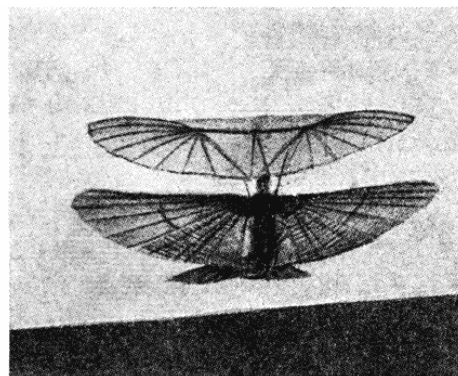
Еще молодые люди, владѣльцы велосипедной фабрики, они заинтересовались работой Шанюта и Геринга и сдѣлались ихъ учениками. Съ 1900 по 1903 годъ они усердно занимались полетами, отдѣлившись скоро отъ своего учителя и выработавъ собственный типъ планера (фиг. 108). Они отказались отъ висѣнія на планерѣ на локтяхъ, какъ дѣлали ихъ предшественники, а дали такую конструкцію, при которой человекъ ложится на нижнюю поверхность. Затѣмъ они отказались отъ мысли регулировать устойчивость аппарата перемѣщеніемъ центра тяжести и ввели постепенно всѣ органы для управленія: руль поворотный—сзади, руль глубины—впередѣ, и еще для боковой устойчивости примѣнили перекашивание крыльевъ, т. е. одновременный загибъ конца одного крыла вверхъ, а другого внизъ, для



Фиг. 107. Планеръ Уэльса (Этриха).

идущихъ непосредственно отъ груди и рукъ авіатора, чтобы требуемое для возстановленія равновѣсія движеніе являлось результатомъ инстинктивнаго отклоненія его въ ту или иную сторону (фиг. 106).

Въ Австріи оригинальный планеръ былъ построенъ инженеромъ Уэльсомъ, принявшимъ за образецъ форму сѣмечка клена, замѣчательно хорошо летающаго по вѣтру. Его планеръ (фиг. 107) запускался скатываніемъ по рельсамъ на телѣжкѣ; устойчивость его въ воздухѣ была вполне удовлетворительна благодаря загнутымъ вверхъ концамъ крыльевъ, а сами полеты отличались и продолжительностью, и большой высо-



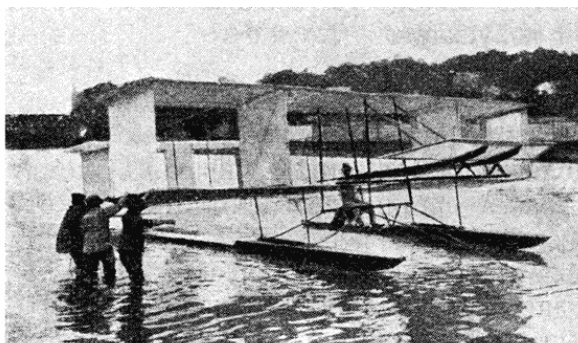
Фиг. 106. Планеръ Вольфмюллера  
1898 г.

возстановленія горизонтальности поперечной оси при боковомъ кренѣ. Совершивъ всего свыше тысячи полетовъ на такихъ планерахъ съ поверхностями отъ 15 до 45 кв. метровъ и вполне овладѣвъ техникой ихъ, братья Райтъ рѣшили сдѣлать аппаратъ съ двигателемъ. Построивъ аппаратъ совершенно такого же типа, какъ и раньше съ поверхностью въ  $48\text{m}^2$ , при размахѣ крыльевъ въ 12 метровъ,—они снабдили его газовымъ моторомъ собственной кон-

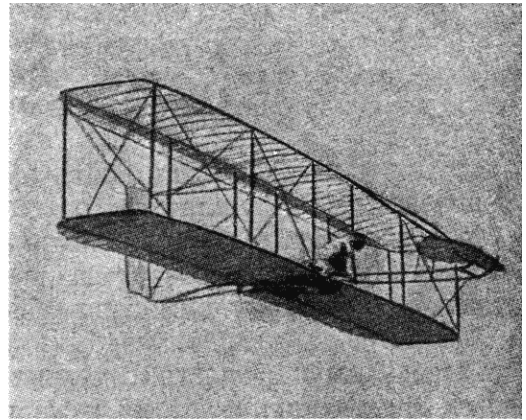


струкції мощностью въ 16 HP (при вѣсѣ въ 63 килогр.). Въ декабрѣ 1903 года ихъ аэропланъ сдѣлалъ нѣсколько небольшихъ взлетовъ, доказавшихъ, что аппаратъ можетъ летать самостоятельно. Тогда въ 1904 году они перенесли свои опыты въ уединенное мѣсто около Дайтона и тамъ съ глубокой таинственностью тщательно скрывая свои успѣхи даже отъ случайныхъ прохожихъ, продолжали дѣло дальше. Въ сентябрѣ 1904 года они добились уже того, что дѣлали на аэропланѣ кривыя и могли летать по замкнутымъ линиямъ. Еще черезъ годъ они совершали полеты длительностью уже въ 20—30 и болѣе минутъ, при средней скорости около 60 верствъ въ часъ. А въ 1907 году они обратились во Францію съ предложеніемъ продать свое изобрѣтеніе за 2 милліона франковъ, обязуясь сдѣлать пробный полетъ въ теченіе часа съ бензиномъ на 100 километровъ пути. Капитану Ферберу удалось заинтересовать синдикатъ, который условился съ Райтъ о приобрѣтеніи патента за милліонъ франковъ; но военное вѣдомство, перекупившее изобрѣтеніе, не поладило съ американцами въ переговорахъ, и дѣло заглохло. Только въ 1908 году другой синдикатъ купилъ наконецъ секретъ Райтовскаго аэроилана за  $\frac{1}{2}$  милліона, и прибывшій въ Европу къ концу года старшій изъ братьевъ блестяще выполнилъ всѣ поставленныя для пріемки условія.

Тѣмъ временемъ во Франціи, отчасти подъ вліяніемъ слуховъ изъ Америки, отчасти и по самостоятельной инициативѣ, опыты съ планерами не оставлялись. Помимо капитана Фербера, испытывавшаго аппараты на карусели, большое участіе въ этихъ опытахъ принимали Аршдаконъ и Сантось-Дюмонъ, оставившій уже свои аэростаты. Послѣдніе изслѣдователи вырабатывали типъ планера, исходя изъ воздушныхъ змѣевъ, причемъ для испытанія запускали ихъ (планеры) надъ водой, пользуясь быстрой моторной лодкой (фиг. 109). Завоеваніе воздуха пошло буквально по формулѣ Фербера: „шагъ за шагомъ, скачокъ за скачкомъ, взлетъ за взлетомъ“. При опытахъ съ аппаратами, снабженными уже моторами, перваго успѣха добился Сантось-Дюмонъ: 13 сентября 1906 года онъ взялъ призъ аэро-клуба за полетъ свѣше 100 метровъ. Аппаратъ его представлялъ двѣ поверхности, расположенныя подъ тупымъ двуграннымъ угломъ съ нѣсколькими вертикальными перегородками между ними и съ далеко вынесеннымъ впередъ хвостомъ устойчивости.



Фиг. 109. Планеръ Аршдакона и Сантось-Дюмона 1906 г.



Фиг. 108. Планеръ бр. Райтъ 1900—1903 г.

Труды Фербера, Фармана, Деллагранжа, Блеріо дали въ 1908 году лучшіе успѣхи, и съ тѣхъ поръ въ технику авіаціоннаго дѣла Франція идетъ впереди всѣхъ другихъ государствъ.

## Г Л А В А XI.

**Бипланы американскаго типа.**

Аэропланъ братьевъ Райтъ (фиг. 110), первымъ добившійся практически примѣнимыхъ результатовъ, является въ то же время прототипомъ всѣхъ остальныхъ летательныхъ аппаратовъ, конструкція которыхъ до извѣстной степени была воспроизведена по американскому образцу. Оставаясь для европейцевъ непобѣдимымъ по своимъ рекордамъ въ теченіе почти цѣлаго года послѣ того, какъ аппаратъ былъ уже показанъ во Франціи, аэропланъ Райта доказалъ рациональность, продуманность и серьезныя техническія достоинства своей конструкціи, и потому даже въ настоящее время, когда есть аэропланы болѣе усовершенствованнаго типа, „Райтовъ“ надо все таки поставить на первомъ планѣ.

Описаніе аэроплановъ будемъ дѣлать по такой-же схемѣ, какъ и дирижаблей въ I части книги.

*Несущія поверхности (крылья).* Прямоугольной формы, слегка выгнутыя сверху, съ закругленными задними углами,—несущія поверхности имѣютъ размѣры:  $12\frac{1}{2}$  метр. въ длину (по поперечной оси аэроплана) и 2 метра въ ширину. Каждая поверхность состоитъ изъ деревяннаго остова, скелета, обтянутаго матеріей. Остовъ составляется изъ ряда реберъ (нервюръ), нанизанныхъ на два прямыхъ прогона, идущихъ во всю длину поверхности,— одинъ у передняго обрѣза поверхности, а другой въ разстояніи около полметра отъ задняго обрѣза. Каждое ребрышко образуется изъ двухъ планокъ, между которыми на гвоздикахъ или винтикахъ укрѣплены деревянные-же прокладки различныхъ размѣровъ, обезпечивающія требуемую профиль всего крыла и жесткость самого ребра. Такой деревянный остовъ покрывается съ обѣихъ сторонъ прорезиненной матеріей, приклеивающейся къ верхнимъ и нижнимъ планкамъ ребрышекъ; эластичная, легко гнущаяся задняя часть этихъ послѣднихъ позволяетъ всему крылу отгибать внизъ или вверхъ концы своихъ заднихъ частей, чѣмъ и допускается возможность перекашиванія крыльевъ для регулированія боковой устойчивости.

Обѣ поверхности соединены вмѣстѣ рядомъ (всего 18) вертикальныхъ деревянныхъ стоекъ, укрѣпленныхъ обоими концами къ продольнымъ прогонамъ крыльевъ: разстояніе между поверхностями (т. е. длина стоекъ) 1,8 метра. Для лучшей связи, стойки соединены между собой діагональными металлическими струнами, причемъ среднія стойки (всего четыре) скрѣплены съ прогонами наглухо, обезпечивая полную жесткость средней части аэроплана, а соединеніе остальныхъ частей допускаетъ нѣкоторую подвижность.

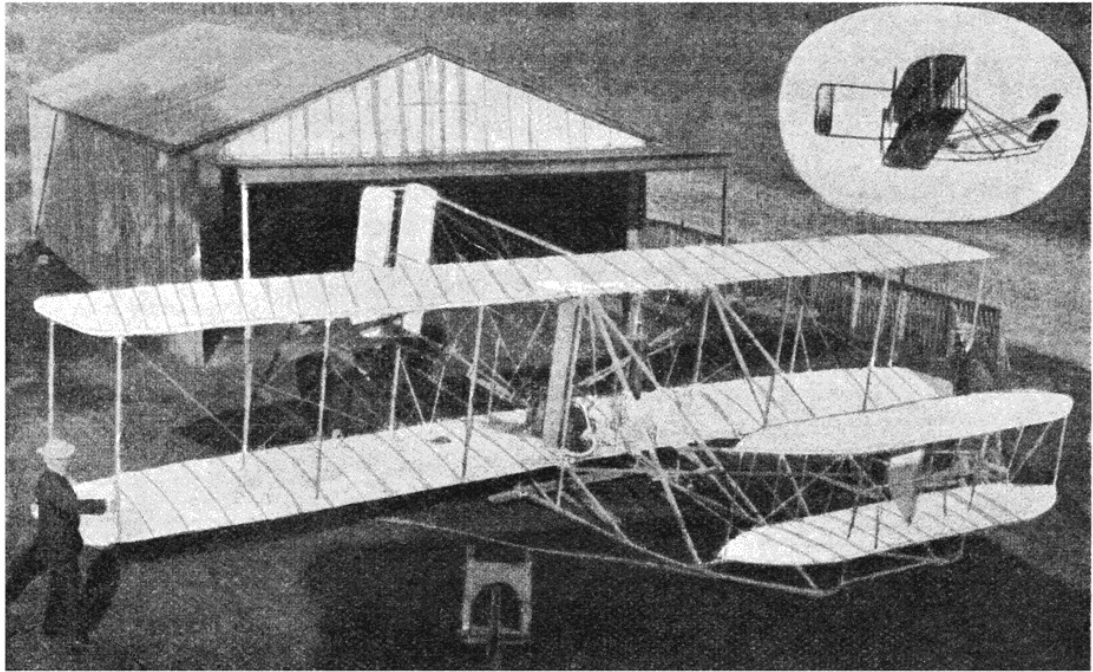
Общая площадь обѣихъ поверхностей— $50\text{ m}^2$ .

*Корпусъ аэроплана.* Отдѣльнаго корпуса у аэроплана собственно нѣтъ. Моторъ и сидѣнье для авіатора помѣщаются непосредственно на нижней поверхности, симметрично относительно продольной оси аппарата, причемъ между ними имѣется еще сидѣнье для пассажира. А органы управленія отходятъ отъ среднихъ стоекъ, продолженныхъ нѣсколько внизъ и заканчивающихся тамъ салазками. Послѣднія имѣютъ специальное назначеніе для спуска.

*Органы движенія.* Источникомъ энергіи является бензиновый моторъ, съ четырьмя вертикальными цилиндрами собственной конструкціи бр. Райтъ. При довольно тяжеломъ вѣсѣ (около 100 килограммовъ) онъ вообще не блещетъ совершенствами, отличаясь къ тому-же трудностью пусканія его въ ходъ. Двадцать пять силъ

развиваемой имъ энергіи дають 1.400 оборотовъ вала (въ минуту), таковая работа при помощи цѣпной передачи и зубчатыхъ колесъ передается двумъ винтамъ. Винты,—двухлопастные, деревянные, съ діаметромъ въ 2,6 метра,—расположены позади несущихъ поверхностей, вращаясь въ различныя стороны; каждый изъ нихъ дѣлаетъ въ минуту 400 оборотовъ—очень мало сравнительно съ другими аэропланами.

*Органы управленія.* Руль глубины,—являющійся во то же время и органомъ устойчивости, какъ вторая точка опоры аэроплана въ воздухѣ,—вынесенъ впередъ на 3 метра отъ несущихъ поверхностей (фиг. 111). Укрѣпленный на длинныхъ прогонахъ (*a*), идущихъ отъ середины нижняго крыла, и на загнутыхъ вертикально вверхъ полозьяхъ аэроплана (*b*), соединенныхъ для жесткости деревянными раскосами (*c*) съ

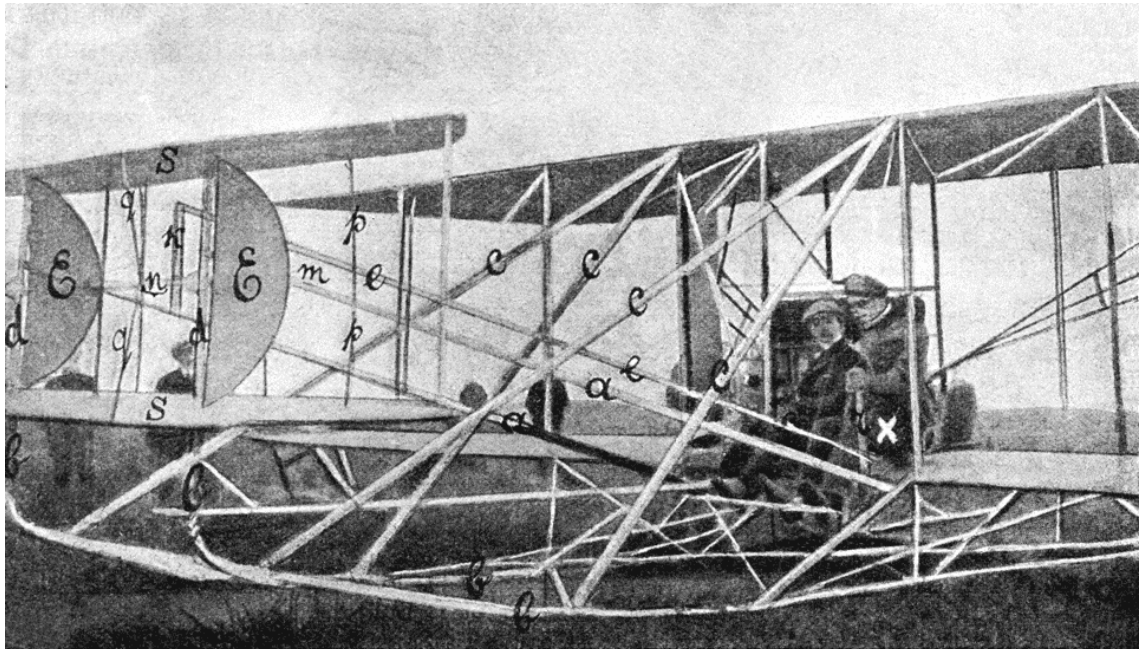


Фиг. 110. Аэропланъ бр. Райтъ на землѣ. Въ медальонѣ справа—общій видъ его въ лету.

верхними концами среднихъ стоекъ крыльевъ,—этотъ руль представляетъ двѣ небольшія, заостренныя по концамъ поверхности (*s*), размѣрами 4x0,5 метра каждая, расположенныя одна надъ другой въ разстояніи около полу-метра. Устроены они такъ же, какъ и главныя опорныя поверхности, отличаясь лишь еще большей гибкостью, позволяющей имъ выгибаться въ ту и въ другую сторону. На вертикальныхъ стойкахъ (*d*), являющихся продолженіемъ загнутыхъ полозьевъ (*b*), укрѣплены вертикально назадъ двѣ маленькія полусферическія поверхности (E), служащія для устраненія колебанія руля въ горизонтальной плоскости (какъ бы кили). Уклоненіе рулевыхъ поверхностей въ ту или въ другую сторону регулируется деревянной тягой (*e*), дѣйствующей на трехплечный рычагъ (*k, m, n*), черезъ который посредствомъ вертикальныхъ тягъ (*p, q*) и происходитъ уклоненіе поверхностей руля, вращающихся на шарнирахъ около своихъ среднихъ стоекъ (*d*). Именно, при движеніи рулевой тяги *e* впередъ, рычагъ *k*, (имѣющій вертикальное положеніе при горизонтальности поверхностей), двигаясь верхнимъ концомъ тоже впередъ, опускаетъ передній конецъ рычага

$n$  и поднимает задний конец рычага  $m$ , что уклоняет передний край рулевых поверхностей вниз (через тягу  $q$ ), а задний—вверх (через тягу  $p$ ); ясно, что в результате, с увеличением сопротивления руля, явится снижение аэроплана. При обратном движении тяги  $e$  передний край рулевых поверхностей уклонится вверх, явится угол встречи, который даст вертикальную составляющую силы сопротивления воздуха, и аэроплан пойдет вверх.

Руль поворотный состоит из двух вертикальных поверхностей, помещенных в конце двух деревянных прогонов, которые отходят назад по продольной оси аппарата, будучи укреплены на рамках обих несущих поверхностей. Вся длина этих прогонов 5 метров; размеры каждой из рулевых поверхностей—2х0,6 метра. Задние края последних соединены сверху и снизу горизонтальными планками, между которыми тоже натянута полотно. Два троса, укрепленные у ниж-



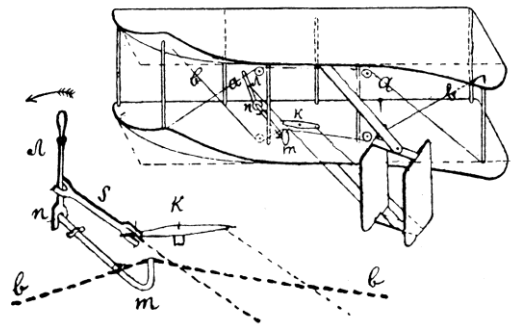
Фиг. 111. Аэроплан бр. Райт спереди.

ней планки, протянуты вперед до коромысла, находящегося у сиденья авиатора. Если потянуть вперед левый рычаг коромысла, то рулевая поверхность уклонится влево, что заставит в лету и аэроплан свернуть влево; при движении вперед правого троса, произойдет уклонение аппарата вправо.

Боковая устойчивость достигается перекашиванием крыльев, т. е. одновременным уклонением задних концов крыльев: с одной стороны вверх, а с другой стороны—вниз. Схема того управления, которым достигается этот эффект, изображена на фиг. 112. Нижние основания двух крайних задних стоек соединены между собой тросом ( $a$ ), перекинутым через два ролика, которые укреплены под верхним крылом. А верхние основания тех же стоек соединены между собой тросом ( $b$ ), пропущенным под два ролика, которые прикреплены на нижнем крыле. Посредством рычажка  $m$  есть возможность тянуть трос  $b$  слева направо или справа налево. Разберем, напр., последнее движение. От движения троса  $b$  влево, опустятся правые задние концы обоих крыльев, так как трос потянет

вниз укрепленную здесь стойку; стойка, при опускании своемъ, потянетъ внизъ тросъ *a*, который, скользя по роликамъ, повлечетъ вверхъ лѣвую крайнюю стойку, отчего лѣвые задніе концы обоихъ крыльевъ отогнутся вверхъ. И такъ, отъ одного и того-же движенія рычажка *m*, опорныя поверхности аэроплана перекашиваются: поднятіе одной стороны ихъ увеличиваетъ сопротивление воздуха въ этомъ мѣстѣ, снижая крыло, а опусканіе другой стороны увеличиваетъ подъемную силу, устремляя это крыло нѣсколько вверхъ. Такимъ путемъ поперечная ось аэроплана можетъ быть легко выровнена горизонтально: при замѣченномъ кренѣ на лѣвую сторону, надо рычажокъ *m* уклонить вправо, а при кренѣ направо—уклонить влѣво.

Всѣ три рода управленія „Райтомъ“ сводятся къ манипулированію двумя рычагами, устроенными по обѣимъ сторонамъ отъ сидѣнія авіатора. Лѣвый рычагъ (*л*—фиг. 111) регулируетъ уклоненіе поверхностей руля глубины посредствомъ упомянутой уже деревянной тяги *e*, нижній конецъ которой укрепленъ на небольшомъ плечѣ отъ оси вращения рычага (*z*) на нижнемъ крылѣ. Движеніемъ рукоятки рычага впередъ, наклоняется и рычагъ *к*, отчего получаетъ уклонъ внизъ передній край рулевыхъ плоскостей, и аэропланъ идетъ внизъ; такое движеніе рычага вполне соответствуетъ инстинктивному движенію человѣка, желающаго опустится—наклоняется корпусомъ впередъ. Съ движеніемъ корпусомъ назадъ и съ уклоненіемъ туда-же рычага, аэропланъ поднимается вверхъ. Правый рычагъ управляетъ поворотами аппарата и одновременно перекашиваніемъ крыльевъ. Первое достигается движеніемъ рычага (*л*) впередъ—для поворота влѣво, и назадъ для поворота вправо, такъ какъ доворотное коромысло (*к*) своимъ лѣвымъ рычагомъ связано штокомъ (*s*) съ правымъ рычагомъ управленія (фиг. 112). Движеніе того-же рычага *л* вправо и влѣво создаетъ перекашиваніе опорныхъ поверхностей, потому что одновременно съ этимъ движеніемъ уклоняется вправо или влѣво рычажокъ *m*, увлекая съ собой и тросъ *b* (фиг. 112). Очевидно, что уклоненіе рычага *л* влѣво накренитъ аэропланъ влѣво, а вправо—накренитъ вправо. И здѣсь это управленіе будетъ инстинктивно, такъ какъ при замѣченномъ кренѣ аэроплана на лѣвую сторону пилотъ естественно уклонится своимъ корпусомъ вправо, уклонивъ туда-же и рычагъ, и тѣмъ возстановитъ равновѣсіе.



Фиг. 112. Схема способа перекашиванія крыльевъ и управленія поворотнымъ рулемъ в бипланѣ „Райтъ“.

*Органы для взлета и спуска.* Специальныхъ органовъ для взлетовъ аэропланъ не имѣетъ. Братья Райтъ пускали свой аппаратъ въ воздухъ послѣ быстрого раскатыванія его на маленькой телѣжкѣ по десятисаженному рельсу, специально для того укрепляемому на землѣ. Само раскатываніе производилось такимъ путемъ (фиг. 113): съ высоты пирамиды (пилона) пускался падать тяжелый 40-пудовый грузъ, привязанный къ канату, который проходя черезъ блоки въ заднемъ и переднемъ концахъ рельса подвязывался къ телѣжкѣ. Съ ускоряющимся паденіемъ груза, телѣжка быстро скользила по рельсу; аэропланъ, докатившись на колесахъ до конца рельса, получалъ достаточную быстроту для взлета и тотчасъ пускался вверхъ, оставляя телѣжку. Теперь пилономъ уже не пользуются, такъ какъ этотъ раскатъ получается

удачно собственными средствами аэроплана—вращением воздушных винтовъ. Но тельжка и—главное—рельсъ являются необходимой принадлежностью.

Для спуска служатъ полозя, укрѣпленныя на продолженныхъ внизъ среднихъ стойкахъ аэроплана. Спереди и сзади этихъ стоекъ, полозя укрѣплены еще раскосами; кромѣ того, три деревянныхъ поперечины соединяютъ полозя между собой впереди крыльевъ, а діагональныя схватки обезпечиваютъ имъ жесткость подъ опорной поверхностью. При спускѣ, когда авіаторъ уже остановитъ моторъ еще въ воздухѣ, аппаратъ, коснувшись земли, останавливается довольно быстро, проскользивъ нѣсколько по поверхности.

#### *Отличительныя свойства аэроплановъ Райта.*

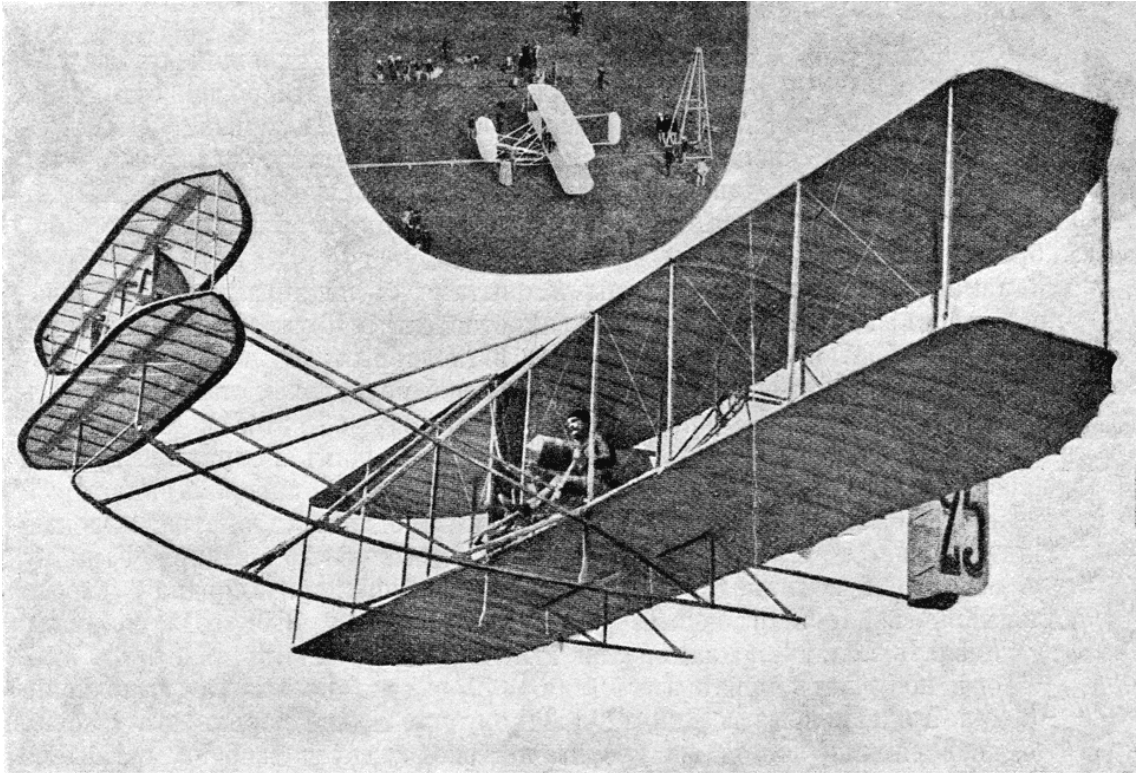
„Райты“ по своимъ техническимъ качествамъ выдѣляются, какъ аппараты прекрасной рациональной конструкціи, соперничать съ которыми ни одинъ изъ другихъ биплановъ не можетъ. Отсутствие корпуса и колесъ позволяетъ имъ свободно поднимать двухъ людей даже и при слабомъ сравнительно двигателѣ. Хорошая скорость полета—до 65 верствъ въ часъ, способность долго держаться въ воздухѣ, и подниматься на значительную высоту, равно какъ удивительная легкость и поворотливость на ходу—представляютъ его крупныя достоинства, побудившія многія государства избрать именно этотъ типъ для военныхъ цѣлей.

Но при всемъ томъ аэропланы Райта обладаютъ серьезными недостатками, препятствующими имъ получить широкое примѣненіе именно въ практической жизни. Главнымъ недостаткомъ является отсутствіе въ аэропланѣ автоматической продольной устойчивости. Несущія поверхности, вытянутыя въ поперечномъ направленіи, создаютъ въ продольной оси лишь одну точку опоры; роль хвоста устойчивости,—этой второй точки опоры,—играетъ здѣсь передній руль глубины. Но такъ какъ поверхности этого послѣдняго не имѣютъ постояннаго уклона, который регулируется механически лѣвой рукой авіатора, то при малѣйшемъ измѣненіи ихъ уклона аэропланъ получаетъ тенденцію итти либо вверхъ, либо внизъ. Имѣя въ виду, что и на руль глубины приходится нѣкоторая доля общей нагрузки, давленіе отъ которой передается на рулевой рычагъ,—будетъ ясно, что удержаніе этого рычага въ рукѣ строго въ одномъ положеніи является дѣломъ далеко не легкимъ, требующимъ и силы, и долгаго навыка, такъ какъ авіаторъ долженъ прилагать къ этому рычагу постоянное усиліе фунтовъ въ 15—20. Именно по этой причинѣ полетъ „Райта“ рѣдко удается по горизонтальной прямой линіи; обыкновенно его путь волнистый, какъ-бы съ килевой качкой. помимо трудности управленія, отрицательная сторона такого устройства заключается въ томъ, что съ неисправностью въ руль или только передачи къ нему аэропланъ теряетъ устойчивость и рискуетъ потерпѣть катастрофу.

Другимъ недостаткомъ аэроплановъ Райта является несовершенство органовъ для взлета и спуска; необходимость рельса сильно стѣсняетъ широкую примѣнимость аппарата, а простыя полозя, безъ какихъ-либо приспособленій, буферовъ, смягчающихъ спускъ на землю, не обезпечиваютъ спокойнаго спуска, вызывая часто разныя поврежденія.

Еще однимъ несовершенствомъ является моторъ. При своемъ тяжеломъ вѣсѣ (около 3½ килогр. на силу) онъ требуетъ весьма тщательной регулировки и потому пусканіе его въ ходъ сопряжено съ большой возней. Правда, разъ уже пущенный, онъ работаетъ хорошо и безъ отказа.

Нельзя не указать еще на некоторые неудобства. Два винта, расположенные не на одной оси, при всей целесообразности такого принципа, представляют известную

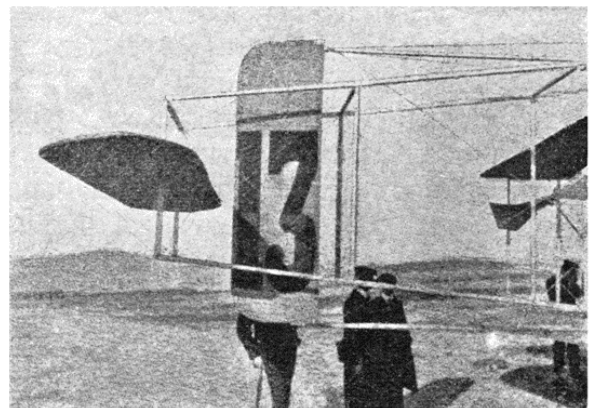


Фиг. 113. „Райт“ вь лету. Вверху—взлетъ „Райта“ по рельсу с помощью пилонa.

опасность, если съ однимъ изъ нихъ случится какаялибо неисправность: дѣйствіе одного оставшагося винта, направленное не по оси аппарата, можетъ легко повести къ катастрофѣ.

Неудобно и то, что руки авіатора при полетѣ все время заняты обоими рулевыми рычагами, не позволяя дѣлать ими ничего другого; въ другихъ аэропланахъ авіаторъ всегда имѣетъ возможность освободить хоть одну руку.

Въ послѣднихъ аэропланахъ Райта указанные недостатки отчасти исправлены. Для автоматической продольной устойчивости позади поворотнаго руля сдѣлана неподвижная поверхность, играющая роль второй точки опоры аппарата въ воздухѣ; а для независимости аэроплана при взлетѣ, салазки его получили колеса для разбѣга (фиг. 114). Однако, за исключеніемъ одного, двухъ случаевъ, эти аэропланы еще ничѣмъ особеннымъ себя не заявили и объ ихъ достоинствахъ ничего сказать нельзя.



Фиг. 114. Хвостъ измененнаго аэроплана Райта.

## Г Л А В А XII.

**Бипланы французскаго типа.**

Французскій типъ биплановъ созданъ послѣ проникновенія въ Европу достовѣрныхъ извѣстій о полетахъ братьевъ Райтъ. Наброски отъ руки, въ общемъ довольно вѣрныя, появившіяся въ одномъ американскомъ журналѣ, и наблюденія спеціально посланнаго въ Америку соглядатая, дали французамъ нѣкоторыя данныя, которыя были удачно использованы въ первыхъ опытахъ Аршдакона, Фербера, Сантось-Дюмона и затѣмъ въ работахъ братьевъ Вуазень.

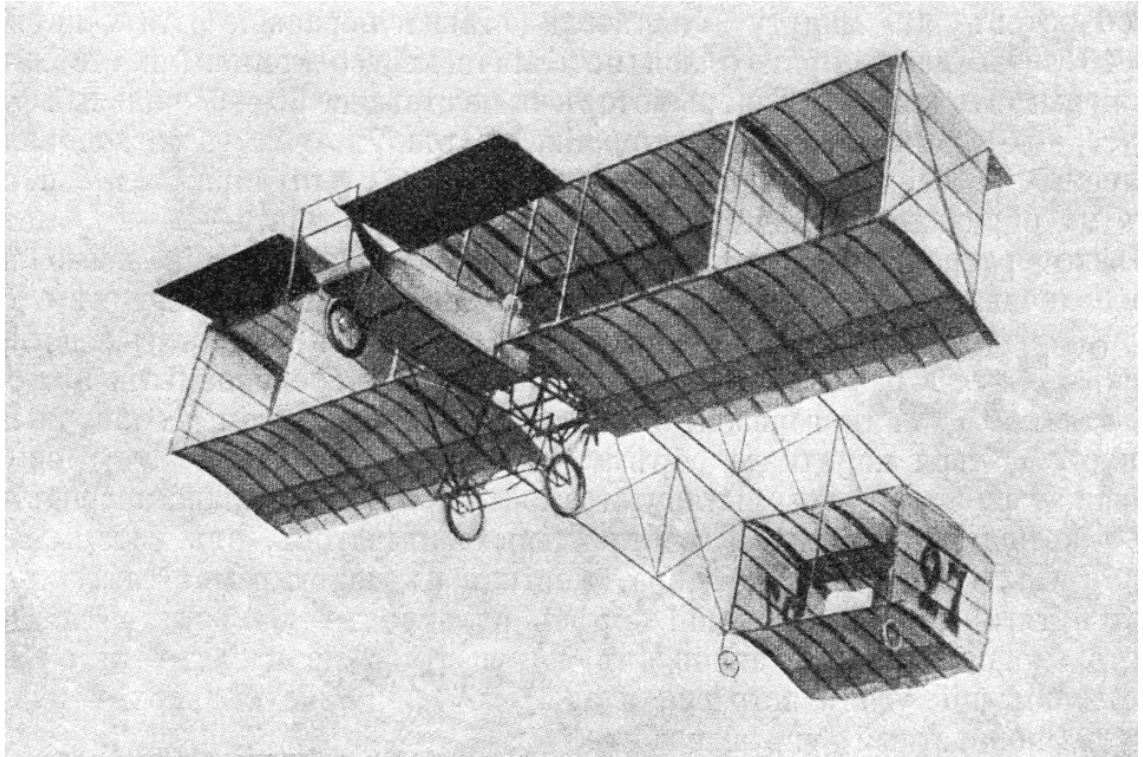
Занимаясь широко поставленными опытами съ планерами-змѣями сначала вмѣстѣ съ Ферберомъ, а потомъ самостоятельно и уже почти истощивъ свои средства, братья Вуазень нашли себѣ поддержку въ молодомъ скульпторѣ Делагранжѣ, который, помимо матеріальной поддержки, сталъ принимать участіе и въ техническихъ опытахъ. Въ 1907 году къ этой компаніи присоединился еще небезызвѣстный автомобильный гонщикъ Генрихъ Фарманъ, заинтересовавшійся авіаціей и заказавшій у Вуазень аэропланъ, который долженъ былъ быть оплаченнымъ послѣ пролета одного километра. Осенью аэропланъ былъ готовъ, и послѣ нѣсколькихъ опытовъ 26 октября Фарману удалось совершить полетъ длительностью въ 21 секунду. Усердная работа въ дальнѣйшемъ даетъ и новый успѣхъ: 13 января 1908 года Фарману удается сдѣлать полетъ по замкнутой кривой, длиной въ 1 километръ—въ награду онъ получаетъ призъ въ 50.000 фр., учрежденный за выполненіе этой задачи Аршдакономъ и Дейчъ-де-Ламертомъ. А еще черезъ два мѣсяца Фарманъ совершаетъ полетъ на протяженіи около двухъ верстъ, оставаясь въ воздухѣ 3 м. 39 с. и завоевывая тѣмъ новый призъ.

Одновременно съ нимъ не оставляя работу и Делагранжъ, Построивъ аэропланъ нѣсколько другого вида, онъ вступаетъ въ конкуренцію съ Фарманомъ, рѣшивъ оспаривать новый призъ въ 10.000 фр., установленный другимъ любителемъ авіаціи Арманго за полетъ въ теченіе четверти часа. 11-го апрѣля Делагранжъ летаетъ непрерывно уже  $6\frac{1}{2}$  минутъ, затмивъ своимъ успѣхомъ конкурента, но 3-го мая терпитъ катастрофу, послѣ чего уѣзжаетъ въ Италію, съ цѣлью первыхъ демонстрацій за-границей. 30 мая онъ летаетъ  $15\frac{1}{2}$  минутъ въ Римѣ, 22-го іюля— $16\frac{1}{2}$  минутъ въ Миланѣ все еще держа рекордъ въ своихъ рукахъ. Только 6-го іюля Фарманъ побиваетъ его полетомъ длительностью въ 20 м. 19 с., за который и получаетъ призъ Арманго (Делагранжъ получить его не имѣлъ права, такъ какъ находился за-границей). А еще черезъ два мѣсяца пальма первенства опять переходитъ къ Делагранжу, дѣлающему во Франціи два полета продолжительностью около получаса каждый. Но черезъ двѣнадцать дней, 29-го октября этотъ рекордъ опять побиваетъ Фарманъ, летающій непрерывно 43 минуты. А на слѣдующій день тотъ же Фарманъ дѣлаетъ первое въ исторіи воздушное путешествіе на аэропланѣ, перелетая съ аэродрома около Шалона въ Реймсъ, съ затратой на этотъ 25-ти-верстный путь лишь 20 минутъ времени.

Такъ неустанными трудами небольшой группы людей, при поддержкѣ богатыхъ меценатовъ, авіація быстрыми и вѣрными шагами подвигалась впередъ, привлекая къ себѣ все новыя и новыя силы и расширяя поле своей дѣятельности.



Оба вида биплановъ, созданныхъ къ началу 1908 года, получили названіе той фирмы, гдѣ они строились—„Вуазень“. Имѣя въ основѣ своей конструкціи одинъ и тотъ-же принципъ—хвостъ устойчивости для автоматическаго продольнаго равновѣсія и вертикальныя перегородки для автоматической устойчивости поперечной, — эти аэропланы отличались одинъ отъ другого весьма немногимъ: типъ Фармана имѣлъ болѣе широкій хвостъ, руль глубины его былъ вынесенъ болѣе впередъ и имѣлъ сначала двѣ поверхности; соответственно съ этимъ и шасси (телѣжка съ колесами) было нѣсколько иного устройства. Но съ теченіемъ времени Фарманъ измѣнилъ свой типъ довольно сильно, выработавъ самостоятельную конструкцію, а типъ Де-лагранжа, получивъ тоже нѣкоторыя усовершенствованія, сохранился съ характер-



**Фиг. 115. Бипланъ Вуазена въ лету.**

ными своими отличіями подъ именемъ „Вуазена“ имѣя въ теченіе 1909 года весьма большое распространеніе благодаря легкости обученія полетамъ на немъ.

Эти два современныхъ типа мы рассмотримъ отдѣльно.

*Бипланъ Вуазена (фиг. 115).*

Несущія поверхности, удаленныя одна отъ другой на  $1\frac{1}{2}$  метра, имѣютъ общую площадь въ  $40\text{m}^2$ , при длинѣ въ 10 и ширинѣ въ 2 метра каждая. Съ легкой вогнутостью снизу и угломъ встрѣчи отъ  $6^\circ$ — $8^\circ$ , онѣ представляютъ одну точку опоры для продольной оси аэроплана. Другая точка дается хвостомъ устойчивости, отнесеннымъ на 4 метра назадъ и имѣющимъ тоже двѣ поверхности размѣрами  $2,7 \times 2$  метра, въ разстояніи тоже 1,5 м. одна отъ другой. Строеніе всѣхъ этихъ поверхностей подобно крыльямъ „Райта“: деревянные ребра изъ легкихъ планокъ соединены продольными прогонами и все это обтянуто съ обѣихъ сторонъ прорезиненной тканью. Поверхности соединяются между собой рядомъ вертикальныхъ стоекъ, скрѣпляемыхъ діагональными стальными растяжками: крайнія стойки главныхъ поверхностей, по

двѣ съ каждыа крыла, равно какъ и хвостъ устойчивости, забраны вертикальными перегородками изъ той-же ткани, натянутой на горизонтальныя планки, соединяющія стойки. Хвостъ соединяется съ опорными поверхностями четырьма деревянными прогонами, скрѣпленными въ двухъ мѣстахъ деревянными-же вертикальными стойками и стальными діагональными растяжками. Корпусъ аэроплана въ видѣ деревяннаго каркаса, тоже обтянутаго снаружи полотномъ, выходитъ на 2 метра передъ переднимъ обрѣзомъ крыльевъ, заканчиваясь почти у задняго обрѣза ихъ; въ хвостѣ его помѣщается могорь, а нѣсколько позади отъ середины находится мѣсто для авіатора (фиг. 116).

*Органы движенія.* Моторъ, укрѣпленный между поверхностями въ хвостѣ корпуса аэроплана, приводитъ въ движеніе одинъ двухлопастной винтъ, насаженный непосредственно на валу мотора и дѣлающій отъ 1.000 до 1.200 оборотовъ въ минуту. Двигатель ставился раньше „Антуанетъ“ не слабѣе 40 силъ; винтъ примѣнялся металлическій, со стальными стеблями и алюминіевыми лопастями. Теперь моторъ чаще ставится 60—65 сильный фирмы „E.N.V.“,—весьма надежной конструкціи, а винтъ употребляется деревянный, изъ склеенныхъ досокъ, специально изготовляемый для дирижаблей и аэроплановъ по образцамъ инженера Шовьера; діаметръ винта— $2-2\frac{1}{2}$  метра. Низкое расположеніе мотора, ниже центра сопротивленія всего аппарата, обезпечиваетъ до нѣкоторой степени устойчивость въ воздухѣ.

*Органы управленія.* Руль глубины представляетъ двѣ слегка вогнутыя снизу поверхности, размѣрами  $2 \times 1$  метр. каждая, соединенныхъ между собой въ одной плоскости горизонтальной осью въ разстояніи  $\frac{1}{3}$  ширины этой поверхности отъ ея передняго обрѣза (фиг. 115 и фиг. 116). Эта ось можетъ вращаться въ пазахъ вытянутаго носа корпуса аэроплана посредствомъ двухъ прикрѣпленныхъ къ ней вертикальныхъ рычаговъ, отъ которыхъ отходитъ назадъ, къ сидѣнію авіатора, жесткая съ шарнирами тяга. Движеніемъ этой тяги впередъ передній обрѣзъ рулевой поверхности понижается, слѣдовательно снижается и аэропланъ, а при движеніи назадъ—поверхность получаетъ большій уголъ встрѣчи, и аэропланъ забираетъ вверхъ.

Руль поворотный укрѣпленъ сзади, между боковыми перегородками хвоста устойчивости.

Управленіе рулями таково: жестокая тяга, идущая отъ вертикальныхъ рычаговъ руля глубины, (фиг. 116) переходитъ посредствомъ вилки въ валъ и заканчивается передъ сидѣніемъ авіатора рулевымъ колесомъ (*м*), въ вертикальной поперечной плоскости. На валъ, около этого маховика (*м*) одѣта гильза (трубка); въ ней сверху и снизу есть продольные прорѣзы, въ которыхъ ходитъ чека (*ч*), проходящая сквозь валъ. Съ вращеніемъ маховика въ ту или другую сторону будетъ вращаться (благодаря чекѣ *ч*) и гильза имѣющая на одномъ концѣ блокъ (*б*). Съ движеніемъ вала впередъ или назадъ,—гильза будетъ оставаться въ покое (благодаря скользянію чеки въ прорѣзяхъ). Вращеніемъ колеса, при помощи протянутыхъ черезъ блоки тросовъ (*т*), достигается переключиваніе задняго руля влѣво или вправо, т. е. поворотъ аэроплана. Движеніемъ того-же колеса впередъ или назадъ регулируется высота полета. Дѣйствіе этимъ колесомъ вполне согласовано съ инстинктивными движеніями авіатора: при желаніи пойти вверхъ,—пилотъ, уклоняясь корпусомъ назадъ, тянетъ колесо на себя, а при поворачиваніи влѣво, уклоняясь въ ту-же сторону, долженъ туда-же вертѣть и колесо.

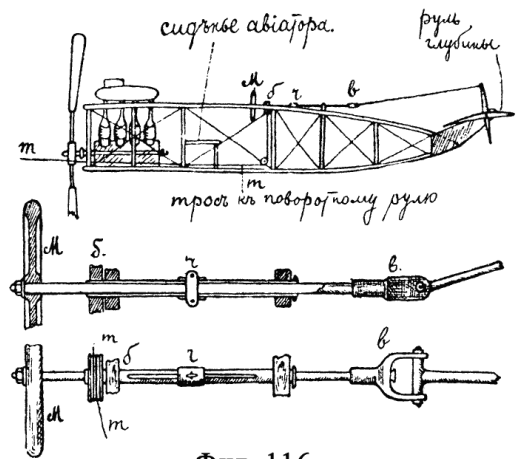
Спеціальныхъ органовъ для регулированія боковой устойчивостью „Буазень“ не обладаетъ; эта роль до извѣстной степени выполняется автоматически

вертикальными перегородками, которыя препятствуют аппарату совершать колебанія вокругъ продольной оси.

Органы для взлета и спуска. Небольшія колеса велосипеднаго типа,—укрѣпленныя по два подь корпусомъ между моторомъ и авіаторомъ и у передняго обрѣза хвоста устойчивости,—даютъ аппарату возможность дѣлать по землѣ разбѣгъ передь взлетомъ, для полученія той скорости, при которой крылья пріобрѣтають достаточную подъемную силу. На эти-же четыре колеса аэропланъ спускается, садясь на землю. Для пружинности спуска передняя пара колесъ укрѣплена не на неподвижныхъ вилкахъ, а на шарнирномъ приспособленіи, съ помощью котораго сила толчка въ значительной степени поглощается упругой резиной, надѣтой на одну изъ наклонныхъ стоекъ (фиг. 115). Такія-же резины устроены и на вилкахъ задней пары колесъ и еще на одномъ колесѣ, укрѣпленномъ впереди корпуса для предохраненія его отъ поломки въ случаѣ, если аэропланъ клонеть носомъ.

*Общія свойства аэроплана „Вуазень“.*

Будучи технически не такъ обстоятельно разработанъ, какъ „Райтъ“, обладая лишними по вѣсу органами, „Вуазень“ представляетъ конструкцію безусловно менѣе

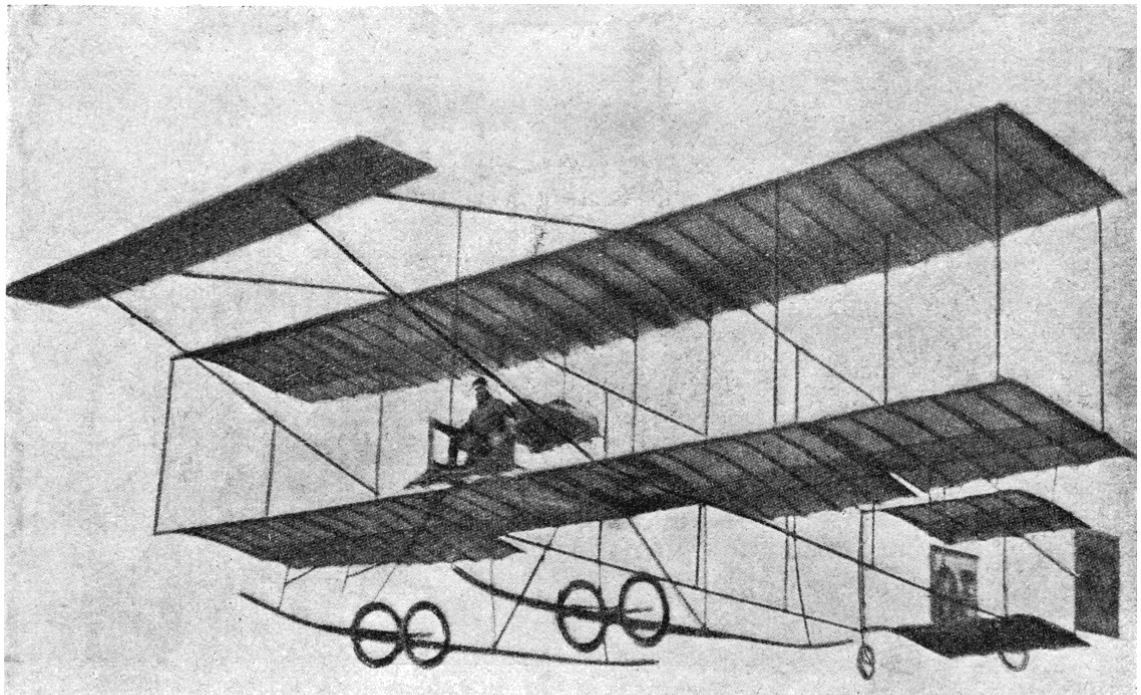


Фиг. 116

*Наверху.* Корпусъ „Вуазена“: впереди—руль глубины, сзади—винтъ, моторъ и сидѣнье авіатора.

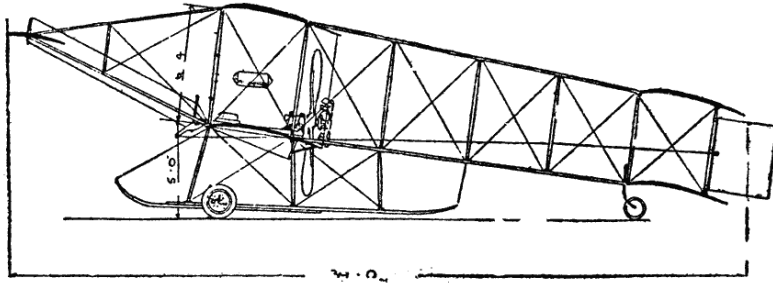
*Посерединѣ.* Продольный разрѣзъ рулевого механизма.

*Внизу.* Видъ рулевого механизма сверху.



Фиг. 117. Биплан Г. Фармана, типъ 1909 г.

совершенную, такъ какъ при моторѣ вдвое сильномъ, чѣмъ въ американскомъ типѣ, все-таки способенъ поднять только одного человѣка. Скорость полета его тоже меньше, чѣмъ у „Райта“;



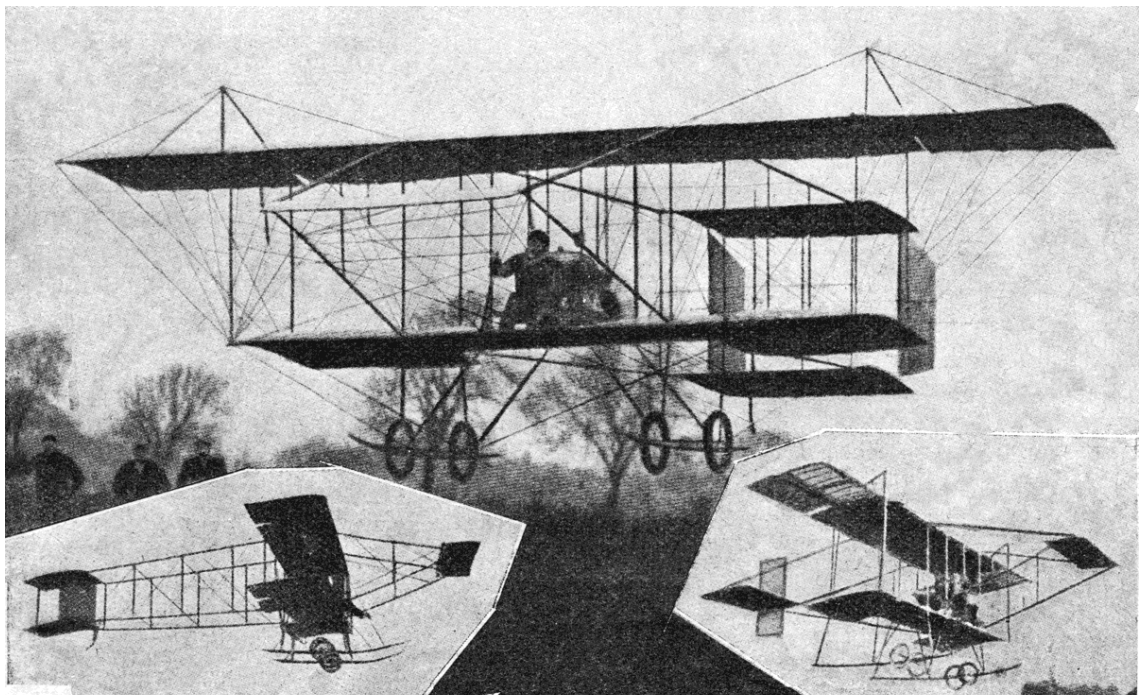
Фиг. 118. Схема биплана Фармана 1909 г.

а присутвіе вертикальных перегородокъ, не позволяя совершать поворотовъ малаго радіуса, дѣлаетъ аэропланъ очень мало поворотливымъ. Достоинства аппарата—легкость обученія полетамъ, хо-

рошая устойчивость въ воздухѣ и возможность спокойнаго спуска.

*Бипланъ Генриха Фармана (фиг. 117, 118 и 119).*

Генрихъ Фарманъ много разъ измѣнялъ свой аэропланъ и конечно будетъ совершенствовать его еще. Сначала онъ отказался отъ вертикальных перегородокъ въ крыльяхъ, оставивъ ихъ только въ хвостѣ. Потомъ уничтожилъ ихъ и въ хвостѣ, введя позади концовъ главныхъ крыльевъ маленькія крылышки боковой устойчивости. Одновременно былъ уничтоженъ и вредный по своему вѣсу передній корпусъ аэроплана, взаменъ котораго для укрѣпленія руля глубины отъ несущихъ поверхностей были выведены простые раскосы. Наконецъ въ 1910 году Фарманъ укоротилъ и сузилъ нижнюю опорную поверхность сравнительно съ верхней, а въ слѣдующей модели хвостъ устойчивости сдѣлалъ монопланнымъ.



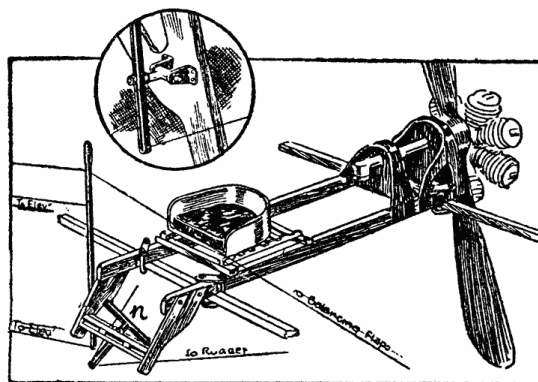
Фиг. 119. „Фарманъ“ типа 1910 года съ укороченной нижней поверхностью. Слева внизу: „Фарманъ“ 1909 года; справа внизу—„Фарманъ“ съ монопланнымъ хвостомъ.

Нижче описанъ бипланъ Г. Фармана типа 1910 года, приче́мъ въ скобкахъ поставлены цифры, относящіяся къ модели 1909 года.

*Несущія поверхности.* Верхняя поверхность имѣеть размѣры 10,5×2,18 метра, нижняя—7×2,18 метра (типъ 1909 г.—10×2 метра); расстояние между ними—2 метра. При этомъ заднія кромки концовъ верхней поверхности вырѣзаны на глубину 0,6 метра и по длинѣ въ 2 метра съ каждого конца, а у нижней поверхности на такую же глубину задняя кромка вырѣзана по срединѣ на длину въ 3 метра. Общая площадь поверхностей—36m<sup>2</sup> (типъ 1909 г.—40m<sup>2</sup>). Строение крыльевъ такое же какъ и у „Вуазена“, только остовъ обтянутъ тканью лишь съ одной верхней стороны, а съ низу подклеены и подшиты полосы ткани только подъ прогонами и ребрами остова; задняя кромка ткани подогнута внизъ и подклеена тамъ. Хвостъ устойчивости имѣеть одну или двѣ поверхности площадью въ 5m<sup>2</sup> каждая; соединяется онъ съ главными опорными поверхностями, какъ и „Вуазень“, четырьмя деревянными прогонами, съ вертикальными промежуточными стойками, по три съ каждой стороны, скрѣпленными стальными діагональными стяжками. Вся длина аппарата—10 м. (типъ 1909 г.—14 м.).

*Органы движенія.* Оригинальный моторъ „Гномъ“, мощностью въ 50 лоша. силъ, приводитъ во вращеніе, со скоростью 1.200 оборотовъ въ минуту, одинъ двухлопастной деревянный винтъ, расположенный позади нижней опорной поверхности. Оригинальность мотора заключается въ томъ, что валъ его укрѣпленъ неподвижно двумя станинами къ самой несущей поверхности, а семь цилиндровъ, расположенныхъ звѣздообразно, вращаются вокругъ вала вмѣстѣ винтомъ, находясь позади винта (фиг. 120). Моторъ самъ по себѣ весьма надеженъ, достаточно легокъ и удобенъ тѣмъ, что вращеніе цилиндровъ даетъ имъ автоматически хорошее охлажденіе (иногда ставится моторъ Рено, тоже 50-ти сильный, или же 60-ти-сильный E. N. V.; онъ тяжелѣе, но требуетъ гораздо меньше масла для смазки и вообще значительно проще по конструкціи). Винтъ—деревянный, типа Шовьера; діаметръ его—2,6 метра.

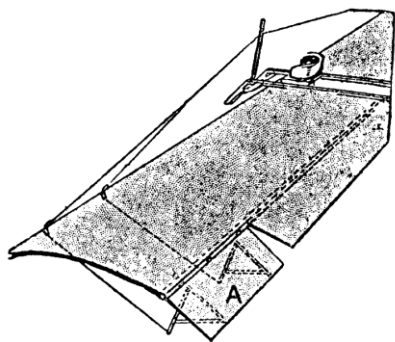
*Органы управленія.* Руль глубины, вынесенный четырьмя прогонами на 2,5 метра отъ передняго обрѣза крыльевъ, имѣеть поверхность 3×1,2 метра (въ типѣ 1909 г.—5×1 метра). Прогонъ къ рулю соединены въ вертикальныхъ плоскостяхъ двумя стойками, тоже связанными назадъ діагональными растяжками. Руль поворотный укрѣпляется въ хвостѣ въ видѣ одной вертикальной поверхности по оси аппарата, или въ видѣ двухъ поверхностей, располагаемыхъ по бокамъ хвоста. Органами для боковой устойчивости являются два крылышка съ поверхностью въ 2×0,6 метра каждое, укрѣпленные въ вырѣзахъ задней кромки концовъ верхней опорной поверхности (въ типѣ 1909 года—еще два такихъ же крылышка въ нижней поверхности). Имѣя возможность вращаться своими задними обрѣзами около задняго прогона опорной поверхности, эти крылышки при нахожденіи аэроплана на землѣ свободно отвисаютъ внизъ, а при движеніи вытягиваются почти горизонтально, составляя какъ бы продолженіе всей опорной поверхности. При кренѣ аппарата въ какую-либо



Фиг. 120. Расположеніе мотора и сидѣнія для авіатора въ „Фарманѣ“.

сторону, достаточно опустить съ той стороны крылышко чтобы заставить соотвѣтствующій конецъ поверхности подняться подѣ дѣйствиємъ той вертикальной составляющей силы сопротивленія воздуха, которая явится съ увеличеніємъ угла встрѣчи поверхности этого крылышка (фиг. 121).

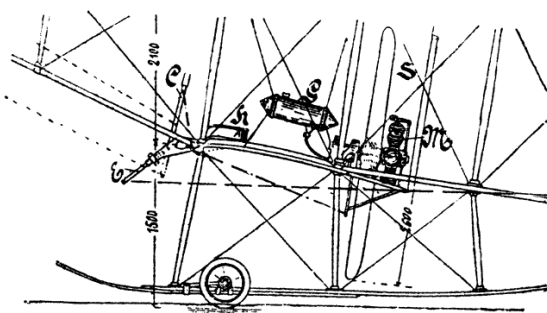
Управление аэропланомъ производится такимъ образомъ. Сидѣнье авіатора укрѣплено впереди мотора, на тѣхъ же двухъ поперечныхъ станинахъ, лежащихъ на прогонахъ крыльевъ (фиг. 120). Къ нему подходятъ снизу два троса, отъ поворотнаго



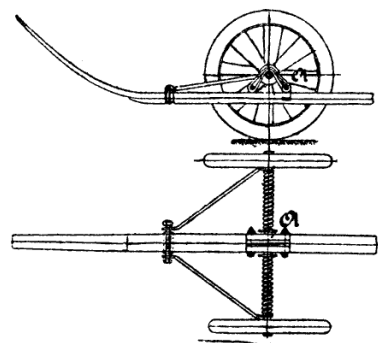
Фиг. 121. Схема управления боковой устойчивостью въ „Фарманѣ“.

руля, укрѣпленные къ ножной металлической Т—образной педали (n); при нажиманіи какой-либо ногой на соотвѣтствующій рычагъ этой педали, тросъ отклоняетъ въ ту же сторону и поворотный руль: аэропланъ поворачиваетъ въ ту сторону, съ которой авіаторъ нажалъ ножной рычагъ. Высота и боковая устойчивость регулируются однимъ трубчатымъ рычагомъ, расположеннымъ вправо отъ пилота и вращающимся около крестообразнаго шарнира (фиг. 120). Движеніемъ рычага влѣво и вправо опускаются посредствомъ протянутыхъ тросовъ (фиг. 121) крылышки—соотвѣтственно съ правой и съ лѣвой стороны, отчего, какъ бы слѣдуя естественному

уклоненію тѣла и руки авіатора, и аэропланъ наклоняется въ ту же сторону, такъ какъ конецъ несущей поверхности съ опущеннымъ крылышкомъ начинаетъ подниматься. Двигая тотъ же самый рычагъ впередъ и назадъ, авіаторъ уклоняетъ передній обрѣзъ передней рулевой поверхности внизъ или вверхъ, отчего и движеніе аэроплана измѣняется въ соотвѣтствующую же сторону;



Фиг. 122. Шасси Фармана сбоку. М—моторъ. S—винтъ. G—резервуаръ для бензина. К—сидѣнье авіатора. С—рулевой рычагъ. F—подножка, въ которой укрѣплено коромысло (педалъ) для управления рулемъ поворота.

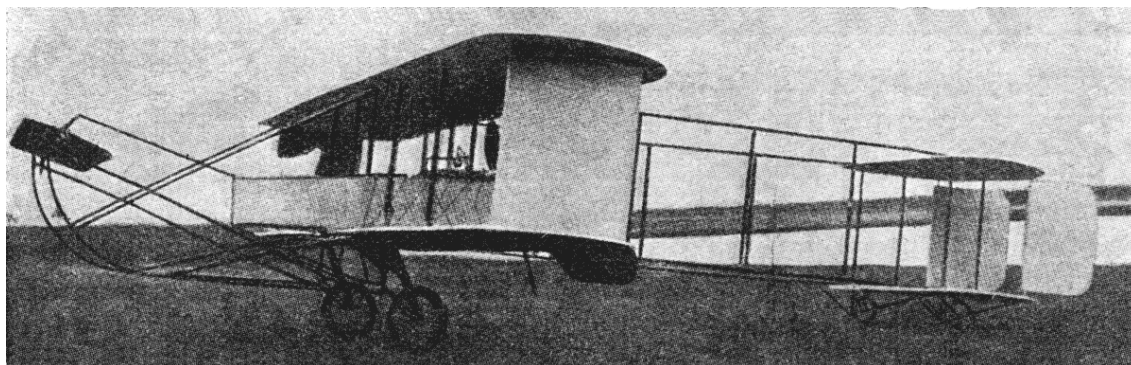


Фиг. 123. Деталь шасси. Сверху—видъ сбоку. Снизу—видъ въ планѣ. А—упругая, квадратнаго сѣченія, резинка, посредствомъ которой ползъ подвѣшенъ къ скату колесъ.

передача этого движенія совершается съ помощью двухъ тросовъ, укрѣпленныхъ одними концами у рулевого рычага, а другими концами на концахъ вертикальныхъ рычажковъ, придѣланныхъ неподвижно къ поверхности руля глубины (фиг. 118 и фиг. 119).

*Органы для взлета и спуска.* Та телѣжка, которой „Фарманъ“ стоитъ на землѣ, состоитъ изъ двухъ ползьевъ, соединяющихъ нижнія основанія слегка наклонныхъ стоекъ, отходящихъ (по три съ каждой стороны) отъ центральной части нижняго крыла, и еще изъ двухъ паръ колесъ, расположенныхъ по обѣимъ сторонамъ

полозьевъ (фиг. 122). Впрочемъ, это устройство въ различныхъ типахъ различно; въ нѣкоторыхъ моделяхъ передніе концы полозьевъ снабжены еще по парѣ маленькихъ колесиковъ; въ нѣкоторыхъ—нѣтъ колесъ подѣ хвостомъ устойчивости. Но вездѣ ось каждой пары колесъ скрѣплена съ проходящими между ними полозьями при помощи резиновыхъ тяжей, на которыхъ въ обычное время аэропланъ покоится, какъ на рессорахъ, имѣя полозья въ воздухѣ; если же при спускѣ аэропланъ сильно ударится объ

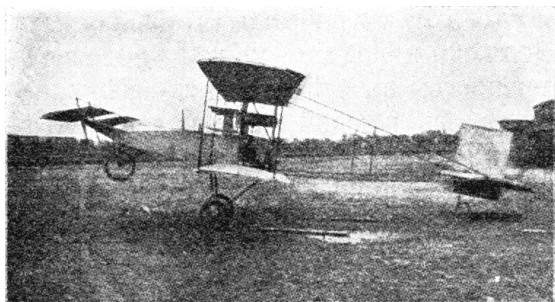


Фиг. 124. Бипланъ Мориса Фармана.

землю, то толчекъ колесъ заставитъ ихъ подняться вверхъ, вытянувъ тяжи, и тогда аппаратъ будетъ скользить на полозьяхъ, пока,—съ поглощеніемъ силы удара,—резины не сожмутся вновь и вновь не поставятъ аэропланъ на одни колеса.

Такое устройство прекрасно предохраняетъ аппаратъ отъ вертикальныхъ ударовъ при спускѣ. Толчки и удары въ боковомъ направленіи хорошо поглощаются другимъ приспособленіемъ: на оси каждого ската колесъ, между ихъ втулками и кольцевыми упорами около полозьевъ, надѣты пружины, позволяющія колесамъ сдвигаться по оси при боковомъ движеніи во время спуска, чѣмъ все шасси и предохраняется отъ поломки (фиг. 123).

*Общая свойства биплана Г. Фармана.* Обладая хорошей устойчивостью въ воздухѣ и способностью поднимать, кромѣ пилота, еще двухъ пассажировъ или запасъ бензина на время до 5 часовъ полета, аэропланы Г. Фармана являются въ настоящее время одними изъ самыхъ лучшихъ для потребностей практической жизни. Большая собственная скорость полета (до 75 верстъ въ часъ), возможность довольно легко подниматься на весьма значительную высоту, несложность управленія аэропланомъ (лѣвая рука постоянно свободна) и полная согласованность всѣхъ манипуляцій съ инстинктивными уклоненіями тѣла самого авіатора, наконецъ—удобство взлета, спуска, хорошая устойчивость и прекрасное устройство амортизаторовъ,—все это составляетъ положительныя качества биплановъ Генриха Фармана. По сравненію съ „Райтомъ“, „Фарманъ“ уступаетъ ему въ способности исправлять колебанія вокругъ продольной оси (сохранять боковую устойчивость), и вслѣдствіе наличности хвоста не обладаетъ такой поворотливостью; и затрата энергіи у Фармана значительно больше: 50 силъ при  $40\text{m}^2$  поверхности крыльевъ, тогда какъ у „Райта“ 30 силъ при  $50\text{m}^2$  поверхности. О сравнительныхъ достоинствахъ „Фармановъ“ можно судить хобя-бы погому, что къ октябрю 1910 года на нихъ летало пилотовъ столько-же, сколько на бипланахъ всѣхъ другихъ системъ въ суммѣ; сравнительно-же съ числомъ всѣхъ вообще пилотовъ—авіаторовъ, получившихъ до того-же времени дипломъ во Франціи, „Фарманисты“ составляютъ почти третью часть. Такіе выдающіеся пилоты, какъ самъ Генрихъ Фарманъ, французъ

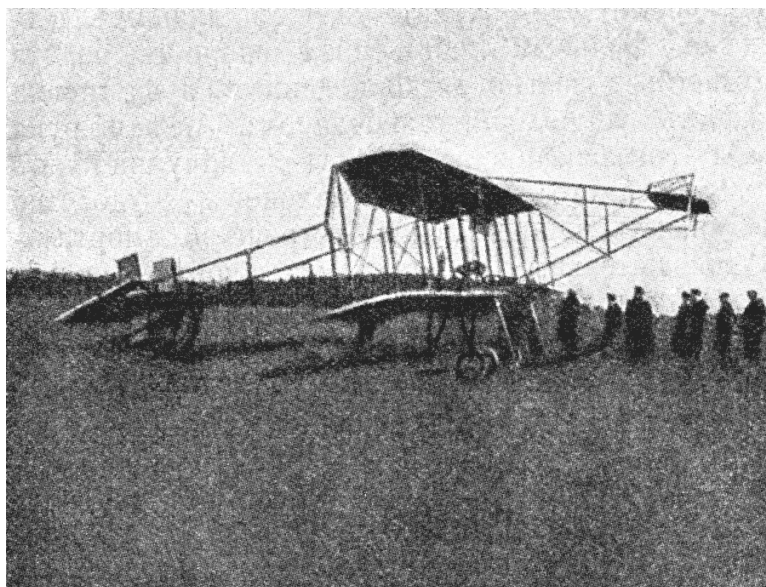


Фиг. 125. Бипланъ Рожера Соммера 1910 г.

Генрихъ Фарманъ не былъ единственнымъ человѣкомъ, который занимался усовершенствованіемъ аэроплановъ, лично провѣряя все время на практикѣ цѣлесообразность своихъ измѣненій. Капитанъ Ферберъ хотѣлъ добиться боковой устойчивости, путемъ расположенія крыльевъ не горизонтально, а въ видѣ буквы V, конечно лишь съ тупымъ угломъ между ними; такая же форма была дана и длинному хвосту; однако этотъ аэропланъ успѣха не имѣлъ.

Лучше удались опыты Мориса Фармана, брата Генриха Фармана, и Рожера Соммера, которые видоизмѣнили первоначальный типъ Вуазена нѣсколько въ другомъ родѣ (фиг. 124 и фиг. 125).

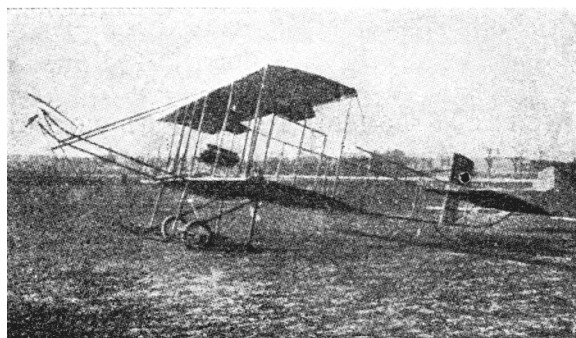
Оба авіатора вскорѣ добились хорошихъ успѣховъ: первый своими полетами, исключительно внѣ аэродромовъ, а послѣдній полетами на продолжительность (онъ первый побилъ въ 1909 году рекордъ братьевъ Райтъ) и по числу поднимаемыхъ имъ пассажировъ (21 апрѣля 1910 года онъ первымъ сдѣлалъ полетъ съ 3-мя пассажирами).



Фиг. 127. Бипланъ „Россія А“.

Луи Полаль, русскій М. Н. Ефимовъ, голландецъ Ванъ-день-Борнь, нѣмецъ Фрей, прекрасно демонстрировали эти аэропланы на дѣлѣ по всей Европѣ и даже въ Америкѣ, и тотъ фактъ, что многія государства (Франція, Германия, Россія, Англія, Австрія, Италія) обзавелись для военныхъ цѣлей главнымъ образомъ „Фарманами“—лучше всего говоритъ въ ихъ пользу.

*Другіе бипланы французскаго*



Фиг. 126. Бипланъ Вуазена 1910 г.

Послѣ передѣлокъ Фармана и Соммера, братья Вуазень тоже измѣнили свой типъ аэроплана (фиг. 126): они выбросили вертикальныя перегородки, замѣнивъ ихъ крылышками, и сдѣлали хвостъ монопланнѣй.

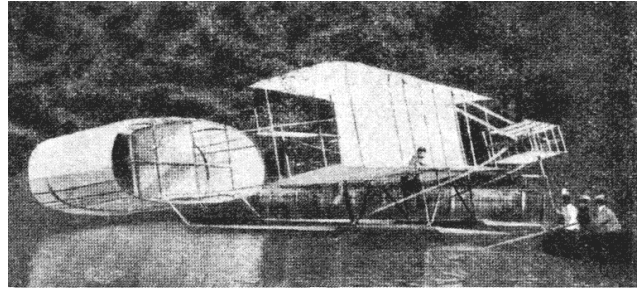
Одновременно съ тѣмъ появились бипланы фармановскаго типа въ Германіи (Aviata), въ Англіи (Zodiak) и у насъ въ Россіи (Россія А).



## ГЛАВА XIII.

## Монопланы.

Всѣ первоначальные проекты летательныхъ аппаратовъ (Кайлей, Генсенъ), равно какъ и первыя удачныя модели и аэропланы (Татэна, Пено, Ланглея, Гофмана, Адера) были монопланнаго типа. Только стремленіе обезпечить лучшую устойчивость и отчасти избѣжать лишннихъ осложненій въ конструкціи побудило братьевъ Райтъ, а за ними и большинство французскихъ конструкторовъ заняться сначала разработкой биплановъ. Но именно во Франціи нашлось скоро нѣсколько людей, которые вновь вернулись къ монопланамъ и работы которыхъ въ этомъ направленіи дали блестящіе результаты.

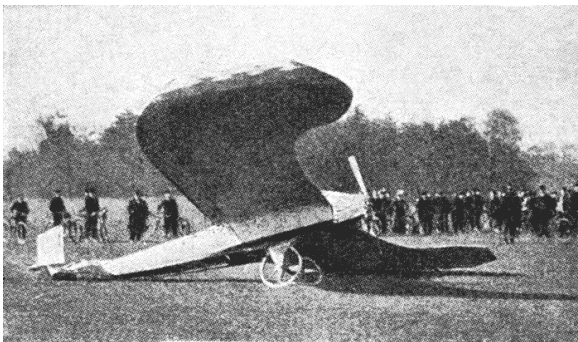


Фиг. 128.

Одинъ изъ планеровъ Блеріо надъ водой.

Въ числѣ такихъ лицъ надо назвать прежде всего инженера Луи Блеріо, имя котораго послѣ его красиваго перелета черезъ Ла-Маншь извѣстно всякому.

До 1907 года Блеріо производилъ опыты съ бипланами, сначала надъ водой — совместно съ однимъ изъ братьевъ Вуазень (фиг. 128), а потомъ надъ сушею. Однако эти опыты удачи не имѣли. Тогда Блеріо перешелъ на монопланы. Первый его монопланъ, извѣстный подъ именемъ „Блеріо V“—(фиг. 129) имѣлъ образцомъ для своей формы тѣ самыя сѣмена „Цанонія“, которыя были воспроизведены и въ планерѣ



Фиг. 129. „Блеріо V“.

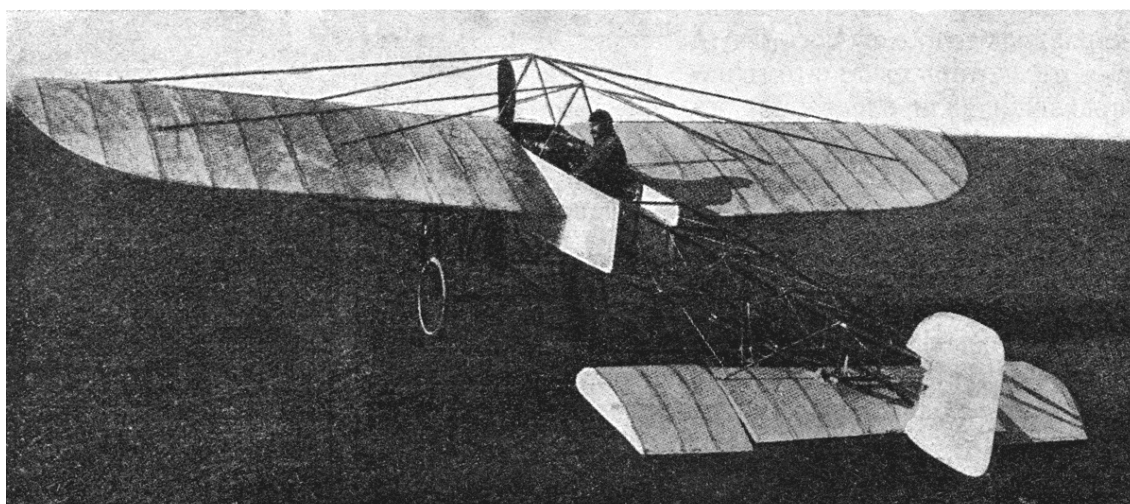
Этриха. Но ни эта модель, гдѣ для устойчивости концы крыльевъ были приподняты кверху, ни слѣдующая—№VI,—гдѣ къ концамъ крыльевъ придѣлывались подвижныя поверхности, способныя вращаться въ различныхъ направленіяхъ,—успѣха особаго не имѣли. Слѣдующій „Блеріо VII“, сдѣланный по образцу модели Ланглея, совершилъ пару полетовъ до полу-версты длиной, но въ заключеніе тоже потерпѣлъ катастрофу,

какъ и предыдущіе. Про самого Блеріо иначе не говорили, какъ про человѣка, который „ломаетъ свои аэропланы“. Но онъ неутомимо продолжалъ работы дальше. И вотъ уже модель №VIII—первый прообразъ современнаго маленькаго „Блеріо XI“, даетъ результаты удовлетворительныя настолько, что 31 октября 1908 года, на слѣдующій день послѣ перваго воздушнаго путешествія Фармана изъ Шалона въ Реймсъ, Блеріо продѣлываетъ такой же опытъ, совершая перелетъ изъ г. Тури въ г. Артней и обратно (60 верстъ) лишь съ двумя остановками въ пути. Еще нѣсколько дальнѣйшихъ усовершенствованій дали въ 1909 году типъ современныхъ

моноплановъ: маленькаго „Блеріо XI“, большаго „Блеріо XII“ и въ послѣднее время еще „Блеріо XI bis“.

„Блеріо XI“

*Несущія поверхности.* Два крыла, съ закругленными концами и параллельными обрѣзами (спереди и сзади) расположены подъ угломъ встречи около  $7^\circ$  и съ легкимъ подъемомъ къ концамъ (въ видѣ V). Остовъ каждаго крыла состоитъ изъ двѣнадцати реберъ, нанизанныхъ на двухъ прогонахъ, закрѣпленныхъ у корпуса аппарата; остовы сдѣланы изъ легкаго дерева и обтянуты съ обѣихъ сторонъ лакированнымъ пергаментомъ. Для жесткости системы оба крыла стянуты сверху, въ четырехъ точкахъ каждое, металлическими струнами, укрѣпленными на козелкѣ изъ полыхъ стальныхъ трубъ, поставленномъ на корпусѣ аппарата между крыльями. При этомъ четыре переднихъ струны, прикрѣпленныхъ къ переднимъ прогонамъ обоихъ



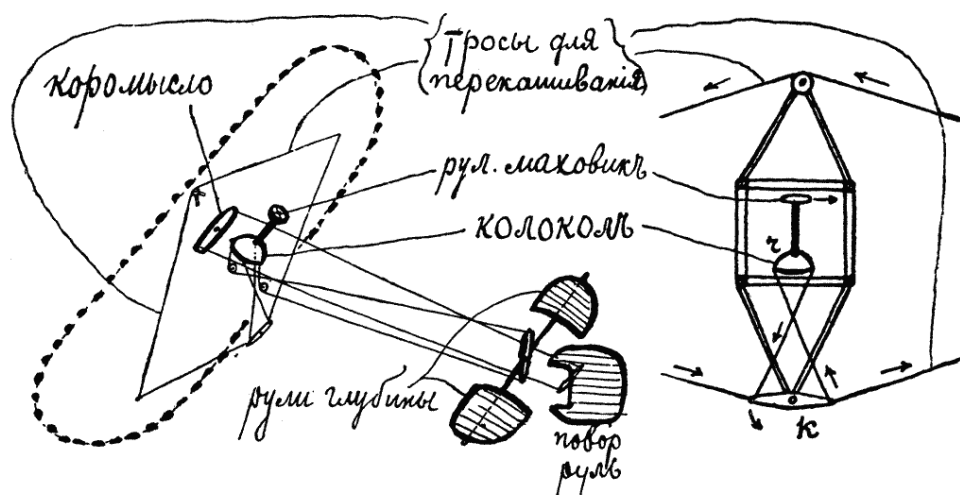
Фиг. 130. „Блеріо XI“.

крыльевъ, закрѣплены на козелкѣ въ мертвую (неподвижно), а двѣ заднихъ, поддерживающихъ заднію часть крыльевъ, пропущены на козелкѣ сквозь трубочки, давая возможность приподнимать заднюю часть одного крыла, въ то время, когда задняя часть другого будетъ подниматься,—и наоборотъ. Размѣры, опорныхъ поверхностей: общая площадь  $15 \text{ m}^2$ , ширина крыла  $1,8 \text{ m}$  и общій размахъ  $8,6 \text{ m}$ . Корпусъ аэроплана представляетъ собой сложную деревянную балку рѣшетчатой системы, длиной въ 7 метровъ, стянутую въ отдѣльныхъ клѣткахъ стальными діагональными растяжками. Къ головной части балки, болѣе широкой, прикрѣплены оба крыла; подъ концомъ задней, болѣе узкой,—хвостъ устойчивости. Послѣдній состоитъ лишь изъ одной поверхности, площадью въ  $1 \text{ m}^2$ .

*Органы движенія.* Моторъ, мощностью въ 24 лош. силы, помѣщается въ головной части корпуса. Непосредственно на валу его насаженъ деревянный шовьеровскій винтъ, діаметромъ въ 2,1 метра, дѣлающій въ минуту 1,400 оборотовъ. Моторъ 3-хъ-цилиндровый, съ воздушнымъ охлажденіемъ, довольно надежный, но неспособный работать долго.

*Органы управленія.* Руль глубины состоитъ изъ двухъ небольшихъ поверхностей, находящихся по обѣимъ сторонамъ хвостовой поверхности—въ видѣ

продолжения ея, и имѣющихъ вращеніе около горизонтальной оси. Руль поворотный укрѣпленъ на самомъ хвостѣ корпуса; площадь его составляетъ около  $1 \text{ m}^2$ . Для управления боковой устойчивостью Блеріо употреблялъ различныя средства. Вначалѣ, еще въ модели № VIII, имѣ были устроены крылышки устойчивости по концамъ болтѣихъ крыльевъ; уклоненіемъ этихъ крылышекъ въ противоположныя стороны при одновременномъ уклоненіи въ соотвѣтствующія же разныя стороны поверхностей руля глубины ему удалось разрѣшить этотъ вопросъ довольно удовлетворительно. При дальнѣйшемъ усовершенствованіи онъ примѣнялъ для того одно время заднія рулевая поверхности, потомъ только боковыя крылышки по концамъ главныхъ крыльевъ, пока наконецъ не ввелъ такое же перекашивание несущихъ поверхностей, кото-



Фиг. 131. Схема (въ перспективѣ) всего управления на „Блеріо“. Пунктиръ изображаетъ очертаніе крыльевъ, заштрихованныя части сзади — рули глубины и поворотный.

Фиг. 132. Поперечный разрѣзъ „Блеріо“ около сидѣнія авіатора. Роликъ сверху—блокъ козелка, черезъ который перекинута верхняя растяжка крыльевъ. Ниже — четырехугольная рама корпуса моноплана, внутри которой рулевой рычагъ съ маховикомъ и колоколь (ч). Еще ниже—вынесенное на подкосахъ коромысло (к), отъ котораго идутъ къ крыльямъ нижніе тросы.

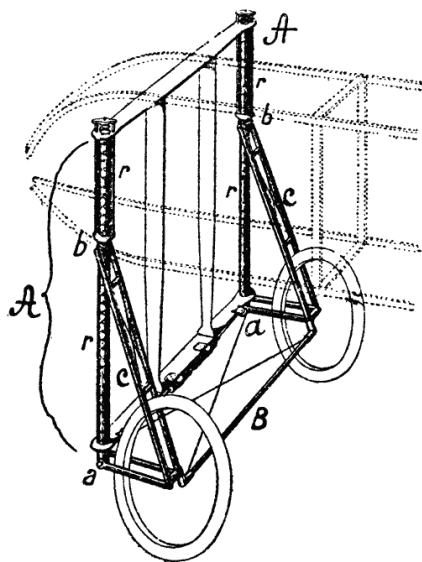
рое практически ввели впервые братья Райтъ.

Все управление сосредоточивается въ одномъ рычагѣ, вертикально установленномъ передъ сидѣніемъ авіатора, тотчасъ же за моторомъ между крыльями. Верхній конецъ этого рычага заканчивается горизонтальнымъ маховикомъ, на которомъ покоятся руки пилота, а нижній конецъ укрѣпленъ къ корпусу универсальнымъ шарниромъ, имѣя прикрѣпленной къ себѣ полу чашу—колоколь (фиг. 131). При уклоненіи рычага впередъ и назадъ заднія поверхности руля глубины или приподнимаются (своими задними обрѣзами) или опускаются, такъ какъ вертикальный двуплечный рычажокъ, скрѣпленный неподвижно съ ихъ осью, тянется при этомъ впередъ либо за верхнее плечо, либо за нижнее—при помощи тросовъ, проходящихъ другими концами черезъ ролики и укрѣпленныхъ къ чашѣ въ передней и задней ея частяхъ. Два другіе троса, отходящіе отъ чаши тоже черезъ ролики, съ боковъ ея, идутъ скрещиваясь внизъ, подъ корпусъ аэроплана, гдѣ скрѣпляется съ плечами коромысла (К); а эти плечи соединены такими же тросами съ задними частями крыльевъ, въ тѣхъ точкахъ, гдѣ къ нимъ прикрѣплены верхнія растяжки, проходящія сквозь трубочки или черезъ блоки козелка.

Уклоняя рулевой рычагъ влѣво или вправо (фиг. 132), авіаторъ будетъ тянуть вверхъ либо лѣвое, либо правое плечо коромысла, что повлечетъ за собой въ первомъ случаѣ отгибаніе внизъ задней части праваго крыла и вверхъ— лѣваго крыла, а во второмъ случаѣ вызоветъ обратное дѣйствіе; ясно, что въ первомъ случаѣ правое крыло поднимется, а лѣвое опустится, т. е.— монопланъ накренится влѣво; во второмъ случаѣ—создастся кренъ въ обратную сторону—вправо. Слѣдовательно, при нарушенномъ поперечномъ равновѣсіи аэроплана, авіаторъ долженъ уклонять рычагъ въ сторону обратную получившемуся крену, т. е. именно въ ту сторону, куда инстинктивно онъ уклонится самъ корпусомъ своего тѣла.

Повороты аэроплана регулируются ножнымъ коромысломъ, какъ и у Фармана: для поворота вправо авіаторъ нажимаетъ правой ногой, влѣво— лѣвой ногой.

Итакъ, главное управленіе аэропланомъ Блеріо заключается лишь въ манипу-



Фиг. 133. Шасси „Блеріо“. *A*—стойки рамы; *a, a*—универсальные шарниры; *b, b*—обоймы, скользящія по стойкамъ; *c, c*—вилки; *r, r*—пружины; *B*—штанга.

лированіи однимъ органомъ; а такъ какъ съ нарушеніемъ горизонтальности поперечной или продольной оси моноплана (условія его устойчивости) нарушается и вертикальность рулевого рычага, то вся забота пилота будетъ заключаться лишь въ томъ, чтобы этотъ рычагъ былъ постоянно въ вертикальномъ положеніи, или, что то же самое,—соблюдалась бы горизонтальность находящагося у него въ рукахъ рулевого маховика.

*Органы для взлета и спуска.* Головная часть корпуса моноплана, подъ крыльями, покоится на тѣлѣжкѣ изъ полыхъ стальныхъ трубъ, стоящей на двухъ колесахъ велосипеднаго типа. Третьей точкой опоры для моноплана на землѣ является колесо подъ корпусомъ нѣсколько впереди хвостовой части. Какъ и во всѣхъ аэропланахъ французскаго типа, эти три колеса служатъ и для разбѣга при взлетѣ, и для спуска. Сила толчковъ въ послѣднемъ случаѣ воспринимается амортизаторами, устройство которыхъ объяснено на фиг. 133: *A*—стойки тѣлѣжки; *a*—шарниры, въ которыхъ вращаются вилки *c*, скрѣпленныя съ осью колесъ; *b*—подвижныя обоймы, скользящія при ударахъ вверхъ по стойкамъ и нажимающія на пружины *r, r*; *B*—соединительная штанга. При спускѣ на землю, колеса подаются вверхъ, вращаясь у шарнировъ (*a, a*) и заставляя вилки *c* скользить своими обоймами въ по стойкамъ рамы (*a, a*); напряженіе сжимающихся пружинъ *r, r* поглощаетъ силу этого толчка, приводя затѣмъ всю систему въ нормальное состояніе. Если при спускѣ монопланъ движется не по направленію своей продольной оси (т. е. бокомъ), то колеса—благодаря универсальности шарнировъ *a, a*—сдвигаются въ сторону, не деформируя шасси: амортизаторами такого сдвига являются діагональныя растяжки съ пружинами или резинами, соединяющія шарниры *a...a* съ концами штанги *B*.

Въ послѣднихъ типахъ Блеріо амортизирующія пружины *g, g* были замѣнены резинами круглаго сѣченія, располагаемыми отъ обоймъ *b, b* внизъ, вдоль стоекъ; растяженіе такихъ резинъ дѣйствуетъ эластичнѣе, чѣмъ сжиманіе пружинъ.

Въ заднемъ колесѣ дѣлались амортизаторы такого же типа. Только теперь вмѣсто этого колеса ставятъ небольшой деревянный полозъ или просто пару маленькихъ бамбуковыхъ дугъ.

*Общая свойства „Блеріо XI“.* Весьма небольшихъ размѣровъ, со слабымъ сравнительно моторомъ, несложный по конструкціи и простой по управленію, легко взлетающій и садящійся на землю, достаточно устойчивый, поворотливый и хорошо планирующій въ воздухѣ—„Блеріо XI“ является прекраснымъ аэропланомъ для спорта и для тѣхъ надобностей практической жизни, гдѣ не требуется долгое пребываніе аэроплана въ воздухѣ и участіе въ полетѣ болѣе одного человѣка. Небольшая подъемная сила, не позволяющая брать много бензина и тѣмъ болѣе пассажира, небольшая собственная скорость (до 65 верствъ въ часъ), неспособность мотора работать болѣе часа или полутора часовъ, и еще маленькій недостатокъ моноплана—стремленіе иногда „клевать носомъ“—при увеличеніи подъемной силы хвоста,—представляютъ единственное, что можетъ мѣшать широкому распространенію этого типа. И хотя въ слѣдующей модели—„№ XI bis“—эти недостатки устранены, но за типомъ, извѣстнымъ подъ именемъ „Ламаншскаго“ (Калэ-Дувръ) остаются еще преимущества, какъ аэроплана спеціально для любителейавіаторовъ и начинающихъ, вслѣдствіе дешевизны и несложности мотора съ одной стороны и небольшой скорости и простоты управления—съ другой.

*„Блеріо XII“.*

Конструкція этого аппарата относится къ 1909 году, когда Блеріо былъ занятъ мыслью построить аэропланъ, способный не только поднимать двухъ людей, но и оказать значительную скорость въ полетѣ, чего онъ особенно добивался имѣя въ виду взять большой призъ и кубокъ Гордонъ Бенетта на лѣтнихъ Реймскихъ состязаніяхъ. Однако этотъ аэропланъ не оказался на практикѣ достаточно удобнымъ, почему и просуществовалъ весьма недолго.

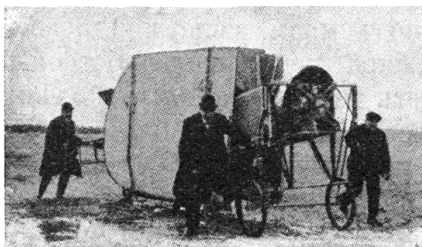
Имѣя тотъ же типъ конструкціи, какъ и въ предыдущей модели, „Блеріо XII“ получилъ размѣры: размахъ крыльевъ  $10\frac{1}{2}$  метровъ, длина отъ головы до хвоста 11 метровъ, общая поверхность крыльевъ  $22\text{ м}^2$ . Мелкія конструктивныя отличія отъ „Блеріо XI“ заключаются въ слѣдующемъ. Поверхъ корпуса для устраненія качанія въ горизонтальной плоскости, былъ установленъ вертикальный неподвижный киль, заканчивающійся поворотнымъ рулемъ. Хвостъ устойчивости былъ сдѣланъ изъ двухъ горизонтальныхъ поверхностей, расположенныхъ уступами въ два этажа; одна изъ нихъ— задняя—играла роль руля глубины. Сами крылья не имѣли перерыва у корпуса аппарата, а представляли одну непрерывную поверхность; сидѣнія для пилота и пассажира, первое впереди второго, — находились подъ самой поверхностью, для чего и корпусъ аэроплана въ этомъ мѣстѣ имѣлъ размѣры несравненно большіе. Конечно, для такого аппарата и органы управленія были примѣнены болѣе мощные, чѣмъ въ Ламаншскомъ типѣ; моторъ былъ поставленъ въ 60 HP, бельгійскаго типа E.N.Y. съ восьмью V-образно расположенными цилиндрами, а винтъ уготребляется діаметромъ въ 2,7 метра, (деревянный), сначала двухъ-лопастной, а затѣмъ 4-хъ лопастной.

На такомъ аппаратѣ Л. Блеріо состязался въ Реймсѣ въ 1909 году на скорость съ американцемъ Куртиссъ. Однако несмотря на полученный 1-й призъ за скорость пролета 10 километровъ (въ 7 м. 47 с.), главный призъ,—за пролетъ 30 километровъ,—достался американцу, такъ какъ у Блеріо при одномъ полетѣ случилось какое-то поврежденіе въ моторѣ, вспыхнулъ бензинъ и весь аэропланъ сгорѣлъ.

Въ дальнѣйшемъ Блеріо занимался еще нѣсколько конструкціей этого аэроплана, но не особенно энергично, такъ что до осени 1910 никакихъ особенныхъ успѣховъ она не добилаь.

„Блеріо XI bis“.

Стремленіе получить большую скорость полета побудило Блеріо еще въ 1909 году поставить на свой монопланъ № XI болѣе сильный моторъ. Таковымъ былъ выбранъ ротаціонный (съ вращающимися цилиндрами) „Гномъ“, который прекрасно



Фиг. 133 bis. „Блеріо XI bis“ въ походѣ: крылья его, такъ же какъ и у „Блеріо XI“, легко складываются.

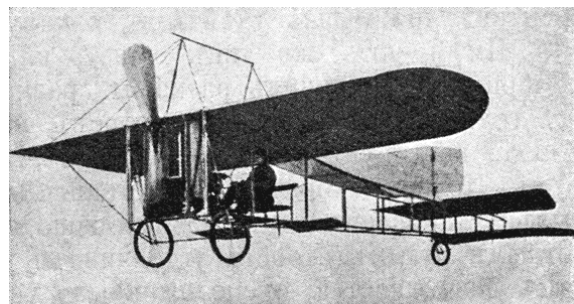
заявилъ себя на бипланахъ Фармана. Первые опыты съ такимъ аэропланомъ производились двумя учениками Блеріо—Делагранжемъ и Леблонемъ. Но оба эти пилота, не будучи сами опытными конструкторами, не справились съ такой задачей и сдѣлались жертвой своихъ опытовъ. Поставивъ на „Блеріо XI“ моторъ „Гномъ“, вдвое болѣе сильный того „Анзани“, который ставился раньше, они не измѣнили конструкціи самого аппарата, на что безусловно слѣдовало обратить вниманіе. И вотъ случилось то, что должно было случиться: слабая

конструкція моноплана, рассчитаннаго на тягу лишь въ 24 силы, не смогла выдерживать долго на воздухѣ тягу 50-ти сильного мотора, постепенно сдавала и въ концѣ концовъ вызвала катастрофу. Такъ погибъ 4 января 1910 года отъ разрыва верхнихъ струнъ моноплана Делагранжъ, а четыре мѣсяца спустя, на состязаніяхъ въ Ниццѣ, разбился о прибрежныя скалы у Сень-Себастьяна Леблонъ, аппаратъ котораго тоже подвергся въ воздухѣ какой-то деформаци.

Конечно, причина печальной участи несчастныхъ авіаторовъ была въ дальнѣйшемъ учтена, и послѣдніе типы моноплана „Блеріо XI“ съ 50-ти сильнымъ моторомъ дали на практикѣ прекрасные результаты.

Сравнительно съ типомъ „Ламаншскимъ“ были сдѣланы слѣдующія измѣненія. „Блеріо XI bis“ (фиг. 135)

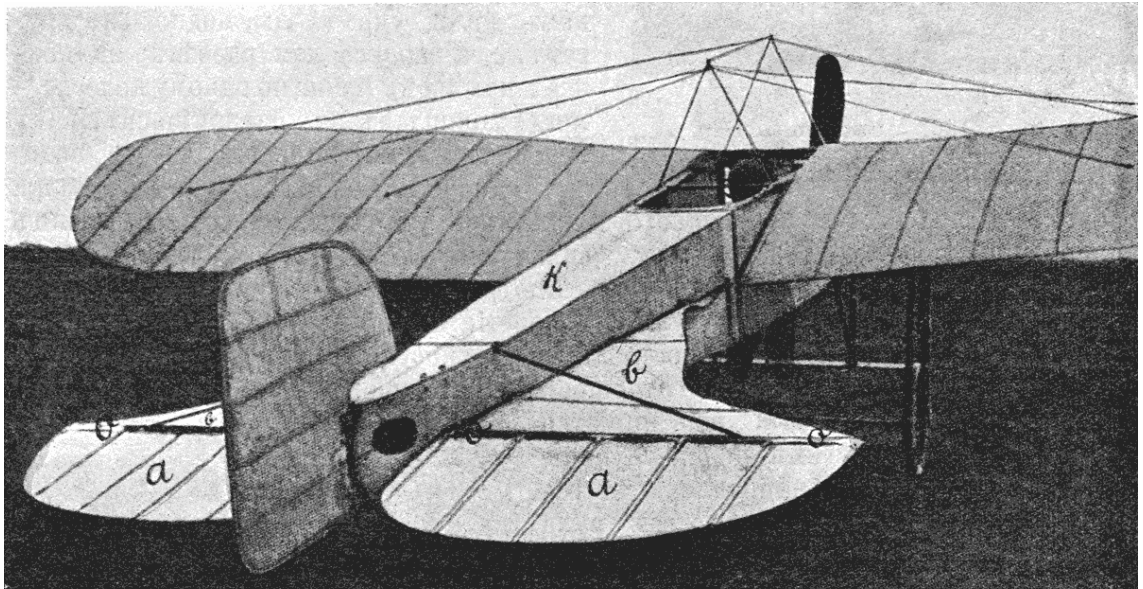
былъ нѣсколько даже уменьшенъ, такъ какъ большая сила мотора позволяла обойтись съ меньшей площадью опорныхъ поверхностей. Крылья были нѣсколько больше приподняты кверху своими концами (меньшій уголъ V). Взамѣнъ неподвижной поверхности хвоста устойчивости были сдѣланы: двѣ подвижныхъ сегментообразныхъ поверхности ( $a,a$ ), имѣющихъ вращеніе около поперечной оси  $o-o$ , и двѣ треугольной формы неподвижныхъ поверхности ( $b,b$ ) между корпусомъ аппарата ( $k$ ) и осью  $o,o$ . Подвижныя поверхности ( $a,a$ ) служатъ рулями глубины, а переднія неподвижныя ( $b,b$ )—стабилизаторами. Руль поворотный оставленъ на прежнемъ мѣстѣ,—въ хвостѣ корпуса,—и лишь немного приподнятъ выше. Самъ корпусъ моноплана былъ уширенъ въ головной части для возможности помѣщенія рядомъ съ пилотомъ еще пассажира; для лучшаго скольженія въ воздушной сферѣ его обтянули еще той же тканью, какъ и крылья.



Фиг. 134. Блеріо XII 1909 г.

Слѣдующей моделью явился „Блеріо XIII bis“, который отличается отъ „Блеріо Ламаншскаго“ только моторомъ—50-ти сильнымъ или даже 100 сильнымъ „Гномомъ“ и усиленными отдѣльными частями.

Прекрасныя качества моноплановъ такого типа не замедлили сказаться на практикѣ при участіи ихъ въ лѣтнихъ состязаніяхъ 1910 года. На Реймской авіаціонной недѣлѣ (3—10 іюля) на этомъ аппаратѣ были поставлены новые рекорды на продолжительность полета и на скорость: голландецъ Оллислагеръ леталъ на такомъ монопланѣ непрерывно 5 ч. 3 м., а французъ Моранъ далъ на дистанціи въ 20 километровъ скорость полета въ 110 верстъ въ часъ. Во время кругового перелета аэроплановъ въ августѣ (Circuit de l'Est) первымъ побѣдителемъ вышелъ авіаторъ на монопланѣ „Блеріо XI bis“. Послѣ того, на состязаніяхъ въ Гаврѣ, Моранъ на этомъ же ап-



Фиг. 135. „Блеріо XI bis“.

паратѣ ставилъ рекорды высоты полета, поднимаясь послѣдовательно 2.000 и 2.500 метровъ (2—2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> версты), а Шаве на 2.700 метровъ.

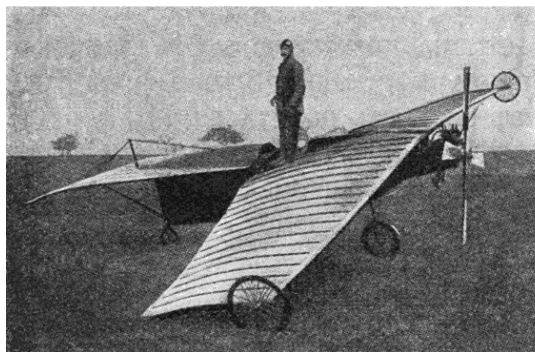
Такимъ образомъкъ осени 1910 года эти монопланы Блеріо побили всѣ существовавшіе передъ тѣмъ рекорды на продолжительность, скорость и высоту полета.

#### *Монопланъ Rep.*

Конструкторъ его, молодой французскій инженеръ Робертъ Эсно Пельтри, работалъ въ авіаціи еще съ 1903 года, занимаясь изученіемъ вопросовъ сопротивленія воздуха движущимся поверхностямъ различнаго типа какъ теоретическимъ путемъ, такъ и практическимъ—летаніемъ на планерахъ. Идя самостоятельнымъ путемъ и поставивъ себѣ задачей осуществленіе аэроплана возможно болѣе прочнаго и простаго по конструкціи, Эсно-Пельтри выработалъ къ 1908 году типъ моноплана Rep (фиг. 136), на которомъ было совершено довольно много мелкихъ полетовъ.

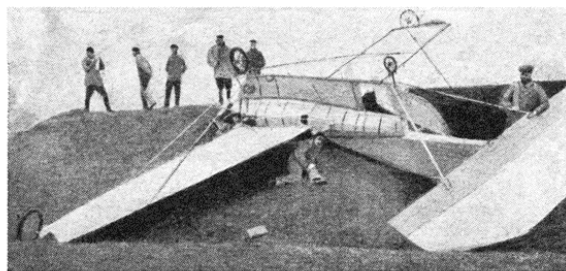
Вотъ главныя особенности моноплана Rep. Корпусъ сдѣланъ изъ стальныхъ трубъ и алюминія и имѣетъ видъ тѣла наскомаго. Крылья отогнуты своими концами не вверхъ, а нѣсколько внизъ. Матеріаломъ для крыльевъ также служитъ отчасти сталь и алюминій, а потому нѣтъ необходимости въ тѣхъ многочисленныхъ

растяжкахъ, которыя имѣются въ другихъ аэропланахъ: здѣсь къ каждому крылу идутъ снизу лишь по двѣ стальныхъ тяги. Подъ корпусомъ укрѣпленъ вертикальный киль, заканчивающійся сзади поворотнымъ рулемъ. Въ концѣ корпуса укрѣплена хвостовая поверхность сегментообразной формы, поддерживаемая двумя стальными тягами. Надъ хвостомъ—еще одинъ киль. Въ головѣ корпуса расположенъ вынесенный впередъ за обрѣзъ крыльевъ оригинальной конструкции моторъ (Rep), на валу котораго насаженъ четырехлопастный металлическій винтъ. Сидѣніе авіатора—между крыльями, въ корпусѣ аппарата. На нижнемъ килѣ укрѣплены, одно за другимъ, два колеса для разбѣга; на концахъ крыльевъ—еще по одному колесу:—когда монопланъ не уравновѣшенъ, какъ велосипедъ, на первыхъ двухъ колесахъ, то тре-



Фиг. 136. Монопланъ Rep.

тней точкой опоры служить одно изъ боковыхъ колесъ. Вилка передняго колеса, подверженнаго толчкамъ и ударамъ при спускѣ, имѣетъ пневматическій амортизаторъ: ось вилки помѣщена наверху въ закрытую трубу съ такимъ же внутреннимъ діаметромъ, въ которой налито масло, имѣющее для выхода лишь узкое отверстіе наверху—это при ударахъ и даетъ рессорное дѣйствіе. Хвостовая поверхность имѣетъ возможность получать различные уклоны по отношенію къ горизонту; измѣненіемъ этого угла (угла встрѣчи) и регулируется высота полета,—другихъ рулей глубины нѣтъ. Для измѣненія направленія въ горизонтальной плоскости служитъ руль поворотный, укрѣпленный подъ хвостовой поверхностью, въ задней части нижняго кия. Боковая устойчивость моноплана регулируется измѣненіемъ угловъ встрѣчи обоихъ крыльевъ; одновременно, съ помощью четырехъ упомянутыхъ тягъ, въ одномъ крылѣ поднимается задняя часть и опускается передняя, а въ другомъ опускается задняя и поднимается передняя часть: въ результатѣ первое крыло опускается, а второе поднимается—и наоборотъ. Для управленія всѣми этими рулями служатъ, какъ и Райта, два рычага, находящіеся въ обѣихъ рукахъ авіатора. Только управленіе рычагами другое. Правый рычагъ служитъ только для поворачиванія влѣво и вправо; лѣвый,—укрѣпленный внизу на универсальномъ шарнирѣ,—для сохраненія устойчивости: если рычагъ поворачивать влѣво и вправо,—то въ соответствующую сторону будетъ наклоняться, отъ перекашиванія крыльевъ, и аппаратъ, а при движеніи рычага впередъ и назадъ аппаратъ будетъ опускаться или подниматься отъ измѣненія угла встрѣчи хвостовой поверхности.



Фиг. 137 Монопланъ Rep., опрокинутый на спину.

По своимъ размѣрамъ монопланъ „Rep“ приближается къ „Блеріо XI“: размахъ 8 метровъ, длина 7,8 метра, площадь крыльевъ—15 м<sup>2</sup>. Сложность мотора „Rep“ и повидимому недостаточная продольная устойчивость препятствуютъ успѣху этого моноплана...



## Г Л А В А XIV.

**Аэропланы позднѣйшихъ конструкцій.**

Само собой разумѣется, что успѣхи братьевъ Райтъ и первыя удачи школы братьевъ Вуазень и Блеріо подвинули впередъ работу тѣхъ изслѣдователей, которые не добились самостоятельныхъ результатовъ, и дали богатый матеріаль для новыхъ изслѣдованій. Поэтому очень скоро появилась масса другихъ типовъ аэроплановъ, имѣющихъ—правда—много общаго съ первыми конструкціями, но отличающимися и нѣкоторыми оригинальными нововведеніями.

Ниже описываются нѣкоторые изъ такихъ аэроплановъ, давшихъ лучшіе практическіе результаты.

*Монолапъ Антуанетъ.*

Этотъ типъ, созданный во Франціи инженеромъ Левассеромъ при участіи капитана Фербера, выдѣляется многими положительными качествами конструкціи. Выработанный не такимъ путемъ, какъ другіе аэропланы,—послѣдовательнымъ усовершенствованіемъ простѣйшихъ аппаратовъ, начиная съ планеровъ,—а на основаніи строго обоснованныхъ техническихъ изслѣдованій и расчетовъ, этотъ аэропланъ добился во многомъ лучшихъ результатовъ, чѣмъ его старшіе товарищи, и потому среди всѣхъ ихъ онъ занимаетъ отдѣльное мѣсто. Фирма „Антуанетъ“, вырабатывающая эти монопланы, имѣетъ еіце ту заслугу, что ею (тоже Левассеромъ) былъ созданъ первый легкій авіаціонный моторъ, которымъ пользовались и бр. Вуазень и Блеріо.

*Несущія поверхности* (фиг. 138). Два крыла трапецеидальной формы, расположенныя въ видѣ буквы V, образуютъ общую поверхность въ  $35\text{m}^2$ , при размахѣ въ 14 метровъ. Строеніе крыльевъ, изъ ребрышекъ и прогоновъ, отличается замѣчательной тщательностью выдѣлки, прочностью и въ то же время легкостью; ребра представляютъ собой какъ бы фермочки рѣшетчатой треугольной формы, связанныя съ помощью листового алюминія, всѣ части которыхъ одинаково принимаютъ участіе въ общей работѣ крыла. Вертикальныя стойки, укрѣпленныя на крыльяхъ недалеко отъ концовъ ихъ, связаны металлическими тягами (струнами) съ такой же стойкой, укрѣпленной между крыльями въ корпусѣ аэроплана, чѣмъ достигается извѣстная жесткость для нихъ.

*Корпусъ аэроплана* имѣетъ видъ лодочки съ треугольнымъ поперечнымъ сѣченіемъ. Сдѣланъ онъ изъ дерева, скрѣпленнаго алюминіевыми накладками. Передняя часть его обшита фанеркой, задняя—обтянута полотномъ. Въ головѣ корпуса укрѣплены съ боковъ крылья, въ задней части—хвостъ устойчивости. Сейчасъ же за крыльями, въ корпусѣ устроена удобная, обитая съ боковъ войлокомъ, кабина для авіатора. Впереди ея установленъ резервуаръ для бензина и далѣе моторъ.

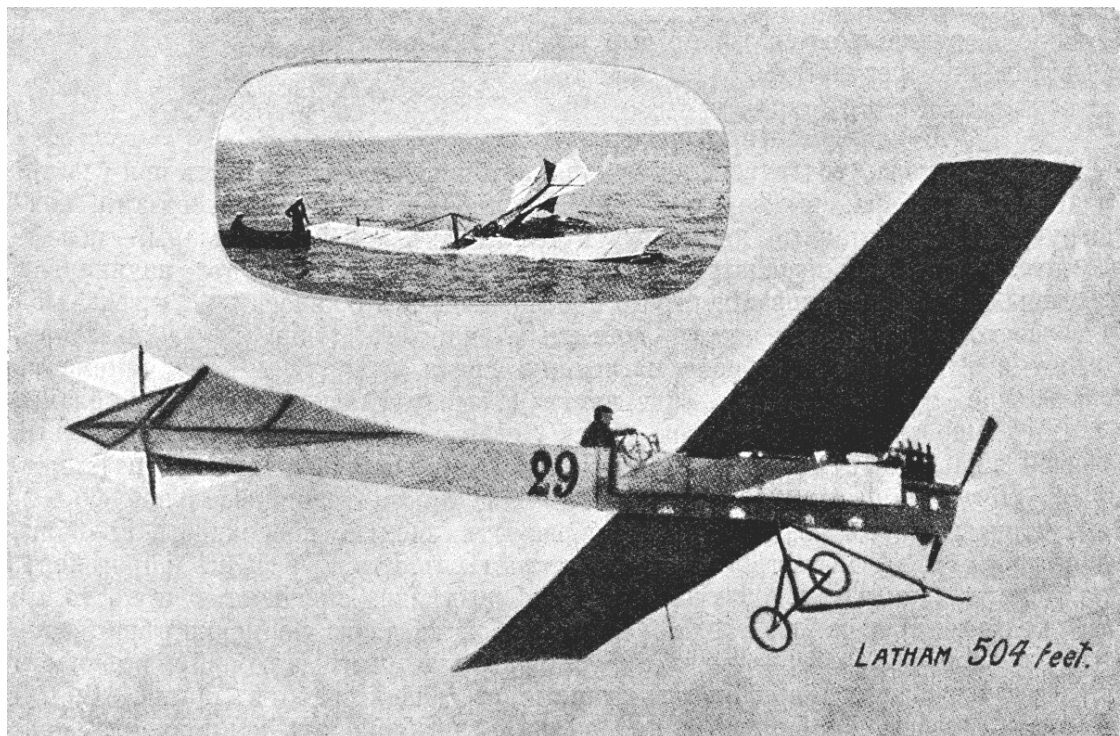
*Хвостъ устойчивости* (фиг. 138) имѣетъ сходство съ хвостомъ ласточки. Двѣ горизонтальныя поверхности треугольной формы обезпечиваютъ устойчивость продольную, тогда какъ одна поверхность вертикальная, тоже треугольной формы, устраняетъ качанія всего хвоста вправо и влѣво.

*Органы движенія.* Восьмицилиндровый 55-ти сильный моторъ „Антуанетъ“ укрѣпленъ въ головѣ корпуса, впереди передняго обрѣза крыльевъ, имѣя на своемъ валу двухлопастный алюминіевый винтъ, діаметромъ въ 2,2 метра, типа тоже

„Антуанетъ“. Моторъ имѣеть водяное охлажденіе, для чего съ боковъ корпуса въ передней его части укрѣпленъ радиаторъ—рядъ тонкихъ алюминіевыхъ трубочекъ, въ которыхъ циркулируетъ охлаждающая вода.

Прежній моторъ „Антуанетъ“ весьма неудовлетворительный по работѣ. Къ зимѣ 1910 года фирма выпустила новый моторъ, отъ котораго ждутъ хорошихъ результатовъ.

*Органы управленія.* Руль глубины составляетъ продолженіе горизонтальнаго оперенія хвоста устойчивости; имѣя тоже треугольную форму, онъ вращается около поперечной оси, укрѣпленной въ задней части упомянутаго оперенія. Такъ же укрѣпленъ и руль поворотный, состоящій изъ двухъ частей, каждая въ видѣ треуголь-



Фиг. 138. Монопланъ „Антуанетъ“. Наверху—видъ аппарата сверху, когда онъ упалъ въ воду при неудачномъ полетѣ Латама черезъ Ламаншь.

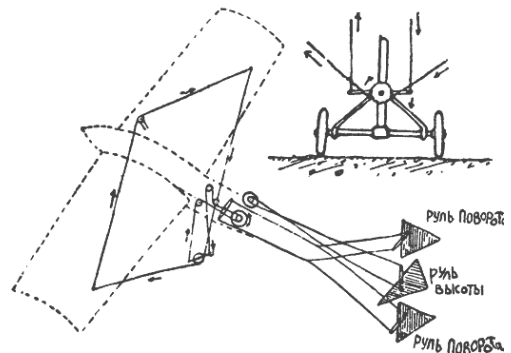
ника: верхняя половина находится надъ горизонтальнымъ опереніемъ, примыкая къ вертикальному плавнику, въ заднемъ обрѣзѣ котораго и укрѣплена ось его вращенія, а нижняя половина свѣшивается внизъ, на той же продолженной оси. Для регулированія боковой устойчивостью раньше примѣнялись крылышки позади концовъ поддерживающихъ поверхностей, какъ въ „Фарманѣ“, но теперь введено перекашивание крыльевъ, какъ у Райта. Дѣлается это наподобіе того, какъ и въ „Блеріо XI“: заднія стороны крыльевъ соединены между собой сверху металлическими тросами, перекинутыми черезъ укрѣпленные надъ корпусомъ блоки, въ то время, какъ пара другихъ тросовъ отходитъ отъ тѣхъ же точекъ крыльевъ внизъ, соединяясь подъ корпусомъ цѣпью, проходящей подъ зубчатымъ колесомъ (фиг. 139). Вращеніе зубчатаго колеса обуславливаетъ выгибаніе внизъ задней части одного крыла, и—вверхъ—другого.

Вся система управления сосредоточена в двух вертикальных маховиках, находящихся по бокам сиденья авиатора, и в ножной педали. Последняя управляет обоими рулями поворотными: толкая правой ногой педаль, авиатор уклоняет рулевые поверхности вправо и вправо же поворачивает аэроплан; при толкании левой ногой—происходит обратное. Правый маховик при вращении его вперед уклоняет вниз поверхность руля глубины, отчего хвост приподнимается, а аэроплан идет вниз; обратное действие вызывает обратный эффект. Левый маховик управляет перекашиванием крыльев; вращением его достигается вращение коромысла, укрепленного на одной оси с зубчатым колесом, которое регулирует поднимание задних частей того или другого крыла: например, вращение маховика вперед тянет левое плечо коромысла, зубчатое колесо при вращении подгибает вниз правое крыло (заднюю часть), а верхним тросом это движение вызывает подъем левого крыла—в заключение поперечная ось аэрона наклоняется на левую сторону.

*Органы для взлета и спуска.* Корпус моноплана в средней своей части (где к нему подходят задние прогоны крыльев) имеет вертикальную ось, укрепленную внизу на скат двух велосипедного типа колес. Вертикальная ось вмещает в себя пневматический амортизатор: нижняя часть его, как поршень, имеет возможность скользить внутри верхней, как в цилиндре, сжимая находящийся там воздух и тем самым создавая рессорное действие. Таким образом, корпус аэрона предохранен от толчков при спуске. Хвост моноплана, при нахождении на земле, поддерживается небольшим деревянным полозом. Для предохранения носа моноплана, перед колесами, под винтом, укреплен еще одна шпора.

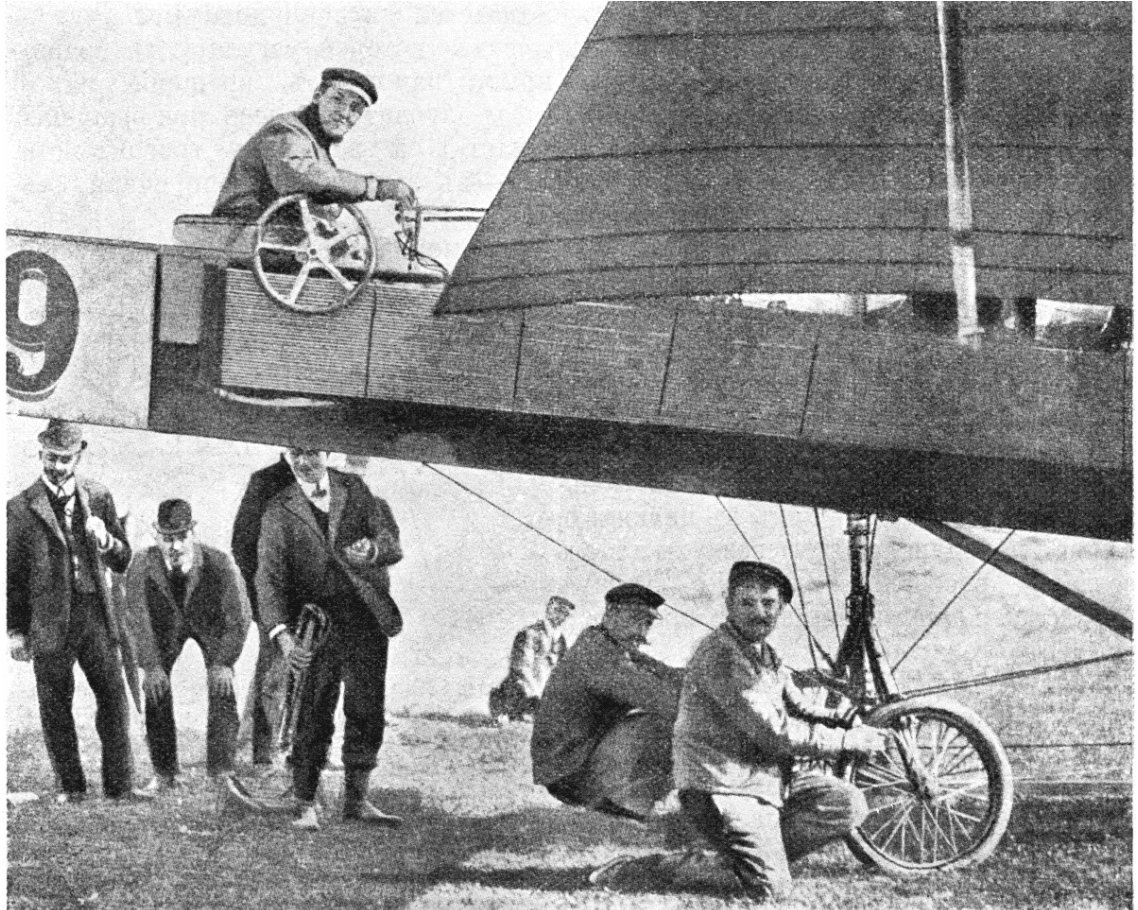
*Общая свойства моноплана „Антуанетт“.* Этот моноплан в ряду других аэропланов отличается тем, что хвост устойчивости его, при движении в горизонтальном направлении, не обладает достаточной подъемной силой для сдержания себя самого, почему висение его в воздухе обуславливается за счет тяги передней части, т. е. за счет лишней работы мотора. Поэтому, при своих больших размерах (и шире и длиннее бипланов), „Антуанетт“ с большим трудом поднимает двух человек, совершая обыкновенно полеты только с одним пилотом. Но это же обстоятельство помогает моноплану совершать скользкий спуск на землю при остановке мотора, так как тогда с уменьшением скорости уменьшается и давление воздуха на хвост, и аппарат автоматически принимает наивыгоднейшее положение.

Достоинствами „Антуанетт“ являются ее прекрасная устойчивость в воздухе, большая скорость полета, способность прекрасно планировать и весьма высоко подниматься над землей и хорошая поворотливость, благодаря расположению всех рулей далеко от центра тяжести аппарата.



Фиг. 139. Схема управления в „Антуанетт“—перспективное изображение. Наверху—справа поперечный разрез у шасси: вертикально вверх—тросы, вращающие при помощи горизонтального коромысла зубчатое колесо (в середине фиг.); тросы идущие через зубчатое колесо наклонно в обе стороны вверх, непосредственно перекашивают крылья.

Недостатки „Антуанетъ”: сложность всей конструкции, служащей для поднятія лишь одного человѣка, ненадежность мотора, часто капризничающаго, трудность обученія управленію (три органа, изъ которыхъ управленіе однимъ— лѣвымъ маховикомъ—не согласовано съ естественными рефлексами авіатора), несовершенство органовъ спуска—амортизаторъ часто ломается при спускѣ, повреждая и корпусъ.



Фиг. 140. Латамъ на монопланъ „Антуанетъ“ передъ взлетомъ.

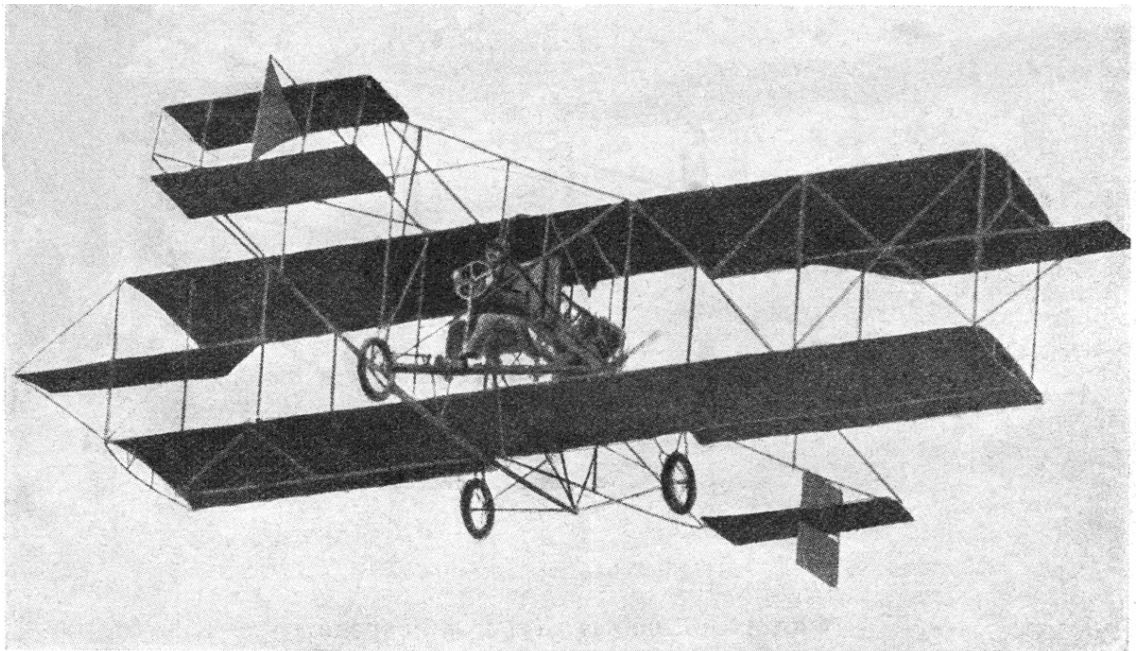
#### *Бипланъ Куртиса.*

Заинтересовавшись авіаціей еще въ началѣ 1907 года, американецъ Глень Куртисъ, много занимавшійся раньше автомобильнымъ спортомъ, строить въ компаніи съ тремя другими лицами нѣсколько биплановъ, которые однако не имѣли большого успѣха. Не унывая, онъ продолжаетъ работу дальше совмѣстно съ другимъ изслѣдователемъ вопросовъ авіаціи—Герингомъ, и къ 1909 году, успѣшно использовавъ результаты и французскихъ опытовъ и опытовъ бр. Райтъ, вырабатываетъ конструкцию небольшого и весьма рѣзкаго биплана. Послѣ нѣсколькихъ удачныхъ полетовъ въ Америкѣ, Куртисъ пріѣзжаетъ съ этимъ аэропланомъ международныя состязанія въ Реймсъ и тамъ выигрываетъ первый призъ и кубокъ Гордонъ Бенетта за скорость полета на дистанціи въ 30 километровъ.

Вотъ этотъ бипланъ (фиг. 141).

*Несущія поверхности* расположены одна надъ другой, съ строго горизонтальными обрѣзами, при большомъ углѣ встрѣчи. Размѣры каждой—  $8,8 \times 1,4$  метра; разстояніе между ними—1,4 метра; общая поверхность—  $24\text{m}^2$ . Строеніе крыльевъ и скрѣпленіе между ними—какъ у Райта; только остовъ обтянуть не съ двухъ сторонъ, а съ одной верхней. Въ трехъ метрахъ позади опорныхъ поверхностей находится, какъ въ типѣ „Вуазень“, хвостъ устойчивости, только монопанного образца: одна поверхность, составляющая всего одинъ квадратный метръ.

*Руль глубины*, бипланного райтовскаго типа, вынесенъ на такое же разстояніе впередъ; въ серединѣ рулевыхъ поверхностей, общая площадь которыхъ составляетъ  $2,25\text{m}^2$ , укрѣплена неподвижно, какъ и въ „Райтѣ“ небольшая, треугольнаго вида,

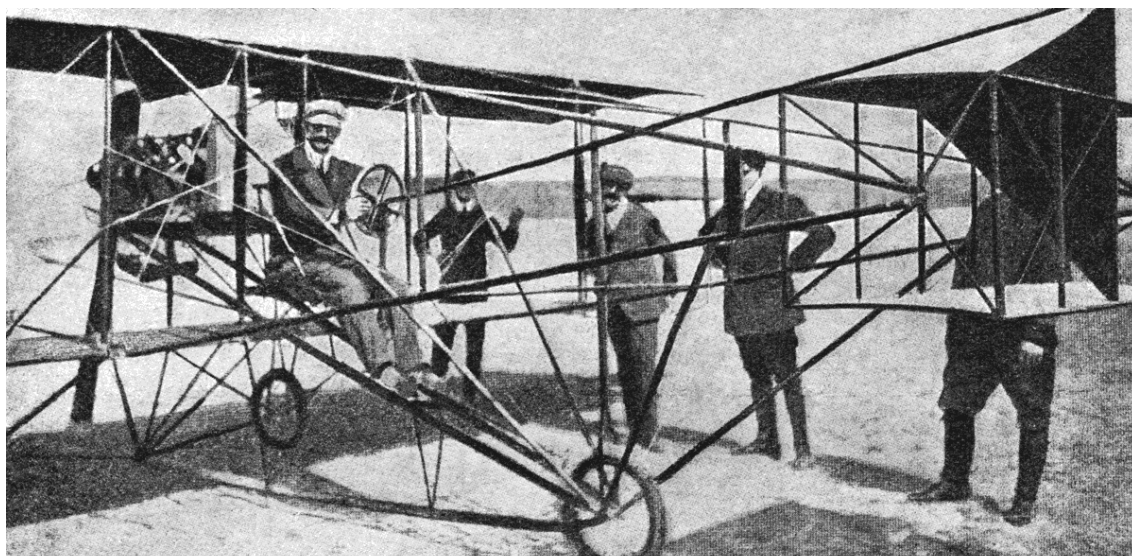


Фиг. 141. Бипланъ Куртиса. Видъ спереди и снизу.

вертикальная поверхность. Руль поворотный, въ видѣ очень небольшой поверхности, расположенъ по обѣимъ сторонамъ хвоста устойчивости. Для регулированія боковой устойчивости, между концами обѣихъ опорныхъ поверхностей, помѣщены крылышки устойчивости, имѣющія возможность одновременно уклоняться въ различныя стороны. Источникомъ энергіи является оригинальный моторъ конструкціи самого Куртиса; по типу онъ напоминаетъ „Антуанетъ“, съ 8-ю такъ же расположенными цилиндрами, тоже съ водянымъ охлажденіемъ и мощностью около 50 лошадиныхъ силъ. Моторъ помѣщенъ между обѣими поверхностями, около задняго обрѣза ихъ на особой установкѣ; на валу его, со скоростью въ 1.400 оборотовъ въ минуту, вращается позади крыльевъ деревянный двухлопастный винтъ діаметромъ въ 1.8 метра. Весь аэропланъ стоитъ на трехъ колесахъ: два подъ крыльями, а одно между крыльями и рулемъ глубины, по продольной оси.

Амортизаторовъ колеса не имѣютъ, но переднее колесо имѣетъ тормазное приспособленіе, позволяющее очень быстро останавливаться послѣ спуска.

*Система управления* аэропланомъ такова. Авиаторъ, помѣщаясь впереди мотора (фиг. 142), нѣсколько выше нижней опорной поверхности, имѣетъ передъ собой вертикальный маховикъ, какъ и въ „Вуазенѣ“: движеніемъ его впередъ и назадъ достигается управленіе высотой полета (штанга, идущая отъ маховика впередъ, дѣйствуетъ непосредственно на вертикальный рычагъ, неподвижно прикрѣпленный къ рулевымъ поверхностямъ), а вращеніе маховика даетъ повороты (помощью тросовъ). Боковая устойчивость регулируется отклоненіемъ въ соответствующую сторону корпуса самого авиатора: къ подвижной спинкѣ его сидѣнія подведены тросы отъ крылышекъ устойчивости такъ, что при уклоненіи ея (спинки), напр., влѣво, опускается задая обрѣзъ праваго крыла, и поднимается—влѣваго. Ножными педалями авиаторъ управляетъ моторомъ и тормазомъ передняго колеса.



Фиг. 142. Бипланъ Куртиса. Видъ спереди.

*Общія свойства „Куртиса“.* Конструкторъ строилъ этотъ аэропланъ специально для состязаній на скорость; въ этомъ отношеніи съ нимъ могутъ конкурировать даже не всѣ монопланы. Такая быстрота достигнута, помимо силы мотора, экономнымъ распредѣленіемъ матеріала (весь вѣсъ съ пилотомъ менѣе 18 пудовъ), небольшими размѣрами поверхностей и весьма близкимъ расположеніемъ центровъ тяжести и сопротивленія. Аэропланъ, кромѣ того, хорошо поворотливъ, достаточно устойчивъ. Еще достоинство—поднимаетъ двухъ человѣкъ. Какъ на недостатокъ можно указать на несовершенство органовъ спуска, не имѣющихъ хорошихъ амортизаторовъ.

*Монопланъ Сантоса Дюмона „Demoiselle“.*

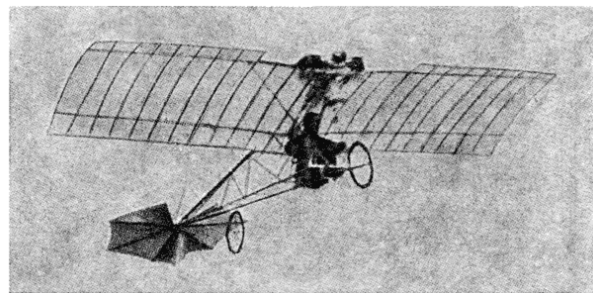
Сдѣлавъ въ 1906 году одинъ удачный взлетъ длиной въ 220 метровъ на своемъ знаменитомъ въ исторіи аэропланѣ № 14 bis, Сантосъ-Дюмонъ оставилъ одно время авіацію, когда всѣ его дальнѣйшія попытки еще совершить полетъ, хотя бы и на такую микроскопическую дистанцію, оставались безрезультатными. Но стоило Генриху Фарману въ октябрѣ 1907 года пролетѣть разстояніе въ 770 метровъ, какъ неутомимый бразилецъ вновь принялся за строительство аэроплановъ. На этотъ разъ, такъ же, какъ

и въ своихъ работахъ по аэростатамъ,—онъ задался цѣлью соорудить аппаратъ минимальныхъ размѣровъ и вѣса. Въ 1908 году эти работы были закончены, и новый аппаратъ Сантоса-Дюмона, № 19—конечно, это былъ монопланъ—былъ приобщенъ къ числу искусственныхъ птицъ французской конструкціи. По своей легкости этотъ аэропланъ превзошелъ всѣ, существовавшіе до сихъ поръ. Онъ вѣсилъ всего лишь 110 килограммовъ (6 пуд. 28 фунтовъ, изъ коихъ  $1\frac{1}{2}$  пуда приходится на 20-ти сильный моторъ), причемъ размахъ крыльевъ его не превосходилъ 3 сажень.

Однако и этотъ аэропланъ при попыткахъ конкурировать съ Фарманомъ не далъ хорошихъ результатовъ. Только дальнѣйшія измѣненія и улучшения создали, наконецъ, конструкцію довольно удачную, хотя и съ узкимъ примѣненіемъ на практикѣ. Монопланъ этотъ, получившій на русскомъ языкѣ имя „Стрекозы“ (авторъ далъ ему названіе „Demoiselle“), совершалъ подъ управленіемъ Сантосъ-Дюмона много отдѣльныхъ полетовъ, въ 1909 и началѣ 1910 года, обнаруживая болтшую скорость хода (до 85 верстъ въ часъ), но небольшую продолжительность пребыванія въ воздухѣ (не свыше 15 минутъ). Съ весны 1910 года явились и другіе пилоты на „Стрекозѣ“, и тогда она стала появляться и на публичныхъ состязаніяхъ въ различныхъ митингахъ.

Вотъ краткое описаніе этого моноплана (фиг. 143 и 144).

*Крылья* представляютъ двѣ прямоугольной формы поверхности, укрѣпленныхъ подъ большимъ угломъ встрѣчи каждая въ отдѣльности и въ видѣ буквы V въ отношеніи одна къ другой. Размѣры каждого крыла— $2,8 \times 2$  метра, съ общей поверхностью въ  $11\text{m}^2$ . Структура крыльевъ—обычнаго типа: два прогона и рядъ (по восьми) ребрышекъ профильнаго дерева; обтяжка тканью дѣлается и сверху, и снизу, какъ вообще во всѣхъ монопланахъ. Рядомъ стальныхъ растяжекъ крылья скрѣплены съ корпусомъ и шасси аппарата.

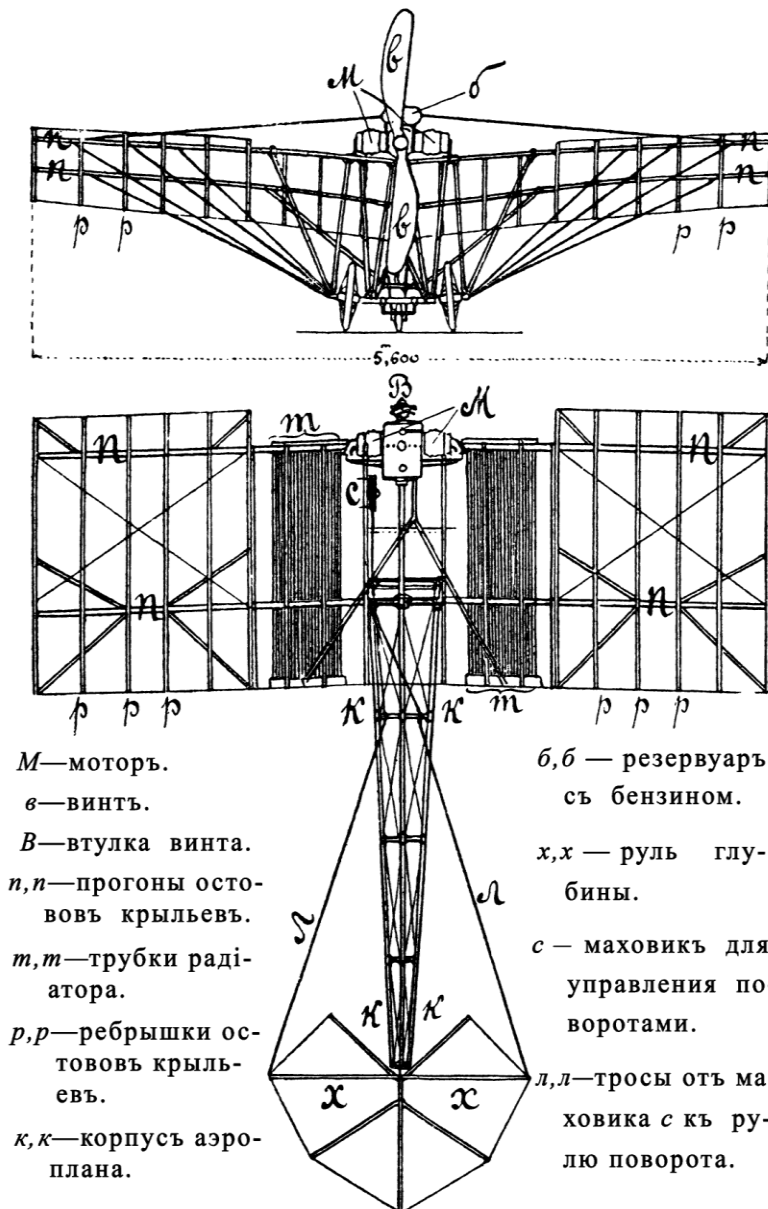


Фиг. 143. Монопланъ Сантоса Дюмона „Demoiselle“ 1909 г.

*Корпусъ моноплана* представляетъ собой сложную балку рѣшетчатой системы съ треугольнымъ поперечнымъ сѣченіемъ, которое постепенно уменьшается въ направленіи отъ головы къ хвосту; матеріаль—тонкія стальные трубы. На корпусѣ укрѣплены: сверху—крылья и органы движенія, ниже—вся система управленія и колеса для разбѣга, а сзади—рули.

*Органами движенія* являются: 24-хъ сильный моторъ Баяръ-Клеманъ (раньше былъ еще моторъ Даррака въ 30 HP), съ горизонтально расположенными цилиндрами, и деревянный двухлопастный винтъ шовьеровскаго типа съ діаметромъ въ 2 метра. Двигатель расположенъ надъ крыльями, приходясь при полетѣ непосредственно надъ головой авіатора; надъ двигателемъ расположены еще резервуары для бензина и воды, служащей для охлажденія мотора; радиаторъ, гдѣ эта вода циркулируетъ для собственнаго охлажденія, представляетъ рядъ трубокъ, расположенныхъ параллельно продольной оси аппарата подъ крыльями съ обѣихъ сторонъ корпуса. Какъ разъ въ томъ мѣстѣ, гдѣ расположены эти трубки, крылья имѣютъ спереди неглубокій вырѣзь, въ которомъ работаетъ винтъ—около 1,500 оборотовъ въ минуту.

*Органы управления.* На заднем концѣ корпуса, въ видѣ крестообразнаго хвоста расположены рули глубины и поворотный. При помощи универсальнаго приспособленія весь хвост имѣетъ возможность уклоняться либо вверхъ и внизъ—для измѣненія высоты полета, либо вправо и влево—для перемѣны направленія въ горизонтальной плоскости. Первое движеніе передается соотвѣтствующимъ уклоненіемъ



Фиг. 144.

около оси колесъ шасси.

*Органы для взлета и спуска.* Легкія стальные трубы, укрѣпленныя въ головѣ к орпуса, поддерживаютъ ось, на концахъ которой, наклонно къ горизонту, укрѣплены два пневматическихъ колеса. Третье колесо подвѣшено къ задней части корпуса; тамъ же, у хвоста, имѣется еще небольшой ползъ, предохраняющій спеціально рули. Шасси не имѣетъ никакихъ амортизаторовъ; при небольшомъ вѣсѣ аппарата, упругость стальныхъ трубъ оказываетъ сама нѣкоторое рессорное дѣйствіе, а наклонность

рычага, расположеннаго съ правой стороны отъ авіатора, а второе—вращеніемъ вертикальнаго маховичка, помѣщеннаго съ лѣвой стороны отъ авіатора. Управление боковой устойчивостью аэроплана достигается перекашиваніемъ крыльевъ. Для этого отъ заднихъ прогоновъ послѣднихъ идутъ тяги къ рычагу, находящемуся позади сидѣнія авіатора; во время полета этотъ рычагъ привязывается особыми подтяжками къ спинѣ пилота, который, при кренѣ аппарата, — инстинктивными уклоненіями своего тѣла, перекашиваетъ въ соотвѣтствующія стороны крылья и тѣмъ возобновляетъ нарушенное равновѣсіе. Само сидѣніе представляетъ широкій ремень, подвѣшанный къ нижнимъ балкамъ корпуса; ноги авіатора упираются въ особую подножку



колесъ позволяеть и при неудачномъ спускѣ (при негоризонтальности поперечной оси) хоть одному колесу удариться о землю въ нормальномъ положеніи.

*Общія свойства „Стрекозы“.* Обладая минимальными размѣрами (весь моноплан помѣщается на площади въ 8 квадр. сажень) и вѣсомъ (135 килогр. = 8 пудовъ), моноплан Сантоса-Дюмона не требуетъ большихъ расходовъ на обзаведеніе и содержаніе, а въ полетѣ отличается легкимъ, быстрымъ ходомъ (скорость до 90

версть), прекрасной поворотливостью и несложностью въ управленіи имъ.



Фиг. 145. Нѣмецкій монопланъ Граде.

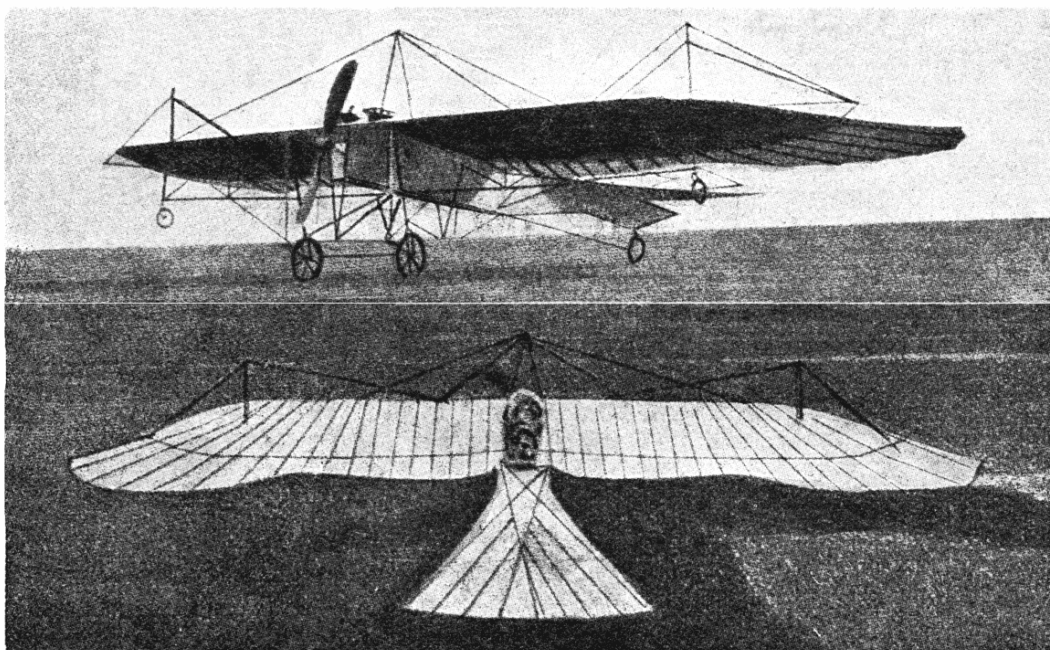
Отрицательными сторонами являются: недостаточная устойчивость—вслѣдствіе отсутствія какихъ-либо неподвижныхъ стабилизирующихъ поверхностей, неспособность—по условіямъ работы мотора—совершать продолжительные полеты, и неудобное положеніе авіатора—слишкомъ низкое, а потому нѣсколько опасное при спускѣ, и утомительное вслѣдствіе работы винта непосредственно передъ головой. Ко всему, этому, и пилотировать „Стрекозу“ можетъ человѣкъ не выше средняго роста и не особенно тяжелый по вѣсу.

#### *Моноплан „Граде“.*

„Стрекоза“ Сантоса-Дюмона послужила образцомъ для нѣмецкаго конструктора Ганса Граде, работавшаго надъ созданіемъ оригинальнаго аэроплана. Первые опыты его производились надъ аппаратами тоже очень небольшихъ размѣровъ, но съ тремя родами поверхностей. И хотя такіе трипланы его и поднимались въ воздухъ, и

даже были способны держаться надъ землей въ теченіе нѣсколькихъ минутъ, но дальнѣйшихъ успѣховъ не достигали. Поэтому авторъ ихъ и перешелъ къ типу Сантосъ-Дюмона, измѣнивъ его въ деталяхъ. Такъ, Граде измѣнилъ форму крыльевъ, давъ имъ извѣстный изгибъ въ поперечномъ (относительно аппарата) направленіи и заостривъ ихъ задніе концы, при закругленныхъ переднихъ. Корпусъ „Стрекозы“—былъ нѣсколько упрощенъ. Нѣсколько иную форму получилъ и хвостъ. Управление было тоже введено нѣсколько другое. Но общій типъ остался Сантосовскій: минимальные размѣры, низкое расположеніе центра тяжести, помѣщеніе мотора надъ крыльями, отсутствіе неподвижныхъ поверхностей устойчивости и т. д. (фиг. 145).

Въ началѣ 1910 года Граде принималъ участіе на своемъ монопланѣ въ авіаціонныхъ состязаніяхъ въ Гелиополисѣ (Египтѣ), гдѣ имѣлъ даже нѣкоторый ча-



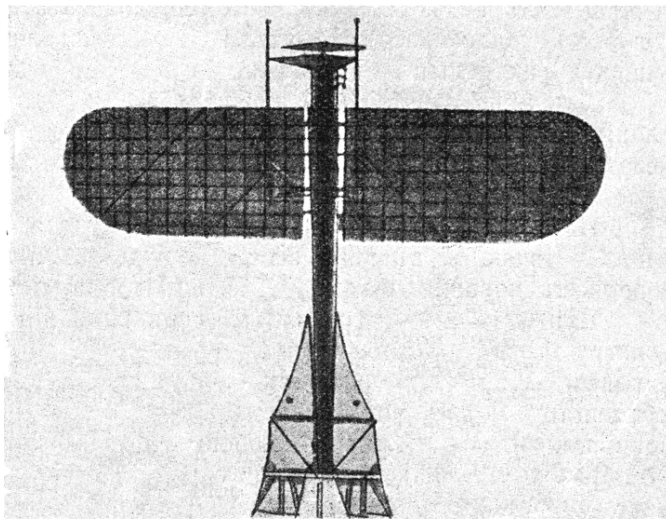
Фиг. 146. Австрійскій монопланъ Этриха и Уэльса „Голубь“ 1910 г.

стичный успѣхъ. Затѣмъ онъ выступалъ у себя на родинѣ, а послѣ того измѣнилъ нѣсколько свою конструкцію, сдѣлавъ аппаратъ способнымъ поднимать даже двухъ человѣкъ.

#### *Монопланъ Этриха.*

Австрійскій инженеръ Иго Эгрихъ, занимавшійся въ 1907 и 1908 году полетами на планерѣ оригинальнаго вида (въ формѣ разрѣза сѣмени индійскаго-растенія „Цапонія“), приступилъ, къ постройкѣ аппарата такого-же типа съ моторомъ, послѣ того какъ планеръ его оказался разрушеннымъ въ августѣ 1909 года. Первые опыты съ такимъ аэропланомъ были произведены въ ноябрѣ 1909 года, на Каменномъ полѣ, около Вѣны, причемъ „Этрихъ I“ далъ весьма хорошіе результаты: пилотъ его, механикъ Ильнеръ, уже на второмъ полетѣ свободно дѣлалъ повороты и даже описывалъ восьмерки. Нѣкоторыя измѣненія, необходимость которыхъ была выяснена на практикѣ, дали весной 1910 года типъ „Этрихъ II“, окрещенный „Голубемъ“. Этотъ аппаратъ получилъ большій размахъ крыльевъ при меньшей ширинѣ ихъ и

новый винтъ—вмѣсто французскаго Шовьеровскаго типа—австрійскій, тоже деревянный, но меньшихъ размѣровъ. Въ апрѣлѣ „Голубь“ совершилъ рядъ полетовъ, обнаруживъ весьма хорошія качества: онъ легко ислѣ очень короткаго разбѣга взлеталъ въ воздухъ, свободно и плавно производилъ всевозможныя эволюціи, даль большую рѣзвость—до 75 верстъ въ часъ,— и, главное, держался въ воздухѣ съ поразительной устойчивостью. „Голубь“ совершилъ еще нѣсколько удачныхъ полетовъ, причемъ забирался на высоту въ 300 метровъ и сдѣлалъ хорошій полетъ внѣ аэродрома—съ Каменнаго поля до Вѣны и обратно (80 верстъ). Однако на лѣтнихъ состязаніяхъ въ Будапештѣ „Голубь“ сдѣлался жертвой сильнаго вѣтра,—повидимому вслѣдствіе неопытности пилота. Послѣ того испытывалась модель „Этрихъ III“.



Фиг. 147. Монопланъ Теллье.

Ниже даемъ краткое описаніе и отмѣчаемъ отличительныя черты моноплана „Голубь“ (фиг. 146).

Легкія, эластичныя крылья, похожія на крылья голубя отогнуты назадъ и приподняты концами вверхъ, чѣмъ аппаратъ получаетъ до нѣкоторой степени автоматическую устойчивость. Подгибаніе этихъ концовъ крыльевъ внизъ или выгибаніе вверхъ является способомъ для сохраненія боковой устойчивости и при ея нарушеніи. Для удобства такой манипуляціи у концовъ крыльевъ укрѣплены вертикальныя стойки, отъ вершинъ которыхъ къ различнымъ точкамъ конечностей крыла (къ концамъ радіально размѣщенныхъ здѣсь бамбуковыхъ ребрышекъ) идутъ отдѣльные тросы, управляемые однимъ общимъ тросомъ отъ сидѣнія авіатора. Размахъ крыльевъ—14 m., ширина—около 2 m., площадь 32 m<sup>2</sup>. Хвостовая поверхность, лапчатой формы, отходитъ непосредственна отъ главной, постепенно рѣсширяясь къ концу; общая площадь хвоста—10 m<sup>2</sup>. И здѣсь строеніе хвоста такое-же, какъ и у концовъ крыльевъ: радіально расположенныя бамбуковыя ребрышки создаютъ весьма эластичную поверхность, способную легко и плавно выгибаться. Выгибаніе хвоста вверхъ и внизъ и служитъ рулемъ глубины. Рулемъ поворотнымъ являются двѣ вертикальныя, треугольной формы, поверхности, расположенныхъ подъ и надъ хвостомъ.

Моторъ—50-ти-сильный французской системы Клерже—находится на носу корпуса аппарата; винтъ—непосредственно на валу мотора, впереди. Корпусъ аппарата покоится на телѣжкѣ съ двумя колесами, имѣющихъ амортизаторы, похожіе на типъ „Блеріо“.

Эластичность управленія устойчивостью боковой (перекашиваніе концовъ крыльевъ) и продольной (подгибаніе хвоста) составляетъ прекрасныя стороны этой конструкціи, имѣющей всѣ данныя къ дальнѣйшимъ успѣхамъ.

*Послѣдніе аэропланы 1910 года.*

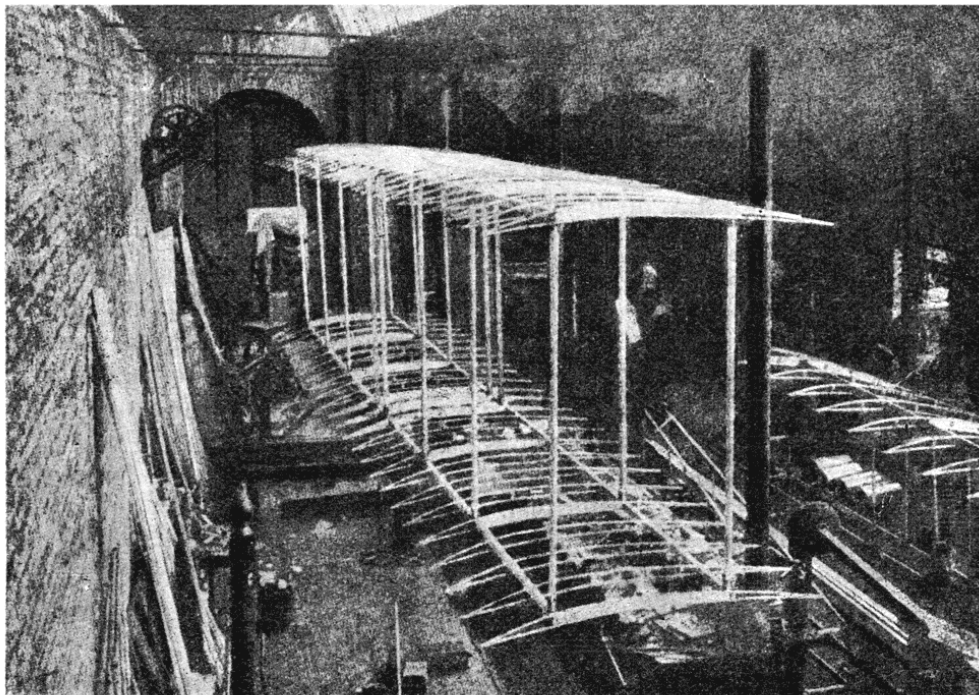
Само собой разумѣется, что успѣхи Блеріо, Фармана и другихъ не могли не вызвать лихорадочной работы и среди другихъ конструкторовъ, интересовавшихся авіаціей. Появилось сразу много аэроплановъ, часто и съ новыми усовершенствованіями, и по всей Европѣ стали производиться практическія испытанія новыхъ искусственныхъ птицъ. Но къ сожалѣнію, весьма немногія изъ нихъ были въ состояніи доказать свою жизнеспособность, а тѣ, которымъ удалось это сдѣлать, мало внесли дѣйствительно новаго, ограничившись различнымъ видоизмѣненіемъ прежнихъ образцовъ.

Изъ аппаратовъ, выдѣлившись въ 1910 году, слѣдуетъ назвать монопланы Теллье и Анріо, одинаково представляющіе собой нѣчто среднее между типами „Блеріо XI“ и „Антуанетъ“—съ лучшей устойчивостью, чѣмъ первые, и меньшіе по размѣрамъ, чѣмъ вторые.

На состязаніяхъ въ Реймсѣ выдвинулся еще одинъ маленькій монопланъ—Ньюпоръ, вѣсящій всего 12 пудовъ, но показавшій себя способнымъ совершать хорошіе полеты и внѣ аэродрома, и на большой высотѣ.

Изъ биплановъ обратили на себя вниманіе аппараты Бреге и Гуни,— конструкторовъ, которые уже давно работаютъ въ этой области. Первый бипланъ интересенъ примѣненіемъ нѣкоторыхъ новыхъ принциповъ для сохраненія боковой устойчивости, усовершенствованіемъ системы управления аэропланомъ и др. Второй—любопытенъ, какъ примѣръ конструкціи биплана по образцу моноплановъ: „Гуни“ есть „двухъэтажный“ „Блеріо XI“—съ точно такимъ же расположеніемъ всѣхъ органовъ.

Отъ дальнѣйшихъ опытовъ съ нѣкоторыми изъ этихъ аппаратовъ безусловно можно ожидать хорошихъ результатовъ.



Фиг. 148. Постройка аэроплана Остовъ биплана.



Фиг. 149. Луи Блеріо.



Фиг. 150. Генрих Фарманъ.

## ЗАКЛЮЧЕНІЯ.

---

Итакъ, современными средствами для передвиженія человѣка по воздуху являются приборы двухъ типовъ: дирижабли и аэропланы <sup>1)</sup>.

Конечно, о сравненіи между собой дирижаблей и аэроплановъ, какъ предметовъ по существу разнородныхъ, не можетъ быть и рѣчи, но само собой напрашивается сопоставленіе тѣхъ и другихъ относительно ихъ возможныхъ ролей въ будущемъ.

Птицеобразные аэропланы, по своей идеѣ осуществленія механическаго полета, ближе подошли къ разрѣшенію задачи, чѣмъ дирижабли. Послѣдніе, при всѣхъ возможныхъ совершенствахъ, всегда будутъ подобны человѣку, умѣющему плавать только съ помощью пузырей или пробковыхъ поясовъ. А первые, даже и при не вполне удовлетворительныхъ качествахъ, даютъ примѣръ летанія въ полной мѣрѣ самостоятельнаго, уподобляясь человѣку, плавающему безъ всякихъ вспомогательныхъ средствъ, исключительно собственными силами.

„Что же лучше“?—какъ часто приходится слышать вопросъ отъ „диллетантовъ“.

Само собой разумѣется, что въ будущемъ, когда типъ воздушнаго экипажа или судна будетъ установленъ окончательно, человѣкъ сумѣетъ обойтись совершенно безъ того „запаса плавучести“, источника подъемной силы, который въ видѣ легкаго газа составляетъ сущность летанія аэростатическаго. Возможно, что тогда современные аэропланы будутъ сданы въ архивъ, какъ нѣчто сильно устарѣвшее... Но теперь, когда рекордными примѣрами совершенныхъ воздушныхъ путешествій являются полеты:—дирижаблей (экипажъ до 20 человѣкъ) непрерывно въ теченіе сутокъ - полутора, со скоростью до 15 сек.-метровъ и способностью подниматься на высоту до 1.500 метровъ (1½ версты), и аэроплановъ (экипажъ въ 2—3 человѣка) непрерывно

---

<sup>1)</sup> Сферическіе аэростаты имѣютъ весьма узкую сферу примѣненія, каковая уже разсматривалась въ I главѣ.

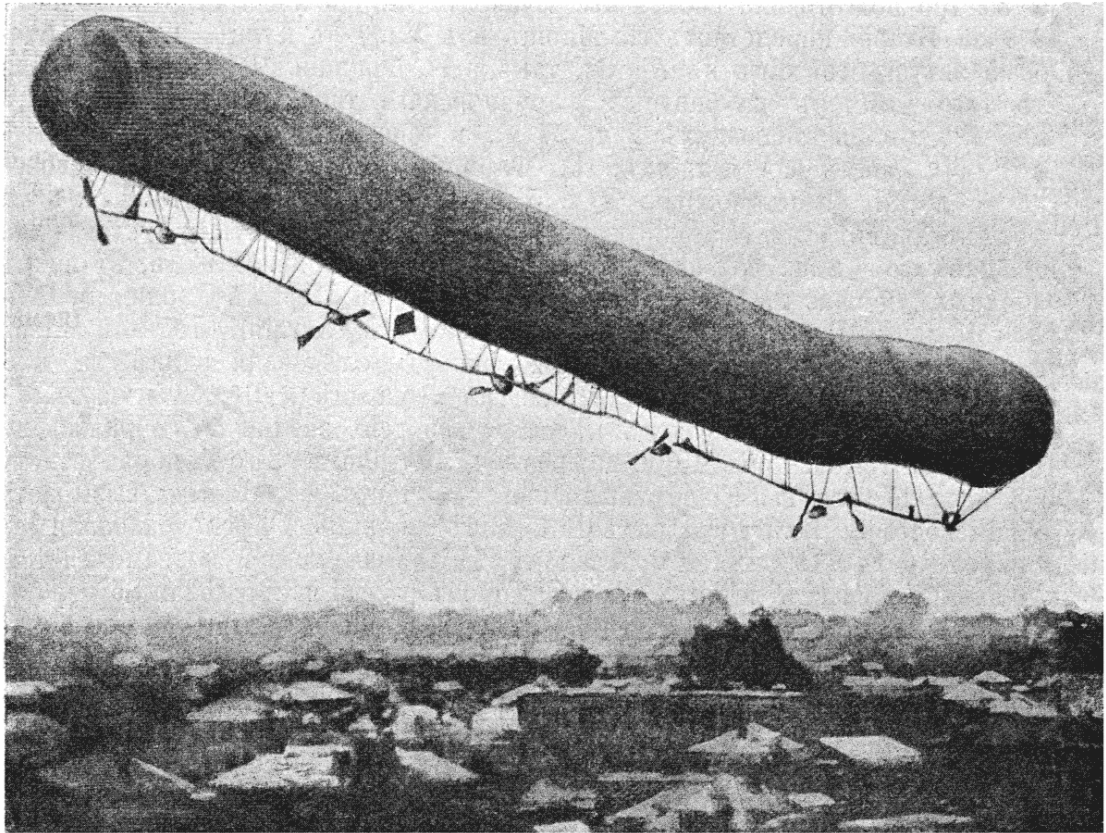
въ теченіе до 5 часовъ, со скоростью до 100—110 верстъ въ часъ, при способности подниматься на высоту до 2.500—3.000 метровъ ( $2\frac{1}{2}$ —3 версты);—когда, притомъ полеты и тѣхъ и другихъ приборовъ почти одинаково зависятъ отъ состоянія погоды и одинаково часто кончаются аваріями отъ всевозможныхъ мелкихъ причинъ и несовершенствъ конструкцій,—теперь и дирижабли, и аэропланы имѣютъ отдѣльныя области примѣненія въ жизни и, слѣдовательно, одинаковое право на существованіе. Поэтому въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ „лучше“ окажется тотъ аппаратъ, который болѣе подойдетъ къ требованіямъ даннаго случая и всей обстановки... Тамъ, гдѣ понадобится воздушное путешествіе на большое разстояніе для многихъ путешественниковъ или большого груза, независимо отъ стоимости такой перевозки,—надо пользоваться дирижаблями... Тамъ, гдѣ потребуется быстрое передвиженіе на среднюю дистанцію (отъ 100 до 300 верстъ), при весьма ограниченномъ числѣ пассажировъ (1—2—3 человекъ),—тамъ надо примѣнить, конечно, аэропланъ. Дирижабль—это паровое судно, требующее и большихъ денежныхъ затратъ на постройку, и весьма большихъ средствъ для обслуживанія и содержанія на землѣ (элинги—ангары, наполненіе газомъ, команда). Аэропланъ—маленькая быстроходная моторная лодка, легко управляемая однимъ человекомъ и не требующая большихъ заботъ по ея содержанію...

Гдѣ же фактически можно примѣнять тѣ и другіе приборы?

Вотъ нѣкоторые примѣры изъ бывшей практики.

Въ Германіи, гдѣ дирижабли получили наибольшее распространеніе и опыты съ ними были поставлены довольно широко, одинъ изъ дирижаблей графа Цеппелина—„Z II“ совершилъ въ маѣ 1909 года непрерывное 36-ти часовое путешествіе, имѣя на борту двѣнадцать пассажировъ и пройдя всего около 1.300 верстъ. Аэростатъ Парсевала № III во время всемірной воздухоплавательной выставки во Франкфуртѣ („Па“—1909 г.) совершилъ много пассажирскихъ рейсовъ, продолжительностью отъ 2 до 6 часовъ съ 8—10 пассажирами. Военный дирижабль „M II“ путешествовалъ весьма удачно, совершая различные маневры примѣнительно къ военнымъ цѣлямъ, причемъ былъ случай непрерывнаго полета втеченіе 16 часовъ. Германское правительство устраивало и спеціальныя маневры для своихъ военныхъ воздушныхъ крейсеровъ,—осенью 1909 года и весной 1910 года,—гдѣ выяснялись сравнительныя достоинства различныхъ типовъ. Привлекались дирижабли и на общіе военные маневры, гдѣ къ нимъ прикомандировывались офицеры генеральнаго штаба, производившіе сверху развѣдки и тѣмъ сильно облегчавшіе задачи своихъ отрядовъ. Спеціально для военныхъ цѣлей широко велись и ведутся опыты съ беспроволочнымъ телеграфированіемъ съ дирижаблей; „M III“ и одинъ изъ „Цеппелиновъ“ имѣютъ на себѣ спеціально для нихъ построенныя станціи искрового телеграфа, при помощи которыхъ имѣютъ возможность переговариваться съ землей на разстояніи до 200 верстъ. Была попытка примѣненія дирижабля и для пассажирскихъ рейсовъ; такой дирижабль—„Z VII“ (19.000 м<sup>3</sup> емкости)—имѣлъ особую пассажирскую гондолу-каюту подъ серединой оболочки (съ обстановкой, буфетомъ и уборной) и долженъ былъ совершать полеты между различными городами спеціально для удовольствія публики... Билеты были заранѣе распроданы на много рейсовъ впередъ, но—къ сожалѣнію—удачнымъ вышла только одна поѣздка 22-го іюня 1910 г., при которой аэростатъ съ 13 пассажирами (помимо команды), пробылъ въ воздухѣ  $9\frac{1}{2}$  часовъ, сдѣлавъ всего 400 верстъ. Второе же путешествіе окончилось катастрофой: „Z VII“ попалъ въ бурю, долго носился по вѣтру и наконецъ сѣлъ въ чашу Тевтобургскаго лѣса, сильно при этомъ, конечно, пострадавъ.

Во Франції дирижабли не получили такого широкаго распространія, какъ у нѣмцевъ, но о примѣненіи ихъ въ жизни все-таки заботились много. Военные дирижабли неизмѣнно принимали участіе въ большихъ маневрахъ и парадахъ, а частные, типа „Astra“, приспособлялись для пассажирскихъ увеселительныхъ рейсовъ. Такъ, въ 1909 году много леталъ въ Нанси аэростатъ „Ville de Nancy“, а затѣмъ, въ 1910 го-



Фиг. 151. Одинъ изъ самыхъ большихъ (емкость около 17.000м<sup>3</sup>) и самыхъ неудачныхъ дирижаблей—американскаго инженера Морелль. Поднявшись въ первый разъ около Санъ-Франциско въ маѣ 1908 года, дирижабль упалъ на землю и сгорѣлъ, лишь только были пущены въ ходъ его моторы. Семнадцать пассажировъ, находившихся въ шести гондолахъ, остались живы только потому, что упали на головы пятитысячной толпы, собравшейся на рѣдкое зрѣлище.

ду, „Ville de Pau“, „Ville de Bruxelles“, „Ville de Lucerne“. Послѣдній дирижабль сдѣлалъ съ 24 іюля по 14 августа 35 полетовъ безъ малѣйшей аварии, перевозивъ уа себѣ 150 пассажировъ.

Возьмемъ аэропланы.

Ихъ примѣненіе ограничивается въ настоящее время, главнымъ образомъ, спортомъ, такъ какъ еще слишкомъ недавно они вылупились изъ скорлупы. Правда, всѣ арміи обзаводятся этими искусственными птицами, подготавливаютъ кадры инструкторовъ и летчиковъ, но это началось слишкомъ недавно, только съ начала 1910 года, чтобы можно было получить наглядные результаты такой работы. Зато тѣ примѣры, которые намъ даютъ авіаторы-спортсмены и профессионалы, не оставляютъ ни малѣйшаго сомнѣнія въ полной пригодности аэроплановъ для практической жизни. Начиная съ 30 октября 1908 года, когда Г. Фарманъ совершилъ первое въ исторіи воздушное путешествіе внѣ аэродрома,

и съ декабрьскихъ полетовъ того же года Вильбура Райта, который 31-го декабря поставилъ продержавшійся полгода рекордъ длительности полета въ 2 ч. 20 м.,—мы видимъ быстротечное побѣдное шествіе авіаціи впередъ, съ отвоеваніемъ шагъ за шагомъ все новыхъ и новыхъ позицій у непокорной до тѣхъ поръ стихіи. Въ то время, какъ обучившіеся у Райта первые ученики его Тиссандье и гр. де-Ламберъ усовершенствовались въ искусствѣ летанія на американскихъ аэропланахъ, французы быстро подготовили свои типы: Вуазенъ, Блеріо и Антуанетъ. 25 іюля 1909 года Блеріо перелетаетъ Ла-Маншь изъ Калэ въ Дувръ, вызвавъ одинаковый энтузіазмъ какъ въ Англии, такъ и во Франціи. Черезъ двѣ недѣли послѣ того Соммеръ на бипланѣ фармановскаго типа побиваетъ рекордъ В. Райта, держась въ воздухѣ 2 ч. 27 м., а черезъ два мѣсяца, на знаменитыхъ Реймскихъ состязаніяхъ, Г. Фарманъ побиваетъ рекордъ своего ученика, летая безостановочно 8 ч. 5 м. На томъ же митингѣ Латамъ на своей „Антуанетъ“ ставитъ рекордъ высоты—155 метровъ—сущій пустякъ для теперешнихъ дней, но большой успѣхъ для того времени. Затѣмъ, въ вихрѣ авіаціонныхъ недѣль въ Бресчии (Италія), Жювизи и Парижѣ (Франція), Берлинѣ и Кельнѣ (Германія), Блэкпулѣ и Бурнемутѣ (Англія), Лосъ-Анжелесѣ (Америка), Геліополисѣ (Египетъ) новые рекорды слѣдовали одинъ за другимъ съ удивительной быстротой. Ружье (на „Вуазенѣ“), Поланъ (на „Фарманѣ“) и Латамъ (на „Антуанетѣ“), состязаясь день за днемъ, добрались къ 1910 году до высоты въ 1.000 метровъ. Г. Фарманъ 3-го ноября летаетъ уже 4 часа 17 минутъ. Еще раньше гр. де-Ламберъ (на Райтѣ) вызываетъ всеобщій восторгъ полетомъ надъ Парижемъ вокругъ Эйфелевой башни на высотѣ около 200 сажень. Съ началомъ 1910 года темпъ не замедляется. 12-го января Куртисъ летаетъ съ пассажиромъ цѣлый часъ, дѣлая 85 верстъ, а Поланъ,—въ тотъ же самый день,—совершаетъ воздушную прогулку изъ Лосъ-Анжелеса до острова С.-Каталина, лежащаго въ 35 верстахъ отъ берега и въ 70 верстахъ отъ пункта вылета, благополучно возвращаясь обратно. А въ Европѣ черезъ недѣлю молодые пилоты Фармана, Ёфимовъ и Ванъ-денъ Борнъ, бьютъ рекордъ длительности полета съ пассажиромъ, летая 1 ч. 48 м., а черезъ 1½ мѣсяца ихъ учитель летаетъ болѣе часа съ 2 пассажирами. Весной обращаетъ на себя вниманіе Дюбонне, совершающій путешествие изъ Жювизи въ Орлеанъ, съ пролетомъ надъ Парижемъ, а вскорѣ послѣ того молодой Поланъ, переправляющійся въ два перелета изъ Лондона въ Манчестеръ (250 в.). Все лѣто идутъ состязанія по всѣмъ рекордамъ, а къ осени, на новой реймской авіаціонной недѣлѣ, молодой пилотъ на „Блеріо“ Олислагеръ ставитъ рекордъ на продолжительность—5 ч. 3 м., а тотъ же монопланъ „Блеріо XIII bis“ устанавливаетъ послѣдовательно въ различныхъ рукахъ рекорды на высоту: 1.365 м. (Моранъ), 1.720 м. (Олислагеръ), 1.793 (Шаве), 2.582 (Моранъ), 2.680 (Шаве). Наконецъ, серьезнаго вниманія заслуживаетъ организованный во Франціи „Circuit de l'Est“—перелетъ аэроплановъ между городами, съ общимъ протяженіемъ въ 700 верстъ, первое участіе аэроплановъ въ французскихъ военныхъ маневрахъ, гдѣ они показали себя съ весьма хорошей стороны, перелетъ Шаве черезъ Монбланъ, причемъ—увы—передъ самымъ спускомъ у цѣли онъ разбился и умеръ черезъ нѣсколько дней, и—наконецъ—перелетъ Винмалена и Леганье изъ Парижа въ Брюссель и обратно (болѣе 500 верстъ).

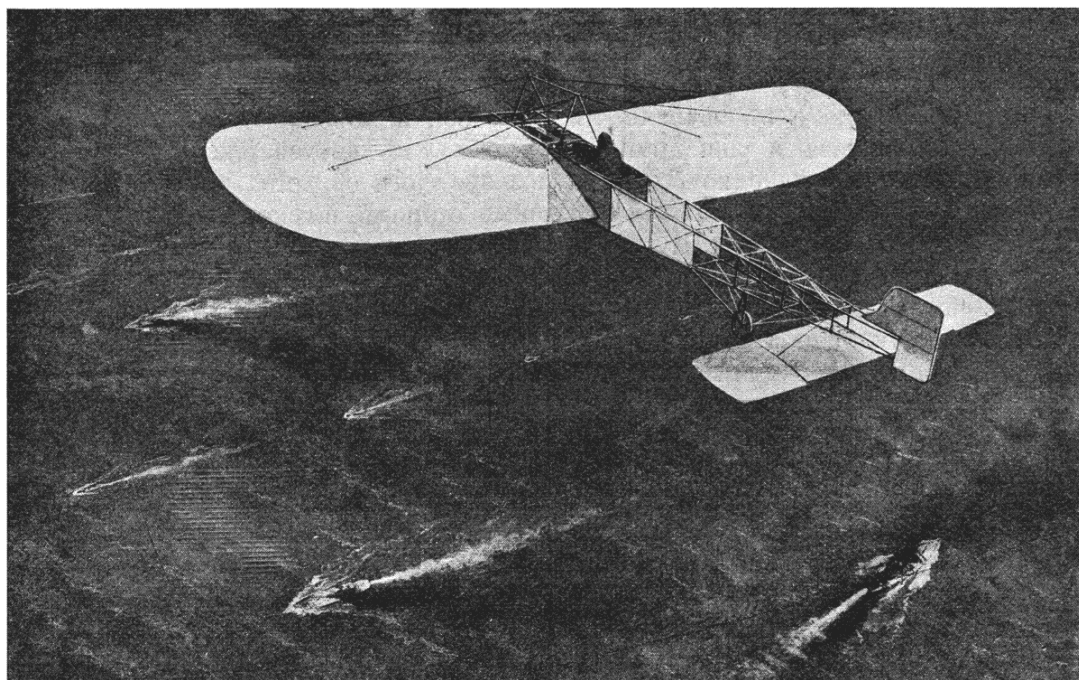
Можно ли сомнѣваться послѣ всего перечисленнаго, что дирижабли и аэропланы способны играть въ практической жизни извѣстную роль, и роль далеко не маловажную?..



Какова же эта роль и въ какой области?

Имѣя въ виду, что при всѣхъ своихъ успѣхахъ современные воздушные суда и экипажи все-таки еще дѣти, только что начавшія ходить, нельзя ожидать примѣненія ихъ въ жизни повсемѣстно. Дороговизна, недостаточная выработанность техническихъ деталей,—слѣдствіемъ чего являются частыя аваріи,—сильная зависимость отъ состоянія погоды,—вотъ причины, по которымъ къ современнымъ средствамъ воздушнаго передвиженія возможно прибѣгать (кромѣ спорта) лишь въ тѣхъ случаяхъ, когда такой способъ является единственно возможнымъ для выполненія требуемой задачи и когда для этого вообще не приходится стѣсняться материальными затратами.

Война—главная область, гдѣ могутъ найти себѣ примѣненіе, и съ громадной пользой для дѣла, современные дирижабли и аэропланы. При разрѣшеніи междугосу-



Фиг. 152 Блеріо во время перелета Ламанша.

дарственныхъ конфликтовъ путемъ оружія люди пользуются не только земной поверхностью—сухопутной и водной, но забрались и подъ землю, и подъ воду. Ясно, что возможность пользоваться еще, всецѣло по своему усмотрѣнію, сферой надземной и надводной даетъ въ руки воюющаго новыя средства для достиженія успѣха въ смыслѣ одолѣнія врага.

Весьма сложное, кропотливое и дорогостоящее нынѣ дѣло развѣдки и рекогносцировки, имѣющее цѣлью обнаруженіе расположенія противника, его силъ и по возможности его дальнѣйшихъ намѣреній, значительно облегчится, когда будутъ воздушные соглядатаи, способные не только все увидѣть, высмотрѣть, но даже и точно запечатлѣть это на фотографической пластинкѣ. Обладая большой скоростью движенія, чудеснымъ кругозоромъ, будучи къ тому же недоступны съ земли и на извѣстной высотѣ (1.000—1.500 метровъ) недостижимы для ружейнаго или артиллерійскаго огня противника,—воздушные развѣдчики могутъ оказать громадную

пользу въ войнѣ какъ на сушѣ, такъ и на морѣ. Дирижабли, какъ единицы болѣе крупныя, будутъ развѣдчиками на стратегическомъ полѣ кампаніи, а аэропланы—на полѣ тактическомъ. Въ частности, дирижабли могутъ выполнять тоже различныя задачи въ зависимости отъ своихъ размѣровъ; меньшіе (емкостью до 2.000—2.500m<sup>3</sup> съ моторами въ 50—70 HP), съ райономъ дѣйствія въ 100—120 верстъ—для ближней развѣдки, а большихъ размѣровъ (емкостью въ 5.000—6.000m<sup>3</sup> съ моторами въ 100—200 HP)—для развѣдки болѣе глубокой, съ райономъ дѣйствія въ 200—250 верстъ. Отъ аэроплана не требуется пока и того, что въ состояніи дать дирижабли малаго района; достаточно, если военный воздушный автомобиль будетъ держаться въ воздухѣ непрерывно хоть два часа: за это время, кромѣ пролета въ два конца пространства, раздѣляющаго двѣ сухопутныя арміи (примѣрно 15—20 верстъ), онъ сумѣетъ облетѣть еще не менѣе 100 верстъ вдоль позиціи или въ тылу, подробно высмотрѣвъ все его интересующее.

Другая задача для военныхъ воздушныхъ судовъ и автомобилей—сторожевая служба и охраненіе, конечно, въ большемъ масштабѣ. Въ войнѣ сухопутной, а въ особенности береговой и морской, дирижабли и аэропланы,—какъ глаза и уши арміи, береговыхъ крѣпостей или эскадры,—могутъ принести несравненно большую пользу, чѣмъ средства, нынѣ выполняющія это назначеніе, такъ какъ воздушные сторожа имѣютъ громадныя преимущества въ смыслѣ и лучшаго кругозора для наблюдений, и большой скорости для оповѣщенія о всемъ, ими замѣченномъ. Понятно, что дирижабли будутъ болѣе пригодны для этой цѣли, чѣмъ аэропланы,—аппараты по существу своему ярко активныя.

Есть еще одно примѣненіе летательныхъ приборовъ въ военномъ дѣлѣ: служба связи и почтовая. При неудобствахъ путей сообщенія воздушныя ординарцы и почтальоны, обладающіе скоростью передвиженія въ нѣсколько разъ большей, чѣмъ по землѣ, могутъ оказать незамѣнимыя услуги. Преимущество здѣсь будетъ на сторонѣ, конечно, аэроплановъ, хотя для почтовой и транспортной службы въ тылу дирижабли могутъ быть еще полезнѣе.

Все сказанное выше о примѣненіи въ военномъ дѣлѣ летательныхъ приборовъ не затрагиваетъ нисколько ихъ активной дѣятельности, которая на первый взглядъ кажется наиболѣе умѣстной. Въ дѣйствительности же активное участіе современныхъ дирижаблей и аэроплановъ въ военныхъ дѣйствіяхъ представляется вопросомъ довольно сомнительнымъ. Конечно, появленіе крылатаго противника надъ арміей или флотомъ будетъ всегда крайне подавляюще дѣйствовать на весь личный составъ, но врядъ ли современные дирижабли и аэропланы будутъ способны на что-либо большее. Истребленіе сверху большихъ массъ на землѣ или на водѣ оказывается дѣломъ далеко не такимъ легкимъ, какъ то кажется съ самаго начала, хотя бы въ рукахъ „людей съ неба“ были и самыя сильныя взрывчатые снаряды.

И вотъ почему.

Дирижабль, висящій надъ землей вслѣдствіе статическаго уравновѣшенія всей системы въ массѣ воздуха, лишень возможности выбрасывать часть своей нагрузки: онъ тотчасъ же теряетъ равновѣсіе, устремляется вверхъ и можетъ даже совсѣмъ лишиться управляемости, если отданный грузъ составитъ порядочный процентъ по отношенію къ общему вѣсу.

<sup>1)</sup> Районъ дѣйствія измѣряется радіусомъ окружности, во всѣ точки которой дирижабль можетъ попасть, сумѣвъ, не останавливаясь, вернуться затѣмъ обратно къ мѣсту вылета—въ центръ этой окружности.

Аэропланъ, несмотря на незначительные размѣры, можетъ съ большимъ успѣхомъ заниматься выбрасываніемъ чего-либо изъ своей нагрузки, такъ какъ его скорость помогаетъ сохранить при этомъ устойчивость; но зато эта же скорость не позволяетъ ему быть достаточно мѣткимъ въ бросаніи своихъ разрушительныхъ снарядовъ; а такъ какъ вся подъемная сила аэроплана невепика, то отъ минъ его нельзя ожидать такихъ грандіозныхъ результатовъ, о которыхъ думали раньше. При всемъ этомъ нельзя еще забывать того, что ни одинъ противникъ не допуститъ и безнаказанно летать надъ нимъ невысоко, т. е. ниже 300—500—800 сажень (въ зависимости отъ величины аппарата), а ясно, что при большой скорости полета и вліяніи вѣтра, мѣткость попаданія съ такой высоты будетъ буквально ничтожной. Но конечно, эти обстоятельства не исключаютъ возможности нанесенія воздушными миноносцами и очень серьезныхъ уроновъ противнику въ различныхъ отдѣльныхъ случаяхъ (подрываніе пороховыхъ складовъ, судовъ, транспортовъ, всевозможныхъ сооружений важнаго характера или бросаніе взрывчатыхъ снарядовъ наугадъ по большимъ площадямъ); только это будетъ работой уже дальнѣйшаго будущаго, такъ какъ пока еще опытныхъ данныхъ къ тому почти не имѣется.

То же самое можно сказать и про стрѣльбу сверху. Дирижабли повидимому будутъ совершенно лишены возможности производить стрѣльбу, такъ какъ, помимо серьезной опасности отъ этого въ пожарномъ отношеніи, та отдача, которая получается при выстрѣлахъ, можетъ причинить аэростату непоправимыя поврежденія и вызвать цѣлую катастрофу, потому что отъ получающагося сотрясенія можетъ лопнуть оболочка или даже порваться вся подвѣска. Самое большее, на что можно рассчитывать дирижаблямъ, и то въ цѣляхъ больше самообороны, это на вооруженіе пулеметами, митральезами или просто винтовками; но примѣненіе и этого оружія требуетъ производства практическихъ опытовъ, что вызоветъ, должно быть, нѣкоторыя измѣненія въ конструкціи такихъ военныхъ воздушныхъ судовъ. Въ примѣненіи же такого легкаго вооруженія къ аэропланамъ большихъ затрудненій не предвидится, лишь-бы вѣсь его (обязательно при пилотѣ съ пассажиромъ) не превышалъ допустимую для даннаго аппарата.

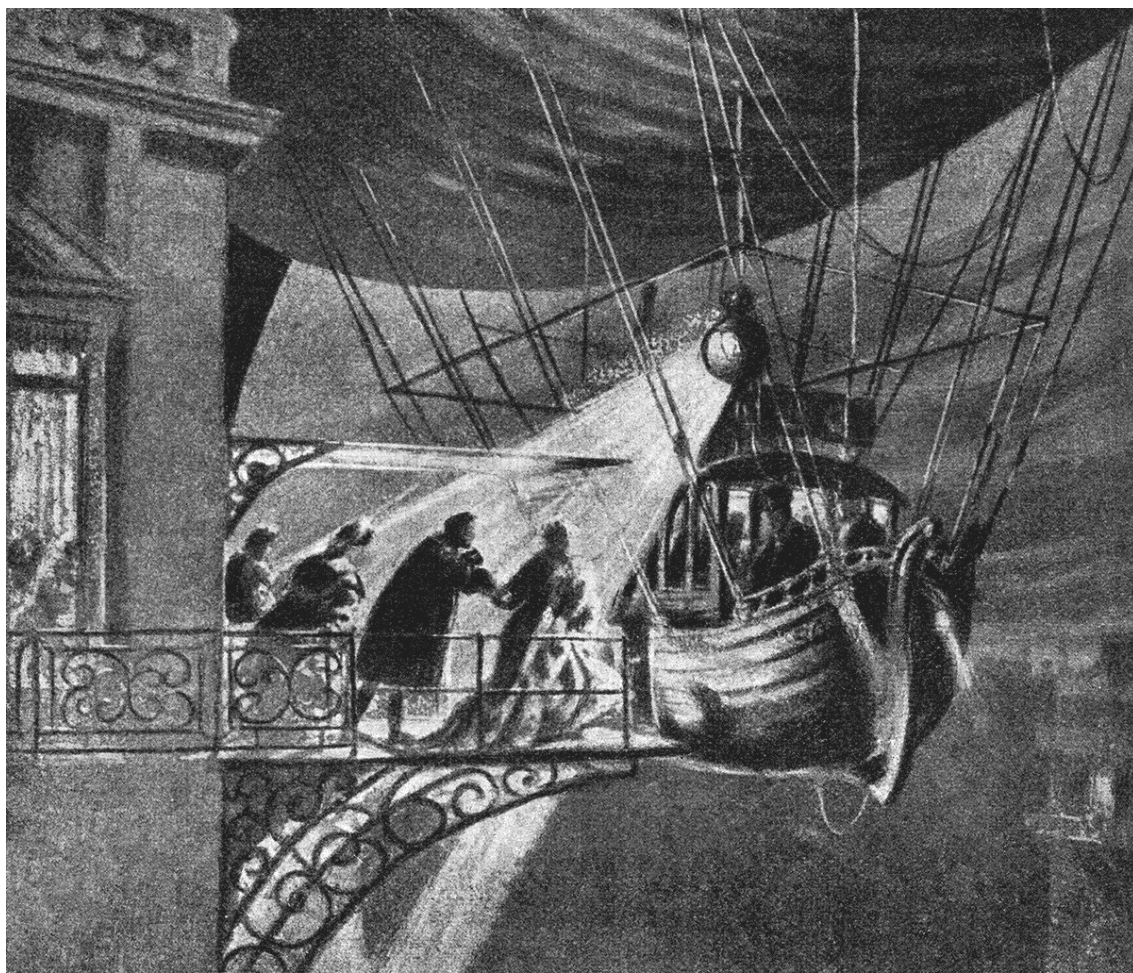
Важнѣе другое обстоятельство, разрѣшеніемъ котораго придется заняться, должно быть, раньше.

Это—борьба въ воздухѣ.

Мы имѣемъ очень мало опытности въ дѣлѣ борьбы съ воздушнымъ противникомъ съ земной поверхности. Правда, заводомъ Круппа выпущены уже спеціальныя орудія для стрѣльбы по аэростатамъ и построены даже бронированные пушечные автомобили для преслѣдованія дирижаблей, но насколько эти средства окажутся дѣйствительными,—ничего сказать нельзя. Принимая же во вниманіе высоту полета летающаго противника, скорость его движенія, а также неудобство производства стрѣльбы,—можно думать, что дѣйствительность такого огня будетъ весьма и весьма мала. А разъ сухопутная армія и флотъ окажутся безсильными противопоставить что-либо воздушнымъ развѣдчикамъ, которые въ своей работѣ будутъ, конечно, очень нескромными, то явится необходимость охранять свою безопасность путемъ тоже только воздушныхъ средствъ. Въ какую форму выльется такая борьба,—можетъ показать только практика. Надо думать, что аэропланы, какъ болѣе быстрые, поворотливые, будутъ играть при этомъ рѣшающую роль, какъ то и подобаешь имъ въ силу природенной активности. Не дай Богъ, однако, такой убійственной „практики“; пусть лучше опасеніе предъ нею заставитъ государства воздерживаться отъ дикаго обычая разрѣшать свои личные счета путемъ примѣненія оружія...

Гдѣ же допустимо примѣненіе летательныхъ приборовъ обоихъ типовъ въ мирной жизни?

Полеты нѣкоторыхъ большихъ заграничныхъ дирижаблей, организованные спеціально для того образовавшимися кампаніями, носятъ скорѣе характеръ увеселительный, чѣмъ прикладной. Можно надѣяться, что со временемъ будутъ рейсы воздушныхъ судовъ и съ болѣе правильнымъ движеніемъ, но трудно ожидать, въ виду большой зависимости отъ погоды, чтобы такое сообщеніе могло конкурировать съ



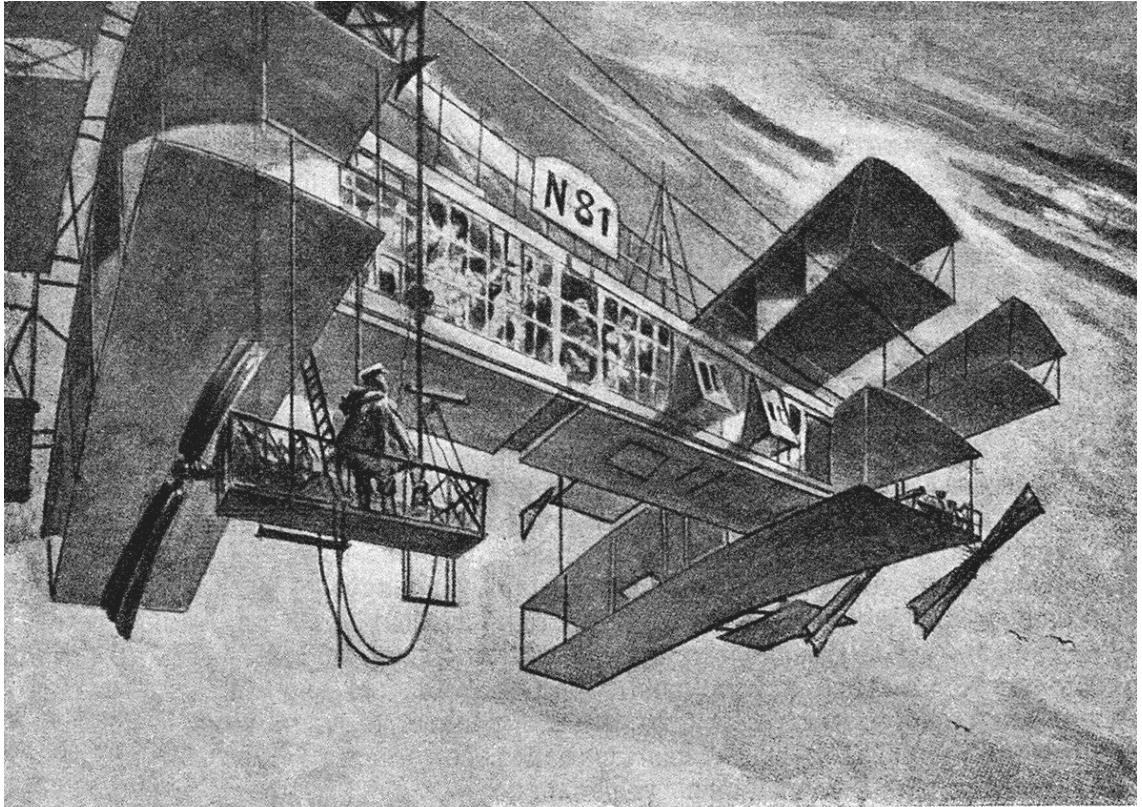
Фиг. 153. Воздушное судно будущаго.

движеніемъ по сушѣ и по водѣ; вѣрнѣе, путешествія на дирижабляхъ останутся, главнымъ, образомъ для, удовольствія, и только въ мѣстахъ, гдѣ нѣтъ другихъ средствъ сообщенія, получать серьезное практическое примѣненіе.

Такъ, можно разсчитывать, что воздушное сообщеніе принесетъ серьезную пользу въ большихъ степяхъ, пустыняхъ, тундрахъ, можетъ быть еще и между пунктами, раздѣленными водными пространствами не особенно значительнаго протяженія (здѣсь явится значительный выигрышъ въ скорости). Помимо того, дирижабли могутъ получить примѣненіе при изслѣдованіи новыхъ странъ, доступъ въ которыя обычными средствами представляетъ крупныя затрудненія. Возможность въ такихъ случаяхъ легко и очень точно составлять планы неизвѣстныхъ областей съ помощью фотографіи является весьма цѣннымъ качествомъ.

Уже и сейчас въ Германіи практически проводится громадное предпріятіе для изслѣдованія сѣверо-ледовитыхъ странъ при помощи дирижаблей Цепелина; для этой цѣли строятся нѣсколько „Z“-овъ емкостью до 20.000 m<sup>3</sup> и громадныя элинги на Шпицбергенѣ. Были еще проекты такихъ-же экспедицій для изслѣдованій Сахары.

Аэропланы, какъ аппараты менѣе громоздкіе и требовательныя, скорѣе получаютъ примѣненіе въ обыденной жизни. Уже сейчасъ одна страна поднимаетъ вопросъ о разсылкѣ почты въ своей колоніи на этихъ воздушныхъ автомобиляхъ. И такихъ вопросовъ, съ усовершенствованіемъ аппаратовъ, будетъ все больше и больше, пока,



Фиг. 154. Воздушный поѣздъ будущаго.

дѣйствительно отъ успѣховъ летанія не преобразуется весь укладъ современной жизни. Но до того придется конечно, соотвѣтствующими узаконеніями урегулировать, вѣрнѣе создать, кодексъ воздушнаго права, обусловливающій всѣ сложныя вопросы, связанныя съ дѣломъ летанія.

\* \*  
\*

Осталось сказать еще нѣсколько словъ о ближайшихъ задачахъ въ дѣлѣ усовершенствованія современныхъ воздушныхъ судовъ и экипажей.

*Дирижабли.* Какъ уже упоминалось раньше, управляемость аэростатовъ есть понятіе относительное: при одномъ вѣтрѣ — аэростатъ управляемъ вполне, при вѣтрѣ болѣе сильномъ — аэростагъ лишается всѣхъ свойствъ управленія (обычная скорость полета дирижаблей 10—15 метр. въ сек.). Поэтому первой задачей при усовершенствованіи дирижаблей является вопросъ объ ихъ собственной скорости движенія. Какъ увеличить скорость? Самое простое, казалось бы, средство—

примѣненіе болѣе сильныхъ моторовъ—не является самымъ дѣйствительнымъ. Причины тому слѣдующія: 1) съ увеличеніемъ мощности моторовъ приходится, хотя и въ меньшей пропорціи, увеличивать размѣры аэростата, вслѣдствіе увеличивающагося вѣса самого мотора и запаса горючаго для него (бензина); 2) съ увеличеніемъ скорости сильно затрудняется сохраненіе аэростатомъ устойчивости, такъ какъ всѣ органы устойчивости способны выполнять свое назначеніе только при извѣстной скорости, не превышающей критическую; 3) простого увеличенія тяги недостаточно для увеличенія общей скорости движенія, такъ какъ необходимо еще сумѣть сохранять полную прямолинейность движенія; если съ помощью поворотнаго руля прямолинейность въ горизонтальной плоскости сохранять и легко, то добиться ея въ плоскости вертикальной—вслѣдствіе физическихъ свойствъ газа въ баллонѣ — весьма и весьма трудно. Последняя причина и является собственно самой существенной при достиженіи болѣе высокой скорости, потому что на различныя маневрированія при неожиданныхъ подъемахъ и сниженіяхъ аэростата отъ расширенія или сокращенія объема газа въ оболочкѣ затрачивается не мало энергии за счетъ уменьшенія скорости.

Итакъ, вопросъ объ увеличеніи скорости сводится къ достиженію устойчивости дирижабля, т. е. къ способности хорошо сохранять равновѣсіе въ различныхъ условіяхъ. Слѣдующія обстоятельства являются причинами нарушенія равновѣсія аэростата: 1) постоянно уменьшающаяся подъемная сила изъ-за утечки газа изъ оболочки (0,1% емкости въ часъ); 2) постоянно уменьшающійся вѣсъ нагрузки вслѣдствіе сгорания бензина и израсходованія масла (примѣрно по 0,35 клгрм. на 1 HP въ часъ); 3) измѣненіе подъемной силы газа отъ измѣненія температуры окружающаго воздуха. Первые два обстоятельства, отчасти взаимно парализуясь, сводятся къ необходимости время отъ времени выпускать часть газа, если только обычная утечка его не превосходитъ нормальную; замѣнъ такой непроизводительной траты газа есть проекты къ пользованію его для функціонированія моторовъ. Но самое серьезное — это последнее обстоятельство: зависимость отъ температуры окружающаго воздуха. Именно эта причина заставляетъ дирижабль то быстро опускаться внизъ, требуя наполненія баллонетовъ, то внезапно забираться подъ облака, опорожня баллонеты. Какъ препятствовать такому явленію— составляетъ одну изъ серьезнѣйшихъ задачъ современной аэростатики.

Другія задачи, касающіяся усовершенствованія воздушнаго сообщенія на дирижабляхъ<sup>1)</sup>, надо отнести къ работамъ на землѣ. Широкое развитіе сѣти ангаровъ—этихъ воздушныхъ пристаней—будетъ сильно содѣйствовать безопасности воздушныхъ путешествій, давая больше возможности найти убѣжище при непогодѣ. Постройка большого числа газодобывательныхъ заводовъ облегчитъ, дѣло доставки газа на автомобиляхъ или по желѣзнымъ дорогамъ, — какъ-то дѣлается теперь, — ко всѣмъ возможнымъ пунктамъ спуска. Развитіе въ странахъ сѣтей ориентировочныхъ пунктовъ, по которымъ можно-бы легко распознавать мѣстность сверху, принесло-бы большую пользу аэронавтамъ, заблудившимся изъ-за непогоды. Наконецъ, лучшая постановка метеорологическихъ станцій и прогрессъ въ способахъ предсказыванія погоды—тоже окажетъ большое содѣйствіе дѣлу воздушнаго плаванія, такъ какъ будетъ въ состояніи предупредить о всѣхъ случаяхъ неблагоприятной для того погоды.

<sup>1)</sup> Мы не касаемся техническихъ вопросовъ болѣе узкаго характера — объ усовершенствованіи отдѣльныхъ частей и органовъ дирижаблей: подвѣски, гондолы, стабилизаторовъ, различныхъ рулей и др.

*Аэропланы.* Менѣе завися отъ вѣтра въ силу большей скорости собственнаго движенія (отъ 16 до 30 метровъ въ секунду), аэропланы тѣмъ не менѣе имѣютъ своимъ главнымъ противникомъ тотъ же самый вѣтеръ, хотя и по нѣсколько другой причинѣ, чѣмъ дирижабли. Здѣсь вѣтеръ страшенъ не въ смыслѣ ограниченія для аэроплана полной управляемости, а въ смыслѣ громадныхъ затрудненій для сохраненія устойчивости. Такъ какъ равновѣсіе продольной оси достигается у большинства аэроплановъ автоматически, то вопросъ сводится къ сохраненію равновѣсія оси поперечной. Понятно, что и боковая устойчивость, для безопасности отъ опрокидыванія порывами вѣтра, противодѣйствовать которымъ рулями подчасъ невозможно изъ-за внезапности явленія, — боковая устойчивость должна быть также автоматической. Какимъ образомъ она будетъ осуществлена — безразлично: путемъ-ли соответствующаго расположенія несущихъ поверхностей, при которомъ опрокидываніе будетъ невозможнымъ; или посредствомъ примѣненія маятника, который автоматически будетъ перекладывать рули бокового равновѣсія при всякомъ нарушеніи горизонтальности поперечной оси; или-же, наконецъ, при помощи жироскопа <sup>1)</sup>;—важно лишь, чтобы въ этомъ управленіи не принималъ участія самъ пилотъ, дѣйствія котораго будутъ всегда запаздывать противъ необходимости. Достиженіе автоматической устойчивости развяжетъ руки, вѣрнѣе крылья, аэропланамъ, вынужденнымъ сейчасъ постоянно считаться съ качествомъ вѣтра, и безусловно уменьшить число катастрофъ съ этими искусственными птицами, у которыхъ отсутствіе инстинкта является главной причиной неполнаго успѣха въ борьбѣ со стихіей. Автоматическое устройство во всѣхъ направленіяхъ должна возмѣстить этотъ прирожденный птичій инстинктъ.

Другой задачей, тоже весьма важной для примѣненія аэроплановъ въ практической жизни, является усовершенствованіе способовъ взлета и органовъ для спуска аэроплановъ. Добиться, чтобы аэропланы могли подниматься съ земли вертикально,—конечно, невозможно: это будутъ уже не аэропланы, а аппараты какого-либо другого типа. Но безусловно возможно добиться сокращенія того разбѣга, который аэропланы дѣлаютъ передъ взлетомъ. Это освободитъ ихъ отъ столь стѣснительной зависимости отъ аэродромовъ и облегчитъ примѣненіе въ жизни. Для того же самага необходимо и усовершенствованіе органовъ спуска, чтобы возвращеніе аэроплана на землю не грозило бы никакими опасностями поломокъ и могло бы совершаться съ успѣхомъ на протяженіи незначительныхъ площадей. Надо думать, что когда безопасность пребыванія аэроплановъ въ воздухѣ будетъ достаточно обезпечена полной автоматической устойчивостью, конструкторы откажутся отъ примѣненія колесъ для разбѣга, введя на станціяхъ отправленія что-либо въ родѣ Райтовскаго пилона, или простое сбрасываніе аппарата съ запущеннымъ моторомъ съ извѣстной высоты. Если воздушное передвиженіе привьется въ жизни основательно, то не будетъ необходимости требовать отъ аэроплановъ способности взлетать на любомъ мѣстѣ (кромѣ частныхъ случаевъ особаго назначенія, какъ напр. у аэроплановъ военныхъ). Аэропланы какъ и суда морскія или рѣчныя, будутъ совершать рейсы между опредѣленными пунктами, и только на этихъ мѣстахъ, на такихъ воздушныхъ пристаняхъ, и

<sup>1)</sup> Жироскопъ (волчокъ) — тяжелый дискъ или маховикъ, вращаемый съ большою быстротой на вертикальной оси. Жироскопы, примѣненные на однорельсовыхъ желѣзныхъ дорогахъ, дали прекрасный примѣръ устойчивости такихъ поѣздовъ.

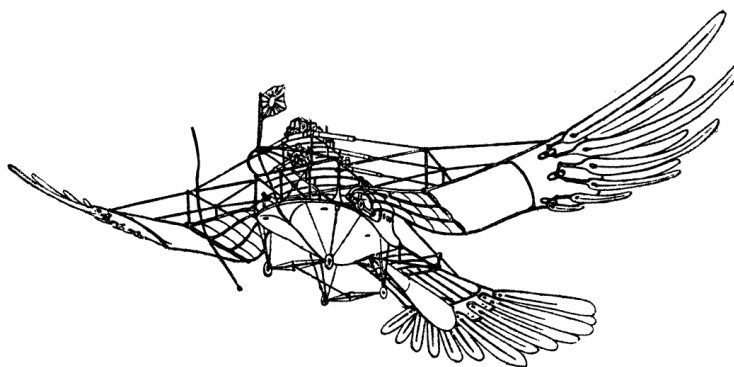
будутъ подниматься и садиться; а для такого назначенія можно дѣлать шасси болѣе легкія по вѣсу и болѣе удобныя, чѣмъ примѣняемыя нынѣ.

Еще можно указать на нѣкоторыя детали конструкцій, подлежащія усовершенствованію. Моторъ, это сердце аэроплана, долженъ быть улучшенъ: 1) работа его должна быть вѣрной, безъ отказа и тѣхъ капризовъ, которые такъ часто случаются съ современными; для этого нужно упростить самоё конструкцію ихъ; 2) работа мотора должна позволять измѣненіе скорости вращенія вала въ довольно сильныхъ предѣлахъ, чтобы въ зависимости отъ этого можно было бы регулировать и скорость полета (напр. отъ 40 до 80—100 верстъ въ часъ); 3) желательно, чтобы пусканіе мотора въ ходъ не было сопряжено съ такой сложной процедурой „заправки“ пропеллера, какъ то имѣетъ мѣсто теперь... Въ смыслѣ большого удобства обращенія съ аэропланами на практикѣ, было бы весьма желательнымъ, чтобы конструкціи ихъ позволяли удобное храненіе въ ангарахъ и удобную перевозку, для чего аппараты должны быть по возможности разборными.

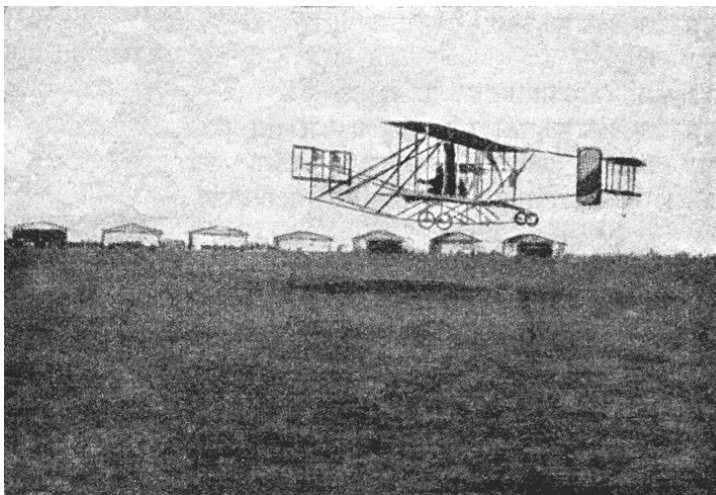
Вотъ въ общихъ чертахъ и все, что стоитъ на очереди при дальнѣйшемъ усовершенствованіи современныхъ дирижаблей и аэроплановъ.

\* \*  
\*

Въ заключеніе надо оговориться, что при всей грандіозности завоеваній человека въ воздушномъ океанѣ, современные приборы того и другого типа все-таки являются не болѣе, какъ птенцами, въ сравненіи со средствами передвиженія по землѣ и по водѣ. И хотя въ будущемъ эти младенцы безусловно оставляютъ далеко позади себя своихъ старшихъ товарищей—сухопутныхъ и морскихъ,—теперь они еще далеки отъ совершенства, и потому часто, очень часто гибнутъ въ борьбѣ за расширеніе своихъ правъ. Но, конечно, эти отдѣльныя несчастія не могутъ остановить нормальнаго хода вещей; всѣ неудачи побуждаютъ еще энергичнѣе, еще настойчивѣе и упорнѣе продолжать дальше усовершенствованіе техники дѣла, тѣснѣе сомкнувъ ряды старыхъ борцовъ и присоединивъ много другихъ, съ новыми силами, новыми знаніями... А это и является залогомъ успѣха въ будущемъ, и потому нельзя сомнѣваться, что современные первыя ласточки навѣрное сдѣлаютъ весну.







„Райтъ“ типа 1910 года.

## Приложение I.

Странички изъ жизни  
нѣкоторыхъ „работни-  
ковъ воздуха“.

# КАКЪ МЫ ПОЛЕТѢЛИ.

Автобиографія братьевъ Райтъ.

Интересъ къ воздухоплаванию проявлялся въ насъ съ первыхъ дней дѣтства.

Была осень 1878 года. Однажды вечеромъ зашелъ къ намъ отецъ, держа въ своихъ рукахъ какой-то предметъ. Мы не успѣли даже разсмотрѣть его, какъ отецъ бросилъ его въ воздухъ. Въмѣсто того, чтобы упасть на полъ, предметъ этотъ, вопреки нашимъ ожиданіямъ, полетѣлъ по комнатѣ, затѣмъ ударился въ потолокъ, одинъ моментъ скользилъ по потолку и, наконецъ, упалъ на полъ.

Это была маленькая игрушка, носящая научное названіе „геликоптера“. Но мы тотчасъ же съ удивительнымъ презрѣніемъ къ наукѣ окрестили ее „летучей мышью“.

Главную часть ея составлялъ легкій каркасъ изъ бамбука и пробки, покрытый бумагой и снабженный двумя винтами. Винты вращались въ противоположныя стороны и приводились въ движеніе посредствомъ скрученныхъ резинокъ.

Такая нѣжная игрушка, естественно, просуществовала весьма недолго въ рукахъ совсѣмъ маленькихъ мальчиковъ, но, тѣмъ не менѣе, глубоко запечатлѣлась въ нашей памяти.

Нѣсколько лѣтъ спустя, мы сами стали строить для себя геликоптеры этого рода, каждый разъ увеличивая ихъ размѣры.

Но, къ нашему великому изумленію, чѣмъ больше была „летучая мышь“, тѣмъ хуже она летала. Тогда намъ еще не было извѣстно, что, увеличивая линейные размѣры машины вдвое, необходимо увеличить силу двигателя въ восемь разъ.

Серьезно мы занялись проблемой летанія только лѣтомъ 1896 года, когда въ Америку пришла вѣсть о трагической кончинѣ Лиліенталя.

Тогда мы съ интересомъ взялись изучать „Прогрессъ въ летательныхъ машинахъ“ Шанюта, „Опыты аэродинамики“ Ланглея, „Ежегодники воздухоплаванія“

1905, 1906 и 1907 годовъ и различныя брошюры, изданныя „Смитовскимъ Институтомъ“, специальныя статьи Лиліенталя и отрывки изъ „Царства воздуха“ Муйяра.

Толстыя трактаты основательно познакомили насъ съ проблемой летанія и тѣми препятствіями, которыя встрѣчаются на пути ея разрѣшенія, а Муйяръ и Лиліенталь заразили насъ своимъ неугасимымъ энтузіазмомъ: наше пассивное любопытство и любознательность смѣнились активной творческой дѣятельностью.

Въ авіаціи существовало тогда два направленія, двѣ школы.

Первая школа, во главѣ которой стояли такіе люди, какъ профессоръ Ланглей и сэръ Хайрэмъ Максимъ, занимались вопросомъ о механическомъ летаніи вообще; а вторая школа, представленная Лиліенталемъ, Муйяромъ и Шанютомъ, занималась летаніемъ, основаннымъ на принципѣ паренія.



Вильбуръ Райтъ.



Орвиль Райтъ.

Наши симпатіи были на сторонѣ послѣдней школы; во-первыхъ, мысль строить нѣжныя и дорого стояющія машины, которыми никто не въ состояніи будетъ управлять, представлялась намъ нелѣпой, а громадныя расходьг, сопряженные съ такой постройкой, ничѣмъ неоправдываемыми; во-вторыхъ, вторая школа плѣняла насъ тѣмъ необычайнымъ энтузіазмомъ, съ какимъ апостолы летанія на принципѣ паренія описывали очаровательности путешествія по воздуху на жесткихъ крыльяхъ, приводимыхъ въ движеніе силою вѣтра.

Равновѣсіе аэроплана кажется на первый взглядъ дѣломъ очень простымъ, между тѣмъ почти всѣ экспериментаторы находили, что именно это равновѣсіе является единственной проблемой, которой они не могли разрѣшить удовлетворительно.

Въ этомъ отношеніи испытаны были различныя способы.

Одни помѣщали центръ тяжести подъ крыльями, исходя изъ того положенія, что онъ всегда стремится занять самое низкое положеніе. Но если центръ тяжести, дѣйствительно, стремится, подобно маятнику, занять это положеніе, то, съ другой стороны, онъ какъ и маятникъ, обнаруживаетъ стремленіе колебаться, переходя изъ

одного положенія въ другое и нарушая такимъ образомъ устойчивость.

Другая система, болѣе удовлетворительная особенно въ отношеніи бокового равновѣсія, заключалась въ томъ, что крыльямъ придавали форму большой латинской буквы V или, другими словами, двуграннаго угла съ ребромъ, обращеннымъ внизъ, и гранями, направленными вверхъ.

Въ теоріи эта система является автоматической; но на практикѣ она страдаетъ двумя серьезными недостатками: во-первыхъ, она стремится держать аппаратъ въ состояніи постоянного колебанія; во-вторыхъ, она примѣнима только въ спокойномъ воздухѣ.

Та же система примѣнялась и для достиженія продольнаго равновѣсія (спереди назадъ). Главная часть аэроплана располагалась подъ положительнымъ угломъ, тогда какъ горизонтальный хвостъ представлялъ свою поверхность подъ отрицательнымъ угломъ, а часть, служащая противовѣсомъ, помѣщалась далеко впереди. Въ этихъ условіяхъ замѣчалось то же явленіе, что и при боковомъ равновѣсіи съ постояннымъ стремленіемъ къ колебательнымъ движеніямъ, такъ что тѣ самыя силы, которыя удерживали аппаратъ въ равновѣсіи при спокойной атмосферѣ, при вѣтрѣ, наоборотъ, выводили его изъ этого состоянія.

Испытавъ практически результаты примѣненія двуграннаго угла, мы пришли къ заключенію, что аэропланъ, основанный на этомъ принципѣ, можетъ представлять научный интересъ, но съ практической точки зрѣнія никакого значенія не имѣеть.

Въ силу этого мы рѣшили примѣнить совершенно другой принципъ.

Мы хотѣли сконструировать нашъ аппаратъ такимъ образомъ, чтобы онъ самъ по себѣ автоматически регулировалъ свое равновѣсіе. Мы хотѣли сдѣлать его по возможности безразличнымъ какъ къ перемѣнѣ направленія, такъ и къ измѣненію скорости и такимъ образомъ свести къ минимуму дѣйствіе порывовъ вѣтра. Продольнаго равновѣсія мы старались достигнуть, придавая аэроплану спеціальную форму; что же касается равновѣсія поперечнаго, то для его достиженія мы считали нужнымъ придать поверхностямъ нашего аппарата, отъ одного края до другого, кривизну, какъ разъ противоположную той, какой придерживались наши предшественники.

При исполненіи всѣхъ этихъ условій, силы, дѣйствующія на аппаратъ во время летанія, должны были удерживать его въ равновѣсіи.

Для аппаратовъ крупныхъ размѣровъ мы хотѣли примѣнить такую систему, которая позволяла бы машинисту по своему желанію измѣнять наклонъ къ горизонту различныхъ частей поддерживающихъ поверхностей и давала бы такимъ образомъ возможность, пользуясь силой вѣтра, устанавливать равновѣсіе въ тѣхъ случаяхъ, когда аппаратъ, предоставленный порывамъ вѣтра, будетъ терять равновѣсіе.

Этого не трудно было достигнуть, примѣняя поверхности, легко могущія перекашиваться и, кромѣ того, снабжая аппаратъ вспомогательными поверхностями, которыя при возможности измѣненія ихъ расположенія играли-бы роль рулей.

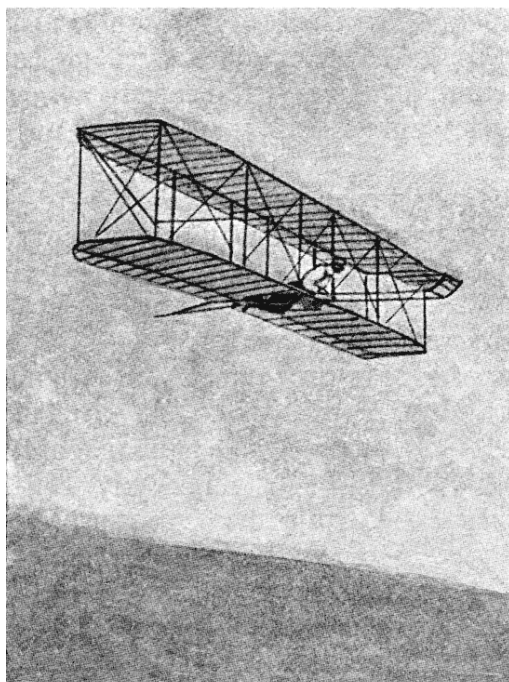
При такихъ условіяхъ силы, потребныя для управленія аэропланомъ, росли бы въ одинаковой пропорціи съ силами, стремящимися нарушить равновѣсіе аппарата, и такая система казалась примѣнимой къ аппаратамъ сколь угодно большихъ размѣровъ. Перекашиваніе концовъ главныхъ поверхностей, т. е. измѣненіе угловъ наклона крыльевъ въ обратныя стороны для противодѣйствія боковымъ накре-

неніямъ аппарата, и еще расположеніе впереди горизонтальнаго руля для управленія высотой полета—вотъ основная характерная черта нашего аэроплана.

### Первые сезые опыты.

Въ октябрѣ 1900 года мы приступили къ нашимъ настоящимъ опытамъ въ Китти Гаукъ (Сѣверная Каролина).

Наша машина должна была летать наподобіе бумажнаго змѣя, съ однимъ человекомъ на борту, при скорости вѣтра отъ 7 до 9 метровъ въ секунду. Но опыты показали, что для подъема нашъ аппаратъ нуждался въ гораздо болѣе сильномъ вѣтрѣ. Такъ какъ столь сильныя вѣтры бываютъ рѣдко, мы вынуждены были заставлять летать одну машину наподобіе бумажнаго змѣя, примѣняя для управленія ею систему рычаговъ и веревокъ, которой мы управляли съ земли.



Планеръ бр. Райтъ.

<sup>1</sup>/<sub>12</sub>; но площадь была увеличена съ 15 до 29 м<sup>2</sup>. Такой большой запасъ мы допустили съ той цѣлью, чтобы быть болѣе увѣренными въ томъ, что подъемная сила нашего аппарата будетъ достаточно велика, какъ у бумажнаго змѣя, для летанія при вѣтрахъ силой въ 7—9 секундо-метровъ.

Несмотря, однако, на это, подъемная сила нашего аппарата оказалась въ дѣйствительности значительно меньшей, чѣмъ мы предполагали, и потому пришлось отказаться отъ мысли летать на аппаратѣ, построенномъ на принципѣ бумажнаго змѣя. Шанютъ, присутствовавшій при нашихъ опытахъ, заявилъ, что неудача отнюдь не должна быть приписана недостаткамъ конструкціи. Что касается насъ, то мы нашли единственное объясненіе нашей неудачѣ, а именно, что бывшія въ употребленіи таблицы давленія воздуха были неточны.

Тогда мы рѣшили производить парящіе полеты, спускаясь по склонамъ холмовъ, — это былъ единственный способъ изучить условія равновѣсія на аэропланѣ. Послѣ несколькихъ минутъ такихъ упражненій мы были въ состояніи производить полеты протяженіемъ около пятидесяти сажень, а черезъ

Лѣтомъ 1901 года мы вступили въ личныя сношенія съ Шанютомъ. Узнавъ, что мы занимаемся авіаціей въ качествѣ спорта, а не съ цѣлью наживы, онъ сталъ ободрять насъ всѣми силами. По нашему приглашенію онъ провелъ съ нами нѣсколько недѣль въ Киль-Девиль-Хиллѣ, въ шести или семи километрахъ къ югу отъ Китти Гаукъ, во время нашихъ опытовъ 1901 года и двухъ слѣдующихъ годовъ. Онъ присутствовалъ также при одномъ изъ полетовъ нашего аэроплана съ моторомъ близъ Дайтона (въ штатѣ Огіо), въ октябрѣ мѣсяцѣ 1904 года.

Нашъ аппаратъ 1901 года имѣлъ поддерживающія поверхности, какъ въ аппаратѣ Лиліентала: профиль ихъ представлялъ дугу параболы со стрѣлой прогиба въ

нѣсколько дней мы уже съ увѣренностью маневрировали при вѣтрѣ силой въ 12 метровъ.

Наши опыты <sup>1)</sup> привели насъ совершенно неожиданно къ признанію слѣдующаго факта: мы открыли, что, вопреки классическому ученію, у движущейся кривой поверхности центръ давленія передвигается все болѣе назадъ по мѣрѣ того, какъ уголъ между поверхностью и направлениемъ вѣтра становится все болѣе и болѣе острымъ. Мы открыли также, что когда крылья при полетѣ расположены подъ различными углами къ направленію вѣтра, крыло соотвѣтствующее большому углу, опускалось, и аппаратъ накренился въ сторону, какъ разъ противоположную той, на которую онъ, по нашему мнѣнію, долженъ былъ бы наклониться, если бы его движенія вполнѣ соотвѣтствовали полету бумажнаго змѣя. Увеличеніе угла (между крыломъ и направлениемъ вѣтра) усиливало сопротивленіе движенію впередъ, уменьшая скорость соотвѣтствующаго крыла, причемъ уменьшеніе скорости возрастало быстрѣе, чѣмъ увеличеніе угла в с т р ѣ ч и .

Присутствіе вертикальнаго щита сзади еще ухудшало положеніе, дѣлая машину уже совершенно опасной. Намъ потребовалось нѣкоторое время для того, чтобы найти средство къ предовращенію этой опасности: средство это было найдено въ употребленіи подвижныхъ рулей поворота, дѣйствующихъ въ согласіи съ перекашиваніемъ крыльевъ.

Опыты 1901 года отнюдь не могли внушать намъ розовыхъ надеждъ и дѣйствовать на насъ ободряюще. Несмотря на это, Шанюль увѣрялъ, что результаты, полученные нами, какъ въ смыслѣ управленія аппаратомъ, такъ и въ отношеніи величины поднимаемаго груза, превосходили результаты всѣхъ нашихъ предшественниковъ.

Мы же, съ своей стороны, должны были констатировать фактъ, что всѣ цифры, служившія основаніямъ при расчетѣ аэроплановъ, были неточны и что приходится блуждать впотьмахъ.

Приступивъ къ работѣ съ абсолютной вѣрой въ существующія данныя науки, мы пришли къ тому, что стали подвергать сомнѣнію одно положеніе за другимъ, такъ что въ концѣ концовъ, послѣ двухлѣтнихъ опытовъ, мы выбросили за бортъ весь нашъ багажъ и рѣшили впредь довѣряться исключительно результатамъ нашихъ собственныхъ изслѣдованій. Истина и ошибки были такъ переплетены между собою, что въ конечномъ счетѣ получился безвыходный сумбуръ.

Несмотря, однако, на это, время, посвященное нами изученію спеціальныхъ трудовъ, не было потеряно, ибо труды эти познакомили насъ съ интересующимъ насъ предметомъ во всемъ его объемѣ и позволили намъ избѣжать съ самаго начала множества ошибокъ, которыя мы могли сдѣлать въ безконечно различныхъ направленіяхъ.

## **Пареніе и механическое летаніе.**

Втеченіе сентября и октября мѣсяцевъ 1902 года мы совершили на планерахъ около тысячи полетовъ, изъ которыхъ нѣкоторые были на протяженіи болѣе 200 метровъ (600 футовъ). Нѣсколько полетовъ, совершенныхъ противъ вѣтра силой до

---

<sup>1)</sup> Всѣ вообще полеты производились противъ вѣтра. При не очень сильномъ вѣтрѣ трудность заключается отнюдь не въ движеніи противъ воздушнаго теченія, а въ сохраненіи равновѣсія.

18 секундо-метровъ, доказали намъ полную цѣлесообразность и правильное дѣйствіе всѣхъ приспособленій, введенныхъ для сохраненія равновѣсія.

Осенью 1903 года мы совершили на томъ же аппаратѣ большое число полетовъ, во время которыхъ удавалось держаться въ воздухѣ болѣе минуты, часто паря значительное время выше первоначальнаго пункта.

Получивъ точныя данныя для нашихъ вычисленій и добившись равновѣсія, достаточно устойчиваго какъ при вѣтрѣ, такъ и въ спокойной атмосферѣ, мы сочли возможнымъ приступить къ постройкѣ аппарата съ моторомъ.

Вначалѣ мы рассчитывали аэропланъ на грузъ въ 280 килогр. включая сюда машиниста и моторъ въ 8 лошадиныхъ силъ. Но на дѣлѣ сила мотора оказалась болѣе, чѣмъ мы предполагали, что позволило намъ увеличить вѣсъ на 70 килогр., сдѣлавъ прочнѣе крылья и другія части аппарата.

Вычертить крылья на основаніи нашихъ таблицъ было нетрудно, а такъ какъ пропеллеры представляли простыя поверхности, приводимыя въ винтовое движеніе, мы съ этой стороны не предвидѣли никакой опасности. Мы надѣялись по-просту заимствовать у инженеровъ теорію судовыхъ винтовъ и, подставляя въ ихъ формулы данныя нашихъ таблицъ сопротивленія воздуха, получить возможность вычертить пропеллеры, приспособленные къ нашимъ требованіямъ. Но, насколько мы успѣли убѣдиться, въ распоряженіи корабельныхъ инженеровъ имѣются только эмпирическія формулы работы винтовъ, такъ что точное дѣйствіе пропеллеровъ, несмотря на вѣковое примѣненіе ихъ, остается неразгаданнымъ.

Не будучи въ состояніи предпринять длинный рядъ практическихъ опытовъ, который позволилъ бы намъ опредѣлить пропеллеръ, приспособленный къ нашему аппарату, мы полагали необходимымъ, исходя изъ теоріи реакцій винта, составить себѣ болѣе или менѣе ясное представленіе о немъ и получить возможность вычертить его на основаніи одного только вычисленія.

Прошло нѣсколько мѣсяцевъ, въ теченіе которыхъ мы основательно изучали каждую часть задачи, и лишь тогда мы стали уяснять себѣ всѣ элементы сопротивленія воздуха вращающемуся винту.

Хорошее дѣйствіе пропеллера не зависитъ отъ той или другой спеціальной формы его; наилучшаго пропеллера вообще не можетъ быть. Пропеллеръ, оказывающій высокое полезное дѣйствіе для одной машины, можетъ оказаться совершенно негоднымъ для другой.

Такимъ образомъ, въ каждомъ данномъ случаѣ пропеллеръ приходится конструировать особо, чтобы онъ удовлетворялъ спеціальнымъ требованіямъ той машины, для которой его дѣлаютъ.

Наши первые пропеллеры, сконструированные исключительно на основаніи вычисленій, доставляли намъ полезную работу, въ размѣрѣ 66% затрачиваемой энергій<sup>1)</sup>: мы получили результатъ, превосходившій почти на  $\frac{1}{3}$  результаты, полученные Ланглеемъ и Максимомъ.

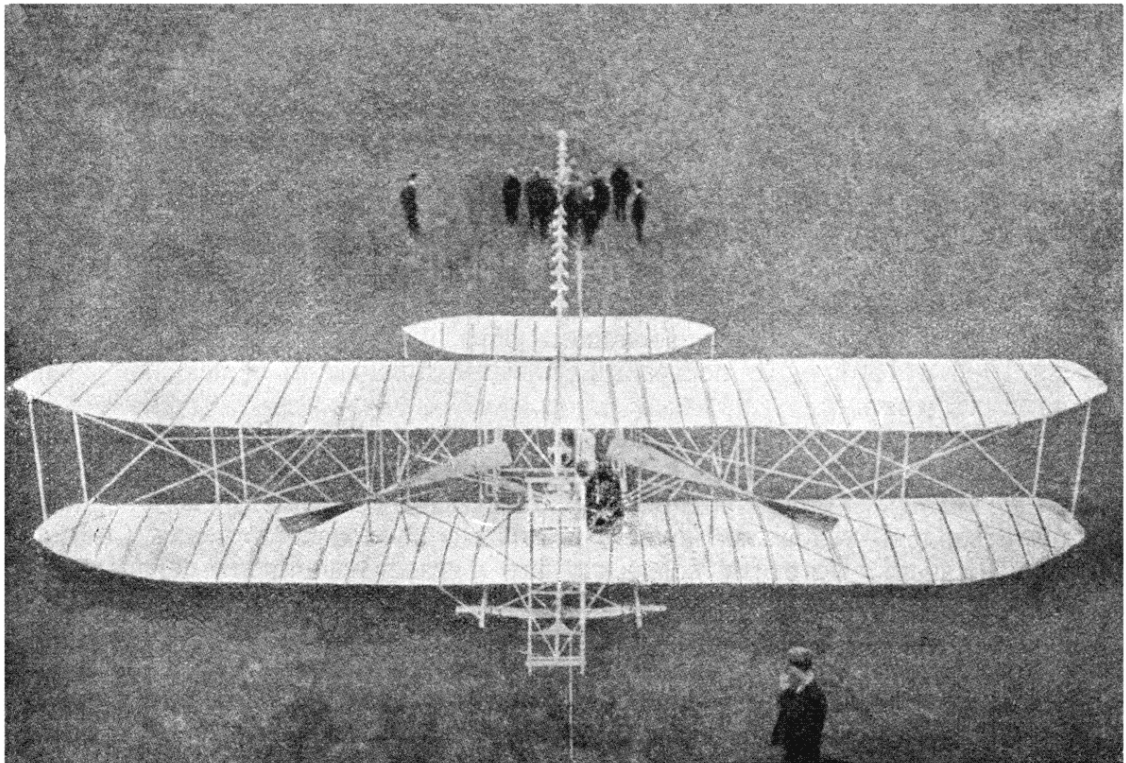
Первые полеты на аппаратъ съ моторомъ были произведены 17 сентября 1903 года. Первый полетъ длился 12 секундъ,—правда, очень недолго, если сравнить съ полетомъ птицъ, но это былъ первый случай въ міровой исторіи, когда машина, несущая на себѣ человѣка, поднялась собственной силой на воздухъ, въ свободномъ полетѣ прошла извѣстное горизонтальное разстояніе, нисколько не уменьшая своей скорости, и, наконецъ, спустилась на землю, не потерпѣвши поврежденій. Второй и

<sup>1)</sup> Другими словами, коэффициентъ полезнаго дѣйствія равнялся 0,66.

третій полеты были нѣсколько продолжительнѣе, а четвертый полетъ длился уже 59 секундъ: при этомъ полетѣ пройдено было противъ вѣтра силой въ 8 секундо-метровъ разстояніе въ 852 фута, измѣренное по землѣ.

По окончаніи полетовъ машина была установлена на мѣстѣ, гдѣ ее считали въ полной безопасности. Однако, спустя нѣсколько минутъ, когда мы бесѣдовали о совершенныхъ нами полетахъ, аэропланъ былъ подхваченъ внезапнымъ порывомъ вѣтра, который сталъ съ силой бить его о землю. Всѣ присутствующіе поспѣшили на помощь, но было уже поздно: несмотря на наши старанія, аэропланъ оказался разбитымъ, и опыты пришлось прервать.

Весною 1904 года мы получили возможность построить навѣсъ и продолжать



Видъ „Райта“, стоящего на рельсѣ, сзади.

наши опыты на лугу Геффманъ, въ Симмсѣ-Штэйшенѣ, въ восьми миляхъ къ востоку отъ Дайтона. (Штатъ Огіо).

Новый аэропланъ былъ тяжелѣе и прочнѣе того, на которомъ мы совершали полеты въ Киль-Девиль-Хиллѣ, но во многомъ походилъ на него.

Когда аппаратъ былъ готовъ, всѣ газеты Дайтона были извѣщены о предстоящихъ опытахъ, и къ намъ прибыло около десяти представителей печати. Мы просили только о томъ, чтобы не дѣлались никакіе снимки и не составлялись сенсационные отчеты, чтобы не привлекать на мѣсто опытовъ толпъ народа.

Всего собралось около 50 человекъ. Когда всѣ приготовления были окончены, господствовалъ вѣтеръ силой 6—8 метровъ въ секунду, недостаточный для того, чтобы поднять насъ даже на незначительное разстояніе. Но въ виду того,

что много лицъ собрались издалека для того, чтобы увидѣть нашъ аппаратъ въ дѣйствиі, мы приступили къ опыту. Къ довершенію бѣды, и моторъ отказался работать удовлетворительно. Машина, не успѣвъ почти подняться надъ землей, продолжала скользить, нисколько не поднимаясь вверхъ.

Нѣсколько репортеровъ пришли и на слѣдующій день, но снова были обмануты въ своихъ ожиданіяхъ. Моторъ работалъ плохо, и аэропланъ, проскользивъ всего 60 футовъ (19 метровъ), спустился на землю.

Въ 1904 году мы летали мало, но замѣтили, что проблема равновѣсія еще не разрѣшена окончательно. Иногда, описывая кругъ, приборъ стремился перевернуться на бокъ, тогда какъ при прямолинейномъ полетѣ онъ въ тѣхъ же условіяхъ мгновенно принялъ бы нормальное положеніе.

Въ 1905 году во время одного полета аэропланъ описывалъ круги вокругъ дерева и вдругъ сталъ наклоняться на одно крыло, взявъ направленіе прямо на дерево. Машинистъ, которому отнюдь не улыбалась перспектива попасть на колючее дерево, старался спуститься ниже къ землѣ; тѣмъ не менѣе лѣвое крыло задѣло за дерево, оторвавъ нѣсколько вѣтвей. Аэропланъ пролетѣвшій уже разстояніе въ 6 миль, продолжалъ свой полетъ до мѣста отпавленія.

Причина всѣхъ этихъ неудачъ могла быть устранена лишь къ концу сентября 1905 года. Тогда продолжительность полетовъ стала быстро возрастать. Но 5 октября опыты были прерваны въ виду множества зрителей, привлекавшихся ими.

Практически осуществивъ такимъ образомъ идею аэроплана, мы посвятили 1906 и 1907 годы постройкѣ новыхъ аппаратовъ и веденію нашихъ торговыхъ дѣлъ.

Только въ маѣ 1908 года мы возобновили въ Киль-Девиль-Хиллѣ (Сѣверная Каролина) наши опыты, прерванные съ октября 1905 года. Эти новые полеты были предприняты съ цѣлью показать, что аэропланъ удовлетворяетъ условіямъ нашего контракта съ правительствомъ Соединенныхъ Штатовъ. По этому контракту мы обязались доставить аэропланъ для двухъ пассажировъ съ запасомъ провизіи, способный совершить полетъ въ 125 миль (англійскихъ), со скоростью 40 миль (англійскихъ) въ часъ.

Эти опыты мы производили на томъ же аэропланѣ, на которомъ совершались полеты въ Симмс-Штэйшенѣ въ 1905 году, но онъ подвергся нѣкоторымъ измѣненіямъ для удовлетворенія поставленнымъ требованіямъ.

Всѣ опыты нами производились всецѣло на собственные средства. Вначалѣ мы и не думали о возмѣщеніи расходовъ, которые къ тому же были очень невелики и нисколько не превосходили той суммы, какую мы, вообще, могли потратить ради простаго развлечения. Впослѣдствіи, когда намъ удалось осуществить механической полетъ, мы отказались отъ своихъ обычныхъ занятій, посвятивъ все наше время и всѣ наши капиталы усовершенствованію аэроплана для примѣнимости его въ практической жизни.

Когда мы освободимся отъ необходимости отдавать все время своимъ торговымъ дѣламъ, мы займемся опубликованіемъ результатовъ нашихъ лабораторныхъ опытовъ: исключительно этимъ опытамъ мы обязаны тѣмъ, что нашли первое рѣшеніе проблемы летанія.

*Вильбуръ и Орвилъ Райт.*



# ХОЧУ-МОГУ.

Изъ жизни Сантоса-Дюмона.

Сантосъ-Дюмонъ, родившійся въ 1873 году, провелъ свое дѣтство и юность на обширныхъ кофейныхъ плантаціяхъ въ глуши Бразиліи.

Въ этомъ краю, столь чуждомъ, столь мало понятномъ намъ, въ душѣ молодого бразильца какимъ-то образомъ зародился исключительный, страстный интересъ къ воздухоплаванию еще тогда, въ такіе годы, когда другіе дѣти мечтаютъ лишь объ оловянныхъ солдатикахъ. Вспоминая свое дѣтство, Сантосъ-Дюмонъ говоритъ, что его пылливый дѣтскій умъ почему-то не мирился съ сознаниемъ:

— Человѣкъ можетъ плавать по водѣ, можетъ мчаться по горамъ и доламъ, можетъ проникать въ нѣдра земли. Но почему же одна только стихія не покорена, не подвластна ему? Почему онъ не можетъ л е т а т ь?

И, вотъ, когда въ 18 лѣтъ, молодой бразилецъ попадаетъ въ Парижъ, когда его окружающіе жадно пользуются всѣми благами цивилизованной, уточенной жизни,—Педро занять не этимъ: онъ отыскиваетъ адресъ какого то воздухоплателя-профессіонала и отправляется къ нему съ просьбою:

— Устройте подъемъ на аэростатѣ, возьмите меня съ собою!

— Хорошо! Но вы должны, разумѣется, заплатить!

Сынъ очень богатыхъ родителей, съ юности, или, правильнѣе, съ дѣтства привыкшій, участвуя въ работахъ на плантаціяхъ, распоряжаться извѣстными суммами, восемнадцатилѣтній Сантосъ-Дюмонъ не смущенъ этимъ требованіемъ. Но его смущаетъ размѣръ суммы, которую потребовалъ воздухоплатель: около двухъ тысячъ франковъ. И это за участіе въ самомъ ординарномъ полетѣ на обыкновенномъ воздушномъ шарѣ.

Такъ и не осуществилась пылкая мечта Педро, и пришлось возвратиться въ Бразилію, не плававъ по волнамъ воздушнаго океана.

Проходитъ нѣсколько лѣтъ. Педро—взрослый человѣкъ. Теперь онъ и самостоятеленъ, и, главное, въ его распоряженіи — большія денежные средства, такъ что онъ можетъ уже, въ случаѣ надобности, пожертвовать хотя бы и двумя тысячами франковъ за удовольствіе продержаться часъ или полтора въ воздухѣ.

Явившись опять въ Парижъ, Сантосъ-Дюмонъ поступаетъ практичнѣе, чѣмъ раньше; вмѣсто того, чтобы обращаться къ профессиональнымъ аэронавтамъ, онъ отправляется къ одному изъ фабрикантовъ, изготовляющихъ аэростаты, и съ двухъ словъ кончаетъ сдѣлку: ему предоставляется возможность за двѣ, три сотни франковъ принять участіе въ полетѣ. Въ самомъ дѣлѣ, полетъ состоялся, и оставилъ въ душѣ молодого человѣка такія сильныя впечатлѣнія, что уже съ этого момента Сантосъ-Дюмонъ становится спортсменомъ воздухоплавания.

Само собой разумеется, его не могли удовлетворить случайные полеты с каким-нибудь профессиональным воздухоплавателем, а так как „маленький бразилец“ обладал огромными средствами, то ничто не препятствовало ему обзавестись собственным аэростатом. И вот, рождается первый по оригинальности конструкции шарь, которому Сантось в честь далекой родины дал имя „Бразилии“.

Дело заключается в следующем. До того времени шары изготовлялись почти исключительно из очень дорогого и очень тяжелого китайского шелку, снабжались тяжелой сеткою, громоздкою корзиною. Тяжесть материала вынуждала давать аэростату значительные размеры. Теоретики воздухоплавания полагали, что мало-мальски удовлетворительный шарь должен вмещать не менее пятисот кубических метров газа. У бразильца же родилась идея создания шара-пигмея, объемом всего лишь около ста кубических метров, употребив для оболочки неизмеримо более легкий материал в виде японского шелка, более тонкого, чем китайский. Шарь-пигмей требовал и особой, по легкости оснастки: исключительно легкой сети, крошечной и легкой корзины. Все это приходилось создавать в первый раз, и опытные фабриканты аэростатов только покачивали головою, слыша про бованія Сантоса, чтобы корзина вѣсила не больше шести, много семи килограммов. Однако, Сантось упрямо стоял на своем. И несмотря на все насмѣшки „знатоков“, увѣрявших, что на таком шарѣ может полетѣть „развѣ только кукла“,—„Бразилия“, вѣсившая с корзиною и всеми приспособлениями меньше полутора пудовъ прекрасно поднялась в воздух, унося в заоблачныя высоты смѣлаго новичка с балластомъ в тридцать килограммов. А за первым полетомъ шара-пигмея, окончившимся совершенно благополучно, послѣдовали другіе полеты; ими заинтересовалось общество и заинтересовались даже власти Франціи, чутко слѣдящія за всякимъ успѣхомъ в дѣлѣ воздухоплавания.

Имя Сантось-Дюмона стало упоминаться в разговорахъ техниковъ и спорсменовъ уже безъ снисходительной улыбки: фабрики аэростатовъ стали получать заказы на изготовленіе шаровъ „по способу Сантоса“. Эта была первая крупная и несомнѣнная побѣда молодого бразильца.

Но самъ Сантось эту побѣдою не удовлетворился.

Правда, полеты доставляли ему огромное удовольствіе. Но это были обыкновенные плеты на неуправляемомъ аэростатѣ, такіе самые, какіе совершаются сотнями воздухоплавателей ремесленниковъ.

— Аэронавтъ—рабъ вѣтра!—такова формула воздухопавателя добраго стараго времени.

Но Сантось-Дюмонъ не мирился съ этою формулою. Онъ хотѣлъ быть не рабомъ вѣтра, а желалъ стать „господиномъ воздуха“.

Вращаясь в кругу аэронавтовъ всѣхъ категорій, изучая исторію воздухоплавания, бесѣдуя съ техниками и учеными, — молодой бразилецъ слышитъ со всѣхъ сторонъ скептическія заявленія:

— Управляемый аэростатъ? Но, Богъ мой! Это—абсурдъ! Вы не имѣете достаточно сильнаго двигателя. Если вы примѣните паровую машину, васъ ждетъ та же неудача, какая постигла геніальнаго Жиффара. Немыслимо брать в гондолу столь громоздкій аппаратъ, какъ паровая машина с котломъ, с запасами угля и воды.

— А электрическіе двигатели?

Отвѣтъ даетъ самый великій изобрѣтатель Эдисонъ, къ которому пробирается предприимчивый бразилецъ:

— Я ищу. Кое-что нашель. Но современные электромоторы все еще ужасно тяжелы. Нѣтъ, вы съ этимъ ничего не сдѣлаете, молодой человекъ! Подождите, покуда намъ, электротехникамъ, удастся выдумать что-нибудь болѣе рациональное. Помните формулу того же Жиффара? Воздухоплаваніе станетъ на ноги только тогда, когда будетъ сконструирована машина вѣсомъ съ большіе карманные часы, развивающая силу одной паровой лошади. Не раньше. А наши электромоторы покуда требуютъ вѣса, чуть ли не въ сто разъ большаго...—Но Сантось-Дюмонъ не мирится съ этимъ приговоромъ.

Если не годятся паровыя машины, если нельзя воспользоваться электромоторами,—то нѣтъ ли другихъ двигателей?

Послѣдніе годы девятнадцатаго вѣки были ознаменованы возникновеніемъ и сказочно быстрымъ ростомъ автомобильной промышленности. Правда, если сравнить автомобили нашихъ дней съ неуклюжими, громоздкими, а главное — слабосильными автомобилями хотя бы 1900 года,—то намъ невольно становится смѣшнымъ то увлеченіе автомобилемъ, которое отмѣчено исторіею тѣхъ дней; но разъ родившись, автомобиль, примѣнившій для передвиженія давно извѣстную силу оказалъ огромное вліяніе на механическую промышленность, понуждая строить все болѣе могучіе двигатели малаго вѣса.

Бензиномоторы были знакомы Сантосу-Дюмону: однажды, въ первые годы своего пребыванія въ Парижѣ, онъ даже организовалъ гонку трехколесныхъ моторныхъ велосипедовъ на трэкѣ. Техниками-знатоками гонка эта признавалась невозможною, абсурдною.

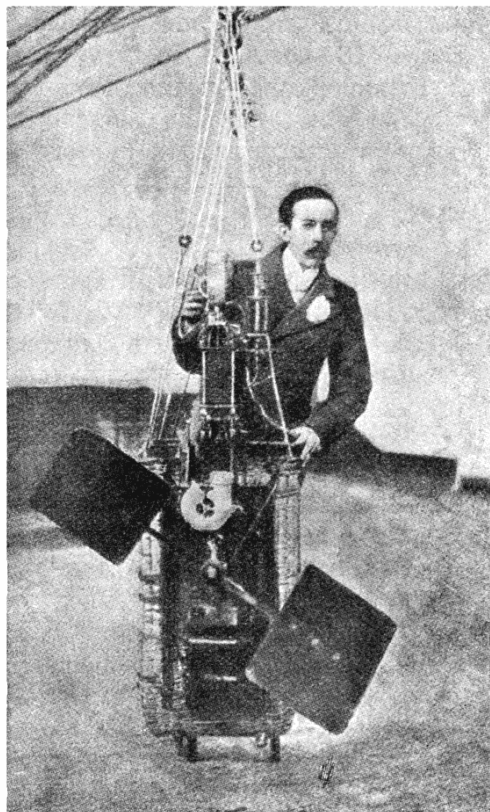
Предрекали катастрофу. Но... но Сантось-Дюмонъ стоялъ на своемъ, — и гонка дала блестящіе результаты.

И, вотъ, вспоминая о ней, Сантось задумываетъ примѣнить къ воздухоплаванію бензино-моторы, на которые мало обращалось вниманія.

Начинается съ весьма оригинальнаго опыта: надо испытать, не будетъ ли моторъ, находящійся въ гондолѣ воздушнаго шара, развивать при своей работѣ такіе порывистые толчки, не будетъ ли онъ такъ трясти шаръ, что это можетъ грозить опасностью тонкой шелковой оболочкѣ?

Не заказывая спеціального мотора, бразилецъ снимаетъ машину съ имѣвшаго у него „тэндэма“. Машина довольно неуклюжая, тяжела, она показалась бы какимъ-то монстромъ, если бы ее сравнить съ современными бензино-моторами. Къ тому-же, она развиваетъ ничтожную силу, всего три съ половиною лошадиныя силы. Но для опыта годилась и она.

Съ своимъ первобытнымъ бензино-моторомъ Сантось забирается въ лѣсъ, подвѣшиваетъ моторъ на сѣти веревокъ къ вѣтвямъ деревьевъ и самъ усаживается



Испытаніе первого мотора.

сверху, на моторѣ, въ специальное сѣдло. Моторъ пущень въ ходъ. Моторъ работаетъ съ лихорадочною быстротою. А оригинальный всадникъ не чувствуетъ ни толчковъ, ни сотрясеній болѣе или менѣе серьезнаго характера. И черезъ минуту онъ покидаетъ сѣдло съ довольною улыбкою: моторъ годится для того, чтобы приводить въ движеніе аэростать.

Мало того: испытавъ бензино-моторъ въ дѣлѣ, Сантось разъ навсегда избавился отъ опасенія, порожденнаго указаніями техниковъ, слѣдующаго рода:

— Брать въ гондолу аэростата бензино-моторъ? Но, вѣдь, это же все равно, что подъ бочкой съ порохомъ раскладывать костеръ! Аэростать взорвется при первомъ же подъемѣ...

Но Сантось-Дюмонъ твердилъ лишь одно:

— Не боялся и не буду бояться, что шаръ взорвется, воспламенившись. Вотъ, иное дѣло—возможность разрыва оболочки газа, если давленіе расширяющагося газа на оболочку изнутри превзойдетъ извѣстный максимумъ,—это пострашнѣе, и этого я опасюсь и теперь.

\* \*  
\*

Первый управляемый аэростать Сантоса-Дюмона, понятно, крайне несовершенный по формѣ, былъ созданъ имъ въ 1898 году.

Это былъ баллонъ цилиндрической формы, правильнѣе сказать—сигарообразный. Подъемную силу доставлялъ водородъ. Моторъ помѣщался на подвѣшенной къ баллону корзинѣ.

И судьбѣ было угодно, чтобы первый подъемъ, первый блинъ вышелъ комомъ. Поддавшись совѣтамъ явившихся во множествѣ посмотрѣть на полетъ старыхъ и опытныхъ воздухоплавателей, Сантось-Дюмонъ, вопреки собственнымъ опасеніямъ, предпринялъ подъемъ съ мѣста, казавшагося ему опаснымъ. Черезъ нѣсколько секундъ гордо поднимавшійся вверхъ аэростать вмѣстѣ съ сѣдокомъ былъ нанесенъ порывомъ вѣтра на группу деревьевъ и изорванъ въ клочки. Но и моторъ, и, главное, самъ воздухоплаватель остались невредимыми.

Удивительнымъ тономъ рассказываетъ объ этой катастрофѣ самъ Сантось-Дюмонъ въ своихъ мемуарахъ.

— Это случилось,—говоритъ онъ,—18 сентября 1898 года. Но, во всякомъ случаѣ, неудачный подъемъ все же доказалъ, что мой моторъ работаетъ, и что работаетъ и воздушный винтъ. Не по ихъ винтъ случилась катастрофа.

„Я не находилъ нужнымъ бесплодно терять время, оплакивая случившееся: я заставилъ работать цѣлую массу людей, чиня аэростать, и черезъ два дня мой воздушный корабль былъ опять готовъ въ путь. На этотъ разъ я самъ выбралъ мѣсто подъема, пренебрегая указаніями „опытныхъ“ аэронавтовъ: они летали на простыхъ баллонахъ, и ихъ опытность вся покоилась на знаніи этихъ аэростатовъ, а я находился на аэростатѣ управляемомъ. И я имѣлъ удовольствіе убѣдиться, что былъ совершенно правъ; мой аэростать благополучно миновалъ предательскія деревья, поднявшись раньше приближенія къ нимъ на достаточную высоту. Моторъ работалъ безукоризненно, винтъ мелькалъ лопостями съ неуловимою для глаза быстротою,—и, поворачивая въ ту или другую сторону руль,—я видѣлъ, какъ послушно поворачивается и подвигается въ ту или другую сторону весь снарядъ.

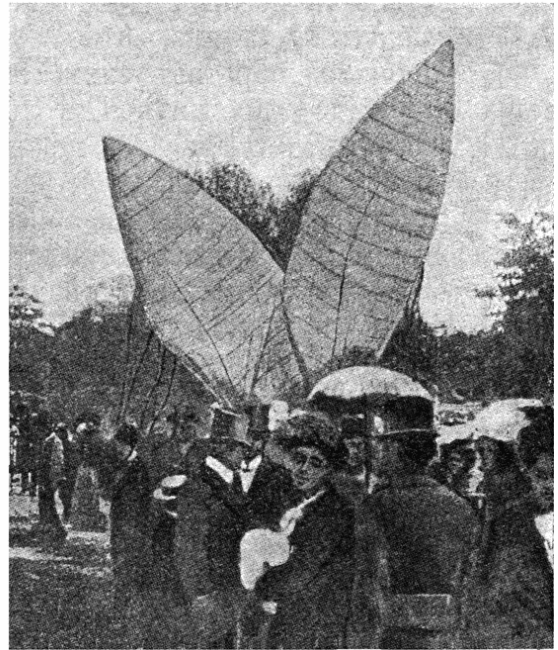
„Стоило мнѣ оттянуть назадъ передвижной грузъ, измѣняя этимъ равновѣсіе аэростата такъ, чтобы носъ его поднялся вверхъ, а въ то же время винтъ дѣлалъ свое

дѣло,—мой воздушный корабль поднимался. Оттягиваль я грузъ впередъ, носъ опускался, аэростатъ, подгоняемый винтомъ, начиналъ скользить внизъ.

„Но тутъ я сдѣлалъ грубую и непростительную ошибку, которая сейчасъ же повлекла за собою заслуженное наказаніе: я увлекся и допустилъ аэростатъ подняться на высоту въ 400 метровъ.

„Для шарообразнаго или грушевиднаго аэростата такой подъемъ не представляетъ ни малѣйшаго затрудненія. Но управляемый сигарообразный аэростатъ плавалъ по воздуху въ сущности, впервые, и рисковать подниматься высоко надъ землею было бессмысленно, безцѣльно, наконецъ— опасно. Покуда аэростатъ поднимался, онъ отлично сохранялъ свою форму, наполняя оболочку разномѣрно. Но вотъ, приходится спускаться. Оболочка подвергается большому давленію атмосфернаго воздуха, а внутри газъ сжимается, почему оболочка начиваетъ морщиться, образовывать складки. Я пускаю въ ходъ воздушную помпу, долженствующую наполнить находящееся внутри оболочки специальное отдѣленіе, чтобы этимъ заставить газъ заполнить складки, но помпа работаетъ слабо, посрединѣ аэростата образуется складка, сама „сигара“ словно надламывается, загибаясь обоими концами кверху, сѣтка, выдерживающая на себѣ тяжесть гондолы и ея груза,—то есть, меня, мотора, балласта и т. д., — давить на оболочку отдѣльными петлями не равномѣрно.

Возникаетъ опасность, что гдѣ-нибудь канатъ сѣтки прорветъ оболочку. Спускъ обратился въ паденіе. Аппаратъ упалъ на лугу. Почти въ послѣднее мгновеніе меня осѣнила мысль—какъ задержать паденіе: дулъ сравнительно свѣжій вѣтеръ, гнавшій падающій аэростатъ. На лугу были дѣти-подростки, пускавшіе змѣевъ по вѣтру. Я крикнулъ имъ, чтобы они схватились за волочившійся по землѣ канатъ аэростата и постарались изо всѣхъ силъ тащить канатъ противъ вѣтра. Маневръ удался: аэростатъ обратившись въ нѣчто подобное огромному змѣю, не рухнулъ на землю, а сравнительно мягко опустился,— и я былъ спасенъ“.



Первый опытъ съ управляемымъ аэростатомъ.

\* \*  
\*

Весною слѣдующаго года по заказу Сантоса-Дюмона былъ изготовленъ новый управляемый аэростатъ. Парижская публика, внимательно слѣдившая за опытами смѣлаго бразильца, поторопилась сама окрестить этотъ аппаратъ, давъ ему имя изобрѣтателя и отмѣтивъ номеромъ въ отличіе отъ того, съ которымъ дѣлались опыты осенью 1898 года. Такъ родился „СантосъДюмонъ № 2“.

Но „Сантоса-Дюмона № 2“ постигла та же самая участь: при первомъ же пробномъ полетѣ, состоявшемся 11 мая 1899 года, онъ на порядочной высотѣ сталъ терять форму, потомъ, почти сложившись вдвое, упалъ на землю, и оболочка была разорвана о вѣтви деревьевъ.

Изобрѣтатель не унываетъ: тотчасъ-же начинается выработка плана новаго аэростата той же системы, но болѣе совершенной формы. Сравнительно длинная сигара укорачивается и толстѣетъ, баллонъ пріобрѣтаетъ овальную форму.

Вотъ какъ рассказываетъ самъ конструкторъ про первый полетъ на этомъ аппаратѣ.

— 13 ноября 1899 года покинулъ я на борту „Сантоса №3“ мастерскія въ Вожирарѣ (предмѣстье Парижа). Это былъ счастливѣйшій полетъ изъ всѣхъ, до этого времени сдѣланныхъ мною.

„Отъ Вожирара я направился на Марсово поле, которое привлекало меня своей гладкой поверхностью. Тамъ, надъ этимъ огромнымъ плацомъ, я могъ свободно упражняться. И мой аэростатъ дѣлалъ послушно круги, поднимался и опускался по діагонали, шель по вѣтру и противъ вѣтра.

„Это была побѣда, давножданная, страстно желанная побѣда. Но я былъ слишкомъ занятъ, чтобы отдаваться охватывавшему меня чувству. Между прочимъ, обративъ вниманіе на Эйфелеву башню, я рѣшилъ облетѣть вокругъ нея, держась на почтительной дистанціи, что и выполнилъ успѣшно нѣсколько разъ. Затѣмъ я отправился къ Паркъ-де-Прэнсъ, оттуда къ Багатэлль и спустился какъ разъ на томъ самомъ мѣстѣ, гдѣ когда-то потерпѣлъ катастрофу мой первый аэростатъ.

„По моимъ расчетамъ, при этомъ полетѣ „Сантосъ № 3“ развивалъ скорость около 25 колометровъ въ часъ.

„Послѣ этого полета я уже не сомнѣвался ни на іоту въ полномъ успѣхѣ моей идеи. И для меня было ясно мое жизненное призваніе: строить воздушные корабли“.

\* \*  
\*

Весною 1900 года одинъ изъ страстныхъ поклонниковъ искусства воздухоплаванія, милліонеръ Дейчъ-де-Ла-Мерть—передалъ въ распоряженіе аэроклуба Франціи почтенную сумму въ 100.000 франковъ, назначивъ ее въ качествѣ премии тому изъ аэронавтовъ, который совершитъ полетъ на управляемомъ аэростатѣ на слѣдующихъ условіяхъ: аэростатъ долженъ подняться въ Сэнь-Клу съ мѣста, прилежащаго аэро-клубу, пролетѣть, ни разу не коснувшись земли, вокругъ Эйфелевой башни и вернуться на мѣсто отправленія въ Сэнь-Клу не позже, какъ черезъ полчаса послѣ начала полета.

Всѣ усилія Сантоса-Дюмона были направлены къ овладѣнію этимъ призомъ. Мало по малу, шагъ за шагомъ, путемъ постоянно вводимыхъ по указанію опыта усовершенствованій въ конструкціи аппарата, онъ добивается все лучшихъ и лучшихъ результатовъ. Измѣнена форма оболочки аэростата. Улучшенъ керосино-моторъ (четырёхцилиндровая машина). Увеличена подъемная сила и скорость аппарата. Песочный балластъ замѣненъ водянымъ. Гондола совершенно исчезла: вмѣсто нея появляется курьозное сооруженіе—сѣдло верхомъ на длинной штангѣ, съ двумя колесами внизу.

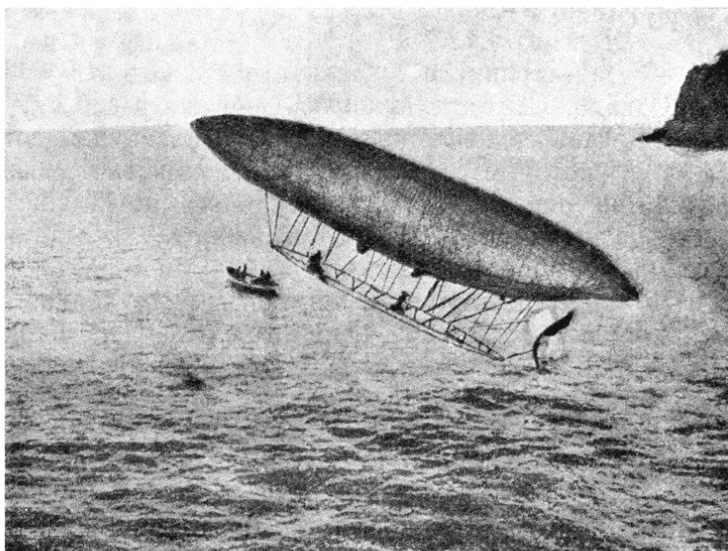
Постоянныя упражненія въ Парижѣ и его окрестностяхъ научаютъ по ничтожнымъ признакамъ опредѣлять ближайшія измѣненія направленія и силы вѣтра, легкія измѣненія погоды, выясняютъ наиболѣе удобныя, подходящія времена для полетовъ. И вотъ, 8 августа 1902 г., съ аппаратомъ номеръ пятый Сантосъ дѣлаетъ первую оффиціальную попытку конкурировать на призъ Дейта. Но попытка терпитъ неудачу; изъ-за неисправности клапана аэростатъ свалился внизъ, на крышу какого-то дома: оболочка лопнула съ ужаснымъ трескомъ, но самъ аэронавъ какимъ-то чудомъ остался живъ.

Проходить мѣсяць,—Сантосъ-Дюмонъ „объѣзжаетъ“ опять новый дирижабль № 6. И послѣ пробныхъ испытаній удачно совершаетъ 19-го октября полетъ вокругъ Эйфелевой башни на призъ Дейча.

— Утромъ,—разсказываютъ мемуары,—метеорологическая обсерваторія оповѣстила меня, что на высотѣ Эйфелевой башни дуетъ вѣтеръ силою около шести метровъ въ секунду.

„А я, невзирая на это, готовился пуститься въ путь. И невольно я улыбнулся: вѣдь всего три года тому назадъ, работая съ моими первыми аэростатами, какъ былъ я гордъ и счастливъ, убѣдившись, что они движутся при безвѣтріи со скоростью... цѣлыхъ семи метровъ въ секунду!.. На одинъ метръ быстрее того вѣтра, съ которымъ мнѣ сегодня придется бороться!

„Вѣтеръ дулъ сбоку и отклонялъ мой аэростатъ, что, понятно, мѣшало маневрированію. Я рѣшилъ подняться, по крайней мѣрѣ, на десятокъ метровъ надъ вершиною башни. Этотъ маневръ отнималъ у меня лишнее время, но въ то же время я приобрѣталъ увѣренность, что, по крайней мѣрѣ, вѣтромъ не прижметъ меня къ самой башнѣ, когда я буду ее огибать. Это былъ опытъ, вынесенный мною въ то время, когда одинъ изъ моихъ предыдущихъ аппаратовъ, вслѣдствіе потери газа и остановки работы мотора, волочило надъ крышами Парижа—по направленію къ Эйфелевой башнѣ...



Одинъ изъ полетовъ Сантоса-Дюмона въ Монако.

„Изъ Сэнь-Клу я отправился въ 2 часа 42 минуты пополудни. Когда, достигнувъ Эйфелевой башни, я круто повернулъ руль и сталъ огибать ея громоотводъ, описывая кругъ приблизительно въ пятьдесятъ метровъ,—было 2 часа 51 минута. Значить, въ девять минутъ я уже сдѣлалъ путь въ гѣять съ половиною километровъ и совершилъ трудный поворотъ. Теперь оставалось исполнить вторую половину работы—вернуться въ Сэнь-Клу.

„Но на этомъ обратномъ пути дѣло пошло съ куда большимъ затрудненіемъ.

„Начать съ того, что моторъ, который при первой части пути работалъ отлично, вдругъ закапризничалъ. Едва я отошелъ отъ башни Эйфеля на 500 метровъ, какъ онъ сталъ угрожать совсѣмъ остановиться, и нѣкоторое время я оставался въ полной неизвѣстности, что будетъ дальше. Я бросилъ руль и сталъ осматривать моторъ, пытаясь вновь пустить его въ ходъ. Тѣмъ временемъ аэростатъ находился надъ лѣсомъ, и тутъ подвергся извѣстному каждому опытному аэронавту явленію: лѣсныя пространства притягиваютъ къ себѣ аэростатъ влѣдствіе охлажденнаго воздуха надъ ними.

„Покуда моторъ онять пришелъ въ движеніе, — потерявшій поступательную силу аэростатъ опустился къ Булонскому лѣсу, словно рассчитывая среди его

деревьевъ покончить сегодняшнюю работу и опочить отъ трудовъ. Я торопливо передвинуль грузъ назадъ, носъ аэростата поднялся, моторъ работаль, хотя сначала и лѣнливо, но аэростатъ пересталь спускаться и поплыль впередъ, сталь подниматься рѣзко по восходящей діагонали,—потому что моторъ работаль теперь нормальнымъ ходомъ. А минуты бѣгутъ, и такъ близокъ срокъ. Стоитъ прозѣвать мгновенье,—и я потеряю право на получение приза. Обдумавъ это положеніе, я предоставиль аэростату итти полнымъ ходомъ, самъ же принялся манипулировать съ канатами и грузомъ, чѣмъ добился того, что баллонъ приняль-таки горизонтальное положеніе.

„Все обошлось благополучно: не спускаясь и не умѣряя скорости, чтобы не потерять времени, я пронесся надъ головами судей и толпы зрителей на площади аэро-клуба. Это было въ 3 часа, 11 минутъ, 30 секундъ. До срока оставалось еще тридцать секундъ.

„Когда аэростатъ опустился, притянутый за брошенный мною канатъ, я крикнуль судьямъ:

— Я выиграль?

— Да!—крикнули мнѣ въ отвѣтъ. Это кричала толпа...“

Однако, Сантосу пришлось пережить нѣкотораго рода борьбу изъ-за приза Дейча: условія конкурса оказались не совсѣмъ ясными, нашлись казуисты, которые заявляли, что моментомъ возвращенія аэростата надо считать не пролетъ его надъ головами судей, а фактическое возвращеніе на аэродромъ. Тогда аэронавтъ опоздалъ... на полминуты или, о, ужась, на сорокъ секундъ!

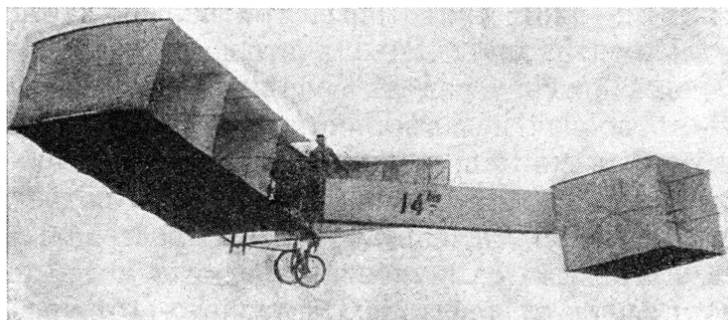
Но заслуги Сантоса были признаны судьями, да не ими одними—всѣмъ міромъ за нимъ было признано право на призъ Дейча.

\* \*  
\*

Однако Сантось-Дюмонъ отнюдь не успокоился на завоеванныхъ лаврахъ и не удовольствовался полученными почестями.

За аэростатомъ номеръ шестой слѣдуетъ номеръ седьмой, восьмой, девятый. Послѣдній былъ въ особенности популярень, такъ какъ аэронавтъ показывался съ нимъ въ Парижѣ рѣшительно вездѣ... Изъ дальнѣйшихъ надо отмѣтить № 11, совершавшій полеты въ Монако, на берегу Средиземнаго моря, въ которомъ неутомимому труженнику пришлось даже искупаться нѣсколько разъ изъ-за паденія аэростата...

Въ 1906 году когда управляемыми аэростатами стали обзаводиться уже всѣ государства для военныхъ цѣлей, а на очереди стояло разрѣшеніе вопросовъ авіаціи,—Сантось-Дюмонъ съ тѣмъ-же воодушевленіемъ сталь строить аэропланы и на своемъ аппаратѣ, получившемъ „№ 14 bis“ совершилъ въ ноябрѣ 1906 года первый въ Европѣ полетъ на приборѣ тяжелѣйшемъ воздуха.



Первый аэропланъ Сантоса-Дюмона.



# Графъ ЦЕППЕЛИНЪ.

---

Национальный германскій герой, творецъ оригинальныхъ воздушныхъ крейсеровъ, графъ Фердинандъ фонъ-Цеппелинъ состоитъ въ нѣкоторомъ свойствѣ съ Россіей, будучи съ 1895 года женатъ на лифляндской баронессѣ Исабеллѣ фонъ-Вольфъ.

Можетъ быть это оказало нѣкоторое вліяніе на то благодущіе его, съ которымъ онъ относился ко всѣмъ неудачамъ, преслѣдовавшимъ его изобрѣтенія... Преобладаніе нѣмецкой крови и воспитаніе дали ему цѣпкость, настойчивость и несокрушимую тевтонскую энергію въ достиженіи цѣли. А геній гальскаго происхожденія по матери-француженкѣ сказался у него въ широкомъ полетѣ творческой мысли, соединенномъ съ стремленіемъ къ щепетильно тонкой, добросовѣстно-нѣмецкой отдѣлкѣ мелочей и деталей.

Предки графа Цеппелина по женской линіи были французы. Императоръ австрійскій Іосифъ II подарилъ прадѣду по матери графа Цеппелина заброшенный и покинутый доминиканскій монастырь въ Констанцѣ вмѣстѣ съ небольшимъ островкомъ, на которомъ онъ былъ построенъ. Здѣсь родилась мать графа Цеппелина и здѣсь же, въ боковомъ флигелѣ монастыря, родился 8 іюля 1838 г. знаменитый сынъ. А отъ отца своего великій пилотъ германскаго воздушнаго флота унаслѣдовалъ еще небольшое помѣстье около города Констанца. Эти обстоятельства выясняютъ связь изобрѣтателя съ родиной его неодоушевленныхъ дѣтищъ.

Здѣсь, на швейцарскомъ берегу Боденскаго озера, графъ Цеппелинъ дома; сюда влекутъ его родственныя и политическія симпатіи. Пріѣзжая на родной берегъ, графъ Фердинандъ оставляетъ всякую официальность, величіе и славу, обращаясь попросту въ добраго семьянина, любезнаго хозяина, умѣлаго земледѣльца и земле-владѣльца, какимъ знаютъ его всѣ близкіе. На озерѣ-же, въ плавучемъ докѣ съ навѣсомъ для дирижаблей, онъ неутомимый работникъ, забывающій домашній уголь ради любимаго дѣла.

На все время, предшествовавшее спуску „Цеппелина I“, графъ Фердинандъ отказался отъ комфорта, семейнаго угла, всѣхъ домашнихъ аристократическихъ привычекъ и поселился въ гостиницѣ въ Фридрихсгафенѣ, на озерѣ. Но заурядный гостиничный номеръ служилъ ему только для ночлега: дни онъ проводилъ на водѣ, въ крытомъ докѣ, самъ работая больше всѣхъ.

Удивительное спокойствие духа и самообладание обнаружил графъ въ день, назначенный для перваго, отложеннаго полета.

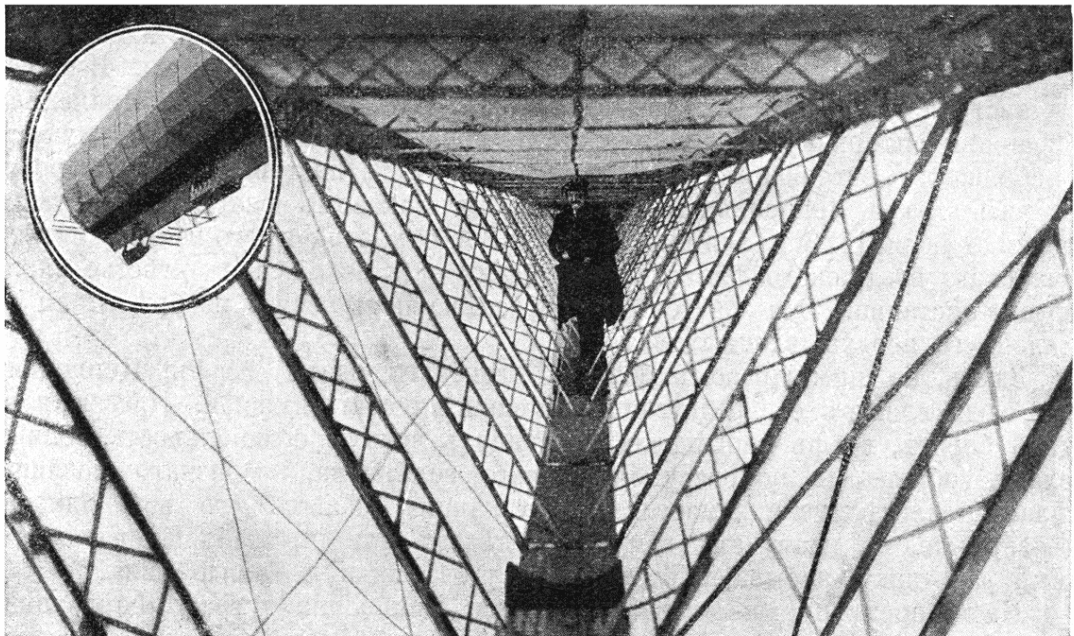
Въ четыре часа утра, 19 іюня 1908 года, графъ былъ уже на ногахъ, готовый къ поѣздкѣ въ докъ, чтобы присутствовать при наполненіи баллона газомъ и при послѣднихъ подготовленіяхъ къ подъему. Въ половинѣ пятаго стали собираться гости—и „Цеппелинъ“, вполне, казалось, подтянувшійся и прифрантившійся къ полету, былъ выведенъ изъ дока. Но проходили часъ за часомъ, а дирижабль все стоялъ на мѣстѣ.

Наконецъ, къ пароходу съ приглашенными подѣхалъ моторный катеръ графа, и самъ онъ яснымъ и спокойнымъ голосомъ объявилъ, что на этотъ разъ полетъ не состоится и что онъ приглашаетъ гостей къ осмотру дирижабля.

Оказалось, что одна изъ детонаціонныхъ камеръ мотора давала утечку газа, и техникъ не могъ поручиться за правильное функционированіе механизма.

Графъ рѣшительно отказался отъ полета. Будь на его мѣстѣ импульсивный, нервно-легкомысленный французъ или упрямый англичанинъ, они поставили бы на карту и себя и будущее дѣла, лишь бы не ударить въ грязь лицомъ передъ почетными гостями. Но графъ предпочелъ прочный успѣхъ въ будущемъ удовлетворенію минутной вспышки самолюбія въ настоящемъ. Въ этотъ же вечеръ, лишь только гости уѣхали на берегъ, Цеппелинъ вновь сѣлъ за работу, рѣшивъ выступить не иначе какъ подготовленнымъ до послѣдняго гвоздика.

И блестящіе успѣхи полета 20 іюня и 1-го іюля показали, насколько правъ былъ создатель „Цеппелина“, когда наканунѣ не поставилъ на карту судьбу свою и своего изобрѣтенія.



Послѣднее дѣтище графа Цеппелина „ZVII“.—Корридоръ, соединяющій среднюю гондолу—пассажирскую каюту—съ боковыми гондолами.

# Съ графомъ Цеппелиномъ черезъ Швейцарію.

Очеркъ профессора Гергезелля.

Какъ другу и старому сотруднику графа Цеппелина, на мою долю выпало большое счастье принять участіе въ двѣнадцатичасовомъ воздушномъ путешествіи надъ швейцарскими горами, т. е. надъ мѣстностью, представляющей наибольшія затрудненія для всякаго передвиженія вообще. Мнѣ было отведено мѣсто въ передней гондолѣ, гдѣ сосредоточены всѣ органы управленія аэростатомъ, и нѣкоторыя заботы по управленію: именно регулированіе рулей глубины лежало на моей отвѣтственности.

Было чудесное утро, когда мы въ незабвенный для исторіи день 1-го іюля 1908 года выѣхали къ пловучему эллингу у Манцелля на небольшемъ пароходѣ „Вюртембергъ“, хорошо знакомомъ мнѣ по прежнимъ опытамъ съ воздушными змѣями. Тамъ насъ ожидали, такъ какъ инженеромъ Дюррѣ дирижабль былъ приведенъ уже въ полную готовность. Мы быстро заняли свои мѣста въ передней гондолѣ вмѣсто людей, временно помѣщенныхъ туда при уравновѣшиваніи дирижабля. Всего насъ здѣсь помѣстилось восемь человѣкъ: гр. Цеппелинъ, инженеръ Дюррѣ, я, два флотскихъ лейтенанта и три машиниста. Въ задней гондолѣ находилось тоже три машиниста. Въ пространствѣ между обѣими гондолами помѣстился по приглашенію графа еще писатель Зандтъ, пожелавшій удостовѣриться, насколько его представленія о воздушномъ путешествіи согласуются съ дѣйствительностью.

Въ семь минутъ дирижабль былъ извлеченъ изъ эллинга, поднятъ въ воздухъ и тотчасъ же пущенъ полнымъ ходомъ къ Констанцу, который мы достигли уже черезъ 20 минутъ и благополучно перелетѣли при живомъ восторгѣ всего населенія. Передъ нами зеленѣли гористые берега Рейна; вправо—виднѣлись богатые села и монастыри; сзади гордо и одиноко высились грозныя скалы Гогентвиля.

Но мы неслись быстро со скоростью до 50 километровъ въ часъ, и для наблюдений не имѣлось много времени. Оставивъ позади себя широкую поверхность нижняго озера, мы вступили въ постоянно мѣняющуюся долину Рейна, и тутъ началась самая тяжелая, но и самая интересная часть путешествія—лавированіе среди узкихъ горныхъ долинъ. Ознакомиться съ этими послѣдними—было главной задачей нашей поѣздки. Мы легко могли бы подняться надъ самыми высокими изъ окружавшихъ насъ горъ, такъ какъ имѣвшійся въ изобиліи балластъ позволялъ достигнуть высоты болѣе чѣмъ 1.200 метровъ, но именно для испытанія хода дирижабля въ этихъ узкихъ корридорахъ, гдѣ часто мѣняется и направленіе вѣтра, мы оставались на небольшой высотѣ отъ земли.

Дирижабль пролетаетъ надъ многими селеніями съ остроконечными крышами швейцарскихъ домиковъ. Мы видимъ, какъ при нашемъ приближеніи люди начинаютъ оживленно собираться вмѣстѣ, сильно жестикулируя, махая шляпами, платками, вывѣсивая флаги, взбираясь на крыши, которыя скоро всѣ начинаютъ чернѣть отъ насѣвшей публики. Мы слышимъ сквозь гулъ моторовъ крики „ура“ и различныя привѣтствія; мы чувствуемъ, что и другіе люди должнымъ образомъ оцѣниваютъ важность и значеніе нашего полета. Но дирижабль летитъ дальше, и панорама подъ нами мѣняется; мы пролетаемъ надъ шаффгаузенскимъ водопадомъ,

привѣтствующимъ насъ своимъ шумомъ, и всего лишь въ 100 метрахъ отъ него любимъ этой рѣдкой картиной сверху. И невольно думается: вотъ водопадъ—громадное препятствіе для судовъ, плывущихъ по Рейну; а мы, на дирижабль, прошлись надъ нимъ такъ же свободно, какъ и всюду въ другомъ мѣстѣ; и много еще другихъ препятствій, грозныхъ для передвиженія по сушѣ и водѣ, перестали для насъ существовать совершенно...

Слѣдуя теченію Рейна, подвергаясь часто и вѣтру, мы долетаемъ до устья Тура и затѣмъ поварачиваемъ вправо, въ горы Швейцаріи. Всюду насъ встрѣчаютъ толпы народа, всюду Швейцарія шлетъ свой привѣтъ.

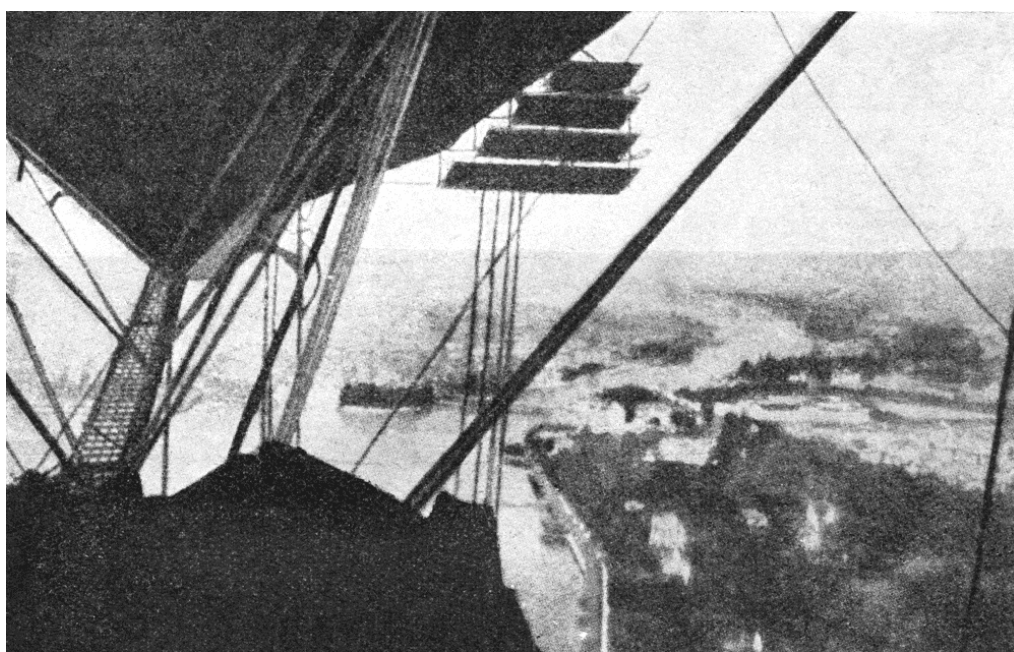
Но путешествіе въ узкихъ долинахъ слишкомъ уже затягивается, становится утомительнымъ. На нашихъ глазахъ, внизу, желѣзнодорожный поѣздъ вдругъ скрывается, нырнувъ въ тунель. Мы тоже въ нѣкоторомъ родѣ „ныряемъ“—но вверхъ: съ поднятыми выше рулями глубины, безъ малѣйшаго расходованія балласта, дирижабль величественно забирается въ высоту, чтобы лерелетѣть Булахскую гору. Параллельно тунелю мы пролетаемъ надъ горой въ высотѣ 550 метровъ, чтобы затѣмъ вновь спуститься на высоту тунеля, дѣйствуя опять только рулями глубины. Затѣмъ въ 12 ч. 12 м. мы проходимъ надъ Баденомъ, держа курсъ вдоль одной боковой долины къ югу отъ города и вскорѣ минуемъ Реусскую долину, вытянувшуюся длинной полосой, идя со скоростью 55 километровъ въ часъ. А еще черезъ нѣкоторое время передъ нами показываются голубыя поверхности Цугерскаго и Фирвальшtedтскаго озеръ, съ высящими по сторонамъ вершинами горъ Пилатъ и Риги и блестящей снѣжной поверхностью Бернской области. Вотъ показывается Люцернъ... Фирвальдштетское озеро у насъ подъ ногами— курсъ держится прямо на серединѣ его, вдоль хребта Пилата. Внизу мы видимъ бѣлые пароходики, снующіе въ различныхъ направленіяхъ съ многочисленными пассажирами, ликующими и что-то намъ кричащими... Улицы, набережныя—все кишитъ народомъ, какъ муравейникъ.

Далѣе мы беремъ направленіе влѣво къ Цугерскому озеру. Послѣднее обращать вниманіе своей свѣтло-голубой поверхностью, особенно бросающейся въ глаза сравнительно съ темной водой Фирвальдштетскаго озера. Идя дальше на Ротенбахъ, гдѣ узкое озеро суживается до одного километра шириной, мы имѣемъ случай убѣдиться, насколько переменчива сила вѣтра въ горахъ: здѣсь, въ узкой долинѣ насъ встрѣчаетъ такой сильный вѣтеръ, что дирижабль подвигается впередъ со скоростью едва въ 1 секундо-метръ... Другими словами, приходится бороться съ вѣтромъ силой до 14 секундо-метровъ. Но къ счастью, эти горныя ворота не длинны,— скоро аэростатъ снова полнымъ ходомъ несется надъ южной, широкой частью озера.

Затѣмъ нужно перебраться къ Цюрихскому озеру. Для этого надо подняться на высоту 830 метровъ, идя навстрѣчу еще сѣверо-восточному вѣтру, сила котораго, какъ мы узнали послѣ на Цюрихской метеорологической станціи,—опредѣлялась въ 6 секундо-метровъ. Мы вновь подняли рули глубины, и дирижабль послушно пошелъ вверхъ. Этотъ перелетъ черезъ Горгень сильно затруднялся высокой горой, которую только съ лѣвой стороны прорѣзываетъ узкая долина. Въ этотъ корридоръ мы и направились. Воздушныя теченія образовали тамъ весьма сильные вертикальные потоки, которые стремились увлечь аэростатъ вверхъ, толкая его одновременно и назадъ. Въ борьбѣ съ этими теченіями рули горизонтальные и вертикальные доказали вполнѣ свои прекрасныя качества; дирижабль, дрожа всѣмъ тѣломъ, хорошо сохранялъ устройчивость, и хотя медленно, но вѣрно шелъ къ Пасской возвышенности.

Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, особенно узкихъ, движеніе совсѣмъ замедлялось и даже минутами мы двигались назадъ—доказательство, что сила вѣтра иногда превышала 15 секундо-метровъ. Послѣ этого пришлось искать защиты отъ вѣтра за скалами, для чего мы двигались то вправо, то влѣво; тутъ были моменты, когда казалось, что наша корма задѣваетъ за боковыя стѣны корридора—до того послѣдній былъ мѣстами узокъ...

Въ 1 ч. 50 м. мы находились надъ Пасской возвышенностью, на высотѣ 840 метровъ отъ уровня моря. И вдругъ въ нѣсколько секундъ картина быстро измѣнилась. Передъ нами красовалось во всю длину Цюрихское озеро, влѣво отъ насъ цюрихская котловина, вправо—Раппельсвильская бухта. При ясномъ солнечномъ освѣщеніи мы любовались живописной мѣстностью и чернѣвшими на гладкой поверхности озера Уфкаускими островами.



Пролетъ „Цеппелина“ надъ Швейцаріей.

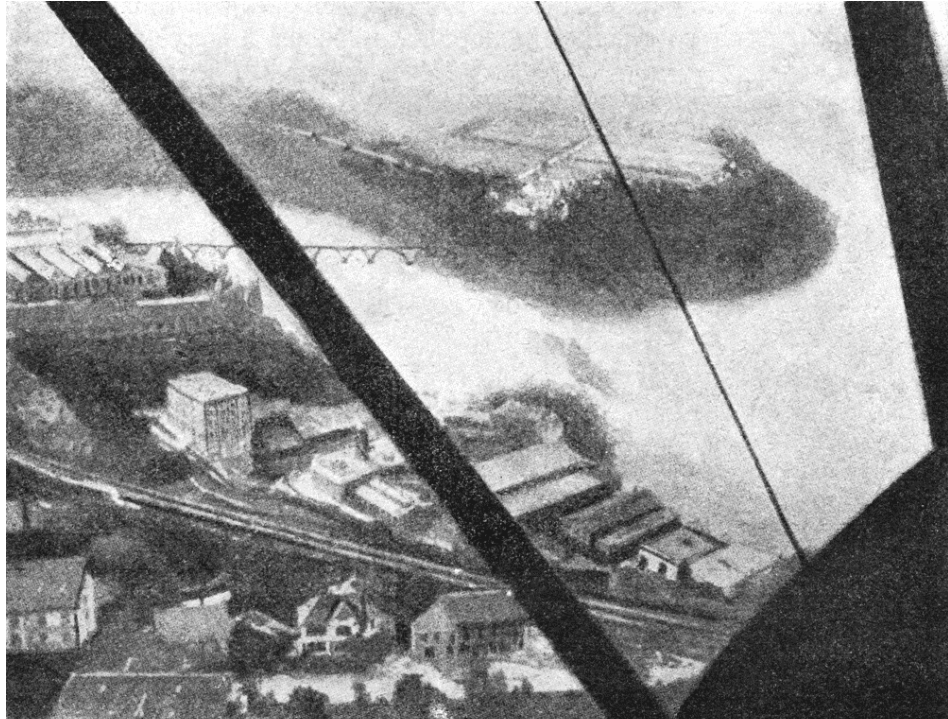
Такъ же медленно, какъ и при взлетѣ, аэростатъ сталъ опускаться внизъ. Вѣтеръ все еще былъ сильный—13—14 секундо-метровъ—и дулъ навстрѣчу. Однако рули глубины дѣйствовали прекрасно, неизмѣнно опуская насъ все ниже, и къ 2<sup>1</sup>/<sub>4</sub> часамъ мы шли уже совершенно спокойно надъ озеромъ на высотѣ 400 метровъ, держа курсъ на Цюрихъ. Пятнадцать километровъ, отдѣлявшихъ насъ отъ цѣли, мы прошли съ затратой цѣлаго часа времени— такъ сильно мѣшала встрѣчный вѣтеръ.

Цюрихъ тоже встрѣтилъ насъ радостными привѣтствіями. Пролетая какъ можно ниже, мы видѣли бѣжавшихъ людей, съ поднятыми кверху головами и протянутыми руками, громко кричащихъ „ура“. И мы не оставляли эти привѣтствія безъ отвѣтовъ, махая платками и бросая карточки...

Дальше мы свернули къ сѣверу, идя надъ чудными лѣсистыми горами, все время противъ сѣверо восточнаго вѣтра силой около 6 секундо метровъ. Въ одномъ мѣстѣ путь шелъ надъ линіей желѣзной дороги; съ однимъ поѣздомъ нашъ дирижабль даже состязался нѣкоторое время,—но безъ результата для той и другой стороны.

Около 4 часовъ мы были надъ Винтертуромъ, а послѣ пяти—надъ Фрауенфельдомъ, гдѣ обмѣнялись привѣтствіями съ офицерами артиллерійской школы. Въ 5<sup>1/2</sup> часовъ вдали заблестѣла знакомая поверхность Боденскаго озера, и при вечернихъ лучахъ солнца показались родные города нашего аэростата и громадный элингъ, манящій къ себѣ обратно. Но уставшая команда тѣмъ не менѣе воспротивилась опусканію на землю. Аэростатъ былъ направленъ къ востоку, чтобы во исполненіе обѣщанія обойти еще Роршахъ и Рейнскую долину.

По возвращеніи мы видѣли еще чудное зрѣлище—закатъ солнца: надъ розовѣющей водой висѣло ярко-красное ядро, медленно погружавшееся въ озеро. Кругомъ было тихо... И только надъ нами жужжали пропеллеры свою однообразную пѣснь...



Фотографія мѣстности, снятая съ „Цепелина“ при полетѣ.

Въ 8 ч. 26 м. гондолы коснулись поверхности воды,—точно въ тотъ же часъ, когда утромъ онѣ отъ нее отдѣлились.

За двѣнадцать часовъ полета мы пролетали въ различныхъ направленіяхъ надъ городами и горами, переправлялись черезъ границы между отдѣльными государствами, имѣя въ своихъ рукахъ власть надъ аэростатомъ чувствуя себя всегда господами положенія и настоящими побѣдителями воздушнаго океана...

А рядомъ со мной стоялъ человекъ, который, вопреки мнѣнію всего свѣта, далъ намъ въ руки эту великую побѣду. Вся фигура его выражала скромность, но не безъ гордости отъ сознанія важныхъ результатовъ его трудовъ... Спокойная улыбка озарила его лицо, когда онъ, посмотрѣлъ на сараи, куда должны были ввести его аэростатъ...

Профессоръ Гергезелль.

## ВОЗДУХОПЛАВАНІЕ ВЪ РОССІИ \*).

До недавняго еще времени у насъ господствовало мнѣніе, что въ Россіи вообще мало интересовались вопросами человѣческаго летанія. Однако, рукопись нѣкаго А. Сулакадзева, найденная въ 1908 году въ одной частной библіотекѣ (Я. Е. Березина-Ширяева), даетъ довольно обширный матеріалъ, изъ котораго можно видѣть, что и въ прежніе вѣка среди русскихъ было не мало людей, задававшихся цѣлью разрѣшить проблему летанія, и что только особыя условія, весь укладъ нашей жизни создавалъ много треній и препятствій къ дальнѣйшему развитію дѣла.

Въ этой рукописи, относящейся къ началу XIX столѣтія и озаглавленной: „О воздушномъ летаніи въ Россіи съ 906 лѣта по Р. Х.“, приводится не мало различныхъ фактовъ, какъ отдѣльные люди тѣми или иными способами пытались подняться на воздухъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ будто бы и удачно даже, но конецъ всегда, къ сожалѣнію, бывалъ плачевный.

Вотъ для примѣра нѣсколько дословныхъ выписокъ.

„1699 г. Стрѣлецъ Рязанской Сѣровъ дѣлалъ въ Ряжскѣ крылья, изъ крыльевъ голубей великіе, и по своей обыкности хотѣлъ летѣть, но только поднялся аршинъ на семь, перекувырнулся и упалъ на спину, но небольшо“.

„1729 года въ селѣ Ключѣ, недалеко отъ Ряжска, кузнецъ Черпакъ Гроза называвшійся здѣлалъ крылья изъ проволоки, надѣвалъ ихъ, какъ рукава; на вострыхъ концахъ надѣты были перья самыя мягкія, какъ пухъ изъ ястребовъ и рыболововъ, и по приличію на ноги тоже какъ хвостъ, а на голову какъ шапка съ длинными мягкими перьями; леталъ такъ, мало дѣло ни высоко ни низко, усталъ и спустился на кровлю Церкви, но попь крылья сжегъ, а его едва не проклялъ“.

„1745 года изъ Москвы шелъ какой-то Карачевецъ и дѣлалъ змѣи бумажные на шестикахъ, и прикрѣпилъ къ петлѣ. Подъ нею сдѣлалъ сѣдалку и поднялся, но его стало крутить, и онъ упалъ, ушибъ ногу и болѣе не поднимался“.

„1731 года въ Рязанѣ при воеводѣ подъячій Нерехтецъ Крякутной фурвинъ здѣлалъ какъ мячъ большой, надулъ дымомъ поганымъ и вонючимъ, отъ него здѣлалъ петлю, сѣлъ въ нее и нечистая сила подняла его выше березы, и послѣ ударила его о

---

\*) Источниками служили отдѣльныя статьи и замѣтки, помѣщавшіяся разновременно въ журналахъ „Воздухоплаватель“ и „Вѣстникъ Воздухоплаванія“.

колокольню, но онъ уцѣпился за веревку, чѣмъ звонятъ, и остался тако живъ. Его выгнали изъ города, онъ ушолъ въ Москву и хотѣли закопать живого въ землю или сжечь“.

Послѣдній опытъ говоритъ безусловно о попыткѣ подняться на воздушномъ шарѣ, наполненномъ какимъ-либо дымомъ. И кто знаетъ, не будь такого отрицательнаго отношенія къ этимъ опытамъ со стороны другихъ, можетъ быть, честь примѣненія въ жизни первыхъ аэростатовъ принадлежала бы не братьямъ Монгольфье во Франціи (ихъ опыты относятся къ 1783 году), а нашимъ соотечественникамъ.

Интересно, что и въ другихъ сохранившихся рукописяхъ есть отмѣтки о крайне отрицательномъ отношеніи ко всякимъ изобрѣтателямъ, пытавшимся подняться на воздухъ. Такъ, сохранилась память, что въ царствованіе Іоанна Грознаго нѣкій „смердь Никитка боярскаго сына Лупатова холопъ“ совершилъ вокругъ Александровской слободы, въ присутствіи царя и массы публики, нѣсколько удачныхъ полетовъ при помощи какой-то машины на подобіе птичьихъ крыльевъ. Но окончилось это дѣло для летуна очень скверно. Вотъ какой суровый приказъ послѣдовалъ послѣ его удачныхъ опытовъ. „Человѣкъ не птица, крыльевъ не имать. Аще-же приставитъ себѣ аки крылья деревянны,—противъ естества творитъ. То не Божье дѣло, а отъ нечистой силы. За сіе дружество съ нечистой силой отрубить выдумщику голову. Тѣло окаяннаго пса смердящаго броситъ свиньямъ на съѣденіе. А выдумку, аки дьявольскою помощію снаряженную, послѣ божественной литургіи огнемъ сжечь“.

Понятно, что при такихъ взглядахъ на летаніе никакого развитія первоначальныхъ опытовъ ожидать было нельзя, потому что послѣдствія даже удачныхъ попытокъ отбивали охоту у самыхъ ярыхъ изобрѣтателей. А въ концѣ XVIII вѣка, когда успѣхи Монгольфье проникли въ Россію и объяснять ихъ „нечистью“ было уже невозможно, появился спеціальнй приказъ, воспрещающій заниматься такими опытами изъ соображеній другого рода: „въ предупрежденіе пожарныхъ случаевъ или несчастныхъ приключеній, могущихъ произойти отъ новоизобрѣтенныхъ воздушныхъ шаровъ, наполненныхъ горючимъ воздухомъ или жаровнями со всякими горючими составами, приказано, чтобы никто не дерзаль пускать на воздухъ такихъ шаровъ подѣ страхомъ уплаты пени въ 25 руб. въ приказъ общественнаго призрѣнія и взысканія возможныхъ убытковъ“. Болѣе того: когда въ 1786 году для демонстраціи своихъ опытовъ на монгольфьерахъ въ Россію хотѣлъ пріѣхать извѣстный воздухоплаватель французъ Бланшаръ, то ему было предложено—для прогулокъ подальше выбрать закоулокъ: „ибо здѣсь отнюдь не занимаются сею и другою подобной аэроманією, да и всякіе опыты оной яко безплодныя и ненужныя у насъ совершенно затруднены“.

Несмотря на такія стѣсненія, интересъ въ публикѣ, повидимому, былъ большой. Это доказывается и тѣмъ, что стали появляться книги по воздухоплаванію. Такъ, въ 1783 году была переведена одна книга съ французскаго, получившая заглавіе: „Разсужденіе о шарахъ, горючимъ веществомъ наполненныхъ и по воздуху летающихъ или воздухоносныхъ, изобрѣтенныхъ г. Монгольфьеромъ въ Парижѣ“. Въ слѣдующемъ году появилась въ Спб. такая же книжка на нѣмецкомъ языкѣ, а въ 1794 году еще одна на русскомъ (тоже переводная)—„Искусство летать по птичьему“. Вмѣстѣ съ этимъ кое-гдѣ начались и демонстраціи полетовъ. Тому же Бланшару удалось совершить въ 1789 году полетъ съ графомъ Потоцкимъ въ Варшавѣ, а въ 1802 году въ Петербургѣ и Москвѣ демонстрировали полеты воздушныхъ шаровъ итальянскій профессоръ Черни, „балансеръ“ Терци и еще одинъ итальянецъ, „извѣстный



своими фокусами-покусами славный Пинетти-де Мерси, профессор и демонстраторъ физики и математики“. Изъ объявленій того времени въ „Московскихъ Вѣдомостяхъ“ видно, что шаръ Терци, имѣвшій въ окружности 24, а въ высоту 14 аршинъ, съ „желаемымъ успѣхомъ“ плавалъ надъ Москвой очень долго на виду всѣхъ жителей“, а самъ г. Терци „удостоился отъ почтенной публики лестнаго для себя одобренія, равно и показанное искусство его и компаніи въ гимнастикѣ и балансированіи также и созданный фейерверкъ доставили зрителямъ немалое удовольствіе“.

Но еще большій успѣхъ у публики имѣли полеты француза Гарнерена въ 1803 году. Первый полетъ состоялся 20-го іюня въ Петербургѣ, со двора 1-го Кадетскаго корпуса. Летѣлъ Гарнеренъ вмѣстѣ со своей женой и спустился недалеко отъ Малой Охты; при подъемѣ присутствовала вся царская семья и масса публики. Второе путешествіе имѣло мѣсто 18 іюля; въ немъ совершенно неожиданно принялъ участіе 60-лѣтній генераль Львовъ; полетъ длился болѣе  $\frac{1}{2}$  часа и закончился въ 3-хъ верстахъ отъ Краснаго Села, причемъ шаръ пронесло вѣтромъ и надъ заливомъ.

Въ сентябрѣ Гарнеренъ съ меньшимъ успѣхомъ подвизался въ Москвѣ, представляя „разныя воздушныя эволюціи съ шаромъ, канатомъ прикрѣпленнымъ, которыя кончатся постепеннымъ возвышеніемъ шара, по отсѣченіи канатовъ“. 20-го сентября вечеромъ Гарнеренъ вмѣстѣ съ соотечественникомъ Оберъ перелетѣлъ изъ Москвы куда-то въ окрестности, а на слѣдующій день, пополнивъ шаръ дымомъ и взявъ больше балласта, совершилъ полетъ одинъ по направленію на Калугу и Мещовскъ, спустившись черезъ  $3\frac{1}{4}$  часа въ 330 верстахъ отъ Москвы. Если предыдущіе спуски на землю оканчивались для храбраго воздухоплователя весьма удачно, такъ какъ окрестные жители Петербурга и Москвы извѣщались о предстоящемъ полетѣ, то здѣсь,—вдали отъ центра,—ему пришлось испытать при встрѣчѣ съ крестьянами послѣ спуска нѣсколько довольно тяжелыхъ минутъ.

Въ переводѣ его книги, изданной съ описаніемъ всѣхъ полетовъ, объ этомъ повѣствуется такъ.

„Я опустился на землю безъ всякаго сильнаго удара, по причинѣ того, что я привязалъ подъ лодочку мою мѣшокъ балласта, и кликнулъ къ себѣ крестьянъ, которые тутъ случились. Они подходили ко мнѣ съ недоувѣрчивостью, останавливаясь отъ времени до времени и крестясь; наконецъ, стали они въ разстояніи отъ меня на пистолетный выстрѣлъ. Тогда показалъ я имъ нѣсколько серебряныхъ рублевиковъ, а какъ люди во всѣхъ земляхъ не отказываются отъ добра, которое ниспосылается имъ съ неба, то и помянутые крестьяне подошли ко мнѣ и взяли деньги, а зато, съ своей стороны, помогли мнѣ наполнить лодочку мою землею, изъясняя однакожь ко мнѣ великую недоувѣрчивость. Вскорѣ сбѣжались и другіе поселяне, по поводу чего я почелъ за нужное принять всѣ мѣры предосторожности. Я положилъ на землю нѣсколько серебряныхъ рублевиковъ и ордеръ, данный мнѣ его сіятельствомъ, господиномъ генераль-фельдмаршаломъ и главноначальствующимъ въ Москвѣ и ея губерніи, графомъ Иваномъ Петровичемъ Салтыковымъ, а самъ пошелъ изъ лѣсу на дорогу, взявъ съ собою ружье, пару пистолетовъ, кинжалъ и топоръ. Какъ скоро число крестьянъ увеличилось, то они подняли съ земли деньги, но никто изъ нихъ не умѣлъ прочесть положенной вмѣстѣ съ ними бумаги; должно было дожидаться прихода еще другихъ сотоварищей ихъ, и, наконецъ, нашелся между ними одинъ, знающій грамоту, который прочелъ имъ помянутую бумагу. Тотчасъ всѣ они стали кланяться въ мою сторону, куда я шель, и между тѣмъ креститься; а какъ нѣкоторые изъ нихъ подошли и къ

моей лодочкѣ, то я опять возвратился къ нимъ и, бывъ увѣренъ уже въ добромъ ихъ ко мнѣ расположеніи, началъ опоражнивать шаръ мой“.

Этотъ полетъ вызвалъ среди публики такой интересъ, что помимо своей книги Гарнеренъ сдѣлалъ еще нѣсколько сообщений и лекцій, и несмотря на высокія цѣны, публика всегда переполняла помѣщеніе.

Послѣ того Гарнеренъ совершилъ нѣсколько свободныхъ полетовъ въ Остзейскихъ провинціяхъ, а въ апрѣлѣ 1804 года, вмѣстѣ со своей супругой, вновь появился въ Москвѣ. Но его демонстраціи приобрѣли болѣе увеселительный характеръ—съ „магическими увеселеніями: инициация, заговоръ, пробужденіе Адама, тѣнь Людовика XVI, восхожденіе на воздухъ воздушной Нимфы и опущеніе ея съ парашютомъ“ и т. п. Правда, наряду съ этимъ объявлялось, что „преподается теорія воздухоплаванія и употребленія парашюта, открытіе дирекціи шаровъ профессоромъ Денцелемъ, описаніе летучаго корабля отца Галиена для поднятія на воздухъ арміи, состоящей изъ 4-хъ милліоновъ человѣкъ“... Изъ свободныхъ же полетовъ извѣстенъ одинъ, 8 мая 1804 г., въ которомъ принимала участіе и первая русская женщина,—нѣкая Тушеникова.

Тотъ же 1804 годъ долженъ быть отмѣченъ по первой въ Россіи попыткѣ использовать полеты на шарахъ для научной цѣли... И прежніе аэронавты во время своихъ полетовъ производили кое-какіе опыты по измѣренію тяжести тѣлъ, опредѣленію разрѣженности воздуха на различныхъ высотахъ и т. п., но Академія наукъ не придавала имъ серьезнаго значенія. Теперь же, воспользовавшись пребываніемъ въ Петербургѣ аэронавта Робертсона, Академія снарядила за свой счетъ спеціальнѣйшій полетъ, для участія въ коемъ былъ назначенъ академикъ Захаровъ. Цѣлью имѣлось выяснитъ возможность пребыванія человѣка на различныхъ высотахъ, а также произвести нѣкоторые опыты по измѣренію температуры и плотности воздуха въ различныхъ слояхъ, по измѣренію отклоненій магнитной стрѣлки, скорости испаренія жидкостей и т. п. Шаръ, имѣвшій емкость въ 9.000 куб. футъ, былъ наполненъ водородомъ, полученнымъ кислотнымъ способомъ путемъ воздѣйствія сѣрной кислоты на желѣзныя стружки. Общій вѣсъ его съ приборами, съѣстными припасами,  $2\frac{3}{4}$  пудами балласта и двумя пассажирами составлялъ 18 пудовъ 3 фунта. При сильномъ вѣтрѣ аэронавтамъ удалось совершить путешествіе на протяженіи 330 верстъ, продержавшись въ воздухѣ  $3\frac{1}{3}$  часа и поднимаясь на высоту, гдѣ уровень барометра опускался до 22 дюймовъ. Спускъ произошелъ вполне удачно для пассажировъ, но неблагополучно для взятыхъ съ ними приборовъ: послѣдніе были связаны передъ спускомъ въ большой узелъ и вмѣсто якоря спущены на канатъ внизъ, гдѣ при быстромъ еще ходѣ шара, они сильно трепались о землю и получили большія поврежденія. Интересный рапортъ Захарова объ этомъ полетѣ былъ напечатанъ Академіей наукъ черезъ три года въ „Технологическомъ журналѣ“ но къ сожалѣнію надеждамъ ученаго аэронавта о продолженіи такихъ опытовъ сбыться не пришлось—на воздушные шары должнаго вниманія обращено не было, и дальнѣйшее усовершенствованіе дѣла летанія на нихъ такъ и осталось на попеченіи лицъ, занятыхъ только эксплуатаціей полетовъ, совершаемыхъ для увеселенія публики.

Послѣдніе, къ счастью, не переводились. Въ теченіе 1804—5—6 годовъ и въ Петербургѣ, и въ Москвѣ неоднократно совершали публичные полеты иностранцы Александръ Робертсонъ и Вемме. Они летали и въ одиночку, и съ пассажирами, всегда собирая массу публики, несмотря и на высокія для того времени цѣны (5 р.,

3 р. и 1 р., а на площади у шара—25 рублей) Робертсонъ примѣнялъ въ своихъ полетахъ и „спущеніе парашюта съ человѣкомъ“, и дѣлалъ даже попытки обратить свой шаръ въ управляемый, втягивая оболочку внутрь и желая тѣмъ воспользоваться услугами вѣтра, какъ съ помощью парусовъ на морѣ. Любопытно, что на публику эти увѣренія дѣйствовали повидимому гипнотическимъ образомъ,—такъ она вѣрила словамъ Робертсона—„профессора физическихъ, гидравлическихъ, кинетозографическихъ и аэростатическихъ опытовъ“; въ сохранившемся номерѣ газеты „Московскія Вѣдомости“ говорится по этому поводу такъ: „многочисленные зрители были свидѣтелями маневра сдѣланнаго воздушнымъ шаромъ, онъ пошелъ сперва въ правую сторону, а потомъ повернулъ на лѣво“, при чемъ объясняется, что „уклоненіе сіе происходитъ отъ перемѣны вида, который Робертсонъ властенъ дать своему шару; ибо посредствомъ трехъ веревокъ можетъ втянуть такъ называемый экваторъ шара во внутренность сего послѣдняго, такъ что шаръ можетъ уже почестъся парусомъ, который болѣе или менѣе косвенно представляется направленію вѣтра“. Нечего и говорить, что всѣ эти „маневры“ происходили только въ воображеніи пылкаго аэронавта, или можетъ быть еще и журналиста.

Помимо иностранцевъ явились скоро и русскіе воздухоплаватели. Честь считаться первымъ принадлежитъ штабъ - лекарю Кашинскому, который далъ въ Москвѣ 24 сентября и 1 октября 1805 года два представленія. Объ успѣхѣ этихъ полетовъ можно судить по тому, что въ эти дни были отмѣнены даже спектакли въ Петровскомъ театрѣ—вся публика была отвлечена полетами. Болѣе подробныхъ свѣдѣній, къ сожалѣнію, не сохранилось.

Въ дальнѣйшемъ дѣло шло все такъ же, съ тѣмъ же увеселительнымъ характеромъ. „Опыты возлетѣнія“, „спущеніе съ парашютомъ“, всевозможныя „воздушныя охоты“ и „воздушныя бои“—представляли единственные примѣненія открытій Монгольфье и Шарля. Приѣзжающіе съ Запада, главнымъ образомъ французы и итальянцы, стали проникать и въ провинцію, дѣлая и тамъ хорошіе сборы своимъ „аэростатическимъ искусствомъ“. Изъ русскихъ, однако, много охотниковъ не находилось: повидимому публика обращала вниманіе на „компетентность“ въ своемъ дѣлѣ такихъ аэронавтовъ и не довѣряла искусству своихъ соотечественниковъ. Такъ, въ 1828 г., „спускъ на монгольфьерѣ съ ракетами“, предпринятый въ Москвѣ нѣкой мѣщанкой Ильинской, далъ сбору всего лишь 200 р., послѣ чего смѣлая воздухоплавательница, не окупивъ своихъ расходовъ, больше уже не поднималась.

1812 годъ долженъ быть отмѣченъ первой попыткой создать воздушное судно, управляемое, для борьбы съ нашествіемъ французовъ. Авторъ этого проекта—австріецъ Леппихъ—получилъ для выполненія своего плана уединенное мѣсто подь Москвой, сотни двѣ мастеровъ и извѣстную сумму денегъ. Въ чемъ именно заключался проектъ—доподлинно неизвѣстно, такъ какъ тайна его охранялась весьма строго. Повидимому это былъ какой-то аэростатъ, предназначавшійся передвигаться при помощи какихъ-то крыльевъ... Нечего и говорить, что изъ предпріятія ничего не вышло: „воздушный корабль“ не только не могъ выступить противъ врага, но ни разу не поднявшись въ воздухъ вообще, самъ спѣшно бѣжалъ по суху при приближеніи французовъ.

Въ 1847 году произошла первая въ Россіи катастрофа съ аэронавтомъ. Нѣкто Леде, сынъ балетнаго танцовщика и самъ танцовщикъ, предпринявъ въ Петербургѣ полетъ на шарѣ, былъ занесенъ вѣтромъ въ Ладожское озеро, гдѣ и погибъ.

Среди многих увеселительных полетов дальнѣйшаго времени надо выдѣлать полеты съ научной цѣлью, предпринятые М. А. Рыкачевымъ; одинъ такой полетъ былъ совершенъ въ 1868 г., и два другіе въ 1873 г., причемъ въ послѣдній разъ былъ использованъ аэростатъ „Жюль-Фавръ“, принадлежащій французу Бюнель. Полеты эти были удачно использованы и дали хорошій научный матерьяль.

Еще раньше, именно въ 1866 году,—послѣ окончанія сѣверо-американской войны (1861—1865 г.), гдѣ примѣнялись воздушные шары,—по инициативѣ генерала Тотлебена въ военномъ министерствѣ была образована коммиссія изъ офицеровъ инженерныхъ, артиллерійскихъ и генеральнаго штаба для выясненія вопроса о примѣненіи аэростатовъ къ военному дѣлу. Но просуществовавъ около десяти лѣтъ, эта коммиссія ничего не выработала, такъ что въ войнѣ съ Турціей русская армія была безъ аэростатовъ.

Только слѣдующая Тонкинская кампанія (1884 г.) вновь обратила вниманіе на необходимость включенія „воздушной отрасли“ въ военное дѣло, тѣмъ болѣе, что въ это же время изъ Франціи стали доходить извѣстія объ успѣшныхъ полетахъ дирижабля Ренара и Кребса. Распоряженіемъ военнаго министра Ванновскаго въ декабрѣ 1884 г. была образована новая коммиссія „по примѣненію воздухоплаванія, голубиной



**Генералъ А. М. Кованько,**  
нынѣ начальник Военной Воздухоплавательной школы.

почты и сторожевыхъ вышекъ къ военнымъ цѣлямъ“. Результатомъ работъ коммиссіи явилось сформированіе 15 февраля 1885 года кадровой воздухоплавательной команды въ составѣ одного офицера, двухъ унтеръ-офицеровъ и 20 рядовыхъ — изъ нижнихъ чиновъ Учебной гальванической роты. Начальникъ команды, поручикъ Кованько, былъ командированъ той же весной за границу для ознакомленія съ дѣломъ и для пріобрѣтенія аэростатовъ. Въ іюль воздухоплавательной командѣ, пополненной еще тремя офицерами, было отведено большое мѣсто на Волковомъ полѣ; команда приняла два прибывшіе изъ-за границы аэростата „Орель“ и „Соколь“ (емкостью по 1.000 м<sup>3</sup>) и приступила къ своей новой службѣ. Военный министръ Ванновскій первый показалъ

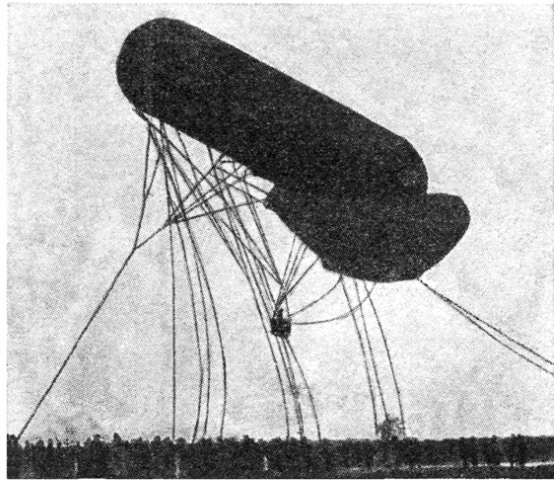
примѣръ, „что и на воздухѣ можно служить царю и отечеству“—какъ онъ выразился 11 августа, сядя въ корзину аэростата „Соколь“, впервые поднятаго на канатѣ. Послѣ многихъ подъемовъ привязнымъ способомъ, 6-го ноября того же 1885 года состоялся первый свободный полетъ, въ которомъ принимали участіе поручикъ Кованько, подпоручикъ Трофимовъ и иностранецъ Рудольфи, совершившій раньше въ Россіи много полетовъ. Въ 1887 году команда была преобразована въ „паркъ“. Въ 1888 году командиромъ парка былъ назначенъ поручикъ А. М. Кованько, который и до сихъ поръ стоитъ во главѣ этого учрежденія. Съ того же времени, согласно штату парка, объявленному въ 1890 году, каждый годъ къ парку прикомандировывалось для про-

ходженія курса восемъ офицеровъ, которые назначались затѣмъ въ учрежденныя „крѣпостныя воздухоплавательныя отдѣленія“ (въ восьми крѣпостяхъ).

Итакъ, къ девяностымъ годамъ воздухоплаваніе, хотя и въ самой первичной формѣ, было уже привито въ Россіи официально, получивъ извѣстную отрасль примѣненія къ жизненнымъ потребностямъ.

Одновременно съ этимъ, конечно, не безъ вліянія настойчивыхъ работъ и частичныхъ успѣховъ на Западѣ, вопросы воздухоплаванія стали находить себѣ вѣрныхъ адептовъ и среди общества. Идеей сдѣлать аэростатъ управляемымъ заинтересовались весьма многіе, и нѣкоторые проекты, предлагавшіеся для того, заслуживаютъ быть отмѣченными, какъ безусловно оригинальные и не лишенные интереса даже и въ настоящее время.

Изъ такихъ проектовъ нужно назвать однимъ изъ первыхъ проектъ дирижабля Костовича, заявленный еще въ концѣ 80-хъ годовъ, т. е. вскорѣ послѣ опытовъ съ дирижаблемъ Ренара во Франціи. Костовичъ предложилъ впервые жесткую систему для аэростата, имѣя въ виду именно тѣ же преимущества, которыми впослѣдствіи пытались воспользоваться Шварцъ, Северо и успѣшно воспользовался Цеппелинъ. Проектъ этотъ въ свое время былъ разсмотрѣнъ спеціальной комиссіей ученыхъ и техниковъ, которые засвидѣтельствовали, что проектъ имѣетъ въ основѣ вполне разумныя соображенія, согласованныя съ физическими законами, и что потому практическое выполненіе его не представляетъ ничего невозможнаго. Къ сожалѣнію, своевременно не было обращено вниманія на сконструированный Костовичемъ бензиновый моторъ, который для того времени былъ образцовымъ; поэтому то, что могло бы имѣть успѣхъ, оказалось погребеннымъ. Что же касается до дирижабля, то на постройку его была отпущена въ разное время правительственная субсидія въ размѣрѣ до 150.000 рублей, но средствъ этихъ оказалось недостаточно (по расчету конструктора требовалось еще 400.000 р.), и потому работы закончены не были. Вотъ особенности аэростата „русскаго Цеппелина“. Оболочка, сигаровидной формы, должна была имѣть емкость въ  $5.000\text{m}^3$ , при длинѣ въ 30 сажень и наибольшемъ поперечникѣ въ 6 сажень; бензиновый моторъ въ 80—100HP долженъ былъ приводить во вращеніе винты, расположенные по оси оболочки. Матерьялъ для послѣдней предназначался арборитъ—дерево, особымъ образомъ склеенное въ нѣсколько слоевъ, чѣмъ достигалась прочность въ шесть разъ болѣе нормальной. Легкость матерьяла, по расчетамъ конструктора, даетъ аэростату мертвый вѣсъ лишь около 50% всей его подъемной силы, такъ что на долю полезной нагрузки остается болѣе 150 пудовъ (у „Цеппелиновъ“ при  $15.000\text{m}^3$  емкости вѣсъ полезной нагрузки составляетъ 120 пудовъ).

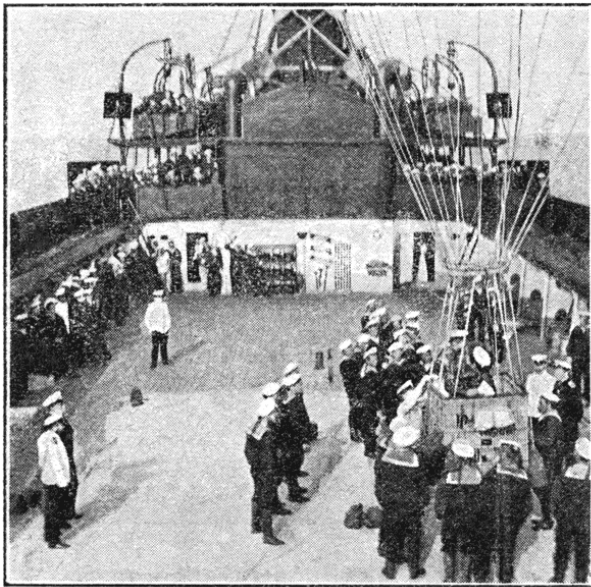


Русскій змѣйковый аэростатъ.

Другой проектъ, предложенный Циолковскимъ еще въ началѣ девяностыхъ годовъ, весьма любопытенъ тѣмъ, что ставитъ себѣ цѣлью разрѣшеніе самой существенной задачи аэростатики—урегулированіе постоянной подъемной силы газа въ оболочкѣ. Для этого авторъ предлагаетъ: 1) сдѣлать оболочку металлической, но мягкой, т. е. совершенно податливой внутреннему давленію газа (изъ волнистыхъ

листовъ); 2) дать возможность сохранять постоянство разности между температурой газа и температурой окружающей его среды, путемъ подогрѣванія внутренности оболочки посредствомъ трубы, проложенной по оси ея; 3) компенсированіе убыли горючаго для моторовъ (отчего подъемная сила увеличивается) сжиганіемъ газа изъ оболочки. Понятно, что если газъ въ оболочкѣ будетъ воленъ занимать при расширеніи или сжиманіи любую форму, а разность температуръ внѣшней и внутренней будетъ поддерживаться постоянной, путемъ большаго или меньшаго подогрѣванія газа, причѣмъ еще увеличеніе подъемной силы отъ сгорания горючаго моторовъ будетъ компенсироваться сжиганіемъ соотвѣтствующаго же (по подъемной силѣ) количества газа,—то не будетъ никакихъ причинъ къ нарушенію устойчивости аэростата въ вертикальномъ направленіи. На основаніи этихъ соображеній, теоретически безусловно правильныхъ, Циолковскій проектировалъ постройку аэростатовъ изъ латуни или

желѣза, емкостью въ  $7.000\text{m}^3$  и въ  $58.000\text{m}^3$ , увлекаясь идеей широкаго примѣненія такихъ дирижаблей для насущныхъ потребностей жизни. Однако практически къ выполненію аэростата приступлено не было изъ-за отсутствія нужныхъ средствъ.



**Аэростатъ на военномъ суднѣ.**

(деревянные рамы, обтянутыя полотномъ), способныхъ уклоняться подъ любымъ угломъ къ горизонту; аэронавтъ, подвѣшанный въ сѣдлѣ, вращаетъ ножными педалями горизонтальный винтъ и комбинируя одновременно уклонъ поверхностей заставляетъ аппаратъ идти вверхъ или внизъ динамическимъ способомъ.

Наряду съ этими проектами должны быть отмѣчены нѣкоторые шаги военного вѣдомства, предпринимавшаго постройку управляемыхъ аэростатовъ по предложеніямъ, поступавшимъ изъ-за границы.

Такъ, еще въ восьмидесятыхъ годахъ при воздухоплавательномъ паркѣ строился дирижабль по проекту нѣкоего иностранца Иона. Успѣха это предпріятіе не имѣло, хотя денегъ истрачено на него было не мало.

Въ 1893 году поступило предложеніе австрійца Шварца построить приспособленіе, обращающее любой воздушный шаръ въ управляемый... Затѣмъ это предложеніе свелось къ постройкѣ алюминіеваго дирижабля, на что и были отпущены довольно значительныя средства. Аэростатъ получилъ форму склепаннаго изъ алюминіевыхъ листовъ цилиндра, (сплюснутаго по бокамъ, заостреннаго на одномъ концѣ и притупленнаго на другомъ), къ которому на металлическихъ-же тягахъ, въ видѣ неизмѣняемой системы, была подвѣшана такая-же гондола. Бензиновый моторъ имѣлъ вращать два винта

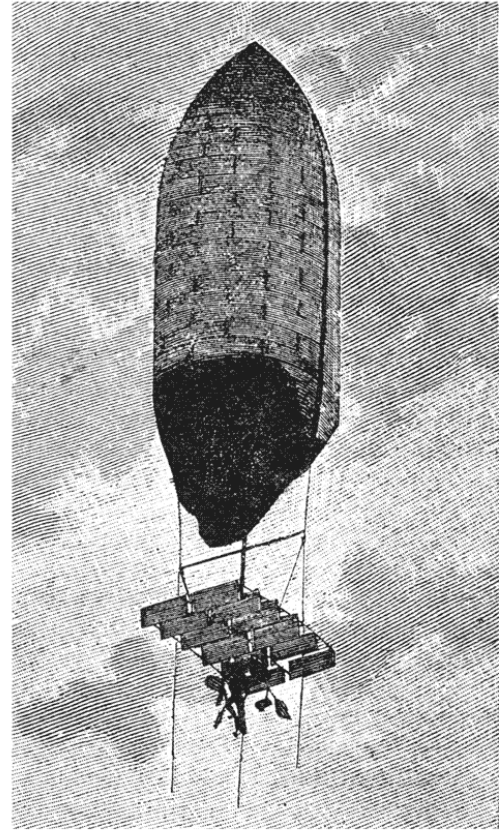
съ боковъ оболочки—для поступательнаго движенія, одинъ винтъ на перемѣнной горизонтальной оси подъ оболочкой—для перемѣны направленія, и еще одинъ винтъ подъ гондолой для регулированія высотой полета.

Результаты этой постройки были, однако, далеко не отрадныя. При первомъ наполненіи аэростата газомъ (непосредственно въ аллюминіевую оболочку), весь газъ сталъ утекать въ поры клепанныхъ соединеній. Пришлось ввести внутри оболочки отдѣльные баллоны для газа. Но при второмъ опытѣ наполненія газомъ этихъ баллоновъ стала деформироваться оболочка; да и помимо того система сдѣлалась слишкомъ тяжелой, чтобы запасъ газа (емкость 2.800 м<sup>3</sup>) могъ дать требуемую подъемную силу. Отъ третьяго опыта инженерное вѣдомство отказалось, послѣ чего Шварцъ уѣхалъ въ Германію, гдѣ сумѣлъ таки найти другихъ капиталистовъ...

Третья неудача вышла съ уже упомянутымъ дирижаблемъ Костовича. Когда на отпущенныя деньги оболочка аэростата была уже почти построена, оказалось, что наполненіе ея газомъ будетъ дѣломъ почти невозможнымъ; а такъ какъ требовавшіяся измѣненія вызывали новые крупныя расходы, то предпріятіе было оставлено.

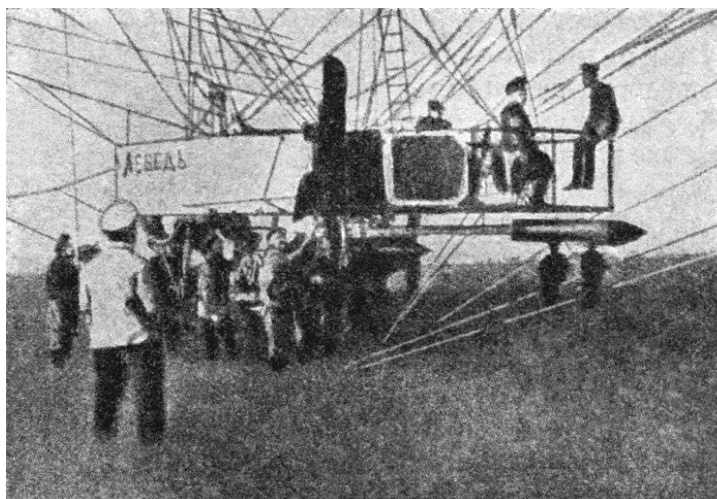
Наконецъ, неудачей самаго послѣдняго времени является сильно шумѣвшее „дѣло Татаринова“. Аэромобиль его долженъ былъ держаться въ воздухѣ въ силу быстрого относительнаго сдвиженія и раздвиженія двухъ горизонтальныхъ поверхностей, изъ которыхъ одна снабжалась автоматическими клапанами. Давъ субсидію въ 50.000 р., военное вѣдомство оставило это дѣло, какъ только выяснилось, что „аэромобиль“ можетъ летать лишь въ проектѣ...

Всѣ такія неудачи явились причиной осторожности военнаго вѣдомства въ дальнѣйшемъ обзаведеніи летательными аппаратами. Поэтому и ко времени русско-японской войны наша армія обладала лишь змѣйковыми и сферическими аэростатами. Правда, передъ самой войной удалось еще сильно улучшить всю матерьяльную часть: вмѣсто кислотнаго способа добыванія газа былъ введенъ щелочный (воздѣйствіе ѣдкаго натра на аллюминій), чѣмъ весь сложный обозъ вновь учрежденныхъ полевыхъ воздухоплавательныхъ частей былъ сильно упрощенъ. Благодаря этому явилась возможность отправить изъ Россіи въ Манчжурію сначала одинъ, а затѣмъ еще два полевыхъ воздухоплавательныхъ батальона, которые принесли своимъ участіемъ извѣстную пользу. Къ сожалѣнію, попытка сдѣлать то же во флотѣ, успѣха не имѣла: купленный на специально для того пожертвованныя деньги крейсеръ „Русь“, оборудованный аэростатами, привязными змѣйковыми и для свободныхъ полетовъ, выйдя изъ Либавы въ началѣ 1905 года вмѣстѣ съ отрядомъ адмирала Небогатовъ, вынужденъ былъ изъ-за неисправности машинъ вернуться обратно.



Приборъ доктора Данилевскаго.

Только 1906 и 1907 годы, съ первыми успѣхами графа Цепелина и дирижаблей „Лебоди“ и „Ville de Paris“, вновь заставили обратить вниманіе на необходимость обзаведенія управляемыми аэростатами. Въ октябрѣ 1907 г. при Главномъ Инженерномъ управленіи была образована специальная коммиссія которая занялась выработкой конструкціи дирижабля и постройкой его. Одновременно съ тѣмъ въ Учебномъ

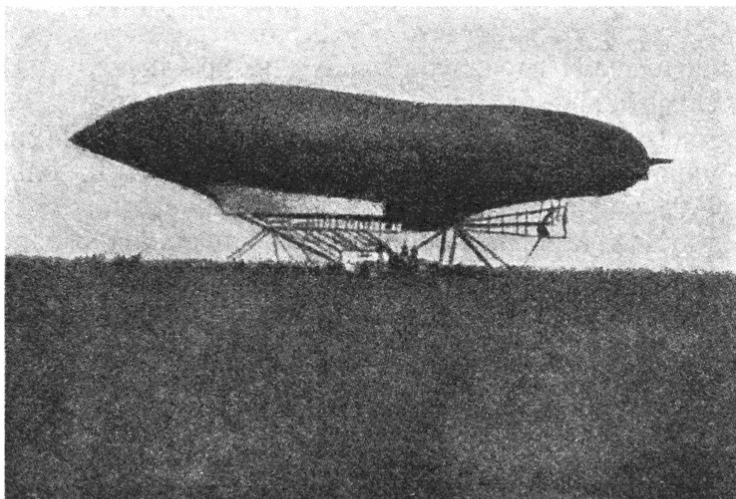


Гондола „Лебедя“.

Воздухоплавательномъ паркѣ была начата постройка маленькаго дирижабля собственными средствами, изъ оболочки змѣйковаго аэростата. И затѣмъ для пробы были приобрѣтены во Франціи по одному дирижаблю у „Лебоди“ и у „Астра“.

Первымъ началъ кампанію Учебный“ — выстроенный въ паркѣ. Съ длинной гондолой и мягкой оболочкой (1.200 м<sup>3</sup>), съ моторомъ всего лишь въ 25 силъ, „Учебный“ совершилъ нѣсколько полетовъ лѣтомъ 1908 года и послѣ капитальной передѣлки еще лѣтомъ 1909 года; хорошо держась въ воздухѣ, безъ тангажа, давая собственную скорость до 10 метровъ въ секунду, этотъ дирижабль сыгралъ свою роль, подготовивъ къ управленію личный составъ пилотовъ, механиковъ и команды для обслуживания слѣдующихъ аэростатовъ.

Лѣтомъ 1909 года прибылъ изъ-за границы и былъ принятъ въ Учебномъ Воздухоплавательномъ паркѣ аэростатъ „Лебедь“, построенный фирмой „Лебоди“. Полеты осенью того-же года выяснили нѣкоторые недостатки, которые за зиму были устранены. Лѣтомъ 1910 года, — съ новыми рулями глубины въ видѣ биплана, съ измѣненной платформой и стрѣлой, съ выше поставленными винтами (уже деревянными). „Лебедь“ совершилъ много удачныхъ полетовъ въ окрестностяхъ Гатчины, Краснаго Села, Царскаго Села, Средней Рогатки, нѣсколько разъ побывавъ и надъ Петербургомъ. Наибольшій полетъ его длился 6 часовъ; наибольшая скорость полета была 11 метровъ въ секунду.



Управляемый аэростатъ „Лебедь“.

Другой заграничный дирижабль „Clément-Bayard“, приемка котораго сильно задержалась изъ-за бывшихъ аварий, прибылъ въ Россію лишь лѣтомъ 1910 года;



будучи назначенъ на службу въ Варшавскій укрѣпленный районъ, онъ совершилъ тамъ нѣсколько пробныхъ полетовъ.

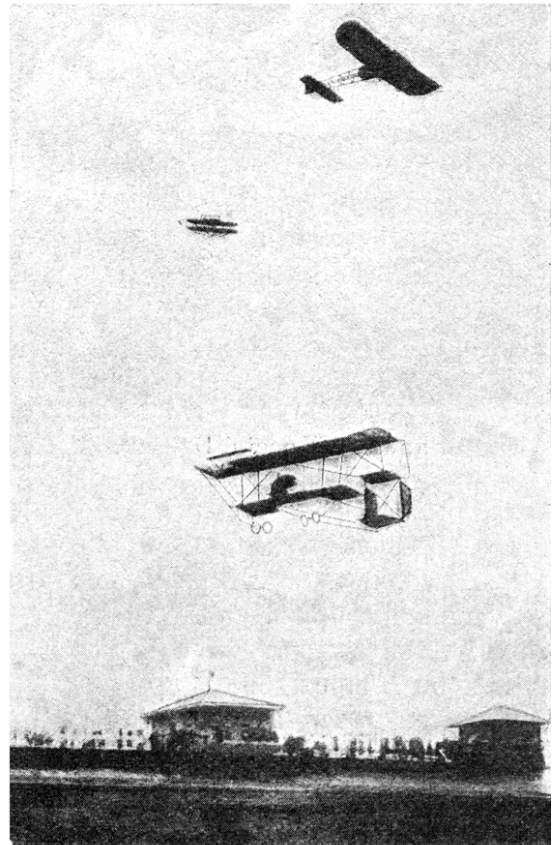
Къ лѣту же 1910 года былъ законченъ и дирижабль, строившійся по указаніямъ комиссіи главнаго инженернаго управленія; не вполне удовлетворительныя качества отдѣльныхъ частей его, поставленныхъ различными русскими заводами, сильно задержали постройку. Дирижабль этотъ, получившій имя „Кречеть“, принадлежитъ къ типу полужесткихъ—съ металлической платформой и стрѣлой подъ оболочкой, такъ же, какъ и у типа „Лебеди“. Отличія его этого послѣдняго таковы: а) отсутствуетъ вѣтрорѣзь между оболочкой и платформой; б) органами оперенія на кормѣ оболочки служатъ не плоскіе плавники, а два сфероконическихъ паилльона—въ горизонтальной плоскости; в) гондола сдѣлана болѣе просторной и безъ пирамиды, а съ плоскимъ дномъ; г) въ оболочкѣ устроено два баллонета. Дирижабль этотъ является самой крупной единицей въ нашемъ зарождающемся воздушномъ флотѣ: емкость его  $5.730\text{m}^3$  при двухъ моторахъ по 75 силъ, что даетъ возможность поднимать восемь человѣкъ. Пока, до зимы 1910 г., „Кречеть“ совершилъ нѣсколько полетовъ, въ общемъ довольно удачныхъ, но еще мало выяснившихъ всѣ его качества.

Чтобы закончить съ дирижаблями, остается сказать еще про два небольшихъ аэростата, выстроенныхъ за лѣто 1910 г. на русскихъ заводахъ подъ руководствомъ офицеровъ Воздухоплавательнаго парка. Первый изъ нихъ, законченный къ сентябрю Ижорскимъ заводомъ и прозванный „Голубемъ“, быстро сдѣлалъ всѣ опытные полеты, отлично выдержавъ испытанія и давъ скорость 14,3 сек.-метр. По типу, это дирижабль полумягкой системы, въ родѣ французскихъ „Зодіаковъ“. Имѣя емкость въ  $2.300\text{m}^3$ , при 75-ти-сильномъ моторѣ, „Голубь“ обладаетъ: длинной (28 m) гондолой, однимъ вертикальнымъ и двумя горизонтальными плавниками на кормѣ оболочки, двумя деревянными винтами, вынесенными изъ гондолы на подставкѣ (какъ у Парсеваля), и рулемъ глубины бипланнаго типа на носу гондолы.

Другой дирижабль, построенный московской фирмой „Дуксъ“, такого же размѣра и примѣрно того же типа, былъ законченъ въ октябрѣ, когда совершилъ удачный 4-хъ-часовой полетъ въ окрестностяхъ Петербурга.

„Голубь“ предназначается на службу въ Кіевскій Округъ, а „Дуксъ“ во Владивостокъ.

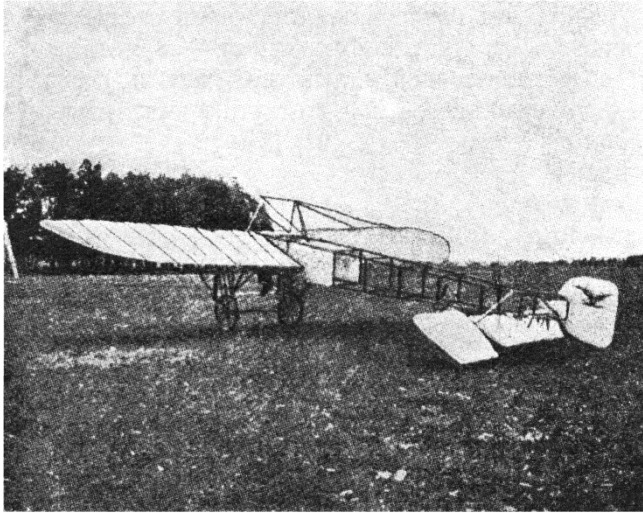
Помимо этихъ пяти единиц („Учебный“ уже закончилъ свою службу), военное вѣдомство принимаетъ къ 1911 году одинъ большой (емкостью въ  $6.000\text{m}^3$ ) аэростатъ Парсеваля и два малыхъ (по  $2.400\text{m}^3$ )—„Зодіака“.



Изъ полетовъ во время 1-ой С.-Петербургской авіаціонной недѣли.

\* \*  
\*

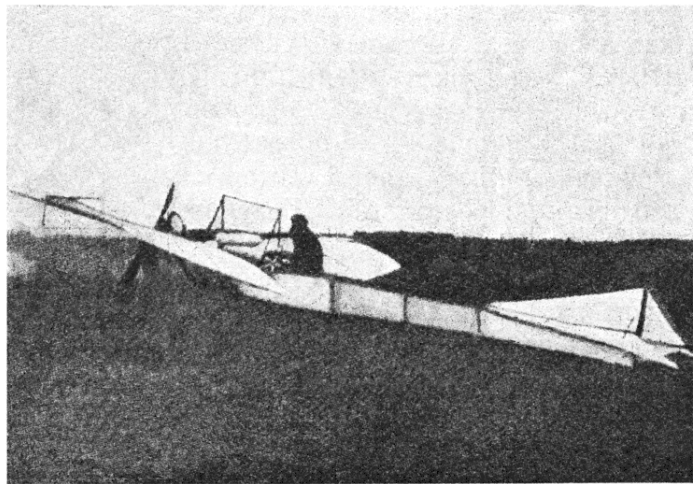
Успѣхи дирижаблей на Западѣ, а главное—быстрые шаги авіаціи не могли не остановить на себѣ вниманія всего русскаго общества. Несомнѣнно, что большой интересъ къ воздухоплаванию былъ въ Россіи всегда — это можно видѣть изъ той массы



Монопланъ „Россія Б“—типа „Блеріо XI“.

всевозможныхъ проектовъ и „изобрѣтеній“, когорыми засыпаются различныя учреждения и наиболѣе извѣстныя лица, имѣющія какое-либо отношеніе къ дѣлу летанія. И только неблагоприятная общая обстановка,—отсутствіе серьезной литературы, хотя бы переводной, полная разрозненность всѣхъ отдѣльныхъ интересующихся лицъ, отсутствіе такой общественной организаціи, которая могла бы прійти на помощь въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ и взяла бы въ свои руки общее руководство,—только вотъ

эти обстоятельства задерживали развитіе всего дѣла. Но, конечно, такое положеніе долго длиться не могло—интересъ общества долженъ былъ проявиться, наконецъ, въ реальной формѣ. Такой формой и явилось почти одновременное учрежденіе въ 1908 году двухъ аэро-клубовъ—Одесскаго и Императорскаго Всероссійскаго (въ Спб.). Собрать у себя людей, наиболѣе заинтересованныхъ воздухоплаваніемъ, эти аэро-клубы стали популяризировать дѣло въ массахъ, а своей практической дѣятельностью знакомили все общество съ достигнутыми успѣхами, пробуждая тѣмъ интересъ и содѣйствуя дальнѣйшему прогрессу. (До того времени группа лишь, интересующихся воздухоплаваніемъ, была сорганизована въ VII отдѣлѣ Императорскаго Техническаго общества, труды котораго въ этой области даютъ единственный матерьяль; къ сожалѣнію, практической работой VII отдѣлъ не занимался).



Монопланъ студента Кіевскаго политехникума Былинкина, совершившій пару удачныхъ полетовъ.

Для начала, аэро-клубмены стали летать на шарахъ, но лишь только появились изъ-за границы извѣстія объ удачныхъ полетахъ на аэропланахъ, какъ всѣхъ

потянуло къ этому болѣе совершенному способу летанія. Правда, въ началѣ дѣло не шло такъ хорошо, какъ хотѣлось: новое дѣло требовало навыка. Въ Петербургѣ одинъ изъ полетовъ шара (5 июня 1909 г.) закончился катастрофой (причина ея точно не выяснена), при которой разбился на смерть графъ Ф. Ф. Палицынъ. А въ Одессѣ пріобрѣтенный аэро-клубомъ аэропланъ Вуазена былъ разбитъ при первыхъ же опытахъ весной 1909 года...

Но потомъ дѣло наладилось прекрасно.

Еще осенью 1909 года въ Петербургѣ демонстрировались полеты французскихъ авіаторовъ—Леганье на „Вуазенъ“ и Гюйо на „Блеріо“, а весной 1910 года И. В. Аэро-клубъ организовалъ 1-ю Петербургскую авіаціонную недѣлю, на которой принимали участіе пять авіаторовъ на аппаратахъ четырехъ различныхъ системъ.

Одновременно въ Одессѣ демонстрировалъ полеты Ефимовъ, обучившійся пилотажу на аэропланѣ, купленномъ однимъ изъ членовъ Одесскаго аэроклуба. Послѣ того въ Одессѣ появились еще два аэроплана Блеріо, на которыхъ леталъ пилотъ Катанео, и еще собственные аэропланы нѣкоторыхъ членовъ аэро-клуба.

Императорскій Всероссийскій Аэро-клубъ, первый заказъ котораго на аэропланъ Райта пришлось взять обратно изъза недобросовѣстности фирмы,—получилъ для себя уже второй заказанный аэропланъ Фармана лѣтомъ 1910 года, когда съ этимъ аэропланомъ вернулся изъ-за границы обучившійся летать на немъ членъ аэро-клуба В. А. Лебедевъ. Вскорѣ послѣ этого явился и второй пилотъ-авіаторъ—Г. С. Сегно, обучавшійся раньше за-границей и успѣшно сдавшій экзаменъ при И. В. Аэро-клубѣ.

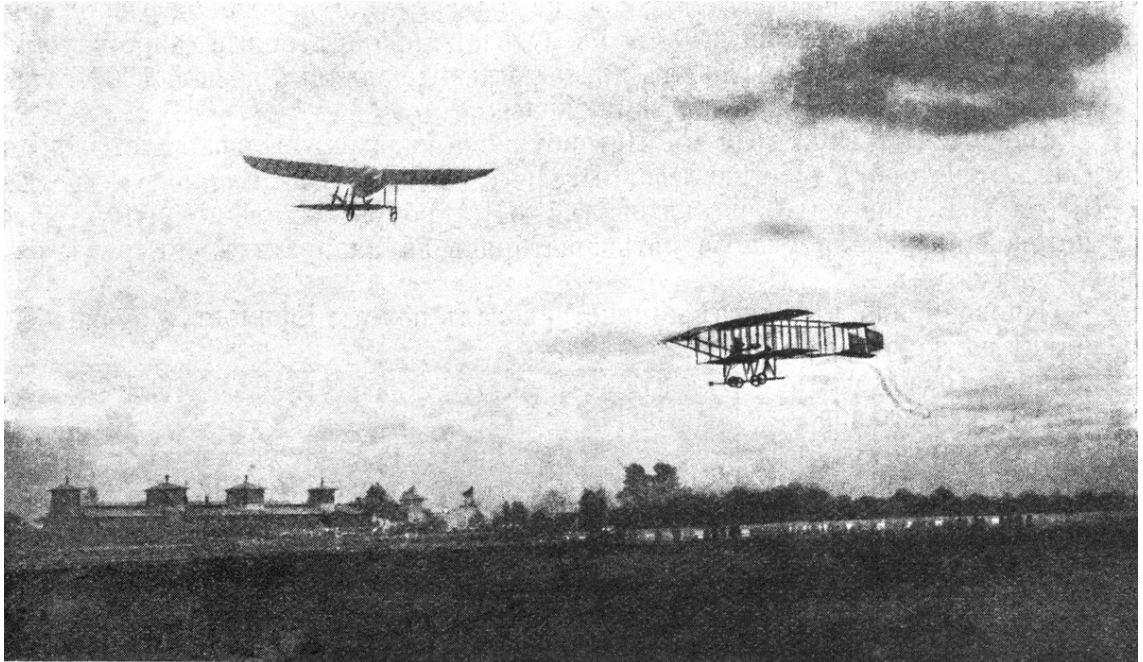
Развитію въ Россіи авіаціи много помогло и еще одно учрежденіе. Высочайше учрежденный „особый комитетъ по созданію всероссійскаго военнаго флота на добровольныя пожертвованія“ выдѣлилъ изъ себя „отдѣлъ воздушнаго флота“ и широко повелъ дѣло обзаведенія аэропланами. Для начала было пріобрѣтено шесть аэроплановъ (по два „Фармана“, „Блеріо“ и „Антуанетъ“), и командировано за-границу для обученія пилотажу шесть офицеровъ, которые къ осени вернулись вполнѣ обученными авіаторами.

Конечно, въ то же время не стояло на мѣстѣ дѣло авіаціи и въ Учебномъ Воздухоплавательномъ паркѣ. Военно-Инженерное вѣдомство рассчитывало сначала обойтись собственными средствами, для чего въ „паркѣ“ была начата постройка пяти аэроплановъ еще съ конца 1908 года. Но когда эти аэропланы успѣховъ не обнаружили, то въ концѣ 1909 года были пріобрѣтены за границей два „Райта“. Эти аппараты попали въ Россію лишь къ веснѣ, когда для обученія полетамъ на нихъ прибылъ и инструкторъ



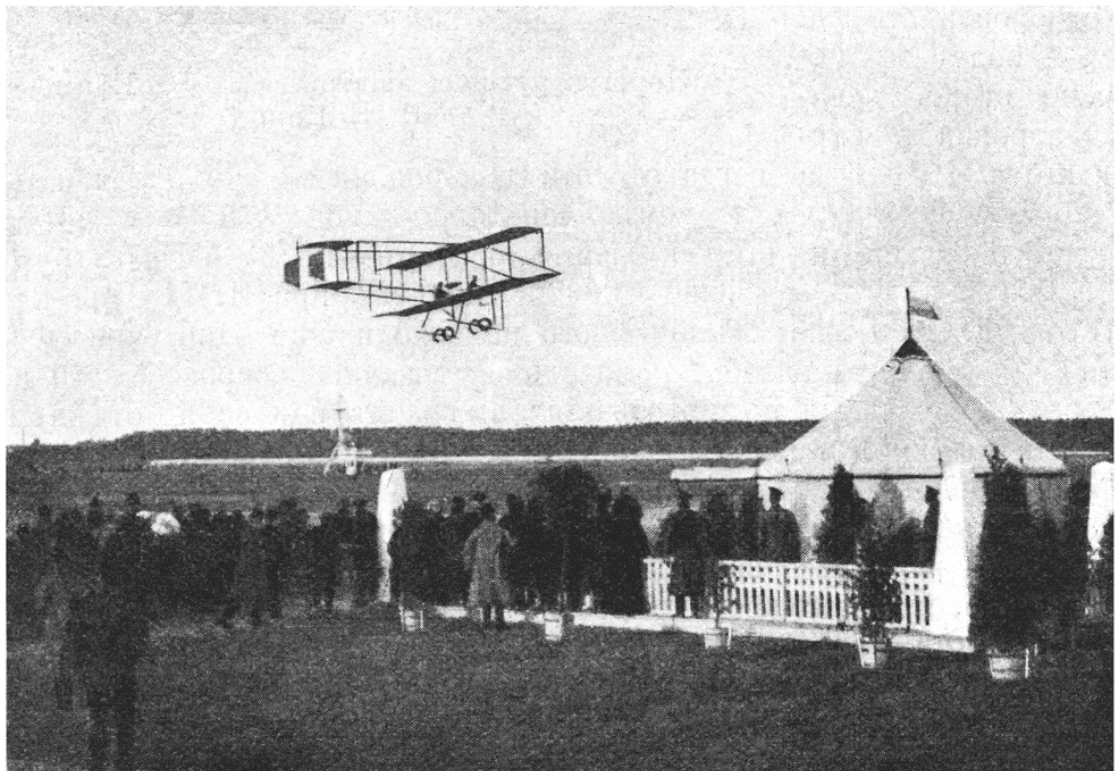
Первые русскіе авіаторы М. Н. Ефимовъ и Н. Е. Поповъ.

Н. Е. Поповъ, участникъ первой авіаціонной недѣли. Однако съ „Райтами“ такъ ничего и не вышло: Поповъ при одномъ опытномъ полетѣ въ маѣ тяжело разбился и дол-



Изъ полетовъ во время „Всероссійскаго праздника воздухоплаванія“.

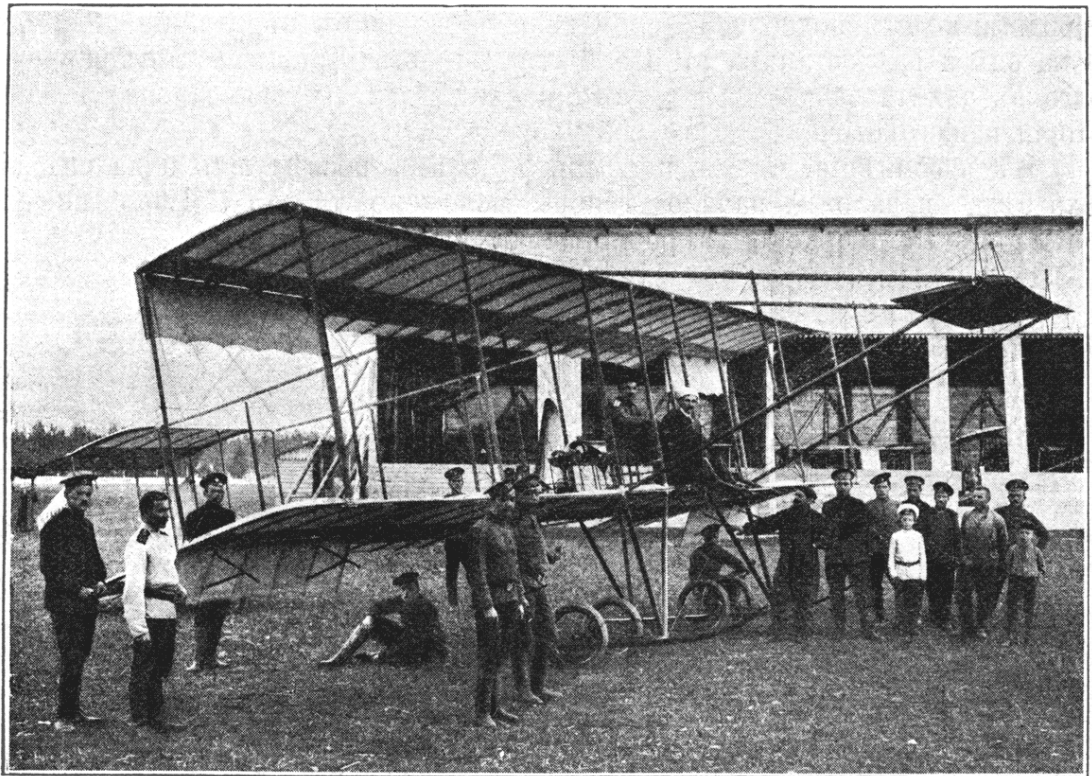
женъ былъ покинуть Россію, а аэропланы было рѣшено оставить временно не у дѣль. Лучше пошло дѣло съ двумя „Фарманами“, пріобрѣтен ными военнымъ вѣдомствомъ



Изъ полетовъ во время „Всероссійскаго праздника воздухоплаванія“.

у авіаторовъ, принимавшихъ участіе въ „авіаціонной недѣлѣ“. На нихъ хорошо выучился летать одинъ офицеръ (поручикъ Горшковъ), а еще на третьемъ заказанномъ „Фарманъ“, привезенномъ изъ-за границы В. А. Лебедевымъ, чудесно обучился летательному искусству другой офицеръ—поручикъ Рудневъ. А къ осени было приобрѣтено еще два аэроплана: одинъ Фарманъ у Ефимова и „Aviata“ („Фарманъ“ нѣмецкаго производства) у Варшавскаго общества воздухоплаванія.

Если ко всему перечисленному прибавить еще, что въ Москвѣ (Кучино) имѣется съ 1908 года аэродинамическая лабораторія; что въ СПб. политехническомъ институтѣ учреждено специальное воздухоплавательное отдѣленіе, для котораго оборудуется тоже специальная лабораторія; что примѣръ Петербурга и Одессы увлекъ и

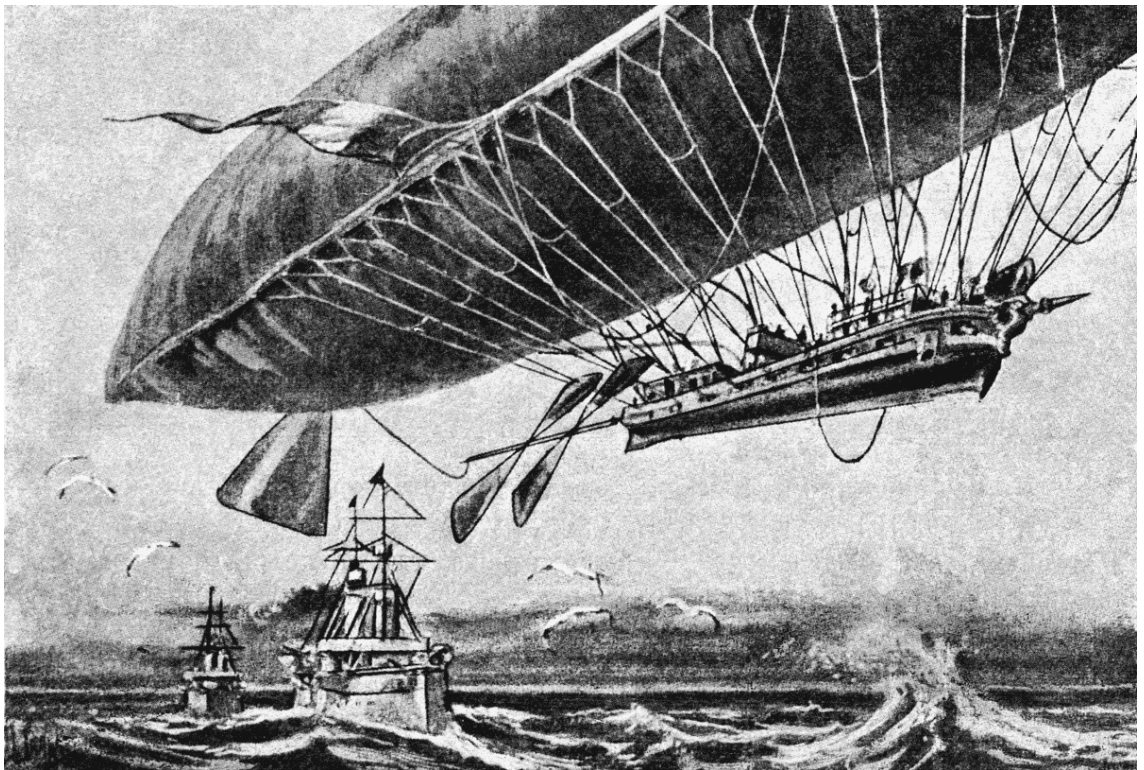


Пилотъ авіаторъ В.А. Лебедевъ и его ученикъ поручикъ Рудневъ на военномъ аэропланѣ.

другіе города, гдѣ тоже стали учреждаться различныя организаціи воздушнаго спорта; что появилось нѣсколько человѣкъ, изучившихъ пилотажъ или за-границей, или даже самостоятельно; что во многихъ городахъ отдѣльныя лица стали добиваться самостоятельныхъ конструкцій аэроплановъ., и не всегда безуспѣшно; что заводы „1-го Россійскаго Товарищества воздухоплаванія“ (Спб.) и „Моторъ“ (Рига) подготовили къ осени нѣсколько аппаратовъ (типовъ Фармана, Блеріо и Райта), доказавшихъ свои летательныя способности; что „Учебный Воздухоплавательный паркъ съ лѣта 1910 г. сильно раздвинулъ свои рамки, перереформировавшись въ ВоенноВоздухоплавательную школу (30 офицеровъ ежегодно) и учебный батальонъ; что отдѣлъ воздушнаго флота обучаетъ за зиму еще пятнадцать авіаторовъ:— если вообразить себѣ всю эту картину, то безусловно придется признать, что хотя за послѣдній годъ русская авіація сдѣлала только первый свой шагъ, но этотъ шагъ слѣдуетъ назвать колоссальнымъ...

Вот для вящаго демонстрированія этой картины,—и не только относительно авіаціи, но и аэростатики,—И. В. Аэро-клубъ организоваль въ сентябрь 1910 года „Всероссійскій праздникъ воздухоплаванія“. Участіе въ состязаніяхъ всѣхъ военныхъ авіаторовъ и еще такого свѣтила авіаціи, какъ Ефимова, сдѣлало „праздникъ“ дѣйствительнымъ торжествомъ русскаго воздухоплаванія, обратило весь мѣсяць сентябрь въ такой триумфъ, котораго мало кто и ожидалъ отъ людей, только еще—такъ сказать—оперившихся... Перелетъ лейтенанта Піотровскаго, вмѣстѣ съ пассажиромъ, изъ Петербурга въ Кронштадтъ, при полномъ отсутвіи какихъ-либо сопутствующихъ ему судовъ— на случай паденія; путешествіе поручика Руднева надъ Петербургомъ и затѣмъ перелетъ его съ аэродрома изъ Коломягъ въ Гатчину (болѣе 60 верстъ); полетъ поручика Матыевича-Мацѣвича на высотѣ свыше 1.200 метровъ, свободный полетъ подполковника Одинцова на шарѣ въ теченіе непрерывно 40 часовъ и на дистанцію въ 1,500 верстъ;—эти факты останутся еще надолго въ памяти свидѣтелей и навсегда золотыми буквами запечатлѣются въ исторіи нашего отечественнаго воздухоплаванія.

Нѣтъ сомнѣнія, что за первыми успѣхами послѣдуютъ и дальнѣйшіе... Лиха бѣда—начало. А начало теперь положено твердо... Надо пожелать, чтобы такъ же твердо и увѣренно пошло дѣло и дальше.



# О Г Л А В Л Е Н І Е .

## В В Е Д Е Н І Е .

СТРАН.

Первыя попытки чело́вѣчества летать.—Причины ихъ неудачъ.—Разрѣшеніе первой проблемы летанія—отдѣлиться отъ земли: способы Монгольфье и Шарля.—Всеобщее увлеченіе аэростатами . . . . .	3
---	---

## Ч А С Т Ь I.

### Летаніе съ помощью газа.

<b>ГЛАВА I. Неуправляемые аэростаты.</b> Аэростаты привязные, змѣйковыв и для свободныхъ полетовъ.—Матерьяльная часть сферическихъ аэростатовъ.—Примѣненіе неуправляемыхъ аэростатовъ въ военномъ и морскомъ дѣлѣ, въ наукѣ и въ качествѣ спорта . . . . .	9
<b>ГЛАВА II Вопросы управляемости аэростатовъ</b> Первыя попытки дать плавающему аэростату собственную скорость движенія.—Разница между средой водной и средой воздушной.—Приданіе аэростатамъ органовъ движенія.—Измѣненіе формы аэростатовъ.—Средства для сохраненія устойчивости.—Органы управленія.—Общія условія управляемости. . . . .	16
<b>ГЛАВА III. Исторія развитія дирижаблей.</b> —Первый проектъ управляемаго аэростата.—Дирижабли Жиффара, Дюпюи-де-Лома, Хэнлейна, Тиссандье.—Первый практическій дирижабль „Франція“.—Заслуги Сантось-Дюмона, графа Цеппелина, бр. Лебоди, Сюркуфа, Парсевалья.—Неудачныя конструкціи. . . . .	25
<b>ГЛАВА IV. Жесткая система упр. аэростатовъ</b> Представитель—„Цеппелинь“.—Отдѣльные органы аэростата и характерныя особенности ихъ.—Различные „Z“-ы въ Германіи.—Общія свойства аэростатовъ этого типа.—Другіе представители системы. . . . .	37
<b>ГЛАВА V. Полужесткая система упр. аэростатовъ.</b> Отдѣльные органы типа Лебоди и характерныя особенности ихъ.—Различные дирижабли типа Лебоди и общія свойства ихъ. —Германскій типъ Гросса.—Итальянскій военный типъ.—Аэростатъ „Леонардо-да-Винчи“, „Nulli Secundus“, „Torgres Quevedo“. . . . .	42
<b>ГЛАВА VI. Полумягкая система упр. аэростатовъ.</b> Типъ „Астра“.—Отдѣльные органы, ихъ особенности.—Различные дирижабли этого типа и ихъ общія свойства. „Зодіакъ“, „Италія“, „Baby“, „Лейхлингенъ“, „Учебный“. . . . .	49
<b>ГЛАВА VII. Мягкая система упр. аэростатовъ.</b> Типъ Парсевалья.—Главная идея конструкціи.— Отдѣльныя части ея и ихъ характерныя особенности.— Различные дирижабли Парсевалья въ Германіи.—Общія свойства системы. . . . .	55

## Ч А С Т Ь II.

### Летаніе механическое.

<b>ГЛАВА VIII. Можно-ли и какимъ образомъ подражать летанію въ природѣ.</b> Неудовлетворительность аэростатическаго способа летанія.—Первыя работы надъ осуществленіемъ полета путемъ динамическимъ.—Тріумвиратъ и манифестъ Надара.—Различные способы динамическаго полета. — Геликоптеры и орнитоптеры: общія свойства и достигнутые успѣхи. . . . .	61
--	----

<b>ГЛАВА IX. Механческій полетъ по принципу паренія.</b> Аэропланъ и птица.—Сопротивленіе воздушной среды.—Схема полета воздушнаго змѣя и аэроплана.—Схема конструкціи аэроплана.—Отдѣльные органы аэроплановъ—движенія, управленія и устойчивости. . . . .	67
<b>ГЛАВА X. Историческія фазы развитія авіаціи</b> Первые проекты аэроплановъ.—Работы Пено, Харgrave, Татэна.—Аэропланъ Максима.—Авіонъ Адера.—Аэродромъ Ланглея.—Птица Гофмана.—Модель Кресса.—Заслуги Лиліенталя.—Дѣятельность Шанюта, Геринга, Пильчера, Вольфмюллера, Фербера, Уэлльса.—Опыты бр. Райтъ, Сантосъ-Дюмона, Аршдакона. . . . .	74
<b>ГЛАВА XI. Бипланы американскаго типа</b> Аэропланъ „Райтъ“.—Его отдѣльные органы—движенія, управленія, устойчивости.—Корпусъ, крылья.—Способъ взлета и опусканія на землю —Отличительныя свойства „Райтовъ“. . . . .	82
<b>ГЛАВА XII Бипланы французскаго типа.</b> Опыты бр. Вуазень, Фербера, Фармана, Делагранжа.—Бипланы „Вуазень“ и „Фарманъ“: отдѣльные органы ихъ и общія свойства каждаго типа.—Разновидности типа: „Морисъ Фарманъ“, „Соммеръ“, „Вуазень 1910 г.“ и др. . . . .	88
<b>ГЛАВА XIII. Монопланы. Опыты Блеріо.</b> —Монопланы: „Блеріо XI“, „Блеріо XII“, „Блеріо XI bis“—ихъ отдѣльные органы и общія свойства.—Конструкція моноплана „Рер“. . . . .	97
<b>ГЛАВА XIV. Аэропланы позднѣйшихъ конструкцій.</b> Монопланъ „Антуанетъ“—детали конструкціи и отличительныя свойства ея.—Бипланъ Куртиса.—Монопланъ Сантоса-Дюмона „Стрекоза“. — Монопланъ Граде. — Монопланъ „Этриха“.—Аэропланы Теллье, Анріо, Бреге и Гупи. . . . .	105

## ЗАКЛЮЧЕНІЯ.

Дирижабли и аэропланы въ примѣненіи къ жизни.—Нѣкоторые примѣры.—Роль дирижаблей и аэроплановъ въ примѣненіи къ военному дѣлу въ службахъ развѣдочной, сторожевой и связи; возможность активнаго выступленія противъ противника на землѣ и на воздухѣ.—Примѣненіе дирижаблей и аэроплановъ въ мирной жизни.—Главныя задачи въ дѣлѣ усовершенствованія тѣхъ и другихъ приборовъ. . . . .	117
---	-----

## П Р И Л О Ж Е Н І Е I.

### Странички изъ жизни и дѣятельности нѣкоторыхъ работниковъ воздуха.

<b>Какъ мы полетѣли.</b> —Автобіографія бр. Райтъ. . . . .	129
<b>Хочу—могу.</b> —Изъ жлзни и собственныхъ описаній Сантоса-Дюмона. . . . .	137
<b>Графъ Цеппелинь.</b> . . . .	145
<b>Съ графомъ Цеппелиномъ черезъ Швейцарію.</b> —Профессора Гергезелля. . . . .	147

## П Р И Л О Ж Е Н І Е II.

<b>Воздухоплаваніе въ Россіи.</b> Старыя попытки летать.—Первые полеты въ Россіи на воздушныхъ шарахъ Бланшара, Гарнерена, Робертсона, академика Захарова, штабъ-лекаря Кашинскаго.—Проектъ Лепшіха.—Организованіе военно-воздухоплавательной службы.—Проекты Костовича, Циолковскаго, Данилевскаго.—Неудачные опыты военнаго вѣдомства.— Военные упр. аэростаты.—Развитіе идеи воздухоплаванія въ обществѣ—дѣятельность аэро-клубовъ.—Современная картина. . . . .	151
---	-----