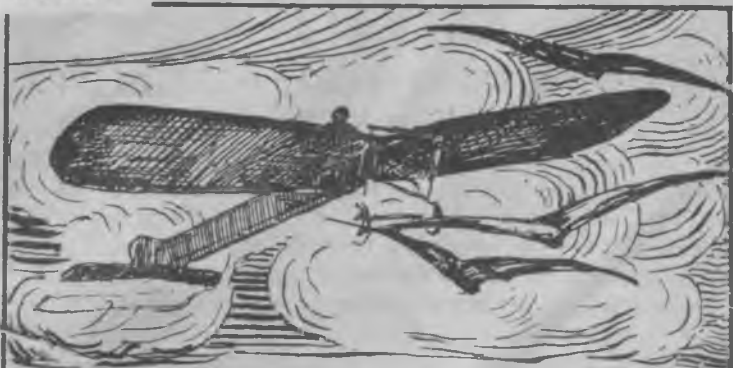


029.3

Л. 34.

P/26685

Изданіе В. Яковенко.



А. П. Леващевъ

ЗАВОЕВАНІЕ ВОЗДУХА

Съ предисловіемъ Н. А. Морозова

Съ 32 рисунками.



Цѣна 45 коп.

КНИЖКА

ИЗДАВАНІЯ В. ЯКОВЕНКО.
С.-Петербургъ, Строганная улица, д. № 6, книжный складъ „Провинція“.

С е р і я.

КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКІЕ ОЧЕРКИ РОССІИ.

Ник. Андреева.

Эта серія имѣетъ цѣлью въ рядѣ очерковъ, изъ которыхъ каждый представляетъ отдѣльно цѣлое, дать исторію культурнаго развитія Россіи. Войны, смѣны правителей, отдѣльныя личности здѣсь обращаютъ на себя вниманіе лишь постолько, поскольку они оказывали, въ томъ или другомъ отношеніи, рѣшительное вліяніе на поступательный ходъ культурнаго развитія Россіи; главное же вниманіе удѣляется быту, экономическому и политическому строю, религіи и церковной организаціи, духовному воспитанію, литературѣ и т. д. Серія написана яснымъ, доступнымъ языкомъ, предназначена для самыхъ широкихъ народныхъ массъ.

№ 1. Ник. Андреевъ. Доисторическая и древнѣйшая Русь. Съ 22 рисунками. 41 стр. Цѣна 15 коп. (Эта книга министерствомъ народнаго просвѣщенія внесена въ списки сочиненій, заслуживающихъ вниманія при пополненіи бесплатныхъ народныхъ читаленъ и библіотекъ).

№ 2. Ник. Андреевъ. Славянская или догосударственная Русь. Съ 13 рисунками. 36 стр. Цѣна 12 коп. (Эта книга министерствомъ народнаго просвѣщенія внесена въ списки сочиненій, заслуживающихъ вниманія при пополненіи бесплатныхъ народныхъ читаленъ и библіотекъ).

№ 3. Ник. Андреевъ. Киевская Русь. Съ 26 рисунками и 3 картами. 88 стр. Цѣна 25 коп.

№ 4. Ник. Андреевъ. Удѣльная или княжеская Русь. Съ 18 рисунками и 2 картами. 88 стр. Цѣна 25 коп.

№ 5. Ник. Андреевъ. Вѣчевая Русь (сѣверныя народоправства). Съ 15 рис. и 2 карт. Цѣна 25 коп.

Г о т о в я т с я к ъ п е ч а т и :

№ 6. Московская Русь. I. Царское самодержавіе.—№ 7. Московская Русь. II. Закрѣпощеніе крестьянъ.—№ 8. Московская Русь. III. Великія расколь.—№ 9. Петербургская Россія. I. Эпоха Петра Великаго.—№ 10. Петербургская Россія. II. Эпоха Екатерины Великой.—№ 11. Петербургская Россія. III. Эпоха Александра I.—№ 12. Петербургская Россія. IV. Эпоха Николая I. № 13. Пореформенная Россія. I. Освобожденіе крестьянъ и другія реформы 60-хъ годовъ.—№ 14. Пореформенная Россія. II. Развитие капитализма и рабочаго движенія.—№ 15. Пореформенная Россія. III. «Обновленный строй».—№ 16. Ист. Польши.—№ 17. Исторія Малороссіи.—№ 18. Исторія Литвы.—№ 19. Исторія Сибири.—№ 20. Исторія Кавказа.—№ 21. Исторія ляндин.

104

9.13 (19)

А. П. Левашевъ.

ЗАВОЕВАНІЕ ВОЗДУХА

(ПОПУЛЯРНЫЙ ОЧЕРКЪ РАЗВИТІЯ И СОВРЕМЕННАГО
СОСТОЯНІЯ ВОЗДУХОПЛАВАНІЯ).

1266815

Съ предисловіемъ Н. Морозова.

Съ 32 рисунками.



Цѣна 45 коп.

Изданіе В. Яковенко.
1912.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ



ЗВЕНИГОРОДСК. 20x

ЗАВОЕВАНІЕ ВОЗДУХА.

Задачи современнаго воздухоплаванія.

(Предисловіе).

Прошло всего лишь нѣсколько лѣтъ съ тѣхъ поръ, какъ воздухоплаваніе и авіація выступили на арену нашей жизни, благодаря изобрѣтенью необходимыхъ для нихъ легкихъ двигателей, и большинство изъ насъ еще хорошо помнятъ, съ какимъ энтузіазмомъ смотрѣли мы на первые полеты, а тѣ, кто имѣлъ возможность, пробовали и свои силы на аэродромахъ.

Теперь насъ не удовлетворяютъ уже эти полеты для самихъ полетовъ, намъ хочется вывести новое открытіе изъ области спорта, приспособить его къ научнымъ и жизненнымъ цѣлямъ. Но для этого намъ нужно прежде всего общими силами работать надъ усовершенствованіемъ современныхъ, еще не окрѣпшихъ, аэроплановъ и дирижаблей для того, чтобы сдѣлать ихъ болѣе устойчивыми, болѣе способными сопротивляться неожиданнымъ порывамъ вѣтра и опускаться не только на ровномъ полѣ, но и въ любой мѣстности.

Вопросъ объ устойчивости стоитъ на первомъ планѣ для аэроплановъ. Большинство крушеній въ высотѣ происходитъ отъ ихъ склонности терять равновѣсіе и перевертываться отъ неожиданныхъ боковыхъ порывовъ воздуха или отъ нисходящихъ теченій, въ которыя по временамъ влетаетъ аэропланъ и которыя влекутъ его внизъ, какъ будто онъ падаетъ въ «воздушную пропасть». Надо много хладнокровія и присутствія духа, чтобъ каждый разъ во-время приводитъ крылья въ горизонтальное положеніе, зная, что каждое неумѣлое движеніе рулемъ будетъ послѣднимъ въ вашей жизни.

Еще болѣе крушеній происходитъ при спускѣ на землю, когда его приходится дѣлать, по причинѣ остановки мотора или недостатка бензина, въ неровной мѣстности. Невозможность дать задній ходъ пропеллеру и остановить аэропланъ въ самомъ воздухѣ вызываетъ то, что онъ спускается на почву всегда съ сильнымъ раскатомъ и долженъ проѣхать не менѣе десятка сажень, прежде чѣмъ совершенно прекратить свое движеніе. Если мѣстность лѣсиста, кочковата или просто покрыта кустарникомъ, поломка остова почти неизбѣжна и аэропланъ, перевернувшись, придавливаетъ собою иногда и авіатора.

Отсюда ясно, что главнѣйшія задачи, которыя предстоитъ теперь разрѣшить для того, чтобъ приспособить аэропланы для жизненныхъ нуждъ, это двѣ слѣдующія. Во первыхъ, надо придумать приборъ, который подобно балласту въ трюмѣ корабля

приводилъ бы накренившійся въ воздухѣ аэропланъ автоматически въ горизонтальное положеніе, такъ что пилоту приходилось бы браться за руль лишь въ томъ случаѣ, когда онъ хочетъ перемѣнить направленіе или высоту полета, и, во вторыхъ, придумать способъ давать задній ходъ пропеллеру и приводить его въ прямое движеніе, не нуждаясь въ помощникѣ, раскачивающемъ его передъ каждымъ новымъ полетомъ.

Что же касается до дирижаблей, то наиболѣе существенной задачей ихъ усовершенствованія, является изобрѣтеніе для нихъ такого приспособленія, которое давало бы имъ возможность стоять гдѣ угодно на якорѣ.

Современный дирижабль, способный развивать скорость въ 50 верстъ въ часъ, можетъ преодолевать въ высотѣ очень сильный вѣтеръ, можетъ бороться даже съ бурей, но онъ не способенъ стоять на якорѣ въ открытомъ мѣстѣ даже и при простомъ свѣжемъ вѣтрѣ. Имѣя большой объемъ, онъ легко поддается давленію воздуха и срывается съ якоря, обрывая свою оснастку или самый якорь, и тогда вѣтеръ несетъ его по землѣ, какъ степное перекапное поле до тѣхъ поръ, пока неровности почвы не прорвутъ его оболочку и онъ не придетъ въ полную негодность.

Изобрѣсти такія приспособленія, которыя давали бы воздушному кораблю возможность останавливаться на ночлегъ въ любой мѣстности, значило бы

сдѣлать въ его конструкціи одно изъ самыхъ необходимыхъ усовершенствованій.

Само собой понятно, что всѣ такого рода улучшения летательныхъ аппаратовъ произойдутъ тѣмъ скорѣе, чѣмъ больше будетъ лицъ знакомыхъ съ прошлой исторіей воздухоплаванья и авіаціи и съ ихъ современнымъ состояньемъ и задачами. Заинтересовать какимъ либо предметомъ широкіе слои населенья, значитъ въ то же время и содѣйствовать его быстрому и правильному развитію.

Настоящая книжка именно и преслѣдуетъ такую цѣль.

Николай Морозовъ.

С.-Петербургская
Биологическая Лабораторія.
Февраль 1912.

ГЛАВА ПЕРВАЯ.

Исторія воздухоплаванія на летательныхъ машинахъ тяжелѣе воздуха.

I.

Что можетъ быть заманчивѣе, привлекательнѣе свободнаго и скорого полета птицы? Взгляните, какъ высоко надъ головой быстро мелькаютъ черными крылышками, гоняясь за мошками, ласточки; посмотрите па кувыркающихся въ поднебесьи серебристыхъ голубей, выпущенныхъ какимъ нибудь любителемъ, — развѣ не появится у васъ сильнаго желанія также широко взмахнуть могучими крыльями и понестись вслѣдъ за ними по голубой лазури? Такое желаніе является не только у насъ: преданія самой глубокой древности, передаваясь изъ поколѣнія въ поколѣніе, донесли до нашего времени извѣчную мечту человѣка подняться въ заоблачную высь, сдѣлаться царемъ воздуха. Къ какому бы пароду мы ни обратились, въ какія бы времена человѣческой исторіи ни заглянули, всюду мы встрѣчаемся съ этимъ стремленіемъ. II, какъ всякая народная мысль, эта мечта находитъ себѣ лучшее выраженіе въ сказкахъ и сказаніяхъ. То это, какъ у насъ въ Россіи, Иванъ-Царевичъ, летящій серебрянной, лунной ночью въ царство самоцвѣтныхъ камней — звѣздъ, на коврѣ-самолетѣ; то Икаръ, герой греческихъ преданій, сдѣлавшій себѣ крылья изъ

орлиныхъ перьевъ, скрѣпленныхъ воскомъ, и улѣтѣвшій къ солнцу. Проходили вѣка, мѣнялась жизнь человѣка, увеличивались его знанія, и мечта о завоеваніи воздуха могла выразиться не только въ поэтическихъ сказкахъ: нѣкоторые особенно увлеченные этой мечтой люди стали дѣлать попытки построить себѣ крылья по образу и подобію, до недавняго времени единственныхъ, властителей воздуха—птиць.

Но попытки эти, очевидно, не имѣли большого успѣха. Нужно слишкомъ точное изученіе свойствъ полета въ воздухѣ, узнаваемыхъ вдобавокъ только послѣ долгой практической работы, необходимо сообразовать устройство всѣхъ частей летательнаго снаряда съ этими свойствами, а это было не подъ силу человѣку, не обладавшему тѣми средствами, которыя даетъ наука теперешнему воздухоплавателю. Но человѣкъ все же получилъ возможность летать гораздо раньше, чѣмъ онъ со своими орудіями и средствами могъ построить снарядъ, подобно птицѣ, легко и свободно разсѣкающій воздухъ. Эту возможность летать онъ получилъ способомъ, совершенно отличнымъ отъ того, которымъ пользуется птица. Птица *тяжелѣе воздуха*, онъ служитъ опорой ея крыльямъ во время полета. Человѣкъ же придумалъ снарядъ *болѣе легкій, чѣмъ воздухъ*, могущій, слѣдовательно, поднять тяжелое тѣло надъ земной поверхностью такъ же, какъ всплываетъ кусочекъ дерева, брошенный въ воду, снарядъ, держащійся въ воздухѣ такъ же свободно, какъ плаваетъ рыба въ водѣ, благодаря находящемуся внутри нея пузырю съ воздухомъ. Этотъ новый снарядъ былъ воздушный шаръ—геніальное изобрѣтеніе братьевъ Монгольфье. Успѣхъ этого изобрѣтенія былъ громадный. Всѣмъ казалось, что извѣчная мечта человѣка осуществилась, что теперь онъ можетъ летать. Способъ полета при помощи снарядовъ тяжелѣе воздуха былъ почти заброшенъ. Только въ концѣ XIX-го столѣтія,

когда выяснились недостатки воздушных шаровъ, этотъ способъ вновь возродился, и теперь мы видимъ торжество воздухоплаванія, основаннаго на немъ. Правда, пока—это, хотя и блестящія, но все же только попытки подчинить человѣку воздухъ. Но, глядя на полеты этихъ Райтовъ, Блеріо, Фармановъ, и т. д., именами которыхъ пестрятъ столбцы теперешнихъ газетъ и журналовъ, мы все же можемъ сказать, что воздухъ завоеванъ человѣкомъ. Пройдетъ нѣсколько лѣтъ, больше, быть можетъ, пока выработается аппаратъ, вполне свободно и безопасно летающій по воздуху, но мы уже знаемъ, что это только дѣло времени и, по всей вѣроятности, очень и очень недалекаго будущаго.

II.

Мы не станемъ въ своемъ очеркѣ перечислять всѣ многочисленныя попытки изобрѣтателей всѣхъ странъ и временъ построить летательный снарядъ. Расскажемъ только о самыхъ замѣчательныхъ и любопытныхъ изъ нихъ и о тѣхъ путяхъ, по которымъ шелъ человѣкъ въ дѣлѣ завоеванія воздуха. Что пути эти не одинаковы, извѣстно всякому; достаточно взглянуть на воздушный шаръ и аэропланъ, чтобы сказать, что эти двѣ летательныя машины устроены на различныхъ основаніяхъ.

Въ окружающей природѣ человѣкъ имѣлъ только одинъ примѣръ летательнаго снаряда—устройство крыльевъ птицъ и насекомыхъ. Естественно, что онъ и старался подражать этому примѣру. Только потомъ, когда знанія его обогатились, когда онъ узналъ о томъ, что воздухъ *имѣетъ вѣсъ*, у него явилась мысль, что можно, воспользовавшись этимъ свойствомъ, построить снарядъ *болѣе легкій, чѣмъ воздухъ*. Такъ зародилась мысль о воздушномъ шарѣ. Есть еще третій видъ летательныхъ аппаратовъ, пока еще не имѣвшихъ значительнаго успѣха. Это

геликоптеръ или воздушный винтъ. Подробно съ его устройствомъ читатель познакомится въ третьей главѣ.

Исторія воздухоплаванія на воздушныхъ шарахъ известна. Мы не станемъ повторять ее и только въ четвертой главѣ расскажемъ, какъ развивались успѣхи воздухоплаванія на *управляемыхъ* воздушныхъ шарахъ. Сейчас же мы будемъ говорить только объ аппаратахъ тяжелой воздуха.

До насъ дошло много рассказовъ изъ далекаго прош-



Рис. 1. Шаръ и аэропланъ.

лаго о людяхъ, изобрѣтавшихъ себѣ крылья. Расскажемъ этимъ, правда, не всегда можно вполне вѣрить, но все же изъ нихъ можно вывести заключеніе, что попытки устроить снаряды для летанія дѣлались и въ древней Греціи, и въ Римѣ, во времена разцвѣта ихъ культуры. Такъ же и въ средніе вѣка многіе выдающіеся люди этой эпохи не только предполагали возможность летанія, но нѣкоторые изъ нихъ пытались даже добиться ея осуществленія.

Если вѣрить рассказамъ того времени, то математику Данте изъ Перуджии удалось въ 1500 г. построить аппаратъ, на которомъ онъ сумѣлъ продержаться въ воздухѣ въ теченіи довольно продолжительнаго времени. Дѣлалъ онъ свои опытные полеты надъ Тразиментскимъ озеромъ въ Италіи. Въ день свадьбы одного знаменитаго генерала онъ пригласилъ своихъ согражданъ присутствовать при его полетѣ. Взойдя со своимъ аппаратомъ наверхъ высочайшей башни въ городѣ, онъ пролетѣлъ оттуда надъ главной площадью, привѣтствуемый громкими кликами огромной толпы народа. Но вдругъ сломался желѣзный стержень, которымъ онъ управлялъ однимъ изъ крыльевъ. Данте упалъ на крышу церкви Св. Маврікія и сломалъ себѣ ногу. Послѣ этого Данте прекратилъ дальнѣйшіе опыты со своимъ приборомъ.

Всѣ попытки этихъ временъ не имѣли большого значенія; онѣ производились большей частью самоучками или доморощенными воздухоплавателями. Научныя основы воздухоплаванія были положены только въ концѣ XV-го столѣтія трудами геніальнаго художника-ученаго и изобрѣтателя—Леонардо да Винчи. Труды его—многочисленныя замѣтки и чертежи, разсѣянные на тысячахъ страницъ, въ видѣ отдѣльныхъ листочковъ, хранятся въ музеяхъ всего міра и до послѣдняго времени не были собраны воедино. Изъ нихъ были опубликованы лишь отдѣльные отрывки и рисунки. Но и изъ этихъ отрывковъ ясно, какъ ихъ геніальный создатель, опередившій своихъ современниковъ болѣе, чѣмъ на три столѣтія, пытался осуществить свое желаніе. Леонардо да Винчи исходилъ прежде всего изъ наблюденія и изученія законовъ полета птицъ. Наблюденія его были необыкновенны для того времени, они и по сейчасъ не утратили своего значенія. Онъ первый установилъ, что, при полетѣ птицы, воздухъ служить опорой ея крыльямъ. «Какъ рука пловца, опи-

раясь на воду и толкая ее, подвигаетъ тѣло въ противоположную сторону, такъ дѣлаетъ крыло птицы въ воздухѣ», говоритъ онъ.

Изъ набросковъ, сдѣланныхъ Леонардо да Винчи, видно, что онъ построилъ или думалъ построить летательную машину, приводимую въ дѣйствиe силой человѣка. Онъ замѣтилъ преимущество летательныхъ аппаратовъ тяжелѣе воздуха передъ аппаратами легче воздуха, основы устройства которыхъ были ему извѣстны. Благодаря своему вѣсу птица легче сопротивляется вліянію вѣтра. «Ты видишь, что удары крыльевъ о воздухъ поддерживаютъ тяжелаго орла въ самомъ высокомъ и рѣдкомъ воздухѣ. Съ другой стороны, ты видишь, какъ воздухъ, движущійся надъ моремъ, надуваетъ паруса и гонитъ тяжело нагруженный корабль. Изъ этихъ доказательствъ ты можешь познать, что человѣкъ съ большими крыльями, оказывая силу на сопротивляющійся воздухъ, можетъ побѣдить его и подняться вверхъ». По его мнѣнію, подражаніе крыльямъ птицъ было бы чрезчуръ затруднительно, и поэтому нужно стараться подражать крыльямъ летучихъ мышей, устройство которыхъ казалось ему легче. Системой блоковъ, сила мышцъ ногъ и рукъ воздухоплатателя должна была передаваться колѣнчатымъ суставамъ крыльевъ его летательной машины и приводить ихъ въ движеніе. Они должны были раскрываться при ударѣ ими о воздухъ и немного складываться при обратномъ движеніи.

Неизвѣстно, производилъ ли Леонардо да Винчи опыты со своей машиной. Рассказываютъ, что, когда онъ, закончивъ ея постройку, хотѣлъ испытать ее, она не полетѣла. Тогда, взглянувъ на распростертую у его ногъ уродливую и неуклюжую машину, гениальный изобрѣтатель сказалъ присутствовавшимъ при опытѣ:—«Она не летитъ, потому что она не красива». И не былъ-ли, въ самомъ дѣлѣ, до нѣкоторой степени правъ художникъ, такъ хо-

рошо знавшій и поцимавшій красоту живого тѣла? Вѣдь все прекрасное въ природѣ устроено чрезвычайно просто, — не этимъ-ли долженъ руководиться человѣкъ, пользующійся примѣромъ природы въ созданіяхъ своего изобрѣтательнаго ума? Но это только рассказъ, очень возможно, что на самомъ дѣлѣ Леонардо да Винчи ограничился лишь проверкой своихъ выводовъ и соображеній на маленькихъ моделяхъ.

Это не все еще, что далъ Леонардо да Винчи воздухоплаванію. Ему принадлежитъ честь изобрѣтенія воздушнаго винта или геликоптера и парашюта. На одной его рукописи есть рисунокъ геликоптера съ широкими лопастями, вращающимися на оси. Внизу и по бокамъ рисунка находится слѣдующая замѣтка: «Скелетъ винта долженъ быть сдѣланъ изъ желѣзной проволоки, толщиною въ веревку; разстояніе окружности отъ центра должно равняться 12-ти метрамъ. Если приборъ этотъ сдѣланъ хорошо, т. е. изъ полотна, поры котораго тщательно замазаны крахмаломъ, то я думаю, что, при вращеніи его съ извѣстной скоростью, такой винтъ опишетъ въ воздухѣ свою гайку и поднимется вверхъ. Въ этомъ ты легко можешь убѣдиться, разсѣкая воздухъ широкой, тонкой линейкой: тогда твоя рука будетъ вынуждена слѣдовать направленію ребра линейки. Остовъ для полотна долженъ быть сдѣланъ изъ длиннаго толстаго камыша. Можно сдѣлать небольшую модель изъ бумаги съ осью изъ туго скрученной металлической пластинки. Если пластинку предоставить самой себѣ, то она заставитъ винтъ вращаться».

На рисункѣ, изображающемъ парашютъ, Леонардо да Винчи пишетъ: «Если у человѣка есть парусиновая палатка, каждая сторона которой имѣетъ по 20 метровъ въ ширину и высота которой равна также 20 метрамъ, то онъ можетъ броситься съ какой угодно высоты, не рискуя подвергнуть себя ни малѣйшей опасности».

Мы видимъ теперь, каковы заслуги Леонардо да Винчи въ воздухоплаваниі. Можно считать его творцомъ научныхъ основъ воздухоплаванія на аппаратахъ тяжелѣе воздуха. Своимъ гениальнымъ умомъ онъ во многомъ преугадалъ научныя открытія и завоеванія, совершившіяся лишь нѣсколько вѣковъ послѣ его смерти. Современники не оцѣнили, не сумѣли понять важности его работъ, не сумѣли воспользоваться ими и продолжить ихъ. Одному лишь изобрѣтенію посчастливилось нѣсколько больше— это парашюту. При его жизни, или нѣсколько позже было сдѣлано нѣсколько опытовъ съ этимъ снарядомъ. Это было все, что хоть на время возбудило вниманіе его недалъновидныхъ современниковъ. Послѣ этого труды Леонардо да Винчи были надолго забыты.

II.

До замѣчательнаго изобрѣтенія братьевъ Монгольфье было сдѣлано нѣсколько попытокъ летать по воздуху. Такъ, въ 1678 году, во французскомъ «Журналѣ Ученыхъ» появилось извѣстіе о летательномъ снарядѣ слесаря-механика Бенъе, жившаго въ одномъ маленькомъ французскомъ городкѣ. Снарядъ этотъ состоялъ изъ двухъ длинныхъ палокъ, укрѣпляющихся на плечахъ, къ обоимъ концамъ которыхъ были придѣланы по двѣ складныхъ лопасти, состоявшихъ изъ рамки, обтянутой парусиной. Лопасты складывались сверху внизъ и приводились въ движеніе—переднія руками, а заднія ногами, при посредствѣ двухъ веревокъ; причемъ въ то время, какъ правыя переднія и лѣвыя заднія лопасти поднимались, противоположныя имъ другія двѣ пары опускались. По словамъ Бенъе—«отправляясь съ умѣренно возвышеннаго пункта, онъ свободно перелетитъ черезъ рѣку значительной ширины; ему уже приходилось пролетать значительныя

разстоянія съ различныхъ высотъ. Сперва онъ началъ спускаться со скамьи, затѣмъ со стола, далѣе изъ окна перваго, изъ окна второго этажа и, наконецъ, съ высоты чердака одного дома, причемъ ему пришлось перелетѣть черезъ крыши сосѣднихъ домовъ. Упражняясь такимъ образомъ исподволь, онъ довелъ свою машину до степени совершенства, на которой она находится въ настоящее время».

Приблизительно въ это же время итальянскій ученый физиологъ и математикъ Борелли опубликовалъ свои работы надъ изученіемъ полета птицъ. Ему удалось выяснить дѣйствительное движеніе крыльевъ при полетѣ.

Его изслѣдованія были первымъ, послѣ двухсотлѣтняго промежутка, научнымъ продолженіемъ работъ Леонардо да-Винчи.

Такъ же какъ и въ западной Европѣ, и у насъ въ Россіи не разъ дѣлались попытки летать. Въ царствованіе Іоанна Грознаго «нѣкій смердь Никитка, боярскаго сына Лупотова холопъ», изобрѣлъ машину на подобіе птичьихъ крыльевъ, съ помощью которой сдѣлалъ нѣсколько полетовъ, въ присутствіи царя и при громадномъ стеченіи народа, вокругъ Александровской слободы. Хотя опытъ и былъ удаченъ, но «Никиткѣ», по тогдашнему суровому времени, вынесли слѣдующій приговоръ: «Человѣкъ не птица, крыльевъ не имать... Аще же представитъ себѣ аки крылья деревянны, противу естества творить. То не Божье дѣло, а отъ нечистой силы. За сіе содружество съ нечистой силой—отрубить выдумщику голову. Тѣло окаяннаго пса смердящаго бросить свиньямъ на съденіе. А выдумку, аки дьявольской помощью снаряженную, послѣ божественной литургіи огнемъ сжечь».

«1729 года въ селѣ Ключѣ» — рассказываетъ въ одной старинной книгѣ—«недалеко отъ Рязска, кузнецъ, Черпакъ-Гроза называвшійся, сдѣлалъ крылья изъ про-

волоки, 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; леталь такъ, мало дѣло ни высоко, ни низко, усталъ и опустился на кровлю церкви, но попъ крылья сжогъ, а его едва не проклялъ». Такіе доморощенные воздухоплаватели появлялись не особенно рѣдко. Но нечего и говорить, что они, кромѣ страха и недовѣрія, ничего не возбуждали у своихъ современниковъ. Не то было на Западѣ.

Въ 1742 году маркизь Баквиль, старикъ шестидесяти слишкомъ лѣтъ, объявилъ, что въ извѣстный день онъ произведетъ при помощи изобрѣтенныхъ имъ крыльевъ воздушный полетъ въ Парижѣ, изъ окна своего дома, расположеннаго на лѣвомъ берегу Сены. При этомъ онъ обѣщаль перелетѣть черезъ Сену и спуститься въ Тюльерійскомъ саду. Въ назначенный день огромныя толпы народа, жаждущія взглянуть на столь необычайное зрѣлище, загрохотали оба берега Сены и ближайшіе къ саду мосты. Полетъ состоялся: маркизь бросился изъ окна и, работая крыльями, направился къ Тюльерійскому саду, пересѣкая наискось Сену. Онъ уже успѣлъ пролетѣть около 300 метровъ, какъ вдругъ движенія его стали неувѣренными. Затѣмъ полетъ остановился и маркизь съ грохотомъ упалъ на крышу рѣчной бѣльемойки. Благодаря тому, что при паденіи крылья сыграли роль парашюта и значительно ослабили силу паденія, Баквиль отдѣлался лишь переломомъ бедренной кости. Что касается устройства крыльевъ маркиза Баквиля, то извѣстно только, что они походили на крылья, съ какими изображаютъ ангеловъ, и что величина ихъ была пропорціональна массѣ, которую они поддерживали.

Преемникомъ Баквиля былъ Блапшаръ, пріобрѣвшій

потомъ всемірною извѣстность своими многочисленными и смѣлыми полетами на воздушныхъ шарахъ. Механикъ, по роду занятій. Онъ раньше, чѣмъ разработать свою летательную машину, изобрѣлъ парусную карету, получившую огромный успѣхъ у парижанъ того времени. Этотъ успѣхъ воодушевилъ Бланшара и онъ принялся за осуществленіе своей завѣтной мечты. «Вотъ, въ краткихъ чертахъ,—писалъ онъ въ «Парижской газетѣ» отъ 18 авг. 1781 года,—объясненіе устройства моей машины, которую черезъ нѣсколько дней я буду имѣть честь описывать болѣе подробно: на крестообразной подставкѣ покоится небольшое судно въ 4 фута длиной и два шириной, очень прочное, несмотря на то, что оно построено изъ тоненькихъ палочекъ; съ обѣихъ сторонъ судна выступаютъ двѣ подставки отъ 6 до 7 футовъ вышины, каждая изъ которыхъ поддерживаетъ по четыре крыла въ 10 футовъ длины; всѣ эти крылья образуютъ зонть, имѣющій 20 футовъ въ діаметрѣ и, слѣдовательно, болѣе 60 футовъ въ окружности. Крылья движутся съ поразительной легкостью. Вся машина, несмотря на объемъ, можетъ быть поднята двумя людьми».

Вскорѣ Бланшаръ сдѣлалъ публичный опытъ на летательной машинѣ, но устроилъ онъ свой аппаратъ не совсѣмъ такъ, какъ писалъ о немъ въ газетѣ. Приборъ состоялъ изъ двухъ большихъ крыльевъ, напоминающихъ парашютъ, прикрѣпленныхъ къ деревянной рамѣ, на которую становился изобрѣтатель. Послѣ нѣсколькихъ опытовъ Бланшару удалось, наконецъ, подняться на высоту 80 футовъ, но для этого ему необходима была помощь противовѣса въ 20 фунтовъ. Это значитъ, что если бы Бланшаръ уменьшилъ вѣсъ прибора всего лишь на 20 фунтовъ, или же настолько же увеличилъ его подъемную силу, то онъ могъ бы подняться съ мѣста и такимъ образомъ разрѣшить задачу воздухоплаванія на аппара-



тахъ тяжелѣе воздуха. Опытъ Бланшара вызвалъ страшный шумъ; образовалось двѣ партіи — хулителей и защитниковъ Бланшара.

Въ числѣ первыхъ былъ знаменитый астрономъ и математикъ Лаландъ. Онъ выступилъ противъ Бланшара съ громовымъ посланіемъ, гдѣ безпощадно осмѣивалъ его изобрѣтеніе. Бланшаръ, несмотря на презрѣніе и насмѣшки публики, все-таки не палъ духомъ и продолжалъ упорно работать надъ своимъ изобрѣтеніемъ. Говорятъ, онъ былъ почти у цѣли (его машина подымалась при 6 фунтахъ противовѣса), когда узналъ объ изобрѣтеніи Монгольфье. Это извѣстіе заставило его бросить всѣ свои работы.

«Я воздаю глубокую и искреннюю хвалу безсмертному Монгольфье» — писалъ Бланшаръ по случаю своего перваго подъема на воздушномъ шарѣ, — безъ котораго, признаюсь. мои крыльягодились бы, можетъ быть, только для того, чтобы безпомощно потрясать стихію упорно отталкивавшую меня на землю, какъ тяжело-вѣснаго страуса, меня, который думалъ оспаривать у орловъ дорогу къ облакамъ»...

III.

Любопытно, что аэростаты, наполненные горячимъ воздухомъ, были извѣстны многимъ народамъ и раньше братьевъ Монгольфье. Такъ, въ рукописи, составленной въ началѣ прошлаго столѣтія А. Сулакадзевымъ — «О воздушномъ летаніи въ Россіи съ 906 лѣта по Р. Х.», — рассказывается о такомъ открытіи у насъ въ Россіи. <1731 года въ Рязани при воеводѣ подъячій Нерехтецъ Крякутной Фурвинъ сдѣлалъ какъ мячъ большой (въ рукописи очевидно пропущено «шаръ»), надулъ дымомъ поганымъ и вонючимъ, отъ него сдѣлалъ петлю, сѣлъ въ

нее, и нечистая сила подняла его выше березы, но онъ уцѣпился за веревку, чѣмъ звонять, и остался тако живъ. Его выгнали изъ города, онъ ушелъ въ Москву. и хотѣли закопать живого въ землю или сжечь».

Съ годами эти изобрѣтенія позабылись.

Въ 1783 году, передъ удивленными взорами всего міра, поднялся первый воздушный шаръ. Это замѣчательное событіе заставило позабыть о другомъ пути въ дѣлѣ завоеванія воздуха. Поэтому нѣсколько разрозненныхъ опытовъ, съ аппаратами тяжелѣе воздуха, сстались почти незамѣченными. А между ними были и очень интересные...

Геликоптеръ Леонардо да-Винчи изобрѣтался и вновь забывался нѣсколько разъ. Математикъ Поктонъ въ 1768 г. намѣревался поднять челоуѣка при помощи двухъ винтовъ, приводящихся въ движеніе ручной силой; для движенія впередъ онъ хотѣлъ помѣстить впереди аппарата еще одинъ винтъ съ горизонтальной осью. Затѣмъ

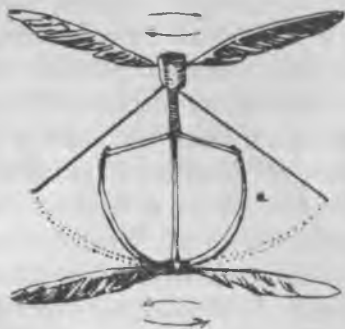


Рис. 2. Геликоптеръ Лоннуа и Бьенвеню.

въ 1784 году два француза, Лоннуа и Бьенвеню, осуществили идею Леонардо да-Винчи въ изобрѣтенномъ ими геликоптерѣ (см. рис. 2). Этотъ приборъ состоялъ изъ пластинки китоваго уса, которая натягивалась въ видѣ лука закручиваніемъ тетивы этого лука вокругъ стрѣлы, служившей въ то же время осью прибора. Къ обоимъ концамъ стрѣлы были прикрѣплены крестъ-на-крестъ по два крыла, наклоненныхъ въ противоположныя стороны. Послѣ того какъ лукъ сильно натягивался и затѣмъ предоставлялся самому себѣ, стрѣла вмѣстѣ съ крыльями при-

ходила въ быстрое вращательное движеніе, причѣмъ верхнія и нижнія крылья вращались въ противоположныхъ направленіяхъ. Благодаря такому расположенію крыльевъ, дѣйствія горизонтальныхъ толчковъ воздуха взаимно уничтожались, тогда какъ дѣйствія вертикальныхъ толчковъ складывались и заставляли взлетать приборъ на воздухъ.

Въ 1846 году англичанинъ Хенсонъ изобрѣлъ первый аэропланъ. Ему пришла въ голову замѣчательная мысль: примѣнить къ воздухоплаванию дѣтскую игрушку—воздушный змѣй. Этимъ онъ ввелъ новый видъ воздухоплавательнаго снаряда, названный аэропланомъ. Дальше мы подробнѣе познакомимся съ устройствомъ аэроплана, а пока скажемъ только, что онъ состоитъ изъ одной или нѣсколькихъ плоскостей (рамъ обтянутыхъ полотномъ), каторыя, такъ же какъ и воздушный змѣй, поднимаются кверху благодаря движенію снаряда впередъ. Только, вмѣсто вѣтра и бичевки, аэропланъ приводится въ движеніе винтомъ. Хенсонъ первый примѣнилъ этотъ способъ, достигнувшій теперь такого замѣчательнаго развитія. Его аэропланъ состоялъ изъ судна, предназначеннаго для пассажировъ, груза, машины и проч. Къ обѣимъ сторонамъ были прикрѣплены неподвижныя бамбуковыя рамы, обтянутыя тафтой, съ такимъ расчетомъ, чтобы на каждые полфунта вѣса всего снаряда приходился одинъ квадратный футъ тафты. Спускаясь по уклону, аэропланъ получалъ начальную скорость, а затѣмъ, когда эта скорость ослабѣвала, приводилась въ движеніе паровая машина, вращавшая лопастные колеса. Несмотря на ожиданія общества и печати, сильно заинтересовавшихся проектомъ Хенсона, опыты съ аэропланомъ рѣшительно не удались. Но интересъ, возбужденный ими, заставилъ многихъ заняться разработкой мысли Хенсона. Такимъ образомъ, труды его не пропали; они показали

новый способ къ достиженію завѣтной цѣли человѣчества и послужили успѣху дальнѣйшихъ попытокъ и усовершенствованій его продолжателей.

Интересный опытъ такого парящаго полета сдѣлалъ въ 1857 году французъ Мари-ле-Бри на изобрѣтенномъ имъ летательномъ снарядѣ. Старый, опытный морякъ, онъ въ теченіи многихъ лѣтъ наблюдалъ за полетомъ морскихъ птицъ и примѣнилъ эти наблюденія къ своему аппарату, крылья котораго были сходны съ крыльями альбатроса. Туловище «птицы» Ле-Бри, напоминавшее по формѣ башмакъ, имѣло немного больше четырехъ метровъ ¹⁾ въ длину и метръ съ четвертью въ своей самой широкой части. Вся она вѣсила 42 килограмма (около 2¹/₂ пудовъ), изъ которыхъ 5 килограммовъ приходилось на желѣзныя оправы и 4 на сильные рычаги, служившіе для управленія крыльями. Эти послѣднія, укрѣпленныя на гибкихъ деревянныхъ прутикахъ, имѣли каждое по 7 метровъ длины; размахъ же крыльевъ, принимая во вниманіе и ширину корзины, въ которой помѣщался воздухоплаватель, превышалъ 15 метровъ. Спереди башмака-гондолы помѣщалась маленькая наклонная мачта, замѣняющая шею птицы и снабженная системою блоковъ и веревочекъ, соединенныхъ съ рычагами крыльевъ, что давало Ле-Бри возможность безъ всякихъ усилій измѣнять наклонъ ихъ обширныхъ поверхностей, составлявшихъ около двадцати квадратныхъ метровъ.

Первый опытъ съ этимъ аэропланомъ былъ очень удаченъ. Къ телѣжкѣ, запряженной лошадыю, была приязана веревка, соединенная съ аппаратомъ. Лошадь заставили бѣжать и аэропланъ вмѣстѣ съ Ле-Бри поднялся,

¹⁾ Метрическія мѣры вѣса, длины и т. п. можно легко перевести на русскія по слѣдующей таблицѣ: Килограммъ равенъ 2¹/₂ фунтамъ. Лудь—около 16¹/₂ килограммовъ. Километръ—468¹/₂ саж. Метръ—1 арш. 5¹/₂ вершковъ, 10 сантим.—2¹/₄ вершкамъ. сажень—2 метра 130 сантиметровъ. Квадратный метръ—около 2 квадратныхъ аршинъ.

какъ настоящій воздушный змѣй. Это воодушевило его: онъ попробовалъ летать безъ привязи и, поднявшись немного, направилъ свой полетъ противъ вѣтра. Но искусственная птица упала на землю и разбилась, причемъ самъ Ле-Бри сломалъ себѣ ногу. Слѣдующіе опыты, повторенные имъ черезъ десять лѣтъ—въ 1868 году были неудачны и, при послѣднемъ изъ нихъ, онъ разбилъ свой приборъ вдребезги, попробовавъ заставить его подняться безъ воздухоплавателя. На эти опыты онъ потратилъ всѣ свои средства и долженъ былъ прекратить ихъ, разочаровавшись въ возможности достигнуть поставленной цѣли.

Въ 1857 году Феликсъ дю Тампль, взявъ привилегію на аэропланъ, изобрѣтенный имъ вмѣстѣ съ братомъ Луи. При постройкѣ брата руководились наблюденіями надъ парящимъ полетомъ птицы, который они старались по возможности лучше воспроизвести. Птица, развивъ достаточную скорость, вытягиваетъ свой крылья и хвостъ такъ, чтобы образовать вмѣстѣ съ тѣломъ насколько возможно ровную плоскость и летить уже безъ видимаго движенія крыльевъ, оставаясь почти на той же высотѣ. Это и есть парящій полетъ, которому подражали братья дю-Тампль. Скорость, необходимая для паренія, придавалась гребнымъ винтомъ съ очень легкимъ двигателемъ ихъ изобрѣтенія. Построенный на образецъ птицы, аэропланъ имѣлъ соотвѣтственныя ей части. Такъ гондола, въ которой помѣщались двигатель и воздухоплаватель, служила туловищемъ, два неподвижныхъ крыла замѣняли крылья парящей птицы. Два хвоста—одинъ для подъема и опусканія, другой для поворотовъ въ стороны, замѣнялъ слишкомъ сложный для воспроизведенія хвостъ птицы и, наконецъ, у прибора было три лапы или ноги, снабженныя колесами, на которыхъ катился аэропланъ для полученія начальной скорости. Винтъ состоялъ изъ колеса въ 4 метра въ поперечникѣ съ легкими деревян-

ными лопастями, расположенными наискось, подобно крыльям вѣтряной мельницы. Двадцать слишком лѣтъ разрабатывали свою машину братья дю-Тампль. Все время усовершенствуя устройство ея отдѣльных частей, они не отступали отъ первоначальнаго плана. Они построили и испробовали нѣсколько небольшихъ моделей, которыя приводились въ движеніе часовыми пружинами. Но, несмотря на многолѣтній и упорный трудъ, имъ такъ и не удалось построить большой аэропланъ.

IV.

Въ началѣ 60-тыхъ годовъ во Франціи общество очень заинтересовалось воздухоплаваніемъ на аппаратахъ тяжелѣе воздуха. Толчкомъ къ этому послужило изобрѣтеніе Понтонна д'Амеркура. Понтонъ д'Амеркуръ много лѣтъ работалъ надъ изобрѣтеніемъ летательной машины, которая бы больше отвѣчала цѣлямъ воздухоплаванія, чѣмъ воздушные шары. Въ послѣднихъ онъ видѣлъ только вредную помѣху къ дѣйствительному завоеванію воздуха, отвлекавшую талантъ и энергію изобрѣтателей отъ настоящаго пути. Его летающее судно, которое онъ называлъ аэронефомъ, должно было подниматься вверхъ благодаря двумъ, насаженнымъ на одну ось и вращающимся въ противоположныя стороны, гребнымъ винтамъ — геликоптерамъ; для движенія впередъ такой же винтъ, но съ горизонтальной осью, помѣщался впереди прибора. Съ помощью особаго руля можно было управлять движеніемъ судна. Изобрѣтеніе д'Амеркура вызвало восторгъ въ другъ его дѣтства, извѣстномъ писателѣ того времени — Габріелѣ де-Ла-Ланделѣ, очень увлекающемся человѣкѣ. Онъ сталъ горячо убѣждать д'Амеркура немедленно приступить къ осуществленію своего проекта, обѣщая употребить всю свою энергію и влияніе, чтобы ускорить дѣло. «Скоро, — писалъ послѣ этого де-Ла-Ландель, — у насъ будутъ аэронефы-экспрессы

и обыкновенные пассажирскіе аэронефы, аэронефы каботажные и для долгихъ воздушныхъ плаваній, увеселительные воздушные поѣзда, воздушная почта, аэронефы для охоты на дикихъ звѣрей, аэронефы спасательные отъ наводненій, кораблекрушеній и пожаровъ..., всѣ правительства создадутъ особыя министерства воздухоплаванія»... Поддержка такого энергичнаго друга была необходима, и только подъ его вліяніемъ д'Амеркуръ устроилъ нѣсколько публичныхъ опытовъ съ маленькой усовершенствованной моделью геликоптера, построенной механикомъ Жозефомъ. Опытъ удался прекрасно—геликоптеръ подымался и держался въ воздухѣ нѣсколько секундъ. Тогда было приступлено къ устройству большой модели въ 62 сантиметра высотой и около 7 фунтовъ вѣсомъ, надъ которой тотъ же механикъ, подъ руководствомъ д'Амеркура, работалъ полгода. 21 мая 1863 года былъ сдѣланъ первый опытъ съ машиной безъ винтовъ: она дѣйствовала превосходно. Оставалось произвести опытъ съ винтами, но въ это время, утомленный долгими неудачами, огорченіями, насмѣшками друзей и, наконецъ, отсутствіемъ средствъ для постройки своего аэронефа, д'Амеркуръ заболѣлъ, впалъ въ уныніе и рѣшилъ окончательно отказаться отъ дальнѣйшихъ опытовъ. Казалось, дѣло готово было рухнуть, но въ самую послѣднюю минуту появился могущественный союзникъ — Феликсъ Турнашонъ, извѣстный подъ именемъ Надара. Кто не знаетъ Мишеля Ардана, героя романа Жюль Верна «Путешествіе на луну», отправляющагося въ пупечномъ ядрѣ на луну? Этотъ Мишель Арданъ — живое лицо: Жюль Вернъ изобразилъ въ немъ Феликса Турнашона. И въ самомъ дѣлѣ такой человѣкъ, какъ Надаръ, могъ бы, не задумываясь передъ опасностью, совершить подобное фантастическое путешествіе, еслибы только была хоть какая-нибудь дѣйствительная возможность къ его осуществленію. Писатель и художникъ съ горячей и пылкой душой, всегда

готовый помочь своимъ друзьямъ, хотя бы для этого пришлось броситься, очертя голову, въ самое рискованное предпріятіе, Надаръ былъ прежде всего человѣкомъ дѣйствія. Понятно, что, познакомившись и увлекшись работами д'Амеркура и Ла-Ланделя, онъ принялся за продолженіе этого дѣла, со всѣмъ жаромъ своего пламеннаго характера. Онъ началъ съ того, что 30 іюля 1863 г. собралъ у себя всѣхъ наиболѣе выдающихся парижскихъ представителей науки, литературы и печати и прочелъ имъ свой знаменитый «Манифестъ свободнаго полета въ воздухѣ».

«То, что въ теченіи вотъ уже восьмидесяти лѣтъ убиваетъ воздухоплаваніе,—говоритъ онъ въ манифестѣ,—это именно воздушные шары. Другими словами, безумно бороться съ воздухомъ, будучи болѣе легкимъ, нежели воздухъ». Благодаря своей огромной величинѣ воздушный шаръ всегда будетъ находиться во власти воздушныхъ теченій. «Подобно птицѣ, человѣкъ долженъ стремиться найти для себя опору въ воздухѣ. Нужно господствовать надъ воздухомъ вмѣсто того, чтобы быть игрушкой его, а для этого нужно найти опору въ немъ самомъ. Воздушный шаръ родился поплавкомъ и останется имъ навсегда. Для осуществленія воздушной навигаціи необходимо прежде всего безусловно отказаться отъ всякаго рода аэростатовъ. Винтъ—святой винтъ!—какъ однажды сказалъ мнѣ одинъ знаменитый математикъ,—долженъ въ ближайшемъ будущемъ вознести насъ на воздухъ, винтъ, который входитъ въ воздухъ, какъ буравъ входитъ въ дерево, увлекая за собой одинъ свой двигатель, другой свою ручку». Со свойственной ему горячностью, Надаръ въ яркихъ краскахъ изложилъ основы воздухоплаванія на аппаратахъ тяжелѣе воздуха, выяснивъ значеніе изобрѣтенія Понтон д'Амеркура, которому онъ пророчилъ блестящую будущность. Переведенный на всѣ европейскіе языки и напечатанный въ газетахъ всего міра и, вдоба-

вокъ распространенный въ тысячахъ экземпляровъ, манифестъ произвелъ громадное впечатлѣніе даже на людей, относившихся безразлично къ вопросамъ воздухоплаванія. Опытъ съ геликоптеромъ, произведенный къ тому времени, былъ очень удаченъ. Когда привели въ дѣйствіе винтъ. то аппаратъ, поставленный на чашку вѣсовъ, потерялъ около четверти своего вѣса. Это позволяло надѣяться, что, при большихъ размѣрахъ прибора, его подъемная сила, по отношенію къ вѣсу, значительно увеличится. Рѣшено было приступить къ постройкѣ летательнаго судна—аэронефа, приводимаго въ движеніе огромнымъ геликоптеромъ. Для этого нужны были очень большія средства и, чтобы добыть ихъ, Надаръ рѣшилъ прибѣгнуть къ удивительно энергичному способу. Вотъ, что, впоследствии, писалъ онъ самъ по этому поводу: «Я зналъ о той всегдашней ненасытной жадности, съ какой публика идетъ на всякаго рода аэростатическія зрѣлища, и я сказалъ себѣ: для того, чтобы осуществить завоеваніе воздуха при помощи приборовъ болѣе легкихъ, нежели воздухъ, чтобы убить воздушные шары, которые сбили насъ съ правильнаго пути за послѣдніе восемьдесятъ лѣтъ, несмотря на то, что за это время наука сдѣлала много цѣнныхъ пріобрѣтеній,—я построю воздушный шаръ—*послѣдній воздушный шаръ*,—такихъ необычайныхъ размѣровъ, о какихъ могли мечтать лишь американскія газеты: шаръ высотой въ двѣ трети башенъ собора Парижской Богоматери, который способенъ будетъ унести въ своемъ двухъ-этажномъ домикѣ изъ ивовыхъ прутьевъ отъ 35 до 40 пассажировъ, при наполненіи свѣтильнымъ газомъ, и больше ста, при наполненіи водородомъ; наконецъ, шаръ, который, благодаря своей огромной подъемной силѣ и соотвѣтственному вѣсу балласта, могъ бы оставаться двое, трое, четверо сутокъ въ воздухѣ и совершать настоящія длинныя путешествія. И одинъ, очертя голову, я бросился въ это предпріятіе, ко-

торое обѣщало столь блестящіе результаты и которое до сихъ поръ оказывалось лишь бѣдственнымъ»...

Это предпріятіе Надаръ задумалъ въ августѣ 1863 года и рѣшилъ осуществить его до начала зимы. И, несмотря на массу препятствій и затрудненій, необыкновенная энергія и изобрѣтательность Надара, выручила его и на этотъ разъ. Первый полетъ на «Гигантъ» — такъ былъ названъ шаръ Надара, состоялся 4-го октября. Но онъ далеко не оправдалъ надеждъ Надара. Благодаря недосмотру изъ шара слишкомъ рано вышелъ газъ; кромѣ того, отъ выпавшаго во время путешествія сильнаго дождя онъ очень отяжелѣлъ и «Гигантъ», къ досадѣ всѣхъ воздухоплателей, долженъ былъ спуститься въ мѣстечкѣ Мо, — всего въ 40 верстахъ отъ Парижа. Надаръ рѣшилъ немедленно «отмстить за Мо», какъ онъ выражался, и, дѣйствительно, черезъ двѣ недѣли послѣ перваго полета, 18-го октября былъ назначенъ второй полетъ. Экипажъ «Гиганта» въ этотъ разъ состоялъ изъ девяти человекъ. Въ числѣ пассажировъ находилась жена Надара. Сначала все шло благополучно. Рано утромъ, чуть разсвѣло, путешественники узнали, что они уже пролетали надъ Бельгіей. Вскорѣ показался Брюссель, затѣмъ шаръ пересѣкъ Голландію. Первые лучи восходившаго солнца показались въ то время, когда «Гигантъ» несся надъ Ганноверской низменностью. Отъ дѣйствія ихъ теплоты, газъ въ шарѣ расширился и шаръ началъ быстро подыматься вверхъ, достигнувъ вскорѣ высоты четырехъ верстъ. На этой высотѣ шаръ надулся до такой степени, что можно было опасаться разрыва оболочки. Это заставило Надара отдать распоряженіе открыть клапанъ для выпуска газа. Но противъ ожиданія, вмѣсто медленнаго спуска, шаръ началъ падать со страшной быстротой и несмотря на усилія удержать его, вскорѣ съ такой силой ударился о землю, что всѣ воздухоплатели перевернулись. Къ довершенію несчастія поднялся

сильный вѣтеръ, превратившійся въ бурю. Шаръ понесся по равнинѣ, дѣлая бѣшенныя прыжки, и, наконецъ, домикъ просто поволокло по землѣ. Одну минуту казалось, что все погибло: шаръ несло на полотно желѣзной дороги, прямо подъ проходившій поѣздъ. Къ счастью, машинистъ во-время успѣлъ остановить паровозъ и шаръ пронесся черезъ полотно, оборвавъ телеграфные провода. Ужасная скачка черезъ поля, кусты и канавы, продолжалась довольно долго. Обезсиленные путешественники одинъ за другимъ были сброшены съ площадки домика; остался одинъ Надаръ съ женой, но и они вскорѣ потеряли сознание. Наконецъ, шаръ зацѣпился за деревья встрѣтившагося на его пути лѣса, повисъ на нихъ. Путешественники были подобраны и перенесены въ Ганноверъ, гдѣ имъ оказали горячее участіе. Къ счастью, всѣ отдѣлались лишь болѣе или менѣе тяжелыми увѣчьями и ушибами—убитыхъ не было. Извѣстіе о несчастіи произвело на всѣхъ, интересовавшихся предпріятіемъ Надара, тяжелое впечатлѣніе. Надару отовсюду присылали выраженія симпатіи и сочувствія.

Едва оправившись отъ тяжелыхъ ушибовъ и ранъ, Надаръ отправился въ Лондонъ показывать на происходившей тамъ выставкѣ свой «Гигантъ». Но всѣ эти предпріятія не оправдали возложенныхъ на нихъ надеждъ. Выставка и сборы отъ двухъ путешествій на «Гигантъ» дали всего около 80-ти тысячъ франковъ. Расходы же превзошли 200 тысячъ. Однако эти неудачи не сломили ни энергіи Надара, ни его горячей вѣры въ то, что идеи, имъ защищаемыя, въ концѣ концовъ восторжествуютъ. До послѣднихъ лѣтъ онъ неутомимо проповѣдывалъ и защищалъ ихъ — то въ обществахъ воздухоплавателей, создаваемыхъ имъ, то въ первомъ основанномъ имъ журналѣ, посвященномъ воздухоплаванию. И эта проповѣдь не осталась безплодной. Идеи, проповѣдываемыя Надаромъ,

де-Ла-Ланделемъ и образовавшимся вокругъ нихъ небольшимъ кружкомъ горячихъ приверженцевъ, легли въ основу дальнѣйшихъ работъ, и успѣхъ воздухоплаванія на летательныхъ машинахъ тяжелѣе воздуха во многомъ обязанъ трудамъ этихъ людей.

Надаръ умеръ, достигнувъ глубокой старости. Онъ скончался въ мартѣ 1910 года.

V.

Мы видѣли, что всѣ попытки подражанія обычному полету птицы, сложные механизмы, воспроизводившіе ея крылья, и примѣненія воздушнаго винта къ летательнымъ снарядамъ, почти ни къ чему не привели,—человѣкъ не могъ отдѣлиться отъ земли при помощи одной своей мускульной силы, а паровыя машины того времени были слишкомъ тяжелы. Всѣ усилія изобрѣтателей направлялись на устраненіе этого препятствія, непобѣдимаго при тогдашнемъ развитіи техники. Этотъ путь былъ глубокой ошибкой. Развитіе современнаго воздухоплаванія покоится на многолѣтнемъ изученіи полета безъ помощи двигателя,—это полетъ на *планерахъ*, аппаратахъ, основанныхъ въ подражаніе парящему полету птицъ. Когда птица паритъ, то ея движеніе впередъ совершается за счетъ скорости движенія, т. е. подобно движенію раскатившагося экипажа или велосипедиста. Оно можетъ совершаться и за счетъ высоты, т. е. птица скользитъ внизъ подобно санкамъ, скатывающимся съ ледяной горы. Для такого полета нужны только крѣпкія неподвижныя крылья — опорныя поверхности. Бросаясь на нихъ съ небольшихъ возвышенностей можно пролетать довольно большія разстоянія. Только послѣ тщательнаго изученія свойствъ такого полета и можно было бы приступить къ установкѣ двигателя на летательномъ аппаратѣ.

Этотъ способъ полета наиболѣе полно и научно былъ разработанъ знаменитымъ нѣмецкимъ воздухоплавателемъ Отто Лиліенталемъ (рис. 3.). Какъ часто бываетъ съ великими изобрѣтателями, онъ оставался почти въ неизвѣстности у своихъ современниковъ, особенно въ Германіи, гдѣ у него не было ни одного послѣдователя. Лишь въ послѣдствіи имя Лиліенталя получило заслуженную извѣстность. Съ молодыхъ лѣтъ онъ со страстью отдался дѣлу воздухоплаванія, не жалѣя на него ни времени, ни средствъ. Главнымъ образомъ ему обязаны тѣми успѣхами воздухоплаванія, свидѣтелями которыхъ намъ приходится быть.



Рис. 3. Отто Лиліенталь.

Отто Лиліенталь родился 24-го мая 1848 года въ Аукламѣ въ Помераніи. Уже въ раннемъ дѣтствѣ онъ очень интересовался полетомъ птицъ, а 13-ти-лѣтнимъ мальчикомъ, вмѣстѣ со своимъ младшимъ братомъ, построилъ «летающія крылья». Но, боясь насмѣшекъ товарищей, опыты съ ними старался производить по ночамъ, при лунномъ свѣтѣ. Въ 1867—68 годахъ онъ построилъ, опять при помощи брата, летательную машину, крылья которой, когда они приводились въ дѣйствіе, уменьшали вѣсъ прибора на два съ половиной нуда. Но опыты съ этимъ приборомъ показали Лиліенталю, что для успѣха въ немъ, необходимъ слишкомъ сильный двигатель и онъ обратился къ изученію условій парящаго полета птицъ и особенно аистовъ. Приборъ, придуманный имъ состоялъ изъ двухъ неподвижно соединенныхъ крыльевъ въ формѣ распростертыхъ крыльевъ летучей мыши, сдѣлан-

ныхъ изъ ивовыхъ прутьевъ, обтянутыхъ полотномъ; подобно этимъ крыльямъ, онъ и складывался, когда приходилось перевозить модель. Съ наружной стороны крылья охватывались деревянными дугами, чтобы сохранить ихъ вогнутость. Снизу, въ серединѣ прибора, находилось ивовое кольцо, къ которому былъ прикрѣпленъ хомутъ.

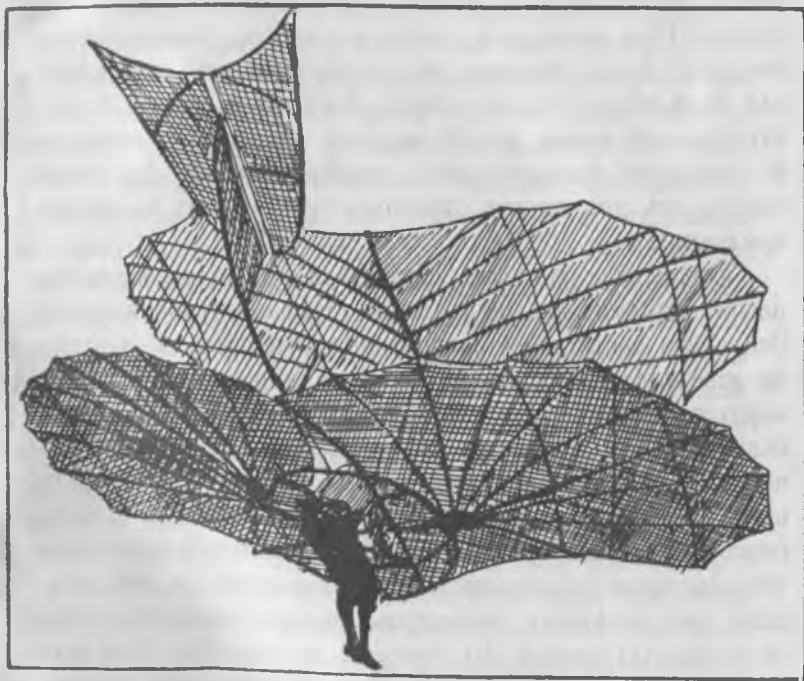


Рис. 4. Аппаратъ Лиліенталя.

Продѣвая черезъ этотъ хомутъ голову и руки, Лиліенталь прикрѣплялъ къ себѣ крылья. Аппаратъ былъ снабженъ хвостомъ, состоявшимъ изъ двухъ рулей, соединенныхъ подъ прямымъ угломъ. Продольный служилъ для удержанія равновѣсія прибора. Впослѣдствіи Лиліенталь расположилъ крылья своего аппарата въ два ряда.

одинъ надъ другимъ, значительно увеличивъ этимъ его подъемную способность.

Съ этими крыльями Лиліенталь бросался противъ вѣтра съ небольшою, вначалѣ, высоты, пролетая нѣсколько десятковъ метровъ. Постепенно онъ увеличивалъ эту высоту, дойдя наконецъ до 30 метровъ, т. е. высоты двухъ пятиэтажныхъ домовъ, поставленныхъ одинъ на другой. При этомъ онъ часто пролеталъ больше сотни метровъ. Возлѣ Берлина, на приобрѣтенномъ специально для этой цѣли участкѣ земли, Лиліенталь устроилъ искусственный холмъ въ 15 метровъ высотой, съ котораго и совершилъ большую часть своихъ полетовъ (до своей смерти онъ двѣ тысячи слишкомъ разъ леталъ на своихъ крыльяхъ).

Управлялся аппаратъ Лиліенталя, главнымъ образомъ, перемѣщеніями центра тяжести тѣла воздухоплавателя. Этимъ же достигалось равновѣсіе и устойчивость. Спускъ производился замедленіемъ скорости движенія. Откинувъ корпусъ тѣла назадъ, Лиліенталь отягощалъ аппаратъ больше сзади, вслѣдствіе чего послѣдній нѣсколько приподнимался спереди. При спускѣ авіаторъ вытягивалъ ноги впередъ и смягчалъ этимъ ударъ о землю. Энергично перемѣщая центръ тяжести, онъ вполне правильно устанавливалъ поддерживающія поверхности, и это придавало ему смѣлость совершать полеты противъ вѣтра со скоростью выше 10 метровъ въ секунду. Уже при вѣтрѣ со скоростью 6 — 7 метровъ аппаратъ, поддерживающая поверхность котораго доходила до 18 квадратныхъ метровъ, относилъ его почти горизонтально съ вершины холма, безъ всякаго разбѣга противъ вѣтра. При большей силѣ вѣтра Лиліенталь просто приподнимался съ вершины холма и медленно подвигался противъ вѣтра. Часто при этомъ онъ поднимался значительно выше вершины холма, съ которой начинался полетъ. На

ршинѣ такого волнообразнаго пути полета Лиліенталь иногда замедлялъ скорость движенія аппарата и оттуда переговаривался съ фотографомъ о томъ, какое лучше принять положеніе для фотографіи.

Вотъ описаніе одного изъ полетовъ противъ вѣтра, сдѣланное самимъ Лиліенталемъ. «Я очень ясно при этомъ чувствую, что я немного приподнимаюсь, когда поворачиваюсь немного на бокъ, описываю кругъ и двигаюсь впередъ вмѣстѣ съ приподнимающимъ меня воздухомъ. Движенію этому даетъ толчекъ самъ вѣтеръ; вся моя дѣятельность въ воздухѣ сводится къ тому, чтобы предупредить поворотъ направо или налево, ибо я прекрасно помню, что позади меня и подо мной находится холмъ, отъ котораго я только что отлетѣлъ и съ которымъ приду въ непріятное соприкосновеніе, если дамъ аппарату повернуть вправо или влево. Поэтому всѣ мои старанія направлены къ тому, чтобы подняться возможно выше—ударами-ли крыльевъ или движеніемъ вѣтра—и возможно дальше удалиться отъ холма. Такъ кружась, я поднимаюсь вверхъ, уносимый вѣтромъ, и стараюсь возможно дальше удалиться вверхъ и впередъ отъ холма, чтобы имѣть возможность сдѣлать круговой полетъ и спуститься все же противъ вѣтра».

«Опасности очень легко избѣгнуть, если совершать упражненія разумно. Доказательствомъ служатъ мои многочисленные полеты, которые я тысячами производилъ въ теченіи 5-ти лѣтъ и которые, кромѣ незначительныхъ царапинъ, никакого вреда мнѣ не причинили».

«При безвѣтренной погодѣ полеты происходятъ равномерно и быстро, но стоитъ только подняться вѣтру, чтобы путь полета сталъ неправильнымъ. Аппаратъ склоняется то направо, то налево, и авіаторъ отклоняется отъ привычнаго пути. Вдругъ онъ останавливается и паритъ высоко въ воздухѣ на крыльяхъ вѣтра. У зрителей духъ

захватываетъ! Но вотъ слышатся громкія привѣтствія; авіаторъ двинулся дальше и, привѣтствуемый радостными кликами толпы, скользитъ, описывая правильную кривую внизъ къ землѣ».

Послѣ долгаго изученія условій равновѣсія при парящемъ полетѣ, онъ думалъ уже снабдить свои крылья двигателемъ и винтомъ. Но осуществиться этому проекту не пришлось. 9-го августа 1896 года при полетѣ во время сильнаго вѣтра аппаратъ Лиліенталя потерялъ равновѣсіе и, вмѣстѣ съ воздухоплавателемъ, упалъ на землю съ высоты 20-ти метровъ. При паденіи Лиліенталь сломалъ себѣ позвоночникъ и черезъ сутки скончался.

Результаты своихъ опытовъ Лиліенталь опубликовалъ еще въ 1889 году, въ замѣчательномъ трудѣ: «Полеты птицъ, какъ основа воздухоплаванія». Ему удалось открыть, имѣвшую очень важное значеніе, способность вогнутыхъ поверхностей, при извѣстномъ наклонѣ ихъ къ вѣтру, увеличивать свою подъемную способность.

Продолжателемъ Лиліенталя былъ англійскій морской инженеръ Пильчеръ. Измѣнивъ форму крыльевъ Лиліенталя, онъ совершилъ нѣсколько сотъ полетовъ, но ему не удалось устранить главнаго недостатка подобныхъ приборовъ—неустойчивости при порывахъ сильнаго вѣтра. Въ 1899 году, при одномъ изъ полетовъ во время сильной бури, Пильчеръ такъ же, какъ и Лиліенталь, не сумѣлъ справиться со своимъ приборомъ и упалъ съ нимъ на землю, разбившись на смерть.

Одновременно съ Пильчеромъ, американецъ Ченетъ, въ сотрудничествѣ своего соотечественника Херинга, такъ же началъ опыты съ летательной машиной. Одинъ изъ его приборовъ, на которомъ онъ совершилъ болѣе тысячи полетовъ, состоялъ изъ двухъ, расположенныхъ одна надъ другой, немного вогнутыхъ поверхностей изъ бамбуковыхъ рамъ, обтянутыхъ полотномъ. Впослѣдствіи

оказалось, что это наиболее выгодный способ расположения опорныхъ поверхностей.

Главная особенность планера Ченета состояла въ томъ, что онъ, понявъ опасность возстановленія устойчивости аппарата одними лишь перемѣщеніями центра тяжести тѣла авіатора (для этого необходимы слишкомъ сильныя движенія тѣла, а иногда и совсѣмъ невозможно достаточно быстро возстановить равновѣсіе аппарата), помѣстилъ сзади на длинномъ шестѣ вертикальный и боковой руль.

Въ то время какъ дѣлались опыты для изученія парящаго полета, время отъ времени появлялись изобрѣтатели аэроплановъ. Въ началѣ семидесятыхъ годовъ извѣстный французскій воздухоплаватель Альфредъ Пэно построилъ маленькую модель аэроплана. Значеніе этой модели въ томъ, что въ ней впервые была достигнута продольная устойчивость при полетѣ. Аэропланъ, или, какъ его назвалъ самъ изобрѣтатель, «планофоръ», состоялъ изъ стержня, по срединѣ котораго была неподвижно установлена большая опорная плоскость, наклоненная подъ небольшимъ угломъ къ горизонту, а на концѣ находился руль—маленькая, слегка приподнятая плоскость, не дававшая прибору отклоняться отъ прямого полета. Подъ стержнемъ былъ натянутъ каучуковый ремень, конецъ котораго былъ неподвижно прикрѣпленъ къ стержню, а другой соединялся съ небольшимъ двухлопастнымъ винтомъ. «Если, — говоритъ Пэно, — повернуть винтъ приблизительно на 240 оборотовъ и представить планофоръ самому себѣ въ горизонтальномъ положеніи, то въ первый моментъ онъ немного опустится, а затѣмъ, приобрѣтя скорость, поднимется и опишетъ путь приблизительно въ 40 метровъ въ теченіи 11-ти секундъ, равномерно двигаясь на высотѣ 7—8 шаговъ отъ земли. Во все это время руль съ замѣчательной точностью подавляетъ стремленія прибора къ восходя-

щему или нисходящему движенію, приче́мъ всякій разъ происходитъ нѣкоторое колебаніе полета, вродѣ того, какое мы видимъ при полетѣ воробьевъ и особенно зеленыхъ дятловъ. Наконецъ, когда полетъ приближается къ концу, аппаратъ плавно опускается на землю, описывая при этомъ кривую линію и сохраняя полное равновѣсіе».

Вслѣдъ за этими опытами Пэно вмѣстѣ съ механикомъ Гошо составилъ проектъ большого аэроплана, который долженъ былъ поднимать двухъ человекъ; но проектъ этотъ не получилъ осуществленія.

Въ 1879 году французъ, механикъ и часовщикъ, Татэнъ изобрѣлъ аэропланъ, который приводился въ дѣйствіе сжатымъ воздухомъ, находящимся въ цилиндрѣ, служащемъ въ то же время остовомъ всего прибора. Постоянно совершенствуя свой аэропланъ, Татэнъ въ началѣ 90-хъ годовъ приспособилъ къ нему паровую машину и достигъ того, что въ 1897 году, во время послѣдняго опыта, аэропланъ пролетѣлъ 140 метровъ. Главнѣйшимъ его недостаткомъ была неустойчивость при полетѣ.

Въ 1892 году американецъ Гораціо Филлипсъ построилъ большую летательную машину, особенностью которой была ея опорная поверхность. Она состояла изъ ряда немного вогнутыхъ деревянныхъ пластинокъ длиною почти въ 6 метровъ и шириной около 4 сантиметровъ, укрѣпленныхъ на четырехугольной стальной рамѣ. Рама устанавливалась сзади длинной, трехколесной телѣжки, на которой находился двухлопастный винтъ, приводимый въ движеніе паровой машиной. Весь приборъ вѣсилъ немного болѣе 10 пудовъ. При испытаніи аэропланъ устанавливали на круговой деревянной дорожкѣ и привязывали къ канату, закрѣпленному въ серединѣ круга. При вращеніи винта, аэропланъ начиналъ катиться по кругу и, приобрѣтая достаточную скорость, поднимался на воз-

духъ, пролетая разстояніе въ 50—60 метровъ. Устойчивость его, такъ же какъ и аэроплана Татэна, была очень недостаточна.

Извѣстный изобрѣтатель пулеметовъ и скорострѣльныхъ пушекъ. Гирамъ Максимъ, построилъ въ 1893 году самый большой изъ появлявшихся аэроплановъ. Приборъ состоялъ изъ огромнаго станка, сдѣланнаго изъ стальныхъ трубокъ и проволоки, на которомъ въ нѣсколько этажей расположены опорныя поверхности въ видѣ рамъ, обтянутыхъ легкой тканью. Главная изъ этихъ плоскостей находилась почти въ центрѣ станка, остальные же по бокамъ и сверху него. Среднія три пары употреблялись только въ исключительныхъ случаяхъ. Кромѣ этихъ плоскостей, сзади и спереди помещались еще рулевая подвижныя плоскости: перестановкой ихъ можно было сохранять равновѣсіе прибора во время полета. Общая поверхность всѣхъ этихъ плоскостей равнялась 490 квадратнымъ метрамъ (90 квадр. сажень). Вѣсъ прибора со всѣмъ снаряженіемъ и тремя воздухоплавателями, необходимыми для управленія приборомъ, достигалъ 225 пудовъ при длинѣ прибора въ 38 метровъ и ширинѣ въ 31 м. Основаніемъ станка служила платформа, на которой помещались воздухоплаватели и были установлены двѣ паровыя машины въ 363 лошадиныхъ силъ обѣ. Каждая машина вращала по одному гребному винту огромной величины. Первое испытаніе аэроплана было произведено въ іюлѣ 1894 года. Онъ былъ поставленъ на рельсы и, когда машины были пущены въ ходъ, быстро покотился по нимъ. Приобрѣтая достаточную скорость, онъ поднялся на небольшую высоту, но скоро потерялъ равновѣсіе и обрушился на землю. Трое воздухоплавателей, бывшихъ на немъ, отдѣлались при паденіи лишь легкими ушибами, аэропланъ же былъ почти разрушенъ. Чтобы избѣжать въ даль-

нѣйшихъ опытахъ повторенія крушенія, Гирамъ Максимъ, отстроивъ заново аэропланъ, снабдилъ его сверху колесами, чтобы онъ, отдѣлившись отъ земли, двигался по устроеннымъ сверху рельсамъ.

Въ 1896 году появилась модель аэроплана— «аэродромъ» Лэнглейя. Онъ состоялъ изъ двухъ паръ стальныхъ, обтянутыхъ шелкомъ рамъ, которыя располагались въ видѣ крыльевъ по обѣимъ сторонамъ стального челнока, составлявшаго корпусъ прибора. Между этими крыльями находились двухлопастные гребные винты, по одному съ каждой стороны челнока. Всиль приборъ около 34 фунтовъ и имѣлъ въ длину четыре съ половиной метра, крылья были въ два метра длиною. Лэнглей произвелъ два опыта съ этимъ аэропланомъ. Онъ ставилъ его на рельсы, устроенныя на пловучемъ помостѣ на одномъ заливѣ рѣки Потомакъ, возлѣ Вашингтона въ Америкѣ, и направлялъ его противъ вѣтра. Приобрѣтя извѣстную скорость, аэродромъ высоко подымался надъ поверхностью залива и летѣлъ, не теряя равновѣсія около полуторыхъ верстѣ. Описавъ, затѣмъ, въ воздухѣ дугу, онъ плавно опускался на поверхность воды. Удачные результаты побудили Лэнглейя соорудить большой аэропланъ такого же устройства, который могъ бы поднять человѣка. Въ октябрѣ 1903 года, проф. Мэнлей, сотрудникъ Лэнглейя, произвелъ первый опытъ надъ рѣкой Потомакъ, но аппаратъ, вслѣдствіе слабости мотора, не развивалъ достаточной скорости и, пролетѣвъ всего около 30-ти метровъ, упалъ въ рѣку. Мэнлея удалось при этомъ спасти.

Вполнѣ заслуженную славу получилъ во Франціи воздухоплаватель Адеръ. Всю свою жизнь, съ молодыхъ лѣтъ, посвятилъ онъ изученію и работѣ надъ задачами воздухоплаванія, покидая ее лишь для того, чтобы заработать деньги для продолженія своихъ опытовъ. Благо-

даря большимъ способностямъ, онъ вскорѣ уже могъ приступить къ постройкѣ летательной машины. Вторая модель его «Эоль II» летала по воздуху, проходя около 90 метровъ. Но громадныя затраты, которыя ему пришлось сдѣлать, истощили всѣ его средства и онъ долженъ былъ прибѣгнуть къ посторонней помощи. Французское военное министерство заинтересовалось опытами Адера и поручило ему построить третій аппаратъ. Весной 1897 года былъ готовъ «Авионъ III» (см. рис. 5). Его поддерживающія поверхности имѣли форму крыльевъ индѣйской летучей мыши



Рис. 5. „Авионъ“ Адера.

и могли легко складываться. Спереди находилось два винта съ четырьмя мягкими лопастями, въ формѣ птичьяго пера. Паровая машина въ 32 лошадиныхъ силы, приводившая ихъ въ движеніе, была необыкновенно легка для того времени: она вѣсила всего 6 пудовъ. Для направленія аппарата вверхъ или внизъ, поддерживающія поверхности могли подвигаться впередъ и назадъ; для боковыхъ движеній служилъ руль, подобный пароходнымъ, помѣщавшійся сзади. Кромѣ того, можно было получить тотъ же результатъ, заставивъ винты вращаться съ различной скоростью.

14 октября 1897 года, въ присутствіи военной комис-

сія, на этомъ аппаратѣ былъ произведенъ полетъ. День былъ вѣтреный. Тѣмъ не менѣ Адеръ пустилъ въ ходъ свой аппаратъ. Вначалѣ полетъ шелъ хорошо и аэропланъ пролетѣлъ около 300 метровъ, но затѣмъ боковой вѣтеръ началъ относить аппаратъ на сосѣднія зданія и, такъ какъ онъ плохо повиновался рулю бокового движенія, то Адеръ вынужденъ былъ сразу остановить двигатель. Отъ этого аппаратъ поломалъ колеса и крылья.

Военная комиссія отнеслась очень строго къ этой неудачѣ: результаты опыта признаны были неудовлетворительными, и Адеру былъ прекращенъ отпускъ средствъ. Это заставило его прекратить дальнѣйшіе опыты.

VI.

Чтобы закончить нашъ историческій очеркъ, мы вкратцѣ познакомимся съ успѣхами воздухоплаванія за послѣдніе годы.

То, что было начато Лиліенталемъ, Ченетомъ, Адеромъ и другими, закончили американцы братья Вильбуръ и Орвиль Райты. Начиная съ 1900 года, они непрерывно производили опыты со своими планерами, по формѣ наминавшими планеры Ченета, учениками котораго они и были. Задолго до того времени, когда они рѣшились установить на своемъ аэропланѣ двигатель, основное устройство его было уже ими выработано. Главная особенность въ томъ, что все управленіе аэропланомъ производится руками съ помощью рычаговъ, а не перемѣщеніемъ туловища, какъ у Лиліенталя. Съ дальнѣйшими подробностями читатель познакомится въ слѣдующихъ главахъ.

17 декабря 1903 года братья Райты произвели первый полетъ съ двигателемъ. Съ каждымъ годомъ полеты становились все дальше и дальше; такъ, въ 1905 году

они могли пролетать уже до 40 километровъ. Всѣ эти опыты производились въ строжайшей тайнѣ. Свѣдѣнія о нихъ изрѣдка попадали въ печать, но къ нимъ относились недоувѣрчиво. Райтамъ это было на руку и они ничего не дѣлали, чтобы подтвердить эти слухи. Они намѣренно скрывали свое изобрѣтеніе, желая продать его за достаточно высокую цѣну какому-нибудь государству. Только тогда, когда во Франціи и въ нѣкоторыхъ другихъ государствахъ, другіе изобрѣтатели стали производить успѣшные опыты, Райты оповѣстили о своихъ успѣхахъ. Начиная съ 1908 года, они стали производить свои полеты публично.

Вслѣдъ за ними, извѣстный воздухоплаватель, много работавшій надъ изобрѣтеніемъ прибора для управленія воздушными шарами, Сантошъ Дюмонъ, обратился къ другому способу завоеванія воздуха. 23 октября 1906 года онъ совершилъ на изобрѣтенномъ имъ аэропланѣ первый полетъ, пока всего только въ 25 метровъ, а затѣмъ 12 ноября того же года пролетѣлъ уже 270 метровъ (126 сажень) и достигъ высоты 28 сажень.

Съ 1907 года началась прямо лихорадочная дѣятельность въ воздухоплаваніи. Чуть не каждый день совершаются новые полеты, нарождаются новые виды аэроплановъ. На смѣну погибшимъ воздухоплателямъ появляются десятки новыхъ. Но полеты 1907 года были еще робкими начинаніями, они не превосходили полуверсты. Зато 1908 годъ сразу же начался отважными попытками. 13 января былъ совершенъ первый полетъ въ полторы версты Фарманомъ на аэропланѣ, изобрѣтенномъ братьями Вуазенами, а 13 октября Луи Блеріо могъ уже совершить первое путешествіе съ возвращеніемъ къ мѣсту отправленія. Блеріо отправился на своемъ аэропланѣ изъ французскаго города Тури и черезъ 11 минутъ достигъ Артене, находящійся въ 14-ти километрахъ

отъ Тури. Черезъ три часа Блеріо вернулся обратно въ Тури, пролетѣвъ такимъ образомъ 28 километровъ и два раза спускаясь на землю, среди поля, чтобы исправлять аппаратъ для зажиганія мотора. Наконецъ, 31 декабря Вильбуръ Райтъ въ теченіи 2 часовъ 20 мин. пролетѣлъ 113 верстъ.

Въ 1909 году успѣхи, достигнутые воздухоплаваніемъ, были еще болѣе блестящими. Замѣчательнѣе всего былъ перелетъ черезъ Ламаншь, морской проливъ, отдѣляющій Францію отъ Англіи. Ближайшее разстояніе между обоими берегами не такъ ужъ велико, всего 36 верстъ въ самомъ узкомъ мѣстѣ, между городами Кале—на французскомъ берегу и Дувромъ — на англійскомъ; но зато Ламаншь подвергается настолько сильнымъ вѣтрамъ, что даже птицы не всегда могутъ перелетѣть его по прямой линіи. За перелетъ черезъ этотъ проливъ, при условіи ни разу не коснуться моря, одна англійская газета назначила призъ въ 25 тысячъ франковъ (около 10 тысячъ рублей). Первую попытку получить этотъ призъ сдѣлалъ Губертъ Латамъ на аэропланѣ «Антуанетта»—19 іюля. Но во время полета моторъ, приводившій въ движеніе винтъ, вдругъ остановился и аэропланъ упалъ въ море, откуда и былъ, вмѣстѣ съ Латамомъ, довольно благополучно извлеченъ подоспѣвшимъ миноносцемъ. Вторая его попытка, уже послѣ знаменитаго полета Блеріо, была также неудачна,—моторъ опять поломался и аэропланъ упалъ въ море въ нѣсколькихъ стахъ метрахъ отъ англійскаго берега. «Еслибы моторъ продержался еще минуты двѣ, я могъ бы достигнуть берега», говорилъ потомъ Латамъ.

Слава перваго воздухоплателя, перелетѣвшаго черезъ Ламаншь на аэропланѣ, досталась Луи Блеріо. Поднявшись въ окрестностяхъ города Кале, 25 іюля въ 4 часа 46 мин. утра, онъ черезъ 37 минутъ былъ уже

на англійскомъ берегу. Аэропланъ сопровождался французскимъ миноносцемъ, на которомъ находилась г-жа Блеріо. Но миноносець скоро потерялъ изъ виду воздухоплавателя и пришелъ въ Дувръ одинъ. Блеріо спустился не въ самомъ Дуврѣ, а въ его окрестностяхъ. Передъ этимъ путешествіемъ Блеріо сдѣлалъ пробный полетъ, чтобы испытать дѣйствіе аэроплана. Онъ немного волновался и сказалъ изобрѣтателю мотора своего аэроплана, Анзани:— «Знаете, Анзани, я рискую своей шкурой». — «Можете отправляться — отвѣтилъ тотъ, — я увѣренъ въ моемъ моторѣ». Затѣмъ съ первыми лучами восходящаго солнца, Блеріо пустилъ въ ходъ моторъ. Вотъ какъ онъ описываетъ свой полетъ:

«По сигналу рабочіе отпускаютъ аппаратъ. Я взлетаю. Устремляюсь прямо передъ собой, поднимаясь все выше и выше. Миную песчаную гряду, откуда Лебланъ (пріятель Блеріо) шлетъ мнѣ пожеланія счастливаго пути. Теперь я надъ моремъ и оставляю направо контръ-миноноску «Эскопеттъ», темный дымъ которой заслоняетъ собой солнце».

«Я плыву. Плыву спокойно, безъ всякаго волненія, безъ особыхъ впечатлѣній. Мнѣ кажется, что я на воздушномъ шарѣ. Полное отсутствіе вѣтра позволяетъ со-всѣмъ не касаться руля и приборовъ выгибанія крыльевъ. Еслибы можно было соединить эти снасти блоками, я могъ бы положить руки въ карманы».

«Мнѣ кажется, что я очень медленно двигаюсь. Это происходитъ, вѣроятно, отъ однообразія моря. Надъ землею дома, роци, дороги появляются и исчезаютъ, какъ въ сновидѣніи. Надъ водой — все волны и волны, точно одна и та же волна появляется передъ глазами»

«Я доволенъ своимъ аппаратомъ. Его устойчивость превосходна, а моторъ прямо чудо».

«Я съѣлъ свой бѣлый хлѣбъ въ первые полъ-часа.

Не желая замедлять движенія, я добровольно лишилъ себя конвой миноноски. Ничего не подѣлаешь,—будь что будеть!.. Въ теченіи десяти минутъ я оставался одинъ, изолированный, потерянный среди необозримаго моря, не видя никакой точки на горизонтѣ, не замѣчая ни одной лодки».

«Эта тишина, прерываемая только хранѣніемъ мотора, таила въ себѣ опасныя чары, я сознавалъ это вполне ясно. Поэтому мои глаза были устремлены на приборъ, указывающій количество поглощеннаго топлива».

«Эти десять минутъ показались мнѣ очень длинными и я былъ счастливъ, когда различилъ на востокъ сѣрую, отдѣлявшуюся отъ моря полосу, которая замѣтно расширялась. Не оставалось сомнѣнія, что это былъ англійскій берегъ. Я былъ почти внѣ опасности».

«Направляюсь къ какой-то бѣловатой горѣ; но вѣтеръ и туманъ настигаютъ меня. Я долженъ бороться и руками и ногами. Аппаратъ послушно подчиняется моимъ желаніямъ. Я направляю его къ прибрежнымъ скаламъ, хотя и не вижу еще Дувра. Ахъ, чортъ возьми—гдѣ же я?»

«Три судна попадаютъ мнѣ навстрѣчу. Что это—буксирные суда или пакетботы?.. Не все-ли равно. Они, повидимому, направляются къ порту. Я спокойно слѣдую за ними. Моряки и матросы привѣтствуютъ меня восторженными ура. Мнѣ хочется спросить у нихъ дорогу въ Дувръ. Увы, я не говорю по англійски...»

«Я лечу вдоль утесовъ съ сѣвера на югъ, но вѣтеръ, съ которымъ я борюсь, все усиливается. Направо появляется извилина берега, а немного погода—замокъ Дувра».

«Безумная радость охватываетъ меня. Я устремляюсь къ берегу, снова испытывая сладкое волненіе. На берегу какой-то человекъ отчаянно машетъ трехцвѣтнымъ фла-

гомъ. Я приближаюсь къ землѣ и вижу редактора «Martin» («Утро» — парижская газета), который одинъ кричить до хрипоты, среди огромной равнины»

«Я хочу спуститься на землю. Сопротивленіе воздуха сильное. Едва я приближаюсь къ землѣ, какъ порывъ вѣтра поднимаетъ меня. Я не могу дольше оставаться въ воздухѣ. Полетъ уже продолжался тридцать три минуты: этого достаточно. Рискаю все переломать, я прерываю зажиганіе мотора. Теперь, что Богъ дастъ».

«Рамѣ приходится плохо, она слегка надламывается. Ну, что-жъ дѣлать. Зато я только что совершилъ переправу черезъ Ламаншъ...»

Мы видѣли, какъ съ самыхъ древнихъ временъ люди стремились овладѣть воздушнымъ океаномъ и подчинить его своей волѣ. Вначалѣ казалось, что достаточно, подражая птицамъ, построить и прикрѣпить себѣ крылья, чтобы получить полную возможность летать. И всѣ таланты, наблюдательность и энергія первыхъ воздухоплателей устремлялись на изобрѣтеніе такихъ крыльевъ. Но эти попытки были неудачны, — сила человѣка слишкомъ мала для поднятія собственной тяжести и тяжести снаряда на воздухъ. Какъ показало впоследствии изученіе мышцъ крыльевъ птицъ, человѣкъ долженъ былъ бы быть приблизительно въ 200 разъ сильнѣе, чтобы своими силами привести въ движеніе крылья со скоростью необходимой для полета. Это заставило многихъ направить свои способности на изобрѣтеніе механическаго двигателя, который восполнилъ бы недостающую человѣку силу. Но и эти попытки не были вначалѣ удачными. Двигатели, несмотря на самую тщательную отдѣлку для уменьшенія вѣса, были все же слишкомъ тяжелы и не могли привести въ движеніе крылья необходимой величины. Нѣсколько большаго достигли, примѣнивъ къ воздухоплава

нію основы парящаго полета птицы, но и тутъ нужно было прежде всего изобре́сти чрезвычайно легкій и въ то же время сильный двигатель. На рубежѣ между девятнадцатымъ и двадцатымъ столѣтіемъ такой двигатель—бензиновый моторъ—былъ, наконецъ, изобре́тенъ. Тогда только, примѣнивъ этотъ двигатель къ снаряду съ устройствомъ, основаннымъ на точномъ изученіи условій полета въ воздухѣ, человѣкъ получилъ возможность летать. Таковъ путь, по которому шли изобре́татели воздухоплаванія на аппаратахъ тяжелѣе воздуха.

И вотъ, съ законами и свойствами движенія въ воздухѣ, способами для наилучшаго ихъ использованія и побѣды надъ ними, давшими себѣ громадныхъ усилій, жертвъ и стоившими жизни многимъ смѣльчакамъ, мы и постараемся познакомить нашихъ читателей.

ГЛАВА ВТОРАЯ.

Устройство аэроплана.

I.

Человѣкъ живетъ на самомъ днѣ огромнаго, глубокаго океана. Этотъ океанъ—невидимая, едва уловимая, окутывающая всю землю оболочка—атмосфера. Трудно точно опредѣлить ея высоту. Извѣстно только, что на высотѣ 400—600 верстъ отъ поверхности земли замѣчается появленіе быстро проносящихся метеоритовъ или какъ ихъ обыкновенно называютъ—падающихъ звѣздъ, а онѣ начинаютъ свѣтиться только тогда, когда нагрѣются и накалятся добѣла отъ тренія о встрѣчныя частицы воздуха. Такова глубина великаго воздушнаго океана, передъ которымъ самые глубокіе земные, наполненные водой, океаны и моря кажутся просто лужицами. И на самомъ днѣ этого океана проходитъ жизнь многомилліонныхъ обитателей земли. Даже самыя отважныя попытки воздухоплавателей не много приблизили ихъ къ поверхности воздушнаго океана. Наибольшая высота, которой смогъ достигнуть человѣкъ и то подвергаясь опасности погибнуть отъ недостатка воздуха для дыханія и холода, не превышаетъ десяти верстъ, а воздушный шаръ безъ пассажировъ, съ одними измѣрительными приборами, выпущенный изъ одной обсерваторіи въ Бельгіи, поднялся

всего лишь на высоту 29 версть. Сравните это съ 400 — 600-верстной глубиной воздушнаго океана!

Мы такъ привыкаемъ къ обыденнымъ явленіямъ, происходящимъ вокругъ насъ, что не только перестаемъ обращать на нихъ вниманіе, но даже часто не знаемъ о ихъ существованіи. Такъ, напримѣръ, воздухъ насъ окружаетъ всегда, безъ него мы не можемъ жить, а между тѣмъ мы считаемъ его чѣмъ-то несуществующимъ, и намъ покажется страннымъ, что онъ можетъ имѣть вѣсъ. А въ дѣйствительности этотъ вѣсъ не такъ ужъ малъ, чтобы можно было говорить о невѣсомости воздуха. Такъ, одинъ кубическій метръ воздуха, при обыкновенномъ атмосферномъ давленіи и температурѣ въ 0 градусовъ, вѣситъ 1 килограммъ 293 грамма, т. е. почти три фунта съ четвертью на русскія мѣры. Конечно, по сравненію съ тѣмъ, что вѣситъ кубическій метръ воды— $62\frac{1}{2}$ пуда, стали— $487\frac{1}{2}$ пудовъ или, наконецъ, золота—около 1250 пудовъ,—вѣсъ воздуха ничтожная величина. Но и этотъ небольшой вѣсъ имѣетъ громадное значеніе для жизни на землѣ. Будь воздухъ невѣсомъ, не только воздушные шары, летательныя машины и птицы, но даже крохотныя мошки не могли бы подняться въ воздухъ на своихъ нѣжныхъ крылышкахъ. Онѣ остались бы прикованными къ землѣ, трепеща крылышками такъ же безпомощно, какъ если бы мы попробовали сдвинуть съ мѣста лодку, махая веслами въ воздухѣ.

Воздухъ намъ кажется невидимымъ и неосязаемымъ, только вѣтеръ выдаетъ намъ его присутствіе. Но это не единственный способъ ощутить его. Воздухъ имѣетъ цвѣтъ, и этимъ цвѣтомъ мы любуемся каждый день, если только тучи не заволакиваютъ небо. Чудный лазурный сводъ надъ нашими головами обязанъ своей красотѣ исключительно окраскѣ воздуха. Если бы не было воздуха, надъ нами простиралась бы мрачная, черная бездна, въ которой

даже при яркомъ солнечномъ свѣтѣ блистали бы звѣзды. Но, къ счастью для всего живущаго на земномъ шарѣ, воздухъ существуетъ, и мы сейчасъ увидимъ, насколько онъ можетъ при извѣстныхъ условіяхъ быть ощутимымъ.

Движущійся воздухъ оказываетъ давленіе на тѣла, которыя онъ встрѣчаетъ. Взгляните, какъ тихій вечерній вѣтерокъ слегка колышетъ листьями раскидистой березы, какъ подъ его нѣжнымъ дуновеніемъ едва сгибаются тростники на берегу покрытаго мелкой рябью озера, — это легкое проявленіе тяжести воздуха, здѣсь онъ дѣйствительно кажется невѣсомымъ. Но вспомнимъ, какой страшной разрушительной силы можетъ достигнуть вѣтеръ во время урагана. Сердце самага безстрашнаго моряка невольно сжимается, когда застигнутый имъ въ открытомъ морѣ, онъ видитъ кругомъ вздымающіяся какъ горы волны, а въ снастяхъ яростно воютъ порывы вѣтра, подъ которыми гнутся мачты, дрожать и трещать крѣпкіе борта корабля. Что дѣлается въ душѣ сторожа при маякѣ, когда чудовищныя волны съ грохотомъ, подобнымъ грому, обрушиваются на каменную башню, а пѣна и брызги долетаютъ до самага фонаря, въ то время какъ страшные порывы проносятся по сушѣ, вырывая съ корнемъ деревья, срывая крыши съ домовъ! Вспомнивъ это, можно представить себѣ, какое значеніе можетъ имѣть этотъ небольшой вѣсъ воздуха. Сила вѣтра значительно возрастаетъ со скоростью. Эту силу вѣтра можно измѣрить; но сначала намъ нужно разобраться въ томъ, что такое *сила* и каковы *мѣры* или *единицы силы*.

Обыкновенно мы говоримъ, что одинъ человекъ сильнѣе другого, что лошадь сильнѣе человека, а собака, наоборотъ, слабѣе и т. д. Но эти опредѣленія относительны — мы можемъ сказать только, что одна сила больше или меньше другой, а намъ же нужно выразить ея величину съ большей точностью.

Предположимъ, что намъ надо совершить какую-нибудь работу: перелить, напримѣръ, воду изъ бочки, стоящей на землѣ, въ другую, поставленную на столъ. Сдѣлать эту работу мы можемъ двумя способами: взявъ какую-нибудь посуду, черпать ею воду изъ первой бочки и выливать во вторую. На это потребуется нѣкоторое время,—тѣмъ меньшее, чѣмъ больше посуда, которая служить намъ для переливанія. Это время станетъ совсѣмъ малымъ, если мы поднимемъ бочку, наполненную водой, и прямо изъ нея выльемъ воду въ пустую бочку. Мы видимъ, что сила измѣняется временемъ, въ которое совершается какая-нибудь работа. Если мы черпаемъ воду бутылкой и въ каждую секунду выливаемъ по одной бутылкѣ въ пустую бочку и эту бутылку воды намъ приходится поднимать каждый разъ на высоту одного аршина, то мы можемъ сказать, что мы употребили на эту работу единицу силы. Мы употребили бы силу въ двадцать разъ большую, еслибы черпали воду ведромъ. Такимъ образомъ наша единица силы затрачивается тогда, когда въ каждую секунду поднимается одна бутылка воды на высоту одного аршина. Чтобы можно было измѣрять ею всякую силу, мы можемъ взять вмѣсто бутылки воды ея вѣсъ. Въ физикѣ сила измѣняется такимъ же образомъ, только выражается она въ метрическихъ мѣрахъ. Единица силы тамъ—килограммо метръ-секунда, т. е., единица силы затрачивается тогда, когда въ каждую секунду одинъ килограммъ поднимается на высоту одного метра. Очень часто употребляется еще другая единица—лошадиная сила. Лошадиная сила приблизительно равняется 75 килограммо-метръ-секундамъ.

Возвратимся теперь опять къ силѣ вѣтра. Вычислено, что легкій вѣтерокъ, сгибающій лишь камыши, давить на каждый квадратный аршинъ тѣла, попавшагося ему на пути съ такой силой, что если бы мы ею воспользовались,

то она могла бы поднимать въ каждую секунду по одному фунту на высоту одного аршина. Когда же вѣтеръ несетя со скоростью 140 верстъ въ часъ (такова скорость его во время урагана), то сила, съ которою онъ давитъ на каждый квадратный аршинъ, могла бы поднять уже 380 фунтовъ, т. е., 9 съ половиною пудовъ на высоту одного аршина въ каждую секунду.

Какъ извѣстно, воздухъ состоитъ изъ мельчайшихъ частицъ-молекулъ. Верхнія частицы давятъ на лежащія снизу и потому внизу воздухъ плотнѣе и тяжелѣе. Мы уже сказали, что внизу на земной поверхности, подъ этимъ давленіемъ, вѣсъ кубическаго метра воздуха равенъ 3 съ четвертью фунтамъ. По мѣрѣ того, какъ мы поднимаемся выше, эта тяжесть быстро уменьшается. Уже на высотѣ приблизительно 5 верстъ, тотъ же объемъ воздуха вѣситъ въ два раза меньше. Поэтому верхніе слои воздуха недоступны человѣку. Уже на высотѣ 10 верстъ, воздухъ находится въ настолько разрѣженномъ состояніи, что его не хватаетъ для дыханія. Такъ въ 1875 году французскіе ученые Кроче Спинелли и Сивель погибли, поднявшись на воздушномъ шарѣ выше 8 верстъ. Поднимавшійся вмѣстѣ съ ними третій ученый—Гастонъ Тиссандье какимъ-то чудомъ остался въ живыхъ.

Благодаря вѣсу воздуха, воздухоплаваніе дѣлается возможнымъ. Уже со временъ древняго греческаго ученаго Архимеда извѣстно, что тѣло, погруженное въ какую-либо подвижную среду, напимѣръ, жидкость или газъ, будетъ падать на дно или подниматься кверху въ зависимости отъ того, тяжелѣе-ли оно или легче вытѣсненнаго имъ количества жидкости или газа. На этомъ физическомъ законѣ, названномъ въ честь Архимеда *закономъ Архимеда*, и основано воздухоплаваніе на воздушныхъ шарахъ или аэростатахъ. Такъ же, какъ пробочный поплавокъ легко плаваешь на водѣ, поддерживая

крючокъ съ грузиломъ, такъ въ воздушномъ океанѣ аэростатъ носить съ собою корзинку съ воздухоплавателями и научными приборами. Рыба еще болѣе подходит къ сравненію съ аэростатомъ: въ ней заключенъ настоящій воздушный шаръ въ уменьшенномъ видѣ—это плавательный пузырь, который уравниваетъ ея тяжесть съ окружающей водой.

То, что воздухъ, по мѣрѣ того какъ мы поднимаемся кверху, становится менѣе плотнымъ, даетъ возможность пользоваться воздушнымъ шаромъ. Въ самомъ дѣлѣ, шаръ вѣдь легче воздуха, т. е. вѣсъ его меньше вѣса вытѣсненнаго имъ воздуха и, еслибы плотность воздуха была неизмѣнна на всѣхъ высотахъ, то съ нимъ произошло-бы тоже, что случилось бы съ кусочкомъ дерева, еслибы его выпустили подъ водой. Подобно этому кусочку онъ взвился бы кверху, пока не достигнулъ бы поверхности воздушнаго океана. Но благодаря уменьшенію плотности, воздуха шаръ, поднимаясь отъ земли, попадаетъ, наконецъ, въ такіе слои атмосферы, гдѣ она легче его, и тамъ онъ начинаетъ опускаться, пока опять не окажется въ слояхъ болѣе плотныхъ, что заставитъ его вновь подниматься. Изъ такихъ попеременныхъ то поднятій, то опусканій и состоитъ полетъ воздушнаго шара.

Такимъ образомъ, благодаря одному свойству воздуха—его вѣсу, возможно воздухоплаваніе на воздушныхъ шарахъ. Другое свойство воздуха, его плотность (которая тоже зависитъ отъ вѣса), служить основой другому способу воздухоплаванія—на такъ называемыхъ аппаратахъ тяжелѣе воздуха.

Чтобы уяснить себѣ, какъ можно воспользоваться плотностью воздуха для поднятія летательной машины, произведемъ нѣсколько опытовъ.

Возьмите два одинаковыхъ листка бумаги, сомните одинъ изъ нихъ въ комокъ, а затѣмъ бросьте оба эти

листка съ одной и той же высоты. Вы увидите, что свернутый въ комокъ листокъ раньше упадетъ на землю, чѣмъ не свернутый. Всѣ этихъ листовъ одинаковъ, что же заставило ихъ упасть неравномерно?

Причина эта—существованіе плотности воздуха. Не свернутый листокъ, благодаря своей большей поверхности, встрѣтилъ опору въ воздухѣ, тогда какъ скомканный листокъ легко прорѣзываетъ его и поэтому падаетъ быстрѣе. Это дѣйствіе воздуха, которое мы вызвали въ нашемъ опытѣ съ листочками бумаги, называется сопротивленіемъ воздуха. Это сопротивленіе мы можемъ наблюдать повсюду. Каждому приходилось чувствовать, бѣгая взапуски съ товарищами, или сидя въ открытомъ экипажѣ, или, наконецъ, высунувъ голову изъ окна вагона, идущаго полнымъ ходомъ поѣзда, — бьющій въ лицо вѣтеръ. Даже въ тихую погоду этотъ порывъ, вызванный быстрымъ движеніемъ, бываетъ очень силенъ. Во всѣхъ этихъ случаяхъ мы испытывали дѣйствіе сопротивленія воздуха движущемуся тѣлу.

Это сопротивленіе воздуха было уже очень давно использовано. Еще Леонардо да Винчи изобрѣлъ, получившій впоследствии большое примѣненіе, парашютъ. Устройство этого прибора чрезвычайно просто. Это конусъ изъ спиць, обтянутыхъ крѣпкимъ полотномъ, обращенный острымъ концомъ кверху: онъ напоминаетъ собою раскрытый зонтикъ. Отъ концовъ спиць этого зонтика книзу протягиваются крѣпкія веревки, на которыхъ подвѣшена корзинка для воздухоплавателя. Въ вершинѣ конуса продѣлано отверстіе для выхода воздуха, чтобы онъ, нагнетаясь тамъ во время паденія, не вырывался изъ подъ краевъ парашюта и тѣмъ не вызвалъ опасныхъ колебаній, а проходилъ черезъ его отверстіе. Бросаясь съ высоты, воздухоплаватель вызываетъ настолько сильное сопротивленіе воздуха, что оно не даетъ ему падать, и парашютъ

очень медленно опускается на землю. Съ однимъ изъ воздухоплавателей, впервые производившихъ опыты съ этими приборами, Гарнереномъ, случилась однажды забавная исторія. Какъ то, когда его шаръ находился надъ облаками, закутывавшими землю, онъ спустилъ парашютъ, къ которому была привязана его любимая собака. Самъ рискнуть на такое предпріятіе онъ еще не рѣшался, такъ какъ такіе опыты только что начали производиться. Вскорѣ парашютъ вмѣстѣ съ собакой погрузился въ облако и исчезъ въ немъ. Спустя нѣкоторое время, когда шаръ Гарнерена сталъ быстро спускаться и попалъ въ то же, облако, Гарнерень услышалъ гдѣ-то недалеко отъ себя знакомый лай. Спустившись ниже облака, Гарнерень, къ немалому своему изумленію, увидѣлъ, что парашютъ съ его собакой паритъ надъ шаромъ. Такимъ образомъ Гарнерень спустился на нѣсколько минутъ раньше парашюта.

Подобный игрушечный парашютъ можетъ сдѣлать себѣ всякій, склеивъ широко открытый конусъ изъ папиросной бумаги; высота конуса должна равняться приблизительно половинѣ поперечника широкой части. Для того, чтобы края не сгибались, можно обклеить ихъ полоской плотной бумаги. Затѣмъ на равныхъ разстояніяхъ надо прикрѣпить къ этому краю 4 или 6 нитей, почти такой же длины, какъ поперечникъ конуса, и, связавъ концы, подвѣсить къ нимъ маленькій грузъ. Не забудьте еще оставить не большое отверстіе въ верхней части конуса для выхода воздуха. Сдѣлавъ нѣсколько опытовъ, вы сами увидите какой величины надо дѣлать отверстіе въ вершинѣ и съ какимъ грузомъ получаютъ наилучшіе результаты. Впрочемъ, можно сдѣлать парашютъ еще проще: вырвавъ изъ тетрадки листочекъ, продѣлать въ серединѣ дырочку пальцемъ, а отъ четырехъ угловъ провести ниточки и привязать къ нимъ камешекъ или щепочку. Полетъ даже такого парашюта можетъ доставить большое удовольствіе.

Лучше всего производить эти опыты на улицѣ въ вѣтреную погоду.

Возьмите теперь какую-нибудь плоскость, напริมѣръ, раму, обтянутую холстомъ или бумагой, и придайте ей движеніе впередъ. При этомъ произойдетъ слѣдующее. Движущаяся рама раздѣлитъ находящійся впереди нея слой воздуха, расталкивая и отбрасывая его въ стороны: отдѣльныя частицы воздуха будутъ какъ бы сбѣгать съ краевъ рамы. Но во время отодвинуться успѣетъ не весь воздухъ. Подобно тому какъ поѣздъ, пытающійся пройти черезъ снѣжный заносъ, гонитъ передъ собою цѣлую гору смятаго снѣга, такъ и рама будетъ толкать воздухъ, прижатый къ ея передней сторонѣ. Находящійся-же сзади воздухъ, обогнувъ раму, будетъ стремиться занять прежнее положеніе, но не успѣетъ прижаться къ ней и сзади нея образуется пространство съ разрѣженнымъ воздухомъ. Ясно, что всѣ эти явленія будутъ задерживать движеніе рамы; слагаясь вмѣстѣ, они и образуютъ силу, называемую сопротивленіемъ воздуха.

Предположимъ, что площадь нашей рамы равна 10 квадратнымъ метрамъ и что она движется со скоростью 10 метровъ въ секунду (36 километр. въ часъ); вычислено, что сопротивленіе, оказываемое ей, будетъ равняться приблизительно 5 пудамъ. Увеличимъ теперь площадь рамы въ два раза,—сопротивленіе возрастетъ въ той же мѣрѣ и будетъ равно 10 пудамъ. Теперь сохранимъ прежнюю величину рамы—10 квадратныхъ метровъ, но увеличимъ скорость ея движенія, такъ что теперь она будетъ проходить уже 20 метровъ въ секунду. Казалось-бы, сопротивленіе должно и въ этомъ случаѣ такъ же возрасти вдвое, но на самомъ дѣлѣ это не такъ. Сопротивленіе воздуха, какъ мы видѣли, слагается изъ нѣсколькихъ силъ и эти силы увеличиваются въ нѣсколько разъ въ то время, какъ скорость движенія только удваивается. Сопро-

тивленіе, какъ говорятъ, растеть пропорціонально величинѣ площади и квадрату скорости передвиженія плоскости ¹⁾). Зная это, мы легко можемъ вычислить величину сопротивленія воздуха: если мы увеличиваемъ въ какое нибудь число разъ площадь, то намъ надо только помножить на это число величину прежняго сопротивленія; если же мы увеличиваемъ скорость, то прежнюю величину сопротивленія надо увеличить на это число, помноженное на само себя. Такъ, сопротивленіе, оказываемое на нашу раму, учетверится, т. е. будетъ равно 20 пудамъ, когда мы удвоимъ ея скорость. Если бы мы увеличили скорость въ три раза, то сопротивленіе возросло бы въ $3 \times 3 = 9$ разъ и стало бы равнымъ 45 пудамъ.

До сихъ поръ, двигая нашу раму, мы ставили ее прямо противъ встрѣчнаго воздуха; попробуемъ теперь немного наклонить ее впередъ по отношенію къ движенію. Мы сразу же увидимъ, что дѣйствіе воздуха на нее значительно измѣнится. Рама по прежнему будетъ раздѣлять слои воздуха, но, благодаря ея наклонному положенію, во-первыхъ, толщина этихъ слоевъ уменьшится, а слѣдовательно уменьшится и сопротивленіе, а во-вторыхъ, струйки воздуха, протекающія внизу рамы, пройдутъ безъ затрудненія и тотчасъ же примутъ прежнее направленіе; струйки, проходящія вверху рамы, напротивъ, очень сильно измѣнятъ свое направленіе, и оказываемое ими давленіе у верхняго края рамы будетъ значительно сильнѣе, чѣмъ у нижняго. Чѣмъ сильнѣе мы будемъ наклонять раму, тѣмъ больше будетъ уменьшаться давленіе на нее, а точка наибольшаго сопротивленія помѣщаться ближе къ верхнему краю рамы. Это дѣйствіе воздуха будетъ стремиться выпрямить раму, чтобы давленіе распредѣлилось

¹⁾ Квадратомъ какого нибудь числа называется произведеніе, получающееся отъ умноженія этого числа на само себя; такъ, квадратъ 2 будетъ $2 \times 2 = 4$, квадратъ 5 будетъ $5 \times 5 = 25$, и т. д.

равномѣрно по всей ея поверхности. Но если мы удержимъ раму въ этомъ наклонномъ положеніи, не давая ей выпрямляться, то сопротивленіе воздуха раздѣлится на двѣ силы. Первая будетъ попрежнему задерживать движеніе рамы впередъ, вторая же, надавливая снизу на верхнюю часть рамы, будетъ поднимать всю раму кверху. И чѣмъ скорѣе станетъ движеніе впередъ, тѣмъ сильнѣе будетъ увеличиваться сила, поднимающая раму кверху. Мы можемъ, наконецъ, достигнуть такой скорости, что сила, поднимающая раму, будетъ равняться тяжести рамы и она сможетъ оставаться въ равновѣсіи и въ воздухѣ.

Мы видимъ, что этой силой можно воспользоваться для устройства очень простой летательной машины. Вспомнимъ одну изъ нашихъ любимѣйшихъ игрушекъ школьнаго возраста—воздушный змѣй и присмотримся къ его полету. Въ самомъ дѣлѣ, змѣй состоитъ изъ плоскости—рамы, обклеенной бумагой; онъ всегда запускается въ вѣтреную погоду, а такъ какъ змѣй, держась на привязи, остается неподвижнымъ, то вѣтеръ самъ собою замѣняетъ движеніе впередъ: наконецъ, благодаря устройству привязи и дѣйствию тяжести своего хвоста, змѣй принимаетъ наклонное положеніе по отношенію къ направленію вѣтра. Такимъ образомъ, въ немъ осуществлены всѣ условія, необходимыя для пользованія подъемной силой сопротивленія воздуха. Такъ же, какъ въ опытѣ съ нашими наклоненными рамами, давленіе вѣтра на змѣй раздѣляется на двѣ силы—одна изъ нихъ натягиваетъ бичевку, которую приходится крѣпко держать въ рукѣ, другая же толкаетъ его кверху. Если скорость вѣтра достаточна, намъ остается только, держа бичевку, любоваться красивымъ полетомъ змѣя. Когда же вѣтеръ ослабѣваетъ, то это сопротивленіе приходится создавать искусственно, нужно бѣжать, иногда изо всей силы, или быстро тянуть къ себѣ бичевку. Движущаяся навстрѣ-

чу вѣтру плоская поверхность змѣя уже съ большей силой напираетъ на встрѣчные слои воздуха и вызываетъ на себя большее сопротивленіе. Чѣмъ слабѣе становится вѣтеръ, тѣмъ скорѣе приходится бѣжать, чтобы увеличить сопротивленіе воздуха, преодолюющее вѣсь змѣя.

Теперь мы уже безъ затрудненія можемъ себѣ представить сущность устройства летательной машины, которая основана на этихъ свойствахъ воздуха. Въ примѣрѣ со змѣемъ, необходимое движеніе впередъ создавалось тѣмъ, что мы бѣжали противъ вѣтра и тянули за собой змѣй, или же, наоборотъ, онъ былъ неподвиженъ, а вѣтеръ замѣнялъ это движеніе. Представимъ себѣ, что мы снабдили нашъ змѣй, увеличивъ его размѣры, какимъ-нибудь двигателемъ,—сущность бы отъ этого не измѣнилась. Приведенный въ движеніе двигателемъ, змѣй полетѣлъ бы впередъ и создалъ сопротивленіе достаточное для удержанія всего снаряда въ воздухѣ. Въ этомъ и заключается сущность устройства летательной машины тяжелѣе воздуха. Аэропланъ тотъ же воздушный змѣй, двигатель его замѣняетъ вѣтеръ и мальчика, тянущаго бичевку, и придаетъ всему аппарату скорость необходимую для подъема.

Намъ не трудно теперь понять, какимъ свойствомъ воздуха пользуется птица во время своего парящаго полета. Какъ мы уже говорили въ первой главѣ этой книжки, птица нѣсколькими взмахами крыльевъ сообщаетъ извѣстную скорость своему полету, затѣмъ вытягиваетъ крылья и хвостъ такъ, чтобы они образовали съ тѣломъ ровную плоскость, и летитъ, уже совсѣмъ не двигая крыльями. Передняя часть ея тѣла и поверхность крыльевъ болѣе приподняты, чѣмъ задняя часть съ распущеннымъ хвостомъ. Воздухъ, входя подъ крылья и хвостъ птицы, оказываетъ на нихъ сопротивленіе, не давая ей упасть на землю. Впрочемъ, такой полетъ до-

стигается иногда нѣсколько инымъ способомъ. Птица образуетъ неподвижно распростертыми крыльями очень острый уголъ по отношенію къ горизонту и начинаетъ какъ бы «скользить» по воздуху внизъ. Приобрѣтя при своемъ паденіи извѣстную скорость, птица затѣмъ пользуется ею для того, чтобы снова подняться вверхъ. Она измѣняетъ положеніе крыльевъ, чуть чуть приподнимая передніе края ихъ и опуская задніе. Отъ этого уголъ становится больше, сопротивленіе возрастаетъ и поднимаетъ птицу вверхъ.

Мы видѣли, какъ долго человѣкъ пытался обзавестись искусственными крыльями. Это вначалѣ казалось не труднымъ, думали, что все дѣло въ томъ, чтобы крылья были достаточной величины и двигались съ достаточной скоростью. Но подробное изученіе полета птицы показало, что движеніе крыла далеко не такъ просто, какъ это казалось раньше. Воздухъ, благодаря своей замѣчательной подвижности, никогда не остается въ покоѣ: современные усовершенствованные приборы насчитываютъ до ста такихъ измѣненій въ минуту. Ко всѣмъ этимъ измѣненіямъ крыло должно приспособиться для успѣшности полета и, конечно, воспроизвести его человѣкъ не можетъ, несмотря на всѣ свои знанія. Поэтому-то, до сихъ поръ никакъ не удавалось построить аппаратъ съ крыльями на подобіе птичьихъ или летучихъ мышей, который дѣйствительно могъ бы летать.

Трудами многихъ ученыхъ, начиная съ Леонардо да Винчи и Борелли, о которыхъ мы говорили раньше, были установлены основные законы полета птицъ. Въ новѣйшее время полетъ птицъ изучается съ помощью моментальной фотографіи. На снимкахъ получается рядъ изображеній, слѣдующихъ одинъ за другимъ моментовъ полета птицы, отдѣленныхъ одинъ отъ другого ничтожнымъ промежуткомъ времени. Для этого черезъ фокусъ фотографической

камеры (такъ называется мѣсто, гдѣ получается изображение) пропускается лента изъ свѣточувствительной пленки. Черезъ опредѣленные, очень короткіе промежутки времени, движеніе ленты, съ помощью часового механизма, на мгновение задерживается, въ это время открывается объективъ и на пленкѣ запечатлѣвается изображение. Въ слѣдующее мгновение объективъ закрывается, пленка передвигается, чтобы затѣмъ снова остановится одновременно съ открываніемъ объектива. Такимъ образомъ на лентѣ получается рядъ снимковъ. Такое фотографированіе получило теперь большое распространеніе въ такъ называемомъ кинематографѣ. Дѣло въ томъ, что если эту ленту съ той же скоростью, съ какой производились снимки, пропустить въ волшебномъ фонарѣ, то на экранѣ получится изображение летящей птицы. Но для обыкновеннаго кинематографа промежутки между снимками значительно больше, да и лента дѣлается грубѣе.

Съ помощью этого способа, одному ученому удалось, расположивъ различнымъ образомъ три фотографическихъ аппарата, воспроизвести различные моменты полета морской чайки въ трехъ положеніяхъ. Сопоставивъ эти снимки, онъ вылѣпилъ съ нихъ рельефныя фигуры, которыя точно воспроизводили положеніе крыльевъ чайки во время ея полета, причемъ каждому положенію крыльевъ соответствовалъ промежутокъ въ одну пятидесятую долю секунды. Эти фигуры изображены у насъ на рисункѣ. (см. рис. 6). Ученые насчитываютъ до 5-ти различныхъ видовъ полета птицъ. Изображенный на рисункѣ принадлежитъ къ такъ называемому гребному или весельному полету. Всмотрѣвшись въ эти рисунки, мы видимъ, что птица описываетъ крыльями полный кругъ. Это главное движеніе крыла, имъ птица должна достигнуть двухъ цѣлей: во-первыхъ, удерживать свое тѣло въ воздухѣ и, во-вторыхъ, двигаться впередъ.

Но мы уже знаемъ, что для перваго ей необходима известная скорость впередъ, чтобы встрѣчный воздухъ оказалъ ей сопротивленіе. Такимъ образомъ птицѣ доста-

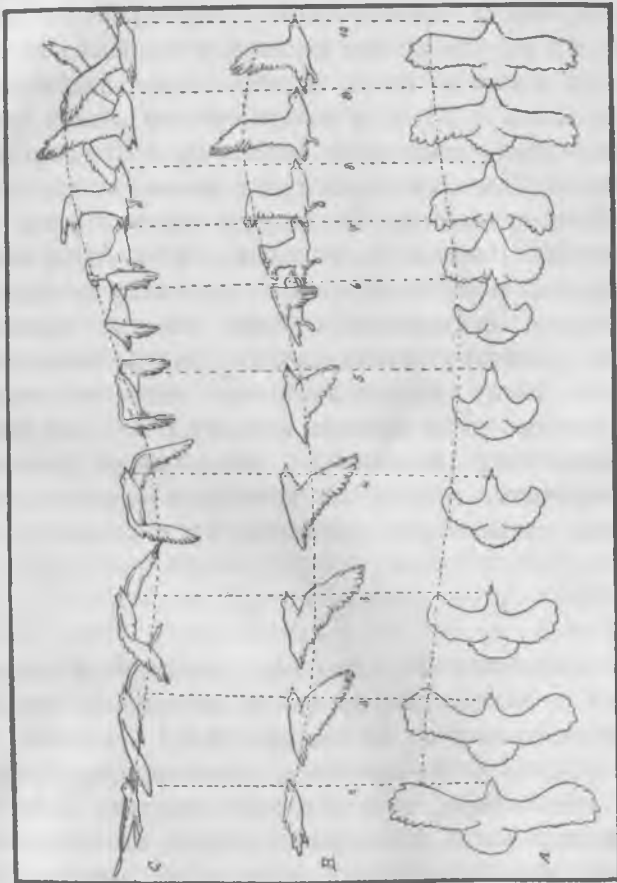


Рис. 6. Полетъ морской чайки.

точно развить скорость полета и сохранять въ это время такое положеніе, чтобы ея тѣло, хвостъ и крылья представляли достаточную поверхность для необходимаго со-

противленія. Это движеніе впередь создается тѣмъ, что птица, оттянувъ крылья назадъ (положеніе 1-ое), опускаетъ ихъ затѣмъ внизъ, въ то же время протягивая впередь (положенія 2, 3 и 4). Этимъ она опирается на воздухъ и, слегка приподнимаясь, толкаетъ свое тѣло впередь. Въ это время она достигаетъ наибольшей скорости. Это ускореніе очень наглядно видно на рисункѣ: въ положеніяхъ 1, 2, 3 и 4 промежутки между ними постепенно увеличиваются, а затѣмъ съ 5-го начинаютъ уменьшаться. Такъ какъ промежутки времени между этими положеніями одинаковы, то ясно, что вначалѣ птица летѣла быстрѣе. Начиная съ положенія 5-го, птица подымаетъ крылья, перестаетъ толкать свое тѣло впередь и, слѣдовательно, поддерживаніе идетъ насчетъ прежняго ускоренія. Поэтому птица летитъ теперь медленнѣе. Вслѣдъ за этимъ поднятіемъ птица опять оттягиваетъ крылья назадъ, чтобы принять положеніе 1. Какъ видно изъ нижней части рисунка—А, птица всегда представляетъ встрѣчному воздуху достаточную поверхность, для того чтобы сопротивленіе равнялось ея тяжести.

II.

Мы часто говоримъ о человѣкѣ, не особенно задумывающемся о своихъ дѣйствіяхъ и поступкахъ, что это человѣкъ «вѣтрный». Въ самомъ дѣлѣ, сравненіе это очень вѣрно: нѣтъ ничего болѣе непостояннаго, измѣнчиваго, чѣмъ вѣтеръ, т. е. движеніе воздуха. Даже въ тихую погоду, когда, по выраженію поэта, «не шелохнетъ ни одинъ листокъ»—облака никогда не остаются на мѣстѣ, такъ какъ въ воздухѣ не прекращаются всевозможныя теченія, вихри и другія передвиженія, напримѣръ, вверхъ и внизъ.

Выше мы сказали, что вѣсъ воздуха равенъ 3 съ

четвертью фунтамъ и прибавили—*при обыкновенномъ атмосферномъ давленіи и температуръ въ 0 градусовъ*. Дѣло въ томъ, что высота воздушнаго слоя очень измѣнчива, а слѣдовательно измѣняется тяжесть воздушнаго столба, находящагося надъ нами, эта тяжесть и есть давленіе. На поверхности воздушнаго океана вздымаются громадныя волны и, когда мы находимся подъ гребнемъ такой волны, давленіе увеличивается, а когда надъ нами впадина между двумя волнами, оно уменьшается. При большемъ давленіи, воздухъ сжимается, онъ занимаетъ меньше мѣста и поэтому тотъ же объемъ воздуха вѣситъ больше, чѣмъ при меньшемъ давленіи. Такъ же измѣняется вѣсъ какого нибудь объема воздуха и благодаря температурѣ. Отъ нагрѣванія воздухъ, какъ и всякое тѣло, расширяется, занимая больше мѣста и становясь менѣе плотнымъ. Поэтому вѣсъ кубическаго метра воздуха при болѣе высокой температурѣ станетъ меньше, чѣмъ при низкой. Это и вынуждаетъ, говоря о вѣсѣ воздуха, указывать, при какомъ давленіи и температурѣ производилось это измѣреніе.

Благодаря неравномѣрному атмосферному давленію и происходятъ вѣтры. Если въ какомъ-нибудь мѣстѣ давленіе почему-либо уменьшится, т. е. высота атмосферы въ этомъ мѣстѣ станетъ ниже, то изъ находящихся рядомъ мѣстностей воздухъ начинаетъ «переливаться» въ область съ меньшимъ давленіемъ. Кромѣ того, въ атмосферѣ постоянно происходятъ воздушные токи сверху внизъ и обратно отъ нагрѣванія воздуха солнечными лучами. Нагрѣвшійся воздухъ, дѣлаясь легче, поднимается кверху, въ то время какъ внизъ, изъ болѣе высокихъ слоевъ атмосферы, устремляются холодныя потоки.

Въ то время какъ внизу мы ощущаемъ легкое дуновеніе, въ верхнихъ слояхъ почти всегда происходятъ перемѣщенія воздуха,—тамъ дуютъ часто сильныя вѣтры.

Въ этомъ находить себѣ объясненіе явленіе, которое на первый взглядъ можетъ показаться очень непонятнымъ. Вамъ, вѣроятно, приходилось видѣть, какъ крупныя хищныя птицы подолгу держатся совершенно неподвижно на большой высотѣ, не производя въ то же время никакихъ движеній крыльями. Это находится въ такомъ противорѣчій съ однимъ изъ основныхъ физическихъ законовъ, по которому всякое движеніе требуетъ затраты извѣстной силы, что невольно появляется вопросъ,—не происходитъ-ли тутъ обманъ зрѣнія, и не производитъ-ли птица колебательныхъ движеній крыльями. Но наблюденія показали, что птица дѣйствительно не движетъ крыльями. Силу же, необходимую для удержанія въ воздухѣ, она беретъ изъ движущихся массъ самого воздуха.

Вѣтеръ почти никогда не держится прямолинейнаго направленія. Не говоря уже о слояхъ воздуха, движущихся надъ самой поверхностью земли, гдѣ каждое дерево, каждый холмикъ, лѣсокъ, группа домовъ и пр. заставляютъ его измѣнять свое направленіе, онъ также непостояненъ и на большихъ высотахъ. Обыкновенно онъ движется, какъ огромный волчокъ, вертящійся на своей оси, и вмѣстѣ съ нею передвигается по прямой линіи. Горы, долины или столкновенія съ подобными же воздушными волчками заставляютъ его отклоняться отъ первоначальнаго направленія. Въ маленькихъ размѣрахъ мы можемъ нерѣдко видѣть такіе крутящіеся вихри, это—столбы пыли, поднимающіеся въ сильный вѣтеръ на проѣзжей дорогѣ. Кстати, глядя на эти вихри, мы видимъ, какія сложныя движенія происходятъ въ воздухѣ.

И вотъ этому непостоянному, измѣнчивому воздуху человекъ, желающій летать, долженъ ввѣрить свою жизнь. Воздухъ въ 800 разъ легче воды, во столько же разъ подвижнѣе ея и, несмотря на это, онъ, какъ мы уже видѣли, можетъ служить достаточно твердой опорой. Эта

опора — сопротивленіе воздуха движущейся плоскости, которую снабжается летательная машина.

Мы познакомимся теперь со способами наиболѣе выгодно использовать эту силу. Одинъ изъ нихъ мы знаемъ, — онъ заключается въ томъ, чтобы снабжать летательную машину плоскостью, наклоненною впередъ по направленію движенія. Движеніе этой плоскости вызоветъ сопротивленіе, которое, благодаря наклоненію ея, рождаетъ новую силу — подъемъ кверху всего снаряда. Опыты показали, что наклоненіе этой плоскости должно быть очень большимъ, такъ какъ надо какъ можно больше уменьшать сопротивленіе воздуха, задерживающее движеніе впередъ. Обыкновенно плоскость наклонена подъ угломъ въ 5—6 градусовъ, по отношенію къ линіи движенія. Тогда сопротивленіе движенію впередъ становится очень незначительнымъ, по сравненію съ силой, поддерживающей плоскость. И, несмотря на то, что это наклоненіе настолько невелико, что его трудно даже замѣтить при первомъ взглядѣ на аэропланъ, оно достаточно, чтобы вызвать сопротивленіе, способное поднять тяжесть всего аппарата.

Другой способъ выгоднѣе использовать поддерживающую способность воздуха заключается въ слѣдующемъ. Возьмите опять раму, обтянутую холстомъ или бумагой, и придайте ей форму очень продолговатаго прямоугольника. Произведемте два опыта, чтобы опредѣлить, каково будетъ сопротивленіе воздуха, если мы въ первый разъ, держа раму узкой стороной вверхъ и придавъ ей наклонъ впередъ въ нѣсколько градусовъ, будемъ двигать ее по прямой линіи, а во второй, двигая раму съ той же скоростью и подъ тѣмъ же угломъ, будемъ держать ее широкой стороной кверху. Не задумываясь, вы, по всей вѣроятности, скажете, что такъ какъ площадь рамы, ея скорость и уголъ наклона въ обоихъ случаяхъ были

одними и тѣми же, то и сопротивленіе не должно было измѣниться. Однако опыты показываютъ, что во второмъ случаѣ сопротивленіе и именно то, которое намъ всего важнѣе — подымающее раму кверху — получается здѣсь значительно большее. Это объясняется довольно просто. Во время движенія рама находитъ опору въ протекающемъ подъ нею воздухѣ, который, благодаря своей подвижности, стремится быстрѣе скользнуть по рамѣ. Когда рама расположена узкой стороною вверхъ, воздухъ сбѣгаетъ въ стороны по всей длинѣ рамы. Когда же она наклонена впередъ широкой стороною, воздухъ, попадающій на края, можетъ сразу же сбѣжать вдоль боковъ узкихъ сторонъ, но по всей средней части рамы воздухъ прижимается къ ней, поддерживая ее и дольше не вырываясь изъ подъ нея.

Такимъ образомъ изъ двухъ плоскостей, одинаковаго размѣра, передвигающихся съ одинаковой скоростью и наклоненныхъ подъ однимъ угломъ, наибольшее сопротивленіе со стороны воздуха испытываетъ плоскость, обладающая наибольшей шириной. Это наблюденіе было примѣнено къ сооруженію аэроплановъ. Ихъ поддерживающія поверхности имѣютъ въ направленіи движенія размѣры гораздо меньшіе, чѣмъ въ поперечномъ направленіи. Обыкновенно ширина ихъ относится къ длинѣ, какъ одинъ къ пяти или шести. Иными словами, если ширина поверхности равна 10 или 12 метрамъ, то ихъ глубина равна приблизительно 2-мъ метрамъ. Крылья птицъ такъ же вытянуты въ ширину. Извѣстно, что этимъ опредѣляется даже быстрота ихъ полета. Размахъ крыльевъ у птицъ бываетъ иногда очень великъ: напримѣръ, у альбатроса онъ достигаетъ 4-хъ съ четвертью метровъ, т. е. почти двухъ сажень.

Опыты, а такъ же наблюденія надъ птицами, показали, что этимъ поддерживающимъ поверхностямъ выгодно

придавать вогнутую форму, такъ какъ сопротивленіе, оказываемое воздухомъ на такія поверхности, значительно больше, чѣмъ на гладкія. Чтобы убѣдиться въ этомъ, придадимъ нашей рамѣ слегка изогнутую форму, такъ чтобы выпуклая сторона была направлена назадъ и кверху. Ясно, что воздушныя струйки, ударяясь о верхній край рамы, должны немедленно измѣнить направленіе, чтобы получить выходъ у нижняго края. Вслѣдствіе этого воздухъ сильнѣе напираетъ на изогнутую плоскость, чѣмъ на гладкую. Воздухъ дольше ее задерживаетъ и его сопротивление становится больше. Легко замѣтить, что у всѣхъ птицъ крылья изогнуты такимъ же образомъ.

Воспользовавшись этими свойствами воздуха и плоскостей, можно построить аэропланъ. Мы уже знаемъ, что для успѣшности полета надо снабдить летательную машину слегка вогнутыми плоскостями, имѣющими форму очень удлиненаго прямоугольника, наклоненными подъ угломъ въ 5—6 градусовъ, и придать извѣстную скорость. Вычислено, что если плоскость будетъ имѣть 25 квадратныхъ метровъ, т. е. будетъ имѣть 12 съ половиной метровъ въ ширину и 2 метра въ глубину, а вѣсъ всего аэроплана съ машиной, запасомъ топлива для нея и воздухоплателемъ будетъ равенъ 30 пудамъ, то скорость, которую онъ долженъ развить, чтобы подняться, должна быть равна 60 верстамъ въ часъ. Устройство машины, приводящей въ движеніе аэропланъ, мы рассмотримъ послѣ, а теперь перейдемъ къ разсмотрѣнію другихъ свойствъ воздуха и къ подробностямъ устройства поддерживающихъ плоскостей летательной машины.

Летательная машина должна быть вполнѣ управляемой, нужно, чтобы она, отправившись изъ какого-нибудь мѣста, могла бы двигаться во всѣхъ направленіяхъ вокругъ этого мѣста и возвратиться, наконецъ, къ нему же. Это не легкая задача, такъ какъ летательная машина,

отдѣлившись отъ земли, попадаетъ въ воздушныя теченія, которыя уносятъ ее съ собой. Въ этихъ теченіяхъ она, правда, можетъ совершенно свободно двигаться, не испытывая ни малѣйшаго вѣтерка, кромѣ создаваемого ею собственнымъ движеніемъ, но въ это время ее будетъ относить со скоростью, быть можетъ, значительно превосходящей ее собственную. Летательная машина находится въ совершенно такихъ же условіяхъ, въ какихъ находится человѣкъ, ѣдущій въ поѣздѣ. Онъ можетъ ходить взадъ и впередъ по вагону и совершенно не чувствовать движенія, уносящаго его поѣздъ. Поэтому чистая скорость летательной машины должна превосходить скорость вѣтра, дующаго во время полета. Чистой скоростью летательной машины называется скорость, сообщаемая ей ея двигателемъ при совершенно спокойномъ воздухѣ.

Въ самомъ дѣлѣ—разсмотримъ летательную машину, чистая скорость которой равна 30 верстамъ въ часъ. Въ совершенно спокойномъ воздухѣ она можетъ двигаться во всѣхъ направленіяхъ со скоростью 30 верстъ въ часъ. Но въ дѣйствительности этого почти никогда не бываетъ, въ воздухѣ всегда есть вѣтеръ. Предположимъ, что онъ дуетъ съ сѣвера со скоростью 40 верстъ въ часъ. Если наша летательная машина движется по направленію къ югу, то скорость, съ которой она будетъ подвигаться, равна не только 30 верстамъ въ часъ — въ это время вѣтеръ отнесетъ ее вдобавокъ еще на 40 верстъ, такъ что всего въ теченіи часа она подвинется на 70 верстъ къ югу. Но если мы направимъ летательную машину къ сѣверу, то она не только не сможетъ двигаться въ этомъ направленіи, но ее еще отнесетъ назадъ на 10 верстъ, такъ какъ въ то время какъ она пролетитъ 30 верстъ къ сѣверу, вѣтеръ отнесетъ ее на 40 верстъ къ югу. Если вѣтеръ ослабѣетъ и скорость его уменьшится до 30 верстъ въ часъ, летательная машина, двигаясь по вѣтру, прой-

детъ 60 верстъ въ часъ; направляясь противъ вѣтра, она не двинется съ мѣста, такъ какъ пока она подвигается со скоростью 30 верстъ въ часъ къ сѣверу, вѣтеръ съ той же скоростью будетъ относить ее къ югу. Летательная машина уже не будетъ въ такой степени зависѣть отъ вѣтра, но все же она не сможетъ вернуться на мѣсто отправления. Предположимъ, наконецъ, что скорость вѣтра, продолжая ослабѣвать, станетъ равной 20 верстамъ въ часъ. Тогда, двигаясь по вѣтру, летательная машина пройдетъ со скоростью $30+20=50$ верстъ въ часъ, а противъ вѣтра $30-20=10$ верстъ въ часъ. Скорость летательной машины превосходитъ скорость вѣтра на 10 верстъ въ часъ; она, слѣдовательно, можетъ двигаться во всѣхъ направленіяхъ отъ мѣста отправления со скоростью отъ 10 до 50 верстъ въ часъ,— она станетъ управляемой. Мы видимъ, что для этого чистая скорость летательной машины должна превосходить скорость вѣтра.

По вычисленіямъ метеорологическихъ обсерваторій, въ среднемъ на каждые десять дней въ году приходится семь, въ которые скорость вѣтра меньше 30 верстъ въ часъ; въ девяти изъ десяти скорость его не превосходитъ 45 верстъ въ часъ и въ 99 изъ 100—не превосходитъ 80 верстъ. Такимъ образомъ, для того чтобы летательная машина могла двигаться во всѣхъ направленіяхъ въ теченіи 250 дней въ году, ея скорость должна быть больше 30 верстъ въ часъ; если же скорость ея превосходитъ 50 верстъ въ часъ, то она будетъ управляемой въ теченіи почти цѣлаго года—320-ти дней.

Уже изъ сказаннаго раньше ясно, что для того, чтобы использовать сопротивленіе воздуха для поднятія своей тяжести, летательная машина должна двигаться съ большой скоростью. Обыкновенно эта скорость у современныхъ аэроплановъ равняется 50—60 верстамъ въ часъ, но въ

нѣкоторыхъ случаяхъ она доходить даже до 100 и болѣе верстъ въ часъ. Такимъ образомъ, аэропланы могутъ двигаться во всѣхъ направленіяхъ 9 дней изъ десяти или въ теченіи 320 дней въ году, причеиъ они могутъ бороться даже съ сильнымъ вѣтромъ.

Но, кромѣ этой необходимой для поднятія извѣстнаго вѣса опредѣленной скорости, существуетъ еще нѣкоторая зависимость между тяжестью и скоростью. Мало того, что извѣстная тяжесть требуетъ нѣкоторой скорости для своего подъема, но еще отношеніе между ними нельзя измѣнить, т. е. нельзя увеличить скорости, не увеличивъ соотвѣтственно этому вѣсъ, или, наоборотъ уменьшить скорость не уменьшивъ вѣса.

Представимъ себѣ аэропланъ, который движется со скоростью 70 верстъ въ часъ. Не измѣняя ни его тяжести, ни угла, подъ которымъ наклонены его поддерживающія поверхности, увеличимъ двигательную силу машины. Невольно является мысль, что, по примѣру другихъ движущихся аппаратовъ, скорость аэроплана возрастетъ во столько же разъ, во сколько мы увеличили двигательную силу машины. Но на самомъ дѣлѣ это не такъ. Какъ только двигательная сила станетъ больше, чѣмъ нужно для обыкновеннаго полета, аэропланъ взмываетъ кверху и это поднятіе поглощаетъ почти весь избытокъ двигательной силы, а скорость увеличивается очень мало. Наоборотъ, если мы уменьшимъ двигательную силу, аэропланъ начинаетъ опускаться, причеиъ скорость его почти не уменьшается. Увеличимъ теперь тяжесть аэроплана, захвативъ съ собою пассажира. Намъ немедленно надо будетъ увеличить двигательную силу и скорость, чтобы увеличилось сопротивленіе, а слѣдовательно и поддержаніе, иначе аэропланъ не могъ бы подняться отъ земли. Если бы увеличеніе тяжести произошло какимъ-нибудь

образомъ во время полета, то скорость возросла бы сама собой, но зато полетъ сдѣлался бы *нисходящимъ*.

Разберемъ, какъ слѣдуетъ, отчего происходятъ эти измѣненія въ движеніи аэроплана. Возьмемъ опять нашу раму. Мы знаемъ, что, придавъ ей движеніе впередъ, мы вызовемъ сопротивленіе воздуха. Вычислено, что легко изогнутая поверхность въ одинъ квадратный метръ съ наклономъ въ 6 градусовъ, при ширинѣ, въ 5—6 разъ превосходящей ея размѣры въ направленіи движенія (въ глубину), и движущаяся со скоростью одного метра въ секунду, будетъ испытывать давленіе снизу, равное 70 граммамъ. Предположимъ, что площадь нашей рамы равняется двумъ квадратнымъ метрамъ, при чемъ ширина ея относится къ глубинѣ, какъ 6 къ одному, а наклонена она надъ угломъ въ 6 градусовъ и, что вѣсь ея равенъ 560 граммамъ. Чтобы еще болѣе упростить наше объясненіе, мы не будемъ принимать во вниманіе устройство и вѣсь двигателя. Пусть рама движется со скоростью одного метра въ секунду; такимъ образомъ она вызоветъ сопротивленіе, равное 140 граммамъ. Но этого недостаточно для подъема рамы; поэтому удвоимъ скорость ея движенія впередъ. Теперь она будетъ двигаться со скоростью двухъ метровъ въ секунду. Какъ уже извѣстно, сопротивленіе должно возрасти въ четыре раза, когда мы удваиваемъ скорость, поэтому въ нашемъ опытѣ оно будетъ равняться, слѣдовательно, 560 граммамъ, т. е. какъ разъ вѣсу рамы. Рама, двигаясь со скоростью двухъ метровъ въ секунду, не будетъ падать на землю и удержится въ равновѣсіи въ воздухѣ. Для этого двигатель долженъ развить силу, необходимую для того, чтобы двигать 560 граммовъ со скоростью двухъ метровъ въ секунду. Удвоимъ теперь силу двигателя такъ, чтобы онъ могъ двигать съ той же скоростью тяжесть въ 1120 граммовъ, или же двѣ такихъ рамы, какъ та, которую мы

взяли для опыта. Что же произойдетъ съ нашей рамой? Скорость ея движенія, конечно, возрастетъ, но не вдвое, такъ какъ, еслибы скорость возросла вдвое, то сопротивленіе воздуха учетверилось бы, а на это не хватило бы силы нашего двигателя. Сила его, вѣдь только удвоилась; слѣдовательно, ускореніе движенія рамы будетъ въ значительной степени меньше, чѣмъ вдвое. Но это не все. Прежде сопротивленіе воздуха, поднимавшее раму кверху, было равно вѣсу рамы, теперь же оно превосходитъ этотъ вѣсъ и рама должна подниматься вверхъ, пока мы или не уменьшимъ силу двигателя, или же соотвѣтственно не увеличимъ вѣсъ рамы. Теперь вы безъ объясненія поймете, что если мы уменьшимъ скорость движенія рамы, то сопротивленіе ослабнетъ, станетъ меньше вѣса рамы и она должна будетъ опуститься.

Наконецъ, рассмотримъ второй случай, подвѣсимъ къ нашей рамѣ какой-либо грузъ. Сопротивленіе, вызванное движеніемъ, останется прежнимъ и оно будетъ уже не въ состояніи удержать въ равновѣсіи нашу раму; оно вѣдь равняется 560 граммамъ, а мы увеличили вѣсъ рамы. Избытокъ вѣса влечетъ ее книзу, но это паденіе, ускоривъ движеніе рамы, вызываетъ новое сопротивленіе и поэтому рама упадетъ не сразу, а будетъ какъ-бы скользить по воздуху все увеличивая свою скорость. То же самое происходитъ и съ аэропланомъ, когда мы измѣняемъ его скорость или вѣсъ. Аэропланъ въ сущности та же рама и всѣ свойства, относящіяся къ ней, относятся такъ же и къ нему.

III.

Мы видимъ, что поддерживающія поверхности одна изъ важнѣйшихъ частей аэроплана. Обыкновенно его снабжаютъ одной или двумя такими поверхностями, лишь

изрѣдка ихъ бываетъ больше. Аэропланы съ одной поддерживающей поверхностью называются *монопланами*. Напоминая собою крылья птицы, эти поверхности симметрично располагаются по обѣ стороны остова. Аэропланъ Блеріо (рис. 7) и аэропланъ «Антуанетта» (рис. 8) — монопланы. У нѣкоторыхъ аэроплановъ ихъ крылья образуютъ, какъ у Антуанетты, между собой уголь въ видѣ широко раскрытой вверху римской цифры V.



Рис. 7. Аэропланъ Блеріо.

Иногда же, какъ, напримѣръ, у аэроплана Блеріо или Эттрихъ-Уэльса (рис. 9), они представляютъ собою одно цѣлое безъ этого угла.

Аэропланы съ двумя поддерживающими поверхностями называются *бипланами*. У нихъ поверхности, по большей части, расположены одна надъ другой на одинаковыхъ во всѣхъ мѣстахъ разстояніяхъ: они напоминаютъ собою этажерочку, состоящую изъ двухъ полочекъ. Только этажерочка эта громаднѣхъ размѣровъ... Верхняя и нижняя

поверхность соединяются деревянными стойками и стянуты стальной проволокой. Аэропланы — Райта (рис. 10),

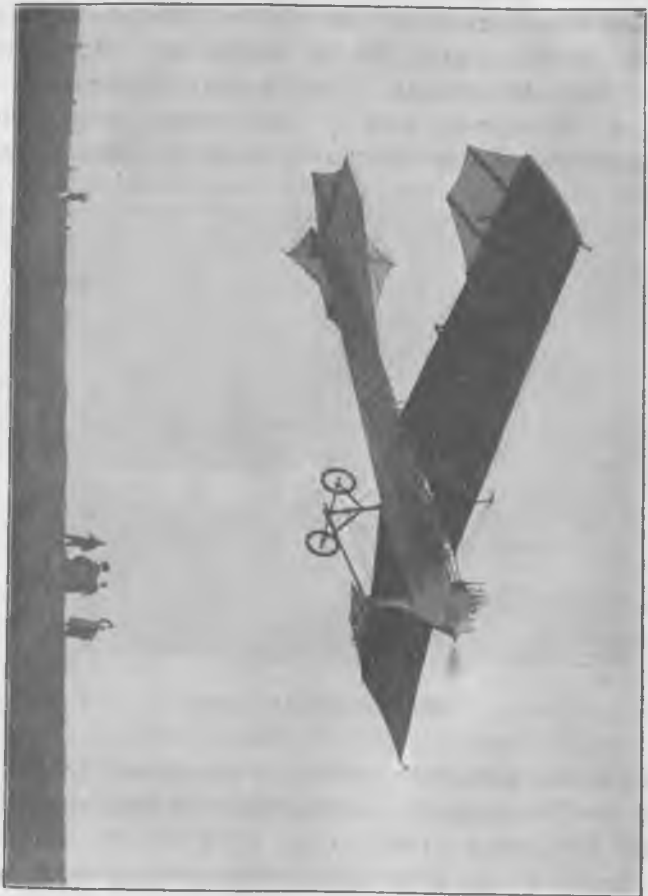


Рис. 8. "Антуанетта" во время полета.

Буазена, Фармана, Куртисса принадлежать къ этому виду летательныхъ машинъ.

Такъ какъ вѣсь аэроплана очень великъ, то, соотвѣтственно этому, ихъ поддерживающія поверхности дол-

жны быть достаточно большими. У обоихъ видовъ аэроплановъ ширина ихъ колеблется между 8 съ половиною и 12 съ половиною метровъ, глубина же отъ полуторахъ до двухъ метровъ. Разстояніе между обѣими поверхностями биплана равно ихъ глубинѣ. Такъ, у биплана Вуазена (рис. 11) крылья имѣютъ 2 метра въ глубину; разстояніе между обѣими поддерживающими поверхностями равняется также двумъ метрамъ.

Мы знаемъ, что въ зависимости отъ скорости, съ которой движется летательная машина, находится величина



Рис. 9. Монопланъ Эттриха-Уэльса.

поднимаемаго ею груза. У аэроплановъ обыкновенно на каждый квадратный метръ поддерживающихъ поверхностей приходится отъ 9 до 14 килограммовъ (отъ 22 до 35 фунтовъ). Иногда, впрочемъ, эта грузоподъемность можетъ быть гораздо большей, но зато такой аэропланъ и долженъ значительно быстрѣ двигаться. Напримѣръ, монопланъ Блерію, при скорости въ 80 километровъ въ часъ (около 68 верстѣ), поднимаетъ грузъ въ 27 килограммовъ (1 пудъ 27 фунтовъ) на каждый квадратный метръ своей поверхности.

Вѣсь аэроплана требуетъ для своего подъема определенной скорости движенія, а достигнуть ея онъ не можетъ сразу. Ему, поэтому, нужно вначалѣ «разбѣ-

жаться». Напримѣръ, аэропланъ братьевъ Вуазенъ, вѣсящій около 45 пудовъ, можетъ подняться только при скорости въ 13—14 метровъ въ секунду (41—43 версты

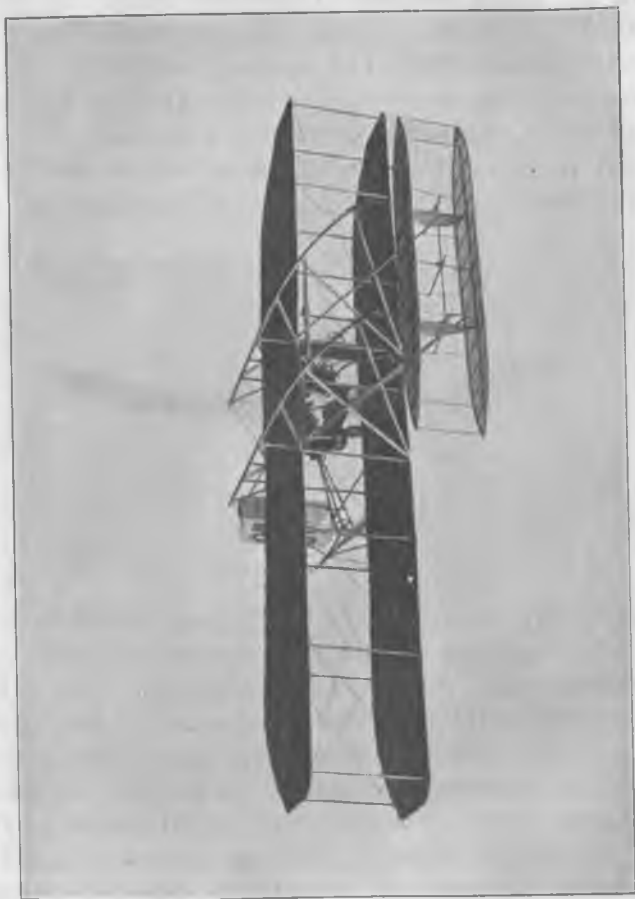


Рис. 10. Виланъ бр. Райтъ.

въ часъ). Обыкновенно, чтобы аэропланъ могъ сдѣлать разбѣгъ, къ его остову придѣлываются колеса и, приведя винтъ въ дѣйствіе, заставляютъ аппаратъ катиться на

нихъ. Постепенно приобретающая необходимую скорость, аэропланъ, наконецъ, взлетаетъ на воздухъ. Это, конечно, страшно неудобно, такъ какъ, прежде чѣмъ подняться,

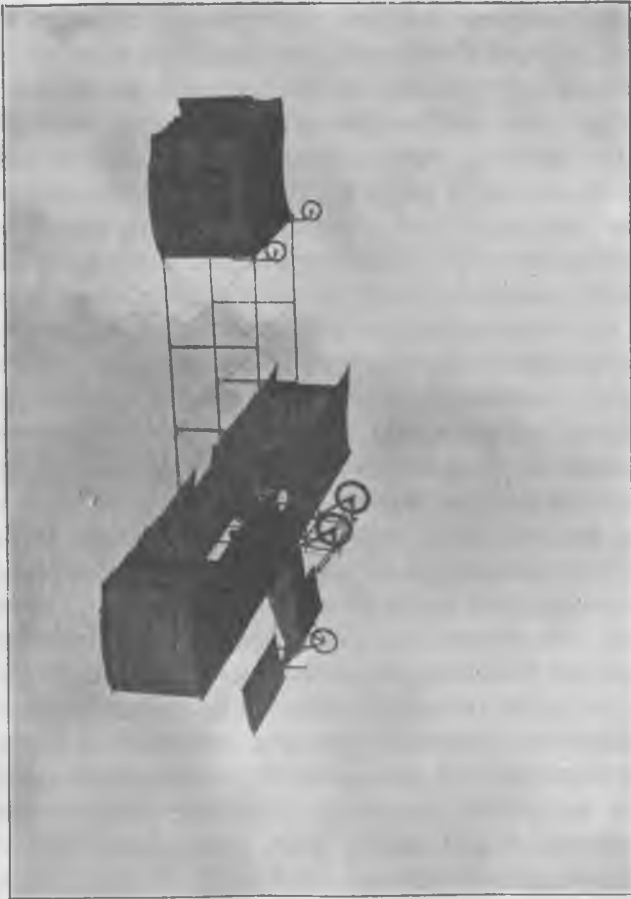


Рис. 11. Бипланъ Вуазена.

аэропланъ часто катится по землѣ на разстояніи 50-ти и болѣе сажень. Но это неудобство понемногу устраняется. Въ поощреніе изобрѣтателямъ и воздухоплавате-

лямъ, общества воздухоплавателей всюду назначаютъ призы за кратчайшіе разбѣги.

Избавленъ отъ этого неудобства только аэропланъ братьевъ Райтъ. Съ помощью особыхъ приспособленій, аэропланъ ихъ выбрасывается въ воздухъ, какъ стрѣла изъ лука, и очень скоро пріобрѣтаетъ необходимую скорость. Приспособленіе это состоитъ въ слѣдующемъ. Аэропланъ ставится на деревянные рельсы. Спереди къ нему прикрѣпленъ канатъ, который по блокамъ тянется вдоль рельса до конца, а затѣмъ подь рельсомъ возвращается обратно къ деревянной башенкѣ, гдѣ къ нему привѣшенъ тяжелый грузъ. Когда грузъ отпускаютъ, онъ натягиваетъ канатъ, а тотъ въ свою очередь тянетъ аэропланъ и выбрасываетъ его въ воздухъ; одновременно съ этимъ пускаютъ въ ходъ винты (у аэроплана братьевъ Райтъ ихъ два), которые своимъ дѣйствіемъ ускоряютъ ходъ летательной машины. Но хотя аэропланъ съ помощью этого приспособленія скорѣе поднимается на воздухъ, онъ зато не можетъ подняться безъ него, тогда какъ другіе аэропланы могутъ свободно подниматься съ любого, достаточно ровнаго и твердаго, мѣста. Вдобавокъ, всѣ аэропланы должны всегда вылетать противъ вѣтра, поэтому башенка аэроплана бр. Райтъ должна быть снабжена нѣсколькими рельсами, направленными въ разныя стороны, чтобы не зависѣть отъ направленія вѣтра.

Значительно труднѣе спустить аэропланъ на землю. Несмотря на рессоры, которыми онъ снабженъ, и толстыя надутыя воздухомъ резиновыя шины на колесахъ, толчки почти всегда неизбѣжны и часто причиняютъ серьезныя поврежденія аппарату.

Аэропланъ состоитъ не только изъ одной или двухъ поддерживающихъ плоскостей. Ему необходимы еще множество дополнительныхъ частей: стоекъ, канатовъ, рычаговъ и т. п. Поэтому, воздухъ оказываетъ сопротивленіе

не только на поддерживающія поверхности аэроплана, но также и на дополнительные части: на двигатель, остовъ и, наконецъ, на самого воздухоплавателя, который своимъ тѣломъ тоже задерживаетъ встрѣчныя частицы воздуха. Вспомните, съ какой скоростью должны двигаться аэропланы и какъ возрастаетъ съ нею сопротивленіе воздуха,—и вы поймете тогда, что сопротивленіе, испытываемое летательной машиной, очень велико. Это сопротивленіе долженъ поборотъ двигатель, сила котораго, слѣдовательно, должна быть большей, чѣмъ необходимо для подъема летательной машины. Нужно по возможности уменьшить это вредное сопротивленіе. Строители быстроходныхъ кораблей, гоночныхъ автомобилей и моторныхъ лодокъ знаютъ, что надо снабжать ихъ скошенными под угломъ поверхностями и что всѣ части, соприкасающіяся со встрѣчными теченіями воды или воздуха, не должны имѣть шероховатостей, иначе онѣ могутъ «зацѣпить» воду или воздухъ и образовать этимъ замедляющіе вихри. При постройкѣ летательной машины, на это приходится обращать особенное вниманіе, такъ какъ очень большая часть двигательной силы употребляется именно на побѣжденіе этого сопротивленія. Поэтому всѣ части аэроплана тщательно отполированы и покрыты лакомъ, крылья съ обѣихъ сторонъ обтянуты покрашеннымъ и совершенно непроницаемымъ полотномъ. Остовъ аэроплана, тяжи и рычаги, служащіе для приданія опредѣленнаго положенія крыльямъ и управленія, не имѣютъ рѣзкихъ угловъ, они сглажены и даже частью покрыты выкрашеннымъ полотномъ. Нѣкоторые аэропланы, какъ, на примѣръ, «Антуанетта», снабжены спереди настоящимъ кузовомъ, на подобіе корабельнаго носа (см. рис. 12), который прикрываетъ моторъ и различныя приспособленія для управленія. Благодаря своей формѣ, онъ легко разсѣкаетъ воздухъ, не задерживая его.

Разсмотримъ теперь, какъ управляется летательная машина во время полета. Ея управленіе можно сравнить съ управленіемъ судна, плавающего въ водѣ. Но въ то время, какъ у судна руль необходимъ только для поворотовъ въ ту или иную сторону отъ прямого движенія, летательной машинѣ необходимъ еще руль для направленія ея вверхъ и внизъ. Первый называется рулемъ бокового движенія, а второй рулемъ глубины. Вспомнимъ, въ чемъ состоитъ дѣйствіе руля самой простой лодки.



Рис. 12. Носъ „Антуанетты“.

Когда нужно, чтобы лодка шла прямо, — плоскость руля располагается ребромъ по направленію движенія. Разсѣкаемая водянная струйки бѣгутъ вдоль обѣихъ сторонъ руля, не оказывая на нихъ никакого дѣйствія. Но стоитъ намъ только чуть-чуть повернуть руль въ сторону, какъ струйки воды начнутъ напирать на плоскость руля и толкать ее: а такъ какъ руль прикрѣпленъ къ лодкѣ, то онъ и повернетъ ее. Предположимъ, что мы повернули руль направо. Тогда съ правой стороны встрѣчнымъ

струйкамъ воды будетъ представлено препятствіе, на которое онѣ и будутъ напирать, а такъ какъ слѣва ничто не уравниваетъ этого напора, то лодка и начнетъ поворачиваться вокругъ своего центра тяжести.

Такимъ же образомъ устроены рули у аэроплана. Руль глубины у биплановъ устанавливается обыкновенно впереди, какъ у аэроплановъ Фармана, Райта, Куртисса и Вазена, а у моноплана «Антуанетта» и Блеріо онъ находится сзади. Онъ состоитъ изъ плоскости, расположенной такъ же, какъ и главная поддерживающая по-



Рис. 13. Рули глубины и поворотовъ.

верхность, и вращающейся на оси. Поворачивая ее, мы вызываемъ сопротивленіе воздуха, которое толкаетъ аппаратъ вверхъ или внизъ, въ зависимости отъ того, какъ мы повернемъ руль.

Руль бокового движенія всегда устанавливается сзади. Онъ устроенъ такъ же, какъ и руль водяного судна, т. е. плоскость его находится въ томъ же направленіи, какъ и продольная ось аппарата. На рисункахъ вы можете видѣть, что у однихъ аэроплановъ, напримѣръ, «Антуанетты» и Фармана, руль глубины состоитъ изъ одной

плоскости, у другихъ же—у Райта и Куртисса—изъ двухъ. Рули бокового движенія у всѣхъ аэроплановъ помѣщаются сзади. Они состоятъ изъ одной плоскости у «Антуанетты» и Блеріо (у «Антуанетты»—рис. 14 она только раздѣлена на двѣ части) и изъ двухъ въ аэропланахъ Райта и Фармана.

Но, однако, съ помощью одного руля бокового движенія, аэропланъ не можетъ сдѣлать крутого поворота. Для крутого поворота необходима, вѣдь, очень твердая точка опоры; вспомнимъ, какъ сильно приходится упираться ногами въ землю, чтобы съ разбѣгу свернуть въ сторону и такимъ образомъ увернуться отъ быстрого преслѣдователя при игрѣ въ «пятнашки». Мы знаемъ, что преслѣдователь навѣрно не успѣетъ такъ же скоро упереться ногами въ землю и пробѣжить еще нѣсколько шаговъ, досадуя на это невольное промедленіе. Но мы и сами тоже можемъ сдѣлаться предметомъ насмѣшекъ окружающихъ,—стоитъ только немного нетвердо стать ногой, какъ мы немедленно растянемся на землѣ. Это происходитъ отъ того, что при поворотѣ развивается центробѣжная сила. Это та сила, которая тянетъ движущееся по кругу тѣло прочь отъ его пуги. Ее можно вызвать самыми простыми средствами. Привяжите къ веревкѣ камень и, взявъ веревку за свободный конецъ, заставьте его описывать быстрые круги. Если вы отпустите веревку, то камень далеко отлетитъ въ сторону, подѣйствиемъ центробѣжной силы. Вы навѣрно не разъ, взявъ ведро, наполненное водой за дужку, заставляли его описывать круги вокругъ вашего плеча. При этомъ ни одна капля воды не проливалась, такъ какъ во время вращенія донышко ведра всегда обращено къ наружи круга и центробѣжная сила такъ сильно прижимаетъ къ нему воду, что она не можетъ пролиться. Но можно еще иначе помѣшать тѣлу удалиться отъ центра: вмѣсто

того, чтобы удерживать его привязаннымъ къ центру круга, который оно описываетъ — какъ камень удерживался на веревкѣ или ведро за дужку — мы сдѣлаемъ кольцо снаружи этого круга и, придавъ тѣлу известную скорость, заставимъ его крутиться въ этомъ кольцѣ. Центробѣжная сила будетъ крѣпко прижимать тѣло къ этому кольцу до тѣхъ поръ, пока не уменьшится скорость, необходимая для развитія этой силы. На этомъ было основано интересное развлеченіе для любителей сильныхъ ощущеній на одной заграничной выставкѣ. Тамъ была устроена маленькая электрическая желѣзная дорога, по рельсамъ которой, съ очень большой скоростью, катилась вагонетка. Она мчалась надъ искусственными пропастями, пробѣгала сквозь мрачные тоннели и, наконецъ, когда вагонетка развивала большую скорость, рельсы передъ ней круто поднимались, загибались назадъ и, описавъ полное кольцо, шли дальше по прямому направленію. Развивавшаяся при этомъ центробѣжная сила, такъ крѣпко прижимала вагонетку къ рельсамъ, а пассажировъ къ ея сидѣньямъ, что они, кромѣ невольнаго страха, не чувствовали никакого неудобства отъ столь неудобнаго положенія.

Такую опору — въ родѣ кольца изъ рельсъ этой желѣзной дороги — аэропланъ получаетъ, прибѣгая къ приему, которымъ пользуются велосипедисты: на поворотахъ аэропланъ, ускоряя ходъ, сильно наклоняется въ сторону, направленную внутрь описываемой имъ дуги. Видѣвшіе велосипедные гонки знаютъ, что гоночная дорожка велодрома сильно наклонена внутрь круга, представляя такимъ образомъ болѣе твердую опору велосипедисту. Тоже происходитъ и съ наклонившимся аэропланомъ, — онъ получаетъ теперь сопротивленіе, направленное сбоку, и это сопротивленіе даетъ ему возможность сдѣлать крутой поворотъ. Аэропланъ находитъ себѣ дорогу въ воздухѣ.

Вызванное имъ сопротивленіе служить ему настолько твердой опорой, что эта дорога не уступает лучшей гоночной дорожкѣ для велосипедистовъ. Онъ находится даже въ лучшихъ условіяхъ, чѣмъ велосипедистъ,—эту дорожку онъ можетъ найти себѣ повсюду: аэроплану нужно только должнымъ образомъ направить свои опорныя поверхности, чтобы съ достаточной скоростью повернуть обратно или обогнуть всякое неожиданно встрѣтившееся препятствіе.

Мы видимъ теперь, что управленіе летательной машиной въ сущности весьма просто. Но не такъ обстоитъ дѣло съ удержаніемъ равновѣсія во время полета,—самой важной и трудной вещью въ воздухоплаваніи на аппаратахъ тяжелѣе воздуха. Уже въ первой главѣ мы видѣли, что всѣ летательныя машины страдали однимъ и тѣмъ же недостаткомъ: онѣ всѣ были очень неустойчивы. Этотъ недостатокъ не устраненъ вполне и до настоящаго времени, и въ сохраненіи равновѣсія заключается вся трудность управленія аэропланами.

Мы говорили уже, что атмосфера никогда не бываетъ совершенно спокойной, она наполнена воздушными теченіями, очень измѣнчивыми въ отношеніи силы и направленія, вихрями и, наконецъ, движеніями, направленными сверху внизъ и наоборотъ. Конечно, сохранить равновѣсіе при такихъ условіяхъ чрезвычайно трудно. Такъ же, какъ кораблю приходится бороться со всевозможными препятствіями: рифами, мелями, различными теченіями, волненіемъ и мелководіемъ, такъ и летательной машинѣ надо смотрѣть за всѣми измѣнчивыми воздушными теченіями и неровностями почвы.

У всякаго тѣла есть точка, которая называется центромъ тяжести. Къ этой точкѣ какъ бы прилагается вся сила земного тяготѣнія. Если къ этому центру тяжести приставить какую-нибудь подпорку — достаточно

иногда острія ножа, если тѣло не очень большое — то эта подпорка не дастъ тѣлу упасть — оно удержится въ равновѣсіи. Въ такомъ же точно положеніи находится и летательная машина въ спокойномъ воздухѣ, только подпорка у нея едва осязаема и невидима, прилагается она также къ центру тяжести. Нечего и говорить, что такое равновѣсіе необыкновенно легко нарушить. Во время движенія, благодаря неспокойствію слоевъ атмосферы, летательная машина колеблется вокругъ своего центра тяжести. Подобно кораблю въ морѣ она испытываетъ «качку». Эта качка происходитъ въ двухъ направленіяхъ — продольномъ и поперечномъ.

Когда аэропланъ движется впередъ, онъ начинаетъ колебаться вверхъ и внизъ въ продольномъ направленіи. Какъ необузданная лошадь, онъ становится на дыбы, чтобы черезъ нѣсколько мгновеній начать нырять носомъ, какъ перегруженный корабль въ сильное волненіе. Это «килевая» качка аэроплана. Чѣмъ скорѣе движется аэропланъ, тѣмъ сильнѣе эта качка, такъ какъ ничтожное дуновеніе, подъ вліяніемъ скорости движенія, оказываетъ значительное сопротивленіе. Наконецъ, при извѣстной скорости, эти колебанія могутъ увеличиться до того, что аэроплану грозитъ опасность перевернуться въ воздухѣ. Скорость, при которой движеніе впередъ изъ за этихъ колебаній становится невозможнымъ, — называется критической. И еслибы не нѣкоторыя приспособленія, придуманныя для устраненія колебаній, то скорость аэроплана была бы ограничена, онъ никогда не могъ бы ее превзойти.

Мы помнимъ, что если наклоненной плоскости придано движеніе, то она вызоветъ сопротивленіе воздуха, растущее пропорціонально квадрату скорости. Это сопротивленіе служило намъ уже для поддержанія летательной машины въ воздухѣ и ея управленія. Теперь мы уви-

димъ, какъ имъ можно воспользоваться и для поддержанія равновѣсія летательной машины.

Вы, конечно, не разъ стрѣляли въ цѣль изъ игрушечнаго лука или самострѣла и помните, что лучше всего летѣли стрѣлы съ тяжелыми наконечниками и оперенныя сзади. Это опереніе представляетъ собой маленькую плоскость и не даетъ стрѣлѣ колебаться во время полета. Полетъ такой стрѣлы гораздо ровнѣе. Какъ дѣйствуетъ эта маленькая поддерживающая поверхность, мы сейчасъ увидимъ. Если стрѣла летитъ прямо, то струи встрѣчнаго воздуха не оказываютъ никакого дѣйствія на опереніе. Но представимъ себѣ, что стрѣла начала-бы вдругъ колебаться и приняла такое положеніе, что наконечникъ ея сталъ бы выше, а опереніе ниже центра тяжести, вокругъ котораго преисходятъ колебанія. Тогда поверхность, которую представляетъ собою опереніе, приметъ слегка наклоненное положеніе по отношенію къ движенію и воздухъ окажетъ на нее сопротивленіе. Оно будетъ тѣмъ больше, чѣмъ скорѣе станетъ движеніе стрѣлы впередъ и чѣмъ сильнѣе отклонится стрѣла отъ первоначальнаго положенія. Это сопротивленіе стремится поставить стрѣлу опять въ прежнее положеніе. Такимъ образомъ, сопротивленіе воздуха не даетъ стрѣлѣ отклониться отъ своего направленія. Ясно, что чѣмъ больше поверхность оперенія, тѣмъ сильнѣе будетъ оказанное на нее сопротивленіе и тѣмъ прямѣе полетитъ стрѣла. Но тѣхъ же результатовъ можно добиться и не увеличивая размѣровъ поверхности, а только приблизивъ центръ тяжести, какъ можно ближе къ наконечнику: такимъ образомъ она становится чувствительнѣе къ малѣйшимъ колебаніямъ.

Въ этомъ и состоитъ устройство приспособленія для устраненія продольныхъ колебаній аэроплана. Впервые оно было примѣнено французскимъ изобрѣтателемъ Пено, который снабдилъ модель своей летательной машины

маленькими крылышками, сзади главныхъ поддерживающихъ поверхностей. Современные аэропланы снабжены такими плоскостями, расположенными сзади, по отношенію къ движенію, отъ центра тяжести прибора, на достаточно далекомъ отъ него разстояніи. Одни изобрѣтатели дѣлаютъ эту плоскость больше съ тѣмъ, чтобы сдѣлать короче остовъ, на концѣ котораго она помѣщается; другіе же предпочитаютъ дѣлать ее меньше, но зато

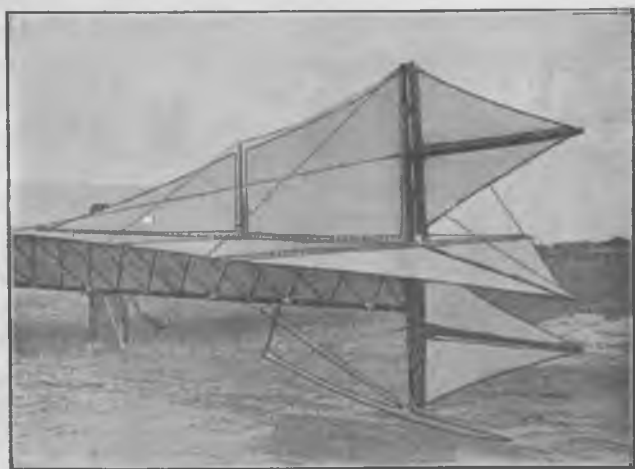


Рис. 14. Хвостъ устойчивости „Антуанетты“.

имъ приходится удлинять остовъ; или, наконецъ, принимаютъ во вниманіе оба эти способа такъ, чтобы поверхность не была велика, а остовъ слишкомъ длинень. Такая поверхность, напоминающая хвостъ птицы, ясно видна у аэроплана «Антуанетта» (рис. 14). Остовъ этой летательной машины очень походить на стрѣлу со свинцовымъ наконечникомъ впереди и опереніемъ сзади. Тяжесть мотора, находящагося впереди аппарата, переносить центъ тяжести въ эту часть. Длина же второй

части (остовъ летательной машины по другую сторону центра тяжести) служащая рычагомъ хвосту устойчивости—почти равна длинѣ всего аппарата. Хвостъ устойчивости состоитъ изъ одной плоскости такъ же и у моноплана Блеріо (рис. 15). У другихъ же аэроплановъ онъ состоитъ изъ двухъ плоскостей, какъ, напримѣръ, у аэроплановъ Вуазена (рис. 9) и Фармана (рис. 16).

Вмѣсто хвоста устойчивости, можно помѣстить такую



Рис. 15. Хвостъ устойчивости аэроплана Блеріо.

поверхность и впереди аэроплана. Въ самомъ дѣлѣ, возьмите опять нашу стрѣлу, но на этотъ разъ предложите, что она летитъ задней частью впередъ; въ такомъ положеніи колебанія ея, благодаря сопротивленію воздуха, только усилятся. Но предположимъ, что часть съ опереніемъ подвижна; тогда сопротивленіе воздуха, стремившееся вначалѣ удалить конецъ стрѣлы отъ прямого направленія, теперь, благодаря измѣненію положенія части съ опереніемъ, стало наоборотъ приближать его къ прежнему положенію.

Аэропланъ, снабженный такимъ приспособленіемъ для устраненія килевой качки, имѣетъ большое неудобство. Онъ усложняетъ дѣятельность воздухоплавателя, такъ какъ тому надо не только слѣдить за управленіемъ аэроплана, но еще непрерывно поддерживать его прямой полетъ, измѣняя положеніе этой поверхности. Но зато, такъ какъ эта плоскость расположена впереди аэроплана, — она можетъ служить рулемъ глубины (вспомните, — устройство этихъ приборовъ совершенно одинаково). Такъ, аэропланъ братьевъ Райтъ (рис. 8), не имѣетъ хвоста устойчивости, — руль глубины служитъ и для сохраненія прямого полета аэроплана.

Мы показали, какъ устраняется продольное колебаніе аэроплана — сверху вниз и обратно; но аэропланъ можетъ испытывать такъ же колебанія въ боковомъ направленіи, т. е. слѣва направо и наоборотъ, при этомъ полетъ его станетъ зигзагообразнымъ. Устранить эти колебанія можно тѣмъ же способомъ, какъ и первыя, только плоскость нужно поставить ребромъ кверху, т. е. такъ же, какъ расположенъ руль бокового движенія. Такія поверхности располагаются сзади, на достаточномъ разстояніи отъ центра тяжести. Онѣ хорошо видны на рисункахъ; вмѣстѣ съ плоскостями для устраненія килевой качки онѣ образуютъ хвостъ аэроплана «Антуанетта» (см. рис. 14).

Наконецъ, кромѣ колебаній въ продольномъ направленіи, летательная машина можетъ качаться, склоняясь то направо, то налѣво, — это «боковая качка» летательной

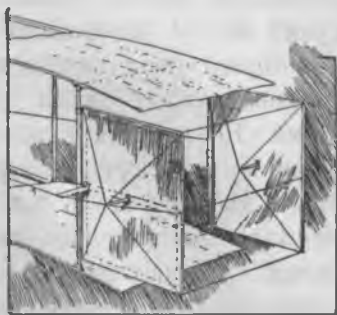


Рис. 16. Хвостъ аэроплана Фармана.

машины. Благодаря широкому размаху поддерживающих поверхностей аэроплана, эти колебанія до нѣкоторой степени устраняются сами собой, но при очень большой скорости полета даже очень широкій размахъ не помогаетъ. Строители аэроплановъ пытались устранить это раскачиваніе еще устройствомъ плоскости, расположенной вдоль остова летательной машины, ребромъ кверху. Для этого служить плоскость, тянущаяся вдоль всего остова, на подобіе спинного плавника у рыбы. На рисункѣ же 11 изображенъ аэропланъ братьевъ Вуазенъ, у котораго такія плоскости расположены въ видѣ перегородокъ между двумя главными опорными поверхностями. Но всѣ эти приспособленія становятся бесполезными, когда увеличивается скорость полета. Необходимо, чтобы дѣйствіе этихъ приспособленій увеличивалось значительно быстрѣе, чѣмъ скорость аэроплана. Легко догадаться, что осуществить это можно, если мы воспользуемся опять сопротивленіемъ воздуха на наклоненныя плоскости. Такое приспособленіе придумано въ видѣ маленькихъ поверхностей или лопастей; лопасти эти подвижны: стороны, которыми онѣ прикрѣплены къ крылу аэроплана на шарнирахъ, и лопасти могутъ опускать или поднимать свободную сторону выше или ниже крыла аэроплана. Такими лопастями снабженъ аэропланъ «Антуанетта» (рис. 8), по одной съ каждой стороны крыла. У биплана Фармана ихъ четыре на заднихъ оконечностяхъ верхнихъ и нижнихъ поддерживающихъ поверхностей.

Вмѣсто употребленія лопастей, нѣкоторые строители аэроплановъ предпочитаютъ, по примѣру братьевъ Райтъ, производить такъ называемое выгибаніе крыльевъ. Этотъ приѣмъ состоитъ въ томъ что съ помощью рычаговъ и стальной проволоки, задніе углы главныхъ поддерживающихъ поверхностей могутъ сгибаться вверхъ и внизъ (см. рис. 17). Такимъ образомъ, если мы опустимъ

правые и приподнимемъ лѣвые углы, то сопротивленіе воздуха будетъ толкать правую сторону вверхъ, а лѣвую внизъ,—слѣдовательно, мы можемъ наклонить аэропланъ налѣво, или выпрямить его, если онъ былъ наклоненъ направо. Такимъ приспособленіемъ снабженъ аэропланъ Райта.

Но произведя выгибаніе крыльевъ или измѣнивъ положеніе лопастей, мы не только заставимъ этимъ аэро-

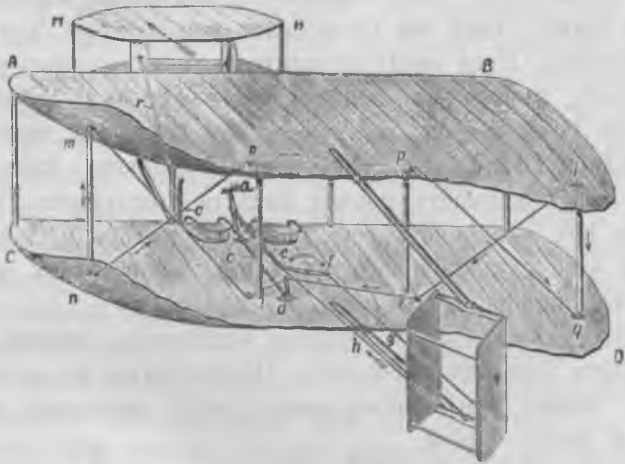


Рис. 17. Приемъ „выгибанія крыльевъ“ на аэропланѣ бр. Райтъ.

планъ наклониться въ ту или иную сторону. Въ самомъ дѣлѣ, когда мы приподнимаемъ лѣвую и опускаемъ правую лопасть, сопротивленіе воздуха на правой сторонѣ стало большимъ, чѣмъ на лѣвой. До этого лопасти находились подъ однимъ угломъ съ крыломъ и сопротивленіе распредѣлялось равномѣрно по обѣимъ сторонамъ, теперь же уголъ, подъ которымъ наклонена лѣвая лопасть, сталъ меньше, а слѣдовательно уменьшилось и сопротивленіе. Съ правой же стороны мы увеличили уголъ, наклонивъ лопасть книзу, и сопротивленіе

необходимо должно будет возрасти. Благодаря этому, лѣвая сторона будет подвигаться скорѣе, чѣмъ правая, которую задерживаетъ усилившееся сопротивленіе воздуха, и аэропланъ начнетъ поворачиваться направо. Если воздухоплаватель хочетъ, чтобы аэропланъ летѣлъ по-прежнему, по прямой линіи, ему придется привести въ дѣйствіе руль бокового движенія, повернувъ его влѣво.

Этими приспособленіями можно такъ же воспользо-ваться для того, чтобы произвести наклоненіе аэроплана, необходимое, какъ мы объясняли раньше, при крутыхъ поворотахъ. Если воздухоплаватель хочетъ сдѣлать такой поворотъ, напримѣръ, налѣво, то онъ вначалѣ изгибаетъ правые углы кверху, а лѣвые книзу, если онъ летитъ на аэропланѣ Райта, или, если у него монопланъ «Антуанетта», онъ поднимаетъ правыя лопасти и опускаетъ лѣвыя. Этимъ онъ наклоняетъ весь аппаратъ налѣво и, поворачивая уже руль бокового движенія, производитъ необходимый поворотъ.

Мы разсмотрѣли устройство отдѣльныхъ частей, изъ которыхъ состоитъ аэропланъ. Перечислимъ же ихъ еще разъ, чтобы яснѣе представить себѣ отношеніе этихъ частей между собой.

Чтобы облегчить свой полетъ въ воздухѣ, аэропланъ пользуется его сопротивленіемъ, оказываемымъ на наклоненныя плоскости. Это сопротивленіе стремится поднять кверху движущіяся плоскости и при достаточной скорости становится равнымъ вѣсу летательной машины. Такія плоскости, обыкновенно одна или двѣ, изрѣдка больше, составляютъ главную часть аэроплана.

Для управленія аэроплану нужно два руля. Одинъ изъ нихъ—расположенный спереди или сзади руль глубины—состоитъ изъ вращающихся на оси одной или двухъ плоскостей, находящихся въ томъ же положеніи, какъ и главная, поддерживающая, поверхность и служить

для направленія летательной машины кверху и книзу. Второй руль — бокового движенія расположенъ сзади и устроенъ подобно рулю судна, плавающего въ водѣ. Такъ же, какъ и руль глубины, онъ состоитъ изъ одной или двухъ плоскостей, вращающихся на оси, только расположены онѣ подъ прямымъ угломъ, по отношенію къ главнымъ поддерживающимъ поверхностямъ.

Во время своего движенія впередъ аэропланъ испытываетъ различныя колебанія. Для устраненія колебаній въ продольномъ направленіи, аэропланъ снабжается такъ называемымъ хвостомъ устойчивости, т. е. плоскостями, расположенными подъ прямымъ угломъ одна къ другой (крестъ-на-крестъ у «Антуанетты» и въ видѣ коробки у аэроплана Фармана) и не дающими аэроплану колебаться. Иногда хвостъ устойчивости замѣняется дѣйствіемъ обоихъ рулей. Боковое колебаніе устраняется съ помощью маленькихъ лопастей, расположенныхъ на задней сторонѣ поддерживающихъ поверхностей или же выгибаніемъ заднихъ угловъ этихъ поверхностей.

Таковы необходимѣйшія и важнѣйшія части аэроплана, служація для удержанія его въ равновѣсіи во время полета. Мы видѣли, что всѣ онѣ пользовались дѣйствіемъ воздуха на движущіяся наклоненныя плоскости и что, для уснѣшности ихъ дѣйствія, это движеніе должно быть очень скорымъ. Намъ и остается теперь разсмотрѣть, какимъ образомъ производится это движеніе впередъ.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ.

Винтъ и двигатель летательной машины.

I.

Первые изобрѣтатели летательныхъ машинъ хотѣли снабдить ихъ крыльями, движущимися силою человѣка. Но опыты показали, что человѣкъ не только не въ состояніи сдѣлать такія крылья, но у него не хватитъ даже силъ привести эти крылья въ дѣйствіе. И вотъ съ тѣхъ поръ стали придумывать всевозможные двигатели для летательныхъ машинъ. Одни хотѣли снабдить ихъ веслами въ видѣ гусиныхъ лапокъ, другіе парусами или крыльями, какъ у вѣтряной мельницы, третьи колесами особаго устройства, съ очень широкими спицами и, наконецъ, плавниками со сложной системой зубчатыхъ реекъ и зубчатыхъ колесъ. Всѣ эти приспособленія должны были приводиться въ дѣйствіе паровой машиной. Но какъ ни остроумно было придумано ихъ устройство, они были бесполезны, такъ какъ въ нихъ не доставало самаго главнаго: ни паруса, ни весла, ни колеса не могли заставить летательную машину двигаться. Да вдобавокъ и паровая машина, несмотря на всѣ усовершенствованія, не могла развить достаточную для поднятія своей собственной тяжести силу. А между тѣмъ всѣ эти замысловатыя приспособленія можно было замѣнить очень несложнымъ рядомъ, изобрѣтеннымъ нѣсколько столѣтій тому назадъ

геніальнымъ Леонардо да Винчи. Этотъ приборъ—геликоптеръ, идею котораго съ такимъ жаромъ проповѣдывали Надаръ и де-Ла-Ландель. Если ось этого геликоптера поставить горизонтально по направленію движенія, то, приведенный въ дѣйствіе, онъ, при достаточной скорости вращенія, можетъ двигать летательную машину. Главная трудность была въ машинѣ, которая должна была приводить въ дѣйствіе этотъ геликоптеръ, или гребной винтъ. Только очень недавно былъ изобрѣтенъ двигатель, обладавшій достаточной легкостью и силой—бензиновый моторъ. Въ чемъ же заключается дѣйствіе гребного винта?..

Когда въ классѣ ваше вниманіе, утомленное длиннымъ урокомъ, отвлекалось каждымъ предметомъ или шумомъ, хоть немного уносившимъ ваше воображеніе изъ надоѣвшаго класса, вы, вѣроятно, часто развлекались раздававшимся въ тишинѣ громкимъ и рѣзкимъ скрипомъ вентилятора, начинавшаго вдругъ быстро вертѣться. Гребной винтъ летательной машины своимъ устройствомъ напоминаетъ этотъ вентиляторъ. Вентиляторъ, какъ вамъ навѣрно извѣстно, состоитъ изъ 6 или 8 лопастей, укрѣпленныхъ на вращающейся оси. Лопасты эти поставлены слегка искоса и, благодаря этому, проходящій между ними воздухъ заставляеть ихъ вертѣться. Въ большихъ размѣрахъ, это дѣйствіе воздуха на вентиляторъ использовано въ вѣтряной мельницѣ, гдѣ слабую струю воздуха, дѣйствующую на лопасти вентилятора, замѣняетъ вѣтеръ, заставляющій вертѣться крылья мельницы.

Если прекращается тяга воздуха изъ комнаты на улицу или обратно,—вентиляторъ умолкаетъ, а когда затихаетъ вѣтеръ, крылья вѣтряной мельницы безжизненно останавливаются въ спокойномъ воздухѣ. Мы воспользуемся этой минутой спокойствія, чтобы произвести небольшой опытъ. Что произойдетъ, если мы, съ помощью какой либо силы, заставимъ вращаться вентиляторъ или

крылья вѣтряной мельницы? Съ вѣтряной мельницей произвести такой опытъ, конечно, невозможно, да намъ будетъ вполне достаточно и опыта съ вентиляторомъ. Встаньте на стулъ или высокую табуретку и сильно толкните лопасти вентилятора рукой. Предварительно другой рукой поставьте передъ нимъ зажженную свѣчку. Лишь только вентиляторъ начнетъ вертѣться, пламя свѣчки заколеблется и отклонится и, если вентиляторъ будетъ вертѣться съ достаточной скоростью, то свѣчка можетъ совсѣмъ погаснуть. Вращеніе вентилятора вызвало тягу воздуха,—произошло явленіе какъ разъ обратное тому, которое было, когда тяга воздуха вызывала вращеніе вентилятора. Такъ устроены электрическіе вентиляторы, вращающіеся съ помощью электрической энергіи, вызывая сильную тягу воздуха съ улицы въ комнату.

До сихъ поръ вентиляторъ былъ неподвижно укрѣпленъ и поэтому онъ или вертѣлся благодаря тягѣ воздуха, или же самъ вызывалъ эту тягу. Не то было бы, еслибы мы сняли его съ мѣста и свободно подвѣсили въ воздухѣ, прикрѣпивъ, на примѣръ, къ воздушному шару. Тогда вращающійся вентиляторъ не только вызоветъ движеніе воздуха, но и самъ получитъ движеніе въ сторону противоположную тягѣ воздуха и станетъ тянуть за собой и свою точку опоры. Еслибы мы помѣстили на воздушномъ шарѣ вентиляторъ достаточной величины и вращающійся съ достаточной скоростью, то онъ могъ бы привести шаръ въ движеніе.

Гребной винтъ и геликоптеръ устроены такъ же, какъ и вентиляторъ, они тоже состоятъ изъ нѣсколькихъ, обыкновенно двухъ или четырехъ лопастей, поставленныхъ слегка искоса и укрѣпленныхъ на вращающейся оси (см. рис. 18).

Благодаря расположенію своихъ лопастей, винтъ дѣйствуетъ въ воздухѣ, какъ пробочникъ. Если мы станемъ

крутить пробочникъ, онъ будетъ ввинчиваться въ пробку, его извивы получатъ въ ней точку опоры, выбрасывая частицы ея, чтобы освободить себѣ мѣсто: такимъ образомъ пробочникъ продвигается въ пробкѣ. Точно такъ же и винтъ аэроплана освобождаетъ себѣ мѣсто, разбрасывая воздухъ своими лопастями, приведенными во вращательное движеніе, и продвигается впередъ, находя въ немъ опору.

Но дѣйствительно-ли винтъ найдетъ себѣ точку опоры въ воздухѣ? Мы знаемъ, что пароходы, снабженные такими же винтами, могутъ развивать даже очень большую скорость движенія впередъ. Но будетъ-ли тоже и въ воздухѣ, который вѣдь въ 800 разъ менѣе плотнѣе, чѣмъ вода? Мы легко отвѣтимъ на этотъ вопросъ. Винтъ, вращаясь въ воздухѣ, будетъ, правда, развивать силу въ 800 разъ меньшую, чѣмъ еслибы мы заста-



Рис. 18. Винтъ, установленный на Влеріо.

вили его вращаться съ той же скоростью въ водѣ. Но въ то же время и сопротивленіе, испытываемое воздушнымъ судномъ, то же въ 800 разъ меньше, чѣмъ въ водѣ, а такъ какъ двигательная сила винта тратится именно на побѣжденіе этого сопротивленія, то ясно, что винтъ можетъ и въ воздухѣ служить подходящимъ двигателемъ.

Въ чемъ же состоитъ дѣйствіе винта? Какимъ образомъ изъ его вращенія получается движеніе впередъ?.. Чтобы отвѣтить на этотъ вопросъ, возвратимся опять къ нашему вентилятору-винту. Возьмите его за ось, на которой онъ вращается и держите его прямо передъ собой. Лопасті его поставлены слегка искоса; предположимъ, что, когда мы держимъ такимъ образомъ вентиляторъ, то онъ обращенъ лѣвымъ ребромъ впередъ. Заставивъ вентиляторъ вращаться справа налѣво, мы легко замѣтимъ, что плоскости лопастей при этомъ движеніи образуютъ наклоненную поверхность, которая вызываетъ сопротивленіе воздуха. Это сопротивленіе будетъ, во-первыхъ, задерживать движеніе лопасти, но, такъ какъ этихъ лопастей нѣсколько, то въ то время какъ лопасти съ лѣвой стороны будутъ испытывать давленіе снизу вверхъ, съ правой это давленіе будетъ направлено сверху внизъ. Такимъ образомъ, эти дѣйствія сопротивленія взаимно уничтожатся и не повліяютъ на движеніе впередъ. Второе дѣйствіе сопротивленія воздуха будетъ такое же, какъ и оказываемое на поддерживающія поверхности летательной машины,—оно будетъ толкать лопасти со внутренней стороны, т. е. весь приборъ получитъ движеніе, направленное впередъ по отношенію къ намъ. Мы видимъ, что сопротивленіе опять послужило для полета летательной машины.

Если мы направимъ ось винта кверху, то онъ, вращаясь, будетъ тянуть за собой и предметъ, къ которому онъ прикрѣпленъ. Таково устройство геликоптера. Въ I главѣ этой книжки мы говорили о первыхъ попыткахъ построить летательную машину, поднимающуюся съ помощью такого прибора. Попытки эти продолжаются и до настоящаго времени и нѣкоторыя изъ нихъ имѣли успѣхъ. Такъ, геликоптеръ, построенный Корню, поднимаетъ, хотя правда пока еще и не на особенно большую высоту, двухъ человѣкъ. Летательныя машины съ такимъ устройствомъ

имѣютъ громадный недостатокъ, который врядъ-ли скоро можно будетъ устранить. Дѣло въ томъ, что онѣ могутъ держаться въ воздухѣ лишь до тѣхъ поръ, пока исправно работаетъ машина, приводящая въ движеніе винтъ, но стоитъ только ей перестать дѣйствовать, какъ весь приборъ какъ камень падаетъ на землю, грозя увѣчемъ или смертью воздухоплавателю, отважившемуся на немъ летѣть.

Можно очень легко самому сдѣлать такой геликоптеръ. Возьмите катушку отъ нитокъ, приколите ее гвоздемъ къ



Рис. 19. Геликоптеръ Ланглея.

какой-нибудь рукояткѣ, чтобы она легко вертѣлась. Если катушка при верченіи отскакиваетъ съ гвоздя, то подложите подъ шляпку гвоздя кусочекъ жести. Только надо такъ устроить, чтобы шляпка гвоздя не торчала. Въ верхушку катушки вбейте два проволочныхъ штифта. Потомъ изъ полоски жести или мѣди длиною въ 5—10 сантиметровъ вырѣжьте ножницами крылья, пробейте аккуратно въ серединѣ ихъ двѣ дырочки такой величины, чтобы можно было надѣть крылья на штифты. Потомъ возьмите пальцами за концы крыльевъ и изогните ихъ винтообразно. Теперь, чтобы привести игрушку въ дѣйствіе, намотайте

тонкую бичевку поплотнѣе на катушку, положите крылья на штифты и быстро дерните за бичевку. Винтъ подыметя вверхъ и, описавъ дугу, опустится опять вблизи васъ. При правильномъ изгибѣ и быстромъ вращеніи, такой винтъ подымается сажень на 5 вверхъ, а часто и больше.

Подобно тому, какъ обыкновенный желѣзный винтъ ввинчивается въ гайку, винтъ аэроплана такъ же «ввинчивается» въ воздухъ. При каждомъ полномъ оборотѣ винтъ подвигается на нѣкоторое разстояніе, которое называется его шагомъ. Обыкновенный винтъ, ввинчиваясь въ укрѣпленную гайку, подвигается всегда на разстояніе равное этому шагу, но не то происходитъ съ винтомъ аэроплана. Крайне подвижный воздухъ убѣгаетъ изъ подъ поверхности его лопастей и винтъ, вмѣсто того чтобы двигаться впередъ, дѣйствуетъ какъ вентиляторъ, отбрасывая назадъ воздухъ. На это отбрасываніе тратится часть его силы и поэтому движеніе впередъ происходитъ на разстояніе меньшее шага. Разница эта называется скольженіемъ винта. Чѣмъ больше поперечникъ винта, тѣмъ слабѣе становится это скольженіе. Казалось бы, слѣдуетъ снабжать аэропланъ винтомъ съ большимъ поперечникомъ, но опыты показали, что винту съ такимъ поперечникомъ нельзя придавать больше 300—400 оборотовъ въ минуту, а между тѣмъ моторъ, благодаря своему устройству, не можетъ давать меньше 1000 оборотовъ въ минуту. Слѣдовательно, соединить ось винта непосредственно съ валомъ мотора нельзя и приходится прибѣгать къ помощи замедляющихъ приспособленій. Но вѣсь этихъ приспособленій такъ значителенъ, что многіе строители предпочитаютъ снабжать аэропланъ винтомъ съ небольшимъ поперечникомъ, но зато соединить его прямо съ валомъ мотора. Правда, при той же силѣ, развиваемой моторомъ, скорость движенія впередъ аэроплана съ винтомъ неболь-

шого поперечника меньше, чѣмъ она могла бы быть при большемъ поперечникѣ винта. Но зато выгаданная тяжесть настолько значительна, что многіе предпочитаютъ мириться съ этимъ замедленіемъ.

Аэропланъ обыкновенно снабжается однимъ винтомъ, состоящимъ изъ двухъ или четырехъ лопастей, см. рис. 20, винтъ этотъ можетъ помѣщаться впереди или сзади поддерживающихъ плоскостей. Впрочемъ, аэропланы братьевъ Райтъ имѣютъ по два винта, вращающихся въ противоположныя стороны. Винтъ долженъ быть помѣщенъ такимъ образомъ, чтобы разбрасываемый имъ воздухъ не могъ удариться о различныя части аппарата, расположенныя за нимъ, и этимъ увеличивать сопротивленіе движенію всей летательной машины.



II.

Мы говорили уже, что Рис. 20. Четырехлопастный винтъ. винтъ приводится въ движеніе бензиновымъ моторомъ или, какъ еще называютъ эти машины, — двигателемъ внутренняго сторапія. Этимъ названіемъ хотѣли показать главное отличіе такихъ двигателей отъ паровыхъ машинъ. Устройство паровой машины извѣстно всѣмъ: паръ, образовавшійся отъ нагрѣванія воды и находящійся подъ сильнымъ давленіемъ, попадаетъ въ цилиндръ, гдѣ, расширяясь, толкаетъ поршень, приводящій

въ движеніе, посредствомъ шатуна, колеса паровой машины. У бензинового мотора нѣтъ топки и котла. Съ помощью особаго приспособленія, прямо въ цилиндръ вспрыскивается небольшое количество распыленнаго бензина и впускается соответственное количество воздуха. Эта смѣсь образуетъ взрывчатое вещество, которое и взрывается съ помощью электрической искры. При взрывѣ образуется большое количество газовъ, которые, стремясь расшириться, толкаютъ поршень, снабженный такъ же, какъ и у паровой машины, шатуномъ, вращающимъ колѣчатый валъ. Въ этомъ и заключается отличіе двигателей внутренняго сгорания или моторовъ отъ паровой машины. Выгода ихъ прежде всего въ томъ, что топливо, бензинъ, при сгораніи даетъ больше полезной работы, чѣмъ уголь, дрова и т. п. Кромѣ того, такъ какъ бензинъ очень легкое вещество, то запасы его не будутъ увеличивать тяжести аэроплана въ такой степени, какъ увеличили бы другія вещества въ размѣрѣ, рассчитанномъ на то же количество работы.

Благодаря тому, что у мотора нѣтъ топки и котла, его собственный вѣсъ такъ же значительно меньше. Сила всякой машины опредѣляется количествомъ лошадиныхъ силъ, которыя она можетъ развить. (Какъ извѣстно, лошадиной силой называется количество энергіи, необходимое для поднятія 75 килограммовъ—5 пудовъ на одинъ метръ, въ одну секунду). Такъ на каждую лошадиную силу мотора приходится отъ одного до двухъ килограммовъ вѣса. Мы поймемъ, насколько малъ этотъ вѣсъ, сравнивая его съ вѣсомъ другихъ источниковъ двигательной силы. Напримѣръ, одну лошадиную силу могутъ развить 10 человѣкъ, работая вмѣстѣ,—вѣсъ ихъ будетъ равняться приблизительно 800 килограммамъ; вѣсъ живой лошади равенъ 500 килограммамъ и, наконецъ, въ паровой машинѣ Жиффара, о которой мы говорили въ

первой главѣ, на одну лошадиную силу приходилось 80 килограммовъ вѣса механизма. Благодаря этой сравнительной легкости моторовъ и возможно воздухоплаваніе на аппаратахъ тяжелѣе воздуха.

Работа бензинового мотора происходитъ слѣдующимъ образомъ: поршень идетъ внутри цилиндра внизъ и открываетъ клапаны для впуска смѣси паровъ бензина и воздуха. Затѣмъ, подъ вліяніемъ вращенія коленчатого вала, поршень поднимается кверху и сжимаетъ газообразную смѣсь въ верхней части цилиндра, при чемъ всѣ клапаны остаются закрытыми. Когда цилиндръ поднимается до крайняго своего предѣла, появляется электрическая искра, взрывающая смѣсь изъ паровъ бензина и воздуха; взрывомъ этимъ поршень отбрасывается книзу и передаетъ толчокъ коленчатому валу, усиливая его вращательное движеніе и, наконецъ, подъ вліяніемъ этого коленчатого вала, съ которымъ поршень связанъ шатуномъ, поршень снова поднимается кверху, причемъ открывается клапанъ для выпуска газовъ, образовавшихся при взрывѣ. Затѣмъ весь процессъ повторяется сначала. Мы видимъ, что работа такого мотора идетъ въ четыре такта, изъ которыхъ только въ одномъ тактѣ движеніе совершается подъ вліяніемъ взрыва, а въ остальныхъ трехъ коленчатый валъ движется по инерціи отъ толчка, полученнаго во время взрыва. Въ это время валъ дѣлаетъ два полныхъ оборота. Такимъ образомъ на два оборота приходится одинъ взрывъ и поршень служитъ двигателемъ только во время одного полуоборота изъ двухъ. Поэтому моторъ аэроплана всегда состоитъ изъ нѣсколькихъ цилиндровъ, въ которыхъ взрывы происходятъ одновременно. Цилиндры располагаются различнымъ образомъ. Напримѣръ, три цилиндра мотора Анзани, съ которымъ Блеріо совершилъ свою знаменитую переправу черезъ Ламаншъ, образуютъ между собой уголь

въ 60 градусовъ; 8 цилиндровъ мотора «Антуанетта» расположены въ видѣ римской цифры V, какъ это видно на рисунокѣ 21; иногда же они поставлены стоймя.

Во всѣхъ этихъ моторахъ цилиндры прикрѣплены неподвижно. Но послѣднія испытанія показали превосходство мотора «Гномъ», у котораго шатуны неподвижно прикрѣплены къ валу и движеніе поршней въ цилиндрахъ производится вращеніемъ самихъ цилиндровъ на общей

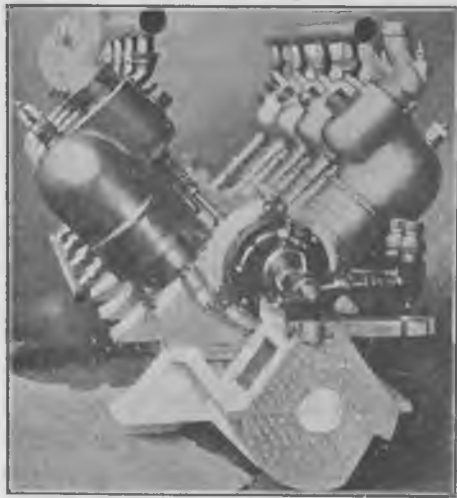


Рис. 21. Моторъ въ формѣ цифры V.

оси. Такой моторъ съ 7 цилиндрами изображенъ на рис. 22.

При взрывахъ въ цилиндрахъ развивается настолько большое количество тепла, что необходимо, во избѣжаніе порчи, какимъ нибудь способомъ ихъ охлаждать. Для этой цѣли существуетъ два способа. Во первыхъ, цилиндры окружаютъ оболочкой изъ красной мѣди, подъ которою протекаетъ вода.

Но такъ какъ захватить съ собою большой запасъ воды аэропланъ не можетъ, то приходится употреблять приспособленія и для ея охлажденія, иначе вода закипитъ и испарится. Такъ, аэропланъ «Антуанетта» снабженъ резервуаромъ, состоящимъ изъ очень тонкихъ трубъ, въ которыхъ вода быстро охлаждается (радіаторъ, см. рис. 23). Онѣ представляютъ собою, удобно помѣщающееся въ рамѣ аэроплана, тѣло въ 60 сантиметровъ высоты, 3 метра

длины и одинъ сантиметръ толщины. Съ помощью насоса вода изъ оболочки мотора прогоняется по этимъ трубамъ и, охладившись, поступаетъ опять туда же.

Другой способъ состоитъ въ томъ, что поверхность

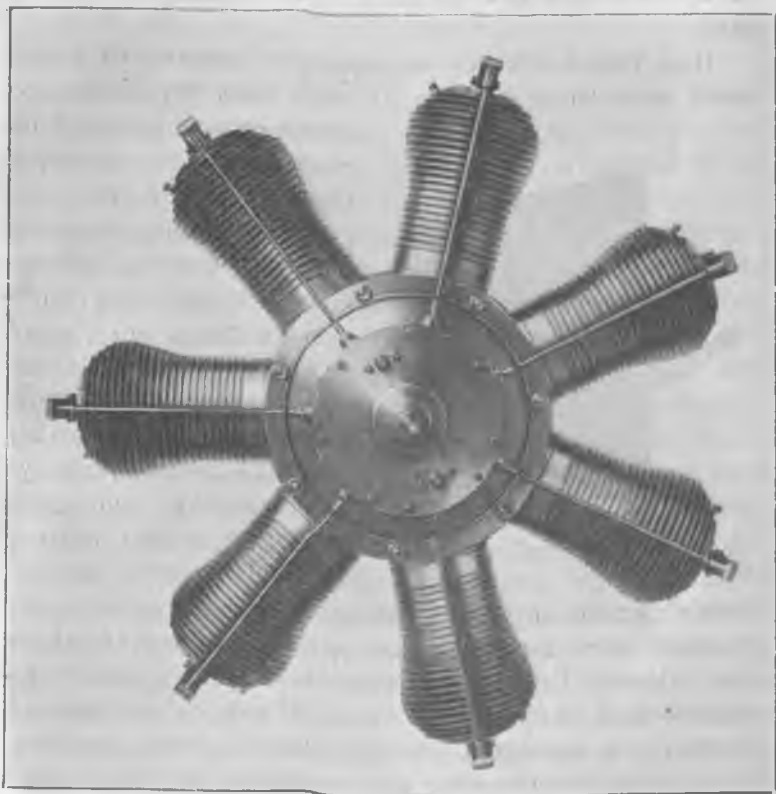


Рис. 22. Моторъ «Гномъ».

цилиндра дѣлается очень плотной, она снабжена какъ бы маленькими крылышками. Поверхность этихъ крылышекъ очень велика и цилиндры скоро остываютъ.

Число оборотовъ вала мотора очень велико, оно, какъ мы говорили выше, не бываетъ меньше 1000 разъ въ минуту и часто достигаетъ 1800 оборотовъ. Сила моторовъ, употребляющихся въ современныхъ аэропланахъ, измѣняется отъ 25 до 120 и больше лошадиныхъ силъ.

При устройствѣ мотора обращали вниманіе на достиженіе возможной легкости, а такъ какъ устройство его

очень сложно и вмѣстѣ съ тѣмъ отъ него требуется большая работа, то моторы чрезвычайно непрочны и легко портятся. Насколько они хрупки, можно судить по тому, что Делагранжъ, одинъ изъ выдающихся современныхъ воздухоплателей, пользовавшийся лучшими изъ существующихъ моторовъ, во время своего кратковременнаго пребыванія въ



Рис. 23. Радиаторъ.

Италіи больше двухсотъ разъ долженъ былъ смѣнять отдѣльныя части двигателя, или даже перемѣнять его цѣликомъ. Братья Райты употребляютъ слишкомъ легкій, но сравнительно исправно работающій моторъ собственной системы, съ которымъ они обращаются очень бережно. Но и то болѣе половины тѣхъ полетовъ, которые совершилъ или пытался совершить Вильбуръ Райтъ на состязаніяхъ на Овурнскомъ полѣ, были прерваны вслѣдствіе той или иной порчи этого чувствительнаго аппарата, такъ легко и часто ломающагося. Обѣ попытки Латама перелетѣть черезъ Ламаншъ окончились неудачно благодаря поломкѣ мотора. Непрочность мотора, конечно,

сильно задерживаетъ развитіе воздухоплаванія. Но если мы вспомнимъ, съ какой удивительной быстротой слѣдовали одинъ за другимъ успѣхи и завоеванія въ этой области, то мы, не сомнѣваясь, скажемъ, что эти недостатки будутъ въ очень скоромъ времени устранены.

III.

Современные аэропланы, какъ мы уже говорили, въ зависимости отъ числа поддерживающихъ поверхностей, называются монопланами—если этихъ поверхностей одна, и бипланами—если ихъ двѣ. Различіе это только внѣшнее и оба вида имѣютъ свои недостатки и преимущества. Такъ монопланы очень просты по устройству, они испытываютъ меньшее сопротивленіе движенію впередъ, могутъ развить большую скорость при одинаковой силѣ мотора и, наконецъ, постройка ихъ обходится дешевле, по сравненію съ бипланами. Но зато ихъ поперечная устойчивость очень недостаточна, а лопасти, которыми снабжены ихъ крылья для устраненія этихъ колебаній, очень легко подвергаются поломкѣ. Большая часть моноплановъ, испытанныхъ до сихъ поръ, опрокидывались всякій разъ, когда опусканіе совершалось слишкомъ быстро. Бипланы, напротивъ, избавлены отъ большой части этихъ неудобствъ. Они гораздо устойчивѣе, но зато сопротивленіе, испытываемое ими, значительно больше, а поэтому и ходъ тише. Мы разсмотримъ здѣсь устройство нѣсколькихъ наиболѣе извѣстныхъ аэроплановъ обоихъ видовъ.

Мы особенно часто говорили объ аэропланахъ «Антуанетта» и Блеріо. На первомъ изъ нихъ «Антуанеттѣ», Латамъ пытался переправиться черезъ Ламаншъ. Это, по словамъ очевидцевъ, самая красивая летательная машина. Въ красотѣ съ нею можетъ, пожалуй, поспорить только

монопланъ Этриха, австрійской системы. На состязаніяхъ, происходившихъ въ 1910 году въ С.-Петербургѣ, она была прозвана «ласточкой» и дѣйствительно, взглянувъ на рисунки, невольно бросается сходство «Антуанетты» съ птицей. Ея поддерживающія поверхности, съ очень большимъ размахомъ почти въ 13 метровъ, слегка приподняты въ видѣ широко раскрытой цифры «V» и имѣютъ площадь въ 50 квадратныхъ метровъ. Маленькія лопасти на заднихъ оконечностяхъ крыльевъ служатъ для сохра-



Рис. 24. Полетъ аэроплана Блеріо.

ненія поперечной устойчивости. Крылья состоятъ изъ металлическихъ прутьевъ, образующихъ раму, и съ обѣихъ сторонъ обшиты полотномъ. Эти рамы покоятся на трехгранномъ, тоже изъ металлическихъ прутьевъ, остовѣ, имѣющемъ видъ обломаннаго веретена. Такъ же, какъ и крылья, остовъ обшить очень скользкимъ, отшлифованнымъ полотномъ, нѣсколько разъ лакированнымъ. На заднемъ концѣ остова находится описанный уже нами хвостъ устойчивости, состоящій изъ двухъ поставленныхъ на крестъ поверхностей. Аэро-

планъ приводится въ движеніе расположеннымъ спереди винтомъ съ двумя лопастями, сдѣланными изъ стали и алюминія, въ 2 метра 20 сантиметровъ въ поперечникѣ. Винтъ соединенъ съ валомъ мотора въ 55 лошадиныхъ силъ, при 1100 оборотахъ въ минуту. Моторъ и различные рычаги соединены въ передней части, защищены кузовомъ, легко разсѣкающимъ воздухъ. Мѣсто для воздухоплавателя устроено въ лодочкѣ, на нѣкоторомъ разстояніи отъ мотора и винта. Оно устроено такъ, чтобы



Рис. 25. Послѣдняя модель аэроплана Блеріо.

по возможности доставить удобства и безопасность; устроена даже специальная обивка, чтобы предохранить воздухоплавателя въ случаѣ сильныхъ толчковъ.

Наибольшей извѣстностью пользуется монопланъ Блеріо, на которомъ впервые былъ произведенъ полетъ черезъ Ламаншь. Своимъ наружнымъ видомъ онъ напоминаетъ огромную стрекозу. Распростертыя въ одну линію, слегка вогнутыя крылья, съ размахомъ въ 7 метровъ 20 сантиметровъ и подъ наклономъ въ 7 градусовъ, покоятся на остоѣ въ 8 метровъ длиной. Небольшая

поддерживающая поверхность, всего въ 12 квадратных метровъ, поднимаетъ грузъ болѣе чѣмъ въ 27 килограммовъ на квадратный метръ, при скорости въ 80 километровъ въ часъ. Въ этой маленькой площади поверхности и заключается главное отличіе этого аэроплана отъ моноплана «Антуанетта». Приборы для управленія и сохраненія устойчивости въ сущности таковы же, какъ и у «Антуанетты». Винтъ изъ четырехъ металлическихъ лопастей съ поперечникомъ въ 2 метра приводится въ движеніе моторомъ въ 45 лошадиныхъ силъ. Блеріо постоянно усовершенствуетъ свой монопланъ. Его задача сдѣлать его возможно быстрымъ и устойчивымъ. Скорость, которой достигли послѣдній модели его моноплана, уже значительно превосходитъ 120 верстъ въ часъ.

На рисункѣ 26 изображенъ самый маленькій изъ существующихъ моноплановъ. Это «стрекоза» Сантосъ-Дюмона. Ея слегка выгнутыя крылья расположены въ видѣ цифры V и имѣютъ поверхность въ 9 квадратныхъ метровъ. Винтъ дѣлаетъ 700 оборотовъ въ минуту и приводится въ движеніе моторомъ системы «Антуанетта» въ 30 лошадиныхъ силъ. Вѣсъ этого моноплана чрезвычайно малъ — всего около семи съ половиной пудовъ. Изобрѣтатель — Сантосъ-Дюмонъ предоставилъ его для общаго пользованія и поэтому цѣна «стрекозы», сравнительно съ другими аэропланами, очень невелика — около 3000 рублей.

Къ бипланамъ принадлежитъ аэропланъ братьевъ Райтовъ. Онъ имѣетъ двѣ поддерживающихъ поверхности, расположенныхъ одна надъ другой, въ видѣ огромной этажерки въ 12 съ половиной метровъ ширины и два метра глубины. Это сооруженіе покоится на изогнутыхъ лежняхъ, передняя часть которыхъ вытянута далеко впередъ и поддерживаетъ руль глубины, состоящій изъ двухъ поверхностей. Этотъ руль служитъ въ то же время

и для поддержанія продольной устойчивости, такъ какъ хвоста устойчивости у аэроплана Райта нѣтъ. Какъ мы говорили уже— поперечныя колебанія устраняются прие-

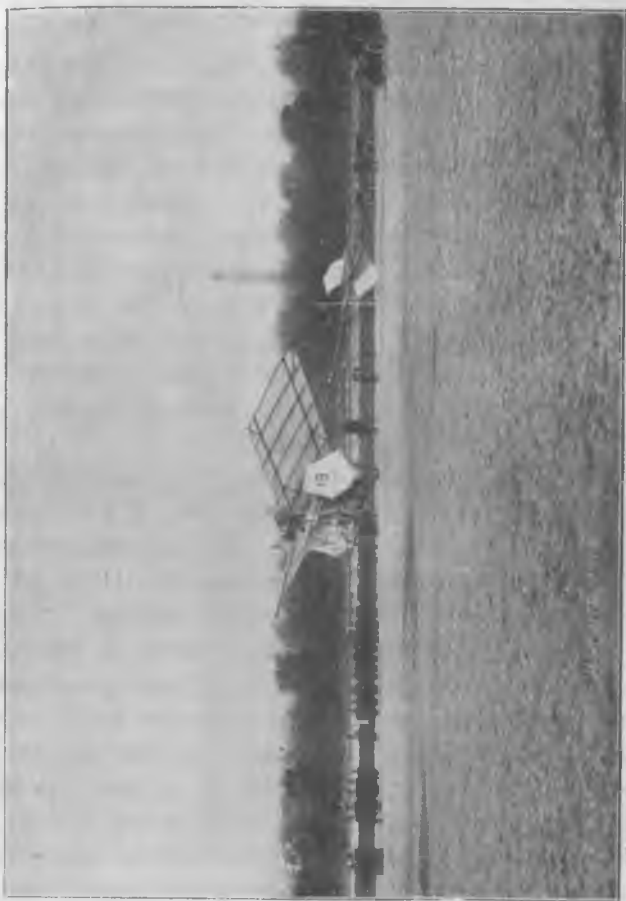


Рис. 26. «Стрелка» Сантос-Дюмона

момъ выгибанія крыльевъ. Сзади аэроплана расположенъ руль бокового движенія. Аэропланъ приводится въ движеніе двумя винтами съ поперечникомъ въ 2 съ поло-

ловиной метра, вращающимися въ противоположныя стороны со скоростью 400 оборотовъ въ минуту. Весь аппаратъ съ двумя воздухоплавателями вѣситъ около 30 пудовъ, а его посящія поверхности имѣють площадь въ 55 квадратныхъ метровъ. Въ противоположность другимъ аэропланамъ, бипланъ братьевъ Райтъ, при помощи особаго приспособленія, описаннаго нами раньше, поднимается безъ разбѣга. Добавимъ, что длина аэроплана равняется почти 10 метрамъ, а моторъ имѣетъ всего 25 лошадиныхъ силъ. Ни одинъ аэропланъ не въ состояніи подняться съ такимъ слабымъ моторомъ, а братья Райты могутъ даже взять еще пассажира. Дѣло въ томъ, что Райты очень давно, больше 10 лѣтъ, работаютъ надъ усовершенствованіемъ своего аппарата и, потому они лучше изучили и использовали дѣйствіе воздуха на опорныя плоскости и лопасти винта. Свои наблюденія они держатъ въ тайнѣ.

Разсмотримъ еще два аэроплана, устройство которыхъ очень сходно. Это бипланы Фармана (рис. 27) и Вуазена. Также, какъ и бипланъ Райтовъ, они состоятъ изъ двухъ опорныхъ поверхностей съ размахомъ въ 10 и 11 метровъ. Управляются оба аэроплана рулемъ глубины, имѣющимъ одну плоскость, помѣщенную на разстояніи полоторыхъ метровъ отъ главныхъ поддерживающихъ поверхностей. Сзади же находится хвостъ устойчивости, имѣющій видъ ящика, у котораго выбиты передняя и задняя, по отношенію къ движенію, стѣнки. Боковыя стѣнки подвижны и служатъ въ то же время рулемъ бокового движенія. Поперечная устойчивость сохраняется у биплана Фармана четырьмя лопастями, помѣщенными на заднихъ оконечностяхъ обѣихъ поддерживающихъ поверхностей. Бипланъ Вуазена обходится безъ такихъ лопастей. Колебанія устраняются исключительно благодаря размаху крыльевъ и продольнымъ перегородкамъ,

которыя помѣщены между обѣими поддерживающими поверхностями.

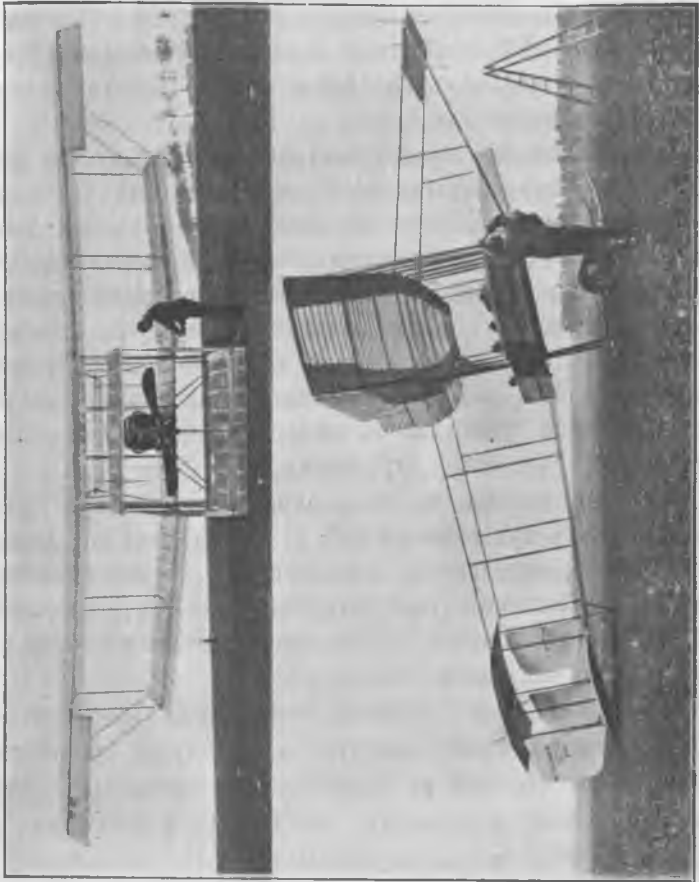


Рис. 27. Бипланъ Фармана.

IV.

Каждый день ознаменовывается чѣмъ нибудь новымъ въ области воздухоплавания на аппаратахъ тяжелѣе воз-

духа. То появится новый аэропланъ, то какое-либо усовершенствованіе или наблюденіе дастъ возможность совершить болѣе смѣлый полетъ. Это даетъ основаніе надѣяться, что въ скоромъ времени осуществляются тѣ мечты, которыя еще 10 лѣтъ тому назадъ казались неосуществимыми,—и человѣкъ сдѣлается дѣйствительнымъ властелиномъ воздуха.

Въ заключеніе, чтобы получить представленіе объ ощущеніяхъ, получаемыхъ во время полета на летательной машинѣ, мы приведемъ отрывокъ изъ статьи Луи Блерио... «Наконецъ,—пишетъ онъ,—я могъ устремиться въ лазурь, въ широкое небо, имѣя передъ глазами воздушную прозрачную дорогу, надъ залитой солнечными лучами равниной... По мѣрѣ того, какъ я поднимался, я не безъ волненія видѣлъ, какъ уменьшались поля, какъ пейзажъ расплывался и убѣгалъ, съ микроскопическими домами, казавшимися дѣтскими игрушками.

«Дороги, откосы, деревья, овраги—все мчалось подо мною, какъ въ призрачномъ снѣ. Я летѣлъ надъ деревнями съ бѣлыми колокольнями, надъ фермами, смѣющимися на солнцѣ. Землепашцы смотрѣли на меня съ глубокимъ изумленіемъ въ глазахъ, останавливаясь среди работы съ недоумѣніемъ на лицѣ.

«Что меня, какъ охотника, поразило больше всего—это количество дичи, которую я встрѣчалъ на своемъ пути. Зайцы убѣгали въ чащу; стаи куропатокъ, испуганныхъ моимъ аппаратомъ, въ паникѣ разлетались. Я проносился надъ мирными стадами овецъ.

«Что за дивная погода! Ни малѣйшаго дуновенія. Тихій воздухъ слегка шелестѣлъ въ широко раскрытыхъ крыльяхъ. Управление моимъ аппаратомъ не требовало никакихъ усилій. Я летѣлъ свободно, плавно, съ необыкновенной легкостью. Я намѣтилъ себѣ путь по картѣ

и слѣдоваль по нему съ точностью, ни на мгновеніе не уклоняясь отъ желаемаго направленія.

«Да, это былъ день незабвеннаго для меня праздника, который неизгладимо залечатлѣется въ моемъ сердцѣ. Чувствовать вкругъ себя таинственный трепеть побѣжденной стихіи, господствовать надъ людьми и предметами, несясь какъ стрѣла въ яркихъ солнечныхъ лучахъ,—да, это потрясающее и дивное ощущеніе! Люди направляются теперь къ новой жизни. Свободно они будутъ переходить свободныя пространства; они преодолеютъ земныя преграды; они будутъ жить чудесной и величавой жизнью птицъ. Побѣда надъ воздухомъ! Эта прекраснѣйшая мечта, которая со временъ Икара преслѣдуетъ сердце людей, нынѣ стала дѣйствительностью».

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ.

Управляемые воздушные шары.

I.

Въ шестидесятихъ годахъ прошлаго столѣтїя Надаръ повелъ борьбу со сторонниками воздухоплаванїя на аппаратахъ легче воздуха. Онъ, какъ мы говорили раньше, считалъ воздушные шары не только бесполезной игрушкой вѣтра, но даже вредной помѣхой на пути завоеванїя воздуха. Дѣйствительность опровергла слова горячаго проповѣдника воздухоплаванїя на аппаратахъ тяжелѣе воздуха. Дирижабли почти независимы отъ силы вѣтра, могутъ довольно свободно направляться въ ту или иную сторону по своему усмотрѣнїю. Самому Надару подъ конецъ жизни (Надаръ скончался 21 марта 1910 г.), пришлось увидѣть торжество управляемаго воздушнаго шара. Но по существу онъ все же былъ не совсѣмъ не правъ. Дѣло въ томъ, что воздушные шары могли достигнуть такого успѣха въ борьбѣ съ воздушными теченїями только благодаря тому, что къ нимъ примѣнили приспособленїя, служащїя для полета на аппаратахъ тяжелѣе воздуха. Современные дирижабли снабжены винтами съ двигателями, поверхностями для поддерживанїя устойчивости и рулями глубины и направленїя точно такими же, какъ и у аэроплановъ.

Напомнимъ вкратцѣ физическїй законъ, на которомъ

основано устройство воздушныхъ шаровъ. Подобно тому, какъ всякое тѣло, погруженное въ какую-либо жидкость, теряетъ часть своего вѣса, равную вѣсу вытѣсненнаго имъ объема жидкости, такъ и въ воздухѣ всякое тѣло теряетъ часть своего вѣса. Но воздухъ такъ легокъ по сравненію съ тѣлами, съ которыми мы обыкновенно имѣемъ дѣло, что мы никогда не замѣчаемъ этой потери въ вѣсѣ. Эта потеря сдѣлается очень замѣтной, если мы возьмемъ какое-нибудь тѣло, вѣсъ котораго равенъ или меньше такого же объема воздуха. Такое тѣло или будетъ свободно висѣть на воздухѣ, или же подыметъ кверху. Твердыхъ или жидкихъ тѣлъ болѣе легкихъ, чѣмъ воздухъ, въ природѣ мы не знаемъ; этимъ свойствомъ обладаютъ только нѣкоторые газы, на примѣръ, водородъ и свѣтильный газъ. Если наполнить водородомъ достаточно легкую шелковую оболочку, то получившійся такимъ образомъ шаръ подыметъ кверху, такъ какъ вѣсъ водорода и оболочки меньше вытѣсненнаго ими объема воздуха. Такъ, воздушный шаръ вмѣстимостью въ 1000 кубическихъ метровъ, наполненный свѣтильнымъ газомъ, вытѣснить такой же объемъ воздуха, вѣсъ котораго равняется $1000 \times 1,29 = 1290$ килограммамъ. Оболочка такого шара вмѣстѣ съ корзиной и всѣми необходимыми принадлежностями обыкновенно не тяжелѣе 200 килограммамъ. Вѣсъ же заключеннаго въ оболочку свѣтильнаго газа, который вдвое легче воздуха, равняется $1290 : 2 = 645$ килограммамъ. Вмѣстѣ съ оболочкой и принадлежностями шара это составитъ $645 + 200 = 845$ килограммамъ. Разность въ вѣсѣ между ними и вытѣсненнымъ воздухомъ будетъ, слѣдовательно, $1290 - 845 = 445$ килограммамъ (27 пудамъ) Эти 445 килограммовъ и будутъ тѣмъ грузомъ, который можетъ поднять нашъ аэростатъ. Ими измѣряется *подъемная сила* аэростата.

Конечно, наилучшіе результаты были бы достигнуты

съ шаромъ: совсѣмъ лишеннымъ воздуха или газа, — тогда его подъемная сила равнялась бы какъ разъ вѣсу объема вытѣсненнаго имъ воздуха. Еще Отто фонъ-Герике, знаменитый изобрѣтатель «магдебургскихъ полушарій», писалъ, что сосуды, въ которыхъ разрѣженъ воздухъ, могутъ подниматься на воздухъ. Мало того, онъ хотѣлъ, чтобы это изобрѣтеніе было примѣнено къ изученію воздушнаго океана. Этимъ онъ впервые указалъ на возможность воздухоплаванія при помощи разрѣженнаго воздуха. Но нѣсколько плановъ устройства воздушныхъ кораблей на этихъ основахъ рушились только благодаря тому, что мы не можемъ изготовить достаточно легкіе и въ то же время способные выдержать громадное атмосферное давленіе сосуды, въ которыхъ находился бы разрѣженный воздухъ.

Воздушный шаръ наполняютъ чаще всего водородомъ или свѣтильнымъ газомъ. Для этой цѣли удобнѣе всего водородъ—это самый легкій изъ всѣхъ извѣстныхъ газовъ (онъ почти въ четырнадцать разъ легче воздуха). Каждый кубическій метръ водорода можетъ поднять 1180 граммовъ, т. е. около трехъ фунтовъ груза. Но цѣна водорода слишкомъ дорога и способъ приготовленія его очень сложенъ, поэтому имъ пользуются только въ исключительныхъ случаяхъ для продолжительныхъ или особенно важныхъ полетовъ. Обыкновенно для наполненія воздушнаго шара пользуются болѣе дешевымъ свѣтильнымъ газомъ. Свѣтильный газъ представляетъ собою смѣсь водорода съ другими болѣе тяжелыми газами (углеводородами) и получается при нагрѣваніи каменнаго угля. Онъ употребляется для освѣщенія, отчего и происходитъ его названіе. Вѣсъ его не всегда одинаковъ, благодаря разнымъ примѣсямъ, но въ среднемъ онъ приблизительно вдвое легче воздуха.

Шаръ можно наполнить и однимъ нагрѣтымъ возду-

хомъ. Какъ и всѣ тѣла, воздухъ при нагрѣваніи расширяется. Въ одномъ и томъ же объемѣ частицъ теплаго воздуха помѣщается меньше, чѣмъ холоднаго, поэтому теплый воздухъ легче, и шаръ, наполненный имъ, будетъ подниматься вверхъ. Такъ были устроены первые воздушные шары братьевъ Монгольфье. Теперь же этотъ способъ почти совсѣмъ оставленъ. Для продолжительныхъ полетовъ необходимо, чтобы воздухъ все время оставался горячимъ, его приходится подогревать, а это представляетъ большую опасность, такъ какъ при этомъ можетъ воспламениться и сама оболочка или корзинка, а тогда воздухоплателя ждетъ неизбѣжная гибель.

Для изготовленія оболочки употребляютъ большую часть прорезиненную ткань, такъ какъ она лучше всего переноситъ всякія дурныя условія—непогоду, нагрѣваніе солнечными лучами и проч. Окраска тканей обыкновенно желтая, — желтая ткань не пропускаетъ нѣкоторыхъ лучей свѣта (фіолетовыхъ, голубыхъ и красныхъ), оказывающихъ разлагающее вліяніе на резиновый слой.

Оболочка, сшитая изъ соотвѣтственно выкроенныхъ кусковъ ткани, снабжена сверху и внизу отверстиями. Верхнее отверстіе служитъ для помѣщенія клапана, дающаго возможность воздухоплателю постепенно, выпуская понемногу черезъ него газъ, опускаться на землю. Къ нижнему отверстию примыкаетъ длинный рукавъ, черезъ который шаръ наполняется газомъ. По окончаніи наполненія этотъ рукавъ завязывается или закрывается особымъ клапаномъ, во избѣжаніе преждевременной утечки газа. Но со времени начала полета рукавъ долженъ быть снова открытъ. Въ верхнихъ слояхъ атмосферы, благодаря слабому давленію, газъ въ шарѣ расширяется и грозитъ разорвать оболочку. Для этого то и оставляютъ открытымъ рукавъ, — газъ, стремясь кверху, не улетучивается черезъ отверстіе рукава и рукавъ

сплющивается давленіемъ окружающаго его воздуха. При расширеніи газа онъ понемногу выходитъ и предохраняетъ шаръ отъ разрыва.

Наконецъ, для тѣхъ случаевъ, когда необходимо быстрое опусканіе на землю, чтобы шаръ не волочился по землѣ, онъ снабженъ еще однимъ приспособленіемъ. Въ оболочкѣ шара вклеенъ клинообразный лоскутъ, который можетъ быть легко вырванъ съ помощью веревки, прикрѣпленной къ его верхней части. Изъ образовавшагося отверстія газъ быстро выходитъ изъ оболочки и шаръ тотчасъ же опускается на землю.

Вырваніе этого лоскута нисколько не вредитъ самой оболочкѣ, такъ какъ онъ только приклеенъ къ ней слоємъ резины.

Что же происходитъ съ воздушнымъ шаромъ, когда онъ отдѣлится отъ земли? Начавъ подниматься, онъ будетъ двигаться вверхъ до тѣхъ поръ, пока не достигнетъ такой высоты, гдѣ атмосфера настолько разрѣжена, что между тяжестью шара и вытѣсненнымъ имъ воздухомъ наступаетъ равновѣсіе. Любопытно, что при подъемѣ воздухоплаватель совершенно не ощущаетъ движенія шара. «Мы не чувствуемъ ни малѣйшаго ощущенія вѣтра»,—описываетъ свое первое путешествіе па воздушномъ шарѣ Фламмаріонъ. «Мы кажемся себѣ неподвижными. Земля сама опускается подъ нами: группа друзей уменьшается: ихъ прощальные крики едва долетаютъ до насъ и вскорѣ покрываются могучимъ голосомъ Парижа, заглушающаго все своимъ гигантскимъ гуломъ. Это совсѣмъ особенное и всегда поражающее ощущеніе,—видѣть себя летящимъ со скоростью вѣтра и не чувствовать никакого, даже самаго легчайшаго движенія воздуха и ни малѣйшаго движенія даже тогда, когда видишь, что жесточайшая буря стремительно уноситъ тебя въ пространство».

Съ самаго начала полета воздушный шаръ по па даетъ во власть воздушныхъ теченій, съ которыми онъ не въ силахъ бороться. Вѣтеръ подхватываетъ поднимающійся шаръ и несетъ его туда, куда хочетъ самъ, а не туда, куда хотятъ пассажиры гондолы. Лишь въ томъ случаѣ, когда воздухоплаватели дожидаются подходящаго вѣтра, они могутъ, и то приблизительно, попасть въ зарапѣ намѣченное мѣсто. Воздухоплаватель можетъ лишь удерживать шаръ на желательной высотѣ и заставлятъ его спускаться или подниматься кверху. Достигается это измѣненіемъ вѣса или объема шара. Воздухоплаватели берутъ съ собою запасъ песку, такъ называемый, балластъ. Выбрасывая его изъ корзинки и облегчая вѣсъ шара, можно заставить его подниматься кверху. Для спуска, черезъ особый клапанъ въ оболочкѣ, выпускаютъ часть газа. Вѣсъ шара при этомъ измѣняется очень немного, но зато уменьшается объемъ его, а слѣдовательно и подъемная сила, — шаръ начинаетъ спускаться. Но тратить дорого стоящій газъ, вдобавокъ въ то время, когда нельзя возстановить его потерю, очень невыгодно. вмѣсто этого внутри оболочки помещается еще второй маленькій шаръ, который съ помощью насоса или мѣховъ можно наполнять обыкновеннымъ воздухомъ или, наоборотъ, освободить его отъ излишка воздуха. Нагнетая воздухъ, мы увеличиваемъ тяжесть всего аэростата, тогда какъ объемъ его остается прежнимъ, — это заставлятъ шаръ опускаться. При выкачиваніи же вѣсъ его уменьшается, и шаръ начинаетъ подыматься. Другой способъ удерживать воздушный шаръ на опредѣленной высотѣ состоитъ въ примѣненіи гайдъ-ропа. Гайдъ-ропъ — толстая веревка, иногда даже стальной канатъ, длиной отъ 50 сажень и больше, смотря по величинѣ аэростата. Когда воздушный шаръ опускается внизъ, конецъ распущеннаго гайдъ-ропа будетъ постепенно ло-

житься на землю. Этимъ всё аэростата уменьшится какъ разъ настолько, сколько вѣситъ находящаяся на землѣ часть гайдъ-ропа. Когда опустившійся на землю гайдъ-ропъ уравниваетъ тяжесть аэростата съ вытѣсненнымъ имъ объемомъ воздуха, шаръ перестанетъ опускаться и полетитъ, увлекаемый воздушными теченіями, волоча по землѣ конецъ гайдъ-ропа.

Но всё эти приспособленія далеко не устраняютъ трудностей полета аэростата. Полетъ не можетъ продолжаться долго: черезъ нѣкоторое время шаръ неизбежно начнетъ опускаться и, когда у воздухоплавателя истощатся всё средства для его облегченія, онъ опустится на землю. Одна изъ важнѣйшихъ причинъ, уменьшающихъ подъемную силу аэростата, потеря газа благодаря проницаемости оболочки. Несмотря на то, что оболочка готовится изъ двойной прорезиненной ткани, очень тщательно лакированной снаружи, полнѣйшая ея непроницаемость недостижима. Какъ только шаръ наполненъ, черезъ тонкія поры оболочки начинаетъ понемногу проникать тяжелый и плотный воздухъ, а изнутри вытекаетъ легкій водородъ. Но этого мало, водородъ выходитъ наружу скорѣе, чѣмъ воздухъ внутрь, и въ шарѣ образуется недостатокъ газа, его оболочка сморщивается, приходится накачивать дополнительное количество водорода, чтобы онъ имѣлъ прежній объемъ. Между тѣмъ проникающій внутрь наружный воздухъ смѣшивается съ водородомъ и дополнительнаго накачивания долго производить нельзя. Аэростатъ становится все тяжелѣе и тяжелѣе и онъ летитъ все ниже и ниже. Наполненный водородомъ шаръ, на примѣръ, теряетъ нѣсколько килограммовъ подъемной силы въ часъ, а черезъ пять-десять дней вся масса газа становится совершенно негодной.

Всякое измѣненіе въ температурѣ оказываетъ вліяніе на полетъ аэростата. Быстрое охлажденіе газа при

прохожденіи черезъ облака, встрѣча съ холодными теченіями и капельки воды, осаждающіяся изъ тучъ на оболочку, вызываютъ его опусканіе. Особенно опасно образованіе инея на оболочкѣ, такъ какъ, одновременно съ увеличеніемъ тяжести воздушнаго шара, происходитъ сильное охлажденіе и вслѣдствіе этого сжатіе газа. Аэростатъ при этомъ можетъ настолько быстро спуститься, что его не всегда можно удержать выбрасываніемъ балласта.

Иначе, но не менѣе опасно, дѣйствуютъ солнечные лучи. Они нагрѣваютъ воздушный шаръ, заставляя расширяться газъ, и этимъ вызываютъ быстрый подъемъ его кверху.

Таковы, въ общихъ чертахъ, устройство и условія полета на воздушныхъ шарахъ.

II.

Уже очень давно, во время первыхъ подъемовъ братьевъ Монгольфье, появилось множество проектовъ и плановъ достигнуть возможности управленія воздушнымъ шаромъ, т. е. возможности летѣть на немъ въ любомъ направленіи по вѣтру и противъ вѣтра. Особенно часто въ нихъ предлагалось управлять шаромъ запряженными въ него птицами—орлами или голубями. Въ 1799 году вышла цѣлая книжка—сочиненіе одного австрійца, Якова Кейзерера, подъ заглавіемъ: «О моемъ изобрѣтеніи управлять при помощи орловъ воздушнымъ шаромъ». Воздухоплаватель могъ управлять такими орлами съ помощью кусковъ свѣжаго мяса, подвѣшенныхъ на длинной палкѣ: орлы летѣли бы къ этому мясу, увлекая за собой шаръ и палку, такъ что мясо всегда бы находилось передъ ними... Конечно, теперь можно только улыбаться, читая такіе забавные проекты, не говоря уже о томъ, возможно

ли такъ дрессировать птицъ; въ этихъ планахъ обнаруживается полное незнаніе огромной силы, необходимой для передвиженія аэростата противъ вѣтра.

По другой причинѣ, но также ошибочна была неоднократно возникавшая мысль управленія аэростатомъ при помощи парусовъ и руля. При этомъ забывали, что корабль движется одновременно въ водѣ и въ воздухѣ, такъ что онъ находитъ опору для руля въ водѣ. Аэростатъ же находится въ такихъ же условіяхъ, какъ и судно, увлекаемое теченіемъ воды, напримѣръ, въ рѣкѣ,—руль такому судну совершенно бесполезенъ, оно все равно не можетъ имъ управляться. А паруса шара, который цѣликомъ движется въ воздухѣ, со скоростью вѣтра и вмѣстѣ съ нимъ, конечно, не могутъ испытывать никакого давленія. Нѣкоторое значеніе могли бы имѣть весла,—они дѣйствительно испытываютъ сопротивленіе со стороны воздуха и, пользуясь имъ, могутъ развить нѣкоторую силу. Но эта сила такъ мала, что не можетъ имѣть практическаго значенія.

Исторія воздухоплаванія на управляемыхъ воздушныхъ шарахъ очень небогата событіями. До первой практической попытки осуществить управляемость аэростата—Анри Жиффара въ 1852 году, слѣдуетъ сказать только о талантливомъ проектѣ французскаго генерала Менье.

Вскорѣ послѣ открытія братьевъ Монгольфье, въ 1783 году генераль Менье представилъ французской академіи наукъ свой тщательно разработанный проектъ. Многое изъ выработаннаго имъ было въ послѣдствіи внесено въ устройство управляемыхъ шаровъ, а потому намъ не безынтересно подробнѣе познакомиться съ его проектомъ.

Прежде всего онъ занялся формой аэростата и пришелъ къ заключенію, что наименьшее сопротивленіе бу-

детъ испытывать шаръ эллипсоидальной формы (эллипсисъ — овалъ; если мы будемъ вращать овалъ вокругъ наибольшаго поперечника или оси, то получимъ фигуру эллипсоида). Самый шаръ долженъ былъ состоять изъ двухъ частей: внутренней непроницаемой оболочки, наполненной водородомъ, и наружной—предохранительной, сдѣланной изъ очень крѣпкаго холста и обмотанной сѣтью веревокъ. Между этими двумя оболочками долженъ былъ находиться сжатый воздухъ, который, служа одновременно и балластомъ, сохранялъ бы постоянную форму шара, сморщивающагося отъ утечки газа. Воздухъ по мѣрѣ надобности можно было накачивать во время путешествія съ помощью мѣховъ. Этимъ Менье первый указалъ на наилучшій способъ сохраненія постоянной формы шара, способъ, съ нѣкоторыми измѣненіями осуществленный въ современныхъ намъ управляемыхъ аэростатахъ. Менье обратилъ вниманіе также и на то, чтобы гондола по возможности крѣпко соединялась съ шаромъ, составляя съ нимъ какъ бы одно цѣлое,—этимъ достигалась возможность гораздо легче управлять аэростатомъ. Движеніе аэростата во время путешествія производилось вѣтромъ; но, кромѣ того, онъ предлагалъ помѣстить три двухлопастныхъ винта, приводимыхъ въ движеніе силой человѣка, для полета подъ угломъ къ вѣтру, когда надо было подыскать болѣе благопріятное воздушное теченіе. Зная, что небольшіе аэростаты, поднимающіе двухъ-трехъ человѣкъ, не могутъ имѣть достаточной человѣческой силы и что при большихъ размѣрахъ шара сопротивленіе воздуха относительно меньше, Менье рассчиталъ, что онъ долженъ соорудить аэростатъ такой величины, чтобы онъ могъ поднять около восьмидесяти человѣкъ. Только тогда онъ будетъ имѣть достаточно рукъ для своихъ винтовъ и въ состояніи будетъ преодолѣть силу хотя бы слабаго вѣтра.

Но въ тѣ времена невозможно было соорудить аэро-

стать такихъ размѣровъ и проектъ Менье остался неосуществленнымъ.

Французу Анри Жиффару (род. въ 1825 году) первому удалось добиться значительныхъ результатовъ въ этомъ направленіи. Ему пришла въ голову мысль примѣнить къ аэростату паровую машину съ гребнымъ винтомъ. Построенный имъ аэростатъ имѣлъ форму заостреннаго съ обоихъ концовъ веретена (что давало больше преимуществъ, чѣмъ форма шара Менье), длиною въ 44 метра и объемомъ въ 2500 кубическихъ метровъ. Онъ былъ покрытъ сѣткой, поддерживавшей длинный деревянный брусъ, къ одному концу котораго былъ прикрѣпленъ трехугольный парусъ. Къ этому же бросу была подвѣшена деревянная площадка, служившая для помѣщенія воздухоплателей и паровой машины, приводившей въ движеніе винтъ. Машина, съ топкой обращенной внизъ, чтобы искры изъ нея не попадали на аэростатъ, могла развивать три лошадиныхъ силы, вращая винтъ со скоростью 110 оборотовъ въ минуту. Первый опытъ съ этимъ аэростатомъ состоялся 23 сентября 1852 года въ Парижѣ. Поднявшись на нѣкоторую высоту и маневрируя рулемъ, Жиффаръ свободно поворачивалъ свою машину въ любую сторону, причемъ аэростатъ двигался со скоростью 2—3 метровъ въ секунду.

Въ 1855 году Жиффаръ построилъ аэростатъ значительно большихъ размѣровъ, вмѣстимостью въ 3200 кубическихъ метровъ. Аэростатъ былъ снабженъ болѣе сильной и болѣе усовершенствованной машиной. Во время опыта съ этой машиной, вѣтеръ былъ значительно сильнѣе, чѣмъ въ первый разъ, и все же Жиффару удалось выдерживать сопротивленіе вѣтра. Но вслѣдствіе неудачнаго расположенія винта, сообщавшаго сильныя толчки гондолѣ, передняя часть аэростата приподнялась, въ то время какъ привѣсная сѣтка стала съѣзжать назадъ. Воздухопла-

ватель успѣшилъ открыть клапанъ и посреди клубовъ дыма и пара быстро спустился на землю. Въ ту секунду, когда гондола коснулась земли, аэростатъ выскользнулъ изъ подъ сѣтки и исчезъ въ облакахъ. Дальнѣйшихъ опытовъ Жиффару не удалось произвести.

Послѣ Жиффара наиболѣе интересной была попытка нѣмецкаго инженера Павла Генлейна, въ 1872 году. Ему посчастливилось найти самую лучшую форму для аэростата: цилиндръ съ заостренными концами. Размѣры аэростата были слѣдующіе: длина равнялась 50 метрамъ, поперечникъ цилиндра 9,2 метра, объемъ—2400 кубич. метра. На заднемъ концѣ гондолы, имѣвшей въ длину 8 метровъ, помѣщался двухлопастный винтъ съ поперечникомъ въ 4,6 метровъ. Подъ гондолой было устроено особое приспособленіе изъ рамъ, предохранявшее винтъ отъ поломки при спускѣ аэростата на землю.

Самымъ важнымъ въ этомъ аэростатѣ было то, что Генлейнъ первый примѣнилъ въ качествѣ двигательной силы моторъ внутренняго сгорания. Правда, это былъ не тотъ бензиновый моторъ, которымъ снабжены теперь всѣ детальные снаряды: моторъ Генлейна пользовался газомъ, который брали изъ аэростата. Чтобы, несмотря на постоянное потребленіе газа, аэростатъ не терялъ своей формы, въ баллонетъ, помѣщавшійся на его днѣ, накачивали безпрестанно воздухъ. Затрата газа равнялась приблизительно 7-ми кубическимъ метрамъ въ секунду, а работоспособность мотора — отъ 4 до 6 лошадиныхъ силъ. Недостатокъ средствъ не далъ вполнѣ развиться этой попыткѣ, но все же, при двухъ пробныхъ полетахъ въ декабрь 1872 года, была достигнута скорость въ 5,2 метровъ въ секунду, превышавшая скорость всѣхъ прежнихъ аэростатовъ.

Въ 1883 г. братьями Тиссандье были произведены первые опыты примѣненія къ аэростатамъ электрическихъ

двигателей. Ихъ аэростать, напомнимъ по формѣ аэростать Жиффара, имѣлъ въ длину 28 метровъ; оболочка его вмѣщала 1060 кубическихъ метровъ водорода. Гондолой служила изящно сдѣланная клѣтка изъ бамбука, скрѣпленнаго въ соединеніяхъ мѣдной проволокой. Винтъ діаметромъ въ три метра вращался при помощи электромотора въ полторы лошадиныхъ силы и могъ дѣлать отъ 12 до 200 оборотовъ въ минуту. Аэростать, на которомъ поднялись братья, могъ лишь держаться противъ вѣтра, но не двигаться противъ него. При движеніи же по вѣтру, который дулъ въ этотъ день со скоростью трехъ метровъ въ секунду, скорость хода почти удваивалась. Второй опытъ былъ значительно удачнѣе. Собственная скорость аэростата достигала 5 метровъ въ секунду и, такъ какъ скорость вѣтра была та же, что и при первомъ опытѣ, то аэростать могъ двигаться и противъ вѣтра.

Съ еще большимъ успѣхомъ воспользовались идеей братьевъ Тиссандье французскіе офицеры Ренаръ и Кребсъ, работавшіе на средства военного министерства. 9-го августа 1884 года состоялось первое испытаніе ихъ аэростата. «Франція», такъ назывался ихъ аэростать, имѣла форму сигары, которая двигалась толстымъ концомъ впередъ. Первый полетъ продолжался всего 23 минуты. Въ теченіе этого времени воздухоплаватели описали въ воздухѣ кривую линію въ восемь километровъ длиной и возвратились какъ разъ къ точкѣ своего отправленія. Это былъ первый случай, когда управляемый аэростать оказался способнымъ возвратиться къ исходной точкѣ. Впечатленіе, произведенное этимъ полетомъ, было очень велико.

Но всѣ эти опыты были еще очень далеки отъ цѣли. Также какъ и въ развитіи воздухоплаванія на аппаратахъ тяжелѣе воздуха, управляемымъ воздушнымъ шарамъ нуженъ былъ достаточно легкій и сильный двигатель. Какъ только, приблизительно въ 80-ыхъ годахъ прошлаго вѣка,

появились бензиновые и керосиновые двигатели, стали производиться попытки примѣнить ихъ къ управленію аэростатами.

31 мая 1897 года, инженеръ Вельфертъ произвелъ опытъ полета на аэростатѣ «Германія» съ керосиновымъ двигателемъ. Полетъ окончился несчастіемъ. Когда аэростатъ поднялся на высоту около 1000 метровъ, зрители замѣтили, какъ на немъ вдругъ вспыхнулъ небольшой огонекъ. Затѣмъ раздался оглушительный взрывъ и, объятый пламенемъ, аэростатъ камнемъ упалъ на землю. Ударъ былъ такъ силенъ, что двигатель при паденіи врылся въ землю на глубину одного метра. Вельфертъ и его помощникъ были убиты.

Черезъ полгода, на этомъ же самомъ полѣ въ окрестностяхъ Берлина, былъ произведенъ опытъ съ управляемымъ аэростатомъ Давида Шварца, окончившійся гибелью шара, но, къ счастью, безъ человѣческихъ жертвъ. Самъ изобрѣтатель не дожилъ до полета своего аэростата; онъ былъ произведенъ его механикомъ. Особенность этого аэростата была въ томъ, что оболочка его была сдѣлана изъ тонкихъ алюминіевыхъ листовъ. Этимъ устранялась всякая опасность взрыва и, кромѣ того, аэростатъ не измѣнялъ своей формы во время полета, что очень важно для управляемаго воздушнаго шара. Пробный полетъ состоялся 3-го ноября 1897 года. Аэростатъ быстро поднялся и пошелъ со скоростью 7 метровъ въ секунду. Но вскорѣ испортился моторъ и аэростатъ остановился. Механикъ поспѣшилъ открыть клапанъ, чтобы спуститься, но сдѣлавъ это такъ неудачно, что аэростатъ стремительно упалъ на землю. Воздухоплаватель отдѣлался легкими ушибами, но аэростатъ былъ совершенно изуродованъ.

Прежде чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію современныхъ управляемыхъ аэростатовъ, мы остановимся на полетахъ смѣлаго бразильца, въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ прико-

вывавшаго на себѣ вниманіе всего Парижа — Сантось-Дюмона.

Сантось-Дюмонъ внесъ немного новаго въ устройство управляемаго аэростата, но своими частью рискованными, частью забавными приключеніями около Парижа, возбудилъ широкій интересъ къ воздухоплаванію. Въ этомъ и состоитъ его заслуга въ дѣлѣ завоеванія воздуха.

Онъ началъ свои опыты осенью 1898 года съ крохотнымъ аэростатомъ, всего 180 кубическихъ метровъ въ объемѣ. Устройство его было далеко несовершеннымъ, такъ какъ Сантось-Дюмонъ взялся за дѣло безъ всякой подготовки, не принявъ во вниманіе опыта своихъ предшественниковъ. Аэростатъ, при длинѣ въ 25 метровъ и поперечникѣ 3,5 былъ слишкомъ тонокъ, — онъ напоминалъ тѣ «летающія колбасы», которыя продаются на праздникахъ. Моторъ, приводившій въ движеніе винтъ, былъ также очень слабъ — всего 3 лошадиныхъ силы. Слишкомъ маленькій баллонетъ не могъ обезпечить постоянную форму аэростату. При первомъ же подъемѣ аэростатъ зацѣпился за деревья и разорвался. Черезъ нѣсколько дней онъ былъ починенъ и второй полетъ начался довольно удачно. Смѣлый воздухоплаватель замѣтилъ, что его воздушный корабль слушается руля и съ довольнымъ видомъ направилъ его къ Лоншанскому полю. Публика съ восторгомъ слѣдила за его маневрами, какъ вдругъ аэростатъ началъ спускаться, согнулся пополамъ и съ значительной быстротой рухнулъ на землю. Къ счастью, Сантось-Дюмонъ отдѣлался очень легко.

Второй аэростатъ постигла такая же судьба. Только пятый, построенный послѣ серьезнаго изученія дѣла, аэростатъ могъ оправдать возложенныя на него надежды. Объемъ его равнялся 550 куб. метр., длина 33 метрамъ, поперечникъ — 5,5, форма цилиндрическая съ заостренными концами. Подъ аэростатомъ была расположена де-

ревянная рама 18 метровъ длиной, на которой помѣщался моторъ, гондола и винтъ, и которая значительно укрѣпляла длинный аэростатъ. Моторъ имѣлъ 12 лошадиныхъ силъ и развивалъ скорость около 8 метровъ въ секунду. Пробные полеты были очень удачны и Сантось-Дюмонъ рѣшился на соисканіе премій Дейча въ 100,000 франковъ, назначенной тому воздухоплавателю, который облетитъ, поднявшись изъ Парижскаго предмѣстья Сень-Клу, на управляемомъ аэростатѣ вокругъ Эйфелевой башни и вернется къ мѣсту отправленія, въ теченіе получаса.

Но Сантось-Дюмона опять стали преслѣдовать неудачи. При первомъ опытѣ моторъ вдругъ пересталъ работать и аэростатъ рухнулъ въ садъ одного частнаго дома. Второй опытъ мѣсяцемъ позже кончился еще печальнѣе. Во время полета испортился клапанъ и аэростатъ лопнулъ, упавъ вмѣстѣ въ воздухоплавателемъ въ пролетъ одного высокаго дома, откуда его съ трудомъ извлекли пожарные.

Въ тотъ же день неутомимый и неунывающій аэронавтъ принялся за сооруженіе новаго аэростата. Его подзадоривали насмѣшки, которыя градомъ сыпались на него въ это время. И, наконецъ, на своемъ шестомъ аэростатѣ онъ выигралъ призъ Дейча. Это произошло 19-го октября 1901 года.

Всего Сантось-Дюмономъ было выстроено четырнадцать аэростатовъ, затѣмъ онъ посвятилъ свою энергію и изобрѣтательность аэропланамъ. Наибольшей популярностью пользовался его девятый аэростатъ, съ которымъ онъ продѣлывалъ въ Парижѣ забавные полеты. На этомъ крохотномъ лиллипутѣ, вмѣстимостью всего въ 220 кубическихъ метровъ и снабженномъ моторомъ въ 3 лошадиныхъ силы, онъ однажды полетѣлъ на скачки вдоль аллеи Булонскаго лѣса, надъ самыми головами катавшей въ каретахъ публики, раскланиваясь и бесѣдуя съ знакомыми,

а затѣмъ вернулся домой позавтракать, гдѣ на полчаса привязалъ аэростатъ къ ручкѣ входной двери...

Съ начала настоящаго столѣтія развитіе воздухоплаванія пошло значительно скорѣе. Важнѣйшія основы устройства были уже выработаны, моторъ достигъ большаго совершенства. Начиная съ 1900 года графъ Цеп-

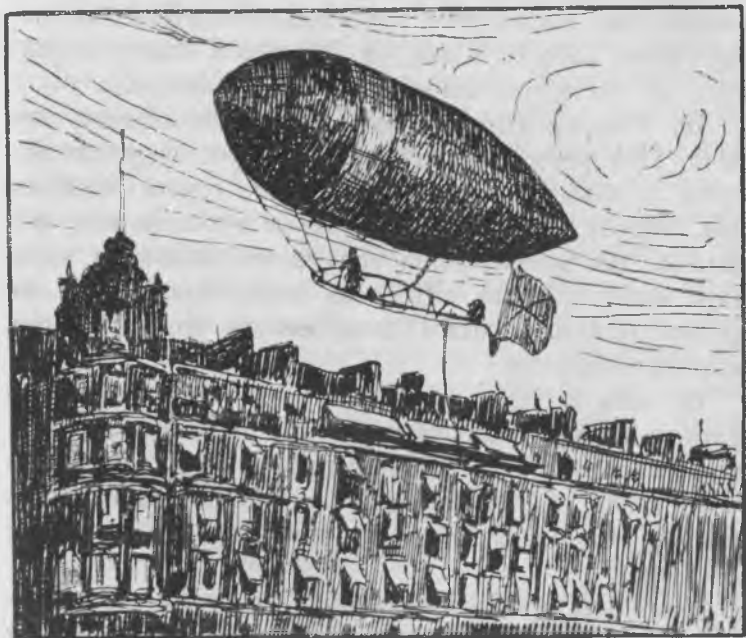


Рис. 28. Сантосъ-Дюмонъ на улицахъ Парижа.

пелинъ изъ года въ годъ производитъ опыты со своимъ громаднымъ управляемымъ аэростатомъ, все болѣе и болѣе усовершенствуя его. Вначалѣ опыты шли не совсѣмъ удачно, и одно время Цеппелинъ думалъ, что изъ за недостатка средствъ ему и совсѣмъ придется ихъ прекратить. Но громадная денежная поддержка, оказанная ему

германскимъ правительствомъ, и частныя пожертвованія дали ему возможность довести дѣло до конца.

Въ настоящее время дальнѣйшее развитіе воздухоплаванія на управляемыхъ воздушныхъ шарахъ не перестало быть дѣломъ самостоятельныхъ и рѣдкихъ изобрѣтателей. Оно стало общественнымъ дѣломъ, за него взялось государство, такъ какъ оно обѣщаетъ важныя примѣненія въ военномъ дѣлѣ. Съ каждымъ годомъ успѣхи его воз-



Рис. 29. Дирижабль, бросившій разрывной снарядъ въ броненосецъ (фантазія).

растаютъ, — увеличивается скорость и продолжительность полетовъ. Управляемый воздушный шаръ можетъ держаться въ воздухѣ въ теченіе многихъ часовъ и пролетать сотни верстъ. Изъ особенно отважныхъ попытокъ послѣднихъ десяти лѣтъ слѣдуетъ отмѣтить попытку американца инженера Вельмана долетѣть отъ острова Шпицбергена до сѣвернаго полюса и обратно, въ 1907 году, окончившюся неудачей. Въ 1910 году этотъ же смѣлый воздухоплаватель предпринялъ новую, не менѣе дерзкую по-

пытку перелетѣть черезъ Атлантическій океанъ. Густой туманъ, изъ котораго управляемый воздушный шаръ не могъ выбраться, помѣшалъ воздухоплавателямъ правильно руководить полетомъ, они заблудились и только случайно замѣтившій ихъ пароходъ спасъ воздухоплавателей отъ грозившей имъ гибели.

Всѣ эти опыты дали возможность выяснитъ важнѣйшія основы успѣшности полета на управляемыхъ воздушныхъ шарахъ или, какъ ихъ теперь называютъ—дирижабляхъ. Съ ними мы и познакомимся сейчасъ.

III.

Плавающій въ воздухѣ воздушный шаръ находится въ такомъ же неустойчивомъ равновѣсіи, какъ и плавающій подъ водой поплавокъ: малѣйшій излишекъ груза заставитъ его опуститься на дно; наоборотъ, при малѣйшемъ облегченіи онъ выплываетъ на поверхность воды. Устранить эту неустойчивость одна изъ первыхъ задачъ полета на дирижабляхъ. Разрѣшается она довольно легко. Вспомнимъ, что вѣдь въ такомъ же положеніи находится и аэропланъ. Аэропланъ находится, пожалуй, еще въ худшемъ положеніи: дирижабль *можетъ* упасть каждую минуту, а аэропланъ все время *падаетъ*, онъ удерживается лишь благодаря сопротивленію воздуха быстрому движенію наклоненныхъ опорныхъ плоскостей. Нельзя-ли и для дирижабля воспользоваться этимъ сопротивленіемъ воздуха? Для борьбы съ воздушными теченіями онъ долженъ обладать извѣстной скоростью: этимъ движеніемъ можно воспользоваться и снабдить дирижабль плоскостями устойчивости, которыя не дадутъ ему спускаться или подниматься, благодаря случайнымъ измѣненіямъ въ вѣсѣ.

Мы уже знаемъ, какъ важно летательному аппарату

насколько возможно уменьшить сопротивление воздуха, задерживающее движение впередъ. А между тѣмъ воздушный шаръ по своимъ размѣрамъ представляетъ воздуху огромную поверхность. Необходимо, слѣдовательно, уменьшить эту поверхность; для этого дирижаблю придаютъ удлиненную форму, напоминающую сигару или рыбу. Затѣмъ новѣйшіе дирижабли не имѣютъ сѣтки, служащей у простыхъ воздушныхъ шаровъ для прикрѣпленія гондолы. Гондола дирижабля прикрѣпляется къ нему различными способами; о нихъ мы поговоримъ дальше.

Когда воздушному шару придана удлиненная форма, появляется новое затрудненіе — сохраненіе продольной устойчивости. Если оболочка дирижабля, благодаря сжатію газа отъ холода или же потери его, сдѣлается менѣе упругой, то при самомъ слабомъ наклоненіи дирижабля впередъ или назадъ, газъ устремляется въ приподнятый конецъ и начинаетъ поднимать его все выше и выше. Это именно и случилось съ аэростатомъ Жиффара при его полетѣ въ 1853 г. Чтобы устранить этотъ важный недостатокъ, существуютъ два способа. Во первыхъ, внутри оболочки аэростата помѣщаютъ небольшой шаръ, который можно наполнять воздухомъ. Если количество газа въ дирижаблѣ уменьшилось и оболочка начинаетъ морщиться и съеживаться, то въ маленькій шаръ нагнетаютъ воздухъ: шаръ раздувается и заполняетъ недостающее количество газа. Такимъ образомъ можно возстановить прежнюю упругость оболочки. Другой способъ состоитъ въ томъ, что оболочка дѣлается твердой, на примѣръ, изъ тонкихъ листовъ алюминія. При такомъ устройствѣ дирижабль сохраняетъ всегда одну и ту же форму. Часто въ такую жесткую оболочку заключаютъ нѣсколько оболочекъ цилиндрической формы съ газомъ-баллоновъ. (Въ дирижаблѣ графа Цепелина, на примѣръ, такихъ баллоновъ цѣлыхъ семнадцать).

Такъ же, какъ и аэропланъ, дирижабль снабжается двигателемъ съ однимъ или нѣсколькими винтами; только здѣсь и двигатель и винты должны быть болѣе мощными.

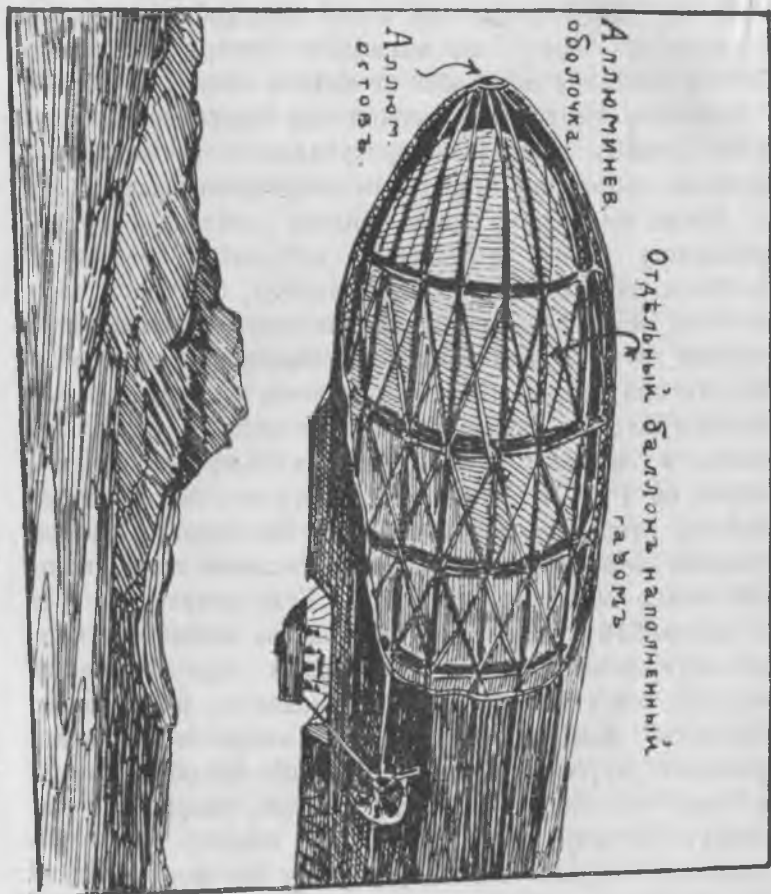


Рис. 30. Передняя часть дирижабля графа Цеппелина въ разрѣзѣ.

Затѣмъ ему нужны два руля—руль глубины и руль направленія, совершенно сходные съ рулями аэроплана, и, наконецъ, приспособленія, устраниющія боковую и киле-

вую качку. Устройство и дѣйствіе ихъ извѣстно уже изъ предыдущихъ главъ.

Существующіе дирижабли различаются между собой главнымъ образомъ устройствомъ оболочки. Ихъ можно

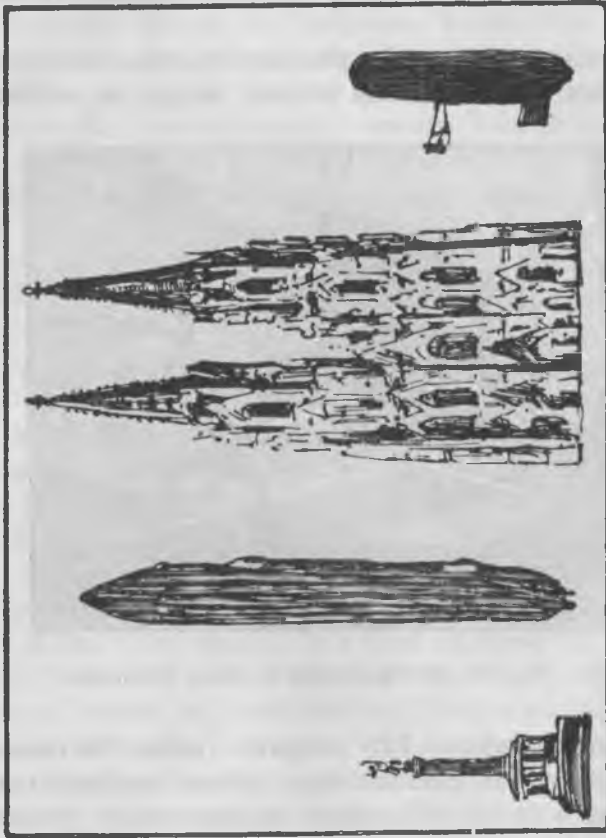


Рис. 31. Сравнительная величина дирижабля графа Цепелина и маюра Парсеваля съ Кельскимъ соборомъ и Берлинской колонной победы.

раздѣлить на три вида: 1) *жесткая система*, напри- мѣръ, дирижабль графа Цепелина; 2) *мягкая система* и, наконецъ, 3) *полужесткая система*. Какая изъ этихъ системъ окажется наилучшей, пока трудно ска-

зять. Полеты, производимые на дирижабляхъ съ такой или иной оболочкой, не даютъ возможности отдать предпочтеніе которой-либо изъ нихъ: качества ихъ почти одинаковы. Чтобы читатель имѣлъ представленіе объ этихъ системахъ, мы дадимъ здѣсь описаніе нѣсколькихъ дирижаблей.

Къ жесткой системѣ принадлежитъ дирижабль графа Цеппелина. Это настоящій гигантъ между дирижаблями:

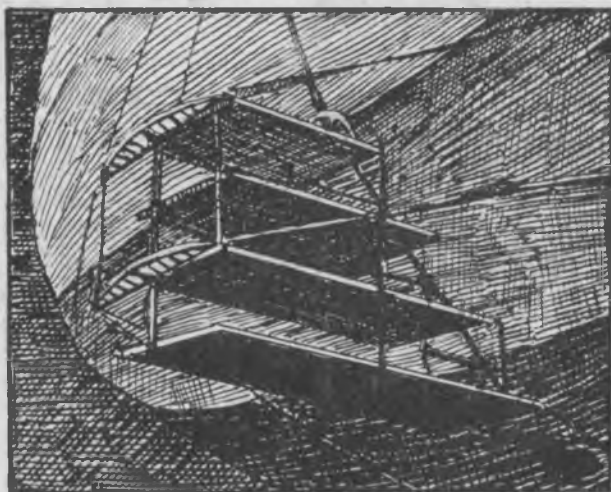


Рис. 32. Руль высоты дирижабля графа Цеппелина.

длина его равняется 128 метрамъ (около 55 сажень); онъ состоитъ изъ алюминіеваго остова, напоминающаго огромную клѣтку, обтянутаго прорезиненной бумажной матеріей. Внутри остова помѣщаются рядомъ 17 отдѣльныхъ баллоновъ цилиндрической формы. Къ задней части дирижабля прикрѣплены 4 далеко выдающіяся въ сторону плоскости, для сохраненія устойчивости въ горизонтальномъ направленіи. Между ними помѣщено нѣсколько

подвижныхъ отвѣсныхъ плоскостей, — это рули направленія.

По обоимъ концамъ дирижабля съ обѣихъ сторонъ его находятся по 4 выдающихся въ стороны и расположенныхъ одна надъ другой плоскости, которыя могутъ быть подняты вверхъ или опущены внизъ. Онѣ носятъ названіе *регуляторовъ высоты*. Если требуется поднять дирижабль вверхъ, то передніе края переднихъ регуляторовъ высоты устанавливаются вверхъ. Они дѣйствуютъ такъ же, какъ руль глубины аэроплана. Для усиленія дѣйствія передняго регулятора, задніе устанавливаются внизъ. Сопротивленіе воздуха поднимаетъ переднюю часть дирижабля и въ то же время опускаетъ заднюю. Для спуска регуляторы устанавливаются въ обратномъ положеніи.

Въ нижней части дирижабля помѣщаются двѣ гондолы—одна спереди, другая сзади. Онѣ соединены галлереей и изготовлены цѣликомъ изъ алюминіевой жести. Въ каждой гондолѣ помѣщается моторъ въ 85 лошадиныхъ силъ. Каждый изъ нихъ вращаетъ по два трехлопастныхъ винта. Для управленія этимъ воздушнымъ кораблемъ нужно не меньше девяти человѣкъ.

Изъ дирижаблей мягкой системы мы назовемъ аэростатъ маіора Парсеваля. Въ противоположность дирижаблю Цеппелина, этотъ аэростатъ не имѣетъ никакихъ твердыхъ частей за исключеніемъ небольшой гондолы. Онъ состоитъ изъ оболочки двойной прорезиненной ткани. Внутри аэростата, въ передней и задней части, находятся по одному баллонету. Передъ полетомъ ихъ наполовину наполняютъ воздухомъ. Если подъ нагрѣваніемъ солнечныхъ лучей объемъ газа внутри главной оболочки увеличится, то въ баллонетахъ открываются автоматически клапаны и воздухъ изъ нихъ выходитъ наружу, освобождая мѣсто для расширившагося газа.

Если же газъ начнетъ сжиматься, то въ баллонеты насосомъ накачиваютъ воздухъ.

Нагнетая воздухъ въ задній баллонетъ, можно заставить носъ дирижабля подняться и тогда, пустивъ въ ходъ винты, направить полетъ дирижабля къверху. Съ обѣихъ сторонъ находится по одной плоскости продольной устойчивости, а снизу одна передъ рулемъ направленія для поперечной устойчивости.

Дирижабли полужесткой системы отличаются отъ другихъ тѣмъ, что между аэростатомъ и гондолой помѣщается жесткая рама, придающая крѣпость кораблю въ продольномъ направленіи и связывающая въ одно цѣлое гондолу съ аэростатомъ. Къ такому виду принадлежатъ дирижабли «Лебеди», «Россія» «La Patrie» и др. Для поддержанія надлежащей устойчивости, они снабжены длинными гладкими поверхностями, состоящими изъ огнеупорныхъ тканей, натянутыхъ на никкелированные рамы. Сзади находятся двѣ перекрещивающіяся плоскости, служащія для устраненія боковой качки. Упругость оболочки у нихъ такъ же поддерживается съ помощью баллонетовъ.

ЗАКЛЮЧЕНІЕ.

Съ каждымъ днемъ воздухоплаваніе дѣлаетъ все большіе и большіе успѣхи. Появляются новыя летательныя машины разныхъ системъ, тяжелѣе и легче воздуха, совершаются смѣлые и дерзкіе полеты. Завоеваніе воздуха идетъ громадными шагами впередъ.

Намъ не трудно понять, что это пока, хотя и блестящія, но все же только первые шаги на пути къ дѣйствительному завоеванію воздуха. Летательныя машины не освобождены отъ тысячи недостатковъ и несовершенствъ, и нельзя еще съ увѣренностью сказать, каковы будутъ летательныя машины въ будущемъ. Будутъ-ли это аэропланы или дирижабли? Или же какіе нибудь другіе физическіе законы послужатъ основой для воздушнаго корабля будущаго? Во всякомъ случаѣ, летательныя машины во внѣшнемъ видѣ и внутреннемъ устройствѣ потерпятъ большія измѣненія. За послѣднее время достигли большихъ успѣховъ изобрѣтатели летательныхъ машинъ съ подвижными, какъ у птицъ, крыльями (ортептеры), и геликоптеры—снаряды, поднимающіеся съ помощью винта, поставленнаго вертикально. Возможно, что въ недалекомъ будущемъ эти новыя машины поспорятъ съ аэропланами и дирижаблями.

Аэропланъ и дирижабль пока единственные соперники въ воздушномъ океанѣ. Кому же изъ нихъ можно

отдать предпочтеніе? У каждаго есть свои преимущества и недостатки. Главное достоинство дирижабля—устойчивость и почти полная безопасность полета. Но зато, не говоря уже о стоимости самого аппарата и помѣщенія для его храненія, полеты на немъ обходятся страшно дорого. Такъ, графу Цеппелину каждый полетъ стоитъ около 10,000 марокъ (около 5,000 рублей). Затѣмъ дирижабль, благодаря своей огромной поверхности, никогда не можетъ бороться съ сильнымъ вѣтромъ: увеличеніе его скорости требуетъ затраты громадныхъ силъ. Все это заставляетъ думать, что въ будущемъ управляемый воздушный шаръ не будетъ имѣть большого примѣненія.

Наоборотъ, аэропланъ, занимая немного мѣста и, слѣдовательно, не требуя дорогого помѣщенія, уже и теперь въ состояніи бороться даже и съ довольно сильнымъ вѣтромъ. Зависимость его отъ состоянія атмосферы все болѣе и болѣе уменьшается. Уже и теперь аэропланъ можетъ летать въ теченіе 300 слишкомъ дней въ году.

Но все же аэропланъ, также какъ и дирижабль, пока еще дорогая игрушка, не могущая имѣть большого практическаго примѣненія. Мы сдѣлаемъ любопытное сравненіе для поясненія. Пригодность всякой машины опредѣляется силой, которую она затрачиваетъ для совершенія какой нибудь работы. Аэропланъ для своего полета требуетъ двигателя въ 60—100 лошадиныхъ силъ. Мощность двигателей все болѣе и болѣе увеличивается: за послѣднее время на нѣкоторыхъ аэропланахъ Блеріо установлены двигатели въ 120 лошадиныхъ силъ. Скорость, достигнутая этими аэропланами, болѣе ста верстъ въ часъ. Между тѣмъ мотоциклетка, при скорости въ 75 верстъ въ часъ, требуетъ двигателя всего въ 5 съ половиной лошадиныхъ силъ; гоночный автомобиль (скорость до 170 верстъ въ часъ)—60 лошадиныхъ силъ и, наконецъ, желѣзно-дорожный локомотивъ—для обыкновен-

ныхъ поѣздовъ—250—300 лошадиныхъ силъ; для скорыхъ и курьерскихъ 350—400 и самое большее 600 лошадиныхъ силъ. Такимъ образомъ три двигателя аэроплана Блеріо могли бы везти цѣлый поѣздъ, а если бы мы взяли ихъ шесть-то могли бы ѣхать со скоростью американскихъ поѣздовъ!..

Благодаря своей огромной быстротѣ, которая со временемъ станетъ еще большей, аэропланъ будетъ имѣть блестящую будущность. На землѣ для автомобилей такія скорости почти невозможны изъ за опасностей столкновений, неровностей и закруглений дорогъ. Въ воздушномъ пути нѣтъ ни опасныхъ поворотовъ, ухабовъ, рвовъ и овраговъ, ни узкихъ и неудобныхъ дорогъ, ни облаковъ пыли. Въ будущемъ аэропланы послужатъ для перевозки почты и пассажировъ, которымъ необходимы скорые переѣзды. Такія попытки производятся и сейчасъ—въ Англіи существуетъ почта на аэропланахъ. Но больше всего аэропланъ привлечетъ къ себѣ любителей спорта, такъ какъ нѣтъ болѣе пріятнаго и захватывающаго ощущенія, чѣмъ воздушный полетъ.

Главнѣйшіе недостатки современныхъ аэроплановъ, это неустойчивость полета, трудность спуска и ненадежность двигателя. Но устраненіе всѣхъ этихъ недостатковъ дѣло времени. Не пройдетъ и нѣсколькихъ лѣтъ, какъ они будутъ преодолены, и въ рукахъ опытнаго воздухоплователя аэропланъ будетъ столь же безопасенъ, какъ и автомобиль.

За послѣднее время успѣхи беспроволочнаго телеграфа позволяютъ думать, что это открытіе получить примѣненіе и для воздухоплаванія. Можно ли будетъ передать электрическую энергію черезъ пространство? Много основаній предполагать, что это окажется вполне возможнымъ.

Тогда воздушный океанъ подчинится человѣку.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	СТР.
Предисловіе Н. Морозова.	3
Глава I. Исторія воздухоплаванія на летательныхъ машинахъ тяжелѣ воздуха.	7
Глава II. Устройство аэроплана	47
Глава III. Винтъ и двигатель летательной машины	94
Глава IV. Управляемые воздушные шары.	116
Заключеніе.	141



Серія научныхъ пособій „НАЧАТКИ“.

Начатки математики. III. Лэзань, докторъ математическихъ наукъ, экзаменаторъ Парижскаго Политехническаго института. Съ 97 рисунками. Переводъ съ французск. П. Егунова. 150 стр. Ц. 70 к.

Начатки астрономіи. Камилль Фламмаріонъ. Съ 89 рис. Переводъ съ французскаго П. Егунова 196 стр. Ц. 80 к.

Начатки механики. III. Э. Гильомъ, директоръ международного бюро мѣръ и вѣсовъ. Переводъ со 2-го французскаго изданія П. Егунова и В. Лебедева. Съ 50 рис. XII+234 стр. Ц. 1 р.

Начатки химіи. Жоржъ Дарзанъ, Переводъ съ франц. П. Егунова под редакціей Г. Варша. Съ 31 рис. 122 стр. Ц. 50 к.

Воспитаніе будущаго. III. Лэзань. Переводъ съ франц. П. Егунова. Ц. 15 к.

А. М. Скабичевскій. Русскіе писатели со времени Петра Великаго и до нашихъ дней. Пособіе для народной и средней школы. Съ 52 портретами 276 стр. Ц. 80 к.

Гастонъ Бонье. Звенья живой природы. (Введеніе въ изученіе естественной исторіи). Съ 603 рисунками. Переводъ съ французскаго под редакціей А. Павской. 296+IV стр. Ц. 1 р. 25 к.

Густавъ Эрве. Исторія Франціи и Европы. Первоначальный курсъ исторіи въ свѣтъ принципозъ мира и справедливости. 2-ое изданіе. Переводъ съ французскаго под редакцію В. Яковенко. 430+IV стр. Съ 61 рис. Цѣна 1 р. 50 к.

Томасъ Карлейль. Герои, почитаніе героевъ и героическое въ исторіи. Переводъ съ англійскаго В. Яковенко. Съ портретомъ автора и статьею переводчика о Карлейлѣ. 3-е изданіе Ц. 1 р.

Томасъ Карлейль. Французская революція. Исторія: Бастилія.—Конституція.—Гильотина.—Переводъ съ англійскаго. Съ 104 портретами и 68 рисунками. 615 стр. Ц. 3 р. 50 к.

Австралійскія легенды. Сказки Нунгабурровъ, разсказываемыя ихъ дѣтямъ. Съ 12 иллюстраціями, сдѣланными туземнымъ художникомъ. Собраны К. Лангло Паркеръ. Переводъ съ англійскаго С. Русовой. 122 стр. Ц. 60 к.

П. Ломброзо. Жизнь ребенка. Съ 31 рисункомъ, исполненными дѣтьми. Переводъ съ итальянскаго К. Жихаревой. 176 стр. Ц. 75 к.

Р. Роммъ. Общественная борьба съ туберкулезомъ. Съ добавленіемъ статьи Е. Яковенко: Современное противотуберкулезное движеніе въ Россіи. Переводъ съ французскаго А. Кацеленбогенъ. Подъ редакцію и съ примѣчаніями Е. Яковенко. 150 стр. Ц. 50 к.

В. В. Лункевичъ. Основы жизни. Популярная біологія. Съ 514 рисунками, 8 цвѣтными таблицами, двумя приложеніями и предметнымъ указателемъ. Третье значительно дополненное изданіе. Въ 2-хъ томахъ. 465+536+XVI стр. Цѣна за два тома 5 руб.

В. В. Лункевичъ. Планъ занятій по наукѣ о жизни. 16 стр. Ц. 10 к.

А. С. Пруцкинъ. Сютаявцы (очерки изъ религіозно-нравственныхъ исканій народа). Ц. 40 к.

А. П. Левашевъ. Завоеваніе воздуха. (Популярный очеркъ развитія и современнаго положенія воздухоплаванія). Съ предисловіемъ Н. Морозова. Съ 32 рис. Ц. 45 к.

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ БИБЛИОТЕКА ДЛЯ НАРОДА

В. ЛУНКЕВИЧА.

первая серия (41 книжка).

- 1) Земля. Съ 27 рис. Ц. 14 к.
- 2) Небо и звѣзды. Съ 37 рисунк. Ц. 14 к.
- 3) Гроизъ и молнія. Съ 24 рис. Ц. 12 к.
- 4) Жизнь въ каплѣ воды. Съ 17 рис. Ц. 8 к.
- 5) Невидимые друзья и враги людей. Съ 28 рис. Ц. 16 к.
- 6) Зеленое царство. Съ 36 рисунк. Ц. 16 к.
- 7) Бичи земли и чудеса природы. Съ 26 рис. Ц. 16 к.
- 8) Землетрясеніе и огнедышащія горы. Съ 34 рис. Ц. 25 к.
- 9) Два великихъ царства природы. Съ 92 рис. Ц. 25 к.
- 10) Великаны и карлики въ царствѣ животныхъ. Съ 40 рис. Ц. 20 к.
- 11) Какъ идетъ жизнь въ человѣческомъ тѣлѣ? Съ 33 рисунк. Ц. 16 к.
- 12) Жилища и постройки животныхъ. Съ 25 рис. Ц. 16 к.
- 13) Семейная жизнь животныхъ. Съ 28 рис. Ц. 15 к.
- 14) Общественная жизнь животныхъ. Съ 24 рис. Ц. 12 к.
- 15) Ростомъ съ ноготокъ, а ума палата (жизнь муравьевъ). Съ 12 рис. Ц. 15 к.
- 16) Обезьяны. Съ 16 рис. Ц. 15 к.
- 17) Пчелы, осы и термиты. Съ 16 рис. Ц. 18 к.
- 18) Вода. Съ 56 рис. Ц. 30 к.
- 19) Подводное царство. Съ 66 рис. Ц. 20 к.
- 20) Воздухъ. Съ 27 рис. Ц. 20 к.
- 21) Степь и пустыня. Съ 41 рис. Ц. 18 к.
- 22) Тайга и тундра. Съ 24 рисунк. Ц. 14 к.
- 23) Среди снѣговъ и вѣчн. Съ 44 рис. Ц. 24 к.
- 24) Четвероногіе и хищники. Съ 31 рис. Ц.
- 25) Четвероногіе слуги че. Съ 31 рис. Ц. 23 к.
- 26) Враги и друзья чел. Съ 56 рис. Ц. 28 к.
- 27) Животные кровопій. Съ 24 рис. Ц.
- 28) Растенія-дармофды и хищники. Съ 25 рис.
- 29) Откуда взялись нап. Съ 30 рис. Ц. 15 к.
- 30) Законъ жизни сред. Съ 51 р. Ц. 24 к. Выпуск. Съ 17 р.
- 31) Исторія происхожде. Съ 18 к.
- 32) Подземное царство. Ц. 32 к.
- 33) Исторія земли. Съ 28 к.
- 34) Каменный уголь. Ц. 20 к.
- 35) Нефть и соль. Съ 35 к.
- 36) Сокровища горъ. Ц. 26 к.
- 37) Чудеса науки и Вып. 1: Паръ и эл. Съ 60 рис. Ц. 25 к.
- 38) Вып. 2: Книгопеч. тографія.—Фонографъ. Ц. 16 к.
- 39) Чудеса общежиті. Съ 114 рис. Ц. 3
- 40) Вып. 2. Съ 24 р

ГОТОВЯТСЯ КЪ ПЕЧАТИ:

Микроскопическій міръ (Невидимое строеніе животныхъ и растений).—4) Множаются живыя существа.—3) Мозгъ и душа.—4) Что такое нас.—5) Организмъ и среда.—6) Откуда и какъ пошелъ на землѣ родъ человѣчскі колонія и общество.—8) Растенія тайнобрачныя.—9) Какъ развивалась на Выпускъ первый: Сѣдая старина. 10) Какъ развивалась наука о жизни. Въ Новые вѣка.