

8 56  
6 375

801-14  
1384



## Успѣхи воздухоплаванія въ XIX вѣкѣ.

I.

### Воздухоплаваніе до XIX столѣтія.

Голубая даль, таинственныя небеса, примѣръ птицъ и насѣкомыхъ, всюду летающихъ,—вѣчно манили человѣка подняться въ воздухъ, чтобы наслаждаться съ высоты красотами природы, чтобы переселяться безпрепятственно въ сказочно богатая страны, чтобы, словомъ, сдѣлаться истиннымъ царемъ земли.

И какъ просты, какъ понятны причины полета,—думаетъ мечтатель: взять въ руки крылья и быстро опускать ихъ въ горизонтальномъ направленіи. Воздухъ будетъ давить на нихъ снизу вверхъ и человѣкъ поднимется при достаточномъ напряженіи.

Можно-ли въ этомъ сомнѣваться,—продолжаетъ увлекаться мечтатель; развѣ не такимъ способомъ летаютъ птицы, насѣкомыя и летучія мыши! Надо только взять крылья побольше и полегче и знай лишь помахивай ими. Чѣмъ-же лучше меня какая нибудь муха или комаръ, а они летаютъ и летаютъ. Мнѣ тяжелѣе подняться, чѣмъ комару, потому что я самъ тяжелѣе, да вѣдь за то и силы у меня больше.

И вотъ множество пытливыхъ и передовыхъ умовъ (назовемъ хоть знаменитаго художника Леонардо-де-Винчи 1500 г.) строятъ крылья всевозможныхъ системъ и усердно, до самозабвенія, машетъ ими въ воздухъ на удивленіе и соблазнъ всему міру. Дѣйствительно, въ глазахъ нашихъ почтенныхъ предковъ и даже въ глазахъ средняго уровня теперешняго человѣчества, стремленіе летать равносильно стремленію дерзновенно проникнуть въ жилище высшихъ духовъ и потому какъ бы святотатственно. И теперь нерѣдко слышать въ обществѣ фразы вродѣ слѣдующей: человѣку де не суждено оторваться отъ земли; *не суждено*, потому что и образованному человѣку, за мірскою суетою, трудно отрѣшиться отъ иллюзіи, по которой воздухъ простирается до луны, солнца и окружаетъ небесныя тѣла.

— Куда-же это онъ хочетъ летѣть,—думаетъ уважаемый обыватель,—вѣдь это пахнетъ чѣмъ?.. н-н-нѣтъ!..

Есть преданіе о Гусманѣ, который за свой летательный приборъ чуть не попалъ въ мягкія и благочестивыя лапы всесвятѣйшей инквизиціи.



Какъ-бы то ни было, но попытка проникнуть въ воздушныя области не удается и человекъ не овладѣваетъ воздушнымъ океаномъ.

Видно недостаточно у человека силы!—думаютъ изобрѣтатели. Сбивчивыя понятія въ механикѣ заставляютъ большинство изобрѣтателей бросить идею непосредственнаго маханія: пускаются въ ходъ рычаги, колеса и разныя хитрыя приспособленія. Но и они оказываются бесполезными. Паровые и другіе мертвые двигатели не примѣнялись къ воздухоплаванию, потому что механическія детали были тогда еще въ зачаточномъ состояніи.

У нѣкоторыхъ явилась мысль заставить дрессированныхъ птицъ поднимать корзину съ человекомъ. Игрушечный змѣй тоже давалъ идею поднятія въ воздухъ; но человекъ при этихъ условіяхъ находится на привязи, какъ собака на цѣпи, и потому такой способъ летанія мало привлекалъ изобрѣтателей.

Геній человека работалъ еще и въ другомъ направленіи: всѣ видѣли, какъ летаютъ облака, какъ поднимаются вверхъ дымъ и какъ стремятся туда-же нагрѣтый воздухъ.

Отсюда выводъ: сдѣлать искусственное облако, заключить его въ легкую оболочку, а къ оболочкѣ прицѣпиться самому и полетѣть. Эта мысль пришла въ голову и братьямъ Монгольфьерамъ. Они неясно понимали, что такое дымъ и отчего онъ поднимается, такъ какъ познанія въ физикѣ были тогда дѣломъ немногихъ, а истинная химія едва зарождалась (Лавуазье). Дымъ, какъ содержащій частицы болѣе плотныя, чѣмъ воздухъ, долженъ былъ падать, а подымается онъ теплымъ потокомъ воздуха, обыкновенно сопровождающимъ дымъ. Нелѣпое химическое ученіе того времени, распространенное всюду, сбивало съ толку скромныхъ писчебумажныхъ фабрикантовъ. Но это не помѣшало имъ изобрѣсть аэростатъ съ нагрѣтымъ воздухомъ въ 1783 г.

Какой гигантскій скачекъ въ практикѣ воздухоплаванія! До сихъ поръ (если не считать мифическихъ сказаній о Дѣдалѣ съ Икаромъ и тому подобныхъ), — начиная съ Симона Волхва или еще раньше и кончая безчисленными попытками XVIII столѣтія, всѣ усилія человеческого ума ни къ чему положительному не приводили. И вдругъ человекъ подымается за облака и пролетаетъ цѣлыя государства (въ 1783 г. водородный аэростатъ перелетѣлъ изъ Парижа на Скандинавскій полуостровъ).

Почему до Монгольфьеровъ никто не склеилъ хотя-бы безобразнаго мѣшка, въ два аршина высоты, изъ первой попавшейся бумаги, не прицѣпилъ внизу, у отверстія, хлопокъ, смоченный спиртомъ, не поджегъ его и не изобрѣлъ такимъ образомъ аэростата?

Бумага, мучной клей, пучокъ горячей лучины—и открытіе было-бы сдѣлано при самой простой комбинаціи. Я самъ устраивалъ для дѣтей такой аэростатъ съ горящей лучиной и убѣдился лично, что дѣло осуществимо при самыхъ первобытныхъ условіяхъ. Бумагу даже можно замѣнить сухими листьями нѣкоторыхъ растений, а воздухъ въ мѣшкѣ лишь подогрѣть надъ костромъ.

Почему-же, я говорю, никто этого не сдѣлалъ въ теченіе тысячелѣтій?

Я не отвѣчу на этотъ вопросъ; но безъ колебанія, назову Монгольфьеровъ гениями.

Вѣроятно и теперь насъ окружаютъ тайны, ждуть великія открытія въ области искусства, науки, техники—и довольно простаго движенія,— одного гениальнаго дуновенія, чтобы онѣ сдѣлались явны и безконечно обогатили міръ.

Да разсѣется тьма и да будетъ свѣтъ! пусть спадетъ съ меня моя слѣпота,—вотъ молитва, которую человечество должно почаще повторять и не забывать никогда...

Открытіе Монгольфьеровъ ученые тотчасъ-же разъяснили во всѣхъ подробностяхъ. Тогда-же профессоръ Шарль придумалъ наполнять аэростатъ легкимъ газомъ—водородомъ; а впоследствии Гринъ ввелъ въ употребленіе свѣтильный газъ, какъ матеріалъ очень дешевый.

Шарль осуществилъ свою мысль въ одномъ году (83) съ Монгольфьеромъ и самъ леталъ на своемъ водородномъ шарѣ.

Впрочемъ, Ковалло, еще раньше, говорятъ, наполнял мыльные пузыри водородомъ и тѣмъ предупредилъ и Шарля, и Монгольфьеровъ.

Удивительно только,—почему многіе, знавшіе про легкій газъ, про расширеніе воздуха отъ теплоты, — примѣнявшіе законъ Архимеда и къ воздуху, не предпринимали ничего для устройства аэростатовъ до Монгольфьеровъ.

Можетъ быть и теперь готовы всѣ условія для построенія пракческаго управленія аэростата, но причины, заключающіяся въ насъ самихъ, дѣлаютъ насъ безсильными.

Пилатръ де Розье, первый изъ людей поднявшійся на воздухъ помощью монгольфьера, затѣялъ соединить въ одно цѣлое мысли Шарля и Монгольфьера. Розье былъ недоволенъ тѣмъ, что при опусканіи водороднаго аэростата приходилось терять газъ, а при поднятіи—терять грузъ (обыкновенно песокъ). Съ другой стороны, аэростатъ съ нагрѣтымъ воздухомъ неудобенъ былъ по своей величинѣ, вдвое большей водороднаго шара по высотѣ и въ 4 раза—по поверхности (или площади оболочки). Соединеніе обѣихъ системъ устраняло эти недостатки.

Мысль Розье была замѣчательна и онъ осуществилъ ее на дѣлѣ, хоть и неудачно, потому что аэростатъ загорѣлся и несчастный изобрѣтатель погибъ, собираясь летѣть черезъ Ламаншь (1885 г.). Воздушный шаръ его системы состоялъ изъ обыкновеннаго шарльера, внутри котораго помѣщался монгольфьеръ въ формѣ цилиндрическаго мѣшка. Такой сложный аэростатъ, въ честь изобрѣтателя, названъ розьеромъ.

Послѣ этого, въ теченіе конца XVIII столѣтія совершено было нѣсколько тысячъ полетовъ на монгольфьерахъ (такъ названы аэростаты съ нагрѣтымъ воздухомъ) и шарльерахъ (водородные аэростаты), но толку отъ этихъ полетовъ было очень мало какъ для науки, такъ и для воздухоплаванія, потому что они совершались или для увеселенія или для наживы.

## II.

### Состояніе воздухоплаванія въ XIX вѣкѣ.

XVIII столѣтіе оставило въ наслѣдіе людямъ мечты о птицеподобномъ летательномъ снарядѣ и аэростатъ, по произволу поднимающійся и опу-

скающийся, что, теоретически, можно даже было совершать (если не считать сь диффузією и опасностью оть пожара) безъ потери газа и балласта.

Но этотъ управляемый въ *отвѣсномъ* направленіи аэростатъ не могъ двигаться горизонтально по желаемому направленію, потому что его несъ вѣтеръ, куда хотѣлъ.

При самомъ изобрѣтеніи аэростата были замѣчены его недостатки, и воздухоплаватели и прожекторы всѣми силами старались ихъ устранить.

Они работали въ двухъ главныхъ направленіяхъ. Сь одной стороны органическая оболочка аэростата пропускала газъ и представляла опасность въ пожарномъ отношеніи, почему нѣкоторые изобрѣтатели отваживались даже мечтать о построеніи металлическихъ аэростатовъ. Сь другой стороны — стремились сдѣлать аэростатъ управляемымъ въ горизонтальномъ направленіи, не поддаваясь силѣ воздушныхъ теченій.

Еще въ 1670 г. Францискъ Лано мечталъ о построеніи металлическаго аэростата сь безвоздушнымъ пространствомъ внутри. Его мысль гениальна, но онъ ошибся въ осуществимости своего предпріятія, потому что не зналъ о силѣ давленія атмосферы, которая должна была сплюснуть его воздушный корабль и лишить его тѣмъ подъемной силы. Можно ли судить Лано, человѣка XVII столѣтія, если, такъ сказать, на-дняхъ, Боссе мечталъ о томъ-же и о его проектѣ протрубило большинство прессы, какъ о чемъ-то несомнѣнномъ.

Какъ-же не восхищаться гениемъ Лано, промахнувшимся лишь количествомъ?

XIX-е столѣтіе повторило попытку Лано и сь водороднымъ аэростатомъ, что уже, умозрительно, гораздо болѣе осуществимо. Такъ Дюпон Делькуръ сь Маре Монжемъ въ 1831 году пытаются устроить латунный воздушный шаръ въ 10 метровъ діаметромъ. Попытка не удалась; они даже не могли наполнить свой баллонъ газомъ, потому что водородъ утекалъ сквозь щели.

Но въ 1897 году Шварцъ устроилъ цилиндрической аэростатъ изъ алюминія, наполнилъ его газомъ и леталъ на немъ нѣкоторое время.

Итакъ, стремленіе дѣлать металлическія оболочки, сь цѣлью обезопасить снарядъ отъ огня и сохранить газъ, несомнѣнно увѣнчались нѣкоторымъ успѣхомъ въ XIX вѣкѣ. Отъ вычисленій Лано и полной практической неудачи Делькура и Монжа мы переходимъ къ полу-успѣху Шварца.

Въ 1892 году я издалъ кое-что по теоріи металлическаго управляемаго аэростата. VII отдѣлъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества отнесся къ моему труду довольно благосклонно; но г. Федоровъ высказалъ въ «*Инженерномъ Журналѣ*» мысли, исключаящія, въ его мнѣніи, всякую возможность построения металлическаго воздушнаго корабля. Правда, эти мысли онъ не подтвердилъ ни вычисленіями, ни опытами, ни указаніемъ моихъ ошибокъ. Но вотъ не проходитъ и 5-ти лѣтъ, какъ фактъ сь аэростатомъ Шварца опровергаетъ разсужденія г. Федорова. Г. Федорову придется возвращаться вспять и да поможетъ ему въ такомъ нелегкомъ подвигѣ его добрая совѣсть.

Надо еще удивляться, какъ не разсыпался сразу аэростатъ Шварца,

не приспособленный совсѣмъ къ измѣненію объема и формы, что составляетъ одно изъ необходимѣйшихъ условій для безопаснаго существованія металлическаго воздушнаго корабля.

Въ отношеніи горизонтальной управляемости аэростата — фактической починъ также относится къ истекающему вѣку.

Починовъ было много, и все XIX столѣтіе, въ отношеніи воздухоплавания можно назвать *вѣкомъ почина...* И тутъ мы, тѣмъ не менѣе, видимъ несомнѣнный прогрессъ.

Сначала мечтали придать движеніе аэростату, какъ лодкѣ, просто веслами (1816 г. Поли изъ Женевы, напр.). Потомъ мечтали о примѣненіи къ самостоятельному движенію шара мельничныхъ крыльевъ или гребного винта. Отъ мечтаній перешли къ дѣлу; отъ неудачъ къ полу-успѣхамъ. Первый интересный опытъ управленія аэростатомъ принадлежалъ Жиффару въ 1852 году истекшаго столѣтія. Аэростатъ его имѣлъ продолговатую форму корабля, легко разсѣкающаго воздухъ. Гребной винтъ приводился въ дѣйствіе трехсилной паровой машинкой. Самостоятельная скорость въ неподвижномъ воздухѣ составляла отъ 7 до 11 километровъ въ часъ (километръ немного менѣе версты). Жиффаръ своимъ гениальнымъ опытомъ началъ эпоху управляемыхъ аэростатовъ и если-бы атмосфера была неподвижна, то вопросъ объ управляемости аэростата былъ-бы рѣшенъ имъ окончательно. Другое дѣло о степени примѣнимости такого аэростата къ жизни. Вообще всѣ управляемые аэростаты, даже до сего времени, имѣютъ массу практическихъ недостатковъ, вслѣдствіе чего существованіе ихъ, можно сказать, эфемерно; день, два и они сходятъ со сцены навѣки, чтобы уступить мѣсто другимъ попыткамъ.

Въ силу движенія воздуха, только тотъ воздушный корабль можно будетъ назвать управляемымъ, который имѣетъ значительную самостоятельную скорость — не меньшую, напр., 50 килом. въ часъ. Поэтому всѣ изобрѣтатели, помимо достижения практичности своего аэростата, прежде всего стремились къ возможно большей самостоятельной скорости его. Да это и важно, конечно!

Аэростатъ Дюпон де Лома въ 1872 году не сдѣлалъ въ этомъ отношеніи шага впередъ благодаря тому, что вмѣсто паровой машины, изобрѣтатель заставилъ четырехъ рабочихъ вертѣть свой гребной винтъ. Представляется невѣроятнымъ, что и при этихъ условіяхъ онъ достигъ скорости въ  $9\frac{1}{2}$  километровъ въ часъ.

Въ томъ-же 1872 году Гейнлейнъ сдѣлалъ опытъ сь своимъ управляемымъ аэростатомъ. У него былъ, какъ и у Жиффара, огневой (газовый) двигатель въ  $3\frac{1}{2}$  лошадиныхъ силы. Но скорости онъ достигъ несравненно большей, благодаря, можетъ быть, хорошей формѣ своего корабля и его сильной продолговатости. Самостоятельная скорость доходила до 19 килом. въ часъ.

Аэростатъ Тиссандье въ 1883 году (ровно черезъ 100 лѣтъ послѣ открытія Монгольфьера), сь своимъ электрическимъ двигателемъ имѣлъ только отъ 11 до 14 килом. самостоятельной скорости въ часъ.

Но черезъ годъ, Ренаръ и Кребъ, также сь электрическимъ моторомъ, получили уже отъ 20 до  $23\frac{1}{2}$  килом. въ часъ.

Изъ этого очерка управляемыхъ аэростатовъ видно, что способность

ихъ бороться съ противнымъ вѣтромъ неоспоримо прогрессируетъ и XIX вѣкъ сдѣлалъ кое-что и на этомъ поприщѣ. Если мы теперь и видимъ часто неудачи съ управляемыми аэростатами, то въ этомъ отчасти виноваты и сами воздухоплаватели, не пользующіеся ни опытами предшественниковъ, ни указаниями теоретиковъ воздухоплавания, каковы: Монжъ, Ёнъ, Менъе, Гельмгольцъ, Медебекъ и другіе (хотя и на нихъ нельзя полагаться слѣпо, потому что у нихъ много невѣрнаго или непрактическаго).

Такъ аэростатъ Вельферта (1897 г.) съ бензиновымъ двигателемъ, хотя, говорятъ, и хорошо шелъ противъ свѣжаго вѣтра, но его летательный снарядъ сгорѣлъ и самъ онъ погибъ; тогда какъ Жиффаръ, при тѣхъ-же почти условіяхъ, остался цѣлъ и пожара на его воздушномъ кораблѣ не произошло.

Зачѣмъ Шварцъ (въ томъ-же году) своему металлическому аэростату придать грубую форму горизонтальнаго цилиндра, спереди замкнутаго полушаромъ, а сзади—конусомъ! Какой-бы морской корабль угнался съ такой формой за вѣтромъ, что необходимо требуется отъ воздушнаго корабля.

Естественно невѣдніе публики и печати, если даже самые изобрѣтатели не соблюдаютъ самыхъ примитивныхъ правилъ при построении аэростатовъ,—если даже ученые, увлекаясь ложными основаніями, приходятъ, путемъ анализа, къ заключенію, что сопротивление (движенію въ воздухѣ) грубаго конуса и плавной кораблеподобной формы хорошо устроеннаго аэростата, немного отличаются другъ отъ друга (см. М. Поморцевъ, *Аэростаты*, 1895 г., стр. 79).

Шварцъ сдѣлалъ великое дѣло, доказавъ своимъ металлическимъ аэростатомъ возможность металлическаго матеріала и возможность прогресса даже и въ этомъ отношеніи (вспомнимъ неудачи Делькура съ Монжемъ); но насколько бы оно было выше, если бы аэростату придана была надлежащая форма! Писали, что и его аэростатъ шелъ противъ вѣтра. Какъ-же бы онъ могъ идти прекрасно при лучшей формѣ!

Цепелинъ, въ 1900 г., на рубежѣ XX вѣка, повторяетъ заблужденіе Шварца и достигаетъ, сравнительно, лишь незначительнаго результата съ своимъ комическимъ цилиндромъ, разгороженнымъ поперечными перегородками, еще болѣе увеличившими его сопротивление. Надѣюсь, что мои слова не дойдутъ до почтенныхъ ушей графа и не огорчатъ его напрасно. Если-бы Цепелинъ сдѣлалъ расчетъ, основываясь на очень недорогихъ опытахъ, то убѣдился бы, что его, грандіозный по величинѣ, воздушный корабль не можетъ получить скорости болѣе 25 километровъ въ часъ, что и обнаружилось на дѣлѣ. Жалкій успѣхъ! а онъ могъ бы быть совсѣмъ инымъ.

Мы не осуждаемъ никакихъ попытокъ въ этомъ отношеніи, хотя бы онѣ и стоили милліоны: и милліоны ничтожны въ сравненіи съ годами для человѣчества полнаго практическаго рѣшенія вопроса воздухоплавания (см. К. Цюлковскій, *Простое ученіе о воздушномъ кораблѣ*). Каждый опытъ чему-нибудь учить и никакая наука не дорога, если дѣло касается воздухоплавания.

Мы жалѣемъ только, что не исполнили то, что уже можно было исполнить и не достигли лучшаго результата.

Повторяю, XIX вѣкъ—вѣкъ попытокъ и теорій. Однако, шарльеры принесли большую пользу воздухоплаванию, потому что способствовали изслѣдованію атмосферы, что помимо общенаучнаго значенія, есть необходимая подготовительная работа для аэронавтики. Нельзя бороться съ вѣтромъ, не зная его силы и измѣчивости по времени и мѣсту; нельзя не знать разрѣженности воздуха на разныхъ высотахъ, его температуры, влажности и проч. Въ этомъ отношеніи не мало поработалъ VII отдѣлъ Императорскаго Русскаго Техническаго Общества. Всѣмъ также извѣстны имена первыхъ ученыхъ изслѣдователей атмосферы: Глэшера, Кокселя, Робертсона и Захарова.

Въ недавнее время небольшіе шары-зонды, безъ людей, провицали воздухъ на 20 километровъ высоты, откуда автоматическіе физическіе приборы приносили разныя метеорологическія свѣдѣнія. Шары эти удвоили высоту зондированія атмосферы.

Изобрѣтеніе вертикальной управляемости, наиболѣе могущественной, принадлежитъ еще XVIII вѣку, именно: Шарьеру — съ потерей газа и балласта и Монгольфьерамъ съ Пилатромъ де-Розье—съ помощью нагрѣванія воздуха и газа, безъ потери послѣдняго. Но средства Монгольфьера и Розье чрезчуръ опасны при сгораемой оболочкѣ обыкновенныхъ управляемыхъ аэростатовъ, поэтому въ XIX вѣкѣ примѣнялись болѣею частью: или выпусканіе газа, или гребные винты съ вертикальной осью вращенія (Апраксинъ, Данилевскій и многіе другіе). Но винтъ оказался недостаточнымъ для борьбы съ метеорологическими вліяніями. Что-же касается до другихъ средствъ, то онѣ чрезмѣрно слабы для этой борьбы или непрактичны.

Теперь скажемъ нѣсколько словъ и о безгазныхъ летательныхъ машинахъ, или объ аппаратахъ, которые *тяжелѣе* воздуха.

Этотъ отдѣлъ воздухоплавания (авіація) хотя и старше по идеѣ (вспомнимъ мифическаго Дѣдала или русскаго *мужиченка* XVII вѣка, битаго нещадно батогами Троекуровымъ за неудавшуюся попытку летать по воздуху на сподяныхъ крыльяхъ журавлинымъ обычаемъ), но съ XVIII столѣтія поотсталъ отъ аэростатики (дохищаемъ терминъ у механики).

Лишь въ XIX вѣкѣ появился рядъ моделей птицеподобныхъ аппаратовъ; что-же касается до полета человѣка, то онъ и до сихъ поръ еще на нихъ не состоялся, тогда какъ аэростаты съ пассажирами даже имѣли желаемое направленіе при умѣренномъ вѣтрѣ.

Однѣ изъ моделей поднимались на воздухъ маханіемъ крыльевъ. Это ортоптеры, устроенные Пено, Труве, Тотеномъ. Другіе приборы приводились въ горизонтальное движеніе винтомъ, подобнымъ пароходному и не падали, благодаря ихъ наклоннымъ поверхностямъ: встрѣчный потокъ воздуха ударялъ въ нихъ и поднималъ снаряды, какъ вѣтеръ поднимаетъ дѣтскій змѣй. Этотъ болѣе осуществимый типъ безгазныхъ летательныхъ машинъ можно назвать (и часто называютъ) аэропланомъ, хотя наклонныя поверхности бываютъ и у ортоптеровъ (Труве). Даже у живыхъ ортоптеровъ—птицъ и насѣкомыхъ—тѣло ихъ, нѣсколько наклоненное къ горизонту, замѣняетъ аэропланъ.

Моделей аэроплановъ, кажется, еще больше, чѣмъ ортоптеровъ. Напримѣръ, извѣстны аэропланы Бутлера, Стрингфелло, Можайскаго, Ланглея

(аэродромъ), Максима (громандный аэропланъ съ пассажиромъ, не сходившій, однако, съ рельсъ).

Наибольшаго вниманія заслуживаетъ аппаратъ Ланглея (1896 г.), какъ по своей значительной тяжести ( $13\frac{1}{2}$  кило), такъ и по устойчивости и продолжительности полета (100 секундъ). Модель имѣла огневой двигатель въ 1 лошадиную силу и поверхность крыльевъ въ 4 кв. метра. Скорость ея достигала 8 метровъ въ секунду или 29 километровъ въ часъ.

Третій видъ приборовъ болѣе тяжелыхъ, чѣмъ воздухъ—геликоптеры. Тутъ снаряды поднимались на воздухъ вращеніемъ гребныхъ винтовъ съ вертикальной осью. Приборы эти хороши для стоянія на воздухъ, но неудобны для быстрого поступательнаго движенія, потому что ему препятствовали-бы винты съ отвѣсной осью вращенія. Извѣстенъ напр. проектъ Вельнера.

Въ концѣ XIX вѣка были попытки устройства аэроплановъ для полета человѣка. Въ этомъ отношеніи Адеръ съ Максимомъ сдѣлали наиболѣе замѣчательные опыты; но всѣ ихъ можно считать совершенно неудачными, такъ какъ ни одинъ аппаратъ не перелетѣлъ даже крышу, т. е. не перещеголялъ и курицу.

Тѣмъ не менѣе опыты эти важны, потому что поучительны; будучи произведены добросовѣстно, они служатъ провѣркой теоретическихъ взглядовъ на аэропланъ и должны быть записаны золотыми буквами на скрижали исторіи аэронавтики.

То-же можно сказать и про труды Лилленталя, старавшагося достигнуть полета посредствомъ небольшого двигателя или даже безъ него—ручнымъ маханіемъ и порывами вѣтра. Все это имѣетъ теоретическій и практическій интересъ и гибель этого почтеннаго ученаго и пламеннаго воздухоплавателя возбуждаетъ глубокое къ нему сочувствіе и уваженіе.

Но возможно-ли въ этой короткой статьѣ сказать про всѣ подвиги великихъ служителей человѣчества, и да простятъ мнѣ тѣ заслуженные и глубокіе ученые изобрѣтатели, имена которыхъ мнѣ не пришлось даже упомянуть. Моя скромная цѣль бросить нѣсколько лучей свѣта по поводу развитія воздухоплаванія въ истекающемъ столѣтіи.

Итакъ, очевидно, что и дѣло авіаціи прогрессировало въ XIX вѣкѣ. Отъ мечтаній въ началѣ вѣка, дѣло перешло къ болѣе или менѣе удачнымъ моделямъ и даже къ попыткамъ построенія большихъ аэроплановъ—для полета людей.

Попытки эти пока не осуществились и дѣло авіаціи, если не считать множества мифовъ и недостоверныхъ преданій,—поотстало отъ аэростатики.

Чтобы умѣть цѣнить успѣхи воздухоплаванія, надо познакомиться съ теоріями летательныхъ приборовъ, которыми обогатило насъ XIX столѣтіе. Эти теоріи также составляютъ заслугу XIX вѣка и даютъ возможность хоть сколько-нибудь судить о томъ, чего мы можемъ ждать отъ послѣдующихъ вѣковъ, а, можетъ быть, и отъ наступающаго вѣка, если хоть немного отклонимся отъ суеты мірской и хоть чуть немного взглянемъ на небеса.

XIX вѣкъ далъ намъ рядъ опытовъ надъ сопротивленіемъ воздуха и рядъ теоретическихъ изысканій по этому предмету, имѣющихъ не только

общенаучное значеніе, но и специальный интересъ—для воздухоплаванія. Таковы труды: Мареля, Ренара, Вельнера, Гельмгольца, Лилленталя, Кайльте, Калардо, Дюшмена, Ланглея, Рейлея, Рыкачева, Жуковскаго, Менделѣва и множества другихъ первостепенныхъ и второстепенныхъ тружениковъ.

Основанія, выработанныя этими учеными, позволили сдѣлать математическіе выводы относительно аэростатовъ и аэроплановъ. Нѣкоторые изъ нихъ мы тутъ приведемъ.

1. Вѣсъ крыльевъ авіаціоннаго прибора возрастаетъ быстрѣе, чѣмъ полный его вѣсъ; такъ что у малыхъ приборовъ вѣсъ крыльевъ сравнительно малъ, у большихъ онъ поглощаетъ значительную долю полнаго вѣса, а у еще большихъ, поднимающихъ человѣка, онъ становится настолько великъ, что затрудняетъ построеніе аэроплана.

Подтверженіе тому мы видимъ на живыхъ аэропланахъ—насъкомыхъ и птицахъ. Въ общемъ вѣсъ ихъ крыльевъ составляетъ тѣмъ большую долю полнаго вѣса животнаго, чѣмъ послѣднее больше. Такъ у мелкихъ насѣкомыхъ онъ составляетъ почти незамѣтную долю ихъ вѣса, у птицъ же онъ составляетъ  $\frac{1}{16}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{4}$  долю этого вѣса, смотря по абсолютной величинѣ его.

2. Сила двигателей у аэроплана должна возрастать быстрѣе, чѣмъ его вѣсъ. Для построенія аэроплана, поднимающаго человѣка, на этомъ основаніи требуется громадная энергія. Практически это подтверждается легкостью построенія малыхъ моделей и непреодолимою пока трудностью построенія аэроплановъ, носящихъ людей; а также тѣмъ, что въ природѣ нѣтъ тяжеловѣсныхъ летающихъ существъ; напротивъ множество породъ насѣкомыхъ способны къ летанію. На самыхъ крупныхъ птицахъ истощены всѣ биологическія средства къ полету.

3. Если мы употребимъ чрезвычайное напряженіе и выстроимъ двигатель наиболѣе энергичный при современномъ состояніи техники, то его силы едва будетъ достаточно, чтобы поднимать аэропланъ съ однимъ человѣкомъ. Этотъ аэропланъ при неудобно большой величинѣ и громадной стоимости, будетъ требовать кромѣ того и большого искусства для управленія имъ.

4. Напротивъ, если мы эти самые интенсивные двигатели примѣнимъ къ управляемому аэростату, то получимъ великолѣпный результатъ (въ отношеніи борьбы съ вѣтромъ), хотя бы аэростатъ поднималъ сотни пассажировъ.

5. Газовый воздушный корабль тѣмъ легче управляемъ, или тѣмъ большую получаетъ самостоятельную скорость въ горизонтальномъ и вертикальномъ направленіи, чѣмъ размѣры его больше.

6. Крѣпость желѣза, стали, алюминія и разныхъ металлическихъ сплавовъ позволяютъ дѣлать аэростаты очень большихъ размѣровъ, благодаря чему они, поднимая сотни пассажировъ, для своей управляемости требуютъ отъ моторовъ самой обыкновенной интенсивности.

7. Аэростаты только тогда будутъ имѣть великое приложеніе къ жизни, подобно пароходамъ и желѣзнымъ дорогамъ, когда они будутъ строиться изъ негорючаго и непроницающаго газъ матеріала. До этого существованіе ихъ будетъ эфемерно или полеты черезчуръ дороги, что мы и видимъ постоянно на дѣлѣ.

Несмотря на неоспоримость этих выводов съ умозрительной стороны, мы не беремъ на себя смѣлости увѣрять всѣхъ, что они осуществятся въ жизни.

Кто знакомъ личному опыту съ процессомъ воплощенія идеи, тотъ знаетъ, какъ при этомъ выползаютъ со всѣхъ сторонъ невидимые раньше враги дѣла: — непредвидѣнные и неожиданныя препятствія, то здѣсь, то тамъ вредящія воплощенію мысли.

Этихъ враговъ всегда нужно ждать, запасшись терпѣніемъ, знаніемъ, опытностью, единодушіемъ и матеріальною силою, т. е. презрѣннымъ металломъ.

Не одолѣвъ ихъ, не скажемъ самоувѣренно: мы побѣдили! Пускай самый фактъ и время рѣшатъ этотъ вопросъ.

**К. Циолковскій.**

Извлечено изъ журнала „Научное Обзоріе“.

Дозволено цензурою. С.-Петербургъ, 19 Января 1901 года.

Типографія П. П. Сойкина, Стремянная, 12.