

*К. Циолковский*

# Таблица дирижаблей

ИЗЪ

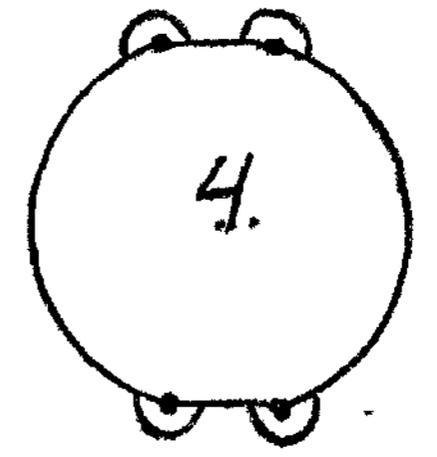
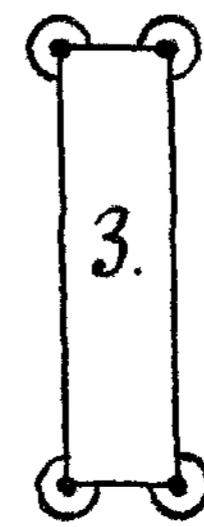
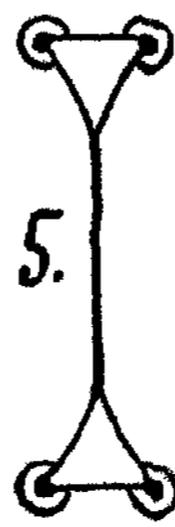
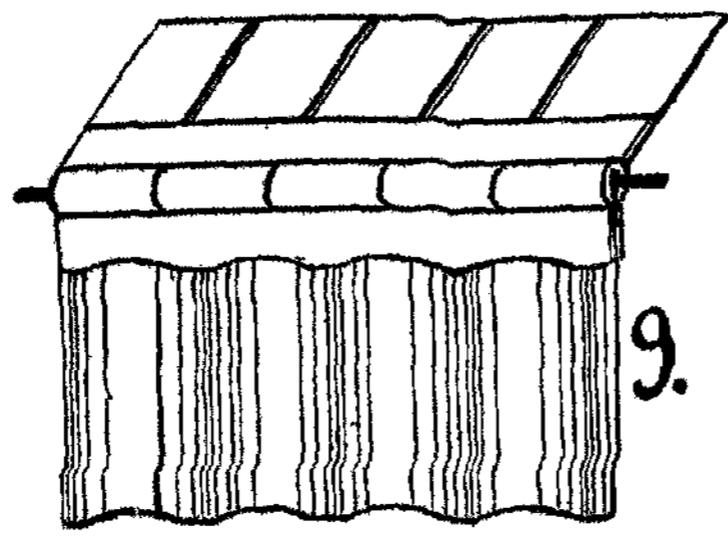
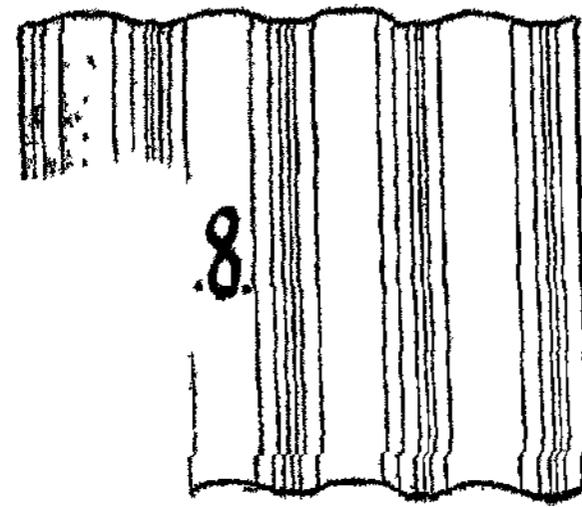
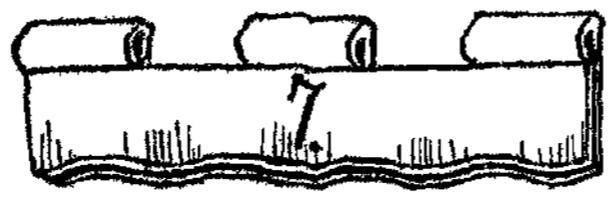
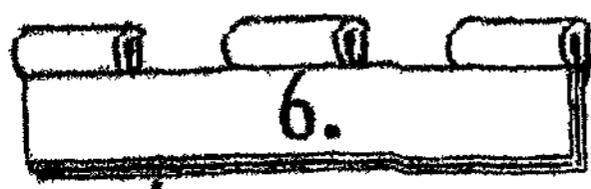
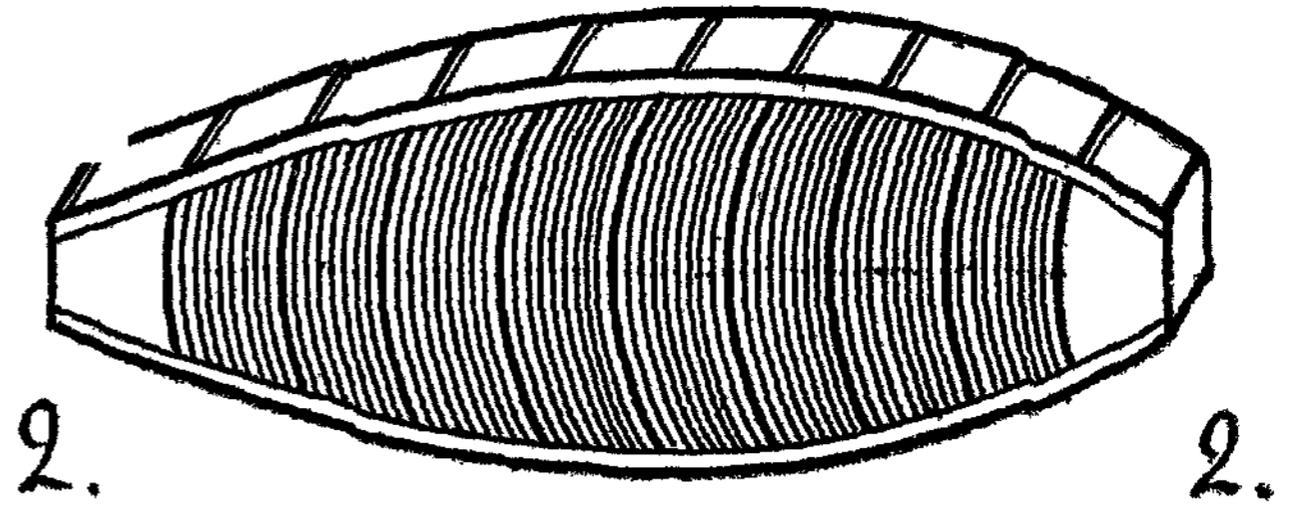
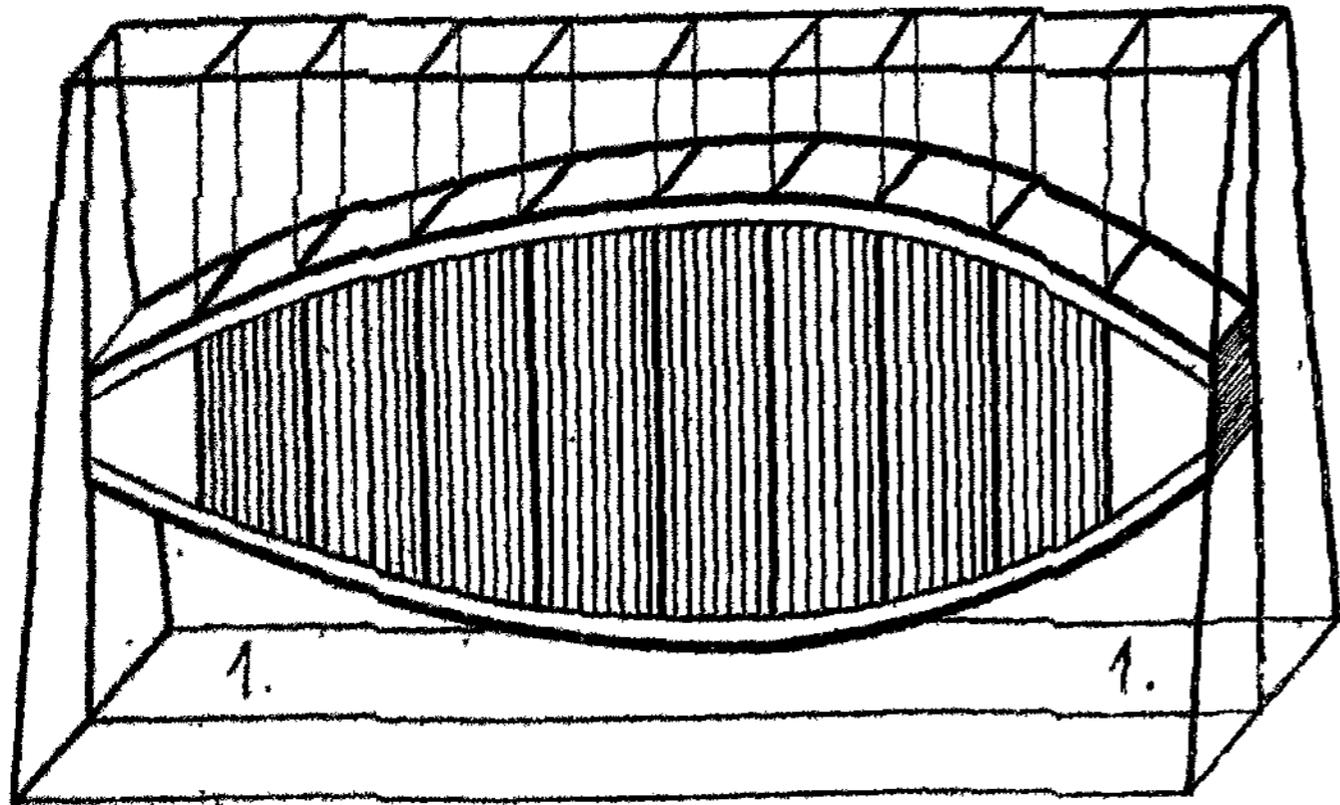
# волнистаго металла.

Изданіе лица, пожелавшаго остаться  
неизвѣстнымъ.

АДРЕСЪ АВТОРА: Калуга, Коровинская, д. № 61.



КАЛУГА,  
Типографія С. А. Семенова, Никитская пер., соб. доми.  
1914.



# Таблица дирижаблей изъ волнистаго металла.

И. Цюлковскаго.

Привожу тутъ въ кратчайшемъ извлеченіи нѣкоторыя дошедшія до меня отзывы о моемъ металлическомъ дирижаблѣ разныхъ учреждений, лицъ и печати.

Осенью 1891 г. я послалъ въ Имп. Р. Техническое Общество мой трудъ: о возможности постройки металлическаго аэростата. Вместе съ тѣмъ я выслалъ бумажную модель аэростата, складывающагося въ плоскость, въ 1 арш. длины. Вскорѣ изъ извѣстнаго источника узналъ, что Общество нашло мою выкладку и идеи своими оригинальными. Затѣмъ мнѣ выслали и копию съ мнѣнія ГИ оидьла Технического Общества. Привожу тутъ лишь только его сущность.

1. Весьма вероятно, что аэростаты будутъ дѣлать металлическими.

2. Г. Цюлковскій современнаго можетъ оказывать значительныя услуги дѣлу воздухоплаванія. А. М. Кованько добавляетъ про меня: это одинъ изъ серьезныхъ изобретателей; онъ со временемъ можетъ овладѣть такія дополненія къ своему изобретению, которыя сдѣлаютъ его проектъ осуществимымъ.

Усиленные занятія привели меня въ 1892 г. къ новому печатному труду, названному: *Аэростатъ металлическій управляемый*. По поводу его въ *Калуужскомъ Вѣстникѣ* (1897 г., № 200, 11 октября) читаемъ слѣдующее, заимствованное имъ изъ *Московского Вѣстника*.

„Итъ пророка въ отечествѣ своемъ!“ Дѣло касается русскаго ученаго, калуужскаго Цюлковскаго. *Французскій журналъ Revue Scientifique* посвящаетъ нѣсколько замѣтокъ г. Андре и проводитъ параллель между нимъ и г. Цюлковскимъ. Нашъ соотечественникъ, теоретикъ въ наукѣ, издавъ въ 1893 г. брошюру подъ заглавіемъ *Аэростатъ металлическій управляемый*. Не только общалъ, но и специальная пресса въ Россіи не могла нужнымъ даже словомъ обмолвиться объ этой брошюрѣ (это не совсемъ вѣрно), которая тѣмъ временемъ была переведена на языкъ французскій, немецкій и англійскій и вышла заграницей оживленнымъ обменомъ мыслей. Теленія живны предали ее забвенію, изъ котораго ее вынулъ полетъ Андре. Французскій журналъ говорить: если бы г. Андре ознакомился съ этой книгой, то никогда не предпринялъ бы своего безумнаго полета... Все это такъ, но одна странность: почему же русскіе ученые сочили нужнымъ замолчать г. Цюлковскаго?..

Вотъ отзывъ *Развѣдчика* о другомъ моемъ трудѣ (1896 г., № 311).

„Г-нъ Цюлковскій—это ученый фанатикъ, увлеченный идеей о металлическомъ управляемомъ аэростатѣ. Надъ этимъ предметомъ онъ работаетъ уже, кажется, болѣе десятка лѣтъ: онъ издавалъ цѣлую книгу подъ заглавіемъ *Аэростатъ*, брошюру *Аэропланъ*, составилъ массу рукописныхъ трудовъ, произвелъ цѣлый рядъ интересныхъ опытовъ относительно сопротивленія воздуха продолговатымъ тѣламъ, изготовилъ модель аэростата для доказательства возможности применения металла при постройкѣ аэростатовъ...“

Работа г. Цюлковскаго *Железный управляемый аэростатъ*, видно, costъ изодъ волнистаго труде, выражена весьма опредѣленно и заслуживаетъ, чтобы ея занялись“...

Въ 1904 г., кн. К. и З. предложили нѣкоторымъ калуужскимъ инженерамъ поинтересоваться моимъ проектомъ по воздухоплаванію. Результатомъ этого была рядъ собраний у кн. К., въ которыхъ обсуждался мой проектъ. Въ этихъ собраніяхъ иногда участвовалъ и я. Къ моимъ трудамъ отнеслись и участливо и добродушно. Человѣкъ 12 инженеръ съ интересомъ и подписали статью, въ которой они признали мой проектъ вполне осуществимымъ, весьма важнымъ и неоспоримо вѣрнымъ въ теоретическомъ отношеніи. Статья эта была цѣлымъ образомъ напечатана въ *Вѣстникѣ* (№ 91). Многія газетныя перепечатки выдержки изъ этой статьи или статьи о ней, а также и сама работа.

Но вотъ и выдержки изъ этой статьи. *У насъ, въ Россіи, существуетъ давно вполне разработанный проектъ металлическаго управляемаго аэростата на 200 человекъ, рассчитанный на скорость курьерскаго поезда, а въ случаѣ надобности даже еще большей, такъ какъ сила двигателей можетъ быть значительно увеличена.*

Авторъ проекта, какъ показываютъ многіе его печатные труды, строго и всесторонне изучилъ и разработалъ всю теорію воздухоплаванія, произвелъ множество математическихъ и опытныхъ изысканій въ этой области, ввѣсилъ всё существующіе принципы воздухоплаванія и, создавая свой проектъ, руководствовался лишь неоспоримо вѣрными принципами, установленными на основаніи добытаго и разработанаго имъ громаднаго матеріала. *Воздушный корабль К. Э. Циолковскаго* есть результатъ упорной работы, фанатическаго преслѣдованія одной идеи. *Позволительно думать, что настоящая записка не пройдетъ безслѣдно и какъ общество, такъ и печать вспомнятъ о существованіи проекта нѣмца соотечественника, г. Циолковскаго и окажутъ содѣйствіе его осуществленію.* Подписали: Инженеръ-механикъ *Далстинъ*. Инженеръ Путей Сообщенія *М. Гордоненко*. Инженеръ Путей Сообщенія, кандидатъ математич. наукъ *Ермаковъ*. Инженеръ-механикъ *П. Пезиановъ*, кандидатъ математич. наукъ. Инженеръ *И. Цыланенко*. Инженеръ-Электрикъ *А. Уздениковъ*. Инженеръ Путей Сообш. *В. Яковлевъ*. Техникъ *Д. П. Націевскій*. Артиллеріи Генералъ-Маіоръ *Ивановскій*. Инженеръ-механикъ *Малаховъ*, кандидатъ математич. наукъ. Архитекторъ *Н. Ситинъ*. Инженеръ Технологъ *С. Соколовъ*. Гражданскій инженеръ *Меньшовъ*. Инженеръ-механикъ *Олимпіевъ*.

А вотъ извлеченіе изъ статьи г. Росса въ *Русскомъ Словѣ* (1904 г., № 290).

„Недавно мы получили весьма интересное письмо, авторъ котораго болѣе душою о нашихъ братьяхъ, сражающихся на Дальнемъ Востоцѣ, и страстно желаетъ, чтобы манчжурскія арміи какъ можно скорѣе воаросли численно и раздавили врага. И, по его мнѣнію, „буквально въ полдню возможно перебросить (изъ Россіи въ Манчжурію) миллионъ съ боевыми припасами и провіантомъ! Этотъ способъ—осуществленіе проекта нашего соотечественника, К. Э. Циолковскаго. Воже мой! что за роковое невниманіе общества и печати?! Ну, какимъ способомъ возможно эту драгоценность, болѣе—бездѣнность, сдѣлать очевидною, поставить на должную высоту, чтобы ее видѣли и оцѣнили?.. Обидно и досадно, что печать не говоритъ, не возбуждаетъ вопроса о томъ, что это за проектъ Циолковскаго?“

Авторъ пишетъ страстно. Видно, что его задѣло за живое. И къ письму приложена „Записка инженеровъ о проектѣ К. Э. Циолковскаго“. Подписи подъ нею убѣждаютъ, что проектъ разсматривали дѣйствительно надежные люди.

Намъ кажется, что общество должно притти въ данномъ случаѣ на помощь изобрѣтателю. Мы охотно жертвовали на морской флотъ; почему не пожертвовать и на воздушный? Тѣмъ болѣе, что и сумма-то не велика. И во всякомъ случаѣ, даже если бы опытъ не удался, то деньги не были бы истрачены даромъ, такъ какъ несомнѣнно, что при осуществленіи проекта, попутно, получилось бы много полезныхъ указаній, которыя не пропали бы безслѣдно. И помимо всего, какаѣ честь и гордость для Россіи, если бы задача управляемаго аэростата была рѣшена однимъ изъ ея сыновъ! Конечно, первыя условія осуществленія надеждъ г. Циолковскаго служить широкая гласность, необходимость заинтересовать общество и попытаться этимъ путемъ перейти изъ земной области теоріи на твердую почву

практики. Въ этомъ отношеніи „Русское Слово“ исполнило свою обязанность: „никогда уши слышать—да слышать“.

Въ *Русское слово* стали стекаться пожертвованія на моей металлической дирижабль. Набрившись 400—500 рублей были отправлены недавно *въ комитетъ по сбору пожертвованій на воздушный флотъ*.

Инженеръ В. В. Рюминъ, редакторъ журнала „Электричество и Жизнь“, по поводу моихъ послѣднихъ работъ, за 1911—13 годъ, говоритъ (см. *Электр. и Жизнь*, 1912 г., № 4; 1913 г., № 7—8 и 1914 г., № 6).

*Триумфа судьба этого талантливого и высокообразованнаго изобрѣтателя. Цѣлый рядъ его открытій проходитъ незамѣченными и ему приходится черезъ пять-шесть лѣтъ встрѣчать ихъ, приписанными другимъ лицамъ. Шесть лѣтъ тому назадъ я писалъ въ одномъ специальномъ журналѣ о необходимости такъ или иначе поддержать талантливого изобрѣтателя.*

Будущій историкъ физики несомнѣнно отмѣтитъ удивительную настойчивость нашего соотечественника, не опѣшепнаго пави, его современниками. Прекрасный теоретикъ, настойчивый изобрѣтатель, онъ повидимому слишкомъ опередилъ свое время и свою страну. Въ Германіи Цепеллинъ получалъ отъ общества милліоны на свои опыты, а мы дали Цюлковскому буквально гроши. Между тѣмъ правильность его расчетовъ подтвердили выдающіеся знатоки аэродинамики, и рано или поздно давно забытый Цюлковскимъ проектъ металлическаго аэронаута будетъ осуществленъ. Въ цитируемой брошюрѣ, которую горячо рекомендуемъ каждому интересующемуся завоеваніемъ воздуха, авторъ говоритъ: „я истощилъ всѣ силы и дѣлаю послѣднюю попытку обратить вниманіе людей на великое для нихъ дѣло“. Боимся, что и этотъ крикъ сердца человѣка, имя котораго перейдетъ въ исторію, останется безъ отклика. Наши личныя старанія обратить вниманіе русскаго общества на работы Цюлковскаго, въ рядѣ статей и замѣтокъ въ разныхъ журналахъ, тоже не дали никакихъ видимыхъ результатовъ. Нечално такое отношеніе къ людямъ, которыми должна гордиться ихъ родина.

Приводимъ еще тутъ выдержку изъ статьи г. В. Ширякина въ „Голосѣ Москвы“ (1914 г., № 144).

Злой рокъ тяготѣетъ надъ русскими изобрѣтателями!

Какъ часто случалось, что гениальная идея, родившаяся въ Россіи, гибла, и авторъ ея умиралъ непризнаннымъ, а потомъ та же идея, перекочевавъ за границу, возвращалась къ намъ подъ видомъ иностраннаго изобрѣтенія и подъ чуждымъ ярлыкомъ! Вспомнимъ хотя бы русскаго доктора Филлипова, изобрѣтателя взрывовъ на разстояніи, и итальянскаго инженера Улливѣ...

Цѣль моей замѣтки—привлечь вниманіе къ одному изъ такихъ неудачниковъ, раздѣляющему сейчасъ судьбу своихъ соотечественниковъ.

Многимъ ли известно имя К. Э. Цюлковскаго, крохѣ специалистомъ, интересующихся вопросами аэродинамики? А въ то же время имена Райта, Цепеллина и пр. и пр. у всѣхъ на устахъ и давно сдѣлались нарицательными.

Причина этому, по всей вѣроятности, очень проста: въ Россіи больше, чѣмъ гдѣ-либо, справедлива поговорка: „никто не пророкъ въ своемъ отечествѣ“

Судьба Цюлковскаго истиннѣ трагична. Живя въ глухой провинціи, безъ денежныхъ средствъ, безъ оборудованной лабораторіи, безъ помощниковъ, наконецъ, безъ моральной и матеріальной поддержки, онъ болше двадцати лѣтъ работаетъ надъ теоретическими вопросами воздухоплаванія. Труды его печатались въ специальныхъ изданіяхъ и, разумѣется, не читались такъ называемой широкой публикой. Многіе его теоретическіе выводы казались въ свое время настолько странными,

что даже въ специалистахъ вызывали только чувство недоумѣнія. И, однако, почти всѣ они потомъ осуществились на практикѣ... только, къ сожалѣнію, не въ Россіи.

Вотъ нѣсколько характерныхъ примѣровъ.

Въ 1895 году Циолковскій первый сдѣлалъ описаніе аэроплана и далъ вѣрныя числа, касающіяся всѣхъ его деталей. Больше чѣмъ десять лѣтъ спустя аэропланъ былъ осуществленъ.

Въ 90-хъ годахъ прошлаго вѣка онъ доказывалъ возможность управляемыхъ аэростатовъ. Теперь дирижабли стали обычнымъ явленіемъ.

Въ 1913 г. онъ напечаталъ теоретическое изслѣдованіе о движеніи снарядовъ по принципу ракеты. Черезъ три года этотъ принципъ примененъ былъ къ военному дѣлу въ Америкѣ и въ Швеціи.

Изслѣдуя сопротивленіе воздуха, Циолковскій доказывалъ теорему, казавшуюся на первый взглядъ парадоксальной: что давленіе *нормальнаго* въ пластинкѣ потока зависитъ отъ продолговатости пластинки. Этотъ выводъ получилъ признаніе только теперь, послѣ опытовъ Эйфеля.

Въ 1897 году Циолковскій высказалъ новыя идеи о продолжительности лучеиспусканія звѣздъ; черезъ два года тѣ же идеи опубликовалъ американскій ученый Си, за которымъ и осталась честь открытія.

И вотъ, наконецъ, Циолковскій теперь работаетъ надъ грандіозной задачей—о металлическихъ аэростатахъ, своего рода воздушныхъ поездахъ, могущихъ перевозить сотни пассажировъ.

Онъ трудится только въ теоретической области, оперируя надъ чертежами и вычислениями, и притомъ трудится въ самой неблагопріятной обстановкѣ. Только въ 1912 году онъ изготовилъ домашними средствами маленькую модель металлической оболочки своего дирижабля. Съ точки зрѣнія практической цѣльности, конечно, трудно еще сказать что-нибудь объ этомъ изобрѣтеніи. Но онъ сдѣлалъ всѣ необходимыя вычисления. Галь, напримѣръ, онъ доказалъ, что, если его модель (сейчасъ она около 2 метровъ длиною) увеличить въ 20 разъ, то она уже можетъ подняться на воздухъ; при еще болѣемъ размѣрѣ дирижабль способенъ поднимать 512 пассажировъ; наконецъ, стоимость постройки дирижабля на 200 человѣкъ должна обойтись не болѣе 100 тысячъ рублей; принималъ во вниманіе численность пассажировъ, это окажется въ десять разъ дешевле, чѣмъ нынѣшній аэропланъ. Его гигантскій корабль, если ему суждено осуществиться, будетъ несравненно быстрѣе и безопаснѣе всѣхъ существующихъ средствъ передвиженія.

Все это кажется какой-то сказкой изъ Уэльса. Но не таковой ли сказкой казался лѣтъ 15 назадъ аэропланъ? Не превратится ли эта сказка въ дѣйствительность, когда ее осуществлять за границей?

Могутъ спросить: что же мѣшаетъ сейчасъ построить этотъ грандіозный воздушный броненосецъ, разъ теоретически вопросъ разрѣшенъ?

Но мѣшаетъ обычное препятствіе: недостатокъ денегъ. Г. Циолковскій всѣ свои опыты дѣлаетъ на собственное скромное жалованье. А частная поддержка оказалась болѣе, чѣмъ недостаточной.

Въ присланной мнѣ г. Циолковскимъ брошюрѣ онъ трогательно взываетъ къ обществу о довѣрїи: „Основной мотивъ моей жизни—сдѣлать что-нибудь полезное для людей, не прожечь даромъ жизнь. Вотъ почему я интересовался тѣмъ, что не давало мнѣ ни хлѣба, ни силы; но я надѣюсь, что мои работы дадутъ обществу горы хлѣба и бездну могущества“... Въ виду того, что онъ—„человѣкъ не житейскій“, по его выраженію, онъ проситъ интересующихся лицъ, общества, учрежденія помочь ему содѣлать: гдѣ онъ могъ бы сдѣлать сообщеніе и показать модели.

Мнѣ казалось бы, что ознакомиться съ его работами—прямая задача московскаго аэродинамическаго института.

Наконецъ, даю еще отзывъ („Природа и Люди“, 1914 г., № 31).

Всѣмъ интересующимся воздухоплаваніемъ, настоятельно рекомендуемъ ознакомиться съ оригинальнымъ проектомъ. Проектируемый К. Э. Цюлковскимъ чисто металлическій аэростатъ имѣетъ дѣльный рядъ существенныхъ преимуществъ передъ другими системами—пестроаеомость, непроницаемость для газовъ, продолжительность службы, дешевизна, легкое наполненіе газомъ, безопасность, простота устройства. Необходимо имѣть въ виду, что авторъ проекта—не диллетантъ, а признанный теоретикъ воздухоплаванія; лишь недостатокъ средствъ заставляетъ изобрѣтателя ограничиваться пока изготовленіемъ моделей и предварительными опытами.

\*\*

Устройство дирижабля видно изъ приложенныхъ чертежей и ихъ краткаго описанія и изъ другихъ моихъ печатныхъ работъ.

Самъ я руководствовался моимъ сочиненіемъ: „Аэростатъ и Аэропланъ“, содержащимъ около тысячи формулъ и вычисленій и другими изданными и неизданными моими трудами.

Въ этой статьѣ я хочу дать только матеріалъ для приблизительныхъ и грубыхъ соображеній.

Строится дирижабль не симметрично, т. е. передняя часть нѣсколько тупѣе задней. Форма четверти продольнаго вертикальнаго сѣченія раздутой или не раздутой оболочки выражается слѣдующей таблицей.

0,00	1,00000
0,05	0,99812
0,10	0,99250
0,15	0,98303
0,20	0,96984
0,25	0,95275
0,30	0,93170
0,35	0,90665
0,40	0,87742
0,45	0,84390
0,50	0,80592
0,55	0,76322
0,60	0,71554
0,65	0,66247
0,70	0,60550
0,75	0,53704
0,80	0,46176
0,85	0,38284
0,90	0,28778
0,95	0,17448
1,00	0,00000

Чтобы съ помощью этой таблицы вычертить четверть оболочки, надо горизонтальную длину ея, или ось раздѣлить на 20 равныхъ частей. Изъ точекъ дѣленія возстановляемъ перпендикуляры, равные высотъ четверти оболочки, умноженной на рядъ чиселъ второго столбца.

Съ помощью этой таблицы мы строимъ нераздутую еще оболочку.

Многіе вычисленія послѣдующей большой таблицы сдѣланы по упрощеннымъ формуламъ, не совсѣмъ согласнымъ съ таблицей построенія. Строя оболочку по данной уже таблицѣ, получимъ большую поверхность и еще больший объемъ, чѣмъ указано въ большей таблицѣ. Такъ что, въ общемъ, результаты будутъ благоприятнѣе, чѣмъ то вытекаетъ изъ большей таблицы.

Въ ней приведены данныя о дирижабляхъ, приблизительно, подробныхъ по устройству. Такъ, всѣ они поднимаютъ одинъ и тотъ же относительный грузъ, т. е. пропорціональный объему. Толщина оболочки пропорціональна размѣрамъ ея въ длину и т. д. Правда, маленькіе дирижабли при этомъ оказываются почти невозможными по малой толщинѣ оболочки и нѣжности деталей; средніе имѣютъ значеніе, какъ опытъ и начало грандіознаго дѣла. Только дирижабли величинной съ морской пароходъ оказываются надежны и выгодны.

Во всехъ дирижабляхъ около 52<sup>1</sup>/<sub>2</sub>% всей подъемной силы идетъ на оболочку съ ея частями, 20% — на подъемъ людей и грузовъ, 10% — на двигатели, 15,5% — на гондолу, органы управления и равновѣсія дирижабля. На топливо остается 2%. Но топливомъ для моторовъ можетъ служить и самый газъ, поднимающій дирижабль.

1	Высота верфи, метр.	3,2	4,8	6,4	8,0	9,6	11,2	12,8	14,4	16	24	32	
2	Высота обол., м.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	
3	Длина обол., м.	12	18	24	30	36	42	48	54	60	90	120	
4	Ширина полосъ, м.	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,75	1,00	
5	Толщина обол., желѣзо, мм.	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,15	0,20	
6	То-же, алюминій, мм.	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	0,45	0,60	
7	Вѣсъ кв. метра обол., килогр.	0,15	0,225	0,30	0,375	0,45	0,525	0,60	0,675	0,75	1,125	1,5	
8	То-же, ильезъ 5 %.	0,1575	0,236	0,315	0,394	0,475	0,552	0,630	0,709	0,788	1,182	1,575	
9	То-же, ильезъ 10 %.	0,165	0,248	0,33	0,413	0,495	0,578	0,660	0,743	0,825	1,238	1,650	
10	Толщина полосъ и трубъ, мм.	0,060	0,100	0,133	0,166	0,200	0,233	0,266	0,300	0,333	0,500	0,666	
11	То-же, алюминій, мм.	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,5	2	
12	Сѣч. трубъ, сант.	0,66	1	1,33	1,66	2	2,33	2,66	3	3,33	5	6,66	
13	Плѣтина сетки, сант.	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8	2	3	4	
14	Толщина сетки, мм.	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	1,5	2	
15	Поверхность волн. обол., кв. м.	56	126	224	350	504	686	896	1134	1400	3150	5600	
16	Поверхн. полосъ, кв. м.	2,44	5,5	9,76	15,2	21,96	29,9	39,04	49,4	61	137	244	
17	Полная поверхн., кв. м.	58,44	131,4	233,6	365,0	525,6	715,4	934,4	1182,0	1480	3285	5844	
18	1/4 объема, куб. м.	16,275	54,9	130	254	440	699	1043	1483	2032	6653	16275	
19	Подъемная сила, килогр.	19,33	65,9	156	305	526	838	1248	1779	2436	5235	19530	
20	Вѣсъ людей, килогр.	3,906	13,18	31,2	61,0	105,2	167,6	249,6	355,8	487,6	1647	3900	
21	Число людей.	Число путешественниковъ.					1,0	1,7	2,5	3,6	4,0	16,5	39,0
22	Поверхн. обол. для 1 чел., кв. м.	Поверхность оболочки для одного человѣка.					526	715	467	394	365	205	150
23	Площадь сѣченія обол., кв. м.	3,14	7,07	12,57	19,64	28,27	38,48	50,27	63,62	78,54	176,7	314,2	
24	То-же на 1 челов., кв. м.	Сѣчение для одного человѣка, кв. метры.					27	23	20	18	16,1	11,0	8,0
25	То-же, по ум. въ 25 р., кв. децим.	То-же, уменьшенное въ 25 разъ.					110	92	80	72	65	44	32
26	Длина обол. на 1 челов., м.	Длина оболочки на одного человѣка.					36	25	19	15	12	5,6	3,1
27	Высота волн. обол., сант.	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2	3	4	
28	То-же, на наименьшая, желѣзо.	0,1	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,75	1,00	
29	То-же, латунь.	0,05	0,075	0,10	0,125	0,15	0,175	0,20	0,225	0,25	0,375	0,5	

Онъ надуть водородомъ только до  $\frac{3}{4}$  своего наибольшаго объема, что даетъ ему возможность подыматься на два километра надъ уровнемъ океана или же, пополняясь газомъ, увеличивать свою подъемную силу на 33%. Не надо еще забывать, что истинная подъемная сила гораздо болѣе показанной въ таблицѣ. (Поясненіе таблицы смотрите сейчасъ-же послѣ самой таблицы).

40	48	64	80	96	112	128	144	160	240	320	400	480	1
25	30	40	50	60	70	80	90	100	150	200	250	300	2
150	180	240	300	360	420	480	540	600	900	1200	1500	1800	3
1,25	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	7,5	10	12,5	15	4
0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,5	20	2,5	3,0	5
0,75	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	4,5	6,0	7,5	9,0	6
1,875	2,25	3	3,75	4,5	5,25	6	6,75	7,5	11,25	15	18,75	22,5	7
1,970	2,36	3,15	3,94	4,73	5,52	6,30	7,09	7,88	11,82	15,75	19,7	23,5	8
2,063	2,43	3,30	4,13	4,95	5,78	6,60	7,43	8,25	12,38	16,5	20,6	24,8	9
0,833	1	1,333	1,666	2	2,333	2,666	3	3,333	5	6,666	8,333	10	10
2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	11
8,33	10	13,33	16,66	20	23,33	26,66	30	33,33	50	66,66	83,33	100	12
5	6	8	10	12	14	16	18	20	30	40	50	60	13
2,5	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	25	30	14
8750	12600	22400	35000	50400	68600	89600	113400	140000	315000	560000	875000	1260000	15
381	549	976	1525	2196	2989	3904	4941	6100	13725	24400	38100	54900	16
9125	13140	23360	36500	52560	71540	93440	118260	146000	328500	584400	912500	1314000	17
31750	54900	130000	254000	440000	698000	1038000	1483000	2032000	6858000	16275000	31750000	54900000	18
38125	65880	156000	305000	526000	838000	1248000	1779000	2438000	8235000	19530000	38125000	65880000	19
7825	18180	31200	61000	105200	167000	249600	355800	487600	1647000	3900000	7625000	13180000	20
76,2	131	312	610	1052	1676	2496	3558	4876	16470	39000	76250	131800	21
121	100	75	60	50	48	38	34	30	20	15	12	10	22
430,9	706,9	1257	1964	2827	3848	5027	6362	7854	17672	31416	49090	70686	23
6,5	5,4	4,0	3,2	2,7	2,3	2,0	1,8	1,6	1,1	0,8	0,65	0,5	24
26	29	16	13	11	9	8	7	6,5	4,4	3,2	2,5	2,2	25
2,0	1,4	0,77	0,50	0,34	0,25	0,19	0,15	0,12	0,056	0,031	0,020	0,014	26
5	6	8	10	12	14	16	18	20	30	40	50	60	27
1,25	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	7,5	10	12,5	15	28
0,625	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	3,75	5	6,25	7,5	29

30	То-же, для полос и труб. . . . .	0,96	1,44	1,96	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80	7,2	96	
31	Вѣсъ моторовъ, лизогр. . . . .	1,9	6,6	15,6	30,5	52,6	83,8	124,8	177,9	243,8	823,5	1953	
32	Мощность ихъ, метр. силы. . . . .	0,19	0,66	1,56	3,05	5,26	8,38	12,48	17,79	24,38	82,35	195,3	
33	Часовая скорость, км/ч. . . . .	36	42	46	49	52	55	58	60	62	71	78	
34	Вѣсъ металлич. частей въ алюминіи и стоимость ихъ въ рубляхъ. . . . .	13,3	44,8	108	207	358	570	850	1210	1659	5600	13300	
35	Цѣна двигателей. . . . .	10	33	78	153	263	419	625	890	1220	4120	9750	
36	Стоимость водорода. . . . .	3	11	26	51	88	140	208	296	406	1372	3256	
37	Стоимость дирижабля. . . . .	26	89	210	411	709	1129	1683	2396	3285	11092	26306	
38	Годовое погашеніе в 10 % авціон. . . . .	2,6	9	21	41	71	113	168	240	329	1109	2631	
39	Годовой расходъ горючаго, тонны. . . . .	0,475	1,65	3,9	7,625	13,15	20,95	31,25	44,5	61	206	487,5	
40	Стоимость его въ рубляхъ. . . . .	10	33	78	153	263	419	625	890	1220	4120	9750	
41	Число служащихъ и годовое ихъ содержаніе въ тысячахъ. . . . .	Число служащихъ, или экипажъ и годовое ихъ содержаніе въ тысячахъ.									5	8	10
42	Прибыточный расходъ, въ тысяч. . . . .	0,019	0,045	0,11	0,21	0,36	0,56	0,84	1,20	1,64	5,55	13,15	
43	Полный расходъ, въ тысячахъ. . . . .	Общій расходъ на дирижабль въ годъ.									8,5	19,9	38
44	Число пассажировъ. . . . .	Число пассажировъ, безъ служащихъ.									0	8	29
45	Полезная работа дириж. . . . .	Полезная работа. За единицу принимается провозъ человѣка на 1000 километровъ.									0	3840	11810
46	Стоимость этой раб. въ тысячахъ. . . . .	Стоимость этой работъ.									0	28,4	113
47	Чистая прибыль, въ тысячахъ. . . . .	Чистая прибыль.									-8,5	+8,5	76
48	Дополнит. дивид. въ процентахъ. . . . .	Дополнительный дивидендъ въ процентахъ съ капитала.									-260	+77	+280
49	Раіоны, километры. . . . .	601	701	768	818	868	918	968	1003	1035	1186	1308	

1. *Высота верфи въ метрахъ*, гдѣ строится и хранится воздушный корабль. Высота эта немного болѣе высоты строящагося въ плоскомъ видѣ дирижабля. (См. черт. 1).

2. *Приблизительная высота, вполне раздутой оболочки дирижабля, въ метрахъ*. Она измѣняется отъ 2 до 300 метровъ, т. е. до высоты башни Эйфеля (черт. 15). Даже такія оболочки, какъ показываютъ расчеты, еще достаточно прочны, а слѣдовательно и возможны.

Здѣсь даны расчеты только относительно летающихъ моделей. Я долженъ былъ начать съ постройки нелетающихъ моделей, потому что летающіе, даже въ два метра высоты, черезчуръ тонки и нѣжны (см. табл.).

Всѣ мои модели имѣютъ около двухъ метровъ длины. Онѣ были выставлены въ теченіи недѣли въ Петроградскомъ Институтѣ Инжен. Путей Сообщ. Это было въ 1914 г. на всероссійскомъ воздухоплавательномъ съѣздѣ, гдѣ и дѣлалъ и докладъ о металлическихъ дирижабляхъ. Тамъ остались фотографіи этихъ моделей. Въ Москвѣ, въ Леденцовскомъ обществѣ, имѣются

12.0	14.4	19.6	24.0	28.8	33.6	38.4	43.2	48	72	96	120	144.30	
3812.5	6588	15600	30500	52600	83800	124800	177900	243800	823500	1953000	3812500	6588000	31
381.2	659	1560	3050	5260	8380	12480	17790	24380	82350	195300	381250	658300	32
84	90	99	106	113	119	125	130	134	154	169	182	194	33
25920	44800	106000	207000	358000	570000	830000	1210000	1659000	5600000	13300000	25920000	44800000	34
19050	32900	78000	153000	263000	419000	625000	890000	1220000	4120000	9750000	19050000	32900000	35
6350	10950	26000	50800	88000	139600	208600	296800	406400	1371600	3255000	6350000	10980000	36
51820	88680	210000	410900	709000	1120000	1683000	2396000	3285000	11092000	26806000	51820000	88680000	37
5132	8868	21000	41080	70900	112000	168300	239600	328500	1109200	2680600	5132000	8868000	38
952.5	1647.5	3900	7625	13150	20950	31250	44500	61000	206000	487500	952500	1647500	39
9050	32950	78000	152500	263000	419000	625000	890000	1220000	4120000	9750000	19050000	32950000	40
12	15	20	25	30	35	40	45	50	75	100	125	150	41
25.66	44.34	105	205	354	564	841	1198	1642	5546	13159	25660	44340	42
68	110	245	467	789	1244	1843	2598	3570	11959	23264	55099	95176	43
64	116	202	385	622	1041	1456	2013	2726	8895	17690	34380	56640	44
26880	52200	144540	310050	577480	975800	1385000	2283450	3233420	12624150	32870500	69171400	127700500	45
269	523	1445	3100	5774	9758	13550	22834	32334	126241	328705	691714	1277005	46
201	412	1200	2683	4985	8514	13507	20236	28765	114282	300441	686615	1181829	47
390	460	570	640	700	750	800	840	890	1080	1150	1240	1330	48
1403	1503	1653	1770	1887	1987	2087	2171	2238	2372	2422	3039	3240	49

и самыя модели. Одна изъ первыхъ несовершенныхъ моделей находится еще въ Калужскомъ Городскомъ музеѣ. Лучшія, недавно построенныя модели, находятся у меня. Фотографіи съ моделей, насколько мнѣ извѣстно, были помѣшены: въ „Воздухоплаватель“ (органъ Импер. Аэроклуба), въ „Техникѣ Воздухоплаванія“ (органъ Императ. Русск. Технич. Общества), въ „Свободномъ журналѣ“, въ „Всемирномъ Технич. Обзорѣ“, въ журналѣ „Природа и Люди“.

Въ моихъ моделяхъ части оболочекъ соединялись спайкой. Этотъ способъ негодится для устройства большихъ дирижаблей. Поэтому предстоитъ выработать приемы и орудія для прочнаго, безопаснаго и быстраго соединенія частей и ихъ фабричнаго производства. Тогда будемъ строить оболочки все большихъ и большихъ размѣровъ, пока не дойдемъ до моделей летающихъ. Далѣе будемъ сооружать дирижабли, но мало практическіе, вслѣдствіе тонкости частей, малой самостоятельной скорости и дороговизны. Но атмосфера громадна и ничто не помѣшаетъ намъ постепенно увеличивать

ихъ высоту, насколько позволяетъ прочность желѣза и стали. Наконецъ, получимъ вполне идеальныя дирижабли съ очень толстой оболочкой, поднимающей населеніе цѣлаго города.

3. *Длина дирижаблей, въ метрахъ.* Для большихъ аэронавовъ это есть и длина гондолы. Она въ 6 разъ больше высоты надутой оболочки (2). Длина эта отъ 12 метровъ до 1800, т. е. до полторы версты. Такой воздушный гигантъ въ 6 разъ длиннѣе самаго длиннаго изъ существующихъ океанскихъ пароходовъ. Достигнуть ли когда нибудь такой величины! Атмосфера и прочность лучшихъ материаловъ этому не препятствуютъ. Напротивъ, если бы былъ такой морской гигантъ, то онъ садѣлъ бы на глубинѣ 150 метровъ. Множество береговъ, гаваней и рѣкъ было бы ему недоступно. Онъ потребовалъ бы двигателей—въ 10000000 лошадиныхъ силъ и груза въ 1000 разъ большаго, чѣмъ самый громадный корабль. Удобно ли это! Между тѣмъ какъ такое же воздушное чудовище потребовало бы только 20 тысячъ паровыхъ силъ и груза почти такого же, какъ наибольшія изъ современныхъ судовъ. При пароходной длинѣ (300 метр.) металлическій дирижабль поднимаетъ 610 человекъ съ багажемъ.

4. *Ширина верхней или нижней массивной полосы, въ метрахъ (чер. 2—5).* Для простоты, мы ширину эту, для одного дирижабля, считаемъ неизмѣнной; на дѣлѣ, выгоднѣе ее дѣлать шире въ средней частн. Полоса эта служитъ верхнимъ основаніемъ гондолы. Для дирижабля въ 30 метровъ высоты, средняя ширина гондолы равна полуторахъ метрамъ, или около 2 аршинъ. Считаю еще эти полосы, или дуги въ оболочкѣ, увидимъ, что истинный диаметръ средняго поперечнаго сѣченія раздутой оболочки, или высота ея (2) болѣе приведенной почти на  $\frac{1}{15}$  ея величины. По въ виду неполнаго надуванія газомъ и стягиванія оболочки (черт. 11, 14) высота ея гораздо меньше. Ширина гондолы составляетъ  $\frac{1}{10}$ , а высота  $\frac{1}{10}$  высоты раздутой оболочки. Размѣры эти увеличиваются пропорціонально размѣрамъ дирижабля. При длинѣ его, болѣе 300 метровъ, гондола дѣлается въ нѣсколько этажей; поэтому на каждого человека приходится каюта неизмѣнной площади основанія и неизмѣннаго объема.

5. *Толщина оболочки изъ стали или желѣза, въ миллиметрахъ.* Сталь приготавливаютъ довольно прочную на опугъ, толщиною въ 0,07 мм. Особенно она солидна въ волнистомъ видѣ. Такую сталь можно сейчасъ имѣть длиною до 100 метровъ и шириною до 25 сантим. Такой же толщины есть въ продажѣ и латунь, шириною около 32 сантим. (изъ этой латуни сдѣлана моя послѣдняя лучшая модель въ 1914 г.).

Такая толщина позволяетъ строить оболочки, какъ видимъ изъ таблицы, высотой въ 7 метровъ и длиною въ 42 метра. Такія оболочки могутъ служить, по своей нѣжкости, только для опытовъ и для обученія строенію. Тутъ особенно пригодна латунь. Размѣры, при томъ же материалѣ, можно еще уменьшить вдвое; тогда получимъ  $3\frac{1}{2}$  метра высоты и 21 метръ длины; длину моделей можно еще уменьшить вдвое; такая оболочка едва будетъ держать въ воздухѣ самую себя. При еще меньшихъ размѣрахъ, будучи надута водородомъ, она уже не подыметса на воздухъ, а будетъ висѣть на верфи. Поэтому можно надувать ее и воздухомъ.

Малыя летающія модели неудобно устраивать по всѣмъ правиламъ технической науки: приходится довольствоваться соединеніемъ частей посредствомъ спайки и разными другими упрощеніями. Также не летающія модели, если онѣ еще гораздо меньше; какъ, напр., мой въ 2 метра длины.

Очень важно построить изъ подобнаго матеріала модель на столько большую, хотя и не летающую, чтобы можно было примѣнить всѣ лучшіе техническіе способы. Впрочемъ, съ утолщеніемъ матеріаловъ и способы эти могутъ измѣняться.

Изъ таблицы видно, что толщина оболочки измѣняется отъ  $\frac{1}{80}$  мм. до 3 мм. Даже не въ гофрированномъ видѣ сталь въ 3 мм. невообразимо прочна. Вполнѣ практическая толщина оболочки (0,3 мм), начинается съ дирижабля длиною въ 180 метровъ. Аэронатъ, длиною въ 300 метровъ, употребляетъ оболочку толщиной съ кровельное желѣзо. Онъ поднимаетъ до 610 человекъ съ грузомъ, или около 61000 килогр., что составляетъ лишь 20% всей подъемной силы.

Только для опыта можно строить стальной или латунный дирижабль въ 90 метровъ длины. Его стальная оболочка, въ особенности гофрированная, довольно солидна. Но онъ поднимаетъ только 16 человекъ (1600 килогр.) и потому длинная гондола не будетъ использована (26).

Для опыта можно строить оболочки изъ алюминія или гораздо болѣе прочнаго дюралюминія. Если бы еще эти металлы были въ одной цѣнѣ съ желѣзомъ, тогда, конечно, безусловно, эти матеріалы были-бы выгодны.

Но ради опыта не мѣшаетъ строить дирижабль и изъ алюминія, такъ какъ, помимо прочаго, размѣры такихъ дирижаблей могутъ быть почти въ 3 раза меньше желѣзныхъ.

6. *Толщина оболочки, въ мм., изъ алюминія.* Такъ если бы мы употребили алюминій толщиной въ 0,07 мм., т. е. такой же толщины, какъ упомянутая латунь, то размѣръ поднимающагося на воздухъ съ грузомъ аэроната былъ бы въ длину 12 метровъ, а въ высоту 2 метра, — даже въ 6 метровъ длины при 2 метр. высоты. Но такую модель пришлось бы дѣлать съ помощью пайки; пайка же алюминія довольно хлопотна и непрочна. Такой аэронатъ и въ 1 метръ высоты уже поднимается, но безъ гондолы и груза.

7. *Вѣсъ одного квадратнаго метра гладкой оболочки, въ килограммахъ.*

8. *То же, но съ прибавкой на гофрировку 5%.*

9. *То же, но съ прибавкой еще 5% (всего 10%) на загибъ.* При оболочкѣ въ 50 метровъ высоты въ таблицѣ видимъ обыкновенный вѣсъ кровельнаго желѣза. Ширина листовъ можетъ быть тѣмъ больше, чѣмъ они толще; длина же можетъ доходить до 100 и болѣе метровъ.

10. *Толщина длинныхъ узкихъ массивныхъ полосъ, или дугъ, сверху и снизу оболочки, въ мм. (черт. 2). Также и толщина полу-трубы.* Она полагается въ  $3\frac{1}{2}$  раза больше, чѣмъ толщина волнистой оболочки. Для оболочки въ 30 метровъ высоты, она вдвое толще кровельнаго желѣза; въ волнистомъ же видѣ (продольныя волны) необыкновенно солидна. Эта же строка выражаетъ и толщину полу-трубы (черт. 4 и 10), прикрывающихъ шалверное соединеніе (черт. 9). Длина дугъ, приблизительно, равна удво-

енной длинѣ оболочки; длина же шалвернаго соединенія въ 4 раза больша длины оболочки; такую же длину имѣютъ и полу-трубы, прикрывающіе петельное соединеніе.

11. *То же, но для алюминія, въ мм.*

12. *Длина дуги поперечнаго счеченія полу-трубы, въ сантиметрахъ (черт. 4).*

13. *Ширина петель, въ сантим. (черт. 9).*

14. *Толщина петель, въ миллиметрахъ (черт. 9).*

15. *Поверхность волнистой оболочки, съ прибавкою 10<sup>0</sup>%, въ кв. метрахъ.*

16. *Поверхность дугъ, или узкихъ продольныхъ полосъ, въ кв. метрахъ (черт. 2).*

17. *Сумма этихъ поверхностей, или полная поверхность оболочки, въ кв. метрахъ (черт. 2).* Такъ какъ концы оболочки притуплены (обрѣзаны), то мы даемъ нѣсколько больше, чѣмъ слѣдуетъ, но за то пренебрегаемъ площадью конечныхъ квадратовъ. Она равна площади двухъ квадратовъ, каждая сторона которыхъ равна ширинѣ (4) полосъ, т. е., сравнительно, ничтожна.

18.  $\frac{3}{4}$  *полнаго объема оболочки, въ куб. метрахъ, или объемъ наполняющаго его газа, при уровнѣ моря и при нормальныхъ условіяхъ температуры и давленія. Практическій аэронавтъ на 130 человекъ будетъ вмѣщать около 55 тысячъ куб. метровъ, что въ 2—3 раза болѣе, чѣмъ объемъ самыхъ большихъ современныхъ дирижаблей. Но объемъ этотъ не болѣе всего объема большихъ пароходовъ въ 300 метровъ длины. Пеполнота оболочки газомъ позволяетъ ему подыматься на высоту въ 2 километра. На одного путешественника всегда приходится 417 кв. метровъ газа.*

19. *Подъемная сила, въ килограммахъ, при наполненіи водородомъ. Аэронавы большихъ размѣровъ, чѣмъ средніе, можно дѣлать съ болѣе тонкой оболочкой, чѣмъ показано въ таблицѣ, и тѣмъ получить возможность наполнять оболочку свѣтильнымъ газомъ. Его можно потреблять и въ моторахъ, какъ дешевое топливо.*

20. *Одна пятая (0,2) этой подъемной силы, въ килограммахъ, которая полагается на путешественниковъ и ихъ багажъ.*

21. *Число пассажировъ и экипажа, полагая на каждого по 100 килограммовъ съ багажемъ. Число это для предѣльнаго аэронава, высотой съ башню Эйфеля, доходитъ до 132 тысячъ человекъ. Такой аэронавъ подыметъ населеніе большого города. Но и оболочки, одного порядка съ цепелиновскимъ, поднимаютъ до сотни людей. Маленькія аэронавы въ этомъ отношеніи совершенно непрактичны.*

22. *Поверхность оболочки въ кв. метрахъ, приходющаяся на одного воздушнаго путешественника. Эта поверхность, какъ видно изъ строки, убываетъ съ размѣрами дирижабля. Для предѣльнаго аэронава она доходитъ до 10 кв. метровъ. Эта поверхность въ общемъ очень наклонна къ встречному воздушному потоку и подвергается поэтому почти только одному тренію. Она выражаетъ весьма точно относительную силу сопротивленія воздуха, при поступательномъ движеніи дирижабля. Аэронавъ, для одного*

положимъ человѣка, тратитъ громадную энергію для преодоленія тяжести и только сравнительно незначительную часть энергіи на сопротивленіе воздуха. Эту часть можно выразить поверхностью крыльевъ и корпуса аэроплана. Нужно считать ее, принимая въ расчетъ еще множество тяжей и опорокъ, не меньшею 60 квадратныхъ метровъ. По таблицѣ мы видимъ, что такое сопротивленіе соответствуетъ дирижаблю съ оболочкой высотой въ 50 метровъ. Онъ подымаетъ 610 путешественниковъ и имѣетъ длину морского парохода. Итакъ, такой дирижабль представляетъ сопротивленіе меньшее, чѣмъ аэропланъ (типа монопланъ). Онъ, конечно, еще имѣетъ то преимущество, что не долженъ еще тратитъ громадную энергію для поддержанія себя въ воздухѣ, такъ какъ его держитъ газъ. Поэтому дирижабль въ 50 метровъ высоты можетъ двигаться съ гораздо большею скоростью, чѣмъ аэропланъ, при одинаковыхъ относительныхъ затратахъ энергіи. При еще большихъ размѣрахъ металлическихъ дирижаблей, скорость ихъ движенія, при одинаковой относительной мощности двигателей, еще значительнѣе.

23. *Площадь наибольшаго поперечнаго сѣченія оболочки дирижабля, въ кв. метрахъ.*

24. *Та же площадь, но приходящаяся на одного воздухоплавателя.* Сопротивленіе воздуха при движеніи дирижабля, благодаря его формѣ, въ нѣсколько разъ меньше сопротивленія воображаемой площади поперечнаго сѣченія. При расчетахъ скорости движенія дирижабля мы принимали эту полезность формы въ 25. Такъ что если раздѣлимъ приведенныя числа на 25, то получимъ выраженіе сопротивленія воздуха всему дирижаблю и отдѣльному путешественнику.

25. Строка показываетъ это *сопротивленіе воздуха, въ квадр. дециметровъ*. Изъ нея видно, что относительное сопротивленіе для корабля на 130 человѣкъ выражается площадью въ 22 ладони, или въ  $\frac{1}{5}$  квад. метра. Для дирижабля наибольшаго — площадью въ 2 квадр. дециметра, или въ 2 ладони. Человѣкъ, бѣгая, катаясь на конькахъ или велосипедѣ, испытываетъ сопротивленіе воздуха, какъ человѣкъ на дирижаблѣ въ 15 метровъ высоты. На дирижаблѣ въ 60 метровъ, это сопротивленіе въ 4 раза меньше. Этотъ парадоксъ объясняется тѣмъ, что люди въ гондолѣ закрыты поверхностью весьма малаго сопротивленія.

26. *Длина оболочки или гондолы, приходящаяся на одного воздухоплавателя, въ метрахъ.* Удобнѣе всего гондола во всю длину дирижабля, но для малыхъ аэроплановъ это не практично, такъ какъ такая гондола будетъ почти пуста. Съ высоты дирижабля въ 30 метровъ гондола наполняется людьми, такъ какъ на человѣка приходится тогда 1,4 метра. Оболочка дирижабля въ 60 м. высоты уже должна имѣть двухъ-этажную гондолу, въ 120 метр. высоты — четырехъ-этажную и т. д.

27. *Наибольшее поперечное разстояніе между гребнями волнистой оболочки дирижабля, въ сантимет., или полная высота волнъ. Горизонтальное разстояніе между ближайшими гребнями (выпуклыми и вогнутыми) волнъ оболочки, или длина волнъ въ 2,7 раза больше.* Изъ таблицы и отсюда видно, что размѣры волнъ пропорціональны размѣрамъ оболочки и ее толщинѣ.

Но кромѣ изгибанія по окружности, волнистая поверхность должна упруго растягиваться на известную величину. Вычисления показываютъ, что размѣры волнъ при этомъ условіи, для жести, могутъ быть *вдвое* меньше, а для упругой латуни—*вчетверо*. Изгибаніе по окружности, конечно, будетъ еще безопаснѣе. Построеніе мною многихъ моделей показываетъ, что на практикѣ, при наибѣйшей упругости, волны изъ жести могутъ быть въ 4 раза меньше, чѣмъ показано въ таблицѣ, а изъ латуни—въ 8 разъ.

Если нѣтъ надобности дѣлать оболочку толще 0,5 мм. (кровельное желѣзо) даже для аэронавтовъ больше 50 метровъ высоты, то и волны нѣтъ нужды увеличивать, несмотря на увеличеніе дирижабля. Наибольшіе размѣры волнъ придають оболочкѣ наибольшую жесткость, но грозятъ образованіемъ неправильныхъ складокъ и даютъ избыточное упругое растяженіе. Наименьшіе рямыры даютъ и наименьшую жесткость, но даютъ наибольшее натяженіе оболочки и способствуютъ устойчивости продольной оси дирижабля, даже когда оболочка далеко не полна и не стянута тросами (черт. 11 и 14).

28. Даемъ тутъ эту наименьшую высоту для жести, въ сантим.

29. Для латуни она вдвое меньше.

30. *Полная наибольшая высота, въ сантим., волнъ и полутрубы* (черт. 4, 10) *на продольныхъ полосахъ, что сверху и снизу оболочки.* Ради жесткости, для наибольшаго сопротивленія изгибу, *полосы* имѣютъ продольныя волны или трубы.

31. *Вѣсъ двигателей, въ килограммахъ.* На это отдѣляется 10% подъемной силы дирижабля (19).

32. *Мощность двигателей на валу, въ метрич. силахъ,* принимая каждую въ 100 килограмметровъ ( $\frac{3}{4}$  обыкновенной силы). Такъ дирижабль въ 30 м. высоты, поднимающій 130 человекъ съ багажемъ, требуетъ около 700 силъ, при самостоятельной скорости въ 90 килом. въ 1 часъ. Мы владемъ на каждую силу мотора 10 килогр., т. е. въ 4 раза больше, чѣмъ для двигателей на цепелинахъ, такъ какъ мы имѣемъ въ виду ихъ долговѣчность, прочность и способность работать самыми дешевыми сортами топлива.

33. *Часовая скорость измѣняется отъ 36 до 194 килом.,* хотя мощность двигателей принимается пропорціональной подъемной силѣ дирижабля. Но она болѣе, чѣмъ прямо пропорціональна площади поперечнаго сѣченія оболочки. И въ этомъ отношеніи большіе дирижабли выгоднѣе малыхъ, т. е. двигаются скорѣе.

34. *Вѣсъ всего въ килограммахъ, кромѣ вѣса двигателей, пассажировъ и газа, т. е. вѣсъ оболочки, гондолы и органовъ управленія.* Это составляетъ почти одинъ металлъ, или 68% всей подъемной силы.

Вѣсъ волнистой оболочки составляетъ около 43% всей подъемной силы (19); вѣсъ двухъ массивныхъ полосъ, или дугъ съ конечными квадратами—около 6,3%; вѣсъ петель, или шпалернаго соединенія—около 1,5%; вѣсъ полутрубы—1,7%; гондолы и органовъ управленія—15,5%. Всего около 68%. На подъемъ людей съ багажемъ идетъ 20%, на моторы—10%. Всего 98%. Остается еще 2,0% на горючее, если не жечь газъ.

Не забудемъ, что оболочка наполняется, при этомъ расчетѣ, только на  $\frac{3}{4}$  своего объема. Поэтому у насъ остается еще запасъ подъемной силы въ

33%, помимо пагрѣванія газа и другихъ прибавокъ подъемной силы. Тѣ же числа выражаютъ также стоимость этихъ металлическихъ частей (34) въ рубляхъ, считая по рублю за килограммъ съ работой. Это будетъ дешево для малыхъ моделей и черевчуръ дорого для большихъ. За рубль можно получить килограммъ латуни.

35. *Цѣна двигателя въ рубляхъ*, принимая цѣну одной метрич. силы въ 50 рублей, или въ 125 франковъ. Принимая въ расчетъ сравнительную солидность нашихъ двигателей, цѣна эта очень высока, въ особенности для мощныхъ двигателей.

36. *Стоимость газа въ рубляхъ*, считая стоимость 1 куб. метра въ 20 коп. Для небольшихъ количествъ газа эта цѣна, можетъ быть, даже мала, но для громадныхъ его массъ, при большомъ спросѣ и при фабричномъ добываніи, она понизится до 5 коп. и меньше; тогда можно употреблять его для работы въ моторахъ, вмѣсто нефти.

37. *Общая стоимость всего дирижабля, въ рубляхъ*, т. е. сумма рядовъ 34, 35 и 36. Она нязка для малыхъ дирижаблей, подходит близко къ среднимъ и чрезмѣрно высока для громадныхъ дирижаблей. Она должна сильно понизиться со временемъ, когда будетъ построено очень много дирижаблей.

38. *Ежегодное погашеніе затраченнаго капитала въ теченіи 10 лѣтъ*. Эти числа выражаютъ также и 10% съ капитала, уплачиваемыхъ акціонерамъ.

39. *Годовой расходъ топлива въ тоннахъ*, принимая 0,5 килогр. нефти на силу въ часъ. Это даже больше, чѣмъ нужно. Когда производство водорода удешевится, то нефть можетъ быть замѣнена водородомъ, наполняющимъ оболочку дирижабля, и тогда окажутся излишними запасы горючаго въ гондолѣ.

40. *Стоимость горючаго, въ рубляхъ*, потребляемаго въ теченіи года (5000 час. работы). Килограммъ нефти цѣнимъ въ 2 коп.

41. *Число служащихъ*. Минимумъ принимается въ 5 человекъ. Затѣмъ число ихъ возрастаетъ пропорціонально длинѣ дирижабля, такъ что на дирижабль длиной въ большой пароходъ (300 м.) экипажъ составляетъ 25 человекъ.

Эти же числа выражаютъ стоимость годового содержанія служащихъ въ тысячахъ рублей, полагая въ среднемъ на каждого 1000 рублей.

42. *Прибавочный ежегодный расходъ, въ тысячахъ*, на верфь, ремонтъ и т. д. Онъ принимается равнымъ половинѣ общей стоимости дирижабля (37). Это очень щедро, такъ какъ такая прибавка позволяетъ въ теченіи 2 лѣтъ возобновлять весь дирижабль.

43. *Общій ежегодный расходъ въ тысячахъ*, т. е. сумма 38, 38, 40, 41 и 42.

44. *Число пассажировъ безъ служащихъ*. Они только и приносятъ доходъ. Поэтому дирижабль, поднимающій менѣе 5 человекъ, не можетъ приносить дохода: онъ даетъ отрицательный дивидендъ, т. е. разоряетъ строителей.

45. *Полезная работа въ годъ*, принимая за единицу провозъ 100 килограммъ (6 пудовъ) на 1000 километровъ (верстъ). Въ году беремъ, вмѣсто 8760 часовъ, только 5000 рабочихъ часовъ, или 57%.

46. *Стоимость этой работы*, или валовой доходъ въ тысячахъ. Принимаемъ копѣчную плату съ пассажира за километръ (за версту). Эта плата можетъ первое время смѣло удешевиться, соотвѣтственно чему увеличится и доходъ.

47. Полная прибыль, въ тысячахъ. Положительную прибыль, т. е. дѣйствительный доходъ даютъ дирижабли, начиная съ 15 метровъ высоты и 90 м. длины. Но принимая въ расчетъ нѣжность и трудность устройства такихъ дирижаблей, скажемъ, что едва ли эта прибыль осуществится, кромѣ того случая, когда найдутъ возможность строить ихъ изъ дюралюминія.

48. Дополнительный дивидендъ въ процентахъ. Эта дополнительная прибыль растетъ съ увеличеніемъ размѣровъ дирижабля. Она высока и для среднихъ дирижаблей. Принимая это въ расчетъ, можно надѣяться, что и копѣчный тарифъ съ теченіемъ времени понизится въ 5—10 разъ. Кромѣ того, грузовые дирижабли могутъ двигаться со скоростью вдвое меньшею, чѣмъ какая дана въ таблицѣ, и тогда тарифъ съ человака за версту достигъ до  $\frac{1}{50}$  копѣйки и даже меньше.

49. *Раіоны дѣйствія, въ килом.* Это есть наибольшее разстояніе, которое можетъ пройти дирижабль безъ остановки, сжигая 10% своего газа. Конечно, чтобы не потерять подъемную силу, онъ долженъ постепенно повышать температуру газа на 27 гр. ц. противъ начальной. Принимаемъ расходъ въ 0,5 куб. м. водорода на метр. силу въ 1 часъ. При скорости, вдвое меньшей, раіонъ въ 4 раза больше и достигаетъ 12 тысячъ верствъ. Онъ достигнетъ 24 тыс. верствъ при нагреваніи газа на 54° ц., что вполне возможно.

*Порядокъ работъ при сооруженіи дирижабля.* \*) Сначала строится верфь. Ширина ея нѣсколько меньше высоты (1), а длина опредѣляется третьей строкой таблицы. Это свѣтлое, закрытое отъ непогоды помѣщеніе, необходимое для сборки дирижабля и приготовленія его частей. Дирижабли среднихъ и большихъ размѣровъ могутъ храниться и на открытомъ воздухѣ въ естественныхъ пристаяхъ, каковы—ущелья, долины, мѣста, окруженныя возвышеніями и защищенныя хотя частью отъ сильнаго вѣтра. Кромѣ того, они настолько обширны, что въ нихъ дирижабли могутъ свободно поворачиваться и располагаться по направленію вѣтра. Верфь подобна ангару.

На металло-прокатныхъ заводахъ изготовляются длинные листы металла для приготовленія оболочки дирижабля. Длина ихъ близка къ высотѣ верфи (1), толщина согласна таблицѣ (5 и 6), а ширина должна быть какъ можно больше. Листы эти могутъ быть доставлены намотанными на легкіе валы, какъ ленточная бумага. На верфи ихъ покрываютъ продольными волнами съ помощью особыхъ машинъ. Высота волнъ опредѣляется строками (27, 28, 29). Длина волны въ 2,7 разъ больше высоты. Листы послѣ этого свариваются длинными сторонами для приготовленія боковыхъ трапецій

\*) Я посвятилъ этому дѣлу всю жизнь, все силы и естественно, что наше дружба въ этомъ дѣлѣ: по любви къ нему, по энергіи, по мысли и по смѣлости. Было бы очень странно, если бы общее руководство имѣ, при построеніи дирижабля; но было вернее мнѣ. Только тогда я могу ручаться за успѣхъ. И техника построенія, свободѣ, и многое другое—важно мнѣ, и я долженъ ими пользоваться и слушаться совѣтовъ людей болѣе знающихъ; но общій духъ, при этомъ новомъ дѣлѣ, долженъ быть мой. К. Циолковскій.

(черт. 1 и 14). Параллельныя стороны ихъ снабжаются приспособленіемъ для ихъ удобнаго соединенія или свариванія въ вертикальномъ (висячемъ) положеніи (черт. 1). Непараллельныя же стороны свариваются съ оправой, въ видѣ ровной полоски металла,—для удобнаго соединенія съ петлями (черт. 9, 1 и 2). Когда всѣ трапеціи готовы, на заводахъ опять пригото- вляютъ, по возможности, длинныя, металлическіе листы—только раза въ 3 толще; они также могутъ быть предварительно накручены на легкіе цилиндры. Листы предназначаются для устройства продольныхъ полосъ сверху и снизу оболочки дирижабля (черт. 2 и 16). Размѣры ихъ опредѣляются таблицей (10, 11, 2 и 3). Имъ придаютъ жесткость посредствомъ продольныхъ волнъ или другимъ измѣненіемъ формы (30). Къ нимъ придѣлываются поперечены для удобнаго ихъ вѣшанія на верфи и другихъ цѣлей. Далѣе идетъ фабричное (на специальныхъ машинахъ) приготовленіе петель (черт. 6, 7 и 9) и соединеніе ихъ съ продольными полосами (черт. 9). Размѣры петель даны въ таблицѣ (3, 13 и 14). Послѣ свариванія петель съ двумя продольными полосами, шалнерное соединеніе прикрывается и сваривается съ полутрубами; размѣры ихъ даны (3, 12 и 10). Вѣшаемъ на верфи верхнюю продольную полосу (черт. 1). Къ ней привариваемъ съ двухъ сторонъ заготовленные трапеціи. Соединяемъ трапеціи между собою и привариваемъ къ нимъ нижнее основаніе, или нижнюю также готовую продольную полосу (черт. 1).

Задѣлываемъ конечныя прямоугольныя отверстія справа и слѣва. Оболочка готова, можетъ надуваться газомъ и летать, но дирижабля еще нѣтъ. Въ нижнемъ основаніи оболочки есть обширное отверстіе, открываемое и герметически закрываемое по мѣрѣ надобности. Въ него могутъ приникать рабочіе, помѣщать тамъ черныя трубы для нагрѣванія газа, органы стяги- ванія (черт. 14), дѣлать исправленія и т. д.

Къ поперечинамъ нижняго основанія прицѣпляется гондола съ двигателями, вѣтками, рулями, внѣшними механизмами для стягиванія оболочки, регуляторами температуры и другими органами управленія (черт. 14).

\* \* \*

*Преимущества воздухоплавания передъ мореходствомъ, желѣзными доро- гами и другими путями и средствами сообщенія.* (изъ „Простого ученія о воздушн. кораблѣ“).

Корабль бьетъ и качаетъ волнами, отчего не только подвергается силь- ному испытанію прочность его устройства, но и люди жестоко страдаютъ, товары же и разные продукты портятся. На аэростатѣ этого не было замѣ- чено, какъ не было бы этого замѣчено на днѣ моря, или, еще лучше, на разстояніи нѣсколькихъ сотенъ метровъ отъ его поверхности—въ глубину.

Аэростаты вездѣ могутъ останавливаться: при всякомъ жилищѣ или не- жилищѣ мѣстѣ суши; корабль—только въ пристаняхъ. Каждая искусствен- ная или естественная поляна въ лѣсу можетъ служить аэростату прекрас- ною гаванью; хорошія же корабельныя пристани весьма рѣдки, да и уда- лены онѣ, въ большинствѣ случаевъ, отъ центровъ поселеній.

Къ тому же, аэростатъ доставляетъ товаръ или пассажировъ—точно, куда нужно, въ пункты даже недоступныя ни для ко~~рабля~~ ирѣмѣ орловъ, ибо поднятіе и опусканіе аэростата совершается ~~безъ малѣйшаго~~ трудъ и расходъ.

Корабль садится на мель, разбивается о скалы, берега, подводные камни, рифы и льдины; съ аэростатомъ этого не бываетъ, потому что путь его чересчуръ обширенъ и прозраченъ, „форватеръ“ же всегда глубокъ, а если и „мелокъ“, то аэростатъ всегда можетъ подняться надъ такимъ мѣстомъ, чего корабль морской, конечно, не въ силахъ сдѣлать.

Аэростатъ можетъ пользоваться попутными теченіями воздуха, поднимаясь въ высоту.

Корабль въ данный моментъ имѣетъ только одно теченіе, аэростатъ — нѣсколько. Хорошему пароходу и попутный вѣтеръ почти бесполезенъ, потому что пароходъ самъ двигается нерѣдко скорѣе вѣтра и потому послѣдній дуетъ ему даже напротивъ, превращаясь изъ благопріятнаго въ неблагопріятный; между тѣмъ какъ попутный вѣтеръ, на достаточной высотѣ, можетъ удвоить скорость аэростата.

Столкновение пароходовъ опасно, такъ какъ остовы ихъ тверды, негибавы и потому болѣе склонны къ разрушенію, чѣмъ мон аэростаты, которые гибки и прочны, почти какъ висющія веревки или паруса. Притомъ и столкновение аэростатовъ менѣе вѣроятно, въ виду ихъ движеній не на поверхности, а въ пространствѣ.

Вслѣдствіе волненія океана, корабль часто кидаетъ изъ стороны въ сторону, или онъ повисаетъ на громадной волнѣ. Онъ принимаетъ иногда положеніе палки, которую держатъ за середину или концы. Корабль каждую минуту, во время сильныхъ бурь, грозитъ развалиться на 2 части. Я уже не говорю про его вертикальныя колебанія, которыя его неминуемо разрушаютъ при ударѣ о скалу или мель.

Поэтому корабли должны строиться несравненно прочнѣе, чѣмъ аэростаты, отъ чего и цѣнность послѣднихъ можетъ быть гораздо ниже.

Корабль, въ случаѣ несчастья, идетъ на дно моря — и товары, и люди гибнутъ; аэростатъ идетъ на „дно“ воздуха, т. е. часто на землю, для которой онъ преимущественно назначенъ, гдѣ люди и цѣнные товары спасаются. Корабль плаваетъ надъ водяной бездною; аэростатъ-же, если захочетъ, можетъ даже скрестя землю и слѣдовать, безъ малѣйшей натуги, за всѣми крупными изгибами суши.

Аэростатъ, предназначенный, какъ я сказалъ, болѣе для суши, можетъ защитить себя отъ противныхъ вѣтровъ и бурь не только во время стоянки на якоряхъ, но и во время самага движенія, заслоняясь лѣсами, или искусственной аллеей деревьевъ, которыми обыкновенно обсаживаются дороги; корабль же не только въ открытомъ морѣ, но и во время стоянки далеко не всегда имѣетъ надежную защиту отъ волненія и бурь.

Размѣры кораблей, а слѣдовательно и ихъ скорость, ограничены мелкими гаванями, ничтожною глубиною рѣкъ, куда имъ приходится заходить, и громадною ихъ стоимостью; размѣры идеальныхъ аэростатовъ могутъ быть во много разъ больше, а потому — также и скорость ихъ.

Многія мѣста кораблю мало доступны: иногда — вслѣдствіе замерзанія моря или плавающихъ во множествѣ льдинъ, иногда по мелководью или вслѣдствіе обилія коралловыхъ построекъ, подводныхъ скалъ и камней.

Другія мѣста опасны и бесполезны, напр., по крутизнѣ береговъ. Аэростату, понятно, ничто подобное не препятствуетъ достигать желаемыхъ пунктовъ.

Корабль, на протяженіи огромныхъ пространствъ, не встрѣчаетъ ни земли, ни прѣсной воды, ни топлива; аэростатъ все это можетъ достать почти на каждомъ шагѣ.

Относительно воды это очевидно, относительно же топлива—я объяснюсь.

Дѣйствительно, ничто не мѣшаетъ аэростату приводить въ дѣйствіе свои двигатели однимъ газомъ (для чего температура аэростата повемному искусственно повышается, чтобы подъемная сила его не падала отъ сжиганія газа), который можно добыть вездѣ, гдѣ есть дрова: распространеніе же ихъ почти повсемѣстно.

Аэростатъ можетъ и наоборотъ—жечь одно жидкое топливо, которое найдется въ любомъ узвѣдномъ городѣ или даже селѣ.

Итакъ, корабль долженъ дѣлать громадныя запасы топлива, вѣсь которыхъ поглощаетъ полезную подъемную силу парохода; аэростату же нѣтъ пужды дѣлать этихъ запасовъ.

Притомъ, каменный уголь и дрова для кораблей находятся не у самыхъ гаваней, а должны къ нимъ подвозиться по особымъ путямъ изъ мѣстъ, иногда очень отдаленныхъ; аэростатъ-же, если ему предстоитъ въ томъ удобность можетъ самъ туда отправиться.

Впрочемъ, есть мѣста, гдѣ нѣтъ ни керосина, ни газа, кромѣ того, который заключается въ аэростатѣ, и въ такихъ обстоятельствахъ аэростатъ долженъ пользоваться запасами той энергіи, которая его держитъ въ воздухѣ, и запасами тяжелаго топлива.

Въ отношеніи перевозки пассажировъ аэростатъ имѣетъ громадныя и несомнѣныя преимущества. Въ самомъ дѣлѣ, на кораблѣ принимается въ расчетъ, при взиманіи платы съ путешественниковъ, не столько вѣсъ ихъ, сколько занимаемое ими мѣсто.

Въ силу этого на кораблѣ, несмотря на его огромную подъемную силу, его ужасающую цѣнность, энергію машинъ и страшныя денежныя расходы, рѣдко размѣщается болѣе тысячи пассажировъ. Болѣе тѣсное помѣщеніе ихъ, вслѣдствіе качки и недостатка солнечнаго свѣта, было бы несравненно тягостнѣе, чѣмъ въ обыкновенныхъ условіяхъ, напр., въ вагонахъ желѣзнодорожныхъ поѣздовъ. Кромѣ того, на кораблѣ должно быть оставлено и мѣсто для машинъ, топлива, пищи и воды—для умыванья и питья. На аэростатѣ такой тѣсноты быть не можетъ, число-же пассажировъ на немъ болѣе соответствуетъ его воздухоплавательности, между тѣмъ какъ корабль принимаетъ только  $\frac{1}{100}$  долю того числа путешественниковъ, которое онъ можетъ поднять.

Поверхность аэростата, по отношенію къ числу пассажировъ и, въ особенности, по отношенію къ грузу, гораздо больше, чѣмъ у корабля, и потому у аэростата должно бы больше разрушаться (ржавѣть) матеріалу, чѣмъ у корабля; но если принять въ соображеніе, что развѣдающее дѣйствіе морской воды во много разъ сильнѣе дѣйствія падающаго иногда дожда и снѣга, быстро таящаго и стекающаго съ теплой поверхности аэростата, то

станетъ ясно, что и въ этомъ отношеніи перевѣсъ скорѣе на сторонѣ воздушнаго корабля.

Кромѣ того, къ кораблямъ, во время долгаго пути, присасывается масса морскихъ животныхъ, не на шутку уменьшающихъ скорость сто движенія. Эти раковины и другія постороннія тѣла обыкновенно отдираются, во время остановокъ, въ докахъ. За такую очистку нерѣдко платять по 20,000 руб.

Сравнимъ теперь аэростатъ съ желѣзными дорогами.

Желѣзная дорога, только тогда выгодна, когда она построена въ густо заселенномъ и торговомъ мѣстѣ, т. е. когда она имѣетъ довольно работы. Для странъ же первобытныхъ, пустынныхъ, хотя и обильныхъ естественными богатствами, она долго, долго существуетъ въ убытокъ строителямъ.

Расходы на построеніе желѣзнаго пути нельзя соизмѣрять съ ожидаемою отъ него доходностью, расходы же на воздушное сообщеніе всегда можно собразовать съ доходностью мѣста, гдѣ оно предполагается. Можно всегда выстроить столько аэростатовъ, чтобы потребность страны въ передвиженіи грузовъ и пассажировъ была строго удовлетворена ими. Какое множество пространствъ суши не имѣетъ желѣзныхъ путей только потому, что достаточнаго дохода отъ нихъ не предвидится! А между тѣмъ страна все-таки нуждается въ хорошихъ и удобныхъ путяхъ сообщенія.

Желѣзная дорога прямо требуетъ громадныхъ затратъ, между тѣмъ какъ стоимость одного воздушнаго корабля равна стоимости проведенія желѣзнаго пути на разстояніи одной, много—двухъ верстъ. Но что это за дорога въ одну версту! какое ея значеніе для страны въ нѣсколько тысячъ километровъ протяженія и въ нѣсколько милліоновъ квадр. килом. площади! Тогда какъ и одинъ аэростатъ имѣетъ для обширной и пустынной страны громадное значеніе, потому что можетъ доставлять жителямъ ея рѣдкихъ городовъ все необходимое для жизни и недорого.

Если одного аэростата мало, выстройте 2, 3, однимъ словомъ, сколько нужно;—во всякомъ случаѣ, пустыня отъ васъ не потребуетъ преждевременно и одновременно 50 милліоновъ. Да и будетъ-ли страна удовлетворена этими милліонами? Сомнѣваюсь! и имѣю основаніе, потому что множество селеній будетъ обойдено желѣзной дорогой или пройдетъ отъ нихъ на разстояніи сотенъ и даже тысячъ верстъ.

*Разумѣется, я не отрицаю необходимость и значеніе желѣзныхъ дорогъ и пароходовъ: они останутся навсегда и даже будутъ развиваться; они имѣютъ свои неоспоримыя преимущества, которыя могутъ еще, при известныхъ условіяхъ, чрезмерно возрасти. Мы стараемся только всячески защитить воздушное плаваніе, выставивъ возможно ярче и его выгоды.*

Аэростаты, если только не настроено ихъ очень много, могутъ разсчитывать на самый высокій перевозочный тарифъ и даже трудно вообразимую доходность. Дѣйствительно, будутъ ли они нуждаться въ пассажирахъ и грузахъ, когда ихъ дороги проложены повсюду и всегда: черезъ болота, тундры, лѣса, пустыни, озера, овраги, горы—въ грязь и слякоть, когда радъ сколько хочешь дать, только перевези—облагодѣтельствуй!

Первые аэростаты могут принести большія выгоды ихъ строителямъ. Но не пройдетъ послѣ этого и двухъ, трехъ лѣтъ, какъ всѣ страны земного шара покроются верфями для построения воздушныхъ кораблей; ихъ будутъ строить десятками, съ такою же энергію, съ какою въ свое время строили желѣзныя дороги; въ теченіе непродолжительнаго времени цѣна за проѣздъ людей и провозъ товаровъ понизится страшно. Капиталисты будутъ довольствоваться все меньшею и меньшею прибылью, пока дѣло не дойдетъ до обыкновенныхъ 3—10% чистаго дохода. Тогда воздухоплаваніе сдѣлается богатствомъ всѣхъ народовъ. Не будетъ человѣка, который-бы прямо или косвенно не получилъ выгоды отъ аэростата; тамъ онъ продалъ товаръ, который раньше не имѣлъ цѣнности въ его странѣ, здѣсь купилъ привезенный аэростатомъ хлѣбъ, или другой необходимый предметъ, бывшій раньше по цѣнѣ ему мало доступнымъ. Множество бѣдняковъ, благодаря дешевизнѣ и удобству сообщенія, найдутъ заработокъ или переселятся.

Использованіе странъ съ гніющими до сего времени драгоценными дѣревьями и плодами, съ лежащими втунѣ горными сокровищами—станетъ небывалое.

Этому много будетъ способствовать предварительное изслѣдованіе земного шара съ помощью аэростата. Теперь ученый путешественникъ радъ, когда по дикой странѣ продерется въ сутки на 30 километровъ и не заболѣетъ лихорадкой, не получитъ солнечнаго удара, не погибнетъ отъ укушенія змѣи, тигра или отъ множества другихъ опасностей, сопряженныхъ съ изслѣдованіемъ мало населенныхъ, дикихъ или совсѣмъ необитаемыхъ и недоступныхъ областей. Тогда-же, на воздушномъ кораблѣ, онъ съ полнымъ комфортомъ, а стало быть и со свѣжими силами, можетъ совершать путь въ 40—50 разъ скорѣе, оставаясь внѣ всякой опасности: перелетъ черезъ Сахару онъ сдѣлаетъ на высотѣ, слѣдовательно, въ пріятной прохладѣ, въ теченіе 2—3 дней; пролетая черезъ вредныя для здоровья лѣса и болота, онъ не заразится развивающимися въ нихъ бактеріями; аэростатъ для ученаго не только экипажъ, но и домъ съ лабораторіею, останавливающейся на любой высотѣ; съ высоты этой онъ можетъ дѣлать прекрасныя фотографическія снимки, замѣняющіе карты съ тѣмъ или другимъ масштабомъ.

Путешествія на полюсы земли, поглотившіе столько жертвъ и въ 100 разъ больше денегъ, чѣмъ сколько нужно для построения рациональнаго аэростата, будутъ дѣломъ пятидневной веселой прогулки, со всѣми удобствами.

Лучше, чѣмъ теперь, будутъ изучены атмосферическія теченія высшихъ слоевъ атмосферы и другія метеорологическія явленія.

Какъ двинется фабричная промышленность съ введеніемъ газоваго воздухоплаванія! Сколько для аэростатовъ надо желѣза, стали, водорода, которымъ, современемъ, несомнѣнно, будутъ работать газовые двигатели аэростата... Гніющее и пропадающее пойдетъ на пользу человѣка, на облегченіе его жалкой жизни, на улучшеніе его обстановки...

Человѣчество приобрѣтетъ новый всемірный океанъ, дарованный ему какъ бы нарочно для того, чтобы связать людей въ одно цѣлое, въ одну христіанскую семью. Какъ-же достигнуть намъ благодѣяемыхъ воздухоплаваніемъ!

Деньги тутъ серьезной роли играть не могутъ; довольно построения одного воздушнаго корабля, чтобы поставить на ноги дѣло; построеже-же одного аэростата, и съ верфью<sup>\*)</sup>, не потребуетъ болѣе 200 тысячъ рублей. Вообще, это деньги небольшія, а при общемъ сочувствіи къ воздухоплаванию, онѣ и вовсе нуль; панамское дѣло поглотило бесполезно въ 10000 разъ болѣе; сочувствіе общества къ авторитету знаменитаго Лессепса дало такія деньги; множество предпріятій нуждаются въ милліонахъ и находятъ ихъ.

Мы не имѣемъ авторитета Лессепса и можемъ приобрести сочувствіе общества только возбужденіемъ вѣры; въ этомъ трудѣ<sup>\*)</sup> и сдѣлалъ все, что пока могъ, для ея возбужденія въ читателяхъ.

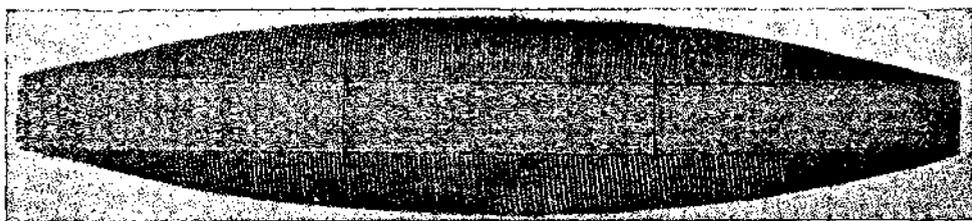
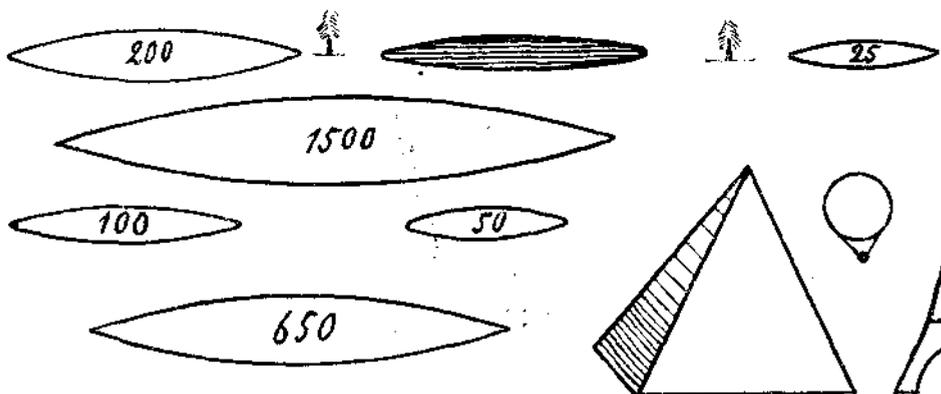
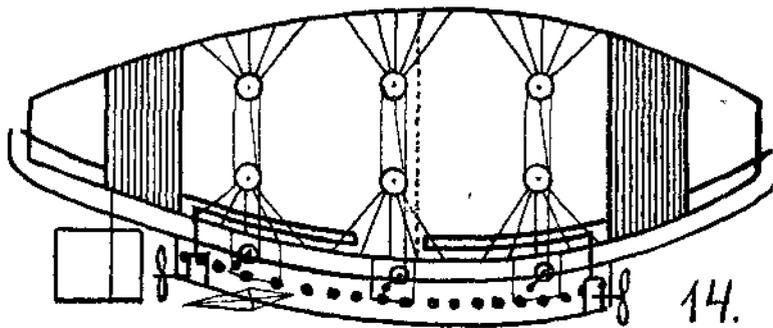
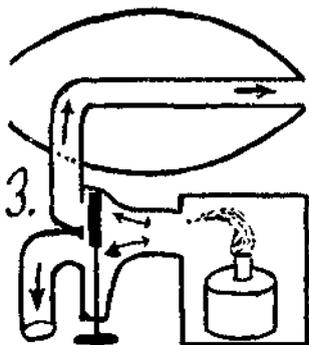
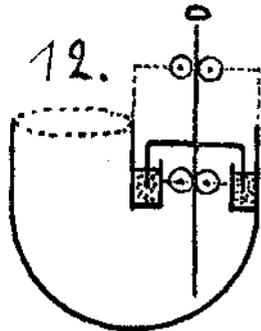
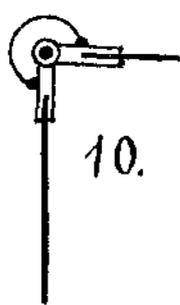
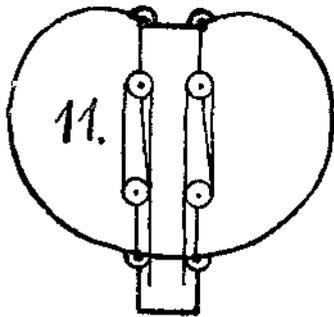
Безъ сомнѣнія, я могу ошибаться; но мое заблужденіе не важно, потому что, при самыхъ неблагопріятныхъ условіяхъ, оно будетъ стоить обществу ничтожной для него суммы. Ваша-же ошибка, которая можетъ быть и слѣдствіемъ невниманія, лишитъ человѣчество неисчислимыхъ выгодъ; а если и не лишитъ совсемъ, то во всякомъ случаѣ отдалитъ ихъ, что опять таки пахнетъ милліонами, не считая незначительныхъ потерь.

Итакъ прошу вниманія у тѣхъ, кто можетъ его дать. Вниманіе родитъ остальное, необходимое для вылюпленія идеи.

---

\*) „Простое ученіе о воздушномъ кораблѣ“.

*К. Циолковскій.*



# МЕТАЛЛИЧЕСКІЙ ДИРИЖАБЛЬ.

(Въ чертежамъ),

**М а с ш т а б ъ п е р е м ѣ н н ы й.**

1. Ангаръ. Не надутая оболочка. Бока изъ волнистаго металла.
2. Раздутый дирижабль.
- 3, 4 и 5. Поперечный разръзъ оболочки (1 и 2). Точки означаютъ шалверное соединеніе. Кружечки—разръзы трубъ.
- 6, 7, 8, 9 и 10. Шалверное соединеніе боковъ оболочки съ основаціями ея.
11. Стягиваніе оболочки для полученія внутри нормальнаго давленія.
12. Предохранительный клапанъ.
13. Какъ измѣнится температура газа въ оболочкѣ дирижабля.
14. Простѣйшій проектъ металлическаго дирижабля. Видны: волнистая поверхность, стягиваніе оболочки съ помощью блоковъ, перегородка, двѣ трубы—для измѣненія температуры газа, галерея, гондола, два руля, гребные винты.
15. Размѣры аэронатовъ въ сравненіи съ размѣрами башни Эйфеля, пирамиды Хеопса, сосенъ, баллонъ-напѣфа Жиффаръ и палубы океанскаго парохода. Числа показываютъ количество пассажировъ дирижабля.

16. Модель изъ жести въ раздутомъ состояніи. Видъ сверху. Длина модели равна 2 метрамъ; и мои модели и ~~н~~ действительные дирижабли всецѣло устроены изъ металла.

**Приходите посмотрѣть мои модели въ любую Среду, въ 6 час. веч.  
Адресъ мой: Калуга, Коровинская, 61 (противъ ЯСЕМЬ).**

Слѣдующія брошюры можно достать у меня и у П. П. Каннинга,  
(Калуга, Никитскій пер.).

Простое ученіе о воздушномъ кораблѣ. (Цѣна 50 коп.).

Защита аэроната. (Цѣна 10 коп.).

Устройство летальнаго аппарата птицъ и насекомыхъ. (Цѣна 20 коп.).

Первая модель чисто металлическаго аэроната. (Цѣна 15 коп.).

Простѣйшій проектъ металлическаго аэроната. (Цѣна 10 коп.).

Исслѣдованіе міровыхъ пространствъ реактивными приборами. (Цѣна 15 коп.).

Второе начало термодинамики. Изд. Калужскаго О-ва Изученія Природы Мѣстнаго Края (Цѣна 1 руб.).

Нирвана. Съ прибавленіемъ чертежей металлическаго дирижабля, съ краткимъ его описаніемъ. (Цѣна 15 коп.).

Таблица металлическихъ дирижаблей. (Цѣна 20 коп.).

Предполагается полное изданіе: Исслѣдованіе Міровыхъ Пространствъ Реактивными приборами. Цѣна 1 руб. Желających имѣть это изданіе прошу заранѣе меня увѣдомить.

**О полученіи брошюры прошу увѣдомлять открыткой.**

**Брошюры высылаю немедленно на полученіи почт. марки или денегъ.**