

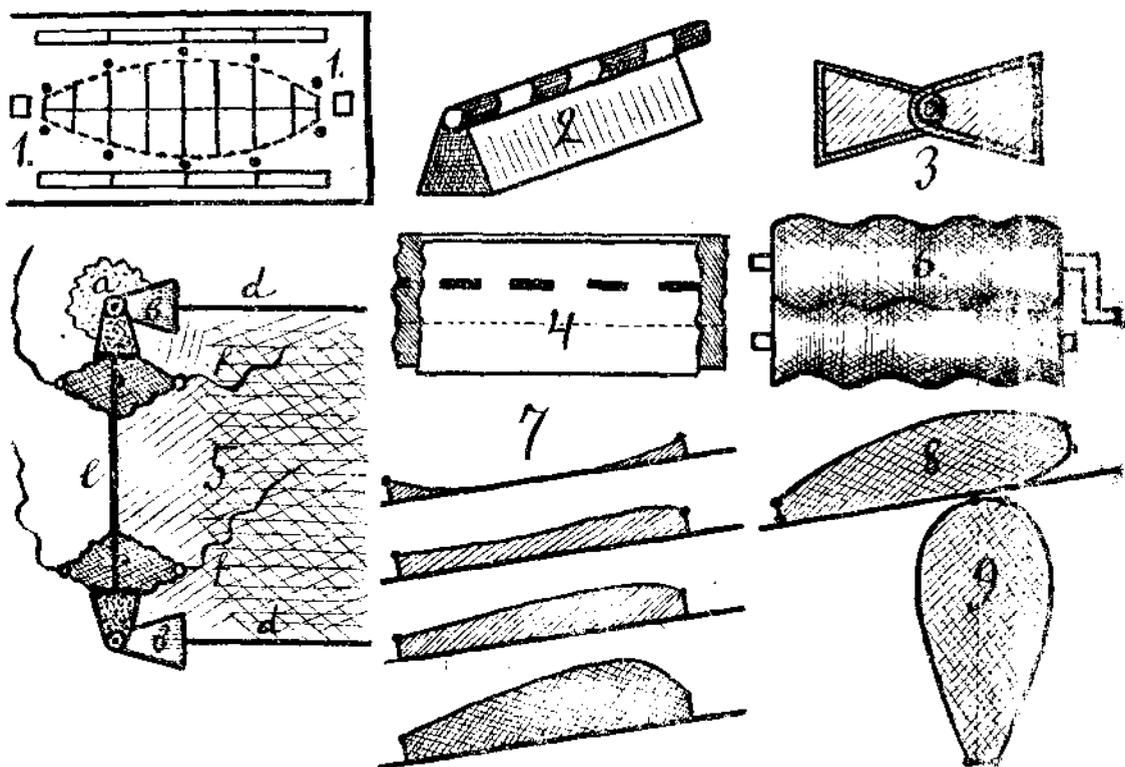
К. Циолковский.

# 1. Дополнительные техническия данныя

построению металлической оболочки дирижабля безъ дорогой верфи.

## 2. Отзывъ Леденцовскаго Общества

о моемъ дирижаблѣ.



Издание лица, пожелавшаго остаться неизвѣстнымъ

АДРЕСЪ АВТОРА: Калуга, Корвинская, д. № 61, К. Э. Циолковскому.

ЦѢНА 15 КОП.

КАЛУГА.

Типографія С. А. Семенова, Пивятскій пер., соб. домъ.

1915.

# СХЕМА

дирижабля изъ волнистаго металла.

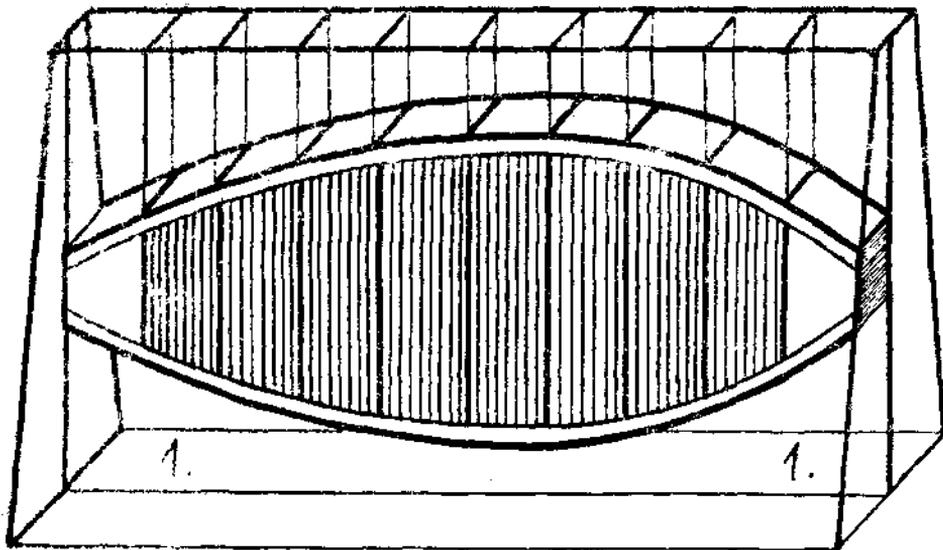
(Описание частей сверху внизъ).

1. Ненадутая висящая оболочка дирижабля.

Верхнее продольное основаніе, или полоса.

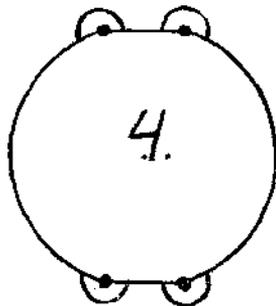
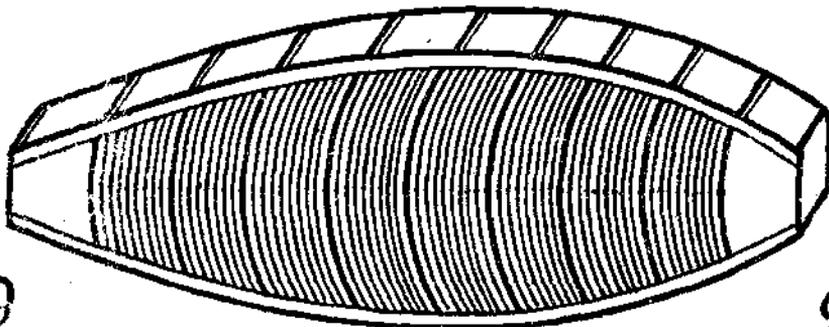
На ней шалнерное соединеніе, закрытое полу-трубами.

Волнистая боковина съ поперечными волнами. Полу-труба.



$3 \times 5 = 15.$

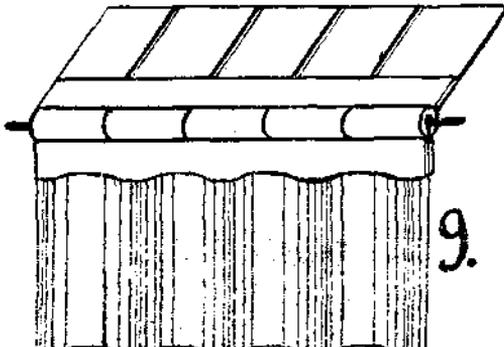
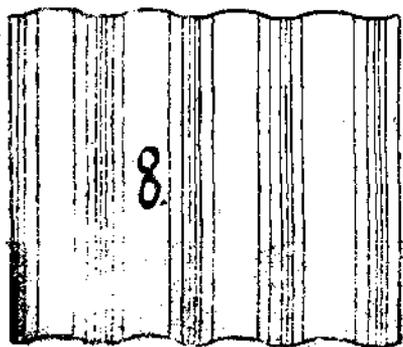
2. То-же, но оболочка надута. Справа виденъ конечный прямоугольникъ или квадратъ.



3, 4, 5. Поперечное сѣченіе оболочки. Полу-трубы. Шалнерное соединеніе, верхнее основаніе, волнистая боковина, нижнее основаніе и такъ далѣе.



6, 7. Петли соединенія.

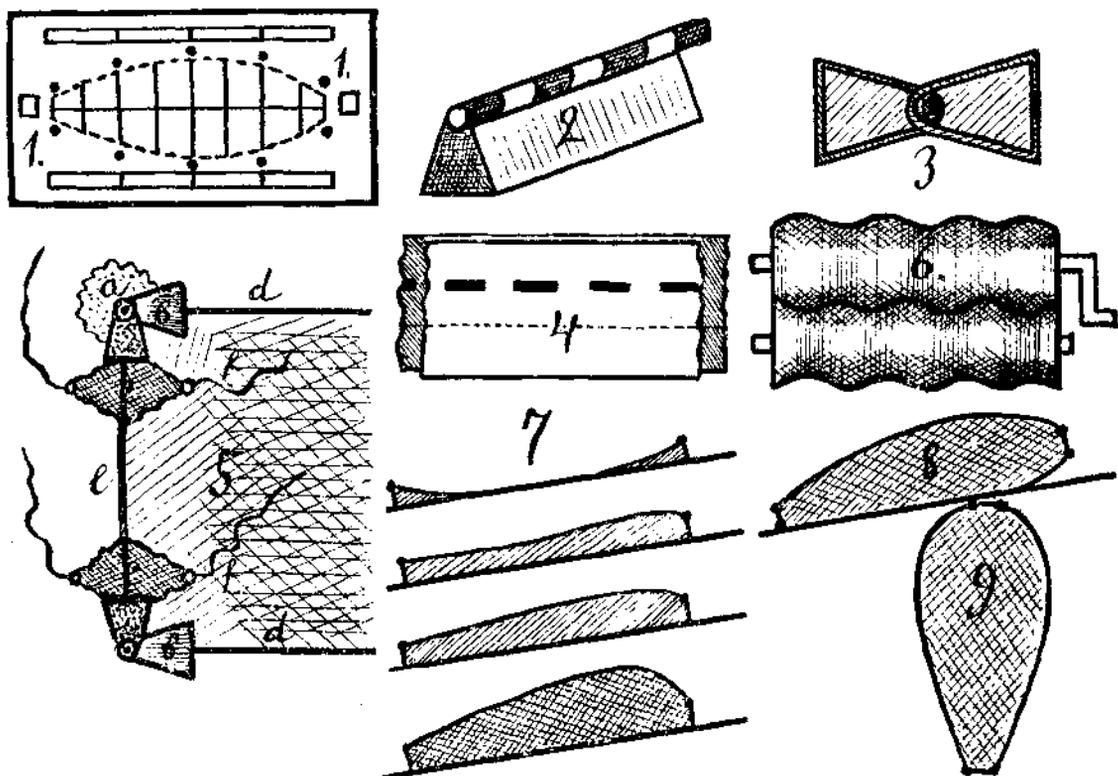


8. Волнистая поверхность.

9. Верхнее основаніе. Шалнерное соединеніе. Волнистая боковина.

$3 \times 5 = 15.$

## Построение металлической оболочки дирижабля и наполнение ее газомъ на слегка наклонной платформѣ.



### Схематическіе чертежи и ихъ описание.

1. Горизонтальная или слегка наклонная платформа, на которой строится оболочка въ плоскомъ видѣ. На ней обозначены линіи, полезныя для построения металлической оболочки дирижабля. Точки кругомъ средней части означаютъ невысокіе столбы съ блоками, съ помощью которыхъ подтягиваютъ готовую оболочку при наполненіи ее газомъ. 2. Видъ пустотливой петли со стержнемъ. 3. Поперечный разрывъ двухъ соединенныхъ петель. 4. Полосы, временно соединенныя между собою, для пробиванія дыръ. Изъ полосъ этихъ выгибается пара петель. 5. Построение оболочки на платформѣ. Сначала, въ горизонтальномъ положеніи готовится основаніе (е) съ балками (с), петлями (в) и полу-трубами (а). Затѣмъ, часть готовой полосы основанія ставится вертикально, какъ изображено на чертежѣ 5. Далѣе привариваются къ петлямъ поперечные волнистые листы (д), которые свариваются также и между собою. 6. Схематическій видъ вальцовъ, съ помощью которыхъ, постепенно, наводятъ волны на гладкую металлическую поверхность. 7. Последовательныя фазы при надуваніи готовой оболочки газомъ. 8. Моментъ, когда оболочка, удерживаемая слѣва, готова подняться и стать вертикально, какъ изображено на чертежѣ 9. 7—9 чертежи даютъ поперечное сѣченіе оболочки.

Построение и надувание дирижабля газомъ въ висячемъ положеніи требуетъ дорогой верфи. Милліонные расходы на верфь съ самаго пачала, хотя-бы и грандіознаго, но новаго дѣла, весьма нежелательны. Кромѣ того и построение въ отвѣсномъ положеніи представляетъ нѣкоторыя неудобства.

Теперь я разработала другой способъ построения и надувания дирижабля: на ровной цементированной поверхности земли или на параллельной ей невысокой, въ ростъ человѣка, платформѣ.

Тогда она строится на столбахъ, такъ чтобы подъ ней могли ходить рабочіе. *Но можно вполне довольствоваться и выравненной поверхностью почвы, прикрытой деревянными досками.* Легкій наклонъ полезенъ, на случай дождя, для стеканія воды.

Далѣе часто буду ссылаться на „Таблицу Дирижаблей“. Приводимыя числа будутъ обозначать номеръ строкъ имѣющей тамъ на 6 страницъ таблицы.

Мѣсто для платформы лучше выбрать защищенное отъ бурь окружающими высокими предметами: деревьями, зданіями, горами. Также хорошо выбрать теплый климатъ, гдѣ можно работать почти весь годъ на открытомъ воздухѣ. Дождь и градъ не могутъ повредить строящейся или готовой и надутой оболочкѣ дирижабля, при среднихъ его размѣрахъ.

Размѣры платформы въ длину и ширину, приблизительно, опредѣляются размѣрами оболочки въ нераздутомъ состояніи, т. е. строками таблицы 1 и 3.

На платформѣ вычерчиваютъ: ось, центръ, координаты, периметръ плоской оболочки предполагаемаго дирижабля, форму продольныхъ полосъ (черт. 1) и конечные квадраты.

Для этого пользуются указаніями таблицъ на страницахъ 5 и 6 („Таблица Дирижаблей“).

На металло-прокатныхъ заводахъ дѣлаются металлическіе листы, возможно большей длины и ширины. Эти листы тамъ еще свариваются, чтобы достигнуть еще большихъ размѣровъ въ длину и ширину. Если нужно, они предохраняются отъ ржавленія слоемъ металла. Хорошо для покрытія желѣза свинецъ и третникъ, т. е. сплавъ 2 частей свинца съ одной частью олова.

Можно оболочку, уже изготовленную, покрывать краской или металломъ новѣйшимъ пульверизаціоннымъ способомъ.

Тамъ же, на заводахъ, листы испытываются на прочность и непроницаемость, какъ описано далѣе.

На мѣсто постройки листы доставляются въ роллахъ, т. е. наматанными на легкіе валы—въ катушкахъ. Толщина листовъ опредѣляется строками 5 и 6.

По даннымъ техническихъ конторъ, сталь простая и покрытая, напр. никелированная, также латунь толщиной отъ 0,07 мм. имѣются въ любомъ количествѣ шириною около 25 сант. \*) и длиною до 100 метровъ.

При большей толщинѣ и ширина, конечно, можетъ быть больше. Алюминій предлагаютъ въ листахъ длиною въ 180 сант., шириною въ 60 сант., при толщинѣ въ 0,1 мм. (Москва, Техн. конг. Класъ Фрелинъ). Вогау и К° (Москва) изготовляютъ жестъ отъ 0,15 мм. толщины при ширинѣ около одного аршина и длинѣ 2—3 аршинъ.

Но ничто не мѣшаетъ намъ, по особому заказу, измѣнить эти данныя въ извѣстныхъ предѣлахъ. Нѣтъ никакихъ основаній сомнѣваться, что заводы, при нѣкоторыхъ приспособленіяхъ, могутъ приготовить, желанной

\*) Вообще, отъ 5 до 12 сант., но по особому заказу—25 сант. Изъ этого видно, что значить особый заказъ и вліяніе спроса.

или горячей прокаткой, даже очень тонкіе листы—шириною отъ одного метра и длиною до 100 метровъ и болѣе. Конечно, часть длинныхъ листовъ окажется съ изъянами; но она можетъ быть отброшена или исправлена. Бракованные листы, будучи разрѣзаны, пойдутъ въ продажу. Только въна болѣе длинныхъ листовъ будетъ немного больше.

Болѣе широкіе и длинные листы можно получать соединеніемъ малыхъ разными способами, напр., автогенною сваркою съ помощію электричества или ацетилено-кислороднымъ пламенемъ.

На заводахъ же готовятъ болѣе толстые листы для верхней и нижней полосъ (4, 10 и 11).

Также—петли, (черт. 2 и 3) въ видѣ длинныхъ гибкихъ стержней, полу-трубы (см. черт. 5, а) и балки (черт. 5, с).

Основаніе сѣченія петель, приблизительно, равно высотѣ волнъ (27—29), остальные стороны раза въ полтора больше; такъ что периметръ сѣченія равенъ, приблизительно, упятеренной высотѣ волнъ (27—29). Вотъ какъ готовятся петли. Выдѣлываются прямоугольныя полосы указанной ширины и такой толщины, какъ основанія (10—11). Ихъ временно соединяютъ по двѣ, накладывая одну на другую, и на станкѣ пробиваютъ рядъ прямоугольныхъ отверстій, оставляя нѣсколько меньше промежутки (черт. 4). На станкѣ же этимъ лентамъ придаютъ видъ петель (2); шовъ въ петлѣ заваривается. Такія петли хорошо между собою сходятся и соединяются стержнемъ. Промежутки дѣлаютъ по математическому расчету, вѣ зависимости отъ толщины стержня и петель.

Пустотѣлыя продольныя балки, по краямъ основаній, (черт. 5, с.) назначаются для приданія известной степени жесткости основаніямъ; также онѣ необходимы для укрѣпленія тросовъ стягивающей системы, для привѣшивания и удержанія оболочки, при наполненіи ея газомъ,—для прицѣпленія гондолы и т. д. Толщина балокъ не менѣе толщины основаній (10—11), діаметръ ихъ не превышаетъ чиселъ (12). Мѣсто прикрѣпленія тросовъ, крюковъ и т. д. у балокъ имѣетъ особое утолщеніе во всю ихъ длину (черт. 5). Форма ихъ можетъ быть очень разнообразна.

Полу-трубы назначаются для предохраненія отъ утечки газовъ въ шалверномъ соединеніи волнистыхъ боковинъ съ основаніями (черт. 5, а). Толщина ихъ матеріала не превышаетъ толщины волнистой оболочки (5), а діаметръ сѣченія опредѣляется размѣрами петель (черт. 5, в).

Петли (черт. 5, в), балки (с), основаніе (е) и полу-трубы (а) соединяются и свариваются на платформѣ согласно чертежу.

Построеніе начинается съ одного конца оболочки и кончается другимъ. Листы на платформѣ развертываются, обрѣзаются, гофрируются, уравниваются, соединяются и спаиваются или свариваются понемногу.

Такъ какъ гофрируемые листы могутъ быть очень длинны, то наведеніе на нихъ волнъ совершается машиной, въ родѣ изображенной схематически на черт. 6. Листы прокатываются многократно черезъ рядъ такихъ машинъ. Мой личный опытъ показалъ, что наведеніе волнъ этимъ способомъ исполнѣе возможно.

По даннымъ техническихъ конторъ автогенная сварка применяется почти ко всѣмъ металламъ. Горѣлки для нагреванія и свариванія алюминія предлагаются для толщины металла отъ 0,3 мм., т. е. для матеріала, годнаго для постройки оболочки въ 10 метровъ высоты. Горѣлки для сварки желѣза указываются для толщины его отъ 0,5 мм. (Беккеръ и Михелесъ, Спиваковъ и Шполянскій, Павелъ Вортманъ). Но значитъ ли это, что имѣтъ

горѣлокъ для болѣе тонкихъ листовъ?— по крайней мѣрѣ, онѣ могутъ же быть приготовлены; только на нихъ, пока, нѣтъ спроса.

Для сварки желѣза употребляется теперь электричество и ацетилено-кислородное пламя; для сварки алюминія, особенно тонкаго, берется пламя водородо-кислородное, бензино-кислородное, газо-кислородное, спирто-кислородное, а при очень тонкихъ листахъ можетъ быть даже употреблена обыкновенная паяльная лампа. При свариваніи алюминія необходимъ особый порошокъ, пока очень дорогой (3 р. за 100 граммовъ).

Ацетилено-кислородное пламя для свариванія желѣза предпочтительнѣе, потому что даетъ наивысшую температуру. Смѣсь газовъ можетъ быть такъ урегулирована, что пламя будетъ имѣть восстанавливающую силу и щорча металловъ окисленіемъ (кромѣ алюминія) станетъ невозможной.

Есть и снаряды для химической рѣзки желѣза, стали и чугуна. Для этого горѣлкой накаляютъ отрѣзаемое мѣсто, а затѣмъ сжигаютъ его струей кислорода. Это удобный способъ для ремонтрованія оболочки и исправленія листовъ.

Сущность электрической сварки, наиболѣе практическимъ способомъ, состоитъ въ томъ, что два свариваемые листа сжимаются посредствомъ двухъ роликовъ въ какой-либо точкѣ. Ролики соединяются съ полюсами динамомашинны или трансформатора, дающаго токъ съ небольшимъ вольтажемъ. Въ мѣстѣ нажатія листовъ происходитъ нагрѣваніе электричествомъ и свариваніе. При движеніи роликовъ, свариваніе листовъ идетъ послѣдовательно. Попятпо, что не всегда этотъ способъ примѣнимъ—и безъ ацетилено-кислороднаго пламени намъ не обойтись.

На платформѣ (черт. 1) устраиваются сначала части длинной полосы основанія.

Ставить двѣ противоположныя части продольныхъ основаній на платформѣ отвѣсно, какъ бока лодки (черт. 5).

Понемногу присоединяютъ къ нимъ и привариваютъ поперечныя волнистыя листы. Одинъ—спизу, второй—сверху.

Опять, третій снизу, четвертый сверху и т. д. пока не дойдутъ до другихъ готовыхъ частей основаній. Тогда къ двумъ первымъ частямъ основаній привариваются новыя двѣ, а къ нимъ—волнистыя поперечныя листы, которые свариваются и между собою. Такъ поступаютъ, пока не дойдутъ до противоположнаго конца оболочки. При свариваніи частей пользуются особенными подставками и приспособленіями.

Наконецъ, прямоугольниками заделываются концы оболочки. Всякая устроенная и пока доступная часть оболочки не только вполне отдѣляется, но и испытывается на прочность и непроницаемость. Последнее испытаніе дѣлается такъ: сильной струей воздуха производятъ давленіе на одну сторону сомнительной части; другая, смазанная мыльной водой, даетъ пузыри, если проницаема для газа.

Иногда удобнѣе испытываемую поверхность, смоченную мыльной водой, покрыть стекляннмъ колпакомъ съ мягкими плотно-прилегающими къ поверхности краями. Въ колпакѣ разрѣжается воздухъ. Тогда увидимъ внутри прозрачнаго колпака пузыри, если есть отверстія въ поверхности.

Не надо забывать во время постройки оболочки помѣщать внутри ея все, что тамъ должно быть: *блочный механизмъ* для сжатія оболочки, нагрѣвательныя металлическія трубы, кольца, крюки, мягкія перегородки, если онѣ есть, и т. д. Къ наружнымъ частямъ тоже надо придѣлывать все необходимое, пока оболочка лежитъ на платформѣ: приспособленія для прила-

живанія гондолы къ балкамъ и для удержанія оболочки отъ улета при наполненіи газомъ. предохранительные клапаны, камеры съ валами для наматыванія внутреннихъ тросовъ и стягиванія оболочки, крюки, регуляторы температуры и проч. Кольца, крюки и тросы прикрѣпляются къ угловымъ частямъ длинныхъ оснований (черт. 5, f), гдѣ привариваются, для жесткости оснований, продольныя пустотѣлыя балки (черт. 5, с).

Нагрѣвательныя трубы прилаживаются въ висячемъ положеніи къ нижнимъ тросамъ, на нѣкоторомъ разстояніи отъ нижняго основанія.

\* \* \*

Когда оболочка готова, ее немного надуваютъ воздухомъ, насыщеннымъ какимъ нибудь пронзительно-пахучимъ веществомъ. По запаху можно замѣтить проникаемыя мѣста, которыя для лучшаго опредѣленія еще разъ мажутъ мыльной водой и, по пузырямъ, находятъ и задѣлываютъ отверстія. Затѣмъ воздухъ, по возможности, выгоняютъ и уже выпускаютъ водородъ. Описанное далѣе наполненіе газомъ и его возможность основано на моихъ опытахъ въ водѣ съ бронированными оболочками формы аэростата, наполняемыми воздухомъ.

Теорія показываетъ, что явленіи наполненія, при этомъ происходящія, совершенно тождественны съ явленіями наполненія оболочки дирижабля газомъ. Надо только, чтобы вѣсъ опытнаго бронированнаго мѣшочка (опъ обклеивался свинцовой дробью или пластинкамъ желѣза), по отношенію къ его полной подъемной силѣ, былъ такой же, какъ и вѣсъ оболочки аэростата по отношенію къ его полной подъемной силѣ.

\* \* \*

При надуваніи оболочки водородомъ одни тросы (черт. 5) тянутъ внизъ, другіе — вверхъ. Для послѣдняго дѣйствія тросы перекидываются черезъ блоки, помѣщенные на столбахъ — сравнительно невысокихъ (въ  $\frac{1}{6}$  высоты нераздѣтой оболочки). Они окружаютъ периметръ плоской оболочки кругомъ (черт. 1).

Цѣль этихъ тросовъ сдерживать поднятіе и опусканіе частей оболочки при надуваніи. Этимъ предохранимъ оболочку отъ порчи при наполненіи газомъ. Когда газъ занимаетъ одну четвертую часть полного объема оболочки, она уже болѣе половины своего вѣса потеряла. Тогда, удерживая внизу гондольную часть оболочки, позволяютъ противоположной части подняться силою газа вверхъ. Оболочка принимаетъ нормальное положеніе (черт. 9), по ее должно прочно прикрѣпить къ платформѣ за гондольную часть.

Хотя оболочка еще и давитъ на землю, но, безъ удержанія тросами, газъ устремляется къ одному изъ концовъ оболочки, продольная ея ось принимаетъ вертикальное положеніе и оболочка можетъ быть испорчена — давлениемъ газа и неправильностью формы.

Надо соблюдать, чтобы обѣ гондольныя части оболочки находились на одной высотѣ или на одномъ разстояніи отъ горизонтальной плоскости. Когда оболочка теряетъ весь вѣсъ и даже будетъ стремиться вверхъ, можно присоединить гондолу. Послѣ этого еще болѣе наполняютъ оболочку газомъ (не болѣе  $\frac{3}{4}$  ея объема) и стягиваютъ ее блочнымъ сцепленіемъ. Тогда достигнемъ устойчивости продольной оси, т. е. оболочка не будетъ грозить намъ устремиться однимъ концомъ вверхъ.

\* \* \*

Очень малые опытные аэростаты съ очень тонкой оболочкой, т. е. аэростаты, предназначенные для опыта и для обученія строенію, а не для непосредственныхъ примѣненій, могутъ устраиваться изъ бѣлой жести, изъ оцинкованнаго желѣза или изъ латуни, причѣмъ части ихъ вполне доста-

точно соединять спайкой. Даже къ болѣе значительнымъ оболочкамъ можно примѣнять, иногда легкоплавкіе сплавы. Только части ея нужно соединять прочно, зацѣпнымъ образомъ, т. е. кленаніемъ, спиваніемъ, фальцеваніемъ и т. д. Плотное и прочное зацѣпное соединеніе, для полной непроницаемости, тогда заливается сплавомъ.

Если бы въ этомъ случаѣ и распаялся отъ чего нибудь шовъ и даже проникшій наружу газъ отъ чего нибудь загорѣлся, то и это, при зацѣпномъ соединеніи, никакой опасности не представило бы.

\* \* \*

Построеніе дирижабли на плоскости и надуваніе его въ этомъ состояніи газомъ даетъ громадную смѣлость нашему проекту. Во-первыхъ, построеніе удобно, потому что всѣ части легко доступны, а во вторыхъ—большіе размѣры оболочки и верфи не такъ страшатъ. Страшать большіе размѣры, при построеніи на верфи, не только многомилліонные расходы на верфь, но и самыя небывалыя размѣры построекъ и затруднительность построенія оболочки въ ствѣсномъ положеніи. Напротивъ, при употребленіи платформы, дѣло можетъ расширяться послѣдовательно, безъ излишнихъ тратъ. Постепенно расширяя и удлиняя платформу, мы будемъ понемногу увеличивать и размѣры дирижаблей, пока не дойдемъ до наиболѣе выгодныхъ. Можетъ быть, улучшеніе матеріаловъ и нѣкоторыя измѣненія въ конструкціи дадутъ возможность превысить всѣ наши мечты и расчеты.

\* \* \*

## 2. Отзывъ о моемъ дирижаблѣ экспертной комиссіи Общества содѣйствія успѣхамъ опытныхъ наукъ и ихъ практическихъ примѣненій — имени Х. С. Леденцова.

Въ текстѣ отзыва, въ скобкахъ, ставлю и свои возраженія на него, основанныя на моихъ трудахъ и другихъ данныхъ, извѣстныхъ комиссіи. Отзывъ относится къ 16 мая 1914 г. Вотъ онъ вмѣстѣ съ моими возраженіями.

\* \* \*

Изобрѣтатель предлагаетъ изготовить оболочку аэростата изъ тонкихъ листовъ желѣза, толщиной въ 0,15 миллим., (Предлагаю, вообще, металл; родъ же металла зависитъ отъ размѣровъ аэростата и многихъ другихъ обстоятельствъ. Также и определенной толщины я никогда не предлагалъ: толщина обратно пропорціональна плотности металла и прямо пропорціональна размѣрамъ оболочки; такъ что можетъ быть въ 60 разъ толще, чѣмъ указано комиссіею), соединенныхъ посредствомъ спайки оловомъ, (мой модели я паялъ сплавомъ олова со свинцомъ и дѣлалъ это за неимѣніемъ автогеннаго оборудованія; части оболочки, даже 16 дѣтъ тому назадъ, я предлагалъ соединять свариваніемъ. См. мое „Простое ученіе“, стр. 45. Иногда можно допустить прочное и плотное зацѣпное соединеніе, въ родѣ фальцеванія, ешиванія и т. д., —заливаемое, ради полной непроницаемости, легкоплавкимъ сплавомъ, въ родѣ *третина*. См. „Простѣйшій Проектъ“, стр. 10. Тогда и въ случаѣ мѣстной распайки, части останутся соединенными и мало пропускающими газъ. Такой способъ постройки въ особенности примѣнимъ къ малымъ дирижаблямъ, съ очень тонкой оболочкой. Модели, назначаемыя для опытовъ и обученія строенію, могутъ строиться простой спайкой, даже безъ зацѣпнаго соединенія) въ непроницаемую для газа

оболочку, лишенную жесткости въ поперечномъ къ модели направлеши, т. е. способную раздуться въ бока. Современная техника допускаетъ изготовленіе такихъ тонкихъ листовъ (и даже во много разъ тоньше; напр. у меня есть листы изъ красной мѣди толщиной въ 0,05 мм., т. е. въ 3 раза тоньше) лишь при весьма малой ихъ ширинѣ; по преискурантамъ специальныхъ заводовъ, при такой толщинѣ предлагается желѣзо холодной прокатки въ видѣ полосъ шириною лишь до 200 мм. (и даже вдвое шире; такъ находящаяся у васъ, въ Леденцовскомъ обществѣ, моя модель сдѣлана изъ листовъ въ 0,15 мм. толщины и около 383 мм. ширины). Но допустимъ, что удалось при помощи горячей прокатки получить и болѣе широкіе листы этой толщины; (Технич. Бюро „Эргъ“ предлагало мнѣ сталь и желѣзо, крытая предохраняющимъ отъ окисленія металломъ, толщиной отъ 0,07 мм., шириною до 250 мм. и длиною до 100 метровъ; Х. Гринъ, изъ Варшавы, предлагаетъ латунь въ роллахъ большой длины и шириною около 320 мм., при толщинѣ въ 0,07 мм. Изъ этой латуни у меня даже сдѣлана модель. Воганъ предлагаетъ желѣзо въ 0,15 мм. толщины и шириною въ 20 дюйм., или въ 510 мм. ширины, также желѣзо толщиной въ 0,20 мм. такой же ширины и въ 2 арш. длины. Но, конечно, ничто не препятствуетъ, кромѣ отсутствія спроса, приготовить это тонкое желѣзо въ роллахъ неопредѣленно большой длины и гораздо большей ширины. Класъ Фрелинъ предлагаетъ алюминій толщиной въ 0,10 мм., шириною въ 600 мм. и длиною въ 1800 мм.) тогда они будутъ очень коротки, иначе ихъ нельзя будетъ выкатать (мы уже видѣли, что металлы можно готовить, какъ проволоку, неопредѣленно большой длины). Въ томъ или иномъ случаѣ количество швовъ, подлежащихъ соединенію спайкой, какъ предлагаетъ авторъ изобрѣтенія, будетъ чрезвычайно велико; (даже при малыхъ оболочкахъ, листы около аршина ширины и большой длины не дадутъ особенно много швовъ; тѣмъ болѣе, если оболочки будутъ велики и листы толсты) предложенная имъ нежесткая форма въ то же время затрудняетъ исполненіе; (знакомство со способами постройки металлич. оболочки показываетъ обратное) допустимъ, что удалось бы получить плотное, непроницаемое соединеніе швовъ, надо поставить вопросъ: какое напряженіе мы могли бы допустить въ швахъ при раздуваніи баллона? А также: насколько надежными явились бы эти швы при мѣстомъ нагрѣваніи ихъ токомъ горячихъ газовъ (нагрѣвающая газъ трубы находятся вдали отъ оболочки и не могутъ возвысить ея температуру болѣе, чѣмъ на 50° Ц.), или даже горящимъ газомъ, выходящимъ, по предположенію автора, въ видѣ горящаго факела (кетати, сообщаю, что *факелъ* зажженного газа въ мѣстѣ даже простой спайки сплавомъ олова, выходя изъ отверстія, нисколько не расплавилъ и не испортилъ спайку. При большихъ отверстияхъ, неизвѣстно какихъ именію, думаю, что возможно и расплавленіе спайки) изъ случайнаго отверстія въ стѣнкѣ безъ опасности для азростата въ цѣломъ (однако не расплавляется горѣлка ацетилено-кислороднаго пламени, несмотря на его температуру въ 3000° Ц. Кромѣ того, эти возраженія и сомнѣнія сами собою отпадаютъ, имѣя въ виду автогенную сварку швовъ и высокую температуру плавленія металловъ оболочки; о напряженіи же и прочности оболочки мною сдѣланы подробныя вычисленія въ моихъ специальныхъ трудахъ, извѣстныхъ Обществу и давшихъ удовлетворительные выводы. Прочность и непроницаемость швовъ при автогенной сваркѣ достаточно изслѣдована и дала удовлетворительные результаты: сварка нѣсколько уменьшаетъ сопротивленіе сдвигающихся частей оболочки. Но благодаря ей волнистому строенію, это

не имѣть значенія) неминуемое расплавление спайки изъ олова исключаетъ возможность примѣненія этого способа соединенія швовъ. Здѣсь можно бы говорить о способѣ электрической сварки, (такую сварку я предлагалъ еще 16 лѣтъ тому назадъ въ моемъ „Простомъ ученіи“; стр. 45; теперь способы электрической сварки измѣнены къ лучшему) но слишкомъ малая толщина листовъ не даетъ увѣренности въ безупречной плотности полученнаго шва, принимая въ расчетъ возможность мѣстнаго окисленія, т. е. перегоранія желѣза. (Средній размѣръ моего дирижабля готовится изъ желѣза или стали толщины кровельнаго желѣза. Существуютъ *уже теперь* приспособленія для автогенной сварки такого желѣза (Павель Вортмайтъ). Ацетилено-кислородное пламя, при умѣломъ свариваніи, не окисляетъ, а восстанавливаетъ окислы. Беккеръ и Михелесъ имѣютъ горѣлки для свариванія алюминія толщинойъ отъ 0,3 мм., т. е. для оболочки въ 10 метровъ высоты. Но ничто не мѣшаетъ сваривать и болѣе тонкіе металлы).

Далѣе: изобрѣтатель не даетъ указаній о способѣ предохраненія оболочки отъ ржавленія (даю во всѣхъ своихъ трудахъ, напримѣръ, въ „Простѣйшемъ Проектѣ“; см. стр. 7), которое въ виду малой толщины слоя представляетъ серьезную опасность (однако желѣзные крыши, при досмотрѣ, могутъ существовать многіе десятки лѣтъ), а въ то-же время покрытіе слоемъ другого металла всей оболочки дастъ значительное увеличеніе вѣса (ранѣе я приводилъ примѣры листовъ или покрытыхъ предохраняющимъ слоемъ или не требующихъ покрытія, какъ латунь, алюминій. Только оцинкованное желѣзо поглощаетъ изъ кв. метръ своей поверхности около полъ фунта цинку, что для очень тонкихъ листовъ составляетъ дѣйствительно замѣтную часть; но оцинкованное желѣзо едва-ли и годится для небольшихъ оболочекъ; цинкъ съ желѣзомъ при покрытіи, въ мѣстѣ соприкосновенія, составляетъ особый сплавъ, который измѣняетъ свойства желѣза въ невыгодную сторону, въ отношеніи къ его прочности. Олово, свинецъ и органическое покрытіе составляютъ совершенно ничтожный процентъ на покрытомъ металлѣ. Впрочемъ олово для нашей цѣли негодится).

Жесткій каркасъ, обычный въ воздушныхъ судахъ существующихъ типовъ, изобрѣтатель замѣняетъ жесткими полосами вдоль корпуса (Всѣ, сравнительно, небольшія части оболочки очень жестки, но въ цѣломъ оболочка мягка, или точнѣе, гибка, — эластична), не давалъ ихъ профиля для случая большой модели и вопросъ о надежномъ соединеніи ихъ съ весьма сложной, (я показалъ, что она не сложна) составной оболочкой представляется невыясненнымъ (благодаря моделямъ, — совершенно выясненнымъ). Изобрѣтатель не представляетъ никакихъ данныхъ объ условіяхъ плотности и газонепроницаемости швовъ и самыхъ оболочекъ проектируемой толщины изъ желѣза и алюминія (я объяснялъ и доказывалъ математически въ своихъ трудахъ, что только оболочки въ десять разъ больше построенныхъ мною, при своемъ функционированіи, не нарушаютъ предѣла упругости, т. е. не даютъ трещинъ, деформаци и т. д. Тѣмъ не менѣе даже мои маленькія оболочки толщинойъ въ 0,07 мм. до сихъ поръ исправны и держатъ газъ недѣлями; чего же можно ждать при нормальныхъ ихъ размѣрахъ и толщинѣ? См. мой „Аэростатъ металлич. управляемый“, стр. 28).

При отсутствіи точныхъ опытныхъ данныхъ о физико-механическихъ свойствахъ матеріаловъ и швовъ въ указанныхъ условіяхъ нельзя рекомендовать постройку большихъ моделей (однако малыя модели сдѣланы, благодаря доброму содѣйствію Леденцовскаго Общества), но крайней мѣрѣ до подлежащихъ испытаній этихъ матеріаловъ и швовъ (опытами съ авто-

генной сваркой давно это сдѣлано и результаты получились всёми извѣстными и превосходными).

Все изложенное, а также и осмотръ присланной модели, заставляютъ оцѣнивать съ технологической стороны предлагаемую постройку модели (я хотѣлъ съ помощью Общества перейти къ болѣе солиднымъ размѣрамъ, т. е. сдѣлать шагъ впередъ), какъ пока еще весьма мало разработанную идею \*).

\* \* \*

Отзывъ 14 ученыхъ инженеровъ и математиковъ даютъ обратное заключение („у насъ, въ Россіи, существуетъ давно *вполнѣ разработанный проектъ*“... См. „Таблица дирижаб.“, стр. 2), но все же общество до извѣстной степени право, хотя несомнѣнно, что нѣкоторая техническая разработанность проекта есть, разъ существуютъ функционирующія чисто металлическія модели въ 2 метра длины. Кромѣ вопроса о техническомъ совершенствѣ проекта, надо еще рѣшить, заслуживаютъ ли мои многолѣтнія работы матеріальной и нравственной поддержки, не смотря даже на неполную техническую разработанность идей. Совершенная техническая разработанность грандіознаго изобрѣтенія и не можетъ быть, разъ изобрѣтеніе еще не введено въ жизнь. Первая швейная машина не только была плоха, но и викауда негодилась. Хорошо ли, что изобрѣтатель остался безъ поддержки и не могъ осуществить свою идею?

То-же, въ большинствѣ случаевъ, можно сказать и про судьбу другихъ изобрѣтеній и ихъ создателей. Давно-ли, въ Парижѣ, въ ничетѣ умеръ организаторъ холодильныхъ машинъ на пароходахъ для замораживанія продуктовъ!

Между тѣмъ сколько существуетъ людей, благосостояніе которыхъ основано на изобрѣтеніяхъ мыслителей, непризнанныхъ, неодобренныхъ, осмѣянныхъ, умершихъ въ нуждѣ, въ отчаяніи передъ людскимъ равнодушіемъ. Сколько труженниковъ облегчено благодаря, напримѣръ, швейной машинѣ! Насколько, благодаря ей, сдѣлались доступнѣе одежда и бѣлье! Неисчислимы эти выгоды, никогда не исчезающія, безсмертныя выгоды, плывущія въ безконечность! Неразумно же не сознавать оказываемыхъ намъ идейными людьми благодарій.

Оставши безпомощными изобрѣтателей, мы топчемъ вмѣстѣ съ тѣмъ и собственное свое благосостояніе.

Неизбѣжны ошибки; нерѣдко дешевая руда принимается за золото. Но лучше 1000 разъ ошибиться и поддержать одного достойнаго, чѣмъ имъ пренебречь. Одинъ этотъ за всѣхъ заплатитъ, покроетъ всѣ грѣхи нашего невѣденія.

К. Цюлковскій.

\*) Такой немного странный разборъ я отчасти себя объясняю тѣмъ, что коммиссія пренебрегла значеніе моей модели, сосредоточила на ней вниманіе въ ущербъ общему духу моихъ работъ.

## Изъ отзыва В. В. Рюмина

о моихъ трудахъ (см. „электричество и жизнь“, 1914 года № 6).

Съ земли на луну и дальше!..

(Грядущая возможность).

„Тяжело работать въ одиночку, многіе годы, при неблагоприятныхъ условіяхъ, и не видѣть ни откуда ни просвѣта, ни содѣйствія“.

*К. Э. Циолковскій.*

Тяжело положеніе ученаго, значительно опередившаго своихъ современниковъ, не понимаемаго ими, считаемаго „чудакомъ“, „маніакомъ“, но особенно тяжело оно въ странѣ малокультурной, привыкшей плестись въ хвостѣ цивилизованныхъ націй, боящейся проявить инициативу научной мысли и ждущей, когда эта мысль придетъ „съ запада“.

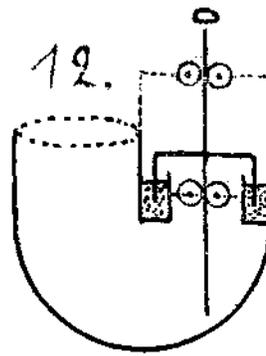
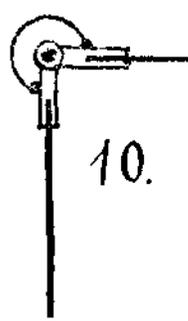
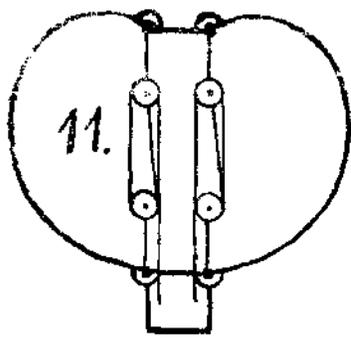
Въ такомъ положеніи находится маститый авторъ строкъ, взятыхъ эпиграфовъ этой замѣтки, первый изобрѣтатель управляемаго металлическаго аэронаута, К. Э. Циолковскій. Строки эти заимствованы нами изъ новой брошюры его: „*Исслѣдованіе мировыхъ пространствъ реактивными приборами*“, въ которой развиваются уже не разъ высказанныя Циолковскимъ мысли о возможности свободнаго передвиженія не только по водамъ воздушнаго океана, но и въ безвоздушномъ пространствѣ, раздѣляющемъ планеты солнечной системы.

Какая великолѣпная, какая гениально смѣлая мысль! Мысль, подкреплѣнная глубокимъ знаніемъ, точными математическими выводами, мысль, заставляющая усиленно биться наше сердце, открывающая намъ доступность мировыхъ пространствъ.

Болѣе 20 лѣтъ развивалъ К. Э. Циолковскій идею управляемаго аэронаута съ сжимаемой оболочкой. Мы же ждали, пока въ Германіи Цепелинъ осуществилъ (правда, не въ совершенной формѣ) идею нашего соотечественника, и ничѣмъ не поддержали его. Между тѣмъ проектъ Циолковскаго далеко не фантазія, правильность его расчета неоднократно была подтверждена цѣлымъ рядомъ ученыхъ и инженеровъ, но по свойственной намъ косности проектъ такъ и остался не осуществленнымъ. Пройдутъ еще годы, аэронауты Циолковскаго, только подъ фирмой какого-нибудь нѣмца, станутъ рѣзать по воздуху, и мы съ гордостью скажемъ: „а вѣдь эта наша идея, мы только не успѣли ее осуществить“. Вѣдь такъ было уже съ паровой машиной, изобрѣтенной ранѣе Уатта нашими соотечественникомъ И. И. Ползуновомъ, такъ было съ лучами Рентгена, открытыми Каменскимъ, такъ будетъ и съ воздушнымъ кораблемъ Циолковскаго.

Боишься, что такъ же будетъ и съ его идеей о завоеваніи человѣкомъ междупланетнаго пространства. О ней вспомнили и много говорили въ концѣ прошлаго года потому, что извѣстный конструкторъ аэроплана Эсно Пельтри вскользь высказалъ нѣчто подобное.

И то хорошо! Получилось какъ бы освященіе съ запада, стало не страшно говорить о томъ, что замалчивали, словно боясь, чтобы кто-то знающій и умный не укорилъ насъ въ наивности и фантазерствѣ. Но теперь, когда идея пришла законной дорогой „съ запада“, уместно указать, что мысль, вчера родившаяся въ умѣ западнаго изобрѣтателя, уже десять лѣтъ вѣдрялась русскому обществу тѣмъ же К. Э. Циолковскимъ.....



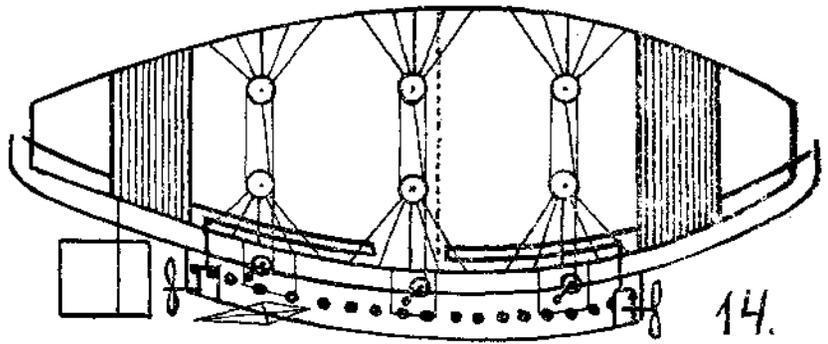
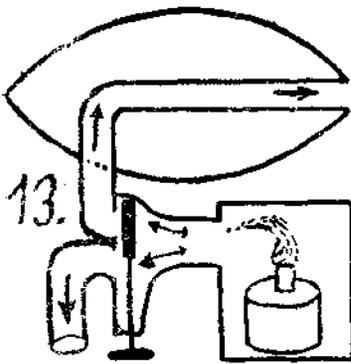
10. Поперечное сѣченіе металлическаго соединенія. Верхнее продольное основаніе. Петли. Волни-стала боковина.

11 Среднее поперечное сѣченіе оболочки. Полу-трубы. Верхнее основаніе. Боковины. Система

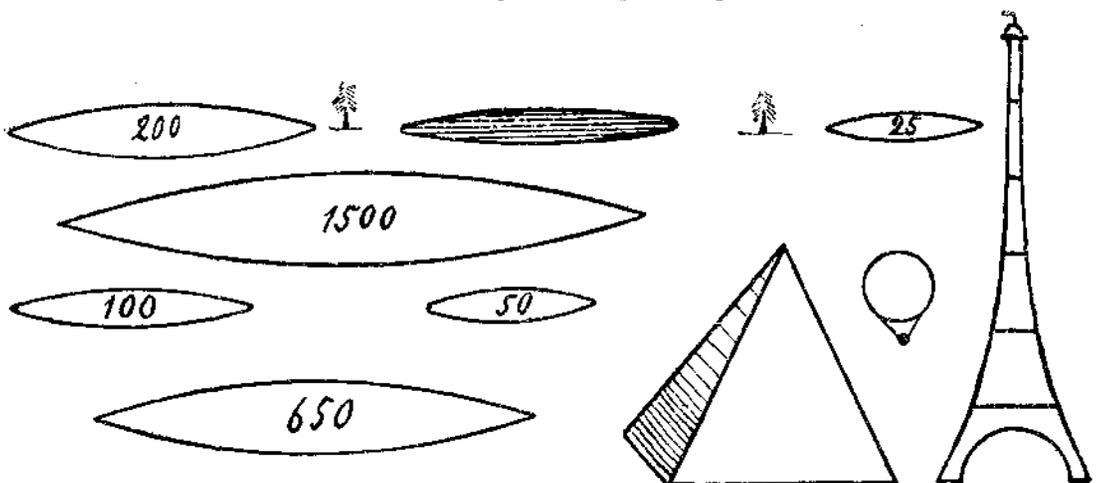
блочнаго стягиванія оболочки. Полу-трубы. Нижнее основаніе ладьи.

12. Предохранительный клапанъ.

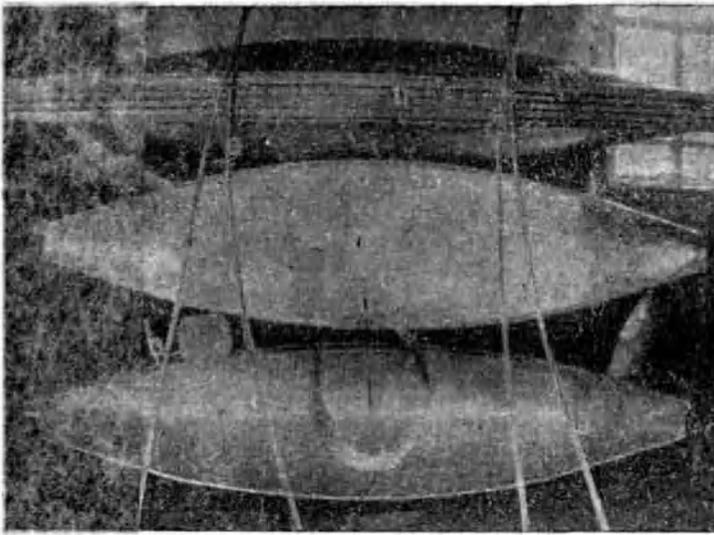
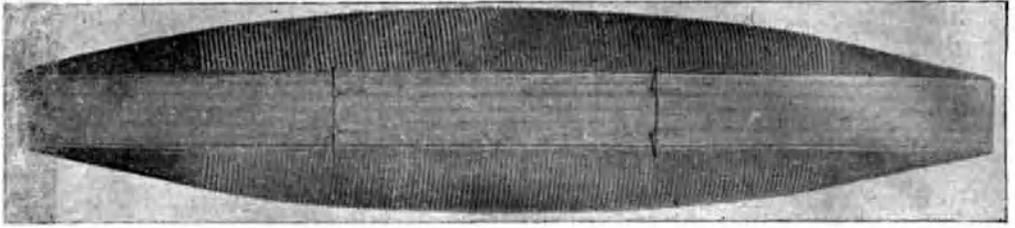
13. Схема регулятора температуры внутреннего газа.



14. Схема металлическаго дирижабля. Верхнее основаніе. Блочное стягиваніе. Черныя трубы для нагрѣванія газа. Нижнее основаніе съ прилегающими къ нему камерами съ валами для наматыванія тросовъ блочной системы. Гондола. Рули. Моторы съ гребными винтами. Рядъ оконъ.



15. Между соснами палуба океанскаго парохода. Башня Эйфеля. Баллонъ-каптивъ Жиффара. Пирамида Хеопса. Металлическіе дирижабли съ числами, которыя показывают количество пассажировъ. Масштабъ одинъ для всего.



16. Модель металлической оболочки дирижабля раздутомъ состояніи. Вверху. Верхнее продольное основаніе. Полу-трубы. Внутреннія боковины. Длина 2 метра. Все устроено металла.

17. То-же. Оболочка раздутая, плоская и полураздутая. Отдѣльно 4 полу-трубы.

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

Есть части оболочки въ натуральную величину.

Слѣдующія брошюры можно достать у меня и у П. П. Каннингъ, (Калуга, Никитскій ц.

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

Защита аэронаута. (Цѣна 10 коп.).

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

Плывающая модель чисто металлическаго аэронаута. (Цѣна 15 коп.).

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

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

Второе начало термодинамики. Изд. Калужскаго О-ва Изученія Природы Мѣстнаго Края. (Д. Нирвана. Съ прибавленіемъ чертежей металлическаго дирижабля и съ краткимъ его описаніемъ) (Цѣна 15 коп.).

Таблица металлическихъ дирижаблей. (Цѣна 20 коп.).

Дополнительныя техническія данныя для построенія металлическаго дирижабля безъ дорогой весы (Цѣна 15 коп.).

Предполагается полное изданіе: Исслѣдованіе Мировыхъ Пространствъ Реактивными Приборами. Цѣна 7 руб. Желающихъ имѣть это изданіе прошу заранѣе меня увѣдомить. (Пока набрано только 20—30 экземпляровъ.)

О моихъ ученіяхъ брошюры прошу увѣдомлять открыткой.

Брошюры высылаю немедленно наложеннымъ платежомъ.