

**И. Швенглер**

**Постройка жестких  
воздушных кораблей.**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 656  
ББК 39.1  
И11

И11 **И. Швенглер**  
Постройка жестких воздушных кораблей. / И. Швенглер – М.: Книга по Тре-  
бованию, 2021. – 213 с.

**ISBN 978-5-458-38462-9**

Постройка жестких воздушных кораблей.

**ISBN 978-5-458-38462-9**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2021

© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2021

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

[www.samizday.ru/reprint](http://www.samizday.ru/reprint)



## I. КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ.

---

### I. Воздушные корабли Циппелина и постройка их до и во время войны.

---

Пути к развитию воздушных кораблей жестких, нежестких и полужестких указали их изобретатели. Осуществленные до настоящего времени формы полужестких и нежестких систем представляют, конечно, богатое разнообразие, которому однако же не следует придавать втростепенное значение, так как у всех этих воздушных кораблей мягкий баллон является основной частью конструкции. Поэтому лучше - и это в последнее время все более входит в употребление - подразделять воздушные корабли только на 2 типа, а именно на жесткие и мягкие.

Творцом жестких кораблей следует считать Циппелина, мягких - Парсевалья.

Вследствие того, что строителям жестких кораблей раньше удалось осуществить конструкции больших размеров и тем выявить положительные качества воздушных кораблей, интерес к жесткому ко-

раблю возник в широких кругах и казалось, что только эта система пригодна для выполнения значительных заданий.

Мы здесь пока не намереваемся высказаться ни за ту, ни за другую систему, но настаиваем, однако, что несмотря ни на какое, даже обоснованное мнение, необходимо все таки обождать, что выкажет мягкий корабль больших размеров, так как только тогда возможно будет считать окончательно доказанным превосходство одного типа кораблей над другим. В связи с этим укажем на то, что Парсеваль, то есть "*Luftfahrzeug Gesellschaft*" построило еще к концу войны мягкий корабль *Рд 27*, который своим объемом в 32.000 куб.метров превзошел на 60% новый тип Цеппелина "Бодензее"; этим уже было сказано, что время ограниченных возможностей для мягких кораблей миновало.

Так как наиболее значительные корабли до сего времени строились жесткими, то мы и перейдем сначала к рассмотрению этого типа.

Первый корабль Цеппелина был закончен в 1900 году. Он имел следующие размеры:

Диаметр . . . . .	11,60 м
Длину . . . . .	128 м.
Мядель . . . . .	106 кв.м.
Объем . . . . .	11300 куб.м.

Передний и задний конец были одинаковы и имели по 16 метров длины, так что на протяжении - 128-32 = 96 мет., т.е. на 75% всей длины корпус имел цилиндрическую форму.

Поперечным сечением каркаса был 24-угольник. В отличие от корабля "Шютте-Ланц" устройство ферм кораблей Цепелина осталось прежним. Фермы лежали и лежат по наружной поверхности корабельного корпуса; продольные стрингера идут параллельно продольной оси корабля, шпангоуты перпендикулярно к ней. Шпангоуты, расчлененные внутри, образуют, таким образом, поперечные перегородки и делят всю полость корабля на отдельные отсеки.

В первом корабле было 17 таких отделений, а именно: 15 длиной по 8 метров и 2 по 4 метра, Вес отдельных ферм колебался между 0,90 и 1,80 клгр. на погонный метр. Каркас весил 5825 клгр., а именно 0,516 клгр. на куб. метр. x)

---

x) Эти данные взяты из доклада графа Цепелина, сделанного им в Фридрихсгафене летом 1914 г.

Вышеупомянутые 17 отделений были заполнены 17 газовыми баллонетами. Баллонеты эти состояли из прорезиненной хлопчато-бумажной материи, весом 170-150 грамм на квадрат. метр, смотря по толщине резинового слоя. Наружная оболочка имела средний вес в 107 грамм на кв. мт. Корабль нес в передней и задней части по одной гондole с мотором Даймлера в 14,7 HP. Эти две силовые установки, мощностью по 14,7 HP, имели со всеми приспособлениями вес в 1970 клгр. или  $1970:2 \cdot 14,7 = 67$  клгр. на HP. Этот первый корабль развивал скорость в 9 мет./сек. и мог брать с собой кроме необходимого экипажа еще и запас горючего на десять часов полета.

Благодаря накопленному опыту при постройке и полетах первого корабля, главное внимание при дальнейшем развитии было обращено на устройство ферм и каркаса, баллонеты, наружную оболочку и также на винтомоторную группу, в то время, как ферма корабля не подвергалась улучшению. Улучшение же в устройстве ферм велось в двух направлениях: сначала со стороны их веса, а затем со стороны их прочности и жесткости.

Фермы первого корабля были образованы из простых параллельных балочек, которые, разумеется, имели известную жесткость только при нагрузке в направлении высоты фермы, тогда как боковым нагрузкам они, благодаря своей незначительной ширине, не могли оказать сопротивления. Так, во время полетов первого корабля, обнаруживались, даже при сравнительно незначительных поворота руля и последовавших при этом продольных сжатиях каркаса, сильные прогибы фермы, а именно до 25 сант.. Необходимо было, следовательно, приступить к основательной переделке ферм с тем, чтобы последние сопротивлялись бы изгибу более, чем в одном направлении и, таким образом, пришли, наконец, к пространственной треугольной или трехгранной ферме, поперечное сечение которой представляет обыкновенно равнобедренный треугольник.

Эти трехгранные фермы потому получили предпочтение перед обычно применяемыми при постройках четырехгранными прямоугольными фермами, что благодаря обыкновенно происходящим эксцентрическим растяжениям в каркасе, фермы по всем направ-

лениям растягиваются, сжимаются и скручиваются, а прямоугольная, не закрепленная ферма получила бы сильную деформацию. Подробности об этих свойствах ферм будут даны в главах о прочности и конструкции корпуса корабля.

Несмотря на первоначальную большую затрату материала в связи с введением пространственных трехгранных решетчатых ферм, все же удалось в течении 10-12 лет работы сократить средний вес ферм на 130 грамм на погонный метр сравнительно с весом ферм первого корабля, так что у корабля класса "Саксен" вес ферм колебался между 750 гр. и 60-1,70 клгр. на погонный метр.

Что касается баллонных материй, то работы по их улучшению должны были распространиться на газонепроницаемость, прочность и, разумеется, на вес. В первое время развития вес внутренних баллонетов из за сильной газопроницаемости должен был быть увеличен, а именно на 30-35%, пока изготовление золотобита или бодрюшированной материи, комбинации хлопчатобумажной ткани с кишками животных не сделало достаточных успехов, чтобы понизить вес внутренних баллонетов опять

приблизительно на 170 грамм на кв.мт. О даль-нейших свойствах теперешних материй будет ска-зано ниже, сейчас укажем только, что газонепро-ницаемость оболочек уже в начале и во время вой-ны была удовлетворительной и что в данное вре-мя изготовляются как прорезиненные, так и бодры-шированные материи для кораблей всех величин и удовлетворяющие всем требованиям. Разумеется, вес согласуется с требуемой прочностью материи, т.е. с требуемым и предписанным запасом проч-ности, гарантирующим материю от разрыва.

Улучшение моторных установок, а именно в смысле их веса и коэффициента полезного дейст-вия является особенной заслугой старшего и младшего Майбахов - отца и сына - которые суме-ли имеющийся в то время мотор Даймлера приспособить к особым целям, ставящимся для мотора воз-душных кораблей и создать специальный тип, дос-тигший во время войны высшего совершенства. Мо-тор "Майбах" в 250 HP, особенно ценный в 1917 году, как высотный мотор, имел вес в 440 кгр., не считая пропеллер, так что вследствие этого был достигнут вес в  $440:250=1,76$  кгр. на 1 HP.

Кроме улучшений самих моторных установок, для повышения аэродинамического качества путем изменения формы корабля было сделано мало, если не считать некоторые незначительные изменения формы концов.

Это упущение нельзя приписать тому, что сотрудникам старого графа были чужды и неизвестны преимущества обтекаемой формы. По крайней мере, замечания верфей "Шютте-Ланц" ошибочны, что автор и хотел бы здесь удостоверить, основываясь на собственных сведениях.

Если сравнить обе противоположности: цилиндр и обтекаемое тело, то, без сомнения, цилиндрическая поверхность предназначена для строго проведенного массового изготовления, так как все поперечные сечения равны между собой, как окружности с равными диаметрами, тогда как в обтекаемой форме последовательные сечения представляют окружности то с увеличивающимся, то с уменьшающимся диаметром. В цилиндрической форме, таким образом, все нормальные шпангоуты и принадлежащие к ним фермы равны, наоборот, смотря по выполнению обтекаемой формы, шпангоуты даже с равной

нагрузкой могут быть разными. Ясно, что издержки по постройке вследствие этого значительно повышаются, так как расчет, конструирование и сборка становятся сложнее.

В этом и следует искать причину того, что на верфи Цеппелина несколько медлили и лишь шаг за шагом стали приступать к применению обтекаемой формы. За время войны, когда в заказ не было недостатка, переход от одной формы к другой также не мог совершаться внезапно, потому что этому препятствовала спешность производства. Постепенное "вращение" в форму с наименьшим сопротивлением можно лучше всего проследить по сопоставлению силуэтов воздушных кораблей Цеппелина, данных Яраем в конце 1920 года на страницах "*Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt*".

Очень интересное и, прежде всего, самое обстоятельное сопоставление всех построенных кораблей дает нам капитан Шталь в сочинении - "Жесткие воздушные корабли" в *Illust. Flugwelt Leipzig* от 24-го ноября 1920 года. Кроме главных размеров, перечисляются полезный груз, количество и мощность моторов, а также и

скорость. В первый раз сообщается также и судьба каждого корабля, не взирая на то была ли гибель от неприятеля, несчастный случай или разоружение за негодностью.

Мы даем выдержку из таблицы, чтобы по крайней мере, указать важнейшие типы и их характеристики, (см. таблицу воздушных кораблей Цеппелина).

Таблица показывает нам, прежде всего, постепенное развитие внешней формы корабля, поскольку она выражается в удлинении. В первых кораблях приблизительно до 1900 года отношение диаметра к длине было 1:11.

В кораблях класса "Саксен" и кораблях в 225000 и 25000 куб.метров до 1915 года удлинение было 1:10.

Корабли в 32.000 куб.мт.	имели удлинение	1:8,75
" 35.800 " " "	" " "	1:9,50
" 55.000 " " "	" " "	1:8,30
" 68.150 " " "	" " "	1:9,60
" "Бодензее" и "Нордштера" "	" "	1:6,95

Скорость увеличилась до 36 мт./сек. или до 130 км./час. Что касается выживания кораблей.