

Р. III 5806

КНИГА ЮНОГО ТРУЖЕНИКА

Выпуск второй

КАК САМОМУ СДЕЛАТЬ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

Составлено под редакцией
И. И. СИДОРОВА



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД
1924

„КНИГА 1 И

ВЫПУСКА

Издание ряда выпусков по серии „КНИГА 1 И“ ГРУЖЕНИКА имеет целью дать возможность начинающей изучать естествознание, точные и прикладные науки и стремящейся приложить свои познания к делу, осуществить эти стремления на практике. Каждый выпуск содержит описание изготовления нескольких простейших машин, аппаратов или приборов с указанием, как ими пользоваться. При изготовлении приборов юношам приходится обращаться к сведениям из естествознания, пользоваться на практике исследовательским методом, упражнять свои способности к конструктивному творчеству и приобретать навыки в ручном труде. Попутно в книжках, где возможно, даются сведения из истории открытий и изобретений. Каждый выпуск выходит объемом около 6 листов, с приложением выкроек и чертежей приборов.

ВЫХОДЯТ В СВЕТ:

Выпуск I. КАК СДЕЛАТЬ САМОМУ ОПТИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ
(Камера - обскура, стереоскоп, волшебный фонарь для прозрачных картин, волшебный фонарь для непрозрачных картин.)

Выпуск II. КАК СДЕЛАТЬ САМОМУ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ
(Змейки, планеры, модели монопланов, биплана, воздушный шар)

ПРЕДПОЛАГАЮТСЯ К ВЫПУСКУ

Выпуск III. КАК СДЕЛАТЬ САМОМУ ЧАСЫ.
(Солнечные, водяные и колесные.)

Выпуск IV. КАК СДЕЛАТЬ САМОМУ ВОДЯНУЮ И ПАРОВУЮ ТУРБИНЫ

Выпуск V. КАК СДЕЛАТЬ САМОМУ АКВАРИУМ И ТЕРРАРИУМ

Выпуск VI. КАК СДЕЛАТЬ САМОМУ АСТРОНОМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ

Выпуск VII. КАК СДЕЛАТЬ САМОМУ ДИНАМО-МАШИНУ И АККУМУЛЯТОРЫ

Выпуск VIII. КАК СДЕЛАТЬ САМОМУ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТРАМВАЙ И ПОДЪЕМНУЮ МАШИНУ.

Выпуск IX. КАК СДЕЛАТЬ САМОМУ ТЕЛЕФОН И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗВОНОК

Выпуск X. КАК СДЕЛАТЬ САМОМУ СТЕКЛОДУВНЫЙ СТАНОК И НАУЧИТЬСЯ РАБОТАТЬ на НЕМ.

КРОМЕ ТОГО, ПЕЧАТАЕТСЯ И ВСКОРЕ ВЫЙДЕТ КНИГ

Г. СОЛОМИНА.

МАСТЕРСКАЯ ШКОЛЬНИКА

С рисунками.

КНИГА ЮНОГО ТРУЖЕНИКА

Выпуск второй

КАК САМОМУ СДЕЛАТЬ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ

СОСТАВЛЕНО
ПОД РЕДАКЦИЕЙ И. И. СИДОРОВА



К 1115806

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛЕНИНГРАД
1924

75.7
K16

75.725

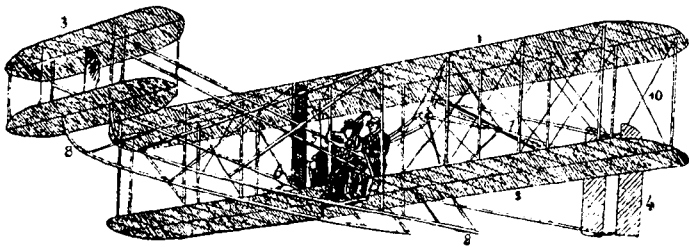


Лит. № 5096, 5096—5099.

ГОС ПУБЛИЦИОНАЯ
ТИПОГРАФИЯ

Ленинградский Гублит № 931.

Отпеч. 3000 экз.



ВСТУПЛЕНИЕ.

Обыкновенно мы совсем не думаем о воздухе, когда движемся в нем, вдыхаем его через легкие и т. д. Только при сильном порыве ветра на улице или когда струя холодного воздуха ворвется в открытую дверь или оконную форточку, мы обращаем на него немного внимания. Из физики мы знаем, что воздух имеет вес, производит давление.

Нужна была работа многих поколений ученых, чтобы узнать, что воздух охватывает землю, как океан, такой глубокий или высокий, что он покрывает высочайшие горы. Этот океан носится в пространстве вместе с земным шаром и глубина его, по сравнению с величиною земного шара, совершенно незначительна.

Каждому авиатору на своем ненадежном суденышке приходится пускаться в ненанесенный еще ни на какую карту, неисследованный воздушный океан. Он должен плыть среди постоянно меняющихся различных воздушных течений и придавать правильное положение своему аэроплану. Хотя мы и не видим воздушных течений, но мы знаем, что они существуют, постоянно усиливаются или ослабевают. Эти постоянно меняющиеся воздушные течения то образуют как бы высокие горы с глубокими долинами, то плоские равнины, через которые авиатор должен плыть наугад. Глядя на плывущие по небу облака, гонимые ветром, вы легко можете представить себе, по какому суровому и непостоянному морю приходится плыть авиатору.

Воздух менее плотен, чем вода, и, конечно, гораздо более изменчив, чем она. Он гораздо слабее воды поддерживает вся-

кое находящееся в нем тело, к тому же эта поддерживающая сила его очень непостоянна: она то усиливается, то ослабевает. Аэроплан, который отлично летает в совершенно спокойной атмосфере, может оказаться непригодным, если поднимется ветер. Кроме того, внезапно наступившая перемена воздушных течений может сразу нарушить все планы авиатора. Когда вы ясно представите себе всю трудность воздухоплавания, вы вполне оцените удивительное терпение, искусство и смелость авиаторов, несмотря на это пускающихся в свои воздушные путешествия.

Для того, чтобы воздухоплавание сделалось возможным, людям пришлось тщательно изучать действие воздушных течений. Хотя воздух и невидим, но мы можем теперь сказать, как действуют воздушные течения на крылья аэроплана. Когда какая-нибудь плоская поверхность, например, крылья аэроплана, движется горизонтально по воздуху, воздух на некоторое время задерживается под ней, при чем слегка сдавливается сверху. Через несколько секунд он опять выскользывает с боков и сзади плоскости. Этот сдавленный воздух и поддерживает снизу плоскость.

Многими опытами было доказано, что эта поддерживающая сила воздуха зависит от того, какую форму имеет движущаяся по воздуху поверхность. Длинная, узкая поверхность, которая движется наклонно, лучше поддерживается воздухом, чем поверхность такого же размера, но какой-нибудь другой формы, например, квадрат. Другими словами, квадратная площадь, каждая сторона которой равняется 10 метрам, то-есть содержащая в себе сто квадратных метров, не будет так хорошо поддерживаться воздухом, как поверхность, содержащая те же сто метров, но имеющая в длину 20, а в ширину 5 метров.

Объясняется это так: когда по воздуху движется квадратная поверхность, воздух сразу сжимается передним краем ее, но тотчас же выскользывает из-под нее *с боков и сзади*. Когда же воздух разрезает широкая прямоугольная поверхность, движущаяся вперед своей широкой стороной, под ней собирается большое количество воздуха, который некоторое время задерживается под ней, пока не выскользнет *сзади*. Значит, *воздух*

тем лучше будет поддерживать поверхность, чем длиннее передний край ее, то-есть, чем больше ширина поверхности.

Этим объясняется форма крыльев у птиц. Расстояние между концами обоих распростертых крыльев птиц гораздо больше, чем ширина самих крыльев. Теперь вам должно быть понятным, почему модель аэропланов системы братьев Райтов (рис. на стр. 3) кажется на первый взгляд такой странной формы и движется впереди наклонно. Если вы будете теперь изучать модели хороших монопланов, то-есть аэропланов с крыльями, лежащими в одной плоскости, то, помня только что сказанное, вам многое станет понятным в их устройстве. Повторяем еще раз: правильное соотношение между передним краем поверхности и всей площадью ее очень важно для аэропланов.

Так как очень важно как можно дольше задержать воздух под движущейся поверхностью, люди постоянно придумывали для этого различные средства. У некоторых аэропланов на нижней стороне поверхности с боковых и задней сторон ее делается небольшой выступ, чтобы задержать воздух. Некоторые бипланы (аэропланы с крыльями в двух плоскостях), чтобы не дать воздуху выскользнуть прочь, строятся с закрытыми боками, так что крылья их имеют форму открытой с одной стороны коробки, или ячейки. В тех случаях, когда змеек делается в форме коробки, это имеет ту же цель. Когда вы будете строить аэропланы, вы сами убедитесь, что даже незначительный выступ, образующийся при натягивании какой-нибудь покрышки на раму крыла, является иногда достаточным, чтобы задержать под ней воздух.

Уже с самых древних времен человек мечтал о полете, подобном полету птиц. Эта мечта ярко выражена в преданиях классической древности, поэтически переданной Овидием в его «Метаморфозах». Чтобы спастись от гнева Миноса, Дедал сделал для себя и своего сына Икара крылья, скрепленные воском. Крылья эти были сделаны из перьев и прикреплены при помощи полотна. Дедал советовал сыну не подниматься слишком высоко, Икар не послушался, приблизился к солнцу, и оно растопило воск, так что крылья рассыпались, и Икар утонул в море (недалеко от о-ва Самоса), которое получило его имя.

Более реальную форму эта попытка приобретает в изобретении греческого философа и математика Архита Тарентского, жившего в IV веке до нашей эры. Он построил механического голубя, который мог подниматься и держаться в воздухе.

В средние века многие выдающиеся ученые пытались осуществить воздушный полет. Так, в XI веке англичанин Оливьер Мальмсбери совершил полет с башни при помощи крыльев, устроенных по образцу крыльев Дедала, описанных Овидием. Эта попытка хоть и не стоила воздухоплавателю жизни, но лишила его ног.

В конце XV века мировой гений Леонардо да Винчи переносит работу по авиации сразу на строго научную почву.

В своем труде «О полете птиц» он первый установил, что птица при полете находит точку опоры в воздухе же, «делая эту жидкость (воздух) более густою там, где она летит, нежели там, где она не летит». Он на несколько столетий предупредил современных нам теоретиков воздухоплавания, установив влияние скорости на способность держаться в воздухе. На этом основаны все расчеты построения летательных аппаратов.

Леонардо да Винчи принадлежит честь изобретения геликоптера ¹⁾ и парашюта ²⁾.

Во второй половине XVII века впервые появляется мысль о возможности шара более легкого, чем воздух. Эта мысль высказана итальянским физиком Лана, и он справедливо может считаться предшественником изобретателей аэростатов—воздушных шаров. Первый воздушный шар был сделан братьями Монгольфьерами в городе Анонэ, он был сделан из полотна, и под ним разведен костер из соломы, чтобы наполнить его горячим воздухом. Первое удачное поднятие состоялось 5 июня 1783 года. В том же 1783 году физику Шарлю в Париже пришла в голову счастливая мысль наполнять шар не нагретым воздухом, а гораздо более легким газом—водородом. Шары, наполненные нагретым воздухом, называются монгольфьерами, а наполненные водородом или светильным газом—шарльерами. Воздуш-

¹⁾ Летательная машина, развивающая вертикальную подъемную силу.

²⁾ Аппарат для медленного спуска на землю, пользуясь сопротивлением воздуха.

ные шары по системе Шарля нельзя делать из бумаги потому, что через нее газы быстро улетучатся.

Воздушные шары и устроенные на тех же основаниях дирижабли до сих пор употребляются в авиации, однако, интерес последних десятилетий сосредоточился на типе аэропланов, и лишь в самое последнее время опять отдается большое внимание геликоптерам.

Честь изобретения геликоптера принадлежит Леонардо да Винчи, и возродилась эта идея в уме француза Густава Понтон д'Амекура, который много лет работал над изобретением летательной машины, которая разрешила бы идею воздухоплавания, заменив воздушные шары. Тогда же появилась и игрушка под названием *спиральфер*.

Однако, идеи д'Амекура мало встречали сочувствия, и он бросил бы работу, если бы не друг его де ла Ландель и, наконец, Феликс Турнамонс, известный под псевдонимом Надара. Надар считал геликоптер самым правильным решением задачи воздухоплавания. Вот что он говорит в изданном им для пропаганды этой идеи, переведенном на все языки в 1863 году «Манифесте воздушных самолетов» (*Manifeste de l'automotion aerienne*): «Винт—святой винт!—как однажды сказал мне один знаменитый математик—должен в ближайшем будущем вознести нас на воздух, винт, который входит в воздух, как бурав входит в дерево, увлекая за собою один—свой двигатель, другой—свою ручку. Знакома ли вам игрушка, которая носит название спиральфера? Четыре маленьких лопатки, или, лучше сказать, четыре картонных спирали, обвитых по краям проволокой, укрепляются на легком деревянном стержне. Стержень вставляется в пустую трубочку, которая может приводиться во вращательное движение вокруг неподвижной оси. Если держать последнюю в левой руке и, обмотав трубочку шнурком, быстро потянуть за конец его правой рукой, то вращательное движение, которое ей сообщается при этом, будет достаточно сильно, чтобы заставить выскочить эту миниатюру винта и подняться на несколько метров в воздухе, откуда она упадет, истратив свою начальную скорость.

Вообразите теперь спирали из достаточно прочного материала достаточно обширных размеров, чтобы они могли удерживать

какой-нибудь двигатель (паровой, воздушный и т. д.), который обладал бы продолжительностью действия двигателей, употребляемых в промышленности, и регулируя его, по вашему желанию, подобно тому, как механик делает это с паровозом, вы будете подниматься, спускаться вниз или оставаться неподвижным в воздушном пространстве, смотря по числу оборотов, которое вы заставите совершать ваш винт в 1 секунду».

В виду того, что летательные машины, основанные на геликонттере, имеют преимущество подъема с места, они, несомненно, имеют перед собою громадное будущее.

Другой тип — аэропланы держатся в воздухе, благодаря сгущению его под крыльями, при чем степень этого сгущения зависит от скорости движения. Поэтому аэроплан может подняться на воздух, лишь приобретя достаточную начальную скорость на поверхности земли, т.-е. после предварительного разбега.

В этой книжке вам даны модели простых летательных аппаратов, начиная с бумажного змея. Прежде чем приступить к описанию изготовления аппаратов, мы скажем, каким образом летает аэроплан, и в чем его сходство с известным каждому из вас бумажным змеем.

Почему аэроплан летает? Сходство со змеем. Принцип аэроплана тот же, что принцип воздушного змея или принцип парусной лодки. Змей поддерживается в воздухе силою ветра, зависящей от его скорости, другими словами, силою относительного движения змея к ветру. Когда ветер уменьшается, змей падает, вследствие недохвата силы для его поддержки, — но он немедленно опять поднимается и остается в воздухе, если человек, который держит конец шнура, начнет бежать, не переставая, с достаточною скоростью, чтобы опять вернуть змею прежнее относительное движение между змеем и атмосферой.

Еще 20 лет тому назад люди не имели понятия о теперешних аэропланах и не отдавали себе ясного отчета, насколько они могут быть полезны. Современные аэропланы бывают различных размеров: они могут поднимать от одного и до 30, и даже 40 человек, при чем на больших аэропланах имеются такие же удобства, как на пароходах и в поездах. Аэропланы могут в десяток часов пролетать такие расстояния, какие поезд или пароход

проходит в несколько дней, поэтому они являются единственным средством для быстрого передвижения и для перевозки срочной почты. У нас в Республике уже организованы воздушные сообщения как заграничные, так и внутренние, и не далеко то время когда весь С. С. С. Р. будет опутан воздушными линиями для сообщения. Если с аэроплана произвести снимок при помощи фотографического аппарата, то на этом снимке можно рассмотреть луга, поля, леса, овраги, болота, ручьи реки и т. д. Из ряда таких снимков можно составить точный план местности, который очень полезен для сельского хозяйства и для других целей. При помощи воздушных полетов можно также исследовать горные и лесные местности, незаселенные края и непроходимые пустыни. Наконец аэропланы имеют очень важное значение для защиты Республики от нападения враждебных ей империалистических стран. С аэропланов можно сбрасывать бомбы в неприятельский стан и на его флот, а также с них можно производить обстрел из пулеметов и даже из небольших орудий. Во время последней войны аэропланы имели большое значение, но еще большее значение они будут иметь в новой войне, если ее затеют капиталистические страны. Учитывая это, Советская власть для охраны спокойствия и мирного развития Республики заботится об усилении Красного Воздушного Флота, в чем ей и приходят на помощь все сознательные граждане от мало до велика, уделяя на создание воздушного флота часть своего заработка.

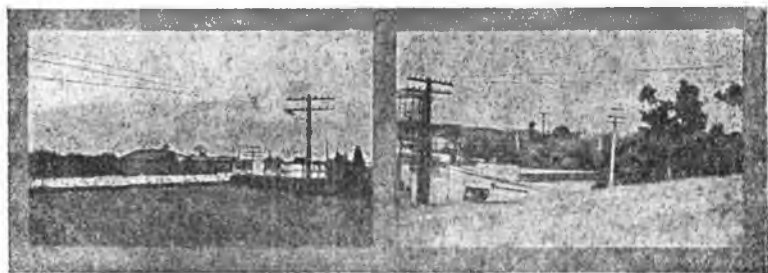
Будем твердо помнить, что развитие воздушного флота — залог благоденствия, процветания и мирного развития нашего Союза Советских Социалистических Республик, а потому каждый из нас обязан отдавать этому делу свои силы, знания и труд. Старайтесь же научиться, как устраиваются летательные аппараты и на чем основано их устройство.

Относительное движение.

Важно помнить, что, говоря о движении вообще, мы обыкновенно называем этим словом перемещение по отношению к точкам, расположенным на земле. Однако, не надо думать, что это относительное движение к земле имеет какое-либо действие на змей или аэроплан.

ЗМЕЙКИ.

Пускание воздушных змеев одно из самых приятных летних занятий. Кажется, нет такой страны, где бы мальчики и девочки не знали этой забавы. Особенно распространены змейки в Китае и Японии, где не только дети, но и взрослые издавна увлекаются этим занятием. Неудивительно поэтому,



Фиг. 1. Фотографии, снятые камерой, поднятой вверх с помощью змейки.

что японские змейки отличаются особенной затейливостью. Каких только причудливых фигур не увидите вы там—и животных, и рыб, и змей, и страшных драконов!

В Англии и Америке мальчики также очень любят пускать змейки. Они устраивают там целые клубы, сообща делают змейки и вместе пускают их. При этом каждый старается придумать какую-нибудь новую интересную фигуру или построить такой змеек, который летал бы особенно хорошо.

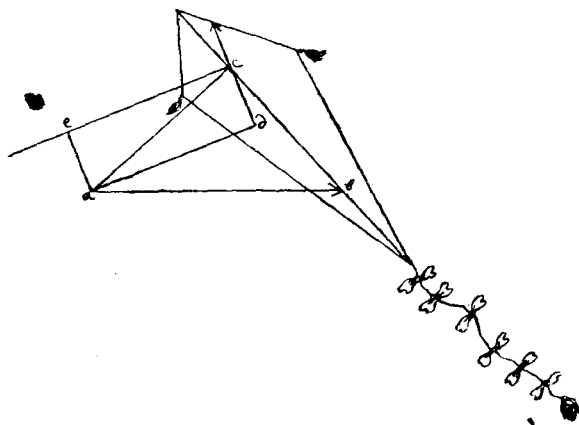
Вряд ли, однако, многие из вас, пускающие змея, знают, что эти воздушные змейки могут служить не только для детской забавы, но и для серьезной цели.

Уже довольно давно люди научились применять змеек для различных метеорологических наблюдений. Для того, чтобы узнать температуру верхних слоев воздуха, к змейку-коробке прикрепляют особый, так называемый *минимальный* термометр. Точно так же к змейку приделывают особые приборы для определения плотности воздуха, содержащегося в воздухе электричества и тому подобное.

Нередко также к змейкам-коробкам прикрепляется с помощью проволок фотографическая камера. Благодаря особому приспособлению камера может механически сама сделать снимок. Очень интересны фотографии различных местностей, снятые таким образом сверху.

Прежде чем перейти к описанию, как делать тот или другой змеек, мы хотим еще сказать вам несколько слов о том, почему летают змейки.

На фиг. 2 вы видите змеек. Ветер дует в него по направлению стрелки *ab*. Так как змеек расположен косо по отношению



Фиг. 2. Как ветер поднимает змей.

к ветру, то ветер не может действовать на него со всею силою. Таким образом, сила ветра, благодаря косому положению змейка, разлагается на две силы: одна—*cb* скользит по нем вниз, другая—*ac* со всею мощью давит на него перпендикулярно. Она стремится гнать его по направлению *ac*.

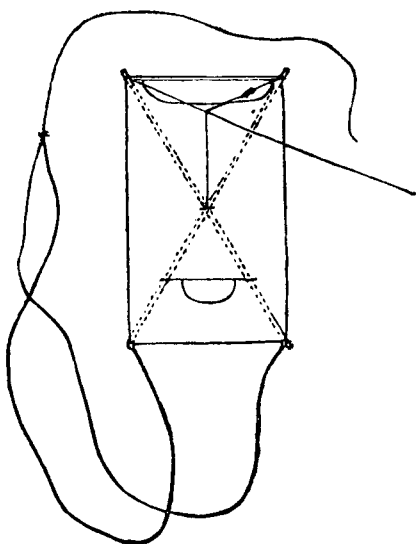
Один из вас держит змеек за веревку и потому ветер не может гнать его по направлению ветра, а только поднимает змея кверху по направлению *dc*.

Давление ветра *ac*, благодаря этому, опять таки разлагается на две силы: на силу *ce*, с которою змеек давит на веревку и которая ощущается мальчиком, держащим ее, и силу *dc*, с которою змеек поднимается кверху.

Значит, когда ветер действует на змеек с силою *ab*, то подъем имеет только силу *dc*. Подъемная сила должна еще преодолеть собственную тяжесть змейка. Только если подъемная сила больше веса змейка, он поднимается кверху.

Высота, до которой поднимается змеек, зависит от длины веревки; чем длиннее веревка, тем выше поднимается змеек. Обязательным условием является, конечно, правильная конструкция змейка; слишком тяжелый змей не будет подниматься лучше, какую бы длинную веревку мы ни взяли.

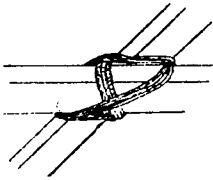
Рама для змейков обыкновенно делается из тоненьких деревянных планок; для маленьких змейков можно взять просто лучинки или дранки от корзины для яиц. Рама должна быть легкой, но прочной. Для больших змейков очень хорош бамбук. Расщепив вдоль бамбук, вы легко можете согнуть его как угодно; это особенно важно для фигурных змейков. Однако, расщепленный бамбук менее прочен; поэтому мы не советуем вам делать из него главную основу рамы. Для таких бесхвостных змейков, где поперечная планка изогнута в форме лука, расщепленный бамбук также не вполне годится.



Фиг. 2а. Один из самых простых змейков.

В плоских как простых, так и фигурных змейках отдельные планки связываются между собой веревочкой или крепкой ниткой, а не сбиваются гвоздями, так как при сколачивании дерево может расколоться, и, кроме того, сбитые гвоздями планки уже не будут такими прочными.

Как нужно связывать между собою планки, показано на фиг. 3. Сначала планки обматываются веревкой крест-накрест, затем веревку обводят несколько раз между планками вокруг уже намотанной веревки.



Фиг. 3.

Готовая деревянная рама змейка обтягивается сверху обыкновенно какой-нибудь плотной бумагой. В больших, площадью более половины квадратного метра, змейках под бумагу иногда натягивают еще сетку из ниток, чтобы змеек был проч-

нее. Маленькие, площадью менее половины квадратного метра, змейки можно оклеить просто писчей белой бумагой. Змейки в виде коробки часто покрывают не бумагой, а какой-нибудь материей, например, цветным коленкором или батистом. Имейте при этом в виду, что редкие ткани менее годятся для змееков, чем плотные.

Очень важно, чтобы длинная веревка, на которой вы пускаете змеек, и которую мы будем называть якорной, была достаточно прочной, иначе сильный ветер легко может оторвать змеек и унести его прочь. Маленькие змейки можно пускать на толстой крепкой нитке, для больших же змееков возьмите тоненькую крепкую бичевку. Очень хороши для этого нитки, из которых плетутся рыбацьи сети, так как они довольно тонкие, но отличаются большой прочностью. Тяжелые змейки иногда пускают даже на тонкой проволоке. Веревка должна быть по возможности без узлов, чтобы она могла свободно разматываться. Ее наматывают обыкновенно на какую-нибудь катушку, палочку или дощечку.

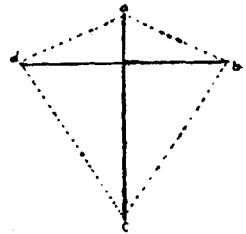


Фиг. 4.

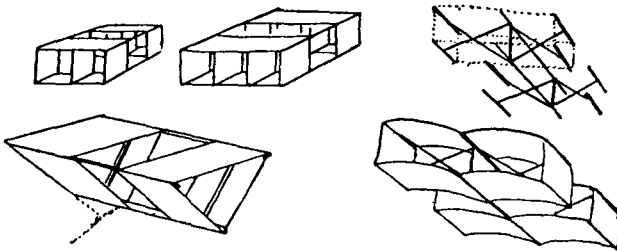
На фиг. 4 показано, каким образом прикрепляются к концам планок веревки, которые натягиваются на деревянную раму змейка. Эти веревочки соединяют между собой планки

и образуют наружный контур змейки. Сделайте пилой (ножом можно расколоть планку) пропила на конце планки; вместо этого пропила можно сделать около конца планки поперечную зазубрину. Эта зазубрина также не даст веревочке соскользнуть с планки.

На фиг. 5 показано для образца, как натягиваются такие веревки на один из самых простых змеев, сделанных всего из двух планок, связанных между собой под прямым углом. Вертикальная планка проходит через середину поперечной, которая привязывается к ней на расстоянии одной пятой от верхнего конца вертикальной планки. Привяжите сначала один конец веревочки к верхнему концу вертикальной планки (там, где на фигуре стоит буква *a*), затем пропустите веревку через *b*, *c* и *d* и, доведя опять до *a*, привяжите здесь другой конец ее. Обратите внимание на то, чтобы *b* и *d* были на одной высоте (расстояния *ad* и *ab* должны быть одина-



Фиг. 5.



Фиг. 6. Змейки-коробки различных форм.

ковы). Пропустив веревку в пропилы, сделанные на концах планок *b*, *c* и *d*, обмотайте конец планок несколько раз другой веревочкой, как показано на фигуре 4. Измерьте расстояния *bc* и *cd*, которые тоже должны быть одинаковы.

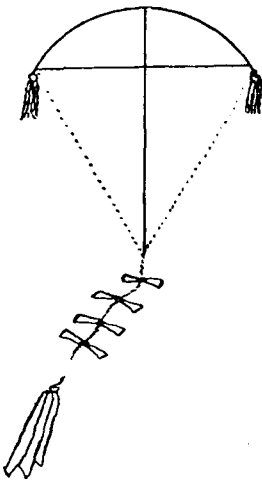
Хвост приделывается к некоторым змеевкам для устойчивости.

Змей в известном отношении похож на корабль. Как корабль без балласта может при волнении опрокинуться, так же и наш змей без балласта не будет подниматься спокойно, а будет кувыр-

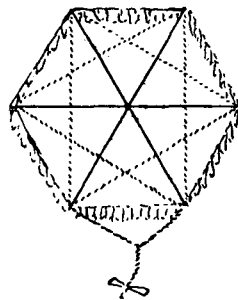
каяться. Чтобы устранить это кувырканье, к змею приделывают хвост. От длины и веса хвоста зависит ровность полета змея. Если хвост короток, то змей описывает дуги и даже кувырканется, тогда необходимо хвост удлинить и сделать его более тяжелым. Если хвост слишком тяжел и длинен, змей плохо поднимается. Опыт учит, что хвост должен быть в три-четыре раза длиннее змея; лучше всего сделать его из веревки, навязав на нее кусочки цветной бумаги (см. фиг. 7). Хвост прикрепляется к змею при помощи *путцы*, т.-е. особой петли (см. фиг. 2а).

ПЛОСКИЕ ЗМЕЙКИ.

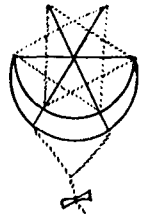
Кроме уже упомянутого выше змейка, на фиг. 2а, на наших рисунках показаны еще несколько простых плоских змейков с длинными хвостами. Змеек на фиг. 7 имеет форму *лука*. Он сделан из трех планок и двух веревочек, которые обозначены на рисунке пунктирными линиями. Верхнюю изогнутую планку



Фиг. 7.



Фиг. 8.



Фиг. 9.

можно сделать из камыша или гибкой палочки. (Горизонтальную планку можно и не делать, заменив ее туго натянутой веревочкой.) Длинный хвост этого змейка сделан из длинной веревки или мочалки, к которой привязаны коротенькие бумажные сверточки. На конце хвоста сделана кисточка из бумаги или тряпочек. (Как оклеивать змеек бумагой, смотрите ниже в описании фигурных змейков.)

Если вы сделаете раму для змейка в виде звезды (фиг. 8) и натянете бумагу на всю раму, у вас получится *шестиугольный* змеек. Если же вы натянете на такую раму бумагу только до веревочек, обозначенных на рисунке пунктирными линиями, у вас получится змеек *в виде звезды*. Звезду можно склеить из бумаги двух цветов так, чтобы получилась как бы звезда в звезде, или же каждый луч звезды сделать различного цвета. Этот змеек можно еще украсить снаружи бумажной бахромой.

Змеек в виде *звезды с полумесяцем* (фиг. 9) придуман одним американским мальчиком. Рама для полумесяца сгибается из расщепленного бамбука. Два нижних луча звезды делаются длиннее остальных, чтобы они могли пересечь полумесяц до его нижней стороны (эти лучи проходят сзади полумесяца), благодаря этому рама будет значительно прочнее.



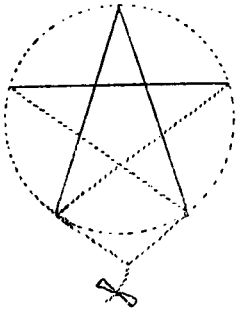
Фиг. 10. Змеек в виде звезды с хвостом из звезд.

Для змейка в виде *пятиугольной звезды* (фиг. 11) нужно взять три планки одинаковой длины. В тех местах, где планки пересекают друг друга, они крепко связываются между собой веревочкой. Чтобы змеек летал лучше, горизонтальная планка должна быть слегка согнута назад (это можно сделать, натянув сзади веревочку) так, чтобы передняя поверхность змейка имела несколько выпуклую форму. Кругом всей звезды можно натянуть веревку (или проволоку) и прикрепить к ней бумажную бахрому. Это придаст змейку более нарядный вид (см. фиг. 8).

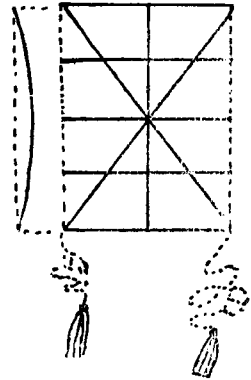
Японский прямоугольный змеек (фиг. 12). Рама для этого змейка сделана из очень толстого бамбука или камыша; отдельные палочки связываются в местах пересечения веревкой. С обеих сторон змейка, там, где показаны пунктирные линии, натянуты две веревки. Рама покрывается плотной бумагой, к которой и приклеиваются все палочки. Эти палочки должны быть слегка

отогнуты назад; передняя сторона змейка немного выпуклая, благодаря веревочкам, стягивающим концы поперечных планок. Для этого змейка обыкновенно делается не один, а два хвоста, которые привязываются к нижним концам обеих косых палочек.

Круглые змейки (фиг. 13 и 14) сделать нетрудно. Обе горизон-

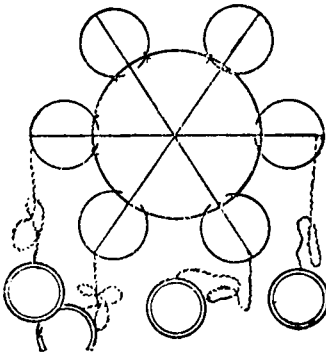


Фиг. 11.

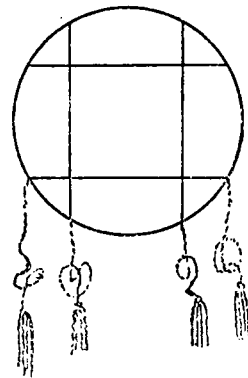


Фиг. 12.

тальные планочки должны быть слегка отогнуты назад, при чем верхняя больше, чем нижняя. Наружное кольцо делается



Фиг. 13.



Фиг. 14.

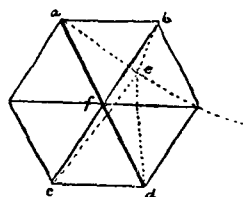
из какого-нибудь гибкого прута или бамбука. Маленькие кружки по краям змейка на фиг. 13 сгибаются обыкновенно из камыша и крепко привязываются сзади к раме змейка с помощью веревочек. Картонные кружочки на хвосте этого змейка подвешив-

ваются для баланса; если их окажется недостаточно, вы можете увеличить их вес, наклеив на них вторые кружки.

Змеек на фиг. 16 сделан из одной вертикальной планки и двух поперечных, слегка отогнутых назад. Если сделать такой змеек довольно больших размеров, он может потянуть за собой даже детские санки или тележку, хотя вообще бесхвостые змейки не обладают большой силой. Нижняя поперечная планка у этого змейка согнута несколько меньше, чем верхняя.

Прежде, чем перейти к *фигурным* змейкам, мы должны еще сказать несколько слов о том, как и в каком месте прикрепляются сзади к змейку *путцы*, то-есть та петля, к которой привязывается длинная якорная веревка. На фиг. 15 показано для примера, как прикрепляются путцы к шестиугольному змейку.

Привяжите к концам двух планок две одинаковой длины веревочки *cb* и *ad*. Обе веревочки должны быть натянуты совсем слабо, так, чтобы их можно было оттянуть вверх приблизительно на половину длины змейка. Соедините в точке *e* обе веревочки и привяжите к ним длинную якорную веревку так, чтобы веревочки *ae* и *be* были приблизительно на $\frac{1}{3}$ короче веревочек *ce* и *de*. При этом расстояние *ae* должно быть равно расстоянию *be*.



Фиг. 15.

В японских змейках якорная веревка также прикрепляется к путцам выше центра.

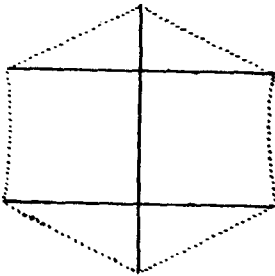
У змейка в виде пятиугольной звезды путцы устроены следующим образом: одна веревочка прикрепляется к самой верхушке звезды там, где сходятся две планки; она соединяется с двумя другими веревочками, привязанными к двум нижним концам тех же самых планок. Якорная веревка привязывается к ним выше центра змейка.

У змейков, изображенных на фиг. 16 и 17, веревка для путцев обыкновенно привязывается к обоим концам вертикальной планки; верхний конец веревки путцев можно также привязать в том месте, где вертикальную планку пересекает поперечная; в последнем случае, однако, веревка должна быть такой длины, чтобы ее можно было натянуть с верхушки верти-

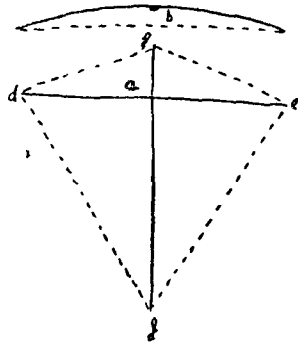
кальной планки до конца поперечной, а оттуда до нижнего конца вертикальной. На фиг. 17 расстояние fdg и показывает, какой длины должны быть путцы. Якорная веревка привязывается к путцам в том месте, которое придется у конца поперечной, если путцы оттянуть в сторону.

Фигурные змейки еще интереснее простых, хотя сделать их несколько сложнее. Все фигурные змейки обыкновенно имеют хвост; поэтому даже в тех случаях, когда в наших рисунках хвост не указан, мы все-таки советуем вам сделать его, чтобы ваш змеек летал лучше.

Фигурные змейки бывают чрезвычайно разнообразны: их делают в виде человеческих фигур, различных птиц, животных,



Фиг. 16.



Фиг. 17.

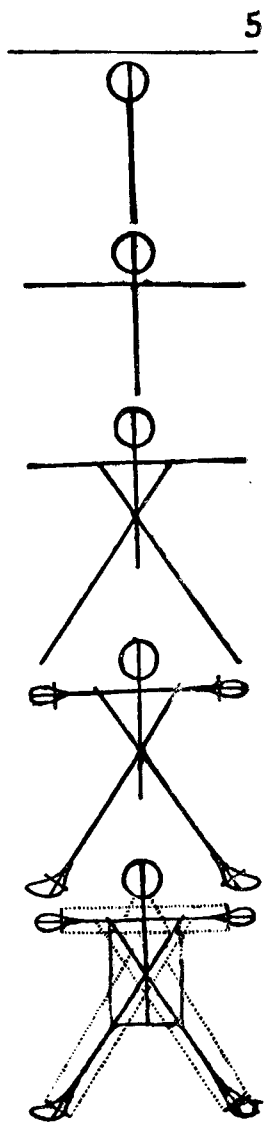
кораблей и тому подобное. Основой для этих змеяков служит также деревянная рама; иногда эта рама состоит всего из нескольких планок, и тогда очертания фигуры намечаются натянутыми веревочками. Самая фигура вырезывается из плотной бумаги, при чем черной краской на нее наносятся грубыми штрихами наиболее важные линии рисунка, например, лицо у человечка, части его костюма, голова и лапы у животных и т. д. Иногда эти подробности обозначаются наклеенными полосками черной бумаги. Помните только, что не надо вырисовывать мелких подробностей, так как мелкие черточки снизу все равно не будут видны.

Змеек в виде *человечка* (фиг. 18—22). Для этого змейка вам понадобятся четыре планки, немного камыша и цветной бумаги. Чем больше будет человек, тем лучше он будет летать. Предпо-

ложим, что вы хотите сделать этот змеек в 120 см вышиной. Возьмите две прямые планки в 115 см длиной для основы туловища и ног; затем прямую планку в 75 см длиной для средней оси и четвертую планку в 105 см длиной для рук.

Голову человечку можно сделать из тоненького расщепленного камыша или гибкой ветки, согнув их в кольцо в 20 см в поперечнике; привяжите кольцо крепкой веревочкой к одному концу средней оси так, чтобы ось проходила как раз через середину кольца (обратите на это внимание) (фиг. 18). Затем возьмите приготовленную для рук планку, найдите у нее точно середину и с помощью булавки или тоненького гвоздика прибейте ее в этом месте к средней оси, на несколько сантиметров книзу от кольца. Крепко свяжите обе планки веревочкой (фиг. 19).

Положите теперь обе связанные планки на пол или большой стол, отмерьте от точки их пересечения в обе стороны по 18 см и приколите булавкой или прибейте тоненьким гвоздиком в этих местах верхние концы обеих планок для ног и туловища. Обе прибитые планки должны отстоять друг от друга на 36 см (фиг. 20). Затем перекрестите между собой обе длинные планки для ног так, чтобы нижние концы их отстояли один от другого по крайней мере на 90 см. Планки должны сойтись между собой сантиметров на 25 книзу от рук. Когда вы убедитесь, что руки вашего человечка находятся под прямым углом к средней оси, крепко свяжите между собой все планки в тех местах, где они были сбиты гвоздиками. К концам рук привяжите овальные петли, сделанные



Фиг. 18—22.

из камыша или того материала, из которого вы делали голову. Обе петли должны быть совершенно одинаковой величины; ширина их в самой широкой части равняется 7,5 сантиметрам. К концам ног также привяжите две совершенно одинаковые петли, постаравшись насколько возможно придать им форму ступней (фиг. 21). Если одна рука или нога окажется у вас меньше или больше другой, змеек не полетит прямо, так как одна сторона его будет перевешивать другую.

Возьмите две маленькие планочки в 7,5 сантиметра длиной и привяжите их к рукам, как показано на фигуре 21 (они обозначат у вас конец рукава). Такие же две маленькие планочки, только в 10 сантиметров длиной, прикрепите около ступней ног, где придется, конец панталон.

Теперь вам надо натянуть на раму веревочки, изображенные на фиг. 22 пунктирными линиями. Сперва натяните две маленькие веревочки, образующие контуры шеи (они должны находиться на равном расстоянии от средней оси и отстоять друг от друга приблизительно на 18 см). Привяжите нижние концы этих веревочек к планке для рук, затем протяните их косо к голове и привяжите здесь к кольцу, по обе стороны от средней оси, и на расстоянии около 12 сантиметров друг от друга.

Теперь натяните третью веревочку. Привяжите один конец ее к верхнему концу маленькой поперечной палочки правой руки; затем протяните веревку сначала до средней оси (несколько раз обмотайте веревку вокруг оси), а потом до верхнего конца маленькой поперечной палочки левой руки. Такую же веревку протяните и между нижними концами поперечных палочек рук, так же обмотав ею среднюю ось.

Привяжите теперь новую веревочку к правому плечу (где соединяются планки, образующие руки и ноги), протяните ее прямо вниз, обмотайте вокруг правой ноги, как раз против конца средней оси, затем протяните к левой ноге, обмотайте вокруг нее и поднимите кверху к левому плечу, где и привяжите второй конец веревки. Эта веревка должна описать прямоугольник.

Привяжите еще одну веревочку к правой руке, на расстоянии 28 см от точки пересечения руки со средней осью и протяните веревку к внутреннему концу маленькой поперечной планочки, прибитой к левой ноге, где и привяжите другой конец

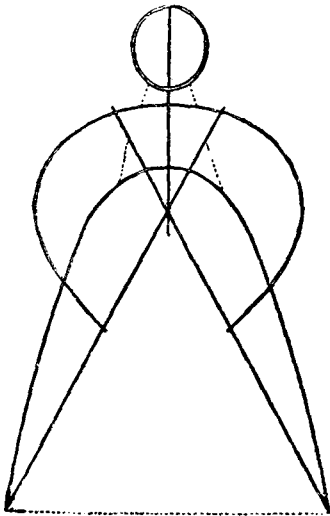
этой веревки. Вторую веревочку привяжите к наружному концу поперечной планочки левой ноги, протянув ее до длинной косой планки, служащей основой для ног. Такие же две веревочки привяжите и к правой ноге. Все веревочки должны быть натянуты очень туго. Теперь рама для змейка готова.

Покройте раму какой-нибудь цветной бумагой. Для панталон, рук и лица возьмите красную или розовую бумагу, для куртки синюю, а для башмаков черную. Конечно, цвет бумаги вы можете изменить по своему вкусу. Прежде чем наклеивать бумагу на раму, склейте между собой отдельные листы бумаги. При этом вы должны так подогнать листы, чтобы красная, синяя и черная бумага сходилась у вас как раз в тех местах, где должны кончаться куртка и начинаться панталоны, или кончаться панталоны и начинаться башмаки и так далее. Для этого вам придется смерить сначала приблизительно длину куртки, панталон, головы, рук, затем отрезать от больших листов бумаги прямые полосы соответствующей длины и ширины и склеить эти полосы между собой. Склеивать бумагу лучше всего клейстером, сваренным из картофельной муки. Края склеиваемых листов должны находить друг на друга приблизительно на 1 см. Намажьте их с помощью широкой кисточки клеем, наложите друг на друга и, прижав полотенцем или тряпкой, хорошенько разгладьте бумагу, чтобы на ней не было морщин.

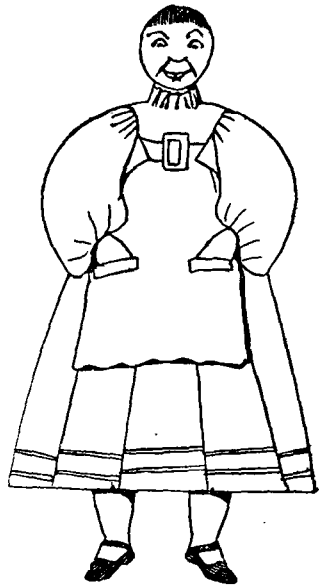
Разложите склеенную бумагу на полу и положите на нее сверху готовую раму, прижав ее толстой книгой или камнем, чтобы рама не сдвинулась с места. Затем острыми ножницами обрежьте бумагу кругом рамы, оставляя везде лишний край в 1 см шириной. По этому краю сделайте на расстоянии 10—12 см друг от друга поперечные надрезы (в каждом углу непременно должен быть такой надрез). Вокруг головы надрезы нужно делать чаще, иначе край бумаги будет морщиться, когда вы начнете загибать его, чтобы приклеить к круглому кольцу. Не намазывайте сразу весь край бумаги клеем; чтобы клей не высох, мажьте его лучше понемногу, постепенно загибая намазанный край на раму и крепко прижимая его тряпкой или полотенцем. Когда вся бумага будет приклеена к раме, и клей высохнет, нарисуйте с помощью толстой кисточки черной краской или чернилами лицо и пуговицы на куртке. Волосы и лицо нужно нари-

совать грубыми резкими линиями, чтобы их видно было снизу, когда змеек поднимется на большую высоту.

Чтобы привязать к змейку путцы, проткните в бумаге маленькую дырочку с каждой стороны обеих планок, образуя-



Фиг. 23.



Фиг. 24.

щих ноги, около начала ступни, и по маленькой дырочке с каждой стороны планок для рук, в тех местах, где приходится плечи.

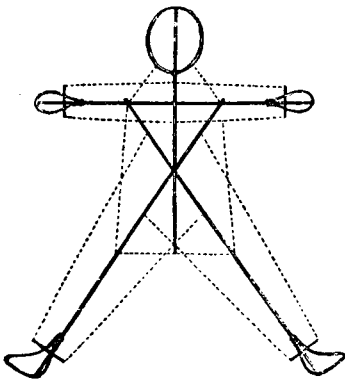


Фиг. 24а.

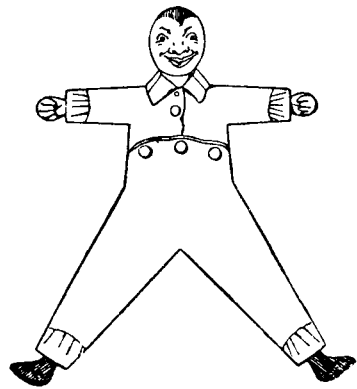
Возьмите веревочку, пропустите один конец ее через обе дырочки, сделанные в левой ноге, и крепко привяжите его в этом месте к длинной планке; другой конец этой же веревочки привяжите к правому плечу, также пропустив его через обе дырочки. Вторую веревочку, точно такой длины, как и первую, прикрепите одним концом к правой ноге, а другим к левому плечу. Посередине обе веревки должны быть перекрещены между собой. Длинную якорную веревку привяжите к путцам как раз в том месте, где сходятся обе веревочки. Попробуйте пустить змеек, и если он не будет лететь хорошо, передвиньте веревку кверху или книзу. Хвост этого змейка привязывается к середине веревочки, про-

тянутой от одной ноги к другой и прикрепленной к ногам как раз в том месте, где приходится нижний конец путцев. Эта веревочка должна быть натянута совсем свободно и слегка даже свисать вниз.

Змеек в виде *женской фигуры* (фиг. 23—24) хотя и имеет несколько иную форму, но делается почти так же, как и предъидущий. Всмотритесь внимательно в фиг. 23, и вы, наверно, сумеете построить такой змеек. Помните только, что пунктирными линиями мы обозначаем натянутые веревки. В больших змейках натягиваются тонкие бечевки, в маленьких можно



Фиг. 25.



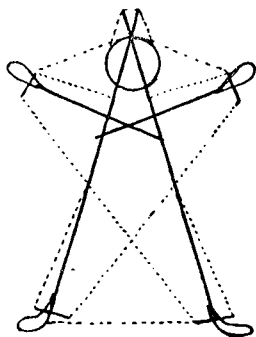
Фиг. 26.

натянуть тонкие крепкие нитки. Изогнутая рама этого змейка делается из расщепленного бамбука или камыша.

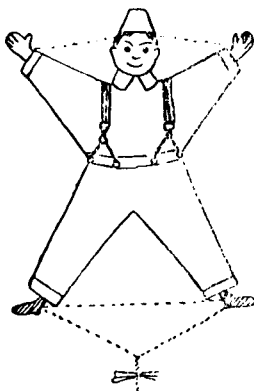
Чтобы придать сделанной фигуре более комичный вид, вырежьте ее ноги из крепкого картона и прикрепите их снизу к юбке с помощью веревочки, как показано на фиг. 24а. Тогда ноги будут болтаться при каждом движении змейка, и снизу будет казаться, что настоящий живой человек прыгает в облаках. На фиг. 24 показан уже готовый змеек. Путцы прикрепляются к этому змейку так же, как и к предыдущему. Хвост привязывается снизу.

На фиг. 25—26 и 27—28 показаны еще два змейка в виде человеческой фигуры. Как их сделать, вы легко поймете по рисункам. Отличаются эти змейки друг от друга только иначе устроенной рамой.

Змеек в виде бабочки (фиг. 29—30). Возьмите две тоненькие гибкие палочки или расщепленный камыш, привяжите к верхнему концу каждой палочки веревку и согните палку так, как ее сгибают, чтобы сделать лук. Другой конец этой веревки при-

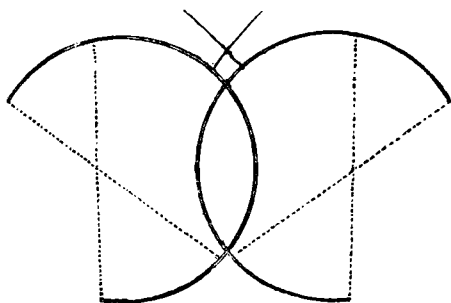


Фиг. 27.

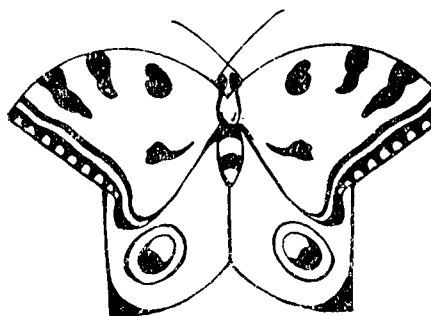


Фиг. 28.

вяжите на расстоянии нескольких сантиметров от нижнего конца палки. На каждую согнутую палку натяните еще по одной



Фиг. 29.



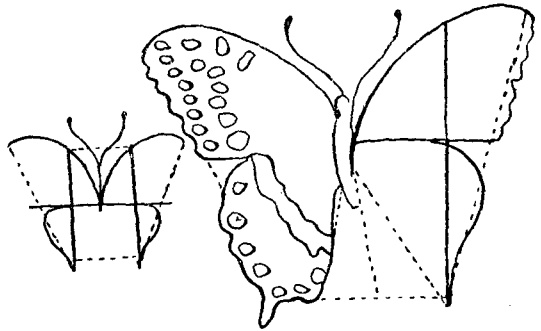
Фиг. 30.

веревочке, привязав ее одним концом к нижнему концу палки, а другим около верхнего конца ее (см. фиг. 29). Обе палки должны быть согнуты совершенно одинаково.

Крепко свяжите между собой в двух местах обе согнутые палки, как показано на фигуре 29. Голову бабочки можно сделать из двух тоненьких проволочек, привязанных к верхушке

крыльев и перекрещенных между собой. Торчащие вперед концы проволок образуют усики.

Возьмите лист желтой или синей бумаги, разложите сверху него готовую раму и приклейте бумагу к раме, как было описано выше. Когда клей высохнет, нарисуйте черной краской на крыльях какой-нибудь узор, сделайте брюшко, глаза



Фиг. 31.

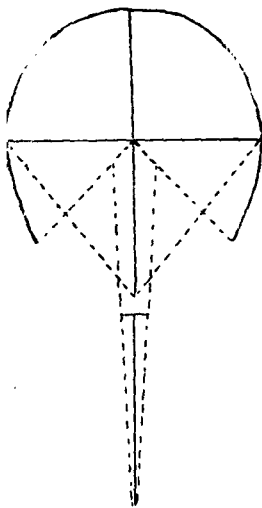
Фиг. 32.

и тому подобное (см. фиг. 30). Вместо того, чтобы раскрашивать бабочку, можно вырезать какой-нибудь узор из темной бумаги и наклеить его на крылья (оба крыла должны быть, конечно, совершенно одинаковы).

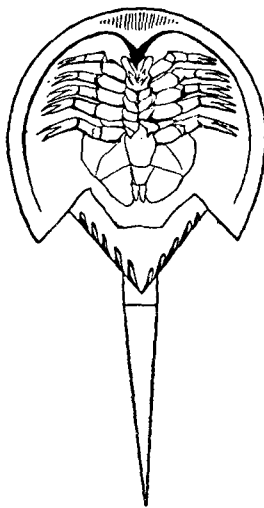
На фиг. 31—32 показана еще одна бабочка. Мы не будем давать вам подробного описания, как ее сделать, потому что вы легко поймете это по рисунку.

Змеек в виде *морского краба* (фиг. 33—34) сделать очень нетрудно. В сущности, это только несколько

измененный обыкновенный змеек, имеющий форму лука, к которому прикреплен снизу заостренный хвост. Этот хвост можно сделать так, как показано на фиг. 33, или же вырезать его из куска картона и прикрепить к змейку с помощью бумажного



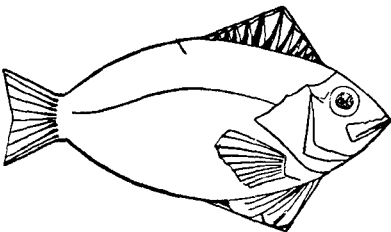
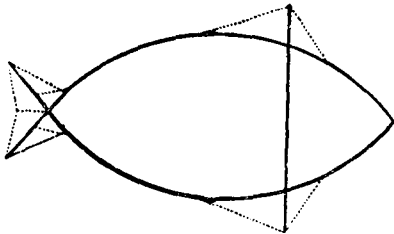
Фиг. 33.



Фиг. 34.

измененный обыкновенный змеек, имеющий форму лука, к которому прикреплен снизу заостренный хвост. Этот хвост можно сделать так, как показано на фиг. 33, или же вырезать его из куска картона и прикрепить к змейку с помощью бумажного

шарнира. Благодаря такому подвижному соединению, хвост будет отгибаться назад, когда ветер дует против змейка, и снизу будет казаться, что краб шевелит хвостом. Змеек и заостренный хвост оклеивается желтой бумагой. Нарисуйте черной краской контуры ножек, тогда ваш змеек будет представлять нижнюю сторону краба. Если же вы вместо ножек нарисуете, немного отступя от верхнего края змейка, два больших черных глаза, у вас получится вид краба сверху. Путцы и хвост прикрепляются к крабу так же, как к простому змейку, имеющему форму лука.



Фиг. 35 и 36.

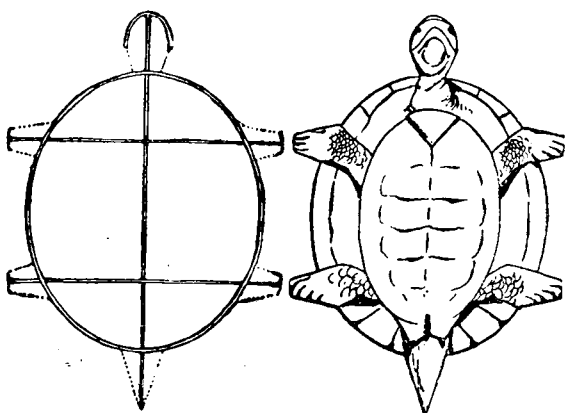
Змеек в виде *рыбы* (фиг. 35—36). Возьмите две гибкие палочки одинаковой длины и толщины. Сбейте между собой тоненьким гвоздиком верхние концы обеих палок; согните каждую палку в виде дуги, связав пока их концы веревочкой, чтобы они сохранили такое положение. На расстоянии приблизительно $\frac{1}{3}$ от верхнего конца палок прикрепите к ним прямую поперечную планку, крепко привязав ее к согнутым палкам веревкой. Ширина рыбы должна

равняться половине ее длины. Перекрестите теперь обе согнутые палки между собой около нижнего конца их, чтобы получился хвост рыбы; свяжите их в месте пересечения веревкой. Прежде чем вы будете натягивать на змеек покрывку, обратите внимание на то, чтобы концы поперечной планки выдавались с обеих сторон рыбы совершенно одинаково.

Чтобы сделать рыбе хвост, натяните веревочку между расходящимися нижними концами обеих согнутых палок, а к середине этой веревочки привяжите другую, протянув ее к месту пересечения палок. Натяните на раму остальные, показанные на рисунке, веревочки. Спинной и грудной плавники рыбы должны быть совершенно одинаковой величины и находиться друг про-

тив друга. Оклеить этот змеек лучше всего желтой, красной или зеленой бумагой. Когда клей высохнет, нарисуйте черной краской плавники, жабры и глаза. Путцы привяжите к боковым палкам около головы и хвоста рыбы. Обе веревочки, образующие путцы, должны быть перекрещены между собой посредине. Привяжите снизу к змейку длинный хвост.

Змеек в виде *черепахи* (фиг. 37—38). Сделать этот змеек довольно просто. Предположим, что вы хотите сделать черепаху в 60 см длиной. Средняя ось должна быть, конечно, тоже в 60 см; поперечные же планки для ног могут быть всего



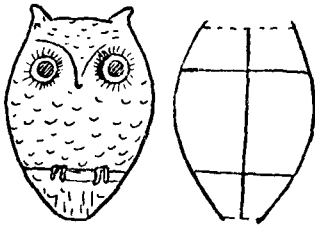
Фиг. 37.

Фиг. 38.

в 45 см. При этом передние ноги прикрепляются к средней оси на расстоянии 19 см от верхнего конца ее; задние ноги должны отстоять от передних на 22 см. Привяжите ко всем трем планкам согнутый из расщепленного бамбука или камыша овальный обруч. Этот обруч должен выдаваться против ног кверху и книзу на 10 см. Ширина обруча должна равняться 36 см. Привяжите к концам ног черепахи маленькие поперечные планочки, а к голове такую же маленькую дугу и натяните веревочки, где показаны пунктирные линии. Оклейте сверху змеек зеленой бумагой.

Змеек в виде *совы* (фиг. 39—40). Рама этого змейка делается из двух боковых изогнутых планок, соединенных между собой на концах двумя веревочками, а посредине двумя поперечными

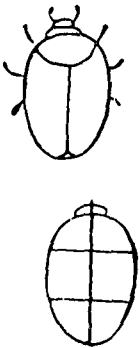
планками. Поперечные планки должны быть немного отогнуты назад, чтобы поверхность змейка имела слегка выпуклую форму. По середине рамы проходит еще одна вертикальная планка. Оклеить сова лучше всего темно-коричневой бумагой; глаза и черточки на туловище сделать черной краской, или же вырезать из черной бумаги. Если этот змеек правильно сделан, он должен хорошо летать даже без хвоста. Путцы привязываются к верхнему и нижнему концам вертикальной планки и к обоим концам верхней поперечной.



Фиг. 39 и 40.

Жучок делается почти так же, как и сова; поэтому мы не будем подробно описывать его. Всмотритесь хорошенько в рисунок (фиг. 41—42).

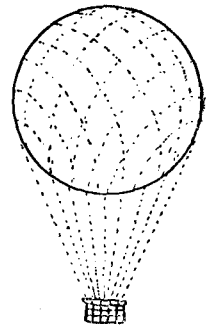
Змеек в виде *воздушного шара* (фиг. 43), в сущности, представляет из себя уже описанный нами круглый змеек. Корзинка и веревки служат змейку хвостом. Оклейте самый шар какой-нибудь темной бумагой.



Фиг. 41 и 42.

Фигурные змейки делают не только в виде различных фигур людей и животных, но и в виде *корабликов*. Такие змейки-кораблики со своими белыми парусами и темным корпусом имеют очень нарядный вид.

На фиг. 44 показано, как сделать раму для корабля. Возьмите гибкую планочку в 1 метр длиной и согните ее дугой, стянув



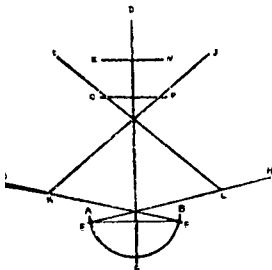
Фиг. 43.

концы веревочкой настолько, чтобы AB , то-есть расстояние между концами планки, равнялось 75 см. Для мачты возьмите прямую сосновую планочку CD , в 2 метра длиной. Прикрепите ее по середине дуги и стягивающей дугу веревочки так, чтобы мачта выдавалась снизу в C на 7 см, образуя киль. Привяжите к дуге в точках E и F , то-есть чуточку пониже концов дуги, две совершенно одинаковые планочки, в 150 см дли-

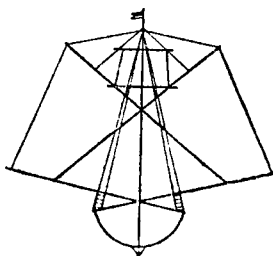
ной каждую. Обе планки должны пересечь друг друга, как раз на мачте, на расстоянии 45 см от нижнего килевого конца мачты.

Прикрепите теперь к мачте две одинаковые планки *LI* и *JK* в 180 см длиной каждую. Эти планки пересекут мачту на расстоянии 128 см от точки *C*. Отмеряйте затем от нижнего конца мачты 143 см и прикрепите здесь к мачте поперечную рею *OP*. Вторую поперечную рею *MN* нужно прикрепить к мачте на расстоянии 175 см от *C*; обе рей должны находиться к мачте под прямым углом.

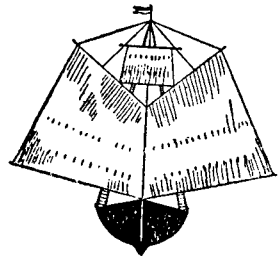
Теперь деревянная рама корабля готова, и вы можете натягивать на нее веревочки, которые обозначены на фиг. 45 не пунктиром, а более тонкими линиями.



Фиг. 44.



Фиг. 45.



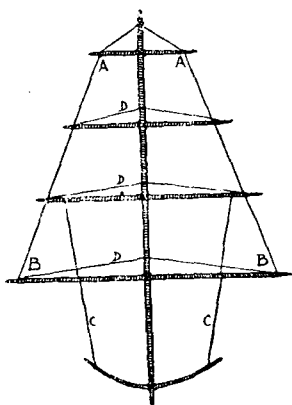
Фиг. 46.

Конечно, те размеры, которые мы даем вам для корабля, для вас совсем необязательны. Вы можете уменьшить их, хотя бы вдвое, и сделать, например, мачту вместо 2 метров в 1 метр; но тогда вы должны будете соответственно уменьшить вдвое и все остальные части корабля, чтобы у вас сохранилось правильное соотношение частей. Вообще мы вам советуем сделать сначала небольшой кораблик, с которым вам справиться будет легче.

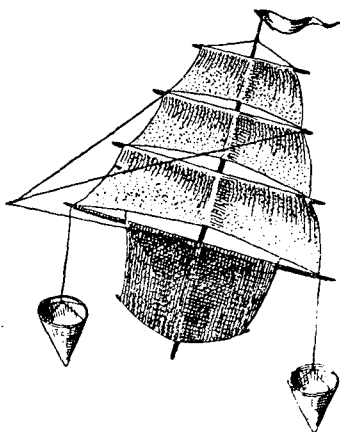
Оклейте паруса кораблика белой бумагой, а корпус темной. Расстелите для этого склеенную бумагу на полу и положите на нее сверху раму, придавив ее какой-нибудь книгой. Затем острыми ножницами обрежьте осторожно кругом рамы бумагу, оставляя везде лишний край. На каждом углу сделайте по этому краю надрезы; такие же надрезы, только еще более частые, сде-

лайте и на всех закругленных местах, как мы говорили выше. Тогда на бумаге не будет морщин, когда вы начнете загибать ее на раму, и ваш змеек выйдет очень аккуратным.

Когда клей совсем высохнет, возьмите кисточку и покрасьте черной краской или чернилами на парусах маленькие черточки, как показано на фиг. 46. Затем по середине корпуса проведите белой краской вертикальную полосу, а между двумя веревками, идущими от кузова к мачте, натяните несколько поперечных веревочек чтобы получилась как бы веревочная лестница (см. фиг. 45—46, сверху и снизу паруса).



Фиг. 47.



Фиг. 48.

Приклейте к вершине мачты маленький флаг или вымпел, и ваш корабль скоро будет готов отправиться по воздушному океану.

Привяжите к планке, образующей кузов корабля, поперечную веревку и к этой свободно протянутой веревке привяжите хвост.

Путцы прикрепите к обеим наклонным палкам *JI* и *JK*; обе веревки, образующие путцы, должны пересечь друг друга по середине змейка. К путцам прикрепите якорную веревку. В каком месте лучше всего привязать ее, вы скоро сами убедитесь на опыте. Передвигайте веревку с места на место, каждый раз пробуя пускать змеек до тех пор, пока он не будет летать вполне хорошо.

Попробуйте сделать еще такой кораблик, какой показан на фиг. 47—48. Вам понадобится для этого одна вертикальная планка для мачты, четыре поперечные перекладки, или рей, палка для кузова, несколько тонких прочных веревочек и материал для крыши. Мачта делается в 90 см длиной, нижняя перекладка в 60 см, а верхняя в 30 см длиной; две средние перекладки должны быть такой длины, чтобы концы их немного выставлялись против натянутых косо веревочек, идущих по обе стороны мачты, от концов верхней перекладки *A* до концов нижней перекладки *B* (фиг. 47).

Кузов корабля делается из тоненькой гибкой планочки; чтобы легче было согнуть эту планку, положите ее на несколько минут в горячую воду; вынув планку из воды, сейчас же привяжите ее за середину к нижнему концу мачты. Концы планки подтяните кверху, привязав ее крепкими веревочками *C* и *C* к обеим нижним реям (см. фиг. 47). Планки для этого змейка должны быть прочные, гладко выстроганные; для мачты и перекладок нужно взять планки в 1 см шириной и толщиной; перекладки следует заострить на концах. Мачту свяжите с перекладкой крепкой льняной ниткой.

Протяните от обоих концов каждой рей веревочку *DDD* и привяжите ее посередине к мачте для того, чтобы между соседними парусами оставались свободные промежутки. Тогда змеек будет летать лучше.

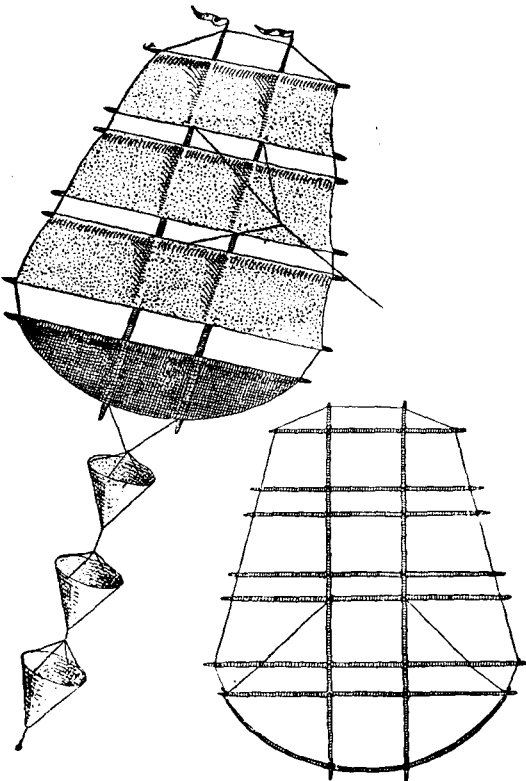
Раму змейка покройте или бумагой или какой-нибудь тоненькой материей, например, батистом; загнув край материи вокруг натянутых на раму веревочек, пришейте его к ним крепкой ниткой. Не оставляйте только по краям слишком много материи: два раза прошив загнутый край, срежьте весь лишний ненужный материал, чтобы он не прибавил лишнего веса.

Привяжите к кораблику путцы, как показано на фиг. 44. Вместо хвоста подвесьте снизу к змейку на веревке два фунтика. Эти фунтики сделаны из деревянного или проволочного обруча 22 см (в поперечнике) и маленького кусочка материи, сшитого в виде суживающегося книзу мешочка 30 см глубиной. Концы обруча должны находить друг на друга сантиметров на 7; они крепко связываются прочной льняной ниткой. Готовый обруч вставляется в сшитый мешочек, края мешочка загибаются

за обруч и крепко пришиваются к нему. Прикрепите к обручу крест-накрест две проволоки или веревочки. К месту их пересечения привяжите длинную веревку, с помощью которой подвесьте каждый фунтик к нижней перекладине корабля (см. фиг. 48).

Змеек в виде *китайской джонки* (фиг. 49—50) делается почти так же, как и предыдущий корабль, только у джонки не одна, а две мачты, так как корпус ее значительно длиннее. Вообще вся рама этого змейка должна быть очень прочной, чтобы она не сломалась от сильного ветра.

Планки для мачт джонки нужно сделать в 107 см вышиной, нижнюю поперечную перекладину, или рею, в 90 см длиной, а верхнюю рею в 76 см длиной. Длину средних перекладин определяют две натянутые по бокам джонки веревочки. Корпус



Фиг. 49 и 50.

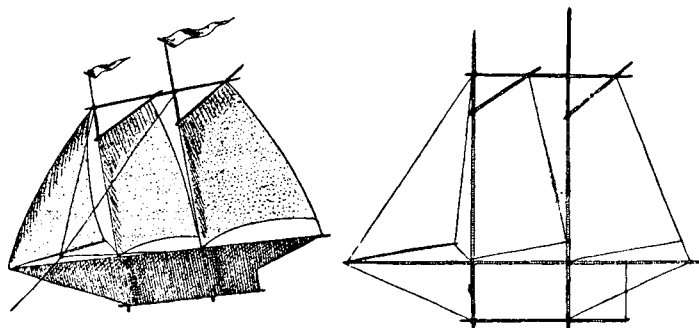
джонки делается из гибкой палки, согнутой дугой и связанной крепкой льняной ниткой. Между кузовом джонки и нижним краем нижнего паруса остается свободное расстояние в 8 см вышиной; между остальными парусами также остаются промежутки в 6—8 см.

Мачты и рей джонки должны быть сделаны из легких крепких планок. Планки для мачт должны быть шириной и толщиной в $1\frac{1}{2}$ см, а для рей в 1 см. Рей на концах должны быть

заострены. Мачты и реи прочно связываются между собой крепкими льняными нитками.

Паруса джонки нужно сделать из белой или какой-нибудь светлой материи, а корпус — из темно-коричневой, зеленой или черной. Темный корпус джонки составляет резкий контраст с ее белыми парусами, и джонка, благодаря этому, красиво выделяется на фоне неба.

Привяжите к джонке путцы, как показано на рисунке, и подвесьте к ней снизу столько фунтиков для баланса, сколько окажется нужным, чтобы змеек летал хорошо. Вместо того,



Фиг. 51 и 52.

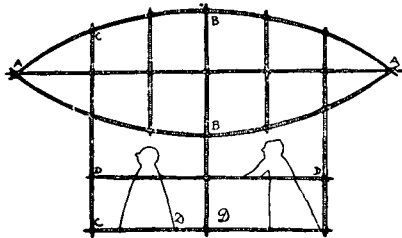
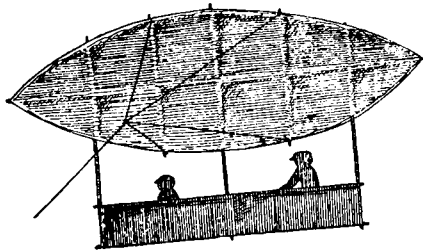
чтобы подвешивать эти фунтики близко к корпусу корабля, иногда оказывается выгоднее спустить длинную веревку в $1\frac{1}{2}$ —3 метра длиной и уже к концу ее привязать фунтик.

Змеек в виде *шхуны* (фиг. 51—52). Палубу этой шхуны образует планка в 93 см длиной; на расстоянии 15 см от нее книзу проходит другая планка, образующая киль. Длина нижней планки равняется 50 см. Грот-мачта, или задняя мачта шхуны, должна быть в 85 см длиной, а передняя фок-мачта в 75 см длиной. Фок-мачта отстоит от носа шхуны на расстоянии 30 см; грот-мачта находится позади фок-мачты на 25 см.

Привяжите сверху к мачтам поперечную рею и 2 наклонно идущие палочки в 22 см длиной; эти палочки верхним концом привязываются к рее. Натяните на раму веревки, как показано на фиг. 52, и, вырезав из материи паруса и корпус, пришейте

их к раме. Путцы сделаны из трех веревочек, как показано на фиг. 51. Вырежьте из материи два флажка и прикрепите их к верхушке мачты. Если шхуна при полете будет крениться на один бок, попробуйте подвесить к ней снизу фунтики.

Змеек-дирижабль (фиг. 53—54). Рама для дирижабля делается из деревянных планок. Более длинные планки должны быть в $1\frac{1}{2}$ см шириной и толщиной, а более короткие могут быть и тоньше. Готовая рама имеет в длину (фиг. 54) от А до А



Фиг. 53 и 54.

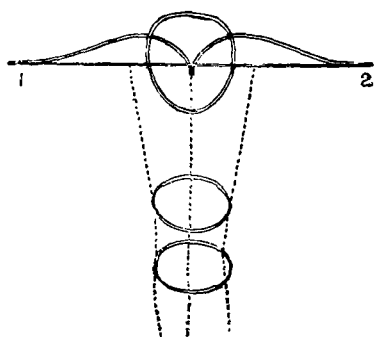
210 см, ширина же дирижабля посередине (то-есть расстояние от В до В) равняется 71 см. Средняя вертикальная планка должна быть 120 см длиной, а обе крайние планки С, поддерживающие корзину, могут быть в 115 см.

Привяжите сначала вертикальную планку ВВ к середине поперечной планки АА; затем возьмите две длинные планки, согните их, как показано на рисунке, и, соединив вместе их концы, крепко привяжите их к концам планки АА. Привяжите к согнутым планкам боковые планки СС и короткие планки, находящиеся между В и С.

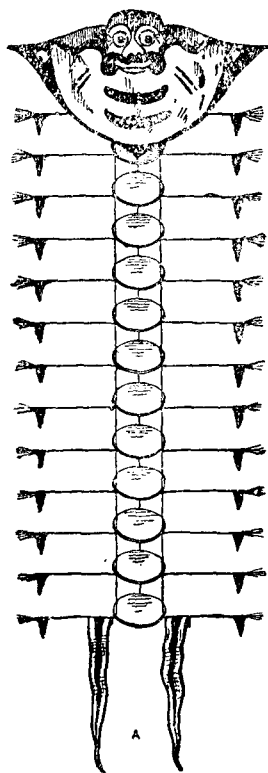
Две одинаковой длины планки DD, образующие верх и низ корзины, должны быть в 135 см длиной. Нижняя из этих планок привязывается к нижним концам трех планок В, С и С, а верхняя привязывается к этим же планкам, но на расстоянии 25 см выше нижней. Согните из тоненькой проволоки две фигурки пассажиров дирижабля и привяжите их веревочками к планкам DD. Затем оклейте дирижабль, корзину и пассажиров какой-нибудь темной материей. Путцы сделайте из крепкой льняной нитки или тонкой бечевки и привяжите их, как показано на фигуре 53.

Китайские змейки-драконы. Эти змейки одни из самых интересных. Когда они летят по воздуху, они блестят на солнце, словно усыпанные драгоценными камнями. Сделать драконов не так трудно, хотя на первый взгляд они могут показаться очень сложными. Конечно, вам придется немного повозиться с устройством их, но зато вы будете вполне вознаграждены результатом своей работы.

Прежде всего сделайте голову дракона. Возьмите планку около 92 см длиной, 1½ см шириной и ½ см толщиной (фиг. 55, 1—2). Согните из гибкого бамбука или камыша большое кольцо и привяжите его к этой планке. Две другие, сильно



Фиг. 55.

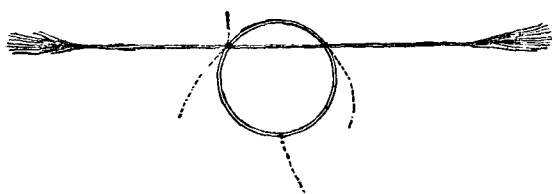


Фиг. 56.

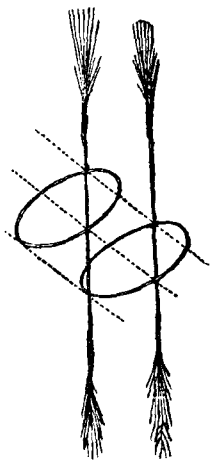
изогнутые, планки, отходящие в обе стороны от кольца, служат основой для крыльев дракона. Голова змейка оклеивается сверху бумагой. Нижний конец бумаги спускается ниже поперечной планки и болтается свободно, как передник. Бумага должна прикрывать верхнее кольцо хвоста, как это видно на рисунке, изображающем готовый змеек (фиг. 56).

Голова дракона украшается цветными бумажками, блестками, кусочками стекла, фольги или зеркала, которые или приклеиваются к ней или привязываются коротенькими ниточками

и болтаются свободно. Все это делает голову дракона очень тяжелой; поэтому ее приходится уравнивать длинным хвостом, состоящим из 13 маленьких круглых змейков, 25 см в поперечнике, связанным между собой тремя длинными веревками. К каждому такому змейку привязан кусочек камыша или бамбука с бумажными кисточками на концах. На фиг. 57 представлен отдельно один змеек из хвоста дракона; на нем вы увидите, как привязывается к змейкам камыш и веревки. На фиг. 58 представлены два таких змейка сбоку. Расстояние между змейками равняется 17 см.

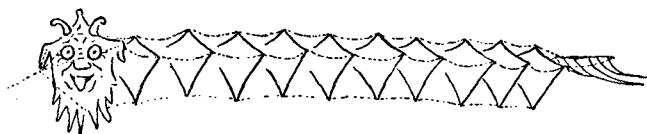


Фиг. 57.



Фиг. 58.

Путцы привязываются к голове дракона сзади; две веревочки, идущие сверху и снизу головы, пересекаются друг с другом

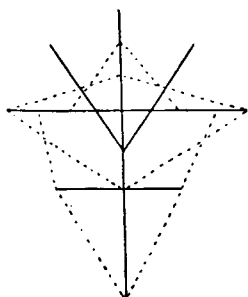


Фиг. 59.

между глазами. Длинная якорная веревка, на которой пускается змеек, привязывается там же, где и у обыкновенных змейков, то-есть к середине путцев.

Можно сделать еще таких драконов, какие показаны на фиг. 59—62. Голова этих драконов имеет неправильную форму. Бумага, которой она оклеивается, свободно спускается вниз и образует как бы бороду. Балансом для дракона на фиг. 62 служат уже описанные выше тоненькие расщепленные палочки

камыша с бумажными кисточками на концах. Эти палочки выступают на несколько сантиметров с обеих сторон змейков, образующих хвост дракона. Голову этого дракона хорошо сделать

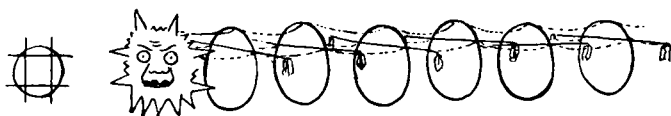


Фиг. 60.



Фиг. 61.

в 90 см вышиной, а змейки хвоста в 60 см вышиной. Между отдельными змейками оставлено расстояние около 75 см.



Фиг. 62.

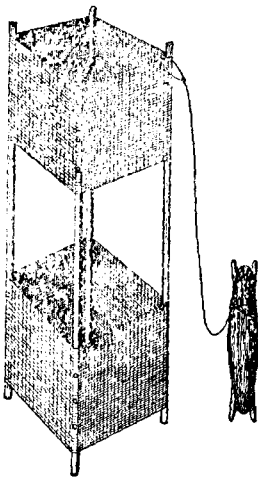
К самому последнему змейку можно привязать еще, как показано на фигуре 59 кусочек камыша с приклеенными к нему бумажками.

Пускать драконов следует вдвоем, так как одному с ними справиться трудно.

ЗМЕЙКИ-КОРОБКИ.

Теперь мы перейдем к змейкам-коробкам, имеющим не одну, а несколько поверхностей. Такие змейки бывают чрезвычайно разнообразны. Чаще всего их делают в форме прямоугольной коробки. Рама для такого змейка делается из четырех длинных планочек, образующих углы коробки, и четырех более коротких. Каждая пара коротких планок пересекает друга друга по диагонали и скрепляет собой длинные планки. Рама

обтягивается с обоих концов двумя полосами бумаги или материи (фиг. 63). Середина коробки остается открытой, чтобы оставить воздуху доступ внутрь коробки. Поперечные планки прихо-

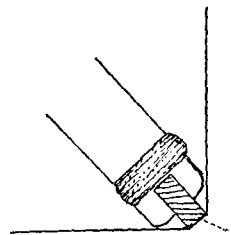


Фиг. 63.

дятся как раз по середине той и другой полосы материи. На концах этих планок делаются пилой выемки, в которые вставляется ребро продольных планок (см. фиг. 64); затем планка обматывается веревкой, для того, чтобы она была прочнее и не стала от ветра расщепляться дальше.

Змеек, показанный на фиг. 63, имеет следующие размеры. Четыре длинные планки его должны быть в 87 см длиной, 5 мм толщиной и 12 мм шириной. Они скрепляются по углам коробки в таком положении, как показано на фиг. 64. Поперечные диагональные планки должны быть такой длины, чтобы они плотно вставлялись между продольными планками. В продольных планках делаются небольшие зарубки, которые не дают соскользнуть поперечным планкам.

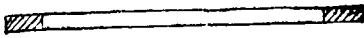
Покрышку для этого змеяка лучше всего сделать из какой-нибудь тонкой материи. Так как змеек на фиг. 63 имеет в ширину и высоту 41 см, вам придется для него отрезать две полосы материи в 164 см длиной (25 мм надо еще прибавить на шов). Вдоль обоих длинных краев материи нужно сделать рубец в 12 мм шириной. Ширина каждой полосы, обтягивающей змеек, должна равняться 23 см; так как вам надо прибавить еще 20 мм на рубец, отрежьте обе полосы материи не в 23, а в 25 см шириной.



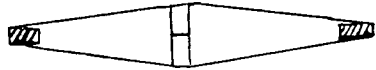
Фиг. 64.

Если вы будете покрывать змеек не материей, а бумагой, край бумаги также придется загнуть вниз в виде рубца, вклеив внутрь него для прочности веревочку. И бумагу и материю нужно плотно приклеить к наружному ребру длинных планок. Склейте сначала между собой концы материи так, чтобы у вас

получилось круглое кольцо. Затем сложите клеенную материю пополам и вклейте в два противоположных конца ее две длинных планки (фиг. 65). Когда клей высохнет, сложите материю, как показано на фиг. 66, чтобы приклеенные планки лежали одна на другой, и приклейте к двум другим концам материи обе оставшиеся планки; конечно, так надо поступать с обеими клеен-



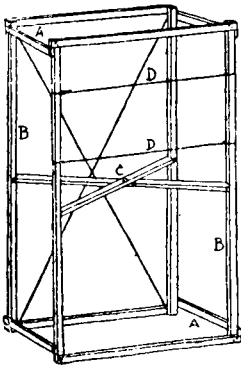
Фиг. 65.



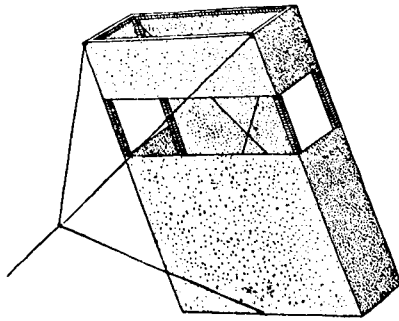
Фиг. 66.

ными полосами материи. Таким образом, все четыре планки окажутся у вас как раз в надлежащем месте и на равном расстоянии друг от друга.

Можно сделать это еще несколько иначе. Разделите клеенную полосу материи на четыре части и в отмеченных местах



Фиг. 67.



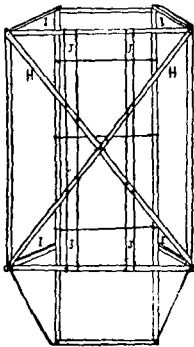
Фиг. 68.

вклейте четыре планки. При последнем способе, однако, планки могут оказаться вклеенными не совсем там, где надо.

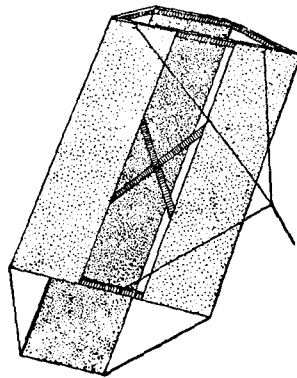
Змеек-коробка на фиг. 68 имеет в длину 92 см, а в ширину 61 см. Толщина этого змеяка, то-есть длина планок *АА*, равняется 30 см. Угловые вертикальные планки *ВВ* скрепляются посередине двумя пересекающимися друг друга поперечными планками *С*, на концах которых сделаны зарубки. В эти зарубки плотно вставляется внутреннее ребро угловых планок. Для

прочности оно еще прибавается к ним тоненьким гвоздиком. Вся рама сделана из тоненьких планочек в 5 мм — 12 мм шириной и толщиной.

На расстоянии 20 см от верхнего конца рамы привяжите к двум передним угловым планкам одну поперечную веревочку а на расстоянии 23 см от нее книзу другую (см. буквы *DD*). Обтяните кругом змеек плотной бумагой или тонкой материей, оставив открытыми верхнюю и нижнюю стороны коробки, а также, спереди и с боков оставив свободным пространство между натянутыми веревочками. Путцы (см. фиг. 68) привязываются к верх-



Фиг. 69.



Фиг. 70.

ним углам коробки, при чем одна веревка идет снизу. При сильном ветре этих путцев оказывается недостаточно, и к ним прибавляется еще веревочка, привязанная к боковым планкам в том месте, где они соединяются с верхней или нижней веревкой *D*.

Змеек-коробку, показанный на фиг. 70, тоже сделать нетрудно. Передняя рама его сделана в 92 см вышиной и 61 см шириной. Рама скреплена двумя пересекающимися друг друга планками *HH*. Задняя рама сделана в 112 см длиной и 38 см шириной; она скреплена поперечными планками *JJ*. Расстояние между передней и задней рамой равняется 25 см. К верхней и нижней поперечной планке передней рамы привязываются веревочки *JJ*, на расстоянии 20 см друг от друга. К этим веревочкам приклеивается край бумаги или материи, которой обтянут змеек. На фиг. 70 показан уже готовый змеек; как вы

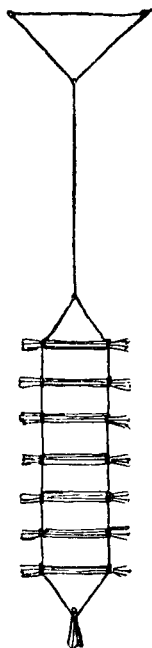
видите на рисунке, он оклеен тремя отдельными полосками материи. Когда змеек летит по воздуху, непокрытая материей середина передней плоскости открывает воздуху доступ к задней плоскости, к которой привешен снизу длинный хвост, поддерживающий равновесие змейка.

При сильном ветре этот змеек нуждается в каком-нибудь балансе. Привяжите тогда снизу к змейку длинную веревку с привязанными к ней поперечными бумажными сверточками, как показано на фиг. 71. Можно также привесить к змейку на веревке один или два фунтика. (Как сделать такие фунтики, было уже сказано при описании змейков-корабликов.)

Змеек, изображенный на фиг. 72—73, делается из планок в 2 мм толщиной. Передняя рама его должна быть в 102 см вышиной и 61 см шириной; задняя рама делается такой же ширины, как и передняя, но на 5 см длиннее ее. Обе рамы наверху сходятся вместе под углом, внизу они скрепляются поперечными планками *EE* в 46 см длиной. На расстоянии 30 см от верхнего конца рамы к ней прикрепляется поперечная планка *F* (фиг. 72). От концов этой планки к середине нижней поперечной перекладины протянуты две планки *GG*. Обе эти планки можно в крайнем случае заменить веревками, но тогда рама будет менее прочной.

В задней раме и в дне коробки натянуты по диагоналям две перекрещивающиеся между собой веревочки, которые скрепляют раму; задние веревки служат, кроме того, опорой для натянутой на заднюю раму бумаги или материи, так как во время полета змейка ветер с особенной силой ударяет как раз в эту поверхность.

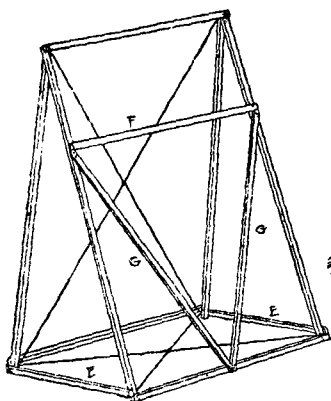
На фиг. 73 вы видите, каким образом натягивается на раму этого змейка крышка. Воздух, проходя через треугольное отверстие в передней раме, ударяется в заднюю поверхность и частью выходит с открытых боков и снизу, частью же подни-



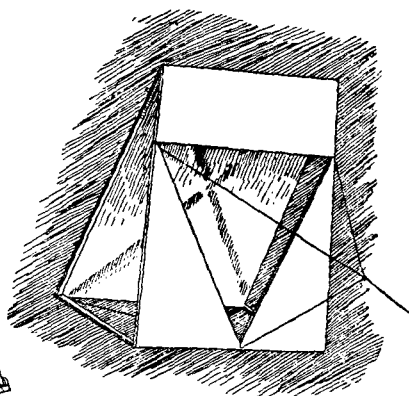
Фиг. 71.

мает вверх и давит на верхнюю часть передней поверхности, помогая, таким образом, змейку подниматься кверху.

На фиг. 74 показан еще один змеек-коробка. Этот змеек сделан из двух прямоугольных коробок *NO*, разделенных на

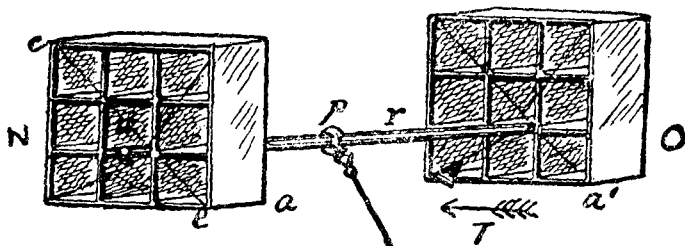


Фиг. 72.



Фиг. 73.

несколько отделений и соединенных между собой легкой палочкой *r*. В том месте, где на рисунке стоит буква *p*, к палке при-



Фиг. 74.

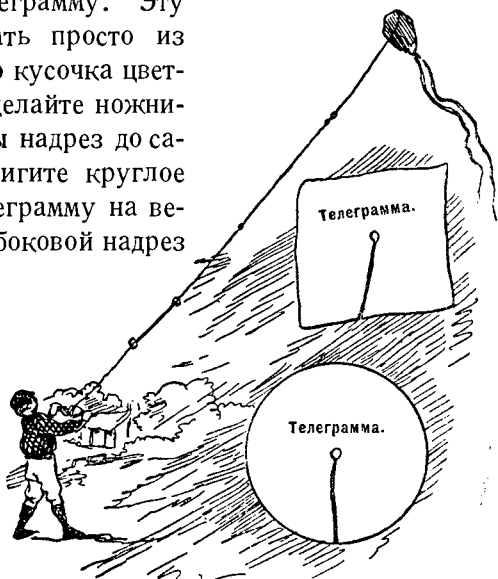
вязана якорная веревка. Когда змеек летит, воздух ударяет в том направлении, как показывает стрелка *t*. Наталкиваясь на сопротивление, оказываемое змейком, воздух отклоняется в сторону и выходит через клеточки обеих коробок. В случае, если бы одна коробка стала подниматься кверху, ее сейчас же уравновесит другая коробка, и змеек будет лететь прямо.

ПУСКАНИЕ ЗМЕЯ.

Прежде всего вы должны определить направление ветра. Это можно сделать по дыму, по деревьям или еще следующим образом: смочите палец и поднимите его вверх, вы тотчас почувствуете холод на одной стороне пальца, с этой-то стороны и дует ветер. После того как определено направление ветра, один из пускающих берет в руки моток с нитками и отходит на 10—15 метров от змея (навстречу ветру); другой расправляет хвост змея, поднимает змей, держа его отвесно против ветра. По команде: «раз, два, три!» один отпускает змей, а другой бежит, мало-по-малу освобождая нитку, но так, чтобы она все время оставалась натянутой, пока змей не поднимется на некоторую высоту, а держащий моток не почувствует рукою, что змей начинает тянуть все сильнее и сильнее. Если ветер достаточно силен, то бежать почти не придется; змей с места начинает хорошо подниматься.

ВОЗДУШНЫЕ ТЕЛЕГРАММЫ.

Пуская змеек, очень интересно послать к нему вверх по веревке воздушную телеграмму. Эту телеграмму можно сделать просто из квадратного или круглого кусочка цветной бумаги (фиг. 75). Сделайте ножницами по краю телеграммы надрез до самой середины, где простригите круглое отверстие. Наденьте телеграмму на веревку, просунув ее через боковой надрез до среднего отверстия. Отверстие должно быть, конечно, такой величины, чтобы бумажка поднималась по веревке совершенно свободно. Как только вы наденете телеграмму на веревку, ветер подхватит ее и поднимет вверх по веревке до самого змейка.

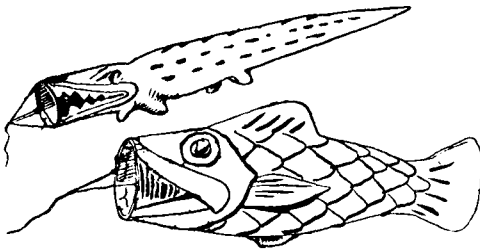


Фиг. 75.

Можно сделать сразу несколько телеграмм, написать что-нибудь на каждой из них и затем послать их своему змейку.

Воздушные рыбы и драконы.

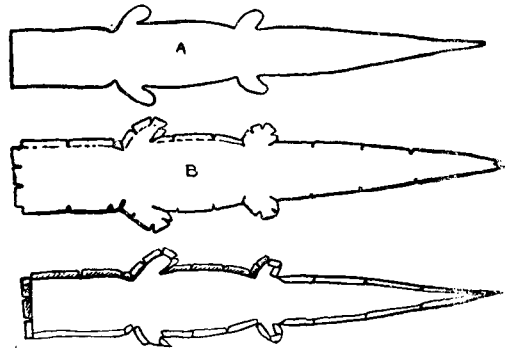
Нарисуйте на простой бумаге крокодила и затем вырежьте его ножницами. Сделанную выкройку положите на лист цвет-



Фиг. 76.

ной зеленой бумаги и вырежьте из нее по выкройке две половинки желаемой фигуры. Одну половинку вырежьте как раз по самой выкройке, а у другой оставьте лишний край. Рот крокодила, как и других подобных же фигур, должен быть широко раскрыт (см. фиг. 76); для этого в него вклеивается круглый обруч. Сделано это для того, чтобы воздух, проходя через рот, мог раздуть крокодила.

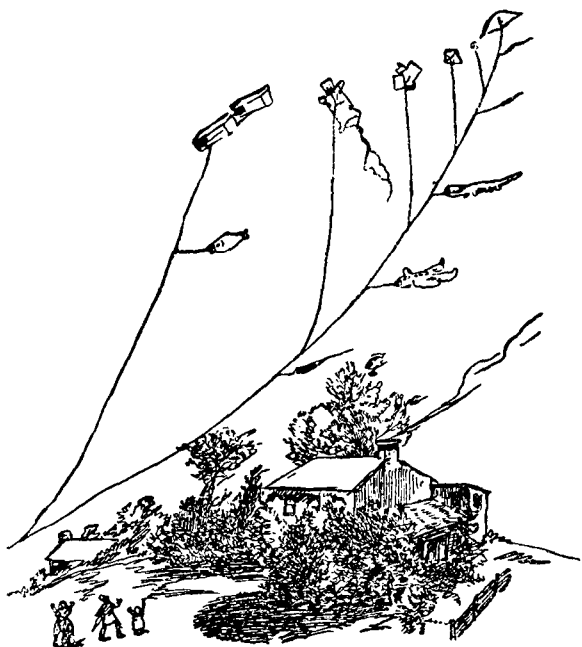
Склейте между собой обе вырезанные половинки крокодила, намазав клеем оставленный лишний край и загнув его на вторую половинку (фиг. 78). Рот оставьте незаклеенным. Когда клей совсем высохнет, сделайте ножницами надрезы вокруг ротового отверстия (фиг. 77—79) и вставьте в него обруч. Обруч этот



Фиг. 77, 78 и 79.

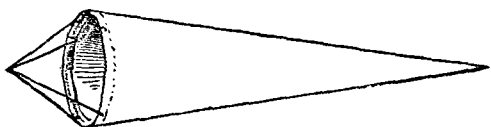
нужно сделать как раз по величине рта; он сгибается из камыша или бамбука. Вставив обруч в пасть крокодила, загните надрезанный край рта вокруг обруча и затем приклейте к нему. Когда

клей совсем высохнет, привяжите снаружи к обручу две веревочки и свяжите их вместе, как показано на фиг. 81. Нарисуйте



Фиг. 80.

теперь черной краской голову, глаза и черточки на коже крокодила. Когда крокодил будет готов, привяжите его к якорной веревке пущенного змейка, и крокодил долго будет плавать по воздуху.

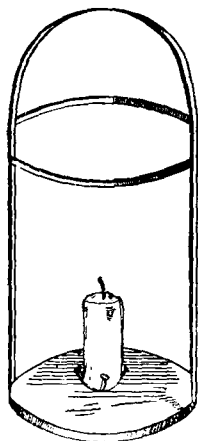


Фиг. 81.

Кроме крокодила, вы можете сделать таким же образом какую угодно другую фигуру. Попробуйте, например, сделать маленького человечка. Если вы вставите в голову человечка кольцо, ветер надует его, и человечек долго будет летать по воздуху. Можно сделать несколько различных фигур и привязать их все сразу к одному змейку (фиг. 80).

Фонарики.

Попробуйте пустить змеек вечером, когда уже совсем стемнеет. Привяжите к нему снизу один или несколько бумажных фонариков (фонарики можно прикреплять только к большим змейкам); для этого годятся обыкновенные китайские фонари; недостаток таких фонарей заключается только в том, что они бывают часто довольно узкие, а потому от движений змейка, раскачивающего их во все стороны, легко могут загореться.



Фиг. 82. Как сделать фонарик.

Мы хотим научить вас, как можно самому сделать фонарик для змейка (см. фиг. 82). Выпилите лобзиком из тоненькой дощечки кружок 13 см в поперечнике. Вбейте посредине его три маленьких гвоздика, между которыми можно было бы вставить свечку. Согните из камыша или проволоки кольцо такой же величины, как нижний кружок. Прибейте или привяжите выпиленный кружок и кольцо к ручке, сделанной из гибкой планки или проволоки. Обтяните сверху фонарь папиросной цветной бумагой.

Такие фонарики, привязанные к длинному хвосту большого змейка, пущенного вечером, представляют очень красивое, эффектное зрелище и кажутся снизу маленькими горящими звездочками.

ПРОСТЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ.

Летательные аппараты бывают двух родов. Одни из них поднимаются кверху и затем летят по воздуху потому, что они легче окружающего их атмосферного воздуха, так как наполнены каким-нибудь легким газом, например, водородом. Такие летательные аппараты называются *аэростатами*; к ним относятся все воздушные шары и дирижабли.

Другие летательные аппараты тяжелее воздуха. Таковы, например, всевозможные *аэропланы*. Все аэропланы имеют

крылья, то-есть большую поверхность, которая при движении аэроплана поддерживается снизу сдвинутым ею воздухом, стремящимся подняться кверху. Поверхности, благодаря которым аэропланы могут держаться в воздухе, так и называются *поддерживающими поверхностями*.

Конечно, настоящие большие аэростаты и аэропланы, на которых могут летать люди, имеют очень сложное устройство и стоят очень дорого. Чтобы уметь построить их, надо много учиться, знать разные математические и технические науки.

Однако, маленькие модели летательных аппаратов вы легко можете сделать и сами. Постройка и пускание таких моделей, наверно, доставит вам и вашим товарищам много удовольствия и поможет понять, отчего летит аэроплан и дирижабль, отчего зависит, чтобы их полет был правильнее, быстрее, ровнее и т. д. Так приятно уметь самому построить маленькую модель настоящего аэроплана, которая при искусственном пускании сможет пролететь по воздуху несколько саженей.



Рис. 83. Модель аэроплана с одной поддерживающей поверхностью (моноплан).

Такие модели бывают очень разнообразны. Обыкновенно они делаются по типу настоящих больших аэропланов; многие из них замечательно красивы и изящны, хотя довольно сложны. Но, конечно, устройство таких сложных моделей, хотя само по себе и очень интересно, потребует у вас много времени и труда. Поэтому мы дадим вам здесь описание только нескольких моделей различных летательных аппаратов. При этом мы старались выбрать наиболее простые из них. Всегда лучше начинать с простой работы. Научившись делать простые летательные аппараты, вы потом всегда можете научиться и более сложным. Взавшись же сразу за сложную модель, вы, пожалуй, не справитесь с ней.

да и времени потратите на нее много. Кроме того, пускать такие сложные модели гораздо труднее, чем простые, так как какая-нибудь незначительная неправильность в постройке одной из ее частей, может быть, совсем незаметная для вас, уже достаточна для того, чтобы ваша модель летала плохо. Понять же, в чем эта неправильность, и исправить ее в сложной модели бывает иногда очень трудно.

Не думайте, что устройство моделей летательных аппаратов только детское занятие. На таких моделях можно научиться многим правилам воздухоплавания. Известные изобретатели аэроплана, авиаторы братья Райт, прежде чем построить настоящий аэроплан, делали опыты с различными моделями.

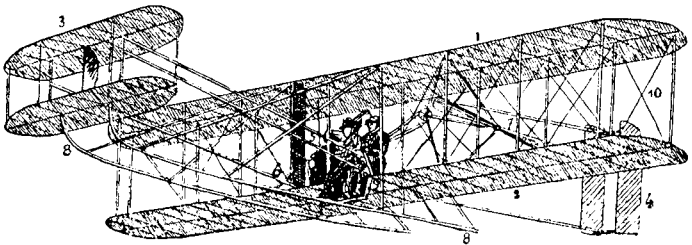


Рис. 84. Аэроплан (биплан) братьев Райт.

Делая сами разные модели, вы можете до бесконечности разнообразить их, придумывать новые приспособления и так далее. Поэтому-то гораздо интереснее пускать модель, сделанную вами самими, чем купленную готовой в магазине.

ПЛАНЕРЫ.

Аэропланы могут быть с двигателем и без двигателя. Аэропланы, не имеющие двигателя, называются *планерами*. Если вы пустите их лететь, они будут от вашего толчка скользить по воздуху и затем скоро упадут на землю. Управлять ими, конечно, нельзя.

Аэропланы с двигателем обыкновенно строят или с одной большой поддерживающей поверхностью, тогда они называются *монопланами*, или с двумя поддерживающими поверхностями, расположенными одна выше другой, — тогда их называют *бипланами*.

Постройку моделей аэропланов лучше всего начинать с планеров. Делать их очень просто, и, кроме того, на них легче можно изучить те главные основания, которые необходимо знать при постройке летательных аппаратов, для того, чтобы сделать хорошо летающий и устойчивый аэроплан. Научившись делать простые планеры, вы можете попробовать построить аэроплан и с двигателем. При этом лучше делать сначала монопланы, так как бипланы гораздо сложнее монопланов и, кроме того, менее устойчивы: какое-нибудь воздушное течение, совсем незаметное для вас, может опрокинуть биплан и разбить его о землю.

При постройке моделей аэропланов нужно помнить следующее. Прежде всего крылья, или поверхности аэропланов, должны быть устроены таким образом, чтобы *центр давления* воздуха, находящегося под поверхностью, приходился бы как раз в *центре тяжести* поверхности. Если центр давления воздуха переместится в какую-нибудь сторону от центра тяжести поверхности, то поверхность начнет наклоняться, и аэроплан потеряет свою устойчивость и опрокинется.

Чтобы убедиться в этом, сделайте такой опыт. Пустите по воздуху кусок бумаги или картона. До тех пор, пока он сохраняет горизонтальное положение, он медленно опускается на землю. Но стоит центру давления воздуха переместиться, — противоположный край бумаги или картона наклонится вниз, лист перевернется и сразу же упадет на землю. Картон плотнее бумаги, он не так скоро теряет свое равновесие, так как центр давления воздуха на картон дольше не расходится с его центром тяжести.

Бросая в воздух кусок картона, вы, наверно, заметите, что передний край картона все время стремится подняться кверху. Вследствие этого, картон очень скоро наклонится назад, опрокинется и упадет на землю. Дело в том, что как только картон начнет лететь по воздуху, центр давления воздуха на него перемещается вперед и оказывается теперь где-нибудь между старым центром тяжести и передним краем картона. Как только центр давления воздуха и центр тяжести перестают совпадать, передняя часть поверхности начинает испытывать снизу более сильное давление и поднимается кверху. Чтобы избежать этого

перемещения центра давления воздуха, аэропланам приделывают еще особые *устойчивые поверхности* (они будут описаны дальше).

Планерам можно придавать самую разнообразную форму. Их можно сделать, например, в виде птицы, бабочки, стрелы и т. д. Мы хотим научить вас здесь, как сделать несколько таких интересных планеров.

Планер в виде *птицы* делается так. Вырежьте из тонкого картона или плотной бумаги кружок, нарисовав его циркулем или обведя карандашом какой-нибудь круглый предмет, например, блюдце или небольшую тарелку.

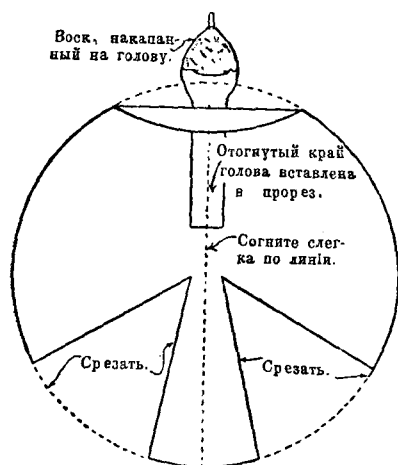


Рис. 85. Планер в виде птицы.

Нарисуйте на вашем кружке карандашом 2 клинышка (как показано на рис. 85), оставив между ними место для хвоста. Вырежьте эти клинышки ножницами. Как раз напротив хвоста отогните кверху (см. рис. 85) край кружка так, чтобы отогнутая полоска была шириной приблизительно в $\frac{1}{2}$ см. Вырежьте отдельно из картона голову птицы с длинной шеей и вставьте ее в прорез, сделанный на сгибе отогнутого кверху края кружка (см. рис. 85). Чтобы сделать голову тяжелее, накапайте на нее немного сургуча или воска. Можно также приклеить клеем несколько мелко нарезанных кусочков пробки. Это делается для того, чтобы передний конец птицы был тяжелее, и птица лучше сохраняла свое равновесие.

Попробуйте теперь пускать птицу. Для этого согните птицу вдоль пополам (по пунктирной линии) и, взяв рукой за середину птицы, бросайте ее вперед сильным толчком. Птица должна описать в воздухе длинную изящную дугу и затем опуститься на землю. Если птица сразу кувыркнется вниз головой — значит голова слишком тяжела, и ее надо поглубже всунуть в прорез. Если же передний конец птицы поднимается сразу кверху,

и птица перевертывается назад, — голову нужно выдвинуть вперед.

Если птица все-таки летает не очень хорошо, попробуйте сузить ее крылья, обрезав их немного с заднего края, или удлинить ее хвост. Для этого приклейте к нему или полоску бумаги, или тоненькую полоску шелка, выдержав нитки в одном направлении, чтобы получилась бахрома. Эта бахрома придаст вашей птице более нарядный вид.

Вообще, очень может быть, что сначала ваша птица будет летать плохо. Не смущайтесь этим, пробуйте кидать ее несколько раз, — старайтесь понять, почему она у вас летит так, а не иначе, и исправляйте аппарат, и пускайте его различным движением руки, пока вы не научитесь хорошо пускать ее. Эта птица, хорошо построенная, должна хорошо лететь.

Очень красивую такую птицу можно сделать из плотной цветной бумаги, например, из клякс-папира, который кладется на письменный стол. На голову птицы можно приклеить еще несколько выдернутых шелковинок — это будет походить на хохолок.

Планер в виде птицы можно сделать еще и другими способами (см. рис. 86).

Вам, может быть, покажется по дальнейшему описанию, что такую птицу сделать очень трудно. Но проделав ее хоть раз, вы, напротив, увидите, что это очень легко, и быстро наделаете для себя и товарищей сколько угодно таких планеров. Делать птицу легко, только рассказывать, как она делается, долго и скучно. Показать же, как сделать, было бы делом 1—2 минут.

Возьмите четвертушку писчей бумаги (фиг. 1) и пригните правый нижний угол к верхнему краю четвертушки. Тогда правый край четвертушки совпадет с ее верхним краем, а сбоку останется полоска, которую нужно отрезать. Из этой полоски бумаги вы сделаете хвост птицы.

Согните полоску вдоль пополам и срежьте у нижнего конца ее один уголок (фиг. 2). Тогда развернутая полоска будет иметь форму, показанную на фигуре 3.

Возьмите ваш, сложенный по диагонали, квадрат (фиг. 4) и перегните его пополам по пунктирной линии. Тогда вы получите фиг. 5. Разверните совсем ваш квадрат и сложите его вче-

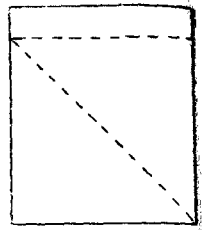


рис. 1.

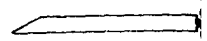


рис. 2.

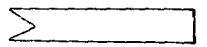


рис. 3.

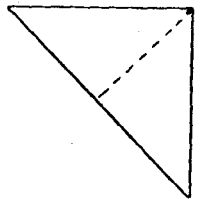


рис. 4.



рис. 5.

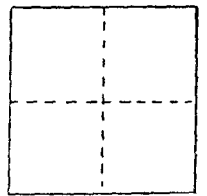


рис. 6.

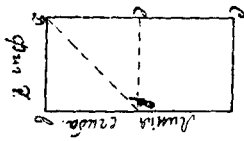


рис. 7.

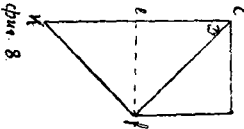


рис. 8.

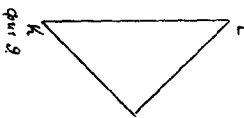


рис. 9.

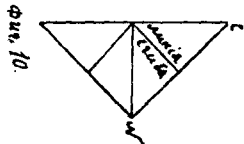


рис. 10.

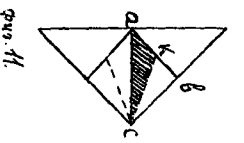


рис. 11.

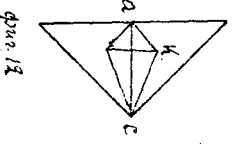


рис. 12.



рис. 13.

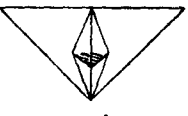


рис. 14.

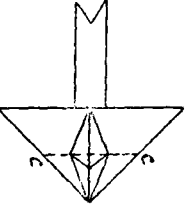


рис. 15.

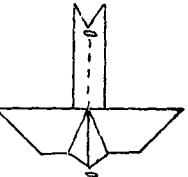


рис. 16.

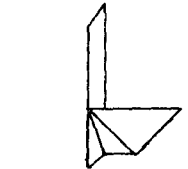


рис. 17.

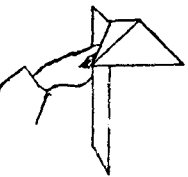


рис. 18.

Рис. 86. Как сделать летающую птицу (голубя).

творо по пунктирным линиям (фиг. 6). Затем снова разверните квадрат так, чтобы он оказался сложенным пополам, и чтобы линия сгиба была справа (фиг. 7).

Перегните сложенный квадрат по пунктирной линии ef таким образом, чтобы правый нижний угол b оказался бы в точке e , а левый нижний угол D в левом верхнем углу C . Тогда у вас получится фиг. 8.

Отогните теперь верхний треугольник Def , на фиг. 8, книзу, так, чтобы он совпал с нижним треугольником, и угол D совпал с углом K . Получившаяся у вас фигура будет иметь такой же вид, как фиг. 8, только угол K будет прикрыт сверху углом D .

Прodelайте теперь с верхней половинкой сложенного пополам большого квадрата (фиг. 7) то же самое, что мы только-что прodelали с нижней половинкой. У вас получится фиг. 9, причем в углах K и C окажется теперь по два угла, лежащих один на другом.

Перегните теперь верхнюю половину лежащего сверху треугольника по линии, которая отмечена на фиг. 10 «линией сгиба», так, чтобы угол C попал на угол N . То же самое прodelайте с нижней половинкой треугольника. Получится фиг. 10.

Затем перегните треугольник abc по пунктирной линии kc таким образом, чтобы незатушеванная часть треугольника накрыла бы затушеванную, а линия bc пошла бы по линии ac (фиг. 11). То же самое сделайте и с нижним треугольником. Получится фиг. 12. Теперь перегните треугольник akc (фиг. 13) по пунктирной линии ad таким образом, чтобы незатушеванная часть накрыла бы затушеванную, а линия ak пошла по линии ac . Маленький треугольник, который будет торчать кверху, пригните вправо (на фиг. 14 он отогнут вправо и затушеван). Теперь прodelайте то же самое с нижним треугольником, и вы получите фиг. 14.

Вдвиньте сделанный раньше хвост птицы в получившийся кармашек; при этом продольный сгиб на хвосте птицы должен быть обращен книзу (фиг. 15).

Перегните сделанную птицу по пунктирной линии CC (фиг. 15), тогда получится фиг. 16. Затем перегните птицу вдоль по пунктирной линии OO (фиг. 16). Теперь ваша птица готова (фиг. 17). Возьмите ее двумя пальцами, как показано на фиг. 18,

и бросайте сильным толчком вперед, направляя слегка кверху. Если птица будет плохо летать, попробуйте отогнуть крылья, чтобы они приняли более горизонтальное положение.

Можно сделать планер в виде аэроплана (см. рис. 87).

Очень интересный планер можно сделать в форме *стрелы*. Сделать его очень просто, а между тем летает он гораздо лучше, чем планер, сделанный в виде птицы.

Возьмите лист белой писчей бумаги и оторвите от него половину; оторванную половину согните вдоль пополам, затем

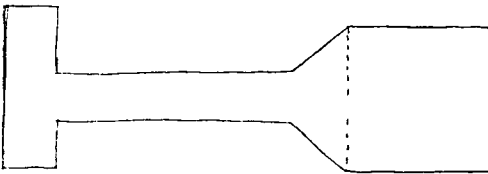


Рис. 87. Самый простой аэроплан.

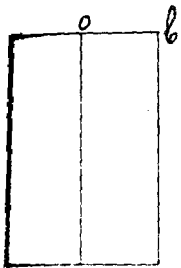
Вырежьте кусок бумаги такой формы, как на рисунке, но большего размера (25—35 см). Квадрат, отделенный справа, сложите совсем так, как вы складывали птицу. Согните слегка вдоль по середине аэроплана—и все готово. Можно пускать аэроплан летать. Если он летит недостаточно хорошо, надо хвост укоротить или, наоборот, удлинить.

Теперь согните другую сторону кверху (см. рис. 88, фиг. 1). Отогните теперь кверху правый и левый верхние углы бумаги, отмеченные на наших чертежах буквами *a* и *b*, и пригните их к линии сгиба; тогда правый верхний угол *b* окажется как раз на линии сгиба. То же самое произойдет и с углом *a*. Вы получите теперь фиг. 2 (пунктирная линия показывает первоначальное положение отогнутых углов).

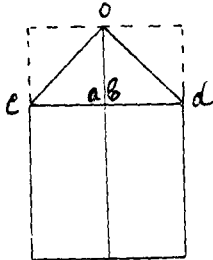
Пригните вновь получившиеся углы, отмеченные на фиг. 2 буквами *c* и *d*, к линии сгиба. Этим самым два угла при точке *o* на конце стрелы сложатся пополам. Получившиеся у вас новые углы *e* и *f* (см. фиг. 3) также пригните к линии сгиба, опять сложив углы при точке *o* пополам. Тогда вы получите фиг. 4. Еще раз пригните получившиеся новые углы *m* и *n* к линии сгиба, и тогда ваша стрела будет готова (фиг. 5).

Теперь сложите стрелу вдоль пополам по той линии, как вы складывали сначала лист бумаги, и непременно в ту же сторону (фиг. 6). Перевернув теперь стрелу к себе другой стороной так, чтобы получившееся вдоль линии сгиба углубление было обращено в вашу сторону (фиг. 7) и, захватив двумя пальцами, большим и указательным, снизу и снаружи стрелы стенки полу-

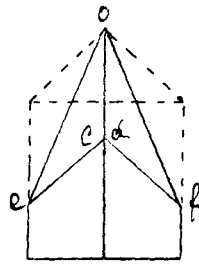
чившегося углубления, сожмите его; при этом боковые лопасти стрелы получают горизонтальное положение. Тогда стрела примет у вас такую форму, как на фигуре 8. Подняв руку кверху, бросайте сильным толчком стрелу вперед. Такие стрелы летают очень хорошо, и если вы поупражняйтесь немного в пускании их,



фиг. 1



фиг. 2



фиг. 3



фиг. 4



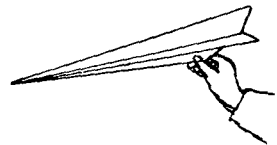
фиг. 5



фиг. 6.



фиг. 7

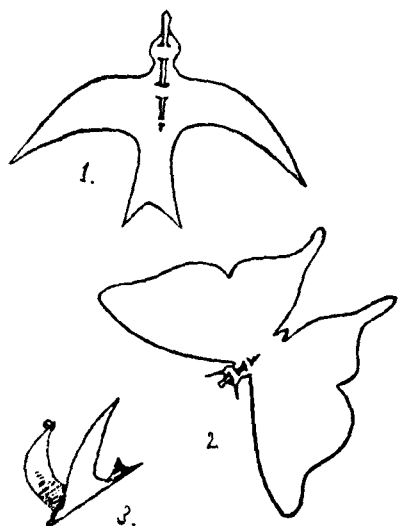


фиг. 8

Рис. 88. Как сделать летающую стрелу.

ваша стрела, наверно, будет пролетать несколько саженьей. Стрелу можно сделать какой угодно величины, но чем длиннее стрела, тем она лучше летит. Если ваша стрела почему-нибудь летит плохо, попробуйте еще раз отогнуть углы, чтобы передний край стрелы был уже и плотнее. Очень красивы стрелы из цветной бумаги.

Попробуйте еще сделать такие планеры, какие изображены на фиг. 89. В прорезы, сделанные в голове этих птиц и бабочек, просовывается спичка или, еще лучше, сложенная в несколько раз полоска бумаги. Вытягивайте ее вперед или вдвигайте назад до тех пор, пока вы не добьетесь, чтобы ваш планер летал вполне хорошо.



Фиг. 89. Планеры в форме птицы или бабочки.

он может служить вам планером. На рис. 90 изображен остов этого моноплана со снятыми поверхностями, а на рис. 91 показаны его отдельные части.

Планеры лучше всего пускать на дворе или в саду; можно также пускать их из раскрытого окна комнаты на двор.

МОНОПЛАНЫ.

На рис. 90 изображена очень простая модель *моноплана*. Если вы не приделаете к этому моноплану двигатель,

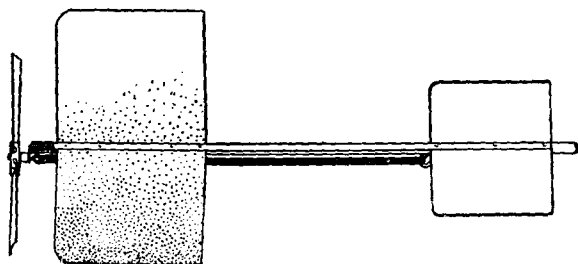


Рис. 90. Модель очень простого аэроплана.

Остов этой модели сделан из простой сосновой палки в 45 см длиною и 5—7 миллиметров в поперечнике. Осторожно расщепите или надпилите оба конца этой палки. Расщеп должен

итти как раз по середине ее. Один конец палки должен быть расщеплен на 13 см, а другой на 16 см. В эти расщепления вставляются потом поверхности, или крылья моноплана.

Прежде чем устраивать пропеллер, вырежьте из *тонкого*, но настолько *плотного* картона, чтобы он не прогибался посредине, две поверхности — одну больше, другую меньше. Большая из этих поверхностей будет поддерживающей, меньшая — устойчивой. Величина этих поверхностей зависит от веса картона. Окончательно определить ее можно только на практике. Однако, приблизительно, размеры их таковы: большая поверхность должна быть 13 см × 30 см, а меньшая — 10 см × 15 см.

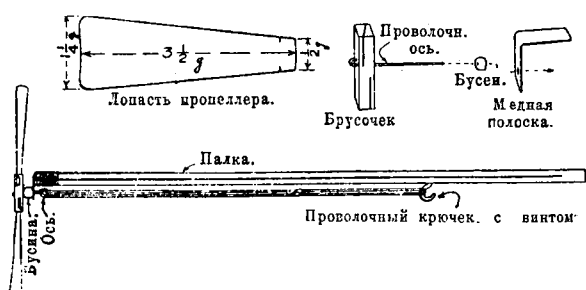


Рис. 91. Чертеж аэроплана, изображенного на рис. 90.

Большая поверхность прикрепляется к палке на расстоянии одного сантиметра от конца ее, меньшая должна отстоять от другого конца палки на таком же расстоянии.

Когда вы прикрепите поверхности к палке, у вас получится планер. Попробуйте пустить его прежде, чем вы приделаете к нему мотор. Передвигайте заднюю поверхность вперед или назад, пока вы не добьетесь того, чтобы наш планер красиво скользил по воздуху. Однако, и тогда еще не прикрепляйте поверхность окончательно к палке, устройте сначала мотор. После этого вам, может быть, придется еще раз передвинуть поверхность.

Пускать этот планер нужно с какого-нибудь высокого места, например, с крыши сарая или гумна, или же из окна второго или еще более высокого этажа.

На рис. 91, где изображены отдельные части этого моноплана, показано, как сделать очень простой пропеллер. Лопастей этого

пропеллера вырезаны из старой жестяной коробки от консервов, например, из-под помидоров. На рис. 91 указаны в дюймах размеры лопастей, чтобы перевести их в сантиметры, надо помножить на 2,5. Сначала вырежьте одну лопасть (нарисовав ее предварительно чернилами); затем по ней вырежьте и вторую.

Отпилите от какого-нибудь твердого дерева маленький брусочек в 9 мм шириной и толщиной и в 32 мм длиной. Просверлите в середине его небольшое отверстие для проволочной оси. Затем на обоих концах бруска сделайте пилой по диагонали щели длиной в 12 мм (см. рис. 91).

Сделайте с обеих сторон каждой лопасти около узкого конца их по зазубринке (см. на рис. 91). Вставьте лопасти в пропилы, сделанные в бруске, затем выступающие края лопастей пригните к бруску и прибейте к нему гвоздиками.

Отрежьте кусок проволоки, просуньте ее в отверстие, сделанное в бруске, и загните один конец ее в виде петельки, пригнув ее к бруску.

Теперь отрежьте из жести или тонкого медного листа небольшую полоску в 9 мм шириной и 38 мм длиной. Около одного конца ее просверлите небольшое отверстие, через которое могла бы свободно проходить проволочная ось. На расстоянии 12 мм от этого конца согните полоску, как показано на рисунке. Другой конец полоски вставьте в расщеп, сделанный на конце палки, и обмотайте конец палки крепкой ниткой или крученым шелком для того, чтобы полоска не могла выскользнуть из расщепа. Нитку замажьте сверху клеем или лаком, тогда она плотно пристанет к палке и не сможет соскочить с нее.

Мотор для моделей аэропланов обыкновенно делают из резины. Для простых моделей можно взять несколько тоненьких резинок, положить их рядом одну возле другой и перевязать их в нескольких местах узлами таким образом, чтобы несколько рядов резинок были соединены между собой. Для больших моделей берут обыкновенно резину в 1½ мм толщиной. Такую резину можно достать в больших специальных резиновых магазинах.

Резиновый мотор устраивается таким образом. Резину наматывают несколько раз на два крючка, отставленных друг от друга на некоторое расстояние (см. рис. 90). Чем тоньше резина, тем

больше оборотов ее нужно сделать. Например, если ваша резина $1\frac{1}{2}$ мм толщиной, ее нужно намотать от 10 до 18 раз.

Наденьте на вставленную в отверстие в бруске проволочную ось стеклянную бусину (см. рис. 91), затем проденьте конец проволоки в отверстие, просверленное в полоске жести, и загните этот конец крючком. На расстоянии 30 сантиметров от загнутого конца проволоки ввинтите в среднюю палку обыкновенный проволочный крючок. На эти оба крючка и намотайте резину. Резина должна быть намотана на крючки свободно. Тогда, вертя перед спуском модели пропеллер, вы можете туго закрутить резину.

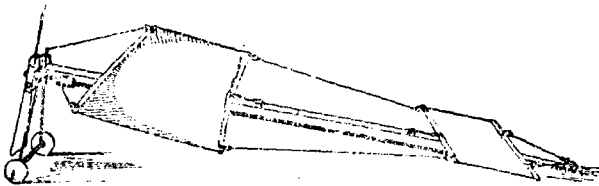


Рис. 92. Французская модель аэроплана.

Пропеллер на моделях аэропланов помещают обыкновенно спереди.

Чтобы ваша модель полетела, нужно, как мы уже сказали, закрутить резину. Для этого вертите пропеллер в одну сторону. (Вы должны сделать от 100 до 175 оборотов.) Чем упруже резина и чем больше раз намотана она на крючки, тем меньше нужно вертеть пропеллер. Когда вы отпустите пропеллер, закрученная резина начнет раскручиваться, пропеллер завертится, и модель полетит.

Вы сами скоро узнаете на опыте, сколько оборотов пропеллера должны вы сделать, пуская *вашу* модель. Если вы закрутите резину слишком слабо, то-есть сделаете недостаточное число оборотов пропеллера, ваша модель совсем не полетит. Если же вы закрутите ее слишком сильно, аэроплан скоро прильет к земле.

Французская модель аэроплана, изображенная на рис. 92, также может быть сделана или с двигателем или без двигателя. В последнем случае ее можно пускать как планер.

Остов этой модели сделан из бамбуковой палки. Можно воспользоваться для этого старой бамбуковой удочкой. Выпилите два деревянных брусочка *A* и *B* (см. рис. 93, фиг. 3). Брусочек *A* должен быть в 6 миллиметров толщиной, 12 миллиметров шириной и 40 миллиметров длиной, а брусочек *B* такой же ширины и толщины, как брусок *A*, но в 32 миллиметра длиной. Просверлите в этих брусках несколько отверстий такой величины, чтобы в одно входила средняя палка, в другое — проволочная ось, а в третье — проволочный крючок с винтом. Эти отверстия просверлите в брусках раньше, чем вы будете окончательно выравнивать и сглаживать их. При просверливании отверстий бруски могут расколоться, и тогда вам придется заменить их новыми. Надев оба брусочка на палку, приклейте или привинтите их к ней. Бруски не должны ерзать вдоль палки. Брусок *A* должен быть прикреплен на самом конце палки, брусок *B* должен отстоять от бруска *A* на 59 см.

Привяжите к средней палке в тех местах, которые отмечены на нашем чертеже буквами *C*, *D*, *E*, три медных или железных колечка от штор (см. рис. 93, фиг. 1); *C* находится на расстоянии 29 см от бруска *A*; *D* на расстоянии 20 см от *C*, а *E* на самом конце палки.

Пропеллер для французской модели делается так же, как и для предыдущей модели моноплана, только размеры его другие.

Лопasti пропеллера должны быть в 10 см длиной; ширина их на одном конце 1 см, а на другом—2 см. Брусок, в который вставляются лопасти пропеллера, должен быть в 1 см шириной, 1 см толщиной и $4\frac{1}{2}$ см длиной. На изображенной на нашем рисунке модели аэроплана ось сделана из колечка от крышки старого сломанного будильника и взятого от него же винта с подходящими нарезками (рис. 93, фиг. 3). Выпилите маленький деревянный брусочек (см. рис. 93, фиг. 3). Этот брусочек наденьте на ось для того, чтобы брусок *A* не стирался об брусок пропеллера при вращении его. На нашем рисунке видно, что винт должен сначала проходить через отверстие в бруске пропеллера, затем через маленький квадратный брусочек, через отверстие в бруске *A* и, наконец, входить в углубление в головке, в которой приделано кольцо. На рис. 93 фиг. 1 указано, сколько оборотов резины нужно сделать для того, чтобы получить хорошо действующий мотор, и какова должна быть резина. На этом же рисунке вы увидите,

как каждый оборот резины пропускается через кольцо и наматывается на проволочный крючок, ввинченный в брусок *B*.

Делая модель по указанному нами образцу, вы можете оказаться в затруднении, не имея под рукой старого ломаного будильника, от которого можно брать отдельные части. Сделайте тогда ось просто из проволоки, загнув конец ее в виде петли. При описании предыдущей модели мы уже говорили, как должна идти эта проволока.

Для простых моделей, которые мы описываем здесь, можно, конечно, совсем не делать внизу подпор, то-есть упругих рам

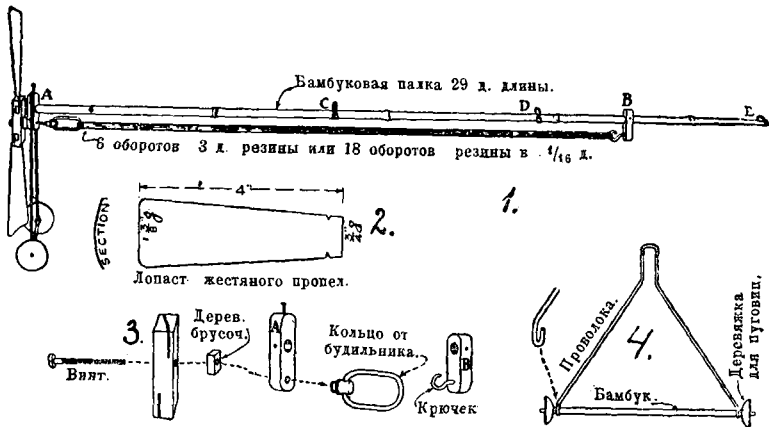


Рис. 93. Чертеж французской модели аэроплана ¹⁾.

с колесиками или полозьями. В больших настоящих аэропланах эти колеса и полозья, называемые *шасси* (см. рис. 93, фиг. 4), служат обыкновенно для разбега по земле перед полетом. Однако, сделать такие подпоры совсем нетрудно, в то же время при падении вашей модели на землю они предохранят от повреждения лопасти пропеллера, которые могут сломаться, если они деревянные, или погнуться, если они из жести.

На рис. 93, фиг. 4, указано, как сделать из проволоки и бамбука раму для колес и как надеть колеса на концы бамбуковой оси. Эти колеса можно сделать из деревянных кружков,

¹⁾ Размеры на чертеже даны в дюймах; чтобы перевести их в сантиметры, надо помножить на 2,5.

которые продаются для обтягивания пуговиц материей: такие деревяшки можно купить в любой галантерейной лавке. Для того, чтобы они не сваливались с оси, в концы оси вбиты тоненькие гвоздики. Проволочная рама шасси надевается на брусок А и прикрепляется

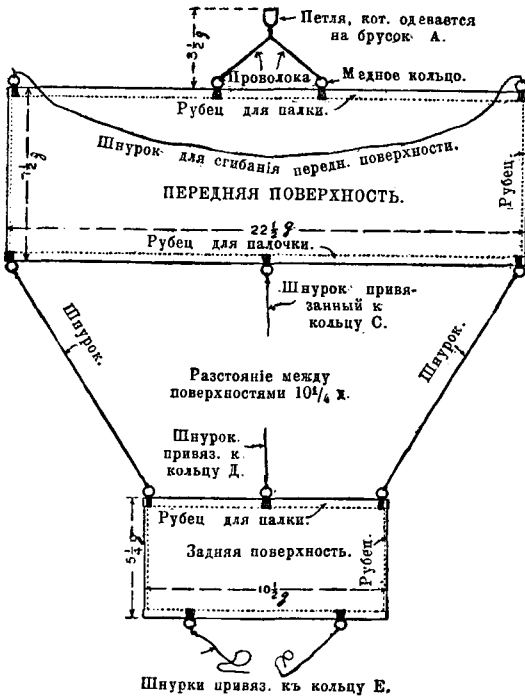


Рис. 94. Чертеж поверхностей крыльев французской модели аэроплана¹⁾.

к нему с помощью маленьких гвоздиков или крепкой бичевки. Для поверхности или крыльев этой модели не нужно делать целой рамы. Для каждой поверхности необходимы всего две палочки, которые вставляются в рубец, сделанный по краям материи, выкроенной для крыльев (рис. 94). Крылья лучше всего сделать из шелка, которого понадобится около $1\frac{1}{4}$ метра. Подрубите на машинке или на руках выкроенные из шелка крылья. Остальное делается просто.

Вдоль каждого длинного края крыла сделайте рубец такой ширины, чтобы в него можно было просунуть приготовленные для этого палочки; вдоль каждого короткого края сделайте также узенький рубец, иначе материя выскочит. Размеры поверхностей или крыльев указаны на черт. 94. (Большая поверхность должна быть в 57 см длиной и 9 см шириной, меньшая—в 14 см шириной и 27 см длиной). Палочки лучше всего сделать из

¹⁾ Размеры на чертеже даны в дюймах; чтобы перевести их в сантиметры, нужно помножить на 2,5.

легкого, прочного и гибкого бамбука, но можно обойтись и деревянными палочками, легкими, сухими и хорошо выструганными.

Подрубив шелк и вставив в рубец палочки, пришейте по краям крыльев (в тех местах, которые указаны на нашем рисунке) дюжину маленьких медных колечек. К двум средним колечкам, пришитым к переднему краю передней поверхности, привяжите проволоку, согнутую посредине петлей, как показано на рис. 94. Эта петля надевается на гвоздик, вбитый в брусок А. К колечкам, пришитым к передним углам передней поверхности, привяжите тонкий, но крепкий шнурок для того, чтобы, натянув этот шнурок, можно было придать крыльям изогнутую форму.

От колечек, пришитых к задним углам передней поверхности, протяните шнурки к передним углам задней поверхности; эти шнурки соединят между собой обе поверхности, которые должны отстоять друг от друга на расстоянии 27 см. К остальным кольцам привяжите по небольшому шнурку, с помощью этих шнурков поверхности привяжите к кольцам *C*, *D*, *E*, на средней палке.



Рис. 95. Как пускать аэроплан.

Прикрепляя поверхности к сделанному остову модели, прежде всего наденьте проволочную петлю на брусок А (рис. 93, фиг. 1). Затем натягивайте шнурки, привязанные к заднему краю задней поверхности до тех пор, пока палочки, вставленные в края передней поверхности, слегка изогнутся; тогда привяжите натянутые шнурки к кольцу *E*; шнурки, прикрепленные к средним колечкам, привяжите к кольцам *C* и *D*; тогда поверхность будет держаться как раз над палкой и не сможет съехать на сторону.

Когда ваша модель будет готова, внимательно осмотрите ее; обратите внимание на то, достаточно ли плотно натянут шелк на крыльях, находятся ли обе поверхности на одном уровне и

одинаково ли прогнуты обе стороны передней поверхности. Если что-нибудь сделано неладно, попробуйте исправить, натянув или ослабив стягивающие шнурки.

Если ваша модель при полете сразу начнет нырять вниз, развяжите шнурки и передвиньте переднюю поверхность немного вперед. Если же, напротив, передний край модели сразу поднимется вверх, и аэроплан, перевернувшись, упадет на землю, передвиньте переднюю поверхность немного назад. Когда вы определите наиболее удачное положение поверхностей, затяните покрепче шнурки, чтобы они не развязались, и поверхности не съехали с своего места.

Если эта модель хорошо сделана, она может пролететь от 30 до 60 метров.

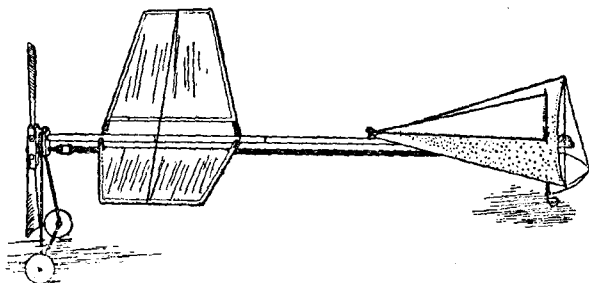


Рис. 96. Модель моноплана «Антуанета».

Модель моноплана «Антуанета». На рис. 96 изображена модель моноплана «Антуанета». Она очень изящна, а между тем сделать ее не так трудно.

Для средней палки этой модели можно взять старую камышовую удочку или ручку от старого негодного зонтика; эта палка должна быть в 61 см длиной и в 10—12 миллиметров в поперечнике. Сделайте два таких же деревянных брусочка *A* и *B*, какие вы делали для предыдущей модели (они указаны на рис. 93), и укрепите брусок *A* на конце палки, а брусок *B* на расстоянии 55 см от бруска *A*.

В точке *C*, на расстоянии $6\frac{1}{2}$ см от бруска *A* проткните через среднюю палку небольшой кусочек толстой проволоки. Другой такой же кусочек проткните через палку в точке *D*, на расстоянии 15 см от *C*. Отрежьте теперь кусок проволоки в 14 см длиной, проткните ее в вертикальном направлении через среднюю палку за

брусом *B*, на расстоянии 12 миллиметров от него и загните крючком нижний конец этой проволоки. В точке *F*, на расстоянии 18 см от бруска *B*, ввинтите в среднюю палку небольшой винтик (см. рис. 97), а к концу средней палки прикрепите медное колечко *G*.

Пропеллер и резиновый мотор у этой модели делается так же, как и у предыдущей модели, изображенной на рис. 93.

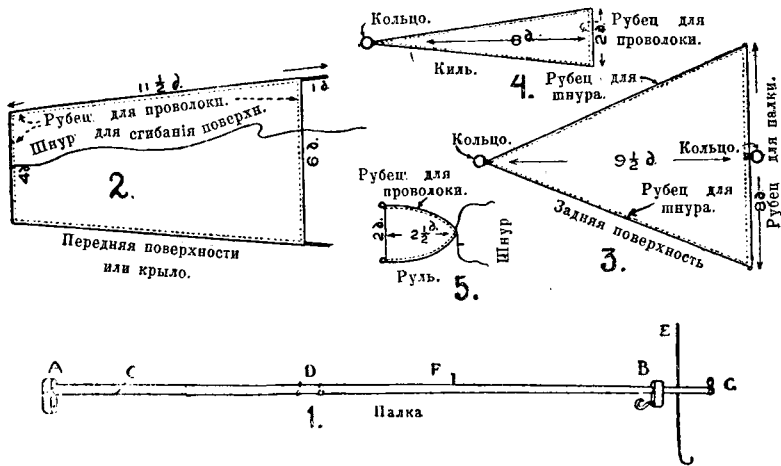


Рис. 97. Отдельные части моноплана «Антуанета»¹⁾.

На рис. 97 показаны форма и размеры отдельных частей этой модели: передней и задней поверхности, киля и руля.

Рамы для крыльев этой модели делаются из проволоки или бамбуковых палочек, связанных по углам крепкой льняной ниткой. Сверху на раму натягивается шелковая покрывка. С одной стороны концы палочек или проволочной рамы выступают из-под шелковой покрывки. Это сделано для того, чтобы крылья можно было прикрепить к проволочкам, продернутым через среднюю палку в точках *C* и *D* (рис. 97—1). Привяжите выступающие концы рамы к этим проволочкам, туго обмотав их крепкой льняной ниткой.

Концы крыльев соедините между собой крепкой бечевкой или шнуром и стяните их настолько, чтобы крылья приняли

¹⁾ Размеры на рисунке даны в дюймах; чтобы перевести их в сантиметры надо помножить на 2,5.

изогнутую форму; при этом расстояние от середины шнура до средней палки должно быть равно $6\frac{1}{2}$ см.

Задняя устойчивая поверхность имеет треугольную форму. В рубец, сделанный по краю короткой стороны треугольника, вставлена небольшая палочка. В рубцы же на двух других сторонах его прoderнуты 2 шнура. Один конец этих шнурков привязан к палочке, вставленной в более короткий рубец, другой — к маленькому кольцу на конце треугольника. Задняя поверхность также должна быть слегка изогнута; эта изогнутость получается благодаря натянутому шнуру, соединяющему оба конца прoderнутой палочки. Расстояние этого шнура до средней палки должно равняться 2 см.

Киль имеет такую же форму, как и задняя поверхность. Только в рубец, сделанный на короткой стороне его, не вставляется палочка. Этот рубец надевается на верхний конец вертикальной проволоки *E* (рис. 97—1), прoderнутой через среднюю палку. Колечки на концах задней поверхности и киля надеваются на винтик в средней палке.

Руль сделан из кусочка шелковой материи; вдоль закругленного края его делается рубец, в который для большей прочности вставлена проволока. Концы этой проволоки загнуты в виде крючков; с помощью этих крючков руль прикрепляется к нижней части вертикально идущей проволоки *E* (рис. 97). К заднему концу руля пришивается шнурок; оба свободные конца его привязываются к задним углам задней поверхности. Натягивая этот шнурок, можно придать рулю такое положение, чтобы он или совпадал с направлением палки или был под некоторым углом к ней. В зависимости от этого наш аэроплан или полетит прямо, или опишет дугу.

Шасси для этой модели делаются так же, как и для других моделей.

БИПЛАН.

Общее описание аппарата.

Наша модель представляет собою биплан, имеющий корпус с двумя лежащими одна над другой поверхностями, соединенными отвесными стойками.

На рис. 98, модель представлена в плане (см. сверху), на рис. 99, см. стр. 70 в боковом плане (см. сбоку) и на рис. 100, см. стр. 71 в переднем плане (см. спереди). То-есть:

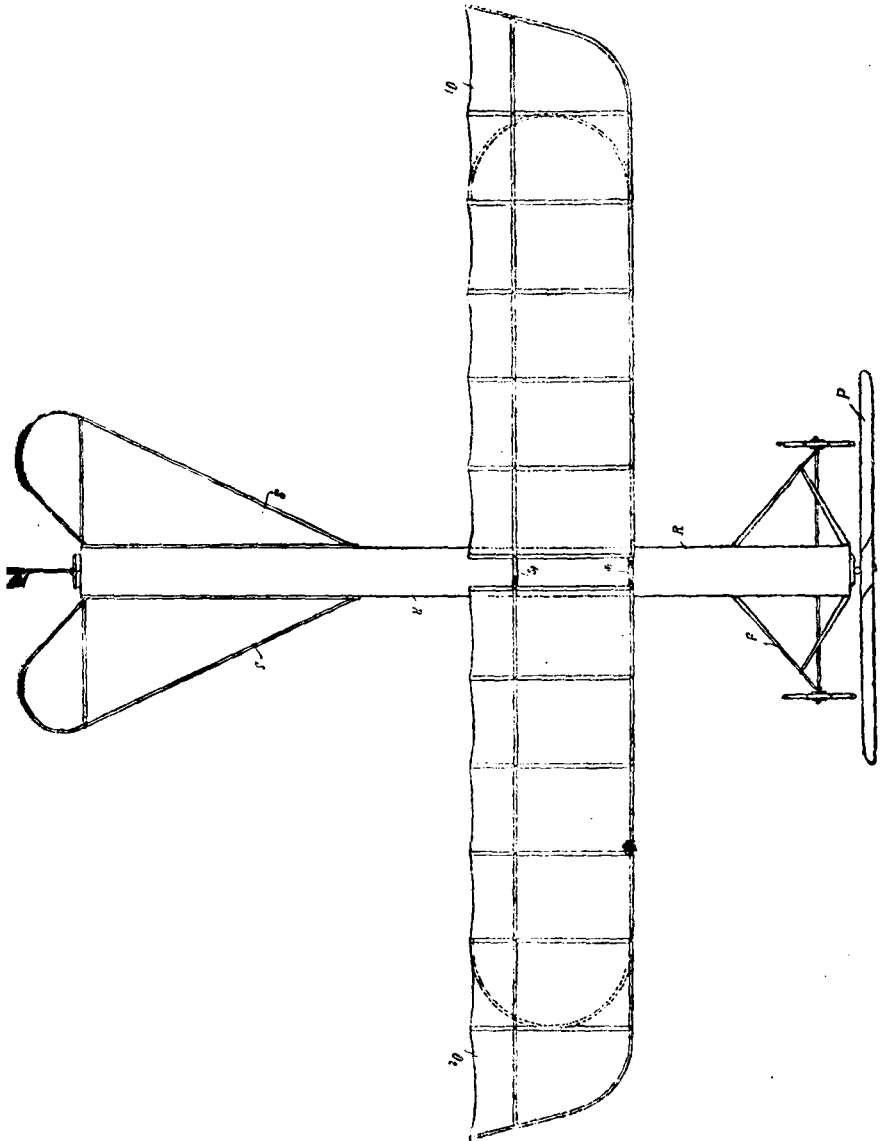


Рис. 98. Биплан сверху.

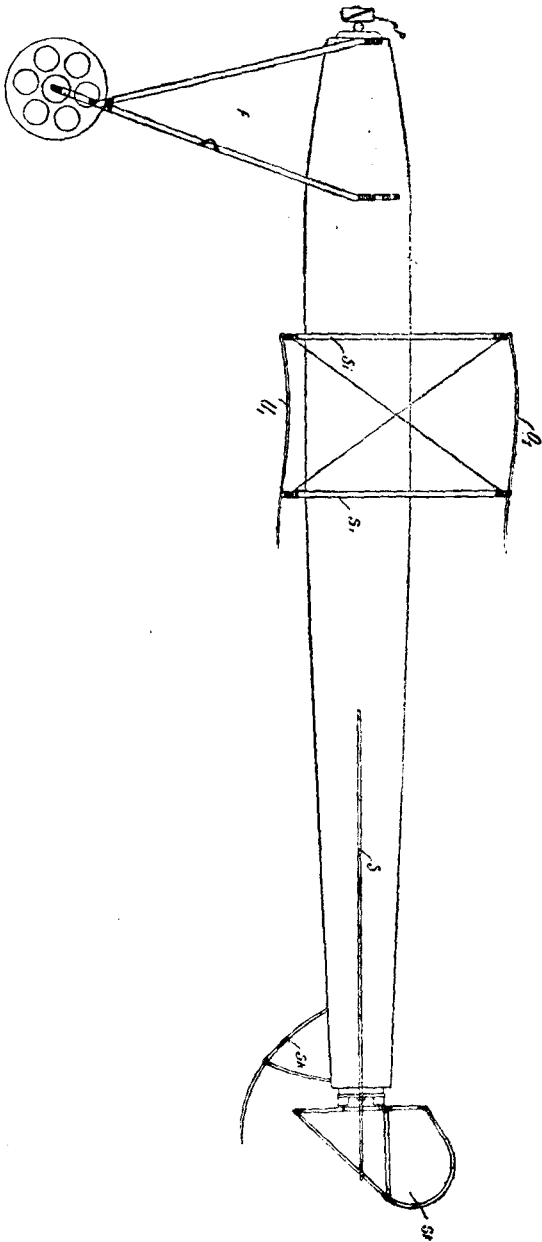


Рис. 99. Вислиан скокы.

R—корпус биплана, в нем находится мотор, состоящий из длинной резиновой ленты;

P—пропеллер модели;

F—шасси;

Sp — соединительные стойки;

S—хвостовая поверхность;

U 1 и *U 2*—левое и правое — нижние крылья;

O 1 и *O 2*—левое и правое — верхние крылья;

Si—стойки, поддерживающие несущие поверхности;

St—боковой руль;

Sk—полоз.

Пропеллер вместе с резиновым мотором сообщает модели толкающую вперед силу, чтобы создать под несущими поверхностями необходимые для подъема модели условия.

Толкающая сила резиновой полоски заключается в запасе энергии, которая сообщается резине тем, что она закручивается вокруг самой себя; эластичность резины вызывает достаточную силу, заставляющую пропеллер быстро вращаться в обратную сторону.

Для подъема и спуска служат шасси и полоз. Крылья прикреплены к соединяющим стойкам. Хво-

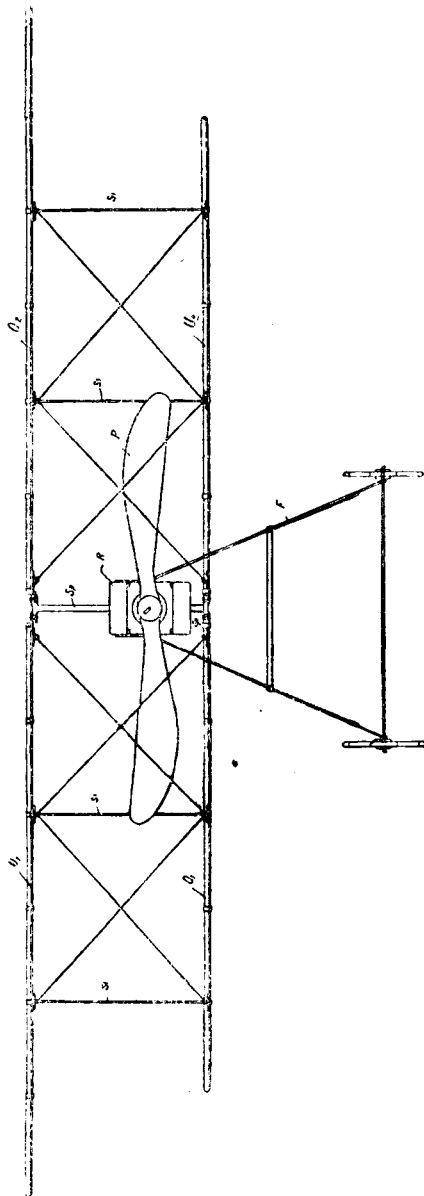


Рис. 100. Биплан спереди.

стовые поверхности служат для сохранения равновесия в продольном направлении, следовательно, их назначение—предохранить модель от кувыркания. Для движения по кривой служит боковой руль.

О материале.

Главный материал для постройки модели—бамбук, который можно приобрести в корзиночной мастерской. Мы купим его 30—50 мм в диаметре, и нам хватит приблизительно трех палок длиной около метра каждая. Бамбук чрезвычайно легок и хорошо поддается обработке для нашей цели; мы вырезаем из бамбука узлы и, таким образом, получаем некоторое количество бамбуковых трубок. При покупке мы должны обратить внимание, чтобы узлы были как можно более удалены друг от друга, чтобы получить достаточно длинные куски бамбука. Эти куски мы можем расщепить по нашему желанию, так как волокна бамбукового дерева идут совершенно параллельно; кроме того, бамбук сгибается на огне. Нужно только следить за тем, чтобы блестящая сторона бамбука всегда приходилась снаружи дуги, чтобы дерево не обуглилось и не был испорчен внешний вид аппарата. Когда дуга согнута, то еще горячее бамбуковое дерево охлаждается в холодной воде.

Следующий важный строительный материал, который идет на скрепы для корпуса, на колеса и на пропеллер, это — клейка или дерево сигарного ящика. Далее нам нужна хорошая пергаментная или так называемая японская бумага, маленькие проволочные гвозди, немного бумажной пряжи, порядочный кусок железной проволоки и длинная шелковая нитка.

ПОСТРОЙКА АППАРАТА.

О с т о в.

Постройка аппарата начинается с остова, в котором заключен мотор. Все остальные части прикреплены к остову, таким образом остов — главная часть нашего аппарата.

Для установки его мы должны прежде всего добыть себе хорошую прямую деревянную палку сантиметров 80 длины, совсем круглую, имеющую в диаметре 28 миллиметров. Очень важно, чтобы палка эта была точно указанных размеров и прежде

всего прямой, как стрела. На этой-то палке и устанавливается весь остов.

Теперь вырежем себе полоски из самой тонкой пергаментной или папиросной рисовой бумаги 80 см длины и 5—10 ширины. Сколько нам ее понадобится, зависит от толщины бумаги, но должно хватить от 3 до 6 листов. Задача заключается в том, чтобы обернуть эти полосы вокруг палки, прочно прикрепить их при помощи клея и сделать неподвижными. Для склеивания мы употребляем предпочтительно холодный клей (синдетикон). Он имеет то преимущество, что его можно разводить и употреблять в холодной воде, кроме того, он не портится от сырости. Его можно получить в любом крупном аптекарском складе в виде порошка; как и декстрин, он размешивается в воде. По нужде можно пользоваться и столярным клеем, но работа с холодным клеем много приятнее, и он совсем не дорог.

Мы кладем вырезанные полосы бумаги одну сверх другой, подкладываем обыкновенную газетную бумагу и намазываем верхнюю полосу клеем, который не должен быть слишком густым. На конце, с которого мы начинаем наматывание, мы должны оставить узкую полосу ненамазанной, чтобы можно было потом вытащить деревянную палку из трубки. Так мы наклеиваем несколько полос одна на другую и измеряем после каждой вновь наклеенной полосы толщину трубки; когда мы достигнем диаметра 30 мм, мы прекращаем наклеивание и кладем деревянную палку с находящейся на ней трубкой в сторону для просушки. Поверх деревянной палки в 30 мм в диаметре и также совершенно круглой в разрезе, которая должна быть всего 30 см длины, мы также делаем трубку, точно так же, как и раньше, но с диаметром в 32 мм, и этой также даем сохнуть. Лучше всего, если можно положить обе трубки сохнуть у теплой печки или на истопленную плиту на целую ночь. Но место, на которое мы положим трубки, не должно быть слишком горячим, и палки никак не следует вынимать пока все не просохнет хорошенько.

Скреп.

Тем временем мы приступаем к изготовлению скреп (смотри выкроечные листы в конце книги) (выкройка рис. 1, 2, 3, 4).

Для этого мы должны употребить хорошую переклейку или дерево сигарного ящика без сучков, толщиной 4 мм. Скрепки должны быть выпилены очень аккуратно; если пропилен недостаточно чист, то надо подчистить напильником.

При помощи переводной бумаги мы переносим контуры скреп с выкроенного листа на дерево. Одновременно с этим мы приступаем к изготовлению двух скреп для крыльев (выкройка, рис. 5) таким же способом из 4 мм дерева. Когда мы хорошо обработаем скрепы, приготовим все для монтировки остова: сюда относятся— 4 сосновых рейки 75 см длины, 5 мм ширины и 2 мм толщины, далее 2 сосновых рейки 11 см длины и 5 мм ширины и 3 мм толщины.

Соединение скреп с остовом.

Примемся теперь за высохшие тем временем бумажные трубки. Трубка 30 мм в диаметре должна быть точно обрезана по длине 70,5 см (705 мм). Для этого мы берем острый нож, но не снимаем самую трубку с палки, а только отделенные ненужные концы ее.

Трубку в 32 мм мы разрезаем на несколько маленьких колец таким образом:

6 колец по	5 мм	ширины,		
1	»	» 14	»	»
1	»	» 20	»	»
2	»	» 10	»	»

На кольца 20 мм и 14 мм ширины мы приклеиваем по одной из скреп.

Когда они хорошенько высохнут, мы можем приняться за монтировку остова. Приготовим еще маленькое шило для проделывания дырок, молоток и маленькие, тонкие гвоздики 6—9 мм. Затем мы намазываем одно кольцо 5 мм ширины и надвигаем его так далеко на длинную трубку, что остается еще 4 мм для скрепы № 1 (на выкройке ясно видно, рис. 6). Этот выступающий на 4 мм край мы хорошенько смазываем клеем и насаживаем на него скрепу № 1, предварительно хорошо ее подогнав, она должна точно совпасть с трубкою. Второй является скрепа

№ 2; место, к которому приклеивается скрепа, видно на выкроечном листе, рис. 6.

Теперь мы приклеиваем к скрепе для крыльев, которая сидит на 20-миллиметровом кольце, две маленькие рейки 5×3 мм в поперечнике и 11 см длины и надвигаем все на длинную трубку почти до скрепы № 2, однако, не приклеивая. На выкроечном листе, рис. 6, указано место, куда приклеивается вторая скрепа № 2 по такому же способу, как первая.

Скрепу для крыльев мы оттягиваем настолько назад, что обе вклеенные рейки выступают через прорезы скрепы № 2 (как видно на выкройке, рис. 6), надвигаем вторую скрепу для крыльев на трубку и вклеиваем обе рейки в прорезы на скрепах для крыльев. Таким образом, обе скрепы для крыльев соединяются в одно прочное целое, подвижное в известных границах.

Теперь приклеиваем скрепы 3 и 4 только что описанным способом. Когда это сделано, то могут быть приклеены четыре маленьких, идущих вдоль остова наружных рейки 2×5 мм в поперечнике; кроме того, они крепко прибиваются проволочными гвоздями (дырки надо сделать заранее, чтобы рейка не треснула). Затем все должно хорошенько просохнуть.

Полоз.

Прежде чем приступить к дальнейшему, мы должны изготовить полоз. Он состоит из трех маленьких бамбуковых палочек 2×5 мм в поперечнике. Длина видна на выкройке, рис. 6. Обе дуги сгибаются над водяными парами или на горячем пламени, но так, чтобы гладкая сторона приходилась наружу. Маленькая бамбуковая палка на конце остова (как видно на выкроечном листе) прикрепляется на определенное место при помощи клея и привязывается белым шнурком, к ней же тем же способом прикрепляется дугообразный полоз. Опирающаяся на эту дугу бамбуковая палочка прикрепляется к скрепе № 4, конец ее обматывается белым шнурком и намазывается клеем, насквозь вбивается маленький гвоздик в скрепу № 4.

Мотор.

Обтягивание остова обыкновенно откладывается на конец, когда обозначено место для скрепы крыльев.

Как это достигается, мы увидим позднее. Теперь мы должны установить мотор.

Мы выпиливаем из переклейки четыре деревянных кружка (см. выкройку, рис. 7) и склеиваем их вместе. При помощи плоско-круглогубцев мы сгибаем из старой (по возможности незаржавленной) велосипедной спицы вал с крючком для пропеллера (рис. 101) и крючок (рис. 102) для укрепления резинки; оба просовываются через склеенные кружки. Края большого кружка сначала как следует закругляются. Вал пропеллера должен свободно вращаться в кружке, капля масла хорошо поможет этому, но лучше всего, если

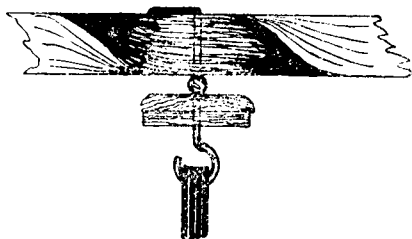


Рис. 101.

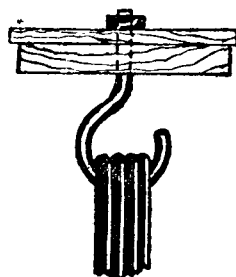


Рис. 102.

мы вложим маленькую медную трубочку в кружок, где вращается вал; если это трудно устроить, то можно обойтись и без этого. Стеклоплавная бусина вставляется для того, чтобы уменьшить трение пропеллера о деревянный кружок. Напротив, крючок на конце должен быть тесно скреплен с кружком. Ниппель-спицы служат опорой для крючка.

Пропеллер.

Чтобы покончить с установкой нашего мотора, прежде чем приняться за другие части модели, изготовим пропеллер; это одна из труднейших частей всего аппарата. Он имеет 360 мм в поперечнике и сделан из тонких дощечек миллиметра 2—3 толщиной. Мы должны отколоть 4 полоски по 370 мм длины и 20 мм ширины; наметим точно середину (рис. 103 и выкройка рис. 10), через эти намеченные точки просверлим дрелью маленькую дырочку. Потом наклеим отдельные полосы (согласно рис. 103) одну на другую и вобьем посередине (просверленные заранее дырочки

должны прийтись как раз одна над другой) гвоздь, который должен быть немного толще, чем приготовленные дырочки. Все это должно хорошенько просохнуть под сильным прессом.

Только, когда все совершенно высохло, можно приступить к обрезыванию. Косое положение крыльев легко достигается тем, что полосы наклеены одна на другую веерообразно. Когда мы покончим с обрезыванием, то форма пропеллера вырезается по выкройке (см. выкроечный лист, рис. 10).

Теперь пропеллер должен быть уравновешен. Это делается таким образом: ось пропеллера кладут на два параллельных бруска так, чтобы пропеллер мог свободно вращаться; то крыло

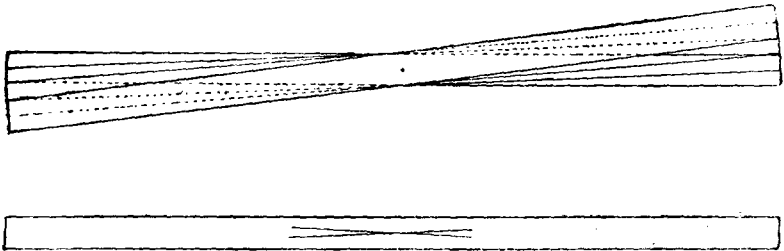


Рис. 103.

пропеллера, которое опускается вниз, еще слишком тяжело, и немного материала должно быть снято, пока пропеллер не будет стоять в любом положении. Только тогда достигнуто равновесие и лишь тогда у нас будет уверенность, что пропеллер не будет вихлять. Промасливание или немного лаку придают ему изящный вид.

Вал пропеллера теперь всовывается в пропеллер, конец дважды загибается и вбивается в него, но осторожно, чтобы пропеллер не треснул и не погибла вся работа.

Чтобы покончить с мотором, остается еще монтаж резинки. Она представляет собою резину 10 м длины квадратного сечения 2×2 мм. Концы ее складываются вместе и связываются шелковым шнурком. Резинка должна быть натянута. Кружок с пропеллером всовывается в трубку. Задний кружок с крючком прикрепляется к маленькому кружку, в который вбивается два маленьких гвоздика. Эти гвоздики должны войти в отвер-

ствия, сделанные в трубке таким образом, чтобы предохранить кружок с крючком от вращения.

Таким образом, мы покончим с постройкою корпуса и возьмемся за шасси.

Шасси.

Шасси состоит, главным образом, из бамбука. Как сгибать бамбук—сказано выше. Мы прикрепляем бамбук к корпусу маленькими гвоздиками, а чтобы он не треснул, предварительно обматываем его прочной ниткой и намазываем клеем.

Осью может служить булавка от шляпы или спица, даже хорошо выпрямленная прочная железная проволока годится для этой цели; концы, выступающие из колес, надо загнуть щипцами.

Колеса делаются из дерева (по рис. 11 выкроечного листа), из большого деревянного круга, снабженного для легкости отверстиями, и двух маленьких деревянных кругов, служащих ступицами.

Наша модель теперь настолько готова, что мы можем испытывать шасси. Прикрепим шасси сначала слегка при помощи пары гвоздиков, так, чтобы легко было разнять. Теперь, если мы поставим корпус на землю, то он будет касаться ее двумя колесами и полозом (рис. 21 выкройки).

Если мы дадим модели маленький толчок, то она должна двинуться по прямой линии, если же она пойдет по кривой, то это значит, что шасси неправильно монтировано. Ось должна лежать перпендикулярно по отношению к длине корпуса; если она лежит наискось, то модель пойдет по кривой, поэтому надо найти точки прикрепления и точно их держаться.

Прежде чем корпус будет обтянут, мы должны еще изготовить

Крылья и хвостовые поверхности

(на выкроечном листе рис. 12—15 и 18—19).

В качестве материала, прежде всего, идет бамбук. В первую очередь мы приготовим отдельные палки, они по форме и длине точь-в-точь одинаковы для верхних и нижних крыльев. Для верхних крыльев нам нужно 12 кусков, а для нижних—

10 кусков, всего—22. Во вторую очередь идет передняя рейка, которая также сгибается на огне. В противоположность передней рейке, продольные должны быть совершенно прямыми. Скрепление делается при посредстве веревок и клея, но надо, чтобы узлы не очень выступали, чтобы все имело гладкий вид. Как передняя, так и боковые рейки лежат над выпуклостью.

Прежде чем крылья будут обтянуты, надо склеить и связать скрепы для стоек и скрепы для перетяжек (выкройка, рис. 16 и 17). Они выпилены из дерева, и нам нужно: 16 штук для стоек и 8 штук для перетяжек.

Они лежат у нижнего крыла поверх обтяжки, следовательно, к той стороне, где идет выпуклость крыла; у верхнего крыла как раз наоборот. Места, где присоединяются скрепляющие части, ясно видны на рисунке.

Когда с этим покончено, может начаться обтяжка крыльев. Для этого годится тонкая рисовая, еще лучше японская, бумага, она особенно легка и прочна. Нижняя часть крыльев покрывается клеем и слегка увлажненная бумага накладывается на них и хорошенько прижимается. Когда обтяжка просохла, ее можно сделать прочнее, слегка смазав маслом.

Составление хвостовых поверхностей и обтяжка их происходит совершенно так же. Наружная дуга также сгибается на огне. Рекомендуется делать обе дуги одновременно, положив обе предназначенные для этого бамбуковые палочки одна на другую, связав тонкою проволокою и сгибая вместе.

Прикрепление хвостовых поверхностей к корпусу происходит точно так же, как и шасси.

Боковой руль (выкройка, рис. 19) прикрепляется к кружку, на котором находится крючок для резины таким образом, что вбиваются две маленькие проволочные петли, в которые подвешивается ось. В противоположность другим поверхностям, он обтянут вдвойне.

Стойки.

Стойки—это соединяющие планки между несущими поверхностями (рис. 20). Они тоже делаются из бамбука и должны быть совершенно прямыми. На концах они обмотаны веревкою.

Надо следить за тем, чтобы они точно входили в прорезы скрепляющих частей.

Сборка модели и уравнивание.

Теперь готовы все части нашей модели, и мы можем приступить к установке равновесия.

Это происходит так: к основе прикрепляются веревкою наугад верхние и нижние крылья. То же мы делаем и с восьмью стойками. Мы пока еще не подтягиваем крылья. Одновременно мы накрепко прикрепляем хвостовую поверхность к концу корпуса. Когда модель стоит на полу, коробка, образуемая верхними и нижними крыльями, должна держаться в равновесии. Теперь возьмем модель сверху за скрепы для крыльев так, чтобы она висела; она должна сохранять равновесие. Если этого нет, и одна сторона обвисает, а крылья не лежат параллельно полу, тогда на вышележащее крыло надо положить груз (немного клею или листик олова, чтобы добиться равновесия).

Если мы теперь слегка толкнем вперед и отпустим модель, то она должна в свободном, плавном полете при неподвижном пропеллере плавно опуститься на землю. Если хвост пойдет вниз, то крылья должны быть придвинуты к хвосту. Если, напротив, передняя часть скользнет книзу, то крылья должны быть сдвинуты к пропеллеру. Мы должны продолжать испытание до тех пор, пока добьемся наиболее плавного и далекого полета. Необходимо делать пробу в полном безветрии, чтобы результат был точен.

Когда место для крыльев установлено, то мы делаем заметку карандашом на длинной трубке корпуса и снимаем все части. Бывшая до сих пор подвижной скрепа для крыльев приклеивается накрепко при помощи маленьких бумажных колец в намеченной точке, и теперь можно обтягивать корпус таким же материалом, как на крыльях; обтяжка корпуса по высыхании также промасливается. Выкройки материала должны делаться точно для каждой из четырех сторон, и вырезанные полоски приклеены по длине; надо следить, чтобы обтянуто было туго и без складок.

Когда это сделано, можно приступить к окончательной монтажке.

Прежде всего монтируется шасси и непременно на заранее намеченное место. Надо еще раз испытать правильность положения шасси, чтобы избежать поломки.

Затем монтируются хвостовые поверхности и, наконец, коробка. При прикреплении крыльев не надо намазывать веревки клеем, тогда их легко будет снять для починки. Воткнутый гвоздь предохраняет отдельные крылья от соскальзывания, а веревка предохраняет от выпадания гвоздя.

Скрепление стоек происходит также с помощью проволоки и веревок, затем следует обтягивание коробки. Для этого употребляется шелковая нитка, которая для прочности натерта воском. Прежде всего обтягивают продольные поля, это не так просто, и удобнее, если другой держит при этом модель, чтобы натягивающий только держал нитку, скреплял и завязывал узлы.

Затем следуют поля, идущие перпендикулярно. Лучше всего употребить для этих поверхностей две нитки, начав сверху слева, закрепив там нитку; затем протянуть ее к нижней диагонально расположенной скрепе, там снова закрепить нитку и направить опять к диагонально противоположащей скрепе. Затем начинают снизу слева и далее поступают таким же образом. Таким образом, для натяжки полей в направлении полета нужно 8 ниток покороче, а для крыльев перпендикулярно полету—8 подлиннее.

При натягивании надо иметь в виду, что некоторые искривления крыльев могут быть исправлены тем, что нитка натягивается сильнее и т. д. На этом заканчивается постройка модели.

Аппарат в полете.

Уже при монтажке мы установили, что наш аппарат удерживает равновесие и способен к плавному полету. Теперь мы можем приступить к последнему испытанию. Будем вертеть пропеллер направо кругом (если смотреть спереди), затем захватим его левою рукою, а остов около скрепы № 4 правою, и поднимем его высоко над головою. Отпустим пропеллер и, когда он сделает несколько оборотов, толкнем наш аппарат слегка в воздух. Он должен совершить удачный полет.

Неправильно сразу бросать аппарат в воздух, надо, чтобы пропеллер сделал несколько оборотов, чтобы он уже сразу с силою повлек за собою модель. Не обязательно, что модель сразу полетит хорошо. Иногда бывают незначительные недостатки, и модель летит по кривой; эти недочеты устраняются перекреплением и перестановкою бокового руля.

Чтобы сохранить эластичность резинки, надо почаще смачивать ее кипяченою водою с прибавкой глицерина.

ОШИБКИ ПРИ ПОСТРОЙКЕ МОДЕЛЕЙ И КАКИМ ОБРАЗОМ МОЖНО ИХ ИСПРАВИТЬ.

Ваша модель может казаться на первый взгляд построенной вполне правильно, однако, как только вы ее пустите, она начнет кружиться, собьется в сторону и сейчас же упадет на землю. Ошибка в этом случае заключается, вероятно, в пропеллере, который слишком велик по величине и весу аэроплана. Эту ошибку можно исправить, если прибавить груз на перед аэроплана, прикрепив к нему проволокой орех или кусочек металла. Если от этого уменьшится устойчивость аэроплана, подрежьте пропеллер.

Напротив, если ваш пропеллер слишком мал, аэроплан совсем не поднимется с земли, а отпущенный в воздухе быстро упадет на землю.

Если вы отпустите модель с пропеллером на полном ходу и она не будет во время движения сохранять правильное направление, лопасти пропеллера должны быть сделаны больше. Не стоит тратить время и терпение, пробуя наладить полет аэроплана с чересчур маленьким пропеллером.

Многие неопытные строители впадают в ошибку, делая слишком сильный мотор. Сила мотора в этом случае заставит пропеллер вращаться чересчур быстро, и он не сможет своими лопастями захватить воздух. Он будет тогда как бы пробуравливать дыры в воздухе и разовьет мало двигательной силы. Обыкновенный мотор, если его закручивать 150 раз, потребует для своего раскручивания 10 секунд или немножко больше. Очень полезно сперва испробовать мотор, а затем уже начинать полеты.

Недостаточное натягивание плоскостей проволокой является другим обыкновенным источником всяких неудач. Плоскости должны быть натянуты очень туго.

Попробуйте сперва вашу модель, прежде чем пустить ее лететь. Для этого закрутите мотор и дайте ему затем раскручиваться, при чем слегка придерживайте ваш аэроплан в воздухе одной рукой. Если весь аэроплан будет сотрясаться от движения мотора, или плоскости будут заметно дрожать, необходимо натянуть рамы еще туже. Аэроплан не может сохранять своего направления, если плоскости его будут хоть чуточку дрожать. Слишком слабо натянутая веревка или проволока неожиданно окажут воздуху сильное сопротивление.

Полет аэроплана должен быть или совершенно горизонтальным или с небольшими колебательными движениями. Иногда случается, что ваш аэроплан сперва поднимется на значительную высоту, например, $4\frac{1}{2}$ или 6 метров, затем нырнет вниз, снова поднимется, опять опустится и будет повторять эти резкие колебательные движения до тех пор, пока не ударится оземлю. Чтобы избежать этого, измените тот угол, под которым поднята передняя поверхность, или исправьте нагружение аэроплана.

Объяснение этого очень простое. Когда аэроплан поднимается вверх, воздух сдавливается под плоскостями, и так продолжается до тех пор, пока поверхность сохраняет равновесие; если поверхность наклонится вперед, аэроплан начнет опускаться вниз. Ваши плоскости должны быть наклонены таким образом, чтобы центр давления воздуха находился бы на расстоянии $\frac{1}{3}$ от переднего края плоскости. Центр тяжести каждой плоскости должен находиться несколько впереди центра давления. Попробуйте постепенно наклонять плоскости и прибавлять и убавлять груз или переменять его положение до тех пор, пока полет вашего аэроплана не будет горизонтальным и устойчивым.

Если ваш аэроплан не будет подниматься с земли, а только начнет скользить по земле, причина этого, вероятно, заключается в передней поднимающей поверхности. Попробуйте немного приподнять ее конец вверх. Для этого проще всего сделать передние подпоры немного выше задних. Если подпоры будут слишком высоки, аэроплан быстро взлетит вверх, но потом скоро упадет на землю. Очень часто случается, что как бы заботливо

вы ни построили модель, она сначала будет лететь криво. Кажется, что пропеллер заставляет кружиться аэроплан, посылая его то вправо, то влево, то вверх, то вниз, даже в совершенно спокойном воздухе.

Модель должна быть совершенно симметричной. Аэроплан, который не может поддерживать равновесия, у которого одна сторона больше другой, или у которого мотор не находится в самой середине, конечно, не может лететь прямо. Измеряйте плоскости, чтобы убедиться, что пропеллер помещен в самой середине.

Если ваш аэроплан все еще будет лететь плохо и криво, согните плоскости, нагнув концы их вверх или вниз; вы можете это сделать, натянув или ослабив проволоки, прикрепленные к их углам. В то же время вы должны прибавить к вашей модели немного груза, чтобы помешать ее стремлениям падать на землю. Вы можете прикрепить проволокой орех или ключ на тот край аэроплана, который будет стремиться перевернуться.

Хорошо сначала прикрепить ваши плоскости к раме таким образом, чтобы их можно было передвигать назад и вперед; не прикрепляйте их окончательно до тех пор, пока вы не испробуете мотора. Если вы укрепите ваши плоскости с помощью резиновых лент, их легко можно будет приладить как следует. Если ваша модель будет лететь вверх под слишком острым углом, подвиньте переднюю плоскость на 2 см вперед и попробуйте снова пустить модель.

Иногда случается, что некоторые модели совсем не поднимаются кверху, а только кружатся на месте, все время, пока раскручивается мотор. Причиной этого может быть то, что пропеллер слишком мал для мотора. Если вы посмотрите все фотографии моделей, помещенные в этой книжке, вы скоро сообразите, какое должно быть соотношение частей вашей модели, и сразу будете в состоянии сказать, если пропеллер не соответствует нужной величине. Маленький пропеллер, вращающийся слишком быстро, будет сотрясать модель, даже если она во всем остальном построена правильно. Не пытайтесь исправить это с помощью руля, но перемените пропеллер или мотор, или тот и другой.

Если ваш аэроплан делает ровные длинные круги то в ту, то в другую сторону, обратите внимание на ваш руль. Поверните его в ту или другую сторону, как сделали бы вы, если бы управляли лодкой. Конечно, ясно, что руль должен быть укреплен прочно в надлежащем положении. Если легкий поворот руля не исправляет поворота модели, то руль должен быть увеличен. Если модель все-таки продолжает при полете отклоняться от прямой линии и наклоняться набок, прибавьте немного груза на тот край плоскости, который поднимается.

Очень часто случается, что, при опускании на землю, подпоры моделей разбиваются вдребезги. Модель часто поднимается на высоту 4 или 6 метров, и сотрясение от падения с такой высоты может испортить нижнюю часть аэроплана. Поэтому вы должны постараться, чтобы ваша модель опускалась на землю так же легко, как птица. Когда модель правильно построена и, как следует, нагружена, она будет опускаться вниз постепенно, а не упадет сразу.

Как общее правило, бипланы, или модели, у которых плоскости помещены одна над другой, будут опускаться вниз более плавно. Боковые плоскости, где бы они ни были расположены всегда оказывают поддержку при опускании на землю. Вы не можете считать вашу модель вполне хорошей до тех пор, пока она не будет в конце полета легко опускаться на землю.

В совершенно спокойном воздухе аэроплан может опуститься вниз так легко, что ни одна, даже самая маленькая, палочка не будет сломана. Однако, сильный порыв ветра может разрушить все ваши предположения и с силой бросить аэроплан на землю.

Подпоры должны быть рассчитаны на самый неблагоприятный случай. Мы уже указывали, что эти подпоры должны быть достаточно высоки, чтобы лопасти пропеллера не касались земли. Если употребить для подпор легкий гибкий тростник и согнуть его, как нужно, можно сделать пружину, которая ослабит толчок при опускании на землю. Многие строители аэропланов идут еще дальше и скрепляют подпоры проволокой или резиновой лентой, чтобы сделать подпоры еще более упругими. Различное устройство подпор показано на всех приложенных нами рисунках моделей аэропланов.

Ваш мотор сохранится гораздо дольше, если вы будете обращаться с ним умело. Резина скоро начинает изнашиваться около обоих крючков. Поэтому проволока для крючков должна быть довольно толстой, чтобы она не могла перерезать резину. Обратите внимание на то, чтобы проволока в том месте, где она соприкасается с резиной, была совершенно гладкая, без выбоин. Всякие неровности на проволоке скоро перередят резину. Хорошо натянуть на крючок кусочек резиновой трубки и намотать резину вашего мотора на эту предохранительную трубку.

Прежде всего резина начнет рваться около середины. Тогда у вас появится масса свободных концов. Эти оборвавшиеся концы вы должны аккуратно связать вместе, а лишние концы обрезать. Если резина соприкасается с какой-нибудь частью рамы, служащей основанием мотора, она начнет рваться еще быстрее, и у вас скоро получится бахрома из свободных концов. Хотя более тонкая резина дает более сильные толчки однако, вы не должны брать для мотора чересчур тонкую резину, так как она легко рвется.

Вы должны точно вычислить длину основания мотора от передней плоскости до конца этого основания. Очень легко выдвинуть ось слишком далеко вперед. В таком случае центр тяжести передвинется, и вашим аэропланом будет трудно управлять. Аэроплан, вследствие такой ошибки, не поднимется кверху, а будет просто качаться взад и вперед от толчков мотора. Ваши попытки привести модель в равновесие, нагружая ее, будут почти бесполезны. Передняя плоскость должна быть тогда продвинута дальше вперед; но если этого окажется недостаточно, придется срезать переднюю часть основания для мотора. С другой стороны, слишком короткое основание для мотора заставит вашу модель сразу подняться вверх под острым углом, и тогда будет потрачено даром много двигательной силы, прежде чем модель выпрямится и начнет правильные горизонтальные полеты.

Вы должны все время помнить, что ваши неудачи могут произойти от одной из следующих четырех причин: или ваши плоскости неправильно прикреплены к раме, или они неправильно согнуты, или приподняты не под надлежащим углом,

или же ошибка заключается в вашем моторе. Если вы будете помнить это, вы скоро научитесь отлично исправлять ваш аэроплан.

Когда вы научитесь строить самые простые модели, чертежи других аэропланов получат для вас новое значение. Каждая новая модель наведет вас на какую-нибудь новую мысль.

На приложенных рисунках изображены многие, успешно летающие модели аэропланов. Внимательно изучайте их, и они больше научат вас, как строить аэропланы, чем чтение руководств.

ВОЗДУШНЫЕ ШАРЫ.

Кто из вас, пуская мыльные пузыри, не пожалел, что эти красивые воздушные, отливающие перламутром, шарики так непрочны. Несколько секунд летят они по воздуху или держатся на конце расщепленной соломинки, затем лопаются, и на месте их остается только мокрое пятно. Наверно, вам приходило тогда в голову, что хорошо было бы сделать такие воздушные шары из какого-нибудь более прочного материала.

Такие шары можно сделать из бумаги. Если наполнить бумажный шар нагретым воздухом, который легче холодного и потому стремится подняться кверху, шар поднимется высоко вверх и полетит по воздуху. Сделать такой шар совсем нетрудно.

На наших рисунках показано, какой формы должны быть эти шары. Никогда не делайте узких шаров с маленьким отверстием внизу или чересчур длинной шейкой. Опыт показал, что широкие шары, сделанные из какого-нибудь плотного материала, летят выше и красивее, чем узкие шары из тонкой бумаги. Если такие узкие слабые шары и поднимутся кверху, они, летя по воздуху, будут все время наклоняться то в одну, то в другую сторону до тех пор, пока пламя от подвешенного снизу к воздушному шару зажженного шарика, сделанного из лампового фитиля, не коснется бумажных стенок шара, и весь шар сразу вспыхнет, превратившись через минуту в кучку золы.

По нашим рисункам вы сами увидите, какие шары безопасны в этом отношении, и какие не смогут хорошо лететь.

Очень большие шары лучше делать из плотной бумаги, для небольших же шаров годится и тонкая папиросная бумага.

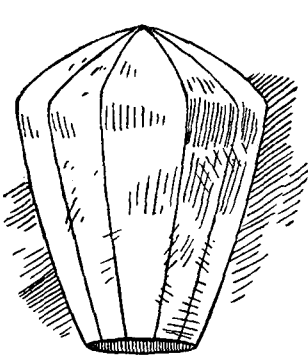


Рис. 104. Слишком угловатый и узкий шар.

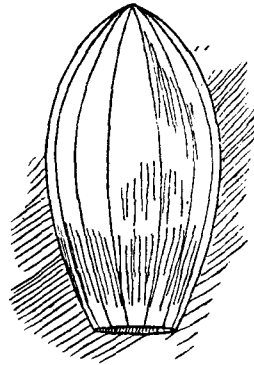


Рис. 105. Слишком узкий шар может легко загореться.

Собираясь делать воздушный шар, наметьте себе прежде всего, какой высоты хотите вы его сделать. Боковые клинья,

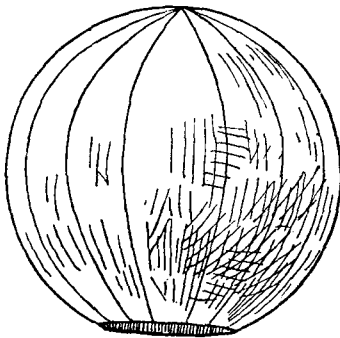


Рис. 106. Очень хороший круглый воздушный шар.

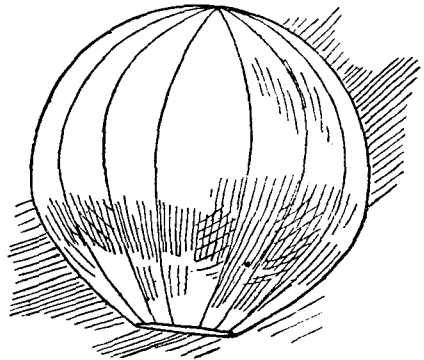


Рис. 107. Слегка овальный воздушный шар (очень хороший).

из которых склеивается шар, нужно делать на $\frac{1}{8}$ длиннее намеченной величины. Например, воздушный шар, склеенный из 13 клиньев в 180 см длиной и в 30 см (в самом широком месте) шириной, надувшись от наполнившего его нагретого воздуха, будет иметь в высоту только немного больше 120 см.

Далее мы указываем размеры очень хорошего, очень большого воздушного шара. Мы советуем вам сделать сначала модель этого шара из папиросной бумаги, уменьшив его размеры раза в четыре. Сделать сначала такую модель мы советуем вам потому, что маленькие клинья склеивать легче, работать с папиросной бумагой тоже легче, чем с плотной бумагой, которая нужна для большого шара. Делать же шар и большой, и маленький надо одинаково.

Один мальчик сделал такую модель в 46 см вышиной. Когда он наполнил ее нагретым воздухом, шар быстро поднялся кверху и начал кружиться под потолком. Как только воздух внутри шара остыл, шар упал на пол.

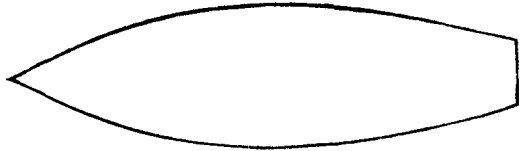


Рис. 108. Отдельный клин для воздушного шара.

Пускать такие маленькие модели воздушных шаров легче, чем большие шары. Чтобы наполнить их теплым воздухом,

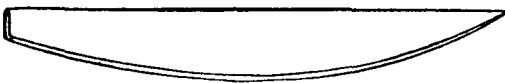


Рис. 109. Клин, сложенный пополам.

вы можете просто поддержать их над лампой, или привязать к ним снизу кусочек обмокнутой в спирте ваты.

Сделайте из плотной оберточной бумаги выкройку для клиньев такой формы, какая показана на нашем рисунке. Вырежьте затем по этой выкройке 13 клиньев.

Выкройка делается таким образом. Отрежьте от большого листа оберточной бумаги полосу в 180 см длиной и 32 см шириной. Согните эту полосу вдоль пополам так, чтобы от наружного края полосы до сгиба было немногим больше 15 см.

По нижнему краю отрезанной полосы бумаги отмерьте в сторону от сгиба 5 см и поставьте тут точку. На расстоянии 30 см от нижнего края бумаги отмерьте под прямым углом к сгибу 9 см и также поставьте тут точку. Затем на расстоянии 90 см от нижнего края отмерьте 13 см; на расстоянии 102 см отмерьте 15 см (отмеренное место каждый раз отме-

чайте точкой). Далее ширина клина должна уменьшаться. На расстоянии 120 см от нижнего края бумаги отмерьте в сторону $\frac{1}{2}$ от сгиба 14 см на расстоянии 150 см—9 см. По верхнему краю бумаги отмерять, конечно, ничего не надо, так как обе стороны клина сходятся наверху в одной точке.

Соедините между собой карандашом или мелом все поставленные точки. Тогда у вас получится кривая линия. Верхний конец этой линии должен прийти как раз у конца сгиба. Обрежьте бумагу по сделанной линии и затем разогните сложенную пополам выкройку клина. Эта выкройка должна иметь форму сигары. Ширина ее внизу равняется 10 см, а в самом широком месте 30 см.

Склеив между собой несколько листов той бумаги, из кото-

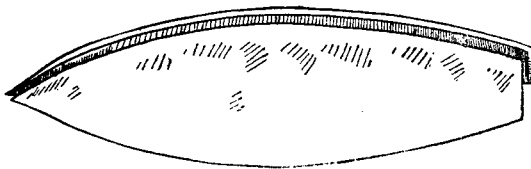


Рис. 110. Как надо складывать клин перед склеиванием.

рой вы делаете шар, так, чтобы у вас получились полосы требуемой длины, вырежьте из этой бумаги по сделанной вами выкройке 13 клиньев.

Расстелите на полу один из вырезанных клиньев (рис. 108), затем согните его вдоль пополам (рис. 109). Положите на него сверху другой клин так, чтобы край нижнего клина выступал сбоку (рис. 110). Намажьте клейстером выступающий край нижнего клина, затем загните его кверху на верхний клин и, сильно нажимая, разглаживайте его рукой через свернутое полотенце или тряпку до тех пор, пока оба края не склеятся между собой.

Теперь согните вдоль пополам верхний из двух склеенных между собой клиньев (так же, как вы сгибали нижний клин) и положите на него сверху третий клин. Намажьте клейстером выступающий край второго клина и загните его на третий клин. Продолжайте поступать таким образом и дальше, пока вы не приклеете друг к другу все 13 клиньев. Так как один край у самого нижнего и у самого верхнего клина еще остались свободными, аккуратно склейте их между собой.

Сделайте из тростника или какого-нибудь другого легкого материала кольцо и прикрепите его к отверстию внизу воздушного шара. Это отверстие, а значит и кольцо, должны иметь в поперечнике около 46 см. Чтобы прикрепить кольцо к шару, оберните кругом кольца нижние края клиньев и приклейте их к нему клейстером.

Если вы делаете очень большой шар, хорошо вклеить вдоль края каждого клина по шнурку; концы этих шнурков должны свешиваться вниз у нижнего отверстия воздушного шара. Прежде чем приклеивать к кольцу нижние края клиньев, привяжите его к шару этими шнурками. Кольцо будет держаться тогда так крепко, что его невозможно будет оторвать, не разорвав самого шара.

Если верхние концы клиньев сходятся между собой не очень плотно, наверху шара получится отверстие. Его можно заклеить куском бумаги.

Когда клейстер высохнет, попробуйте немного надуть шар. Легче всего сделать это с помощью мехов. За неимением же их, можно склеить из плохой бумаги широкую трубку, вставить ее в отверстие шара и дуть через нее ртом.

Когда шар немного надуется, осмотрите его внимательно со всех сторон, нет ли где-нибудь на нем дырочки или трещины.

Протяните через камышовое кольцо крест-накрест две проволоки (см. рис. 111). Сделайте из лампового фитиля круглый клубок или шарик. Величина его будет зависеть от величины вашего воздушного шара. Этот клубок, смоченный спиртом, потом зажигается и подвешивается к проволокам, пересекающим камышовое кольцо. Многие вместо этого клубка подвешивают

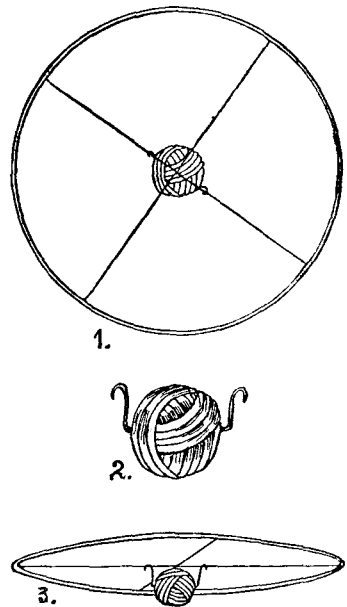


Рис. 111. 1. Камышовое кольцо с перекрещивающимися проволоками, к которым подвешен фителевый клубок. 2. Клубок, сделанный из фитиля. 3. То же самое колесо. (Вид сбоку.)

вают к воздушному шару и затем зажигают намоченную в спирту вату или губку. Однако, губка и вата сгорают очень быстро, поэтому воздушный шар не успевает подняться с ними высоко и скоро падает на землю. Смотанный же из фитиля шарик горит медленнее, и шар с ним поднимается иногда так высоко, что совсем скрывается из виду.

Продерните через фитилевый шарик кусочек проволоки, концы этой проволоки загните крючком. За эти крючки шарик можно очень быстро подвесить к проволокам, пересекающим камышовое кольцо.

Пускать такие воздушные шары нетрудно. Нужно только быть очень внимательным и осторожным, так как тут приходится иметь дело с огнем.

Положите сделанный из фитиля шарик в чашку и поставьте около нее бутылку со спиртом. Приблизительно на расстоянии 10 метров от нее сложите из камней или нескольких кирпичей маленькую печку или жаровню.

Положите в вашу печку кучку стружек, рваной бумаги, бересты и тому подобное (вам пригодится все, что легко загорается и дает большое пламя).

Прикрепите к верхушке воздушного шара небольшую веревочку и сделайте на конце ее петлю. В эту петлю всуньте конец гладко выструганной палочки. Другой конец палочки возьмите в руку. Поднимите воздушный шар кверху и держите его над самой печкой (предварительно слегка надув его). Затем подожгите стружки. Следите все время за тем, чтобы отверстие шара приходилось как раз над печкой и в то же время не было бы слишком близко к ней: если пламя заденет шар, он сейчас же вспыхнет.

Попросите кого-нибудь из товарищей открыть бутылку со спиртом и вылить спирт в чашку с шариком. Шарик должен быть смочен очень обильно, чтобы он хорошенько пропитался спиртом.

По мере того, как шар все больше и больше наполняется нагретым воздухом, он становится все легче и, наконец, начинает рваться из рук. Осторожно подойдите сбоку к печке, и, взявшись рукой за камышовое кольцо, как можно быстрее прицепите к нему фитилевый шарик. Поднесите к шару

спичку, и шарик сразу вспыхнет. Тогда скорее отпускайте шар, выдернув из петли палку (не разорвите только при этом бумагу). Освобожденный шар сразу поднимется кверху и полетит по воздуху.

Никогда не пускайте воздушный шар при сильном ветре: ветер будет раздувать пламя, и шар легко может загореться. Спасти же загоревшийся шар невозможно.

Сделав воздушный шар, какой показан на наших рисунках, попробуйте сделать шар несколько иной формы. При этом мы вновь советуем вам сделать сначала из тонкой папиросной бумаги маленькую модель. На такой модели легче исправить все замеченные недостатки. Если ваш шар окажется, например, чересчур узким, разрежьте его вдоль одного шва и вставьте еще один, два или больше клиньев, пока вы не добьетесь хорошего результата. Когда ваша модель будет летать хорошо, сделайте по этому образцу большой воздушный шар.

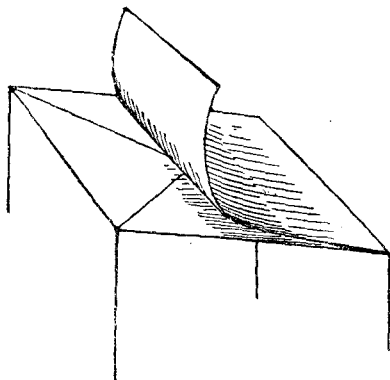


Рис. 112. Как сделать парашют.

Попробуйте привязать снизу к своему воздушному шару *парашют*. Парашют, изображенный на рис. 112, сделать очень легко. Он представляет из себя просто квадратный кусок бумаги, с каждого угла которого свешивается вниз по веревочке. На некотором расстоянии от бумаги эти веревочки связываются между собой, и в этом месте к ним должен быть привязан какой-нибудь груз.

Рис. 112 показывает, как устроить такой простой парашют. Как видно из рисунка, он сделан из 2 листов бумаги. На нижний лист накладываются крест-накрест по диагоналям 2 веревочки. Затем поверх этих веревочек на него наклеивается сверху другой лист. Тогда веревочки окажутся между двумя листами; концы же их свешиваются по углам вниз.

Парашют подвязывается к воздушному шару таким образом: в середине парашюта приклеивается конец веревочки, около

30 см длиной. Эта веревочка привязывается к *зажигательной нитке*. Другой конец зажигательной нитки привязан к проволоке, спускающейся с воздушного шара, или к веревочке, привязанной к этой проволоке. Зажигательную нитку можно или купить готовой (она употребляется для зажигания елочных свечей), или сделать самому. Для этого берут толстую гарусную нитку и намачивают ее в спирту или проводят ее через растопленный стеарин, находящийся на вершине горячей свечки.



Рис. 113. Парашют, подвешенный к зажигательной нитке.

Пуская воздушный шар, подожгите свободный нижний конец зажигательной нитки (веревочка парашюта привязывается

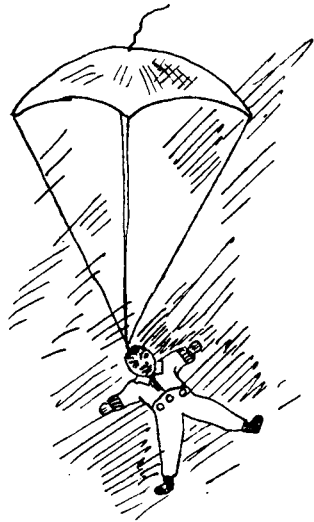


Рис. 114. Парашют опускается.

не к концу, а к середине этой нитки). Когда нитка сгорит, соединение между шаром и парашютом прерывается, и парашют начинает падать вниз. Тогда воздух, находящийся внутри парашюта, расправляет его, а груз, подвешенный к парашюту, помогает ему поддерживать равновесие. И вместо того, чтобы быстро

упасть на землю, парашют медленно плывет по воздуху, постепенно опускаясь все ниже и ниже и успевая пролететь много сажень, прежде чем коснется земли.

Вместо груза к парашюту можно подвязать снизу письмо, вырезанных из картона человечков, животных и т. п.

Нарисуйте на своем воздушном шаре черной краской косые перекрещивающиеся линии. Тогда ваш шар будет походить на настоящий воздушный шар, покрытый сверху сеткой. Вырежьте из картона лодочку или корзинку, показанную на рис. 115, посадите в нее двух картонных человечков

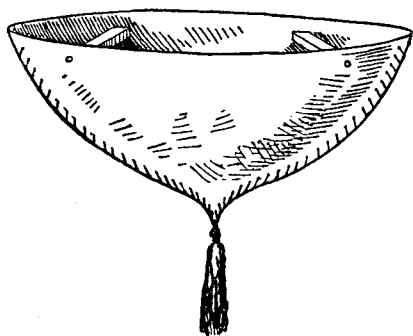


Рис. 115. Лодочка или корзинка.

(рис. 116) и подвесьте лодочку с помощью тоненькой проволоки

к камышовому кольцу внизу воздушного шара. Когда такой шар поднимается высоко кверху, издали его легко можно принять за настоящий воздушный шар, летящий страшно высоко, потому что на далеком расстоянии очень трудно определить настоящую величину шара.

Если вы будете пускать воздушный шар вечером, попробуйте подвязать к нему на длинной веревке или проволоке маленький фонарик. Очень красиво смотреть снизу на такой фонарик, летящий по воздуху за более ярким пламенем от горящего фитилевого шарика. К очень большому шару можно привязать даже не один, а несколько фонариков, подвесив их к одной веревке.

Для подвязывания к воздушным шарам годятся самые обыкновенные бумажные китайские фонарики. Помните только,



Рис. 116. Фигурки для лодки.

что, летя по воздуху, фонарик всегда раскачивается, поэтому слишком узкие фонари легко могут сгореть от колышущегося пламени свечки.

Простой, но прочный фонарик вы легко можете сделать и сами. Выпилите лобзиком из тоненькой дощечки кружок 13 см в поперечнике.

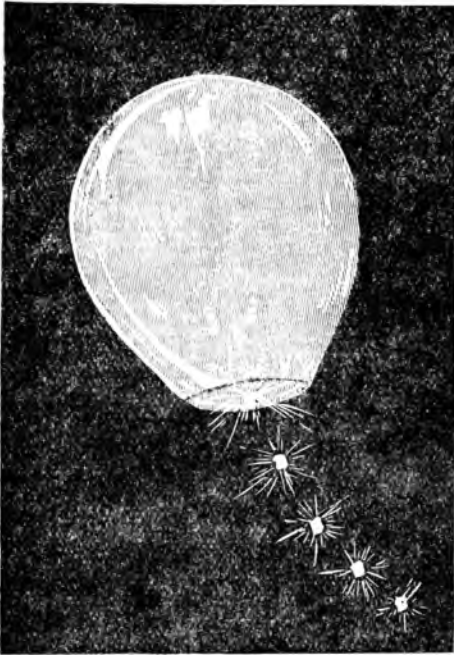


Рис. 117. Воздушный шар, пускаемый ночью, с зажженным фитильным шариком.

Вбейте в него, около его середины, 3 маленьких гвоздика так, чтобы между ними плотно вставлялась свечка. Сделайте из проволоки или камыша кольцо такой же величины, как кружок. Прибейте его к деревянной или проволочной рамке (см. рис. 82) и обтяните весь фонарик красной папиросной бумагой.

Очень интересный фейерверк можно устроить из разноцветной римской свечи, кусочка проволоки и зажигательной нитки. Сделайте из проволоки колесо с двумя или тремя поперечными спицами. Разрежьте одну римскую свечу и высыпьте из нее ее со-

держимое, то-есть порошок и шарики. Каждый шарик вместе с щепоткой порошка заверните отдельно в кусочек папиросной бумаги, связав бумагу на концах. Каждый такой бумажный пакетик привяжите к проволочным спицам колеса (см. рис. 118). Сверните теперь зажигательную нитку спиралью, пропуская ее через каждый пакетик. Конец нитки должен оставаться свободным. Оставьте этот конец подлиннее. Зажигательная нитка сгорает очень быстро, и если огонь дойдет до римской свечи, пока шар не успеет еще подняться высоко,

вы не получите никакого эффектного зрелища. Чтобы нитка горела медленнее, попробуйте обмотать ее спиралью вокруг тоненькой проволоки. Сделайте несколько таких опытов и только тогда уже прикрепите нитку к колесу.

Привяжите к колесу несколько коротеньких проволочек равной длины и концы их загните крючком. Пуская воздушный шар, прицепите проволочное колесо к нижнему отверстию воздушного шара. Зажгите болтающийся конец зажигательной нитки и скорее отпускайте шар.

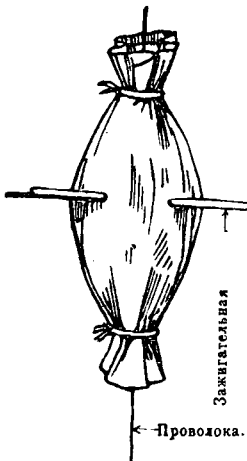


Рис. 118. Пакетик, сделанный из римской свечки.

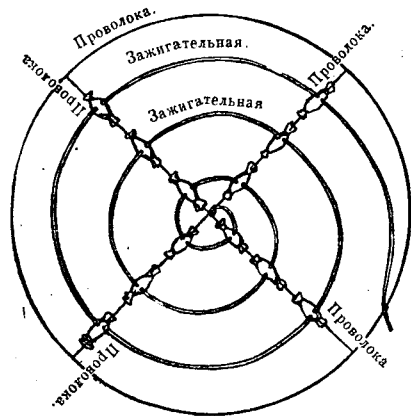


Рис. 119. Фейерверк, устроенный из римской свечки.

Шар полетит кверху, и вдруг он весь осветится мрачным красноватым светом. Это значит, что огонь добрался до первого шарика. Через секунду вы уже видите плывущий по воздуху шар бледно-зеленого цвета, затем синего и так далее, пока не сгорят все шарики. Целый дождь красивых зубчатых искр сыплется все время, пока горят шарики: эти искры получаются от горящего порошка.

Когда весь фейерверк сгорит, и останется только крошечный огонек от горящего шарика из фитиля, подвешенного к воздушному шару, этот огонек будет казаться снизу маленькой блестящей звездочкой, плывущей по воздуху в ту сторону, куда гонит ее ветер.

О Г Л А В Л Е Н И Е.

	СТР.
1. Вступление	3
2. Змейки	11
3. Плоские змейки	16
4. Змейки-коробки	39
5. Пускание змея	45
6. Воздушные телеграммы	45
7. Воздушные рыбы и драконы	46
8. Фонарики	48
9. Простые летательные аппараты	48
10. Планеры	50
11. Монопланы.	58
12. Биплан	68
13. Ошибки при постройке моделей и каким образом можно их исправить	82
14. Воздушные шары и парашюты	87

ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ.

1. Фотографии, снятые камерой, поднятой вверх с помощью змейка.
2. Как ветер поднимает змей.
- 2а. Один из самых простых змейков.
3. Связывание планок.
4. Прикрепление веревок к концам планок.
5. Натягивание веревок у простого змея.
6. Змейки-коробки различных форм.
7. Змеек формы лука.
8. Змеек в виде звезды.
9. Змеек в виде звезды с полумесяцем.
10. Змеек в виде звезды с хвостом из звезд.
1. Змеек в виде пятиугольной звезды.
2. Японский прямоугольный змеек.
13. Круглый змеек с маленькими кружками.
14. Круглый змеек.
15. Прикрепление путц к шестиугольному змейку.
16. Прикрепление путц к шестиугольному змею другой формы.
17. Прикрепление путц к четырехугольному змею.
- 18—22. Змеек в виде человека.
- 23—24. Змеек в виде женской фигуры.
- 25—28. Змейки в виде человеческой фигуры.
- 29—30. Змеек в виде бабочки.
- 31—32. Змеек в виде бабочки другой формы.
- 33—34. Змеек в виде морского краба.
- 35—36. Змеек в виде рыбы.
- 37—38. Змеек в виде черепахи.
- 39—40. Змеек в виде совы.
- 41—42. Змеек в виде жука.
43. Змеек в виде воздушного шара.
- 44—46. Змеек в виде корабля.
- 47—48. Змеек в виде корабля другой формы.
- 49—50. Змеек в виде китайской джонки.
- 51—52. Змеек в виде шхуны.
- 53—54. Змеек-дирижабль.
- 55—56. Змеек-дракон.
57. Змеек из хвоста дракона.
58. Два змейка из хвоста дракона сбоку.
- 59—62. Змейки-драконы.
63. Змеек-коробка.
64. Диагональная планка, конец длинной угловой планки.
65. Длинная планка.
66. Склеивание планок с материей.
- 67—68. Змеек-коробка.
- 69—70. Змеек-коробка.
71. Балласт к змейку.
- 72—73. Змеек-коробка.

74. Змеек-коробка.
 75. Телеграмма для змейка.
 76. Воздушные рыбы и драконы.
 - 77—79. Как скроить и склеить воздушного дракона.
 80. Змеек с разными фигурами в полете.
 81. Как в воздушному дракону или рыбе прикрепить веревку.
 82. Как сделать фонарик.
 83. Модель аэроплана с одной поддерживающей поверхностью.
 84. Аэроплан братьев Райт.
 85. Планер в виде птицы.
 86. Как сделать летающую птицу.
 87. Самый простой аэроплан.
 88. Как сделать летающую стрелу.
 89. Планеры в форме птицы или бабочки.
 90. Модель очень простого аэроплана.
 91. Чертеж аэроплана, изображенного на рисунке 90.
 92. Французская модель аэроплана.
 93. Чертеж французской модели аэроплана.
 94. Чертеж поверхностей крыльев французской модели аэроплана.
 95. Как пускать аэроплан.
 96. Модель моноплана «Антуанета».
 97. Отдельные части моноплана «Антуанета».
 98. Биплан сверху.
 99. Биплан сбоку.
 100. Биплан спереди.
 101. Укрепление пропеллера.
 102. Крючок для резины.
 103. Склеивание пропеллера.
 104. Слишком угловатый и узкий шар.
 105. Слишком узкий шар может легко загореться.
 106. Очень хороший круглый воздушный шар.
 107. Слегка овальный воздушный шар (очень хороший.)
 108. Отдельный клин для воздушного шара.
 109. Клин, сложенный пополам.
 110. Как надо складывать клин перед склеиванием.
 111. 1. Камышовое кольцо с перекрещивающимися проволоками, к которым подвешен фитильный клубок. 2. Клубок, сделанный из фитиля. 3. То же самое колесо (вид сбоку.)
 112. Как сделать парашют.
 113. Парашют, подвязанный к зажигательной нитке.
 114. Парашют опускается.
 115. Лодочка или корзинка.
 116. Фигурки для лодки.
 117. Воздушный шар, пускаемый ночью с зажженным фитильным шариком.
 118. Пакетик, сделанный из римской свечки.
 119. Фейерверк, устроенный из римской свечки.
- Выкройки для модели биплана на двух отдельных листах приложены в конце книги.
-

ЗА РАБОЧИМ СТАНКОМ.

СЕРИЯ ОБЩЕДОСТУПНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ КНИГ:

1. **Иерусалимский, А.** Инж. Основы технического черчения. С рис. Ц. 60 к.
2. **Бажин, А.** Инж. Разметка. С фигурами. (Печ.)
3. **Его же.** Измерительные приборы. С фигурами. (Печ.)
4. **Его же.** Токарное дело по металлу. (Гот. к печ.)
5. **Евангулов, М.** Проф. Слесарное дело. С фигурами. (Печ.)
6. **Его же.** Литейное дело. (Гот. к печ.)
7. **Карпов, В.** Инж. - электр. Основы электротехники. С фигурами. (Печ.)
8. **Овсянников.** Проф. Технология материалов. (Гот. к печ.)
9. **Бартельс, Н.** Проф. Кузнечное дело. (Гот. к печ.)
10. **Козьмин, П.** Подъемное и транспортное устройство. (Гот. к печ.)
11. **Хюлле.** Механическая технология. Станки для обработки металлов. Перевод с немецкого с дополнениями проф. И. Холмогорова. (Гот. к печ.)
12. **Холмогоров, И.** Проф. Детали машин. (Гот. к печ.)
13. **Сигов, И.** Начальная математика для рабочих. Ч. I и II.
14. **Техническая математика.** Сборник статей. (Гот. к печ.)
15. **Техническая механика.** Сборник статей. (Гот. к печ.)
16. **Потираловский, А.** Инж. Начальные сведения по сопротивлению материалов. С 27 фиг. (Печ.)

Цена 1 р. 50 к.

0-15

11-758

