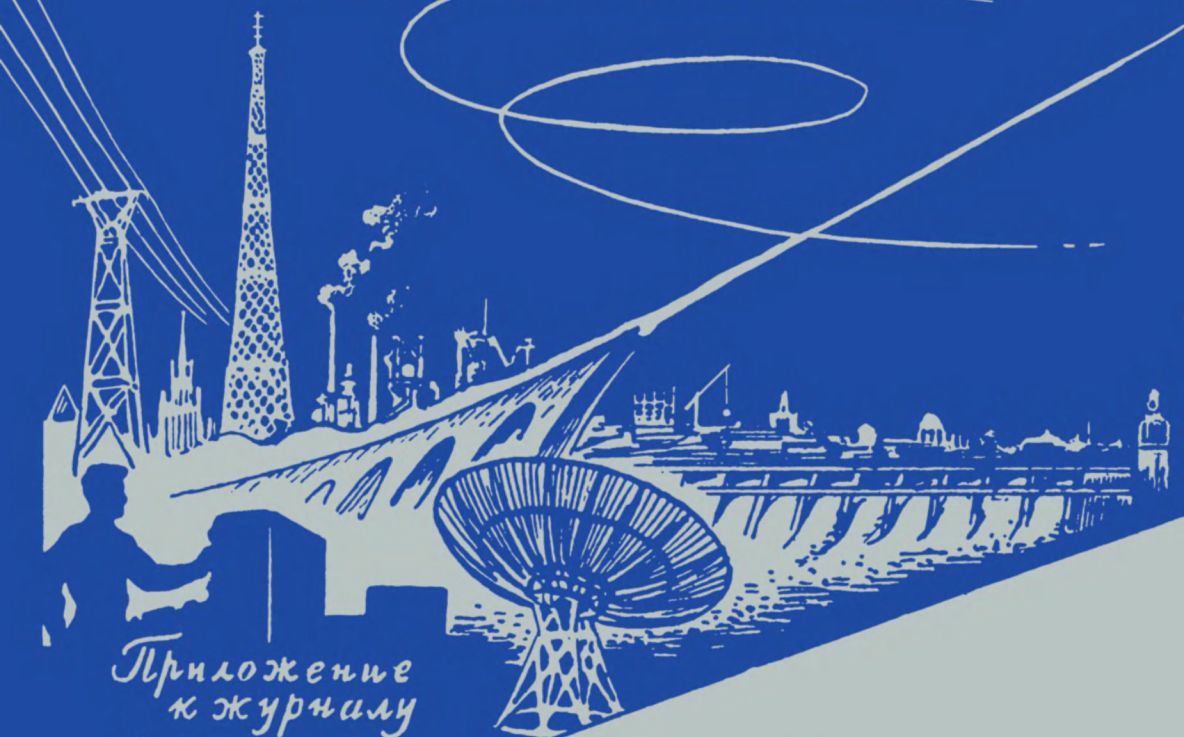


ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ



Приложение
к журналу

ЮТехник



Воздушные



ЗМЕИ

Министерство культуры РСФСР
ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДЕТСКИЙ МИР»

ВОЗДУШНЫЕ ЗМЕИ

Д. А. ИВАННИКОВ

Воздушный змей — самый древний летательный аппарат. В Китае и Японии их делали ещё четыре тысячи лет назад. Воздушным змеям придавали вид бабочек, рыб, жуков и других фигур, но самой излюбленной фигурой был дракон (сказочный крылатый огнедышащий змей), который считался в древнем Китае символом власти и благополучия. Такие воздушные змеи с привязанными к ним цветными фонариками и ракетами были и остаются обязательной принадлежностью народных праздников и гуляний. Во многих районах Китая и донне празднуют «День змея».

Древнерусск я летопись рассказывает, что в 906 году киевский князь Олег при осаде Царьграда (Константинополя) использовал для устрашения неприятеля поднятые в воздух «кони и люди бумажные, вооружены и позлащены», то есть фигурные воздушные змеи.

Во второй половине XVIII века виднейшие ученые применяли воздушных змеев для изучения атмосферного электричества. Широко известны наблюдения М. В. Ломоносова, Г. В. Рихмана, Вениамина Франклина, доказавших с помощью воздушных змеев электрическую природу молнии.

Создатель первого в мире самолёта А. Ф. Можайский, исследуя возможность полёта на неподвижно распростёртых крыльях, построил оригинальный воздушный змей — планёр и в 1873—1876 годах совершал на нём полёты.

Изобретатель радио А. С. Попов использовал воздушный змей как антенну для радиоприёмника.

В конце XIX века воздушные змеи получили широкое применение в метеорологии. Они поднимали самопишущие приборы на высоту 3—4 км.

Затем воздушных змеев стали использовать в армии. Из больших коробчатых змеев составляли «змейковые поезда», способные поднять и поддерживать человека в воздухе. На таких «поездах» поднимались артиллерийские наблюдатели.

С помощью фотографических аппаратов, подвешенных к воздушным змеям, производилась аэрофотосъемка местности. Применялись змеи и для сбрасывания грузов.

В наши дни воздушные змеи используются главным образом в авиамоделизме, для сигнализации, а также в качестве паруса при катании на лыжах.

ПОЧЕМУ ЛЕТАЕТ ВОЗДУШНЫЙ ЗМЕИ

Чтобы усвоить основы полёта змея, следует проделать несложный опыт с плоским воздушным змеем.

Если к углам плоского змея привязать четыре нити и соединить их вместе, чтобы они образовали так называемую «уздечку», то такой змей не полетит. Но если переделать уздечку, оставив только три нити и связав их так, чтобы плоскость змея была наклонена под некоторым углом, то змей легко поднимется вверх и будет устойчиво держаться в воздухе.

В первом случае встречный поток воздуха давит на поверхность змея равномерно, а нити, привязанные по углам, не дают ему уйти вверх или в сторону.

Во втором случае плоскость змея наклонена под некоторым углом (называемым «углом атаки») к потоку воздуха, создающему подъёмную силу змея. Таким образом, силу сопротивления воздуха, действующую на поверхность змея, можно представить в виде двух сил: лобового сопротивления, которое оттягивает змея назад, и силы, заставляющей его подняться вверх (её и называют подъёмной силой).

Величина подъёмной силы змея зависит от угла атаки, величины несущей поверхности и силы давления встречного потока воздуха. Давление это будет тем больше, чем сильнее ветер.

Для того чтобы змей держался в воздухе, подъёмная сила должна быть равной его весу вместе с леером (шпагатом, на котором поднимается змей); ещё лучше, если она несколько превышает его вес. В последнем случае змей сможет поднять какой-либо груз, например бумажное полотнище с надписью.

Зная площадь змея, можно определить его нагрузку при любой скорости ветра по следующей таблице:

ТАБЛИЦА ЗАВИСИМОСТИ НАГРУЗКИ ЗМЕЯ ОТ СКОРОСТИ ВЕТРА

Скорость ветра, м/сек	Нагрузка, кг/м ²	Скорость ветра, м/сек	Нагрузка, кг/м ²
1	0,04	7	2,0
2	0,16	8	2,5
3	0,4	9	3,2
4	0,5	10	4,0
5	1,0	11	4,8
6	1,4	12	5,8

ПРИМЕРНАЯ ТАБЛИЦА ДЛЯ ОЦЕНКИ СКОРОСТИ ВЕТРА

Признаки для оценки скорости	Скорость ветра, м/сек
Дым поднимается отвесно, листья неподвижны	1
Дым поднимается с наклоном, листья слегка шевелятся	1—2
Движение ветра чувствуется, листья шелестят	2—3
Листья и тонкие ветви деревьев постоянно колеблются, ветер развеивает флаги	3—5
Ветер поднимает пыль и бумажки, приводит в движение тонкие ветви, на воде поднимаются лёгкие волны	5—7
Качаются стволы деревьев, на воде появляются волны с гребешками	8—10
Качаются толстые сучья деревьев, гудят провода, трудно идти против ветра	10—12
Качаются стволы деревьев, гнутся большие ветви	12—15
Ветер ломает тонкие ветви и сухие сучья деревьев, затрудняет движение	15—18

Дым поднимается отвесно, листья неподвижны 1
 Дым поднимается с наклоном, листья слегка шевелятся 1—2
 Движение ветра чувствуется, листья шелестят 2—3
 Листья и тонкие ветви деревьев постоянно колеблются, ветер развеивает флаги 3—5
 Ветер поднимает пыль и бумажки, приводит в движение тонкие ветви, на воде поднимаются лёгкие волны 5—7
 Качаются стволы деревьев, на воде появляются волны с гребешками 8—10
 Качаются толстые сучья деревьев, гудят провода, трудно идти против ветра 10—12
 Качаются стволы деревьев, гнутся большие ветви 12—15
 Ветер ломает тонкие ветви и сухие сучья деревьев, затрудняет движение 15—18

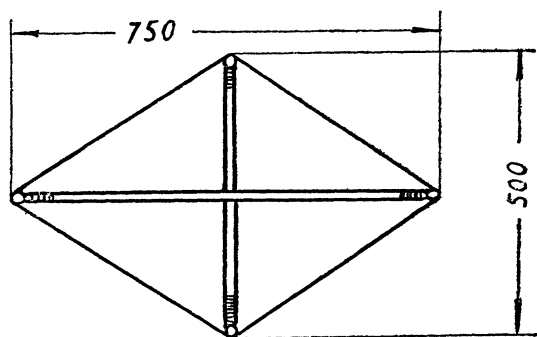
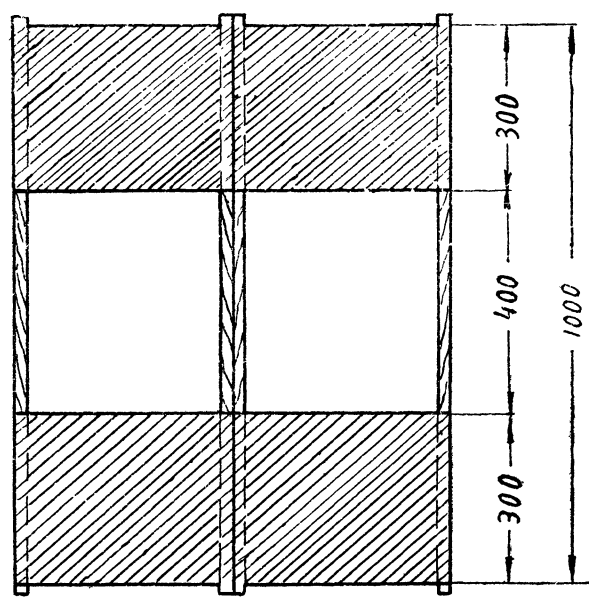


Рис. 1. Чертёж ромбического змея

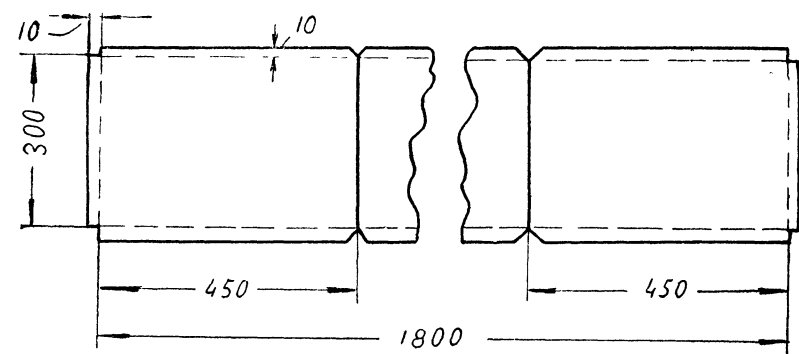


Рис. 2. Выкройка обтяжки коробки

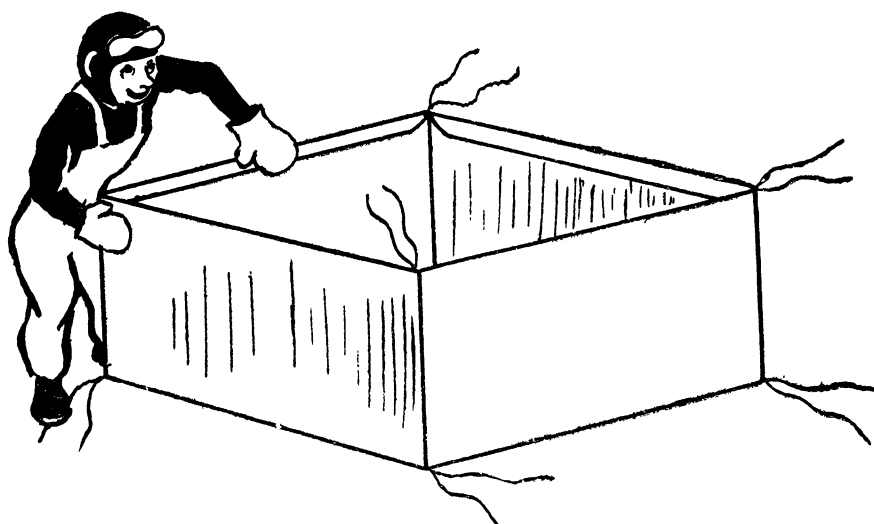


Рис. 3. Готовая коробка

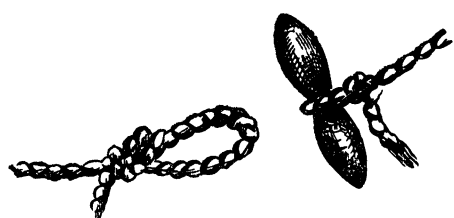


Рис. 4. Костыль и петля на леере

КОРОБЧАТЫЙ ЗМЕЙ

Рулём направления коробчатого змея служат боковые стороны обтяжки, а угол атаки поддерживается установкой уздечки.

Для постройки коробчатых змеев нужны: ткань — лёгкая и прочная (например, мадаполам, перкаль и т. п.) или бумага (чертёжная, миллиметровая, калька и т. п.); рейки — основные — сухие прямослойные, без сучков. Если рейки окажутся короткими, их можно склеить по косому срезу казеиновым или столярным клеем и обмотать нитками. Рейки можно заменять дюралевыми трубками сечением до 10—15 мм; нитки — суровые или катушечные № 10; шпагат (для уздечки и леера) — тонкий, но прочный, лучше кручёный («английский»), толщиной 1—2 мм.

Кроме того, потребуются казеиновый или столярный клей, авиамодельная резина, олифа.

К воздушным змеям предъявляются следующие требования:

- 1) он должен быть прочным;
- 2) жёстким и под действием ветра не изменять своей формы;
- 3) лёгким, тогда он сможет летать и при слабом ветре (3—4 м/сек);
- 4) должен легко разбираться и в разобранном виде занимать немного места

Коробчатым змеям придают самые различные формы. Наиболее простая из них — ромбическая (рис. 1, а).

Основу каждого коробчатого змея, его каркас, составляют лонжероны — четыре продольные рейки, растянутые двумя крестовинами — распорками (рис. 1, а).

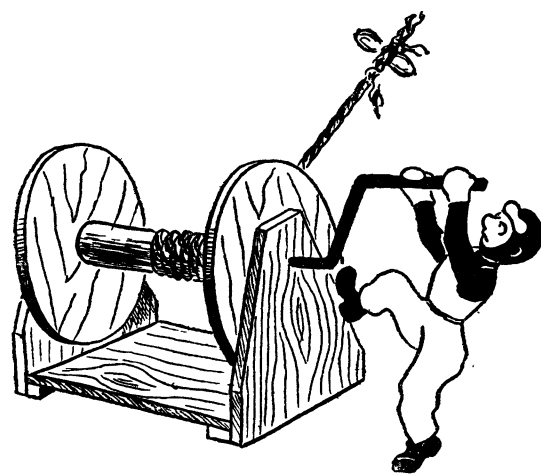


Рис. 5, а. Общий вид лебёдки.

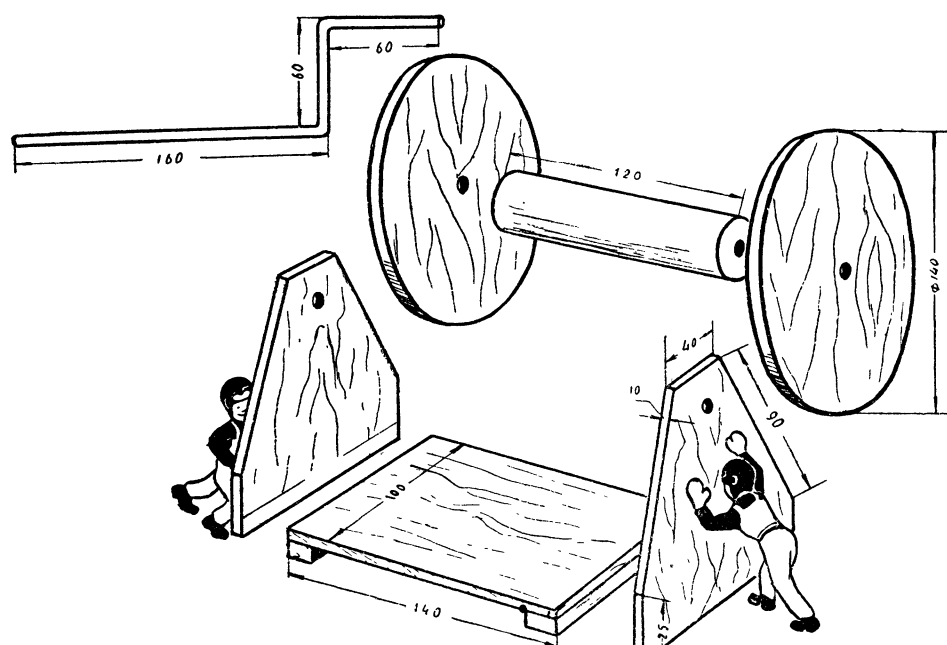


Рис. 5. Детали лебёдки

ЛЕБЕДКА ДЛЯ ЗАПУСКА ЗМЕЕВ

Для удобства запуска воздушных змеев следует сделать простейшую лебёдку (рис 5 и 5, а). Построить её можно из досок и фанеры. Деревянный вал лебёдки насаживается на ось с рукояткой, сделанной из толстой железной проволоки.

Для силового каркаса ромбического змея нужны четыре лонжерона сечением 10×10 и длиной по 1000 мм и четыре распорки сечением 8×8 мм и длиной: две — по 750 и две — по 500 мм. Лонжероны и распорки выстраиваются из сухой прямослойной сосны и шлифуются кусочком стекла или стеклянной бумагой. Распорки желательно пропитать олифой. На концах распорок делаются лапки из деревянных или алюминиевых пластинок, прикрепляемых с помощью клея и ниток (рис. 6).

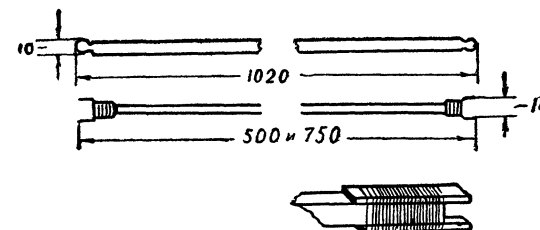


Рис. 6. Распорки

Высота подъёма змея зависит от его обтяжки. Обтяжка змея представляет собой две коробки, сшитые из ткани или склеенные из бумаги. Вдоль краёв полос, образующих коробки, вшивают или вклеивают суровые нитки, концы их выпускают в углах коробок для привязывания обтяжки к лонжеронам (рис. 9).

После того как обтяжка привязана к лонжеронам, нужно вставить распорные рейки (на рис. 1, а они обозначены пунктиром) и в местах пересечения перевязать их нитками

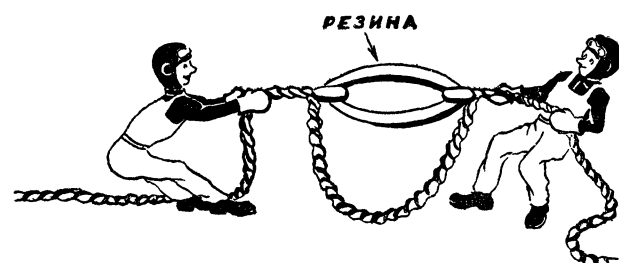


Рис. 7. Амортизатор

К собранному змею прикрепляют уздечку (рис. 10) из тонкого шпагата. Длина верхней нити уздечки — 550, нижней — 750 мм. В вершине уздечки привязывают деревянный костыль и на него надевают петлю, сделанную на конце леера (рис. 4).

Для изменения угла атаки при резких порывах ветра в нижней части уздечки укрепляют амортизатор — кольцо из резиновой ленты (рис. 7).

Размеры, указанные на чертеже, можно пропорционально увеличить, тогда змей будет обладать большей подъёмной силой.

Приобретая опыт в постройке ромбических змеев, можно переходить к более сложным коробчатым змеям. Некоторые из этих змеев изображены на рис. 12—20, а.

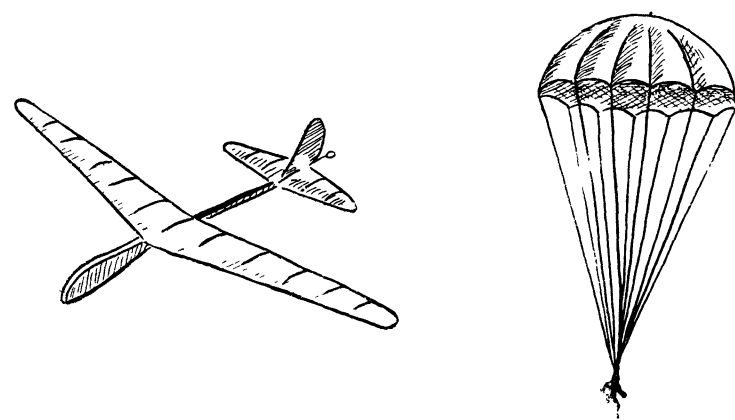


Рис. 8, а. Предметы для сбрасывания с «воздушного почтальона»

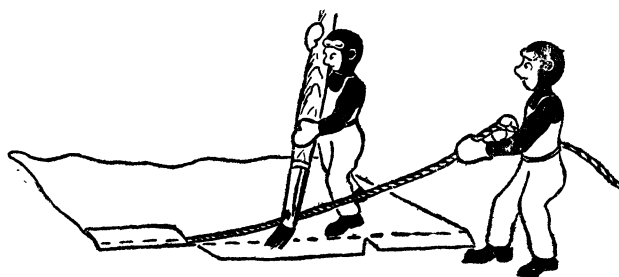


Рис. 9. Вклеивание суровых ниток (диктроса)

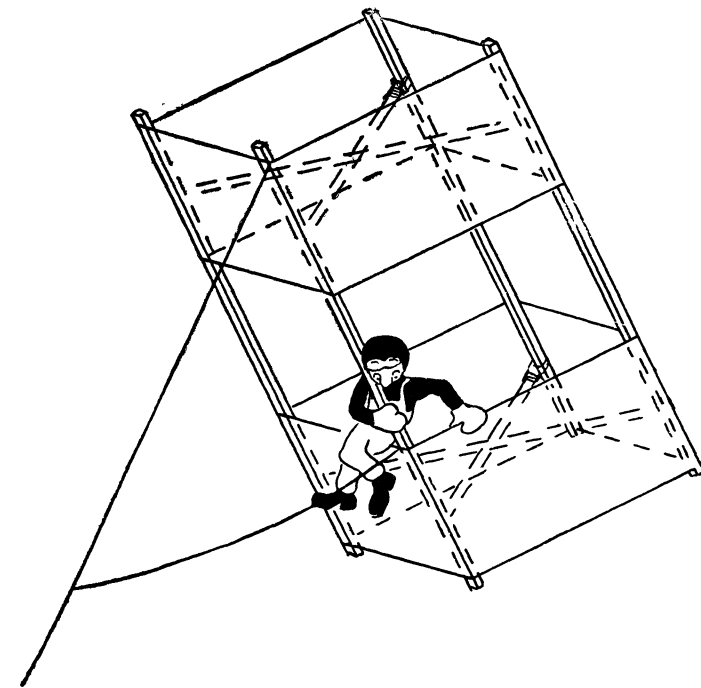


Рис. 1, а. Общий вид ромбического змея

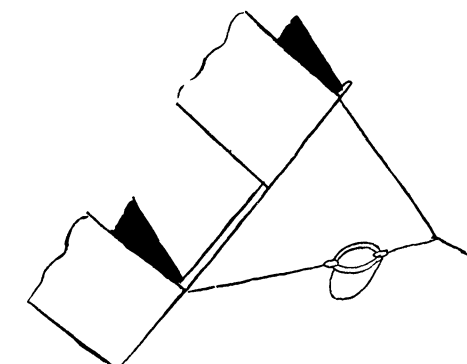


Рис. 10. Крепление уздечки

«ВОЗДУШНЫЙ ПОЧТАЛЬОН»

«Воздушным почтальоном» называется парусная тележка, поднимающаяся по лееру вверх к змею. К «почтальону» прикрепляют небольшой груз — модели парашютов, листовки и т. д. (рис. 8, а).

Простейший «почтальон» состоит из фермы — рейки (6×8×500 мм) с двумя тележками (рис. 8). Между боковыми стенками тележек свободно движется вторая такая же рейка — ударник, снабжённый спереди проволочной петлёй, а сзади — замком.

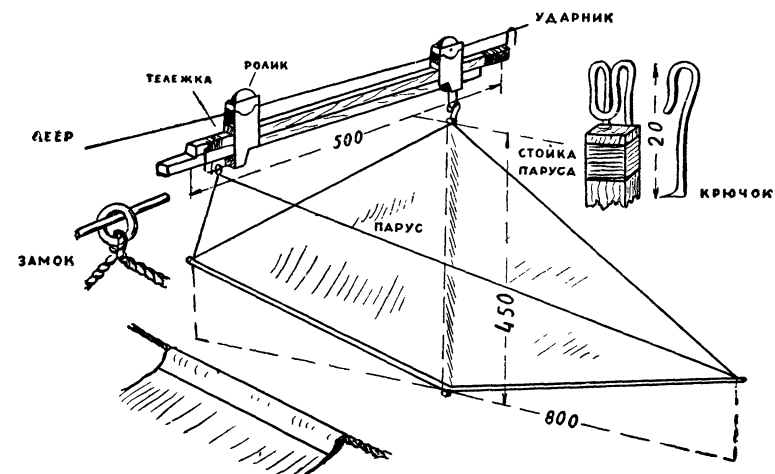


Рис. 8. Устройство «воздушного почтальона»

Парус почтальона — из ткани или бумаги — прикрепляют к трём рейкам сечением 6×6 мм (вертикальная — длиной 450, две горизонтальных — по 400 мм). Нижние концы паруса привязывают к рейкам ниткой и устанавливают под углом 65—70° к ферме.

Перед запуском змея леер продевают под ролики тележки и через петлю ударника. На стержень замка накладывают груз и закрывают замок так, чтобы нитка поддерживала парус в рабочем положении.

Для запуска «почтальон» слегка толкают по лееру вверх. Ветер, дует на парус, потянет его к змею. Подойдя к змею, «почтальон» ударится крючком ударника в костыль, связывающий леер с уздечкой, замок откроется, отпустит груз и нитку, удерживающую парус. Последний сложится, и под действием собственного веса «почтальон» вернётся по лееру вниз.

**ЗАПУСК ВОЗДУШНЫХ ЗМЕЕВ.
ИГРЫ И СОРЕВНОВАНИЯ С НИМИ**

Запускать воздушные змеи можно только на открытом месте, вблизи которого нет воздушных линий электропередачи, телеграфной и телефонной связи, радиотеней, деревьев и высоких зданий.

Во время туристских походов и массовых игр на местности воздушные змеи можно использовать для сигнализации. В этом случае обтяжку змея лучше сделать цветной, например ярко-красной. Если заменить леер из шпагата на проволочный (стальной), то он может служить радиоантенной.

Простейшие соревнования — на высоту подъема змеев. Ее нетрудно определить сравнением при одновременном подъеме всех змеев. Однако этот способ слишком примитивен и не позволяет точно установить, на какой высоте находится тот или иной змей. Для точного определения высоты стояния змея применяется несложный прибор — угломер (рис. 11). Его может сделать любой школьник.

Установив угломер возле начала леера, добиваются, чтобы воображаемая прямая линия от глаза наблюдателя проходила через визиры к змею. Противовес покажет угол стояния змея.

Чтобы не тратить время на вычисление высоты стояния змея, пользуются сеткой, разработанной П. А. Молчановым. Таблица Молчанова помещена на рисунке 11.

Несложна, но интересна игра — соревнование на быстроту подъема «телеграмм» — листов бумаги, надетых на леера. Телеграмма, первой достигшая змея, определит победителя игры.

Для подготовки к змейковым соревнованиям следует провести ряд тренировочных запусков змеев, каждый раз определяя:

- 1) наибольший угол и высоту стояния змея;
- 2) наименьшее время сборки и запуска змея;
- 3) наибольшую грузоподъемность.

Определение первого и третьего показателей пояснений не требует. Определение второго показателя производится так: коробчатые змеи лежат в чехлах на земле перед строем авиамodelистов. Руководитель подает команду «собрать змея!» и замечает время. Каждый авиамodelист, собрав и запустив свой змей, докладывает: «змей в воздухе!». В момент доклада отмечается время, прошедшее от команды руководителя до доклада авиамodelиста и являющееся зачетным.

На змейковых соревнованиях высшей ступени с большими коробчатыми змеями проводится определение силы тяги змея с помощью динамометра и скоростные гонки на лыжах, когда змей выполняет роль паруса, ускоряющего движение лыжника.

За последние годы воздушные змеи были незаслуженно забыты авиамodelистами. В 1957 году они были впервые после долгого перерыва включены в программу Всесоюзских соревнований авиамodelистов-школьников и в ближайшем будущем, очевидно, займут надлежащее место на всех соревнованиях летающих моделей.

По правилам соревнований коробчатые змеи представляются без каких-либо ограничений в конструкциях, размерах и весе. Испытания проводятся на угол стояния и наибольшую высоту подъема на леере длиной не менее 100 метров. За каждый градус угла стояния воздушного змея команде или отдельному авиамodelисту засчитывается 15 очков.

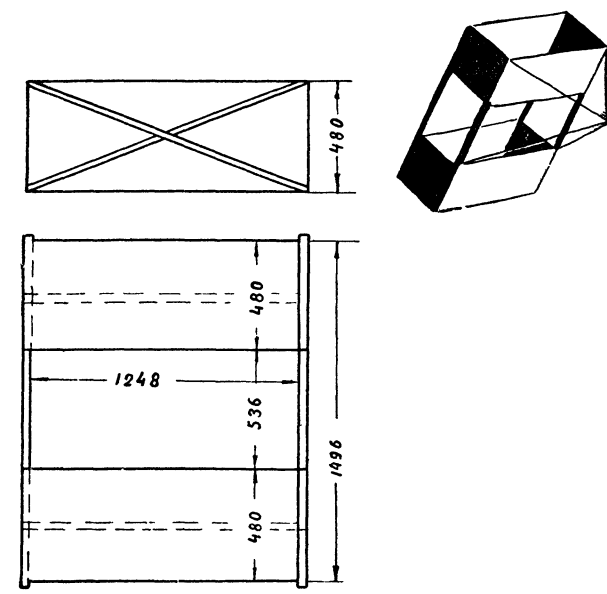


Рис. 12. Воздушный змей Харграва

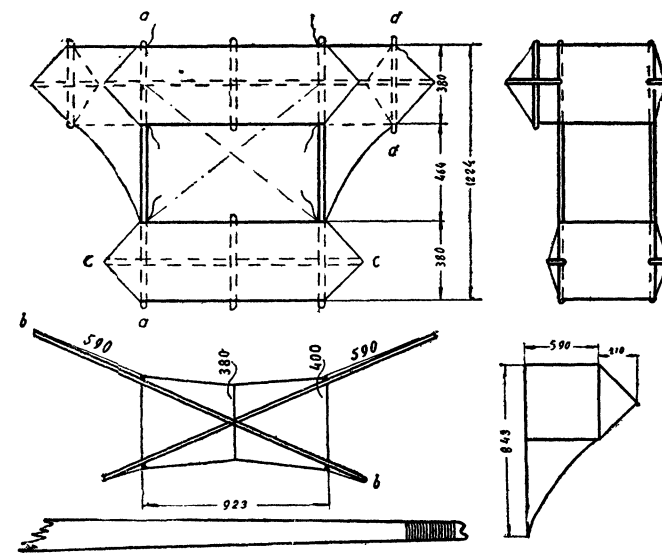


Рис. 15. Змей Кодди-Саккокея

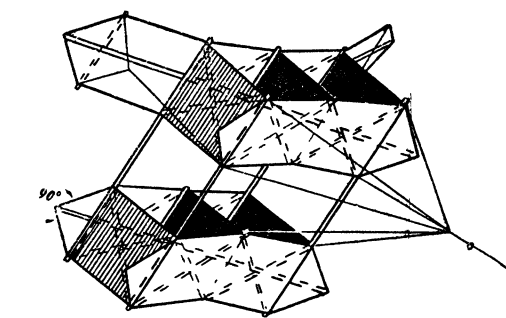


Рис. 18, а. Змей Кодди-Саккокея в полёте

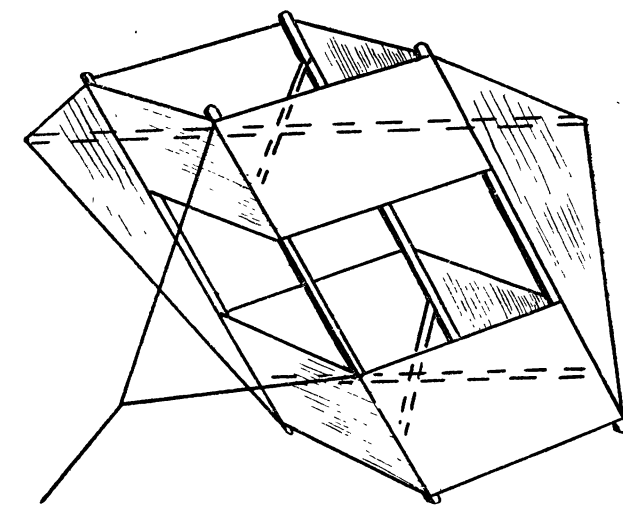


Рис. 20.

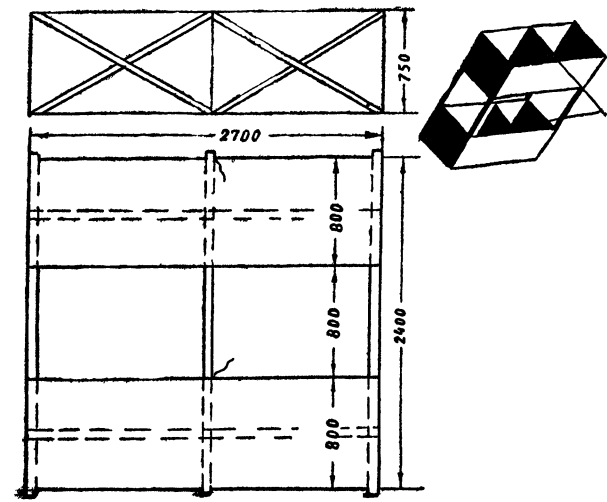


Рис. 13. Змей конструкции Визе

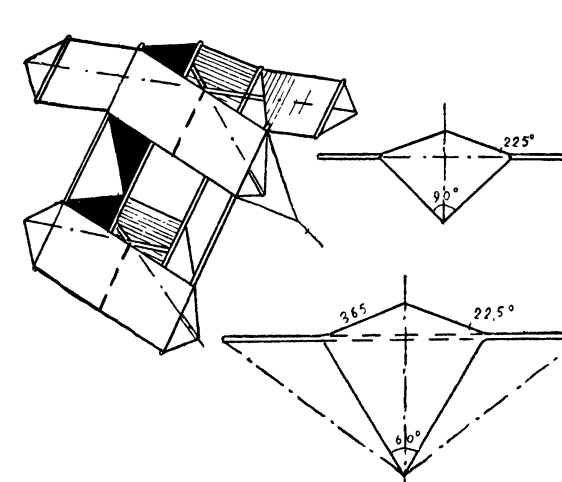


Рис. 16. Змей конструкции И. Бабыюка «Б-9 бис»

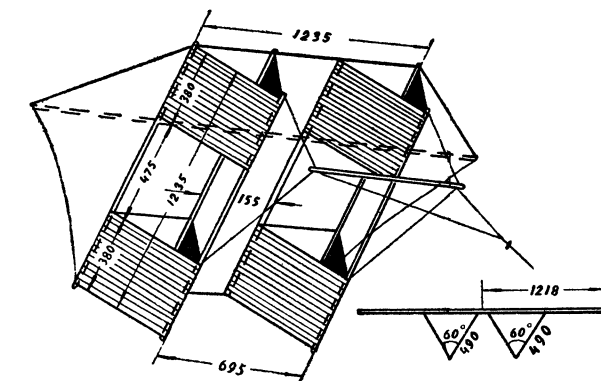


Рис. 19. Змей Брокка-Гильмана

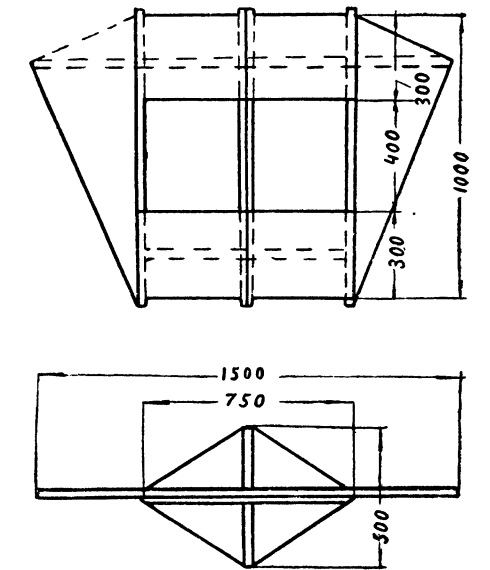


Рис. 20, а. Змей конструкции Ленуара

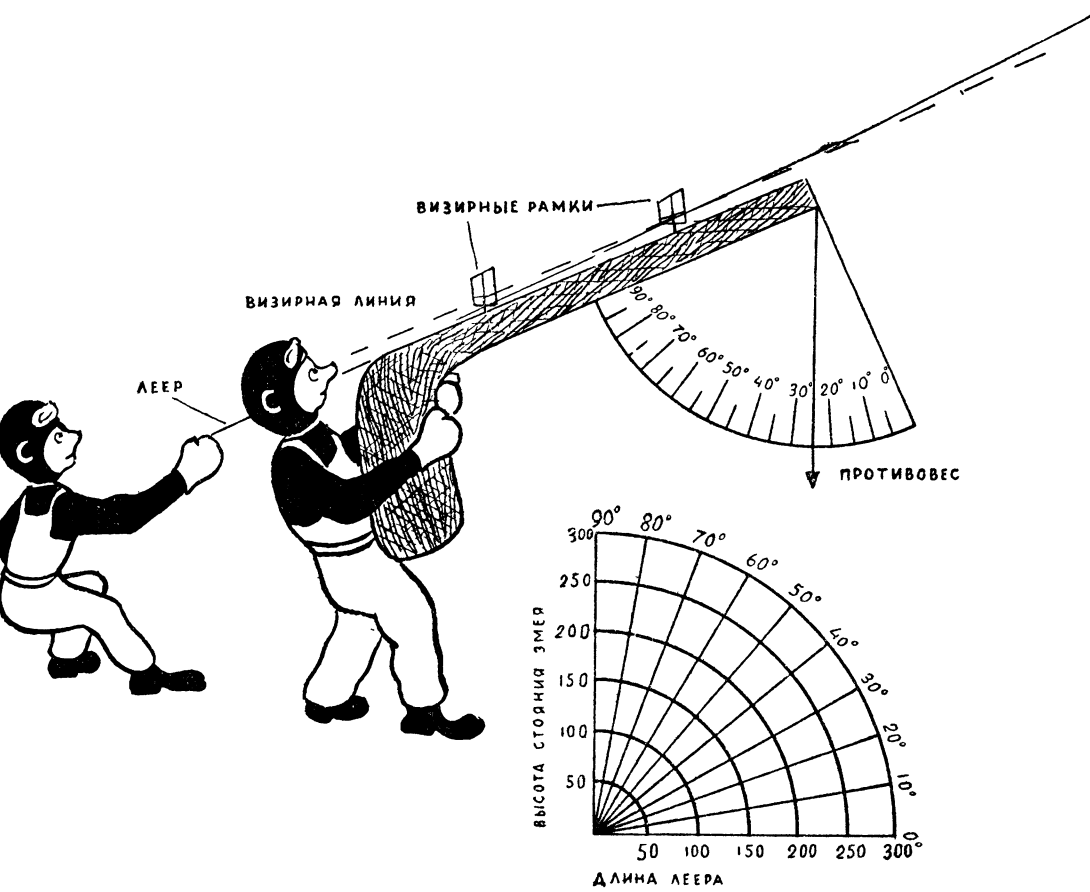


Рис. 11. Угломер и таблица Молчанова

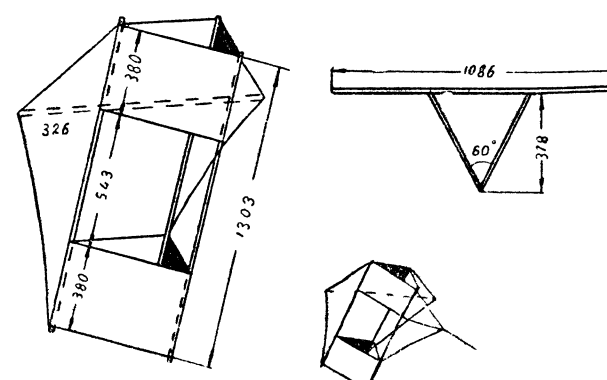


Рис. 14. Змей конструкции Конина-Алиаса

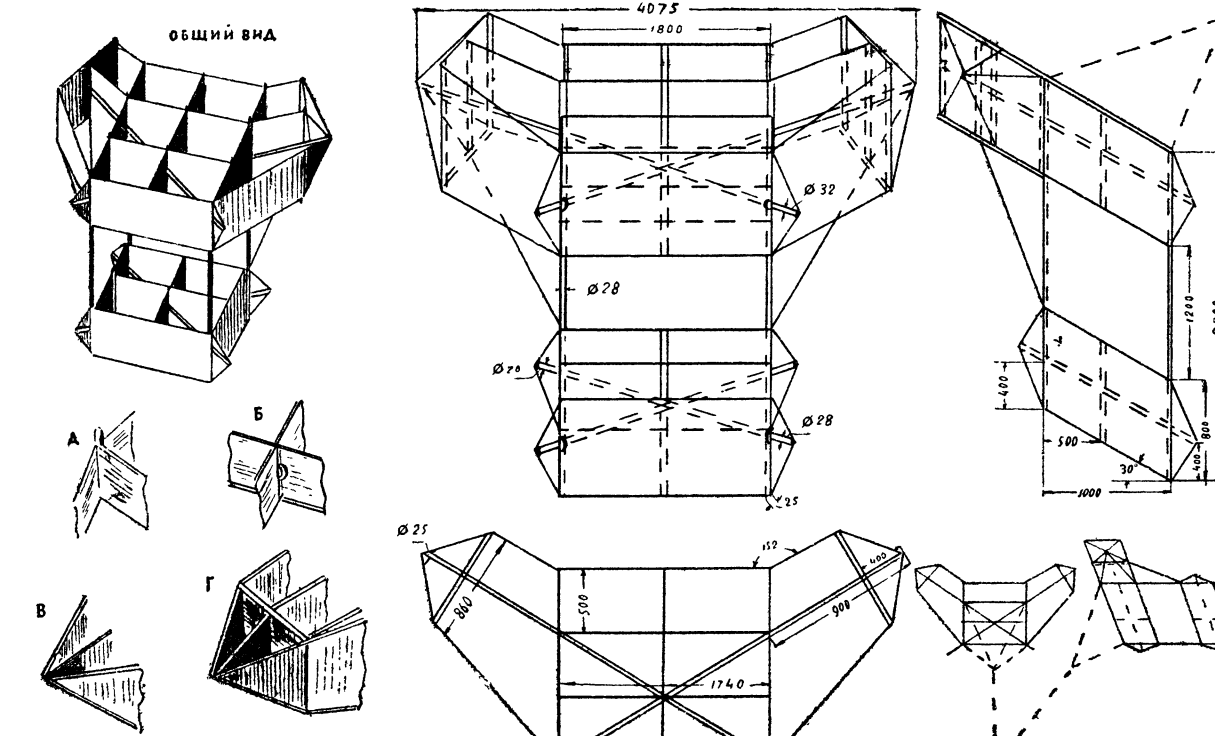


Рис. 17. Змей конструкции саратовского авиамodelиста А. Ф. Григоренко

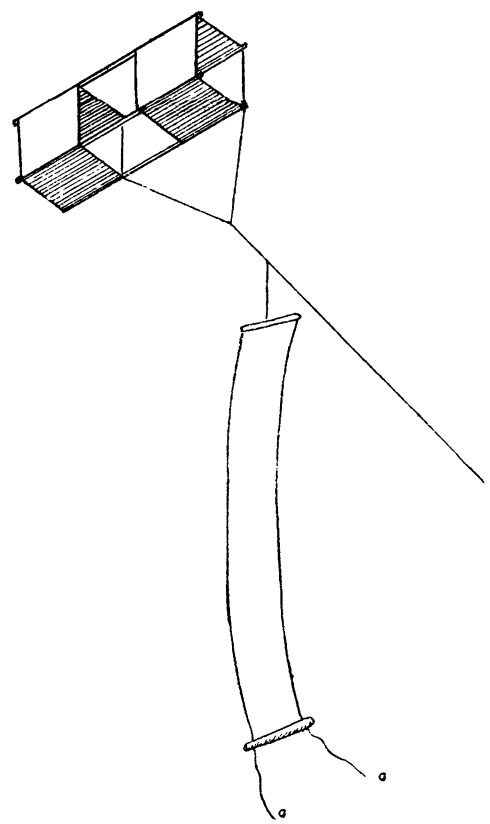


Рис. 21. Подъем лозунга на змее

ЛИТЕРАТУРА

П. Анохин, Д. Иванников, Авиамодельный кружок в школе. Учпедгиз (выходит из печати).

И. Костенко, Э. Микиртумов, Летающие модели. Детгиз, 1952; изд-во „Молодая гвардия“, 1953 и 1954.

Н. Бабаев, С. Кудрявцев, Летающие игрушки и модели. Оборонгиз, 1946.

Наиболее подробные указания о постройке воздушных змеев самых различных типов содержатся в книгах:

И. Бабьюк, Коробчатые воздушные змеи. Госмашметиздат, 1934.

С. Пантюхин, Детская змейковая станция. Оборонгиз, 1941.

Найти последние три книги можно только в библиотеках.

ОТ РЕДАКЦИИ

Наборы авиамодельных материалов высылают по почте Центральная торговая база Посылторга (Москва, Е-126, Авиамоторная улица, 50). Прейскуранты Посылторга имеются для ознакомления во всех почтовых отделениях.

С заказами на авиамодельную литературу следует обращаться в отделы «Военная книга — почтой» по одному из следующих адресов: Москва, Г-19, Арбат, 21; Киев, Красноармейская, 10; Минск, ул. Куйбышева, 24; Тбилиси, пл. Ленина, 4; Ташкент, ул. Ленина, 94, Ленинград, Невский, 20; Куйбышев — областной, Куйбышевская, 91; Хабаровск, ул. Серышева, 11; Львов, ул. Горького, 5; Одесса, Дерибасовская, 13.

Под общей редакцией **А. Е. Стахурского**
Редактор издательства **О. Н. Ковшова**
Художественный редактор **А. С. Куприянов**

Л-103631. Подписано к печати 17/V—1958 г. Бумага 70×108 ¹/₁₆. Объем 0,68 печ. л.
0,93 усл. печ. л., 0,85 уч.-изд. л. Тираж 90 000 экз. Заказ 0208.

13-я типография Московского городского Совнархоза. Москва, ул. Баумана, Гарднеровский пер., 1а.

Цена 85 коп.



НОТ

Для умелых рук

Москва * 1958