

Автор:

Бадеев Владислав Александрович

ученик 6 «Б» класса

Научный руководитель:

Федотова Елена Геннадьевна

заместитель директора по УВР НОО

МОУ «Лицей №230» г. Заречного

г. Заречный, Пензенской область

ОТПУСКАЯ ВОЗДУШНОГО ЗМЕЯ...

***Аннотация:** в работе рассмотрены особенности появления воздушных змеев, их конструкции, основное назначение, раскрыта классификация типов воздушных змеев, приведено исследование по изготовлению и запуску воздушного змея с детальным описанием и выводами.*

***Ключевые слова:** воздушный змей, конструкция, условия запуска.*

Мое любимое занятие – это запуск воздушного змея вместе с папой и младшим братом. Выезжая из города на дачу к деду или на озеро с большой равниной, мы достаем крылатого «змея», отпускаем его, и подхваченный ветром он устремляется ввысь. Очень увлекательно наблюдать за тем, как змей парит в воздухе. Мне очень захотелось понять принцип действия воздушного змея и попробовать изготовить его своими руками. Поэтому я и выбрал эту тему для моего исследования. Воздушный змей относится к одному из первых летательных аппаратов, который смог поднять человек в воздух. Изучение его конструкции поможет расширить кругозор школьников, привить в игровой форме интерес к научному труду и творчеству, поэтому мое исследование является очень важным, нужным и актуальным.

***Цель:** изучить особенности конструкции воздушного змея, спроектировать и произвести его запуск.*

Задачи: изучить теоретический материал по данной теме; исследовать конструкцию воздушного змея; изготовить конструкцию летательного воздушного змея; оценить условия запуска воздушного змея.

Предмет исследования: условия запуска воздушного змея.

Объект исследования: конструкция воздушного змея.

Для решения поставленных задач были использованы следующие *методы исследования*: поиск, сбор и анализ литературы по теме; изготовление конструкции; наблюдение; обобщение и систематизация полученных данных.

Воздушный змей – самый древний летательный аппарат. Первые воздушные змеи появились несколько тысячелетий тому назад. Родина их – Китай. Ни один праздник в Китае не обходился без запуска змеев, которые напоминали сказочных драконов, служащие на благо человека, отсюда и пошло такое название – «змей». Изготавливались они из бамбука, листьев растений и шелка.

В России ежегодно с 1985 года во второе воскресенье октября отмечается Международный день Воздушного змея – World Kite Day «One Sky One World». Традиция зародилась во время встречи президентов СССР и США – Горбачева и Рейгана. Американка Джейн Паркер-Эмброуз (Jane Parker-Ambrose) из Колорадо сделала воздушного змея. Вручила его Комитету Советских Женщин вместе с письмом, подписанным 300 любителями воздушных змеев из США, Канады, Японии и Великобритании. На змее был нарисован земной шар, а вокруг него флаг США, флаг СССР, и Комета Галлея. Джейн пообещали запустить змея на Красной площади в Москве. И Джейн предложила организовать всемирный день змеев для мира во всем мире. Так и был придуман этот праздник. С тех пор каждое второе воскресенье октября люди во всем мире запускают воздушных змеев как символ мира и дружбы.

С давних пор воздушные змеи служили науке и технике. В 18 веке, два великих ученых – Михайло Васильевич Ломоносов и Бенджамин Франклин провели эксперименты (по отдельности), в которых с помощью змея выявили электрическую природу молнии и впоследствии благодаря полученным результатам изобрели громоотвод. В начале 20 столетия воздушные змеи внесли свою лепту

в создание радио. А.С. Попов использовал змеи для подъема антенн на значительную высоту. Воздушные змеи применялись при разработке первых самолетов. А.Ф. Можайский, русский изобретатель в области воздухоплавания, перед началом строительства своего самолета, провел серию испытаний с воздушными змеями, которые тянула упряжка лошадей. Размеры самолета он выбрал на основании результатов испытаний.

В 2002 году профессор аэронавтики Калифорнийского технологического института Морин Клеммонс выдвинула идею о том, что при постройке египетских пирамид применялись воздушные змеи. Клеммонс проверила свою догадку на практике и сумела при помощи змеев, купленных в магазине, поднять сначала трехметровое бревно, а потом и 180-килограммовый обелиск. Выходит, змей может поднять и более тяжелый предмет. 40 человек и четыре или пять змеев смогли бы установить в вертикальное положение даже 300-тонный блок – строители пирамид могли использовать змеев для укладки массивных камней. Немецкая компания SkySails применила змей в качестве дополнительного источника энергии для грузовых судов, впервые опробовав его в январе 2008 года на судне MS Beluga Skysails. Испытания на этом 55 метровом корабле показали, что при благоприятных условиях расход топлива снижается на 30%.

С развитием воздухоплавательных и авиационных летательных аппаратов воздушные змеи в основном применяются в развлекательных и спортивных целях. Последние годы становится все более популярным такой вид спорта как кайтбординг. Кайтбординг (от англ. kite – воздушный змей и boarding – доска, «катание на доске») или кайтсерфинг или кайтинг – это вид спорта, основой которого является движение под действием силы тяги, развиваемой удерживаемым и управляемым спортсменом воздушным змеем (кайтом). 2013 г. 20 апреля Президиум Всероссийской федерации парусного спорта утвердил положение о комитете по виндсерфингу и кайтингу.

Основные составляющие воздушных змеев (рисунок 1):

1. Каркас. Это две, три или несколько реек, формирующих змея. Их взаимное расположение обуславливает модель воздушного змея. Каркас служит для

поддержки полотна в натянутом положении и отвечает за прочность и жесткость конструкции.

2. Полотно (парус). Оно натягивается на каркас и создает препятствие потоку воздуха, тем самым отвечает за возникновение подъемной силы. Полотно всегда находится впереди каркаса по отношению к ветру.

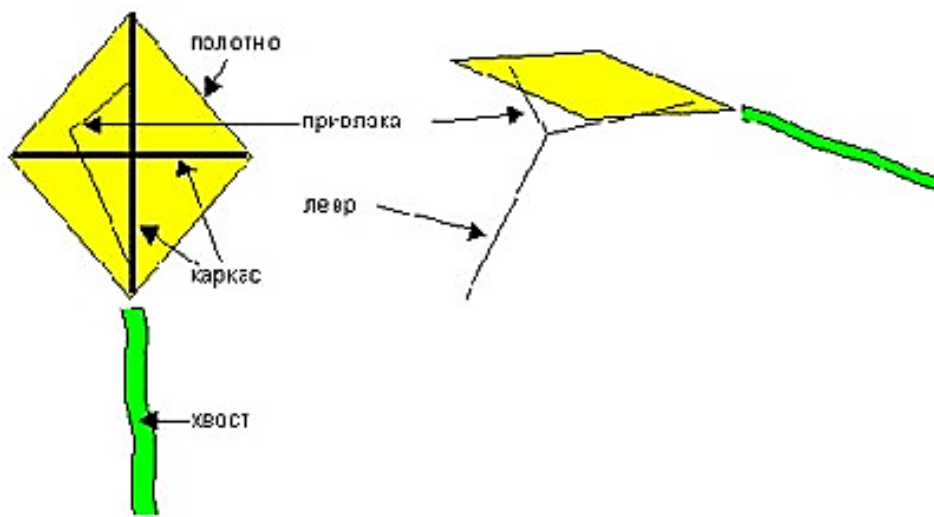


Рис. 1. Конструкция воздушного змея

3. Соединительные детали. Позволяют делать змеев разборными. Они должны быть прочными. Если змей разборный, возможно множество решений в зависимости от используемого материала и размера змея.

4. Уздечка (привязка) – место крепления воздушного змея. Уздечка – несколько ниток, которыми змей прикрепляется к лееру.

5. Нить (леер). Леер – веревочка или нитка, за которую держат змея.

Леер должен соответствовать размеру змея. Он должен быть крепким и легким. Желательно, чтобы леер легко отцеплялся и прицеплялся к воздушному змею. Для этого обычно используют маленький карабин. Таким же образом можно прикреплять хвосты.

6. Хвост. Является не только украшением воздушного змея, но и зачастую его стабилизатором, устраняя недостатки полета. Он может быть выполнен в виде нескольких тонких лент, одной широкой или в виде тонкой ленты с завязанными на ней бантиками.

7. Катушка для намотки нити. Нить должна быть намотана на катушку как во время хранения змея, так и во время запуска.

В таблице 1 приведена классификация типов воздушных змеев.

Таблица 1

Типы воздушных змеев

Тип змея	Описание
1) по типу управления	
1.1. управляемые	имеют две независимые нити и соответственно две точки привязки нити к змею
1.2. неуправляемые	привязываются одной нитью; управление ими осуществляется по силе ветра
2) в зависимости от конструкции	
2.1. каркасные:	имеют каркас
– плоские	простые по конструкции змеи, часто неразборные, состоят из полотна, натянутого на каркас, и имеют хвост для стабилизации полета.
– двугранные	конструкция, представляющая собой две плоскости (грани), расположенные под углом друг к другу. Такой змей лучше уравновешен, так как каждое движение одной стороны приводит в равновесие другой стороной.
– ячеистые	состоят из ячеек, т.е. объемов, зафиксированных с помощью реек. Они не нуждаются в хвостах, т.к. очень устойчивы. Конструкции были изобретены в связи с потребностями науки и военной техники.
– полужесткие	воздушные змеи имеют каркас, но его элементы не соединены жестко между собой.
2.2. бескаркасные	не имеет каркаса. Форму им придает ветер. Существует много моделей такого типа, но самым известным является парашют.

Классический змей в форме ромба прост в изготовлении и подходит для «первого змея». Поэтому мы выбрали именно эту конструкцию для исследования. Опытным путем мы пришли к наилучшей конструкции змея, которого можно сделать своими руками в домашних условиях, чтобы радовать себя и близких. В качестве материала полотна воздушного змея брали непродуваемую ткань, полиэтиленовый пакет и газету. Непродуваемая ткань не пропускает воздух, и змей не летит. Газету можно использовать в конструкции змея, но она быстро рвется. Оптимальный вариант материала – полиэтиленовый пакет. Мы использовали в качестве полиэтилена – пакеты для мусора. Они имеют разные цвета (синий, зеленый, оранжевый) и разные размеры. Благодаря этому можно сделать воздушные змеи разных форм и большие и маленькие и разных оттенков.

Изучив свойства деревьев, произрастающих в городе Заречный – дуб, сосна, ива, и попробовав три варианта каркаса из них, для материала рейки мы решили остановиться на сосне. Древесина дуба обладает высокой прочностью, твердостью, но тяжеловата для каркаса воздушного змея – ему сложно подняться ввысь. Ива имеет легкую, но мягкую древесину, а для создания каркаса змея требуется прочность и жесткость, змей ненадежен и может быстро сломаться. Сосна по своим свойствам прочная и легкая и хорошо подошла для каркаса. Змей взлетает и не ломается, если его каркас сделан из сосновых палочек. В конструкции змея можно конечно обойтись без уздечки (нити, которыми змей прикрепляется к лееру) и хвоста, но это только для профессионалов. Начинающим без этих составных частей не обойтись. Так как змей плохо взлетает.

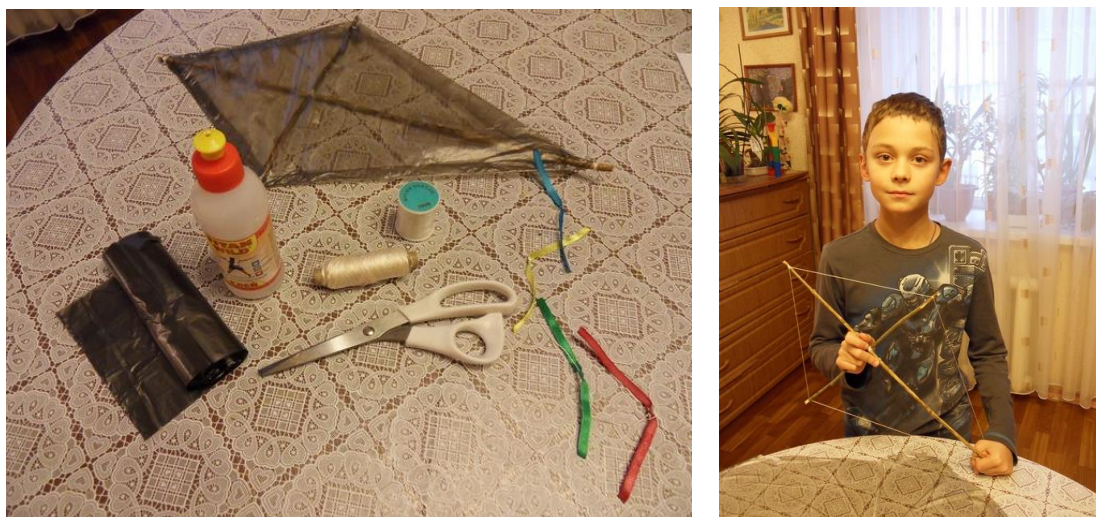


Рис. 2. Изготовление воздушного змея своими руками



Рис. 3. Запуск воздушного змея

В таблице 2 приведены результаты, которые мы получили при разных конструктивных решениях воздушного друга, при изменении силы ветра и условиях местности для запуска. Змей с высотой каркаса почти в два раза больше ширины имеет лучшие летные характеристики, быстрее взлетает. Наше исследование показало, что полет воздушного змея зависит не только от конструкции, но во многом определяется силой ветра.

Таблица 2

Результаты исследования

Элементы конструкции змея	Характеристика полета		
	плохая	средняя	отличная
Материал полотна змея			
непродуваемая ткань	+	–	–
полиэтиленовый пакет	–	–	+
газета	–	+	–
Материал рейки			
дуб	+	–	–
ива	–	+	–
сосна	–	–	+
длина реек: 25 и 40 см	–	+	+
длина реек: 30 и 55 см	–	+	+
Уздечка змея			
не имеется	+	–	–
имеется	–	+	+
нитка	–	–	+
леска	–	–	+
Каркас			
Высота 40 см, ширина 25 см	–	–	+
Высота 25 см, ширина 40 см	+	+	–
Хвост змея			
не имеется	+	–	–
имеется	–	+	+
легкая ленточка	–	–	+
тканевая полоска	+	–	–
Сила ветра			
порывистый (сильный) (19,3–30,6 м/с)	–	–	+
умеренный (6,4–19,3 м/с)	–	–	+
легкий ветерок (3,2–4,8 м/с)	+	–	–
нет или затишье (0 – 1,6 м/с)	+	–	–
Местность			

в поле	–	–	+
на равнине	–	–	+
на равнине рядом с водоемом	–	–	+
в лесу	+	–	–

Если ветра нет – змей не взлетает. При слабом ветре (с учетом шкалы Бофорта) от 2–5 м/с – парит не высоко. При ветре от 6 до 30 м/с – змей хорошо летает. При более сильном ветре и буре (более 50 м/с) полет невозможен, конструкция змея сломается. Местность для запуска лучше выбирать на природе рядом с водоемом, где мало высоких деревьев. Там и сила ветра больше.

В результате проделанных исследований мы пришли к следующим выводам:

1. Воздушный змей – устройство, созданное человеком для преобразования и использования энергии воздушной среды.
2. Воздушный змей – верный спутник активного отдыха.
3. Для изготовления первого воздушного змея следует взять простую конструкцию – змей в форме ромба.
4. Конструкция воздушного змея должна быть прочной, но легкой.
5. Запускать змея следует на открытой местности, вдали линий электропередач при умеренном и порывистом ветре.
6. Чем сильнее ветер, тем лучше парит в воздухе змей. Практическая ценность моей работы заключается в том, что мы выработали комплекс правил по изготовлению воздушного змея в домашних условиях и рекомендации по его запуску. Значимость моего исследования заключается и в том, что я могу помочь советом и поделиться навыками конструирования и творчества с моими одноклассниками и друзьями. Мое исследование также можно использовать на уроках технологии, математики, на уроках по здоровому образу жизни и классных часах.

Примечание: автором получено согласие и разрешение на размещение фотографий.

Список литературы

1. Воздушный змей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.вашехобби.рф/lyuboznatelnym-na-zametku/vse-o-vozdushnyx-zmeyax>
2. Выгонов, В.В. Воздушные змеи. Летающие модели оригами. Самолеты / В.В. Выгонов. – М.: Издательский Дом МСП, 2004.
3. Как сделать воздушного змея в домашних условиях – от простейшего до высотного [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rutvet.ru/in-kak-sdelat-vozdushnogo-zmeya-v-domashnih-usloviyah-ot-prosteyshego-do-vysotnogo-4744.html#ixzz3VxECZ8fo>
4. Пирамиду Хеопса строили с помощью воздушного змея [[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eg.ru/print/melochi/3524/>
5. Факты о воздушных змеях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://1001fact.ru/2013/07/fakty-o-vozdushnyx-zmeyax/>