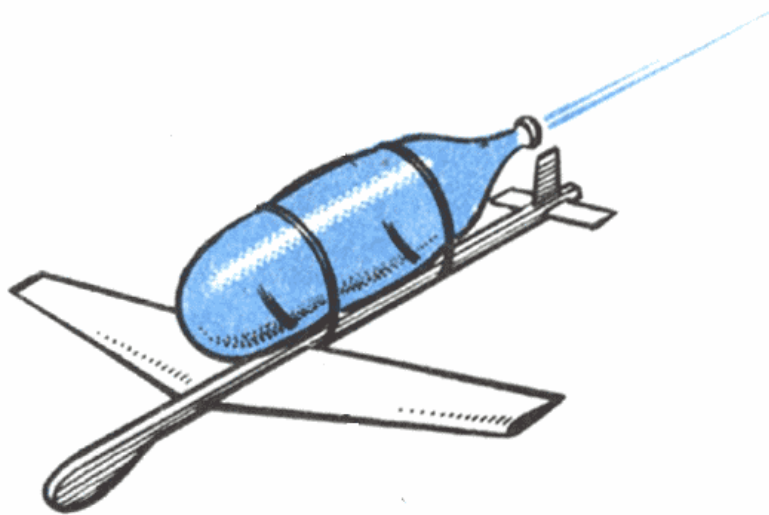


Управление образования администрации Озерского городского округа  
Челябинской области

Муниципальное бюджетное учреждение  
дополнительного образования  
**«Станция юных техников»**



## **Авиамодели с пневмо-запуском** *(Методическое пособие)*

Составил педагог дополнительного  
образования **Думенек М. А.**

**г. Озерск  
2020 г.**

**Методическое пособие** – предназначено для детей 1 года обучения, изучающих тему «Летающие модели с импульсным стартом».

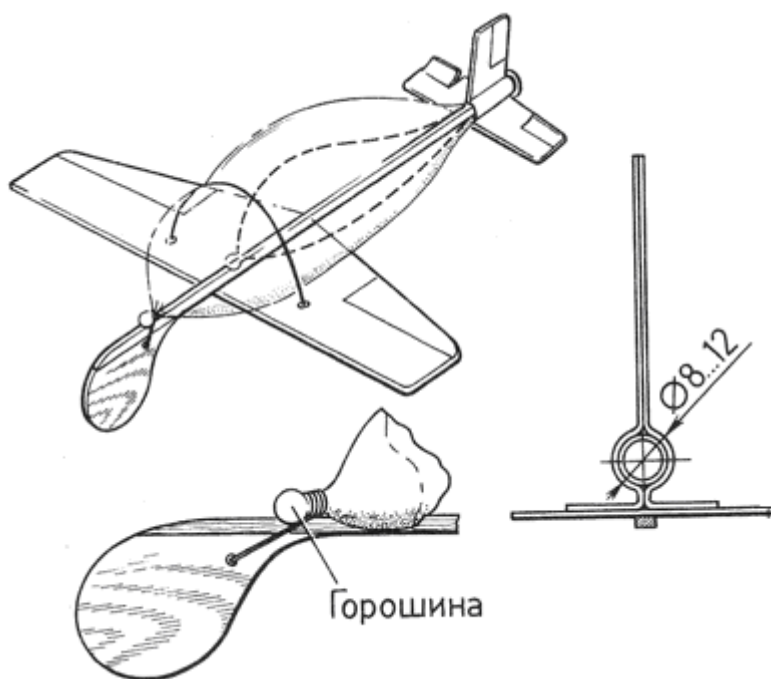
**Цель.** Познакомить обучающихся с конструкцией и изготовлением летающих моделей самолётов с применением воздушного шарика - в качестве двигателя.

При изготовлении модели важны три компонента: конструкция, качество материала и качество работы.

### Введение

Изготовление простейших моделей самолетов не требует дефицитных материалов и много времени, а запуск с помощью воздушного шарика всегда представляет большой интерес.

Реактивную силу истекающей воздушной струи можно использовать несколько иначе, поставив на модель простейший реактивный двигатель ... воздушный шарик. Энергия сжатого воздуха, выходящего из сопла шарика, создает реактивную тягу. Вот почему можно считать воздушный шарик простейшим реактивным двигателем. Вот только летает надутый шарик довольно странно — по неуправляемой траектории. Объяснить это можно тем, что струя воздуха выходит из неупругого сопла и реактивная сила направлена не строго по оси, а чаще всего под углом. А вот если зафиксировать сопло в жесткой втулке, а саму оболочку установить на раме с крыльями и хвостовым оперением, то можно получить простейшую модель самолета с реактивным двигателем.



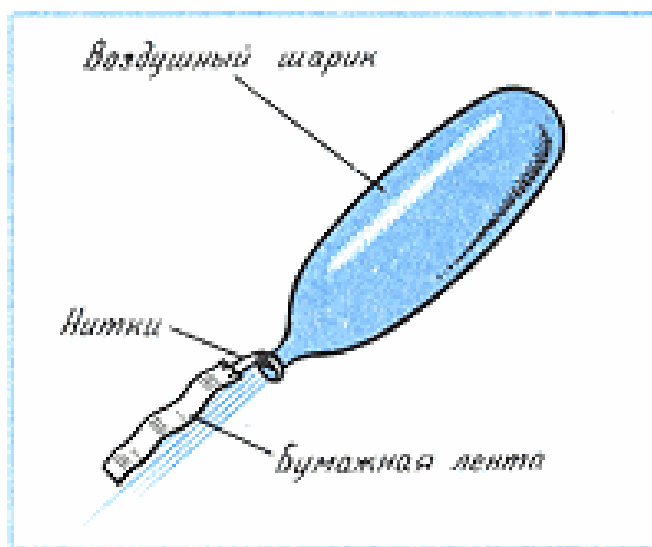
## Изготовление моделей

Фюзеляж модели — тонкая палочка. Можно использовать и высушенный стебелек травянистых растений. Крылья проще всего сделать из ватмана, но лучше из тонкого пенопласта — в этом случае им можно будет придать аэродинамический профиль. Чтобы крыло было как можно тоньше, на лист фанеры положите сложенную вдвое газету, а на газету — крыло. Закройте его листом плотной бумаги и прогладьте слабо разогретым утюгом. Поверхность пенопласта должна оплавиться, и вы получите очень тонкое и гладкое крыло. То же самое сделайте со стабилизатором и килем, хотя последний лучше сделать из ватмана — ведь через него проходит трубка для сопла. Ее диаметр подберите экспериментальным путем: от него зависит скорость истечения воздуха, а значит, и скорость полета модели. Он должен быть примерно 8... 12 мм. Для наших целей лучше всего подходит продолговатый шарик, а не круглый — у него больше сопротивление. Вспомним еще, что по мере выхода воздуха объем шарика уменьшается, Это скажется и на его длине. Так вот, чтобы он эффективно продолжал работать до конца, его переднюю часть необходимо зафиксировать. Сделайте это так. В переднюю часть шарика изнутри вложите горошину и плотно перевяжите ниткой. Используя этот узелок, закрепите на нем кусок авиамодельной резины, пропустите конец в отверстие в фюзеляже и привяжите. Теперь можно надувать шарик и запускать модель.

Из этого нетрудно сделать вывод: воздушный шарик — это простейший реактивный двигатель.

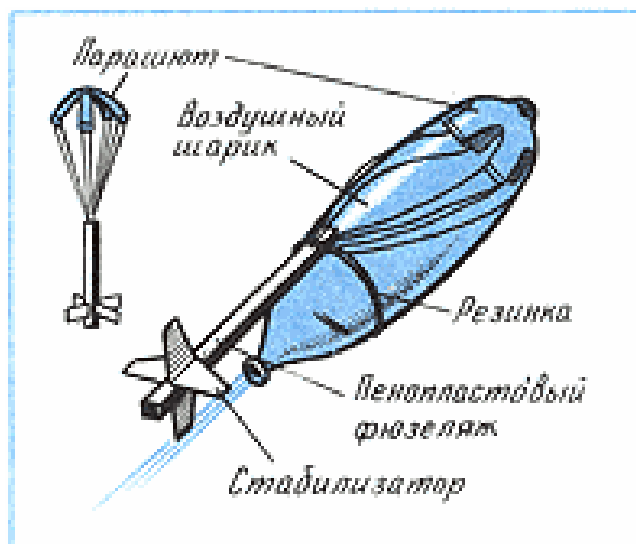
## Ракета

Превратите шарик в модель простейшей ракеты. Установите стабилизаторы. Сделайте их из бумажной ленты и привяжите на нитке, как показано на рисунке.



Запуская по очереди круглый и продолговатый шарик, вы убедитесь, что продолговатый взлетает лучше. Понять причину несложно — удлиненный шарик испытывает меньшее сопротивление воздуха, ведь у него более обтекаемая форма.

Следующая модель состоит из воздушного шарика и стабилизатора с парашютом.



Балку стабилизатора вырежьте из пенопласта. На ее конце сделайте прорез — в нее вставьте два бумажных руля. Купол парашюта в виде креста вырежьте из полиэтиленовой пленки, стропы лучше сделать из ниток. Приклейте концы ниток к куполу парашюта липкой прозрачной лентой. Свободные концы свяжите в узел и прикрепите к балке стабилизатора. Пенопластовая балка пристыковывается к шарикау сбоку и удерживается резинкой. Столь необычное расположение стабилизатора повышает устойчивость полета ракеты.

Перед запуском надуйте продолговатый шарик и, не завязывая его горловину, сдавите пальцем отверстие так, чтобы не выходил воздух. Прикрепите к боковой поверхности шарика с помощью резинки пенопластовую балку с оперением и парашютом. Парашют тщательно расправьте, а потом наденьте на головную часть шарика. После этого пальцы разожмите и запустите модель вверх. Она поднимется на несколько метров. Когда весь воздух из шарика выйдет, он начнет падать. Парашют раскроется, модель плавно опустится на землю.

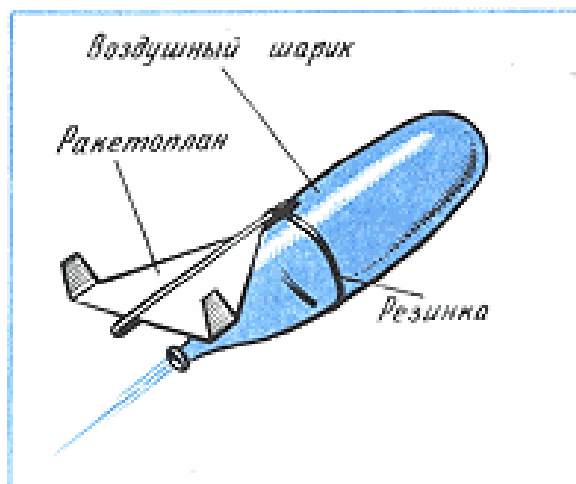
В некоторых моделях ракет вместо парашюта используются роторы, похожие на вертолетный винт. Когда запас энергии в двигателе-шарике истощается, ротор освобождается, начинает вращаться и корпус ракеты плавно опускается. На рисунке показана модель ракеты, у которой вместо парашюта к балке стабилизатора с помощью нитки прикреплен ротор.



Лопастки вырежьте из ватмана, а втулку — из пенопласта. Чтобы при спуске ротор вращался, лопасти следует отогнуть немного вверх. Перед запуском ротор вставьте под резинку, она прижмет пенопластовую балку стабилизатора к шарик.

### Ракетоплан

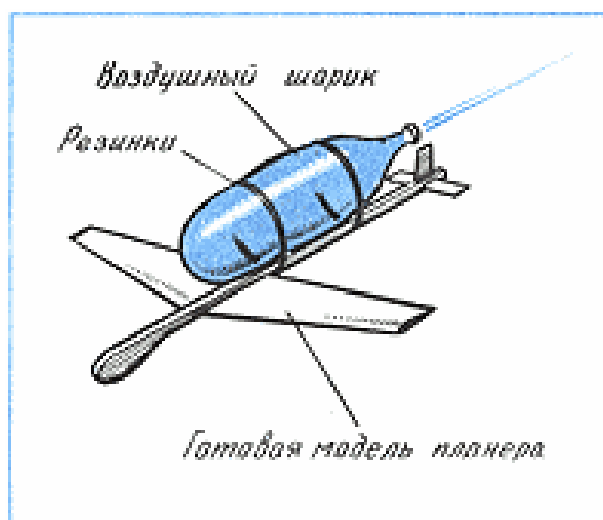
Модель ракетоплана состоит из планера и воздушного шарика, выполняющего роль ракетного двигателя.



Фюзеляж планера сделайте из пенопластовой пластины, а крыло из ватмана. Готовое крыло вставьте в прорезь на фюзеляже. К воздушному шарик фюзеляж пристыковывается резинкой. Старт ракетоплана - вертикальный.

### Самолёт

Продолговатый воздушный шарик можно использовать в качестве двигателя к готовой модели планера, который вы можете купить в магазине. В этом случае у вас получится модель реактивного самолета, как показано на рисунке.



В модели, изображенной на рисунке, используется и обтекаемая форма продолговатого воздушного шарика, напоминающая аэродинамический профиль крыла самолета, и струя воздуха, создающая реактивную силу. Модель выполнена по схеме летательного аппарата с

несущим корпусом. В большой авиации такие аппараты выполняют полеты на высоких скоростях и не имеют крыльев.



Подъемная сила у модели создается при обтекании воздухом двух продолговатых шариков, соединенных между собой липкой прозрачной лентой. Третий шарик используется в качестве реактивного двигателя. Для модели понадобится еще стабилизатор. По опыту предыдущих моделей сделайте его из пенопласта и ватмана. Стабилизатор соединяется с несущими шариками с помощью резинки.

## Литература

- Голубев Ю. А. Юному авиамоделисту. - М.: Просвещение, 1979  
Гусев Е. М., Осипов М.С. Пособие для авиамоделистов. - М.: ДОСААФ, 1980  
Ермаков А. М. Простейшие авиамодели. – М.: Просвещение, 1989  
Павлов А. П. Твоя первая модель. - М.: ДОСААФ, 1979  
Рожков В. С. Строим летающие модели. – М.: Патриот, 1990

## Содержание

Введение .....	2
Изготовление моделей.....	3
Ракета.....	3
Ракетоплан.....	5
Самолёт.....	5
Литература .....	6