

1. В воздухе - везде опора!

Вообрази себе такую картину: теплый летний день, мы стоим в поле, нас обдувает ласковый ветерок. Хорошо! Над головой неслышно проплывают облака; в траве жужжат, перелетая с цветка на цветок, пчелы; а где-то в вышине (даже не видно где) не умолкает жаворонок.

Вдруг сверху к нам пришел тихий звук. Это, оставляя белый след, летит куда-то по своим делам самолет. Он летит так высоко, что успел пройти полнеба, пока звук его двигателей смог достичь наших ушей.

Интересно, а почему и облако, и пчела, и птица, и даже самолет держатся в воздухе и не падают на землю?

Подъемную силу можно создавать разными способами. Например, сила, которая удерживает в воздухе облако, возникает в результате взаимодействия теплого и холодного воздуха.

Дело в том, что теплый воздух легче холодного, и поэтому всегда стремится подняться вверх, тем выше, чем он горячее. Это можно использовать для перевозки грузов, которые можно поместить в корзину, привязанную к оболочке, наполненной теплым воздухом. Полученный летательный аппарат называется аэростатом (или АППАРАТОМ ЛЕГЧЕ ВОЗДУХА), а способ создания подъемной силы - АЭРОСТАТИЧЕСКИМ. Для того чтобы доставить груз в нужное место, остается только дожидаться попутного ветра.

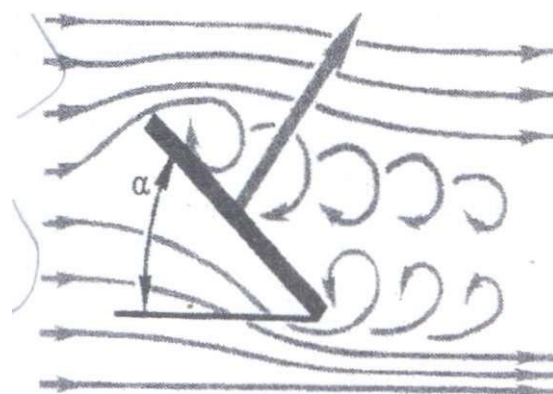
Аэростат можно оснастить двигателями, тогда он не будет зависеть от направления ветра. Такой аэростат называют дирижаблем.

Для увеличения подъемной силы вместо теплого воздуха можно использовать легкий газ (водород или гелий).

Насекомые и птицы не имеют оболочек с легким газом. Вместо этого природа дала им крылья, которые взаимодействуют с воздухом. Подъемная сила образуется в результате этого взаимодействия. Такой способ называется АЭРОДИНАМИЧЕСКИМ.

Существует весьма многочисленный класс летательных аппаратов (их называют АППАРАТАМИ ТЯЖЕЛЕЕ ВОЗДУХА), использующих аэродинамический способ создания подъемной силы. Это самолеты, планеры, автожиры и вертолеты. Об устройстве этих летательных аппаратов мы поговорим позднее. Вместе с подъемной силой возникает и СИЛА СОПРОТИВЛЕНИЯ, которая стремится затормозить движение. Очевидно, что хорошее крыло то, у которого подъемная сила как можно больше, а сила сопротивления как можно меньше.

Соотношение между подъемной силой, силой сопротивления зависит от угла, под которым воздушный поток обдувает крыло. Этот угол называется УГЛОМ АТАКИ.



Итак, мы выяснили, что существует два способа создания подъемной силы: аэростатический и аэродинамический. Для получения подъемной силы первым способом требуется легкий (легче воздуха) газ, заключенный в оболочку. Для второго способа необходимо крыло, которое бы под некоторым углом, называемым углом атаки, обдувалось воздушным потоком.

Воздушный змей.

Воздушный змей принадлежит к летательным аппаратам тяжелее воздуха и является одним из самых древних летательных аппаратов. Первые упоминания о нем встречаются за два века до нашей эры. С тех пор его конструкция изменялась и совершенствовалась. Появились змеи различной формы и размеров, наряду с небольшими, игрушечными змеями, строились гигантские, способные нести на себе человека.

Мы будем строить т. н. «русский змей». Он относится к плоским змеям, и изготовить его очень просто (см. рис. внизу).

Змей состоит из трех реек: двух диагоналей и крепляющей.

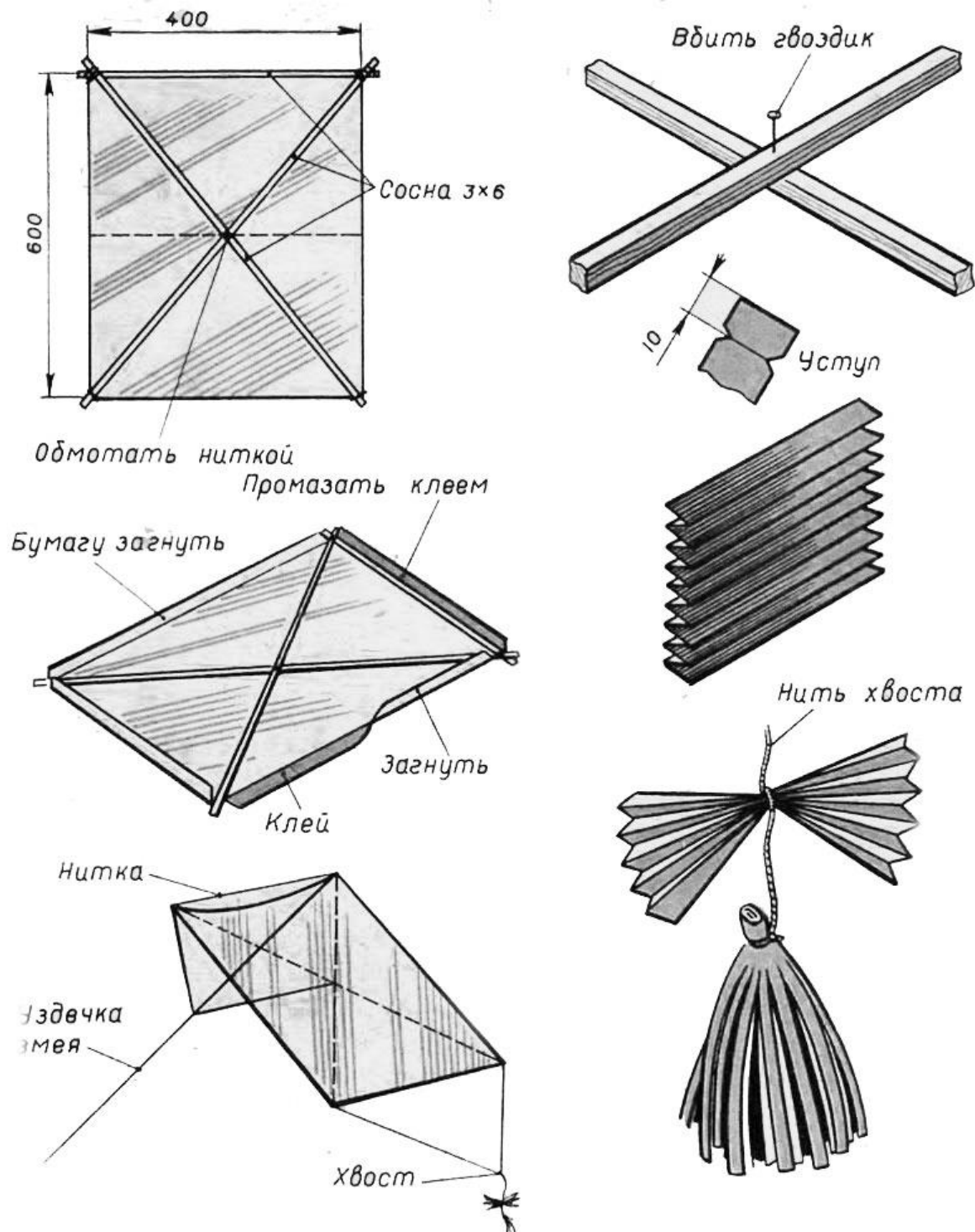


Рис 3: «Русский змей»

Диагональные рейки соединяются между собой в месте пересечения, а затем к ним привязывается нитками верхняя рейка. По контуру натянем нитку, соединяющую все углы, а потом верхнюю рейку и нитку промажем клеем и приклеим бумажную обшивку. Обогнем и подклеим края обшивки. После того как клей высохнет, верхнюю рейку можно для лучшей устойчивости слегка согнуть в дугу, стягивая ее концы ниткой.

Теперь будем делать уздечку. С ее помощью змей крепится к лееру, и от того, насколько она правильно сделана, будет зависеть полет змея. Уздечка делается из трех ниток. Первые две нитки должны быть такой длины, чтобы она точно укладывалась по диагоналям, а узел, их соединяющий, находился в центре змея. Они привязываются к верхним углам змея. Третья нитка крепится в месте пересечения диагоналей. Её длина определяется так: если ее положить на змей, то узел должен точно попасть в середину верхней планки.

Нам осталось изготовить хвост. Он необходим для устойчивого полета змея. Делать его будем из ниток, утяжеленных бумажными гармошками так, как это показано на рисунке. Длина хвоста определяется при пробных запусках, но для начала возьмем ее в пределах 2-2,5м. При нормальной длине хвоста змей устойчиво держится в воздухе, отклоняясь лишь при резких порывах ветра, а если змей раскачивается в полете из стороны в сторону, то необходимо удлинить или утяжелить хвост.

Как запустить змей.

Змей запускают на леере из катушечных ниток, лески или шпагата (выбор леера зависит от размеров змея). Леер удобно держать намотанным на катушку или рогульку.

Змей лучше всего запускать в поле, желательно на возвышенности, вдали от деревьев, в сухую погоду при ветре 3-6 м/с.

ВНИМАНИЕ!!! ОПАСНО ЗАПУСКАТЬ ВОЗДУШНЫЙ ЗМЕЙ ВОЗЛЕ ПРОВОДОВ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ!!!

Змей можно запускать несколькими способами, как в одиночку, так и вдвоем, но проще и лучше это делать все-таки вдвоем. При этом помощник остается со змеем, держа его над головой против ветра, а запускающий с леером уходит от него примерно на 50-100 м (чем сильнее ветер, тем дальше следует отойти). По сигналу запускающего помощник выпускает змей вверх. Когда змей поднимется на высоту, можно постепенно отпускать леер. В случае внезапного порыва ветра леер надо немного отпустить и тем самым ослабить давление ветра на змей. При затихании ветра, наоборот, надо подтянуть змей к себе.

На небольшой высоте ветер неравномерен и порывист. У земли змеи обычно «kozyряют», раскачиваются и даже могут упасть. Поэтому надо стремиться, чтобы змей как можно быстрее набрал высоту, т.к. на высоте ветер более равномерный.

Если из-за слабого ветра змей начинает опускаться, то надо идти (или бежать) с леером против ветра. Тогда змей будет снова подниматься вверх. Идти надо до тех пор, пока змей не заберется на такую высоту, где ветер будет сильнее и натяжение не будет ослабевать.

Ну вот, у нас есть змей, и мы знаем, как его запускать. Теперь давай немного поэкспериментируем.

Практическая работа I

Тема работы: показать возможность создания подъемной силы при обтекании плоской пластины потоком воздуха.

Цель работы: исследовать зависимость величины подъемной силы змея от угла атаки.

Работа заключается в следующем. Дело в том, что угол атаки змея можно уменьшить, изменяя длины нитей уздечки. Скажем, при удлинении верхних нитей, угол атаки увеличивается, при укорачивании - уменьшается. Мы будем запускать змей, изменяя длины верхних и нижней нитей, и измерять высоту подъема.

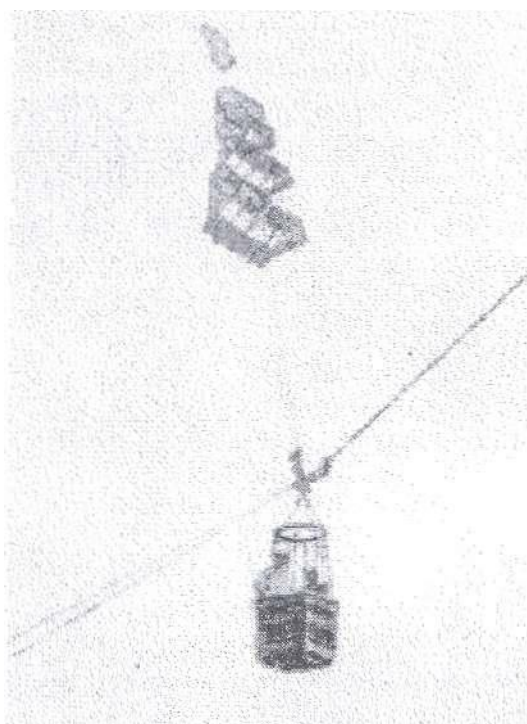
Прежде чем мы начнем исследование, нам необходимо сделать 1 -2 пробных полета для того, чтобы подобрать длину и вес хвоста. ХОД РАБОТЫ:

1. Отвяжем нижнюю нить уздечки и закрепим леер только за верхние нити.
2. Запустим змей и определим высоту подъема.
3. Результат занесем в таблицу.
4. Привяжем нижнюю нить на середине верхних нитей и повторим измерения.
5. Выполним ту же работу при нормальной длине верхних и нижней нитей.
6. И, наконец, проведем измерения, укоротив вдвое нижнюю нить.

номер измерения	длина нитей (м)		высота подъема (м)	угол атаки
	верхней	нижней		
1				
2				
3				

ВЫВОД: _____

Кстати, как ты думаешь, какую силу ты ощущал, когда запускал змея? _____



Воздушный змей на службе разведки