

Вертолет Юрьева

Хотите сделать открытие, касающееся основ вертолетостроения? Правда, если честно, открытие это уже было сделано, и довольно давно, в 1910 году, будущим академиком Б. Н. Юрьевым.

Но ведь все равно интересно скопировать его самоделку, провести серию экспериментов с ее помощью? Тогда — к делу.



Студент Борис Юрьев был одним из учеников профессора Н.Е. Жуковского, которого вовсе не случайно величают «отцом аэродинамики». С его легкой руки участники воздухоплавательного кружка Московского высшего технического училища начали изучать и полет аппаратов тяжелее воздуха. Причем свои теоретические выводы они проверяли на моделях, которые создавали собственными руками.

Весьма распространены среди студентов были так называемые инерционные модели. Их запускали либо раскручивая палочку-ось воздушного винта, зажатую между ладонями, либо при помощи простейшего станка на основе катушки. Про станок скажем подробнее. Его основу составляет обычная деревянная катушка из-под швейных ниток. В верхний ее торец симметрично относительно центрального отверстия аккуратно вбивается пара тонких маленьких гвоздиков. Гвоздики вбиваются на глубину всего несколько сантиметров — лишь бы держались в дереве. Затем их шляпки спиливают надфилем.

Из жести или пластика вырезается пропеллер. В нем проделываются два отверстия с таким расчетом, чтобы в них свободно входили верхушки подпиленных гвоздиков. Пропеллер насаживается на гвоздики.

В центральное отверстие катушки вставляется деревянный стержень, на котором катушка может свободно вращаться. На саму катушку наматывается примерно полметра шпагата.

В левую руку берете нижний конец стержня, на который насажена катушка, в правую — свободный конец шпагата. Если дернете за шпагат, он раскрутит катушку вместе с винтом, винт слетит с гвоздиков и отправится в свободный полет.

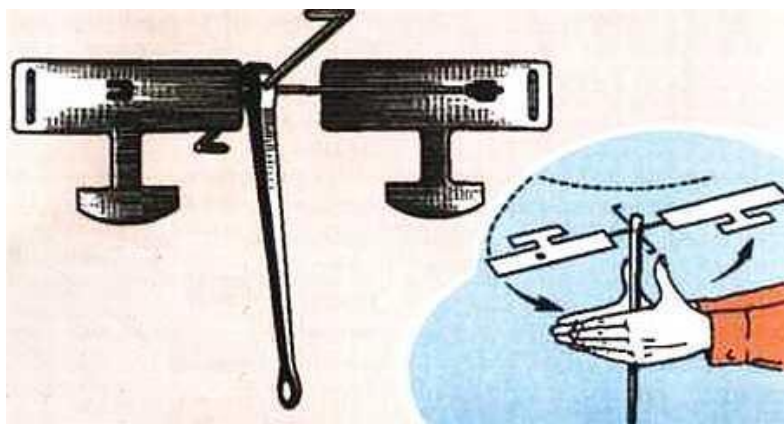
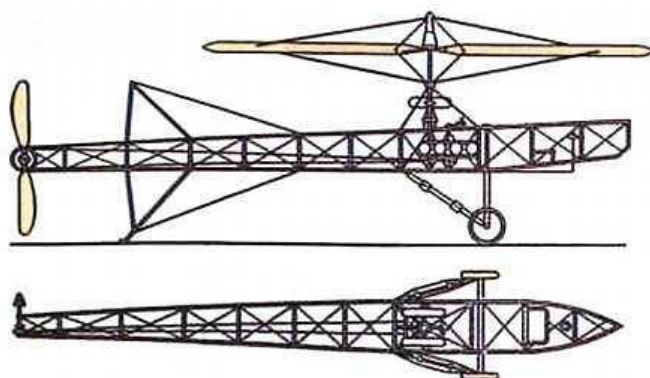
ВНИМАНИЕ! Чтобы не пораниться, левую руку со стержнем, катушкой и пропеллером держите выше собственной головы. Кроме того, убедитесь, что поблизости нет чересчур любопытных, которых невзначай также может поранить взлетающий винт.

Но вернемся от игрушки к более серьезному делу. Именно на таких моделях студенты Жуковского и выяснили, как обеспечить простым способом горизонтальное движение будущего геликоптера (так поначалу назывались вертолеты). Оказалось, для этого достаточно наклонить ось вращения воздушного винта несколько вперед, в сторону требуемого движения аппарата. В этом вы и сами можете убедиться при помощи нашей «катушечной» модели. Далее, взлетевший летательный аппарат когда-то должен плавно опуститься. А если в воздухе произойдет авария, откажет мотор? Оказалось, что спастись в таком случае будущему вертолетчику поможет режим авторотации — то есть свободного вращения вертолетного пропеллера-ротора набегающими при падении потоками воздуха. В итоге скорость падения уменьшится, падение превратится в плавный спуск.

В этом как раз и убедился студент Борис Юрьев на своих моделях. Вот что вспоминал по этому поводу уже академик Б. Н. Юрьев в статье «История вертолетов»: «Опыты над простейшими моделями с первых же шагов показали, что винты способны хорошо планировать. Для изучения этого мы запускали нашу «летающую палочку» с третьего этажа аэродинамической лаборатории. Моделька взлетала и затем, имея большой запас высоты, падала вниз. Обычное падение было беспорядочным, но в нескольких опытах получалось так, что винт сперва останавливался, а затем начинал вращаться, но уже в другую сторону.

Когда автор для более длительного полета взял модель с малым шагом и закрутил ее сразу в обратную сторону, модель начала, снижаясь, набирать скорость полета и увеличивать число оборотов. И так как ее ось была первоначально наклонной, она стала уверенно планировать и упала во дворе технического училища, пролетев значительное расстояние.

Модель геликоптера Б.Юрьева (1910 г.)



Модели вертолетов, на которых студент Б.Н.Юрьев отрабатывал взлет и посадку будущих летательных аппаратов.

Когда мы рассказали об этом Жуковскому, он объяснил, что здесь наблюдается явление авторотации, и указал на свои работы»...

В 1910 году на такой же простейшей модели — «летающей палочке» — Б. Н. Юрьев отработал систему самобалансирующих лопастей с гиросtabilизатором. Эти лопасти могли менять угол установки, поворачиваясь вокруг оси, идущей радиально по их длине, и в случае принудительного вращения самостоятельно устанавливались на большие углы атаки. При свободном же вращении (авторотации) они автоматически переключались на малые углы.

Гироскопический стабилизатор выглядел так — поперек обеих лопастей проходила стальная спица с укрепленными на концах свинцовыми грузиками. Они создавали при вращении гироскопический момент, способствовавший устойчивому полету модели. При раскрутке модель взлетала и, достигнув наибольшей высоты, начинала спуск, переходя в режим авторотации.

Интересно, что подобное устройство с инерционными грузами спустя 40 лет было использовано на несущем винте вертолета фирмы «Белл» в США.

Сам Б. Н. Юрьев в поисках другого способа управления пришел к идее вертолета с несущим ротором и рулевым хвостовым пропеллером. Запуски моделей показали, что несущий ротор, который создает вертикальную подъемную силу, обеспечивающую подъем аппарата вверх при принудительном вращении от двигателя, может при остановке мотора гарантировать плавный спуск в режиме авторотации. А при наклоне несущего винта вперед возникает горизонтальное движение аппарата.

Сопоставляя все эти факты, Б. Н. Юрьев пришел в 1911 году к выводу о необходимости изменять в полете углы установки лопастей несущего винта рычагами управления. В итоге был создан механизм, который получил название **автомата перекоса**.

Вот так, оказывается, с помощью простейших моделей можно решать довольно сложные технические задачи.

Вертолет Юрьева / [сост.] И. Зверев // Юный Техник. – 2014. – №8. – С.70-73. – (Полигон).

<https://libcat.ru/knigi/nauka-i-obrazovanie/tehicheskie-nauki/389056-25-zhurnal-yunyj-tehnik-yunyj-tehnik-2014-08.html#text>