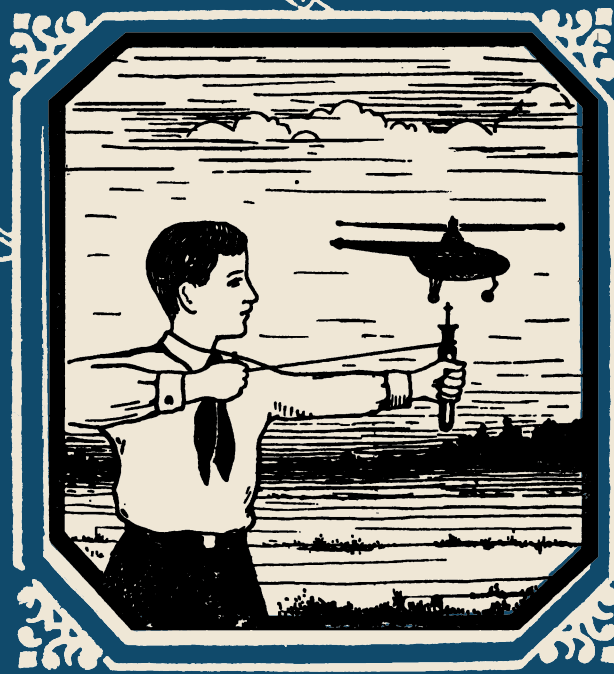


ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ
имени Н. М. ШВЕРНИКА

Для умелых рук



Модель
Вертолета

Что такое вертолёт

Вертолёт — особого устройства летательные аппараты тяжелее воздуха, — с каждым днём находят всё более широкое применение. Их можно встретить на полярных научных станциях в Арктике и Антарктиде. С их помощью тушат лесные пожары в тайге. Вертолёты опыляют сады и виноградники, рассеивают над полями смеси, уничтожающие вредителей сельскохозяйственных культур. Они легко доставляют или берут пассажиров и грузы в таких местах, куда не может проникнуть не только самолёт (из-за отсутствия посадочной площадки, например, в горах, в тундре и т. п.), но и пешеход или всадник.

У вертолёта нет таких крыльев, которые мы привыкли видеть на самолётах. Их заменяют вращающиеся лопасти большого воздушного винта, установленного на вертикальной оси. Винт вертолёта называется несущим. Он позволяет машине подниматься и опускаться по вертикальной или наклонной линии, лететь в горизонтальном направлении или неподвижно висеть в воздухе.

Благодаря такому устройству вертолёту не нужен аэродром. Он может взлетать с крыши здания, с палубы корабля, с платформы грузового автомобиля, и на них же совершать посадку. Если посадка вообще невозможна — не беда! Вертолёт повиснет в воздухе на высоте нескольких метров от места (например, от поверхности воды, льдины, маленькой лодки), где находятся люди, которых он должен принять на борт, и спустит им верёвочную лестницу.

Летающая модель — копия вертолёта

Наши юные друзья — польские авиамodelисты предложили очень простую и интересную самодельку — вертолёт. Чертежи и описание этой модели подготовлены Г. Б. Драгуновым, заведующим энергетической лабораторией Центральной станции юных техников.

Модель устойчиво летает и в закрытых помещениях, и на открытом воздухе. Она легко достигает двадцатиметровой высоты даже в ветреную погоду, свободно летает по горизонту, «висит» в воздухе и совершает посадку на свободно вращающемся несущем винте. В отдельных случаях модель пролетала расстояние в 25 метров. Запуск её производится с помощью несложного выбрасывающего приспособления — катапульты.

Чертежи модели выполнены в натуральную величину. При соблюдении указанных размеров вес её не должен превышать 35 г.

Фюзеляж 1 изготовляется из пенопласта, пробки, сосновой коры или склеенных между собой двух половинок, выпрессованных из целлулоида, предварительно нагретого в тёплой воде. Можно сделать его и из сухого липового брусочка, выдолбленного внутри (чтобы уменьшить вес).

В нижней части фюзеляжа высверливается гнездо 2 диаметром 10—12 мм и глубиной 20—22 мм. Для вала несущего винта в гнезде сверлится сквозное отверстие 3.

Хвостовое оперение 4 — кружок диаметром 20—25 мм — вырезается из картона или целлулоида и укрепляется в пропиле хвостовой балки 5, как это показано на рисунке 1 слева. Колёса шасси 7 делаются из картона или пробки, стойки шасси 8 — из алюминиевой пластинки или проволоки.

При окончательной склейке и зачистке фюзеляжа его необходимо отбалансировать так, чтобы носовая и хвостовая части были уравновешены.

Ступицу 9 несущего винта можно вырезать из липы, пробки или сосновой коры. В ней делаются пропилы для вклейки лопастей под соответствующим углом (10).

Лопастей 11 несущего винта выполняются из целлулоида или фанеры толщиной 1,5 мм и профилируются таким образом, чтобы наибольшая толщина приходилась на переднюю треть лопасти (от лобовой кромки). Нижняя часть лопастей — плоская. Очертание лопастей в плане показано на рисунке 2. После предварительного нагрева лопасти изгибаются по лобовой кромке под соответствующими углами А, Б, В. Кольцом 12 несущего винта может служить винил, целлулоид, 1,5-миллиметровая проволока или полоска фанеры толщиной 2,5 мм. Места соединений (13) лопастей с кольцом усиливаются нитролаком или оклейкой кусочками шёлка. Собранный несущий винт балансируется.

Вал 14 несущего винта с металлическим храповиком вытаскивается целиком или спаивается из нескольких частей. Его можно сделать из любого металлического стержня длиной 35—40 мм и диаметром 2—2,5 мм с резьбой и гайкой. Подходящим для этой цели будет отрезок велосипедной спицы с нипелем, а для храповика — отрезок металлической трубочки; подходящей по диаметру. В крайнем случае храповик можно сделать из пресшпановой трубочки с вклеенным в неё деревянным валом.

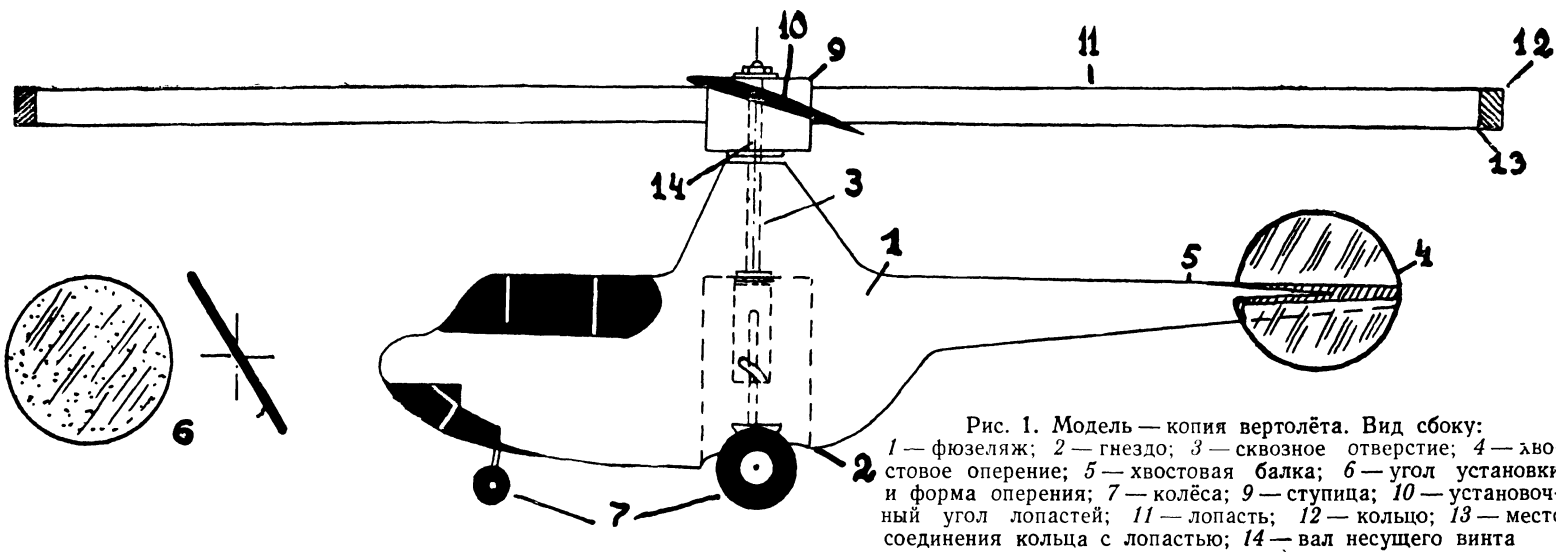


Рис. 1. Модель — копия вертолѣта. Вид сбоку:
 1 — фюзеляж; 2 — гнездо; 3 — сквозное отверстие; 4 — хвостовое оперение; 5 — хвостовая балка; 6 — угол установки и форма оперения; 7 — колѣса; 8 — стойка шасси; 9 — ступица; 10 — установочный угол лопастей; 11 — лопасть; 12 — кольцо; 13 — место соединения кольца с лопастью; 14 — вал несущего винта

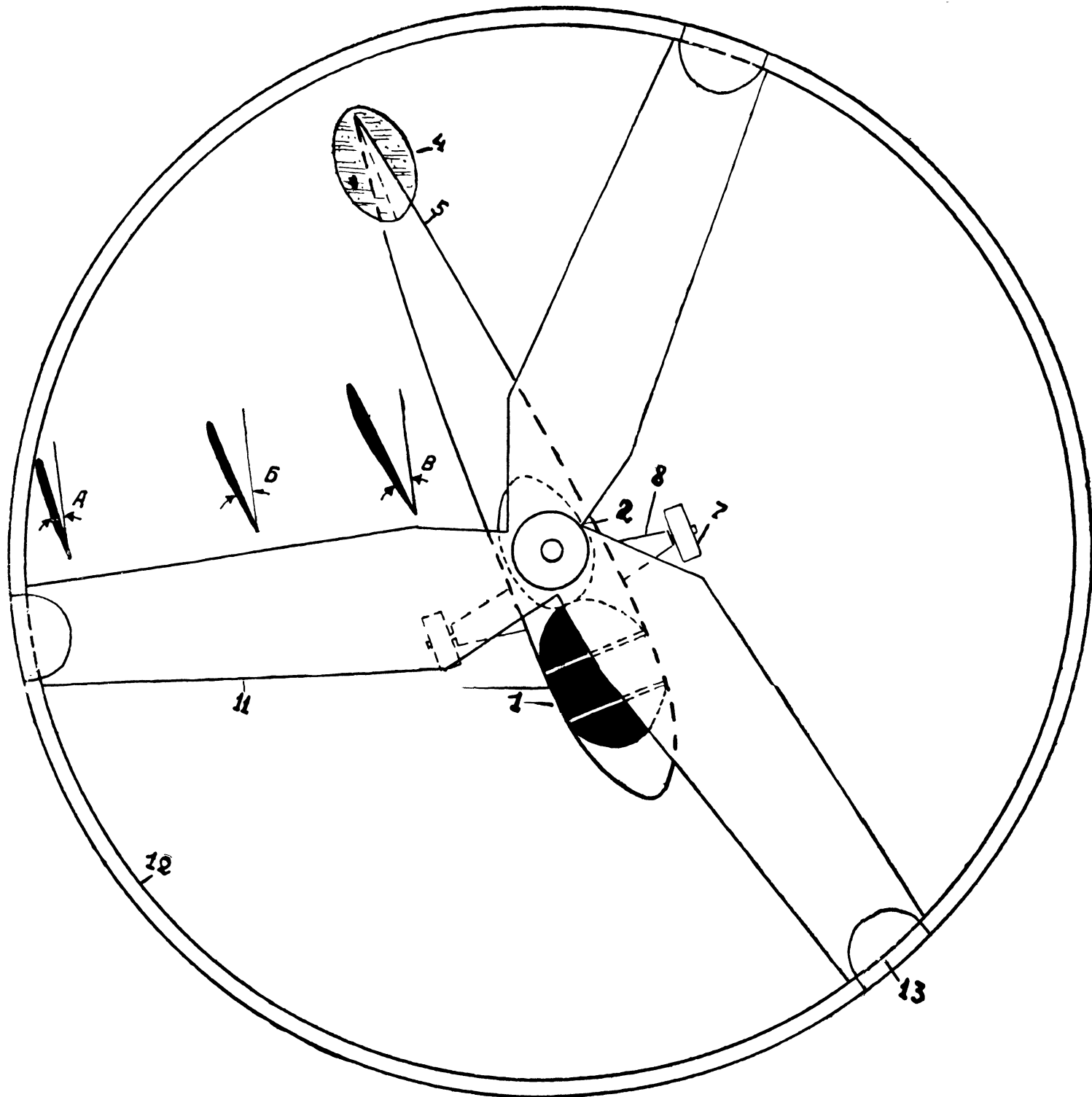


Рис. 2. Модель — копия вертолѣта. Вид в плане:
 1 — фюзеляж; 2 — гнездо; 4 — хвостовое оперение; 5 — хвостовая балка; 7 — колесо; 8 — стойка шасси; 11 — лопасть; 12 — кольцо; 13 — место соединения кольца и лопасти (шѣлк)

Рукоятку катапульты (рис. 3) выгибают из железной полоски шириной 15—20 мм и толщиной 1,2 мм. Деревянная катушка 16 от ниток насаживается на клею на деревянный вал 17, после чего в ней сверлится сквозное отверстие для закрепления конца шнура 18. Длина шнура — 600 мм. Его можно заменить нитками — суровыми или «маккой». Шнур пропускается через отверстие в рукоятке и заканчивается деревянной бусинкой 19.

Пусковой валик 20 можно сделать из 2,5-мм гвоздя и запрессовать на его конце поперечную шпильку. Валик наглухо вклеивается в деревянный вал 17.

Резиновый двигатель 25 катапульты делают из четырёх лент сечением 1 × 4 мм. В верхней части катапульты он надевается на крючок 22, закреплённый в деревянном валу, а внизу удерживается изгибом (23) рукоятки.

Готовая модель собирается в соответствии с рисунками. Особое внимание нужно обратить на регулировку катапульты и на крепление несущего винта, который не должен иметь большого люфта. Между вращающимися частями хорошо проложить шайбочки.

Модель необходимо отбалансировать на острие ножа так, чтобы центр тяжести совпал с осью несущего винта. Устойчивость модели в полёте достигается одинаковым утяжелением концов лопастей и размещением центра тяжести вертолёта возможно выше, то есть ближе к ступице несущего винта.

Модель можно покрыть нитролаком или акварельными красками. Прототип модели окрашен так: фюзеляж — жёлтый, несущий винт — красный, шасси и кабина — чёрные.

Для подготовки собранной катапульты 24 к действию, катушку вращают в направлении, указанном на рисунке 3 чёрной стрелкой, наматывая на неё шнурок, и закрепляют резиновый двигатель. Теперь для того, чтобы завести двигатель, достаточно вытянуть шнурок на полную его длину. Катушка при этом будет вращаться, и резиновый двигатель закрутится примерно на 40 оборотов. Затем дают возможность двигателю быстро раскрутить катушку (в направлении, указанном белой стрелкой); при этом шнурок снова наматывается на катушку. Рука, держащая бусинку, должна быстро следовать за шнурком, почти не сдерживая его. Выпускать бусинку из руки нельзя, так как шнурок при этом может запутаться или оборваться.

Проверенную и отбалансированную модель насаживают гнездом 2 на валик 20 катапульты так, чтобы шпилька вошла в прорези храповика. Катапульту с моделью надо держать в левой руке, а бусинку шнура — в правой. Затем заводят двигатель и запускают его: модель взлетает. Для достижения горизонтального полёта модели необходимо при старте наклонить ось катапульты (а с нею — и ось несущего винта) в нужном направлении.

Изменяя изгиб хвостового оперения 4, можно добиться полёта, при котором фюзеляж вращаться не будет.

Фюзеляжная модель вертолёта

Фюзеляжная модель вертолёта разработана и описана В. Ф. Еськовым, заведующим лабораторией авиационной техники Центральной станции юных техников. Она представляет со-

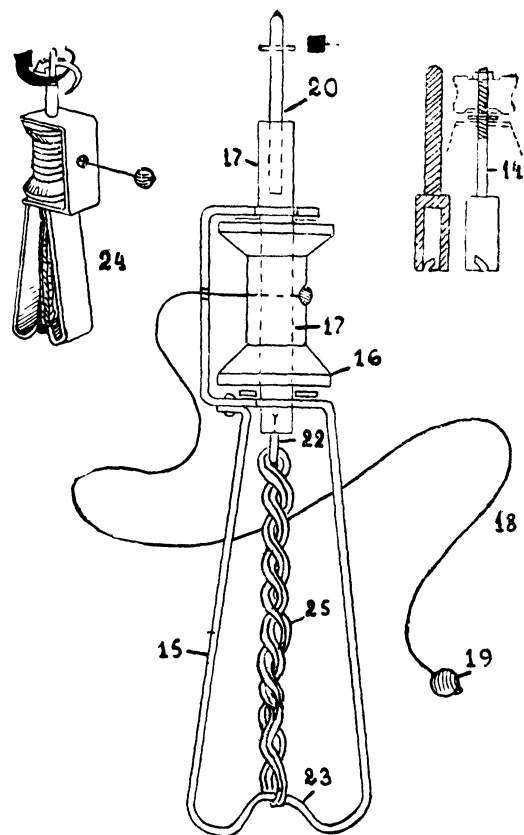


Рис. 3. Катапульта

14 — вал несущего винта с храповиком; 15 — рукоятка; 16 — катушка; 17 — деревянный вал; 18 — шнур; 19 — бусинка; 20 — пусковой валик; 22 — крючок; 23 — изгиб рукоятки; 24 — общий вид катапульты; 25 — резиновый двигатель

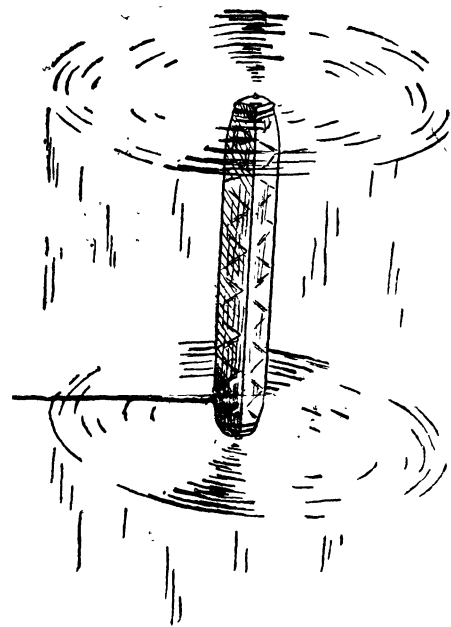


Рис. 4. Фюзеляжная модель вертолёта (в полёте)

бой фюзеляж, на концах которого находятся два несущих винта — тянущий и толкающий — расположенные по одной оси, но вращающиеся в противоположных направлениях. Несущие винты приводятся во вращение резиновым двигателем, находящимся внутри фюзеляжа.

Общий вид модели в полёте показан на рисунке 4, а чертежи несущего винта и стороны фюзеляжа даны на рисунке 5. Для работы чертежи надо увеличить в два раза. Чтобы

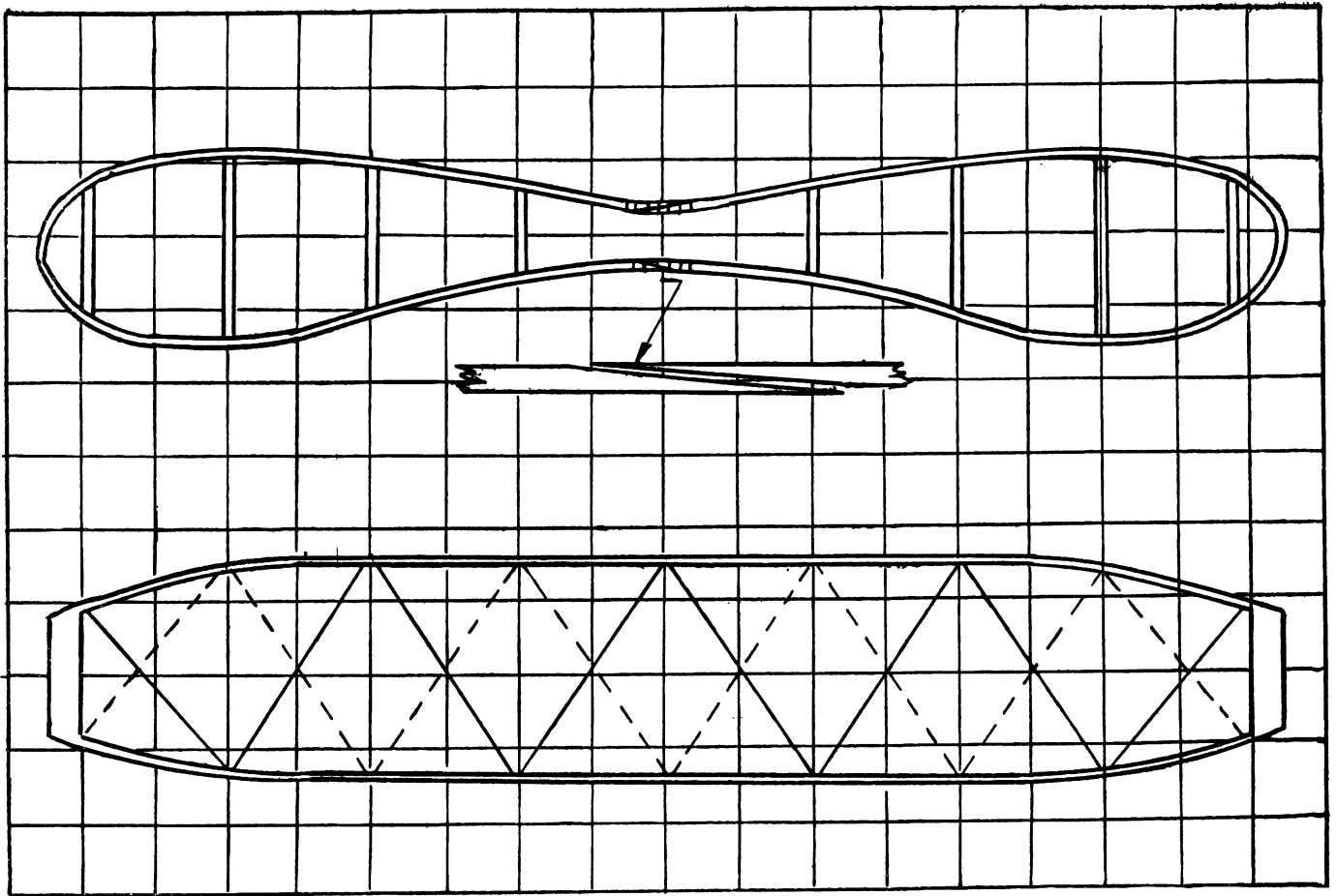


Рис. 5. Чертежи несущего винта (вверху стрелкой показано соединение лопастей «на ус») и стороны фюзеляжа (внизу);

облегчить увеличение чертежей, они выполнены на фоне клеток. На рабочем чертеже сторона квадрата (клетки) должна составлять 20 мм.

Фюзеляж собирается из сосновых реек — стрингеров 1 и раскосов 2 сечением 2×2 мм. Концы стрингеров изгибаются над слабым огнём по чертежу, накладываются на него и временно закрепляются тонкими гвоздиками (рис. 6). После этого стрингеры соединяются раскосами. Места, где раскосы упираются в стрингер, смазываются нитролаком (эмалитом); можно воспользоваться также столярным или казенным клеем. Снизу в местах стыка, для лучшей связи раскосов со стрингером, подкладываются кусочки бумаги 3, смазанной клеем.

После того, как одна сторона фюзеляжа будет собрана и подсохнет поверх неё таким же способом собирается вторая сторона, но раскосы в ней укрепляются в противоположном направлении, на-крест по отношению к первым.

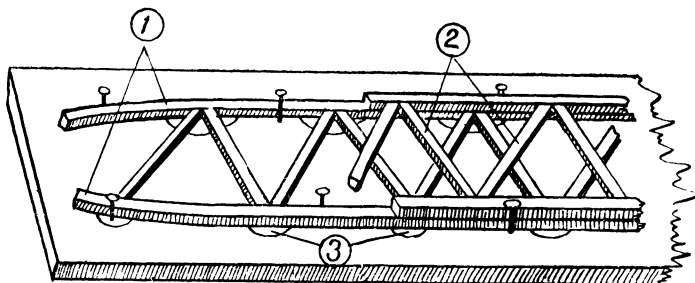


Рис. 6. Закрепление стрингеров и вклейка раскосов
1 — стрингеры; 2 — раскосы; 3 — кусочки бумаги

Для окончательной сборки фюзеляжа нужно вырезать из тонкого картона четыре ложных шпангоута 4 (рис. 7). Они представляют собой квадраты, стороны которых равны ширине стороны фюзеляжа в месте их установки. Точно в центрах шпангоутов прорезают квадратные отверстия 8×8 мм, а по углам делают квадратные вырезы размером 2×2 мм, в которые войдут стрингеры.

В центральные отверстия шпангоутов вставляют ступель 5 — рейку сечением 8×8 мм. Он нужен для того, чтобы фюзеляж не перекосился при сборке.

На ступель со шпангоутами привязываются готовые стороны фюзеляжа, предварительно изогнутые так же, как изгибались стрингеры. Они должны плотно прилегать к шпангоутам. Теперь нужно соединить стороны раскосами. Это делается так же, как и при сборке отдельных сторон. Если шпангоуты мешают установке раскосов, то их стороны вырезаются полукругами.

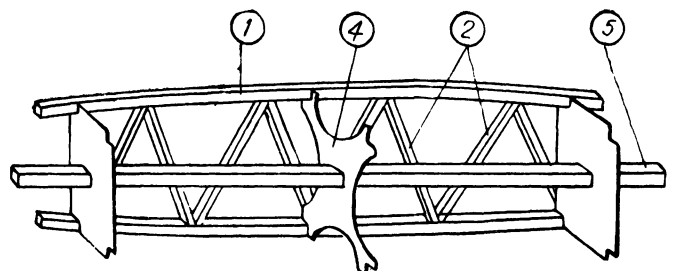


Рис. 7. Сборка фюзеляжа на ступеле
1 — стрингеры; 2 — раскосы; 4 — ложные шпангоуты; 5 — ступель

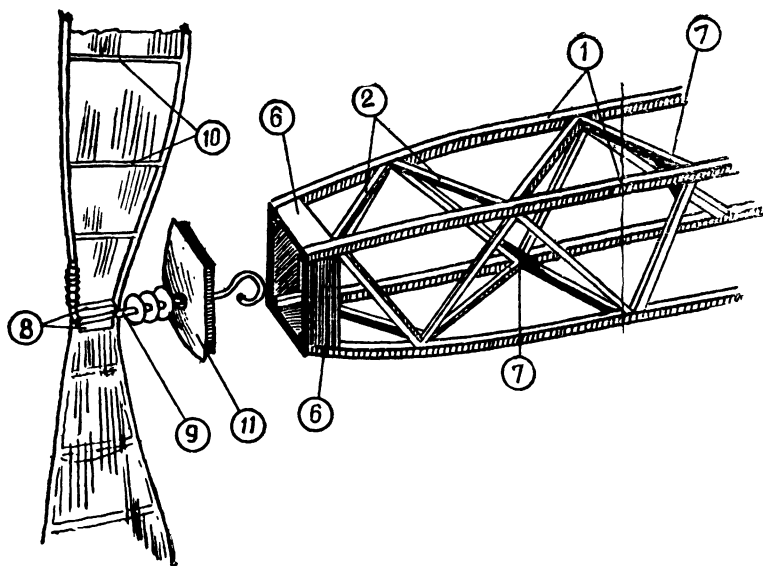


Рис. 8. Установка несущего винта на фюзеляже
1 — стрингеры; 2 — раскосы; 6 — шпангоуты; 7 — угольники; 8 — кусочки спичек; 9 — ось; 10 — нервюры; 11 — концевая бобышка

На концах фюзеляжа ставятся шпангоуты 6 из сосновых или липовых реек (рис. 8). В местах установки этих шпангоутов фюзеляж временно обматывают ниткой.

Для предохранения фюзеляжа от деформации, внутри него приклеиваются небольшие угольники 7, вырезанные из липовой рейки. На каждой стороне достаточно поставить четыре угольника.

После того, как фюзеляж просушен, ложные шпангоуты аккуратно разрезают ножницами, удаляют их из фюзеляжа и вынимают ступель.

Несущие винты делают из бамбука. Для этого нужно взять отрезок от старого бамбукового удилища или лыжной палки длиной 500 мм и отколоть от него рейку шириной 10 мм и толщиной 1,5—2 мм. «Суставы» бамбука зачищаются напильником. Готовую рейку изгибают в нагретом состоянии (бамбук нагревают над пламенем спиртовки или свечи), придав ей очертания кромок лопасти несущего винта (рис. 5). Глянцевая сторона бамбука должна находиться снаружи.

Изогнутая заготовка раскалывается вдоль на четыре части, равные по толщине. Получились четыре половинки винтов, то есть лопасти. Теперь их нужно соединить попарно. Для этого концы заготовок срезают «на ус» и склеивают так, чтобы две заготовки образовали контуры двухлопастного винта.

В центре каждого винта вкалываются два кусочка спички 8 с заостренными концами. Между ними привязываются оси 9 из стальной проволоки диаметром 1—1,5 мм, изогнутой в форме буквы «Г». У тянущего (верхнего) винта ось направлена вниз, у толкающего (нижнего) — вверх.

Для придания винтам жёсткости, в них клеиваются нервюры 10 (рис. 5 и 8), вырезанные из тонких бамбуковых полосок, срезанных с глянцевой стороны бамбукового ствола. Ширина нервюры — 2—3 мм, концы их заострены. В местах укрепления нервюр острожно, острым кончиком ножа, делают проколы в кромках винтов. Места соединения смазываются нитролаком (эмалитом).

После установки нервюр нужно заготовить деревянные концевые бобышки 11. В их центрах просверливают отверстия, в которые вставляются оси винтов с надетыми на них шайбами. Концы осей загибают в форме крючков (рис. 8).

ЮНЫЙ ТЕХНИК!

СОВЕТЫ И УКАЗАНИЯ ПО ПОСТРОЙКЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ МОДЕЛЕЙ ТЫ МОЖЕШЬ ПОЛУЧИТЬ НА СТАНЦИИ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ ИЛИ В ОТДЕЛЕ ТЕХНИКИ ДОМА ПИОНЕРОВ.

Фюзеляж и винты обтягиваются папиросной бумагой. Смазывают жидким клеем одну сторону фюзеляжа и накладывают на неё бумагу. Когда клей высохнет, выступающие края бумаги обрезают и приступают к обтяжке следующей стороны. После полной обтяжки фюзеляж слегка опрыскивают водой: это нужно для того, чтобы наклеенная бумага натянулась.

Лопастей винтов обтягиваются бумагой по одной, снизу. Обтянутый толкающий винт изгибают над электроплиткой так, чтобы он принял форму, изображённую на рисунке 9. Тянувший винт изгибают таким же способом, но в противоположную сторону.

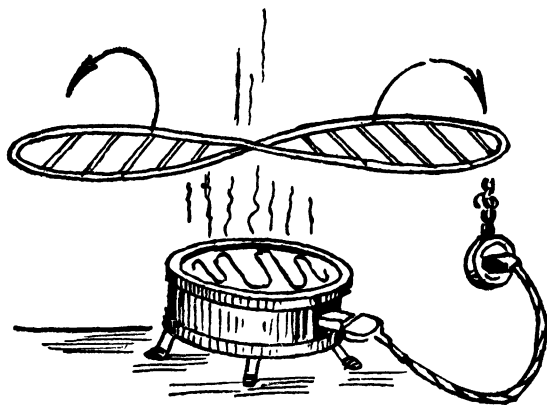


Рис. 9. Изгибание толкающего винта над электроплиткой

Двигатель делают из резиновых нитей сечением 1 × 1 мм (или другого подходящего сечения). При резине указанного сечения нужно поставить 30—40 нитей.

Для запуска модели резиновый двигатель заводят на 100—120 оборотов. Закручивать двигатель слишком сильно не рекомендуется, так как это может привести к его обрыву и поломке фюзеляжа. Затем модель берут за центры винтов, тянущим винтом вверх, и отпускают её.

С обеими моделями можно проводить игры — соревнования на высоту, продолжительность и дальность полёта.

Тем, кто интересуется основами устройства и полёта вертолётов, историей их создания, их применением в настоящем и будущем, рекомендуем прочитать следующие книги:

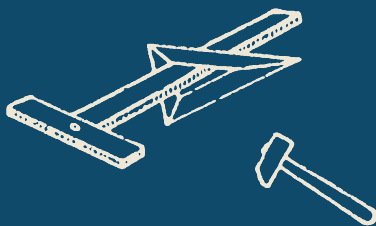
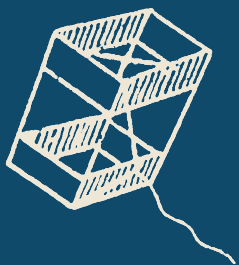
Л. К. Баев. Вертолёт. Гостехиздат, 1954.

В. А. Захарин. Вертолёт. Оборонгиз, 1956.

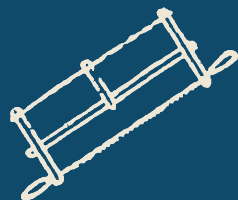
А. Е. Татарченко. Вертолёт. Военное изд-во, 1955.

Л. В. Мурычев. Летящие модели вертолётов. Изд-во ДОСААФ, 1955.

Цена 85 коп.



Москва — 1956



Инструменты

