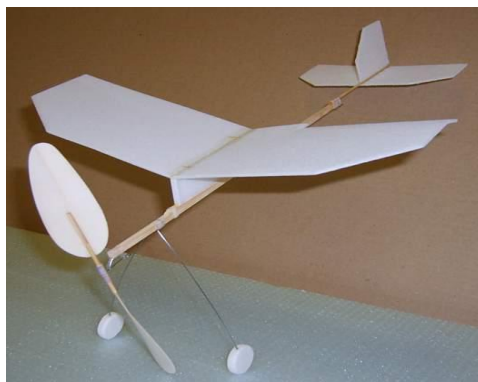


Управление образования администрации Озерского городского округа  
Челябинской области

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



**«Комнатные летающие модели»  
(методическое пособие к теме «Комнатные модели»)  
2 часть**

Составил: **Думенек В. Л.**  
педагог дополнительного  
образования

г. Озерск  
2015 г.

За последние годы в области конструирования и технологии изготовления комнатных моделей достигнуты большие успехи. Этот вид авиамodelьного спорта нравится школьникам. Они с удовольствием строят комнатные модели и участвуют с ними в соревнованиях, которые проводятся в зимние каникулы.

Согласно положения, на соревнования могут выставляться четыре класса комнатных летающих моделей самолетов и вертолетов:

**К-В** – схематическая модель вертолета с резиномотором, вес модели не ограничен;

**К-250** – схематическая модель самолета с резиномотором, размах крыла не более 250 мм, вес не менее 2 гр. (без мотора);

**F-1M** – схематическая модель самолета с резиномотором, размах крыла не более 460 мм, вес не менее 3 гр. Вес мотора не более 1,5 гр;

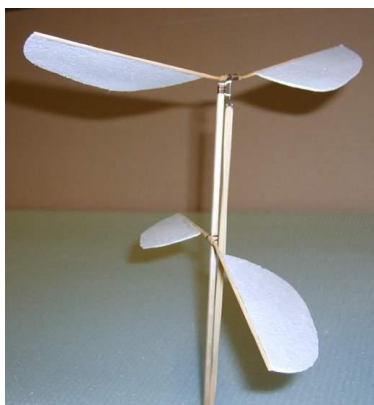
**F-1-D** – комнатная модель самолета с резиномотором, размах крыла не более 550 мм, вес не менее 1,2 гр. Вес мотора не более 0,6 гр.

Комнатные летающие модели самолетов просты в изготовлении. Для их постройки авиамodelисты используют высокие и низкие стебельковые травы, которые по своей структуре похожи на овсяную или пшеничную солому (например, тимофеевка, полевица белая, мятлик лесной, жостер ржаной, овсяница красная и многие другие), а также дерево бальзу. Для простоты будем всякую траву называть соломой.

Солома или стебли травы должны быть круглые, без изломов. Рвать траву для заготовки материала надо в сентябре-октябре, когда она на корню станет желтой. Трaва, сорванная зеленой, не желтеет, не сохнет, а вянет и остается зеленой и тяжелой. Подмокшая, сырая также не годится для постройки моделей. Она становится черной и вялой, а значит – непрочной. Хорошую желтую траву всегда можно найти на опушках и полянках леса, в кустарниках, садах и болотах. Собрав, ее нужно очистить от рубашек около узлов, разъединить по коленцам и связать в пучки так, чтобы после сушки все стебли были прямые.

Для склеивания деталей при постройке комнатных моделей авиамodelисты пользуются быстросохнущими клеями (Супер Момент, Монолит, Секунда и т.п.), а также аэролаком (эмалитом АН-1 бесцветным). Жидко разведенный растворителем или ацетоном, он хорошо склеивает детали, быстро сохнет, не боится влаги, от пересыхания не трескается. Также можно пользоваться нитроклеем для кожи или бесцветным лаком для ногтей.

### СХЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЕРТОЛЕТА К-В



Схематическая комнатная модель вертолета класса К-В (чертеж № 1) имеет следующие основные размеры и характеристики:

- длина модели – 650 мм;
- диаметр винта – 300 мм;
- длина моторной балки – 250 мм;
- резиномотор – 3 нити 1x1,5x270 мм (ТАН II);

- масса модели без двигателя – 1,5 г
  - нагрузки на несущую поверхность (лопастей) – 0,71 г/дм<sup>2</sup>.
- Для изготовления модели понадобится:
- бальзовая реечка 250x4x4 мм;
  - солома ф 1-2 мм;
  - проволока ОВС ф 0,5 мм L=100 мм;
  - тонкие нитки,
  - дюраль Д16Т т. 1 мм полоска 22x3 мм;
  - лавсановая пленка 3-5 мкм;
  - клей «Момент» и «Супер Момент»

### **МОТОРНАЯ БАЛКА**

Постройку модели начнем с моторной балки. Для чего подберем бальзовую реечку длиной 250 мм сечением 4x4 мм или аналогичную из легкой сосны (можно подобрать очень крепкую соломинку диаметром 2,5-3,0 мм). П-образный кронштейн оси воздушного винта (деталь № 3) выгнем плоскогубцами из листового дюралюминия т. 0,8-1,0 мм. Сделаем в кронштейне два отверстия диаметром 0,6-0,7 мм (для оси в/винта). Нижний крючок моторной балки согнет круглогубцами из проволоки ф 0,5 мм. Кронштейн и крючок примотаем нитками с клеем к моторной балке, как показано на чертеже. С другой стороны нижнего крючка примотаем нитками соломенную втулку L= 25 мм и диаметром 2 мм. Эта переходная втулка будет удерживать хвостовую балку. Хвостовая балка должна плотно входить во втулку и иметь длину 400 мм.

Для устранения деформации моторной балки во время закручивания резиномотора, в центре моторной балки приклеим стойку из соломы (L=25 мм; ф=2 мм) и бальзовых уголков толщиной 1-1,5 мм, после чего закрепим нить-растяжку, как показано на чертеже.

Ступицу винта сделаем из соломы диаметром 2 мм и длиной 40 мм. Ось винта изготовим из стальной проволоки диаметром 0,5 мм и длиной 80 мм. Отогнем под прямым углом один конец проволоки, сделав «бантик» (рис.1), проколем по центру ступицу и привяжем нитками по клею. Для уменьшения трения от натяжения резиномотора, между ступицей винта и П-образным кронштейном, наденем на ось две шайбы, сделанные из целлулоида диаметром 3 мм и толщиной 0,3-0,5 мм. После установки оси винта в кронштейне загнем свободный конец оси в виде крючка. На него будет надеваться передний край резиномотора.

Ступица второго винта, неподвижно закреплена к моторной балке, изготавливается аналогично первой и устанавливается на модель по чертежу при помощи ниток и клея.

### **ЛОПАСТИ ВИНТА**

Теперь изготовим четыре лопасти винта (2-е левого вращения и 2-е правого вращения). Для лонжеронов лопастей нужны соломинки диаметром 1,5-1,7 мм и длиной 140 мм, они же будут и передней кромкой. Для задней кромки нужны соломинки диаметром 1 мм, а для нервюр – диаметром 0,5-0,6 мм. Скругление всех деталей будем производить строго по чертежу. Для скругления соломинку разогревают на специальном приспособлении – электрической лампе с медным конусом или эл. паяльнике с насадкой и, наложив на чертеж, дают ей застыть в нужной форме.

Заострив концы задней кромки, вклеим их в лонжерон, предварительно сделав в нем проколы обычной швейной иглой. Наметим по чертежу места установки нервюр, сделаем проколы и вклеим нервюры. Нервюры должны быть изогнуты не сильно (см. чертеж 1).

У готового винта модели лопасти должны быть равны между собой по площади, форме и массе, иметь одинаковую закрутку. Лонжероны винта должны двигаться в ступице с некоторым трением. Возможность вращать их в ступице позволить менять угол установки лопасти при регулировке модели.

## ОБТЯЖКА ЛОПАСТЕЙ

Теперь, когда все составные части модели готовы, приступим к обтяжке лопастей.

Прежде чем обтягивать лопасти, подготовим лавсановую пленку (т. 3-5 мм) необходимых размеров с припуском 10-15 мм вокруг. Затем верхнюю часть лопастей покрываем клеем «Момент» или «БФ». Клей должен быть жидким, но не стекать и нависать каплями. После высыхания клея (10-15 минут) осторожно накладываем лавсановые заготовки, избегая морщин. Обтяжку производят при помощи утюга ( $t^{\circ}=1$  положение регулятора мощности), обрабатывая пленку только в местах соединения с соломой. Во избежание коробления и деформации лопастей, общая натяжка лавсановой пленки не производится. После термообработки лопастей припуски пленки удаляют ножницами.

## СБОРКА МОДЕЛИ

Закончив обтяжку лопастей, произведем окончательную сборку модели. Установим на моторную балку лопасти левого вращения вверх, а лопасти правого вращения в низу – (ступица № 2). Лопасти в ступицах устанавливаются под углом  $20^{\circ}$ - $25^{\circ}$ .

Резиноmotor сделаем их трех резиновых нитей диаметром  $\phi$  1,5 мм или трех резиновых нитей сечением 1x1,5 мм (резина TAN-II – USA), длиной 270 мм.

## РЕГУЛИРОВКА И ЗАПУСК МОДЕЛИ

На ступицах установите лопасти винта и, поворачивая их, добейтесь одинаковых углов атаки каждой лопасти. На крючки установите резиноmotor. Для первого запуска резиноmotor закрутим на 100-150 оборотов. Закручивать резиноmotor можно за винт, соблюдая осторожность, чтобы его не повредить. При этом модель держат левой рукой за моторную балку у самого П-образного кронштейна или за кронштейн. Но удобнее всего и безопаснее для модели закручивать резиноmotor специальной машинкой, сделанной из набора шестеренок, с отношением редуктора 1:10 или 1:15. Такую машинку можно собрать из механизма старого будильника. Закручивают резиноmotor с нижнего конца, надев его на крючок машинки.

Закрутив резиноmotor, возьмем модель левой рукой за силовую балку у нижнего крючка, а правой за ступицу винта. Отпустив правую руку и дав винту раскрутиться, выпустим модель из левой руки. Полет этой модели должен совершаться почти вертикально.

Мотор весом 1,5-1,7 г, длиной 270-280 мм накручивают перед стартом до 1100 оборотов, в зависимости от характеристик резины, коэффициент закрутки которого в пределах 0,22-0,3. Он зависит от качества резины данной партии и определяется путем накрутки нескольких резиноmotorов из одной партии резины до разрыва.

$$K =$$

где  $N$  – количество оборотов до разрыва;  
 $Q$  – вес мотора в г;  
 $L$  – длина мотора до закрутки;  
 $K$  – коэффициент закрутки.

Зная этот коэффициент, легко определить обороты мотора, при которых произойдет разрыв:

$$N =$$

Не всякая резина годится для комнатных моделей. Кроме коэффициента закрутки необходимо учитывать крутящие моменты, полную энергию резины, коэффициент усталости. Полная энергия должна быть не менее 7500 дж/кг (у самой лучшей более 9000 дж/кг).

При правильно подобранной винтомоторной группе для полета в данном зале, остаток оборотов резины должен быть в пределах 10% от общей накрутки перед стартом.

### СХЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА К-250



Схематическая комнатная модель самолета класса К-О (чертеж № 2) имеет следующие основные размеры и характеристики:

- размах крыла – 250 мм;
- длина модели – 370 мм;
- диаметр винта – 180 мм;
- хорда крыла – 100 мм;
- площадь крыла – 2,6 дм<sup>2</sup>;
- площадь стабилизатора – 0,6 дм<sup>2</sup>;
- резиномотор – 280 мм (1 нить 3х1 резина TAN-П – USA);
- масса модели – 2,1 гр;
- нагрузка на несущую поверхность – 0,62 г/дм<sup>2</sup>.

Для изготовления модели понадобится:

- бальзовая реечка 370х3,5х3,5 мм;
- упаковочный пенопласт различной толщины (1-3 мм);
- проволока ОВС ф 0,4 мм L=80 мм;
- тонкие нитки;
- дюраль Д16Т т.0,8 мм полоска 20х2,5 мм;
- бальзовая пластинка т. 0,7 мм 80х60 мм;
- клей ПВА.

На рис.1 модель показана в трех проекциях. По размерам, указанным на этом чертеже, сделаем в натуральную величину чертежи фюзеляжа, крыла, стабилизатора, киля и лопасти винта.

## ФЮЗЕЛЯЖ

Для изготовления фюзеляжа необходима бальзовая реечка 370 мм сечением 3,5х3,3 мм или 1,5х1,5 мм в конце хвостовой балки. П-образный кронштейн оси воздушного винта (деталь № 1) выгнем плоскогубцами из листового дюралюминия т. 0,8 мм. Сделаем в кронштейне два отверстия диаметром 0,6-0,7 мм (для оси в/винта). Задний крючок фюзеляжа согнем круглогубцами из проволоки  $\phi$  0,4 мм. П-кронштейн и крючок примотаем нитками с клеем к фюзеляжу, как показано на чертеже.

Ступицу винта сделаем из пластмассовой трубочки (от Чупа-Чупса) длиной 20 мм и внутренним диаметром 2 мм. Ось винта изготовим из стальной проволоки диаметром 0,4 мм и длиной 55 мм. Отогнем под прямым углом один конец проволоки, сделав «бантик» (деталь № 2), проколим по центру ступицу и примотаем нитками на клею. Для уменьшения трения от натяжения резиномотора между ступицей винта и П-образным кронштейном наденем на ось две шайбы, сделанные из целлулоида диаметром 3 мм и толщиной 0,3-0,5 мм. После установки оси винта в кронштейне загнем свободный конец оси в виде крючка. На него будет надеваться передний конец резиномотора.

Пилон вырезаем из пластины упаковочного пенопласта толщиной 3 мм (для изготовления большого количества моделей необходимо сделать шаблон из тонкого металла – жести, дюраль – и вырезать детали с помощью прибора для «выживания по дереву»). Готовый пилон обрабатываем от «ворса» бруском с мелкой шкуркой и приклеиваем на фюзеляж по чертежу.

## КРЫЛО, СТАБИЛИЗАТОР, КИЛЬ

Аналогично пилону крыло вырезаем из пластины упаковочного пенопласта толщиной 2 мм, стабилизатор и киль из пенопласта толщиной 1,5 мм. Готовые детали обрабатываем от «ворса» бруском с мелкой шкуркой. Заготовкам крыла придаем профиль, после чего склеиваем их между собой по углу «V» по чертежу. Киль, стабилизатор и готовое крыло приклеиваем на фюзеляж.

## ВИНТОМОТОРНАЯ ГРУППА

Лопастей воздушного винта можно сделать из бальзы или липы. Чтобы сделать лопасти из липы, вычертим их на двух пластинках толщиной 0,4-0,5 мм, аккуратно вырежем и зачистим так, чтобы они сходили к краям на нет. В качестве лонжеронов лопастей используем бамбук  $L=40$  мм,  $\phi$  1,9-2,0 мм. В лопастях ножом делаем прорезы под лонжероны и вклеиваем их. Лонжероны другим концом должны плотно входить в ступицу. Закрутку лопастям из липы придают таким же способом, как и лопастям из соломы.

У готового винта модели лопасти должны быть равны между собой по площади, форме и массе, иметь одинаковую закрутку. Лонжероны винта должны двигаться в ступице с некоторым трением. Возможность вращать их в ступице позволит менять угол установки лопастей при регулировке модели. Лопасти в ступицах устанавливаются под углом  $35^{\circ}$ - $40^{\circ}$ .

Резиномотор сделаем из двух резиновых нитей диаметром  $\phi$  1,5 мм или одной нити сечением 3х1 (резина TAN-II – USA) длиной 270 мм.

## РЕГУЛИРОВКА И ЗАПУСК МОДЕЛИ

Как правило, регулировка всякой модели начинается с запусков модели на планирование. Не закручивая резиномотора, возьмем модель за силовую рейку фюзеляжа и легким плавным толчком правой руки запустим ее с наибольшим наклоном носа. Если модель идет вверх, а затем падает на хвост, проверим центр тяжести модели, он должен быть в пределах 55-60% хорды. В таком случае нужно сделать необходимую загрузку носовой или хвостовой части модели.

При пробных запусках на планирование модель может заворачивать в сторону. Этот дефект устраняется нужной установкой кия.

Отрегулировав модель на планирование, можно начать регулировочные запуски с закрученным резиномотором.

Для первого запуска резиномотор закрутим на 100-150 оборотов. Закручивать резиномотор можно за винт, соблюдая осторожность, чтобы его не повредить. При этом модель держат левой рукой за силовую рейку фюзеляжа у самого П-образного кронштейна или за кронштейн. Но удобнее всего и безопаснее для модели закручивать резиномотор специальной машинкой, сделанной из набора шестеренок, с соотношением редуктора 1:10 или 1:15. Такую машинку можно собрать из механизма старого будильника. Закручивают резиномотор с заднего конца, надев его на крючок машинки.

Закрутив резиномотор, возьмем модель правой рукой за силовую рейку фюзеляжа под крылом, левой – за ступицу винта, отпустив левую руку и дав винту раскрутиться, выпустим модель из правой руки.

Если модель резко набирает высоту, а затем теряет скорость и падает на хвост, поймем ее и, изогнув переднюю часть кронштейна, наклоним ось винта вниз. Если модель опять летит вверх, еще больше увеличим угол наклона оси винта. Добившись плавного полета с набором высоты на малых оборотах, можно переходить на полеты с большей закруткой резиномотора.

Если модель плохо набирает высоту, значит изгибается силовая рейка от натяжения резиномотора. Для устранения этого дефекта привяжем к носику рейки и протянем к заднему крючку через пилон прочную тонкую нить (растяжку). Она не будет давать рейке изгибаться и модель станет хорошо набирать высоту.

Комнатная модель самолета при полной закрутке резиномотора должна медленно набирать высоту и летать под потолком в зале, имеющем высоту 8-10 метров, около 2-х минут.

У авиамоделиста, особенно на соревнованиях, всегда должен быть в запасе «свежий» резиномотор, а то и два. Для получения хороших результатов рекомендуется производить не более двух полетов на одном резиномоторе. Важно также не держать понапрасну резиномотор закрученным, быстрее выпускать модель в полет, так как резина при этом «устает».

Для транспортировки модели необходим ящик. В него кроме модели помещают необходимый починочный материал и инструмент. Без ящика модель вынести модель на улицу невозможно – она быстро ломается. Конструкция ящика и размеры зависят от габаритов модели или моделей. Вместо ящика можно использовать подходящий по размерам чемодан.

## СХЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА КЛАССА F-1M

Схематическая комнатная модель самолета класса F-1M (рис. 2) имеет следующие размеры и характеристики:



- размах крыла – 460 мм;
- хорда крыла – 180 мм;
- площадь крыла – 8,2 дм<sup>2</sup>;
- длина модели – 560 мм;
- площадь стабилизатора – 4,8 дм<sup>2</sup>;
- площадь киля – 0,28 дм<sup>2</sup>;
- диаметр винта – 350 мм;
- резиномотор – 1 нить 1х3х360 мм (TAN-П – USA);
- масса модели – 3,1 гр;
- нагрузка на несущую поверхность – 0,28 г/дм<sup>2</sup>.

На рис. 3 модель показана в трех проекциях. По размерам, указанным на этом чертеже, сделаем в натуральную величину чертежи крыла, стабилизатора, киля, фюзеляжа и лопасти винта. Скручивание всех деталей будем производить строго по ним. Для скругления соломинку разогревают на специальном приспособлении – электрической лампе с медным конусом или эл. паяльнике с насадкой и, наложив на чертеж, дают ей застыть в нужной форме.

Для изготовления модели понадобится:

- бальзовая реечка 400х5х5;
- солома ф 0,5-2 мм;
- бальзовый шпон – 0,7-0,8 мм;
- проволока ОВС ф 0,4 мм L=80 мм;
- тонкие нитки;
- дюраль Д16Т т. 0,8 мм полоска 22х3 мм;
- лавсановая пленка 0,03 мм;
- клей «Момент» и «Супер Момент»;
- алюминиевая проволока ф 0,5-0,6 мм L=50 мм

### **ФЮЗЕЛЯЖ**

Для изготовления фюзеляжа необходима бальзовая реечка 400 мм сечением 5х5 мм (плотность 0,07-0,082 г/ см<sup>3</sup>). П-образный кронштейн оси воздушного винта (деталь № 1) выгнем плоскогубцами из листового дюралюминия т. 0,8 мм. Сделаем в кронштейне два отверстия диаметром 0,5 мм (для оси в/винта). Из проволоки диаметром 0,4 мм согнем крючок для резиномотора и аккуратно примотаем нитками на клею обе детали к силовой рейке фюзеляжа, как показано на рис.3. С другой стороны крючка примотаем нитками соломенную втулку L=25 мм и диаметром 2 мм. Эта переходная втулка будет удерживать хвостовую балку. Хвостовая балка должна плотно входить во втулку и иметь длину 270 мм.

Для стоек крыла подберем две соломинки длиной 60 и 55 мм и диаметром 1,5 мм. При помощи бальзовых уголков т. 1-1,5 мм стойки приклеим к фюзеляжу (рис.4).

Ступицу винта сделаем из соломы диаметром 2 мм и длиной 40 мм. В центре ступицы вставим ось винта из стальной проволоки диаметром 0,4 мм. Изогнутый в виде восьмерки конец оси обмотаем вместе со ступицей тонкими нитками на клею. Для уменьшения трения от натяжения резиномотора, между ступицей винта и П-образным кронштейном, наденем на ось две шайбы, сделанные из целлулоида диаметром 3 мм и толщиной 0,3-0,5 мм. После установки оси винта в кронштейне загнем свободный конец оси в виде крючка. На него будет надеваться передний конец резиномотора.

### **КРЫЛО**

Крыло модели состоит из передней и задней кромок, двух концевых закруглений и пяти нервюр. Кромки изготовим из соломинок диаметром 1,0-1,3 мм, концевые закругления – ф 0,8-1,0 и нервюры ф 0,6-0,7 мм. Соединим кромки крыла и концевые закругления при помощи алюминиевой проволоки ф 0,5-0,6 мм L=10-12 мм (в каждое



соединение), вставив ее в концы соломинок на клей (Рис.5). Готовый контур крыла положим на чертеж и отметим карандашом места установки нервюр. Швейной иглой сделаем проколы и вставим в них заостренные кончики нервюр на клей. Крыло готово. (Уши крыла отгибаем после обтяжки). При помощи бальзовых уголков т. 1-1,5 мм крыло приклеиваем к стойкам фюзеляжа.

### СТАБИЛИЗАТОР И КИЛЬ

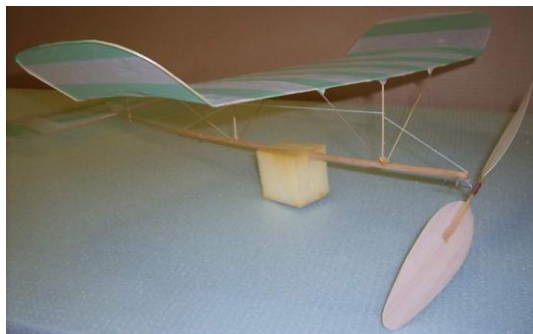


Стабилизатор состоит из передней и задней кромок, двух концевых закруглений и двух нервюр. Для кромок нужны соломинки диаметром 0,8 мм, для концевых закруглений – диаметром 0,5 мм, для нервюр – 0,4 мм. Длина кромок 130-140 мм.

Заострив концы закруглений, вклеим их в кромки. Наметим по чертежу места установки нервюр, сделаем проколы и вклеим нервюры. Нервюры должны быть изогнуты не сильно (3-4%). Затем, положив на заднюю балку стабилизатор, приклеим его к ней в местах кромок, примотав нитками.

Киль изогнем по чертежу из соломинки диаметром 0,5-0,6 мм. Для крепления киля на модель подберем втулку  $L=10-12$  мм и примотаем ее нитками с клеем к хвостовой балке, перед стабилизатором. Киль во втулку должен входить плотно, двигаться с трением.

### ВИНТОМOTORНАЯ ГРУППА



Теперь изготовим две лопасти винта (рис.6). Подберем две соломинки длиной 130 мм с таким диаметром, чтобы они плотно входили в ступицу, но вращались. Это будут лонжероны лопастей винта. Возможность вращать их в ступице позволит менять угол установки лопасти при регулировке модели. Для кромок винта нужны соломинки диаметром 0,6-0,7 мм и длиной по 250 мм, для нервюр диаметром 0,4-0,5 мм. Для ступиц лопастей понадобится 2 кусочка бальзы. Собираются лопасти на специальном приспособлении (рис. 7) так же, как крыло и стабилизатор.

Лопастей воздушного винта можно сделать из бальзы т. 0,8 мм (Рис.8). Чтобы сделать лопасти, вычертим их на двух пластинках бальзы по шаблонам. Аккуратно вырежем и зачистим их там, чтобы края лопастей сходили на нет. В качестве лонжеронов лопастей используем соломинки  $L=60$ мм, плотно входившие в ступицу. Закрутку лопастям придают таким же способом, как и лопастям из соломы.

У готового винта модели лопасти должны быть равны между собой по площади, форме и массе, иметь одинаковую закрутку. Лопасти в ступице устанавливаются под углом 35°-40°.

Резиномотор сделаем из двух резиновых нитей диаметром ф 1,5 мм или одной сечением 3x1 мм (резина TAN-II – USA), длиной 300 мм.

### **ОБТЯЖКА МОДЕЛИ**

Теперь, когда все составные части модели готовы, приступим к обтяжке крыла, стабилизатора, киля и лопастей.

Прежде, чем обтягивать детали, подготовим лавсановую или полиэтиленовую пленку (т. 3-5 мм) необходимых размеров с припуском 10-15 мм вокруг. Затем верхние части детали покрываем клеем «Момент» или «БФ». Клей должен быть жидким, но не стекать и не нависать каплями. После высыхания клея (10-15 минут) осторожно накладываем лавсановые заготовки, избегая морщин. Обтяжку производят при помощи эл. утюга ( $t^{\circ}=1$  положение регулятора мощности), обрабатывая пленку только в местах соединения с соломой. Во избежание коробления и деформации деталей, общая натяжка лавсановой пленки не производится. После термообработки деталей припуски пленки удаляют ножницами. После обтяжки подогнем «ушки» до размаха = 350 мм.

### **СБОРКА МОДЕЛИ**

Закончив обтяжку, произведем окончательную сборку модели. Установим на фюзеляж хвостовую балку со стабилизатором и килем, вставим лопасти винта в ступицу и наденем резиномотор на крючки. Теперь определим положение ЦТ модели. Передняя кромка крыла должна находиться от него впереди на расстоянии 95-100 мм.

У полностью готовой модели подогнем киль влево под углом 15-20°. Это нужно для полета модели с левым разворотом. С таким положением киля модель должна разворачиваться устойчиво, почти в горизонтальном положении.

### **РЕГУЛИРОВКА И ЗАПУСК КОМНАТНОЙ МОДЕЛИ**

Как правило, регулировка всякой модели начинается с запусков на планирование. Не закручивая резиномотора, возьмем модель за силовую рейку фюзеляжа и легким плавным толчком правой руки запустим ее с небольшим наклоном носа. Если модель резко пикирует, отогнем на лампе хвостовую балку вверх, если взмывает вверх – отогнем вниз.

Отрегулировав модель на планирование, можно начать регулировочные запуски с закрученным резиномотором.

Закручивать резиномотор можно за винт, соблюдая осторожность, чтобы его не повредить. При этом модель держат левой рукой за силовую рейку фюзеляжа у самого П-образного кронштейна или на него. Но удобнее всего и безопаснее для модели закручивать резиномотор специальной машинкой, сделанной из набора шестеренок, с отношением редуктора 1:10 или 1:15. Такую машинку можно собрать из механизма старого будильника. Закручивать резиномотор с заднего конца, надев его на крючок машинки.

Закрутив резиномотор, возьмем модель правой рукой за силовую рейку фюзеляжа под крылом, левой – за ступицу винта. Отпустив левую руку и дав винту раскрутиться, выпустим модель из правой руки.

Если модель резко набирает высоту, а затем теряет скорость и падает на хвост, поймем ее и, изогнув переднюю часть кронштейна, наклоним ось винта вниз. Если модель опять летит вверх, еще больше увеличим угол наклона оси винта. Добившись плавного полета с набором высоты на малых оборотах, можно переходить на полеты с большей закруткой резиномотора.

Если модель плохо набирает высоту, добавим одну ниточку резины. Если и этого будет мало для набора высоты, значит, изгибается силовая рейка от натяжения

резиномотора. Для устранения этого дефекта привяжем к носику рейки фюзеляжа и протянем к заднему крючку через стойки шелковую нить (Рис.3). Она не будет давать рейке изгибаться, и модель станет хорошо набирать высоту.

Комнатная модель самолета при полной закрутке резиномотора должна медленно набирать высоту и летать под потолком в зале, имеющем высоту 8-10 метров, около 4-х минут.

Для получения хороших результатов рекомендуется производить не более двух полетов на одном резиномоторе. Важно также не держать понапрасну резиномотор закрученным, быстрее выпускать модель в полет, так как резина при этом «устает».

Для транспортировки модели необходим ящик. В него кроме модели помещают необходимый починочный материал и инструмент. Без ящика модель вынести на улицу невозможно – она быстро сломается. Конструкция ящика и размеры зависят от габаритов модели или моделей.

Разборная по частям модель закрепляется в ящике или чемодане при помощи ниток, лент из папиросной бумаги, приклеенных к стенкам. Хорошо и надежно закрепив детали, можно смело переезжать с моделью на большие расстояния, не боясь ее повредить.