

И. КОСТЕНКО и Э. МИКИРТУМОВ

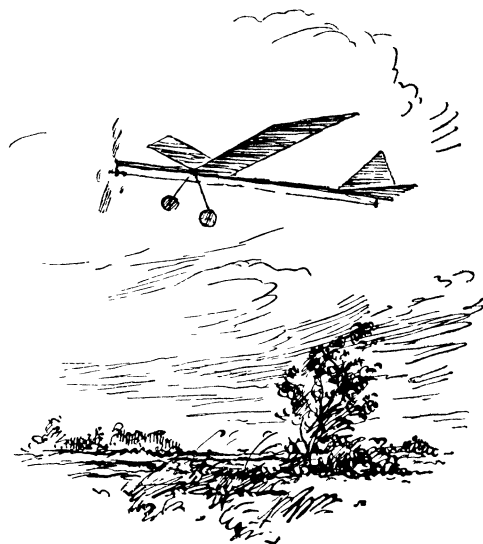


ЛЕТАЮЩИЕ МОДЕЛИ

Детизмиз • 1950

И. Жостенко и Э. Микиртумов

ЛЕТАЮЩИЕ МОДЕЛИ



*Государственное Издательство Детской Литературы
Министерства Просвещения РСФСР
Москва · 1951 · Ленинград*



ОТ АВТОРОВ

В этой книге даны описания постройки летающих моделей. Сначала рассказывается о самых простых моделях, потом — о более сложных. В книге указаны инструменты и материалы, необходимые для постройки моделей, показаны способы вычерчивания частей модели, даны некоторые практические советы.

Наша книга не является руководством для авиамodelьного кружка, а дает описание некоторых моделей, которые могут построить школьники.

Для постройки летающих моделей мы советуем школьникам объединяться в кружки. Авиамodelьные кружки имеются при городских домах пионеров, при станциях юных техников. Можно организовать кружок и при школе. Такой кружок нужно зарегистрировать на станции юных техников или в комитете ДОСАВ (Добровольного общества содействия авиации).

ДОСАВ и станция юных техников могут выделить для кружка руководителя.

Надо помнить, что авиамodelист должен сочетать свою работу над летающими моделями с хорошей учебой. Это лучший залог ваших успехов.

Описанные здесь простейшие модели были специально спроектированы и проверены в авиамodelьном кабинете Дома пионеров Кировского района города Москвы и показали неплохие лётные данные. В этой работе нам помогали ребята-школьники Андрей Каструбалов и Алик Комиссаров, построившие модели под руководством И. В. Кириллова.

В подборе материала для описания рекордных моделей принял участие инженер И. И. Афанасьев. Материалы для описания этих моделей предоставили моделисты — авторы рекордных моделей. Всем этим товарищам авторы выражают свою признательность.



КАК МОДЕЛЬ ПОМОГЛА ПОЛЕТЕТЬ САМОЛЕТУ

Постройкой летающих моделей самолетов — авиамоделизмом — увлекаются многие советские школьники. Однако не многим известно, что модель имеет свою славную историю, что она поднялась в воздух раньше, чем полетел самолет. Между тем дело обстояло именно так. Более того — рождению самолета помогла модель!

Вот как это было.

Почти сто лет назад русский изобретатель Александр Федорович Можайский, тогда еще морской офицер, наблюдая полеты птиц, задумался над созданием летательных аппаратов.

Наблюдательный, терпеливый и настойчивый, он проникал в тайны природы, создавая свою теорию полета и проверяя ее на полете птиц. Он взвешивал птиц, измерял их крылья и вскоре нашел наиболее благоприятные соотношения частей своего будущего летательного аппарата, названного им «воздухолетательным». А еще через некоторое время Можайский пришел к выводу, что можно создать самолет который при наличии силы тяги будет способен летать, как птица. Для проверки своих расчетов на практике А. Ф. Можайский построил огромный воздушный змей и поднялся на нем сам. Источником тяги в этом замечательном полете была быстро мчавшаяся телега, запряженная тройкой лошадей. Телега на длинной веревке буксировала змей.

После ряда опытов с полетами «на змее» Можайский приступил к проектированию своего самолета. Но как проверить, будет ли будущий летательный аппарат устойчив, поднимется ли он, хватит ли тяги? Нельзя было строить большой, дорогостоящий аппарат, не разрешив предварительно всех этих вопросов. И тут на помощь Можайскому пришла модель — уменьшенная копия спроектированного им самолета. Он построил эту модель, снабдив ее сильным пружинным механизмом, кото-

рый вращал воздушные винты. Полеты модели были очень удачными: она не только свободно бегала по земле и взлетала, но и «возила» дополнительный груз — тяжелый офицерский кортик, который клали на нее.

Опыты с моделью подтвердили, что расчеты верны.

Можайский смело приступил к постройке своего первого самолета. И вскоре на военном поле в Красном селе, под Петербургом, поднялся первый в мире самолет, созданный великим русским изобретателем А. Ф. Можайским, и успешно совершил свой полет.

Успеху Можайского в большой мере содействовал миниатюрный летательный аппарат — модель большого самолета.

Так модель помогла полететь самолету.

Многие наши виднейшие авиаконструкторы начинали с постройки моделей самолетов. На постройке летающих моделей они изучали основы авиации. От моделей они переходили к постройке больших летательных аппаратов без мотора, то-есть планеров, а затем — к постройке самолетов. Такой путь проделал конструктор прославленных самолетов «ЯК» — Герой Социалистического Труда А. С. Яковлев.

Путь от модели к планеру и от планера к самолету прошли не только наши лучшие авиаконструкторы, но и летчики — трижды Герой Советского Союза А. Покрышкин, дважды Герои Советского Союза С. Луганский и А. Молодчий.

Один из первых русских самолетостроителей — А. А. Пороховщиков, учебные самолеты которого строились в 1914—1916 годах и по своим лётным качествам превосходили лучшие заграничные самолеты того времени, еще будучи гимназистом, увлекался постройкой летающих моделей.

Знаменитый авиаконструктор — Герой Социалистического Труда А. С. Яковлев, обращаясь к авиамоделистам Советского Союза и вспоминая свои школьные увлечения авиамоделизмом, говорит:

«Все мы, начавшие свой авиационный путь с постройки летающих моделей, тепло вспоминаем увлечение этим простейшим воздушным спортом. Надо прямо сказать — увлечение это много дало нам...

Учась строить модели, мы одновременно постигали основы аэродинамики, овладевали навыками конструирования, познавали сложный тогда для нас язык технического черчения».

Основные части самолета

Самолет — это сложная машина, состоящая из большого количества отдельных, хорошо слаженных деталей.

Детали эти группируются в пять основных частей самолета: фюзеляж, крыло, хвостовое оперение, авиационный мотор и шасси (рис. 1).

1. Фюзеляж — корпус самолета, в котором размещаются в спе-

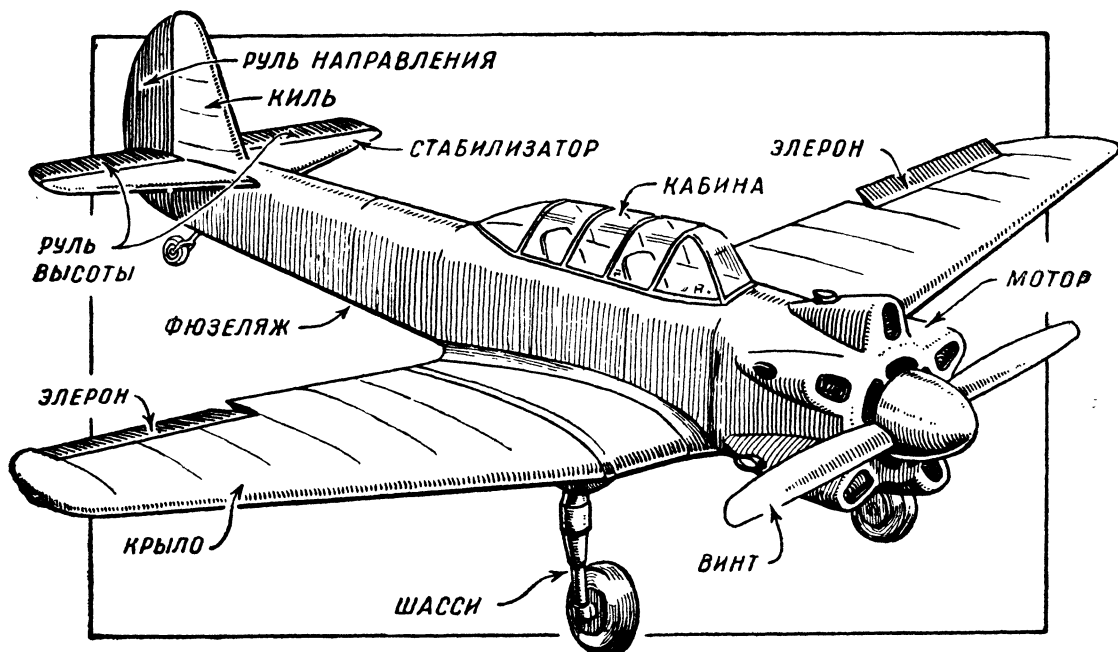


Рис. 1.
Основные части самолета.

циальной кабине люди, различные приборы и грузы. К фюзеляжу крепятся остальные части самолета: крыло, хвостовое оперение, мотор и шасси.

Обычно фюзеляж имеет плавную, каплевидную форму.

2. Крыло является самой необходимой частью самолета, создающей при движении его в воздухе подъемную силу, поддерживающую самолет.

Для того чтобы представить себе, как создается у крыла подъемная сила, сделаем простейший опыт. Возьмем лист тонкого картона, и начнем быстро продвигать его под углом в 5—10 градусов к направлению его движения. На лист картона при этом будет действовать сила воздушного сопротивления, она будет стремиться его отклонить одновременно назад и вверх (рис. 2).

Действие силы воздушного сопротивления можно заменить действием двух сил: одна из них направлена вверх — это подъемная сила, а вторая — назад, против направления движения, — это сила лобового сопротивления.

Крыло самолета и летающей модели работает точно так же, как и

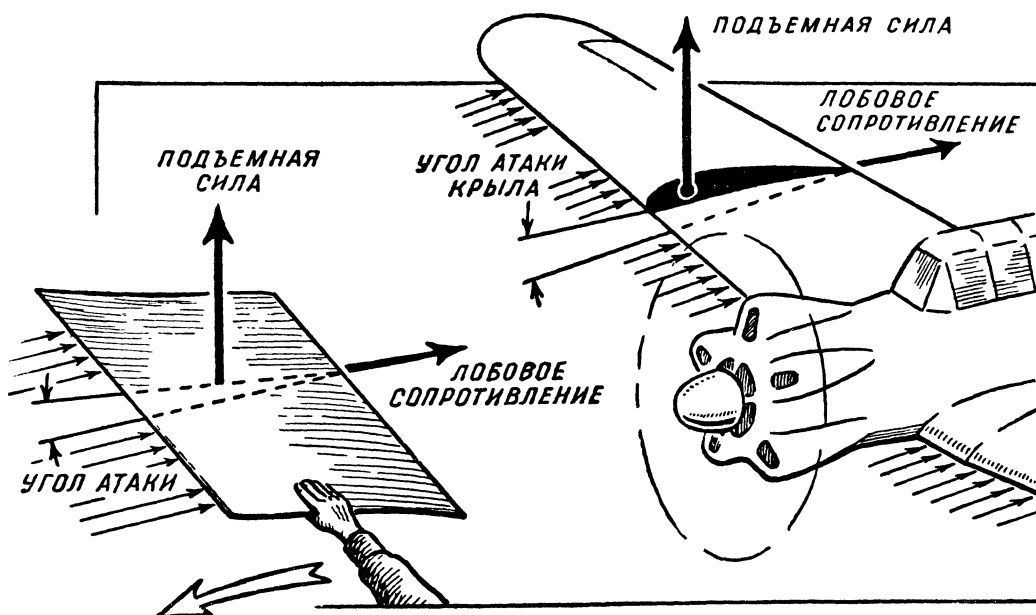


Рис. 2.

Образование подъемной силы: слева — образование подъемной силы при движении в воздухе листа картона; справа — образование подъемной силы при полете самолета.

наклонная пластинка, движущаяся в воздухе; только крыло самолета значительно больше по размерам.

Угол наклона крыла к направлению его движения называется углом атаки крыла.

Подъемная сила, действующая на крыло, как показывает само название, стремится поднять самолет или модель вверх. Подъемная сила — это полезная сила, так как она делает возможным полет самолета или модели; поэтому подъемную силу выгодно увеличивать.

Силу лобового сопротивления, действующую на крыло, надо преодолевать при полете самолета или модели посредством тяги воздушного винта или реактивного двигателя. Чем меньше будет сила лобового сопротивления модели, тем меньшая потребуется и мощность двигателя. Значит, силу лобового сопротивления крыла выгодно уменьшать.

Чтобы представить себе, какую форму надо придать нашему крылу для уменьшения силы лобового сопротивления, рассмотрим повнимательнее к форме, которую приобретает капля воды при своем падении. В начале падения капля воды имеет форму шара. При обтекании шарообразной капли частицы воздуха образуют позади нее вихри, создающие разрежение, отчего сила лобового сопротивления увеличивается. Затем

капля при падении вытягивается в направлении своего движения и приобретает форму с наибольшим утолщением в первой трети своей длины—см. рисунок 3 (6). При обтекании такой капли частицы воздуха уже не образуют вихрей, и капля при своем движении в воздухе будет встречать наименьшую силу лобового сопротивления.

Каплевидную форму следует придавать крылу самолета и модели, а также всем их частям, которые обтекаются воздухом во время полета. Крыло каплевидной формы, изображенное на рисунке 3 (2), будет создавать не только меньшую силу лобового сопротивления, но и большую подъемную силу, чем крыло в виде плоской пластинки—см. рисунок 3 (1).

Подъемная сила увеличивается у крыла с профилем, изображенным на рисунке 3 (2), за счет того, что струйки воздуха, движущиеся по верхней поверхности этого крыла, будут пробегать свой путь быстрее, чем струйки воздуха, движущиеся по нижней поверхности крыла: ведь верхний путь длиннее нижнего, а время, за которое и верхние и нижние струйки должны пройти свои пути, одно и то же.

Из физики известно, что

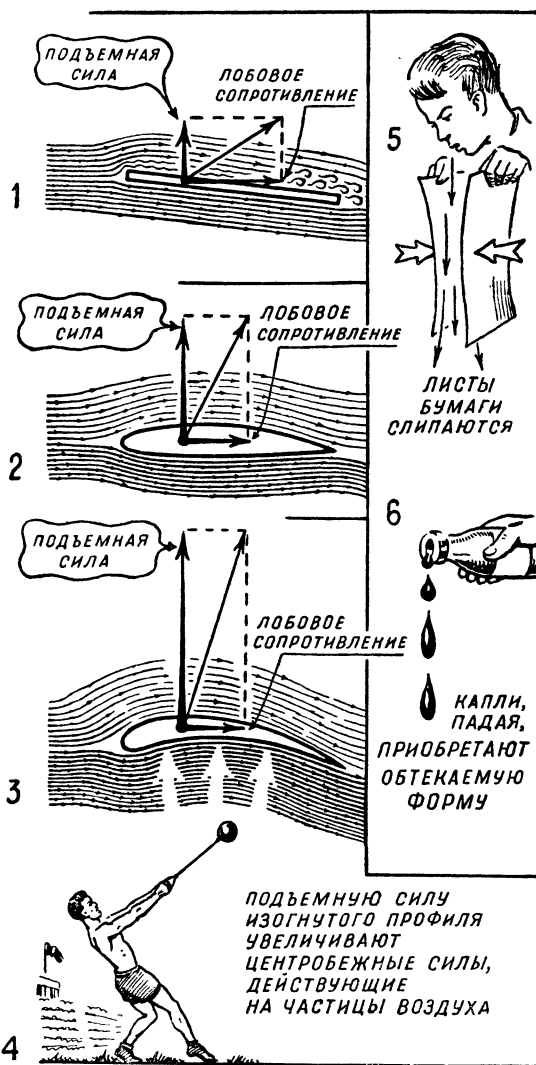


Рис. 3.

Подъемная сила и лобовое сопротивление крыла: 1—крыло в виде плоской пластинки; 2—крыло, имеющее профиль каплевидной формы; 3—крыло, имеющее изогнутый профиль каплевидной формы; 4—действие центробежной силы; 5—листы бумаги слипаются; 6—форма капли при падении.

чем быстрее движется воздух, тем большее разрежение он будет испытывать. Это очень просто проверить: возьмите два листа бумаги, расположите их на расстоянии 2—3 см друг от друга и, подув, направьте струю воздуха между ними. Вы увидите, что листы слипаются — см. рисунок 3 (5). Это происходит потому, что давление воздуха меньше между листами, где воздух движется, чем с их внешних сторон, где воздух неподвижен.

Следовательно, над крылом, где скорость движения воздуха больше, давление воздуха будет меньше, чем снизу, где воздух движется медленнее. Так образуются разность давлений воздуха и подъемная сила крыла.

Если же профиль крыла изогнуть, как на рисунке 3 (3), это еще сильнее увеличит его подъемную силу. При этом струйки воздуха, обтекающие крыло сверху, будут стремиться оторваться от крыла, как это происходит с камнем, который привязали к веревке и быстро вращают, — см. рисунок 3 (4). Поэтому же частицы воздуха, движущиеся под крылом, имеющим изогнутый профиль, будут оказывать на него давление снизу. Частицы воздуха, обтекающие крыло сверху, стремясь оторваться от него, будут создавать дополнительное разрежение над крылом.

Как подъемная сила, так и лобовое сопротивление крыла зависят от величины угла атаки: чем он больше, тем больше сила лобового сопротивления и больше подъемная сила. Однако с увеличением угла атаки подъемная сила растет лишь до 14—20 градусов (в зависимости от формы профиля), после чего она падает, в то время как лобовое сопротивление еще возрастает.

Нам выгодно использовать в полете такие углы атаки, в которых от-

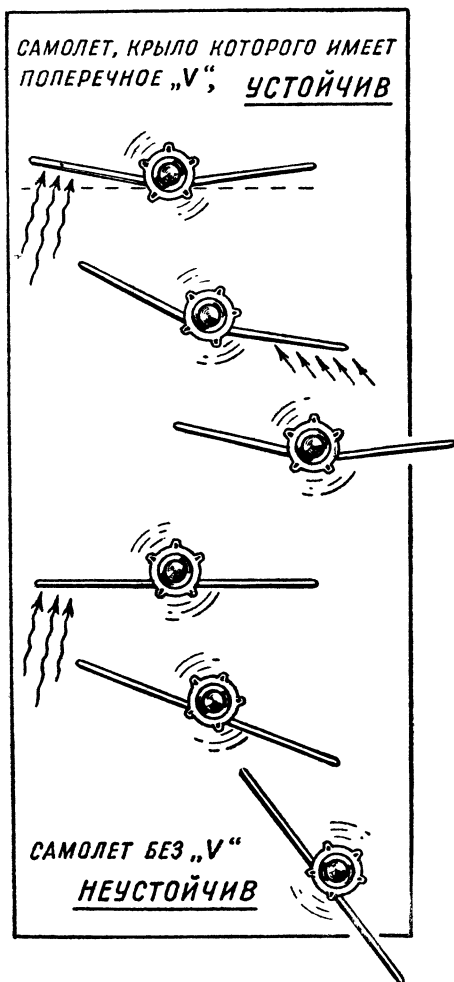


Рис. 4.
Действие поперечного «V» крыла.

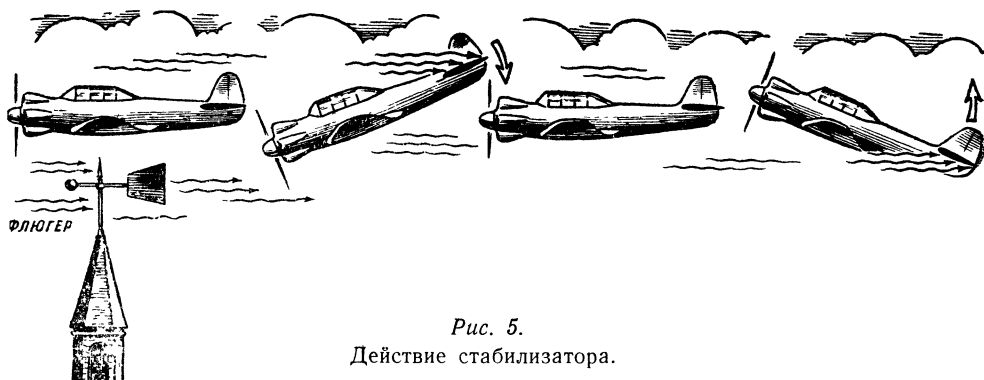


Рис. 5.
Действие стабилизатора.

ношение между подъемной силой и сопротивлением получается наибольшим. Это отношение называется аэродинамическим качеством крыла. Угол атаки, соответствующий наибольшему аэродинамическому качеству, обычно бывает равен 5—7 градусам.

В 1906 году Н. Е. Жуковский, названный В. И. Лениным «отцом русской авиации», впервые дал научное обоснование возникновению подъемной силы крыла и вывел формулы для подсчета величины этой силы.

Чтобы модель самолета или самолет были устойчивы в полете, в поперечном направлении концы крыла несколько приподнимают относительно середины, то-есть придают крылу поперечное «V» (рис. 4).

3. Хвостовое оперение самолета предназначено для обеспечения устойчивости и управляемости. Оно состоит из стабилизатора, к которому крепится руль высоты, и киля (см. рис. 1). К килю крепится руль направления. Рули крепятся таким образом, чтобы они могли отклоняться: руль высоты — вверх и вниз, а руль направления — вправо и влево. Хвостовое оперение придает самолету необходимую устойчивость. Если самолет отклонится вбок или повернется носом вверх или вниз, то встречный поток воздуха, набегающий на стабилизатор и на киль, вернет самолет в прежнее положение (рис. 5 и 6).

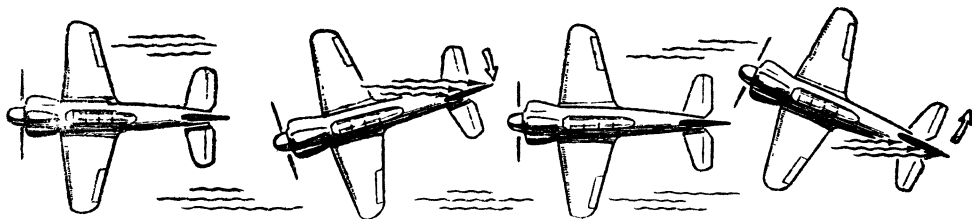


Рис. 6.
Действие киля.

Летчик управляет самолетом, отклоняя руль высоты, руль направления и элероны. Элероны — это небольшие крылышки, расположенные по концам крыла и отклоняемые одновременно в разные стороны, вверх и вниз (см. рис. 1). Руль высоты, руль направления и элероны соединены системой тяг и тросов с ручкой управления и с педалями управления, расположенными в кабине летчика (рис. 7). Руль высоты отклоняется кверху при отклонении ручки «на себя». При этом встречный воздух, набегая на отклоненный руль высоты, будет создавать силу, стремящуюся наклонить хвост самолета книзу (рис. 8), то-есть увеличить наклон самолета. При отклонении ручки «от себя» воздух, набегая на руль высоты, будет создавать силу, стремящуюся уменьшить наклон самолета. Таким образом летчик меняет угол атаки крыла в полете.

При отклонении ручки управления вбок одновременно отклоняются элероны на правом и левом крыльях, но в разные стороны. Если ручка управления отклонится вправо, то на левом крыле элерон опустится, а на правом — поднимется. Встречный воздух, набегая на отклоненные элероны, вызовет изменение подъемной силы у левого и правого крыльев. При этом на правом крыле подъемная сила уменьшится, а на левом — увеличится. Эта разница подъемных сил заставит самолет наклоняться в ту же сторону, в которую была отклонена ручка, то-есть вправо (см. рис. 8).

Руль направления отклоняется летчиком посредством ножных педалей. Если летчик нажмет ногой левую педаль, руль направления откло-

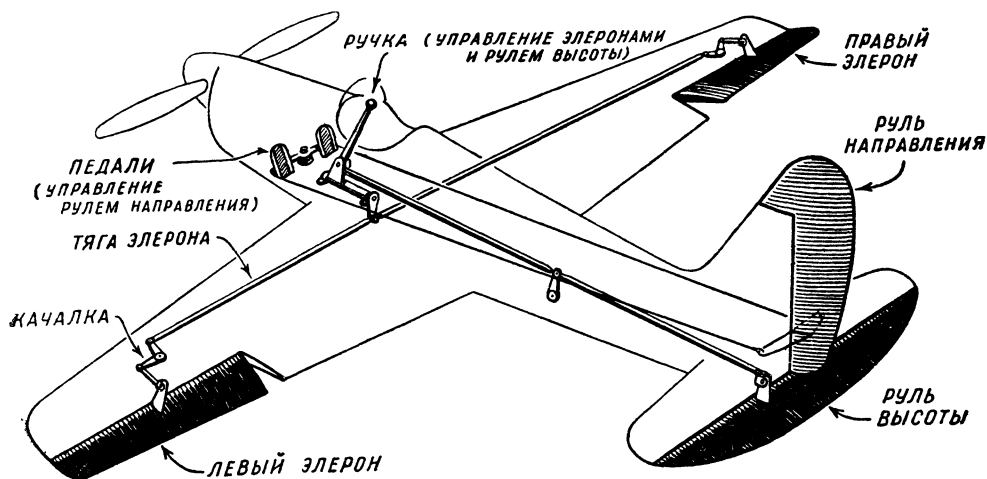


Рис. 7.

Система управления рулем высоты, рулем направления и элеронами.

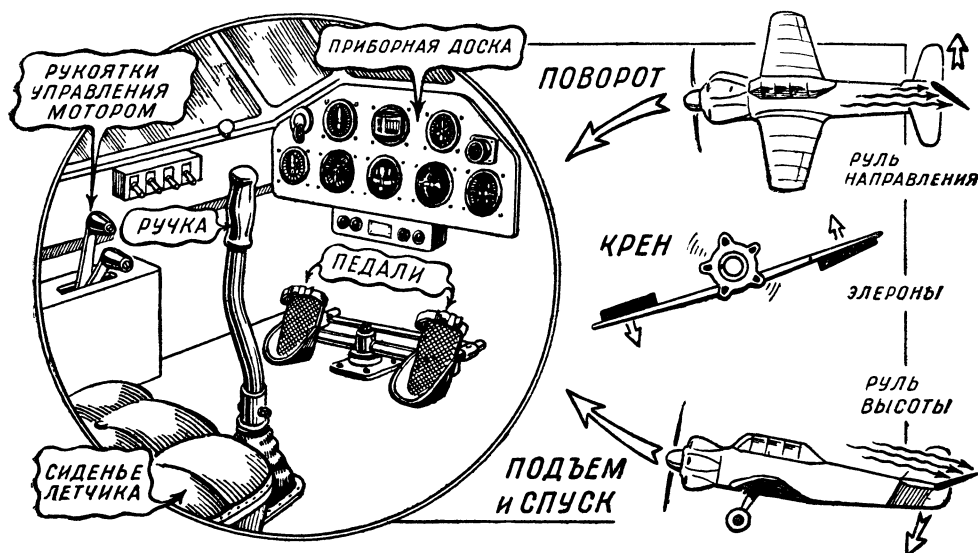


Рис. 8.

Схема управления самолетом: справа — действие руля высоты, руля направления и элеронов; слева — внутренность кабины летчика.

няется влево. При отклонении руля направления давление набегающего встречного потока воздуха вызовет силу, стремящуюся повернуть самолет влево (см. рис. 8).

Таким образом, мы видим, что управление самолетом устроено так, что самолет «ходит» за ручкой и педалями: куда двинет летчик ручкой или повернет педаль — в ту же сторону отклонится и самолет.

4. Авиационный мотор — это «сердце» самолета. Для возникновения подъемной силы крыла необходимо, чтобы самолет двигался относительно воздуха с определенной скоростью. Этого можно достигнуть, например, если самолет будет плавно снижаться под некоторым углом книзу, или, как говорят, «планировать» (рис. 9). При этом он уподобляется саночкам, которые скользят под горку. Ну, а если самолету необходимо двигаться вперед, не только не снижаясь, но даже набирая высоту? В этом случае потребуются тяга, так же как она необходима саночкам, для того чтобы они двигались по дороге горизонтально или поднимались в гору (рис. 9). Тяга у самолета создается воздушным винтом, который приводится во вращение авиационным мотором (двигателем внутреннего сгорания). У скоростных самолетов тяга создается реактивным двигателем. От безотказного действия мотора зависит способность самолета лететь горизонтально или совершать подъем.



Само название «двигатель внутреннего сгорания» указывает, что внутри его цилиндров происходит процесс сгорания (рис. 10), который заключается в том, что здесь воспламеняются пары бензина, смешанные с воздухом. Возникающее при этом сильное давление на дно поршня, расположенного в каждом цилиндре, толкает поршень вдоль цилиндра. Это движение поршня передается посредством шатуна на коленчатый вал двигателя и вызывает вращение вала (см. рис. 10). На коленчатом валу двигателя укреплен воздушный винт. Каждая вспышка горючей смеси в цилиндре вызывает движение поршня и поворот воздушного винта.

Во время работы мотора в цилиндре происходят четыре явления, или, как говорят, четыре такта, чередующихся последовательно один за другим.

При первом такте, который называется всасыванием, поршень идет вниз: давление над ним понижается, и в цилиндр засасывается воздух, который, проходя через специальное устройство — карбюратор, захватывает с собой бензин в виде мелкой пыли и паров его и попадает в верхнюю часть цилиндра, в пространство над поршнем — так называемую камеру сгорания.

При втором такте происходит сжатие смеси: поршень, двигаясь вверх, сжимает горючую смесь в несколько (от четырех до шести и

Рис. 9.

Силы, действующие на самолет в полете: сверху — при планировании; в середине — в горизонтальном полете; внизу — на подъеме.

более) раз. Как только поршень дойдет до верхнего своего положения, происходит вспышка электрической искры, проскакивающей между электродами специальной «свечи», расположенной в цилиндре. Искра эта образуется от тока высокого напряжения, вырабатываемого магнето (подобие динамомашины), и поджигает смесь.

При сгорании топлива воздух и продукты сгорания, нагреваясь до высоких температур, стремятся расшириться. Давление газов на поршень заставляет поршень идти вниз: происходит рабочий ход. А на четвертом, последнем такте поршень снова идет вверх и выталкивает продукты сгорания наружу: происходит выхлоп (рис. 11).

В верхней части цилиндра имеются два клапана. Один из них открывается, когда необходимо пропустить горючую смесь из карбюратора в цилиндр; второй — когда отработанные газы надо выпустить наружу. Чтобы эти клапаны открывались в нужный момент, имеется специальное устройство, регулирующее открытие клапанов и согласовывающее его с моментом вспышки искры (см. рис. 10).

Из всех четырех ходов только один рабочий ход вызывает вращение коленчатого вала. У авиационного двигателя обычно бывает несколько цилиндров. Рабочие ходы в этих цилиндрах чередуются так, что вал по-

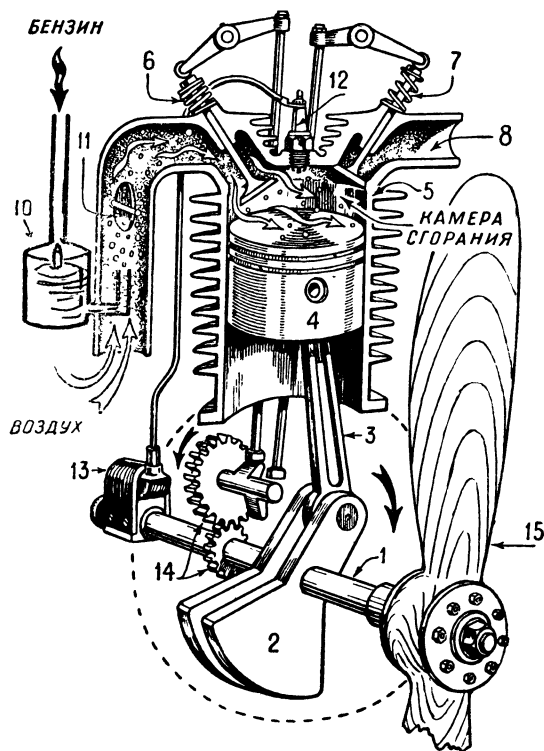


Рис. 10.

Устройство авиационного двигателя внутреннего сгорания: 1 — коленчатый вал двигателя; 2 — противовес коленчатого вала, обеспечивающий плавность хода двигателя; 3 — шатун; 4 — поршень; 5 — цилиндр; 6 — сжатая клапанная пружина (клапан открыт); 7 — клапанная пружина несжатая (клапан закрыт); 8 — выхлопная труба для выпуска отработанных газов; 9 — труба для впуска воздуха; 10 — карбюратор; 11 — дроссельная заслонка; 12 — электрическая свеча; 13 — магнето; 14 — шестеренчатая передача распределительного механизма клапанов; 15 — воздушный винт.

лучает непрерывное вращение от шатунов, связанных с поршнями этих цилиндров. Число оборотов коленчатого вала у больших авиационных двигателей достигает 2—2,5 тысяч в минуту.

Регулируя количество смеси, поступающей в цилиндры, летчик может изменять в полете мощность двигателя с помощью дроссельной заслонки (см. рис. 10). Она не пропускает горючую смесь, перекрывая трубопровод или канал, по которому смесь идет в цилиндр из карбюратора. Летчик управляет положением дроссельной заслонки из своей кабины при помощи рукоятки управления, расположенной с левой стороны в кабине (см. рис. 8, слева), и тяг, соединяющих этот рычаг с дроссельной заслонкой.

Управляя мощностью двигателя, летчик управляет и тягой винта. Так например, чтобы самолет совершал подъем по наклонной линии вверх, нужна тяга бóльшая, чем в горизонтальном полете (см. рис. 9). Желая совершить подъем, летчик открывает дроссельную заслонку сильнее, увеличивая тем самым подачу горючей смеси. Чтобы выключить двигатель, летчик перекрывает доступ горючего, и мотор останавливается.

На коленчатом валу двигателя находится воздушный винт (рис. 12). При быстром вращении он ввинчивается в воздух, как шуруп ввинчивается в дерево, и тянет за собой самолет. Сила, с которой винт тянет самолет, называется силой тяги винта.

Впервые воздушный винт был применен М. В. Ломоносовым, который в 1754 году построил небольшую «воздухобежную машину» с двумя воздушными винтами, предназначенную для подъема метеорологических приборов на высоту.

Воздушный винт имеет существенный недостаток: он может создавать тягу лишь на сравнительно небольших скоростях. Когда же самолет пролетает 800—900 км в час, то скорость, с которой набегают концы лопа-

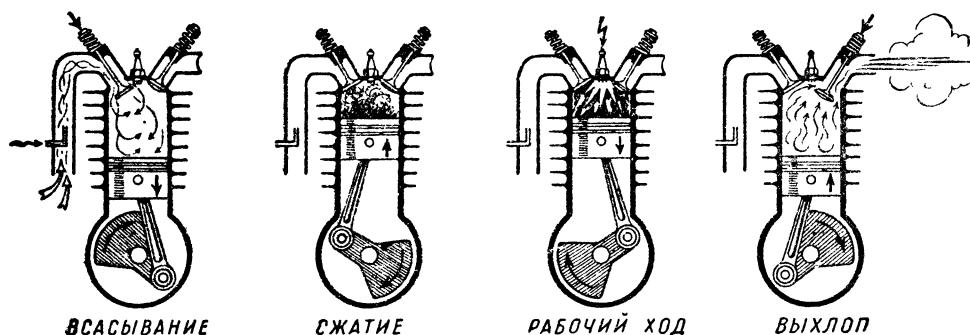


Рис. 11.

Схема работы четырехтактного двигателя внутреннего сгорания.

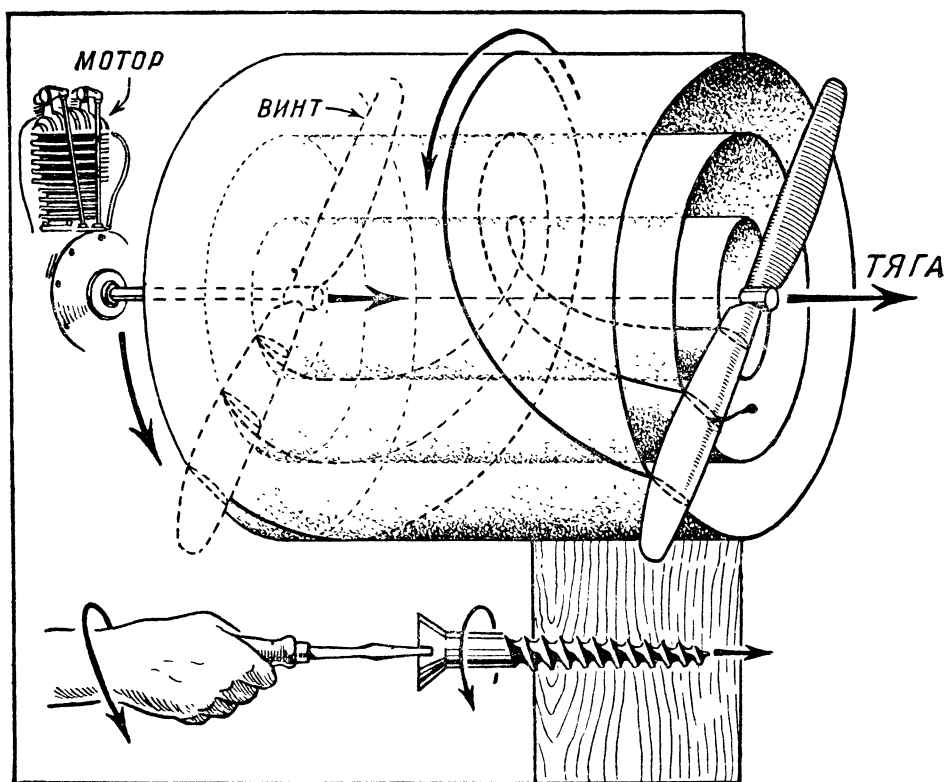


Рис. 12.
Работа воздушного винта.

сти на воздух, приближается к скорости звука; сопротивление вращению винта сильно растет, а тяга падает.

Поэтому на скоростных самолетах приходится применять другие источники силы тяги — реактивные двигатели.

Реактивный двигатель работает примерно так же, как обычная пороховая ракета, у которой газы, образующиеся во время горения пороха, с большой скоростью вырываются наружу. Сила отдачи, появляющаяся при этом, и есть та сила тяги ракеты, которая толкает ее вперед.

В авиации наибольшее распространение получил турбореактивный двигатель (рис. 13). Он представляет собой большую стальную оболочку — трубу, внутри которой имеются компрессор и газовая турбина.

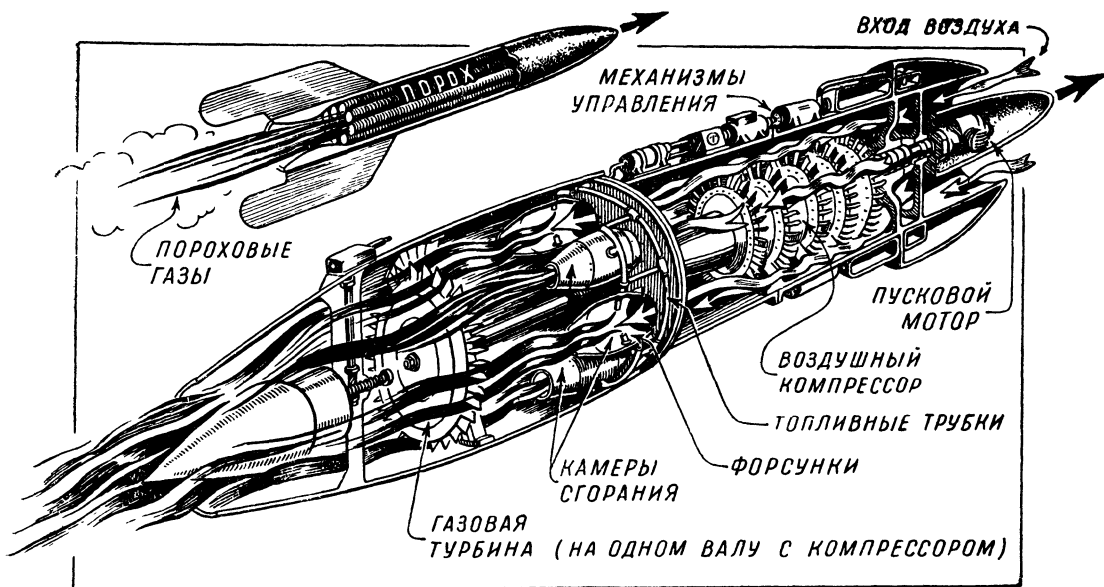


Рис. 13.
Турбореактивный двигатель в разрезе.

Воздух, проходя сквозь трубу, сжимается с помощью компрессора (мощного вентилятора) и попадает в камеры сгорания, где происходит непрерывное сгорание смеси паров керосина с воздухом. Керосин впрыскивается в камеру через форсунки. Газы, находясь в камере сгорания под давлением и сильно нагреваясь, стремятся расшириться. Они выходят назад со скоростью, заметно большей, чем та, с которой они входили, и толкают двигатель в другую сторону. При выхлопе газы проходят через лопатки газовой турбины и приводят ее в быстрое вращение (десять и более тысяч оборотов в минуту).

На одном валу с газовой турбиной расположен компрессор. Вращаясь, турбина вращает и компрессор, который благодаря этому нагнетает воздух в камеры сгорания.

Чтобы привести в действие турбореактивный двигатель, его приходится предварительно раскручивать, для чего он снабжается специальным пусковым мотором. Когда число оборотов достигает семи-восьми тысяч в минуту, происходит поджигание смеси электрической искрой с помощью уже знакомых нам электросвечей, и двигатель начинает работать.

Для облегчения запуска работу начинают на бензине, а затем пере-

ходят на керосин — основное топливо для реактивных двигателей. Пламя, образующееся в камерах сгорания после первых вспышек, поддерживает в дальнейшем горение, не требуя искры.

Этот процесс идет непрерывно: все новые порции воздуха поступают в двигатель, нагреваются в нем и выбрасываются назад, создавая реактивную силу тяги. Изменяя число оборотов двигателя путем увеличения или уменьшения подачи горючего, изменяют и силу тяги, увеличивая или уменьшая ее.

Реактивные двигатели применяются на самолетах, летающих со скоростью 700—800 км/час и более.

Теория полета с помощью реактивных снарядов была разработана еще в 1903 году К. Э. Циолковским. Гениально предвидя появление реактивных самолетов, он в одной из своих работ писал: «За эрой аэропланов винтовых должна следовать эра аэропланов реактивных».

5. Шасси самолета служит для взлета и посадки. Для взлета с земли самолет имеет колесное шасси. Для взлета с воды у так называемых гидросамолетов вместо колес устанавливаются поплавки (рис. 14).

Самолетные колеса, так же как и автомобильные, снабжены резиновыми пневматиками. Стойки шасси, на которых находятся колеса (см. рис. 14), снабжаются специальными масляными или резиновыми амортизаторами, которые смягчают удар самолета о землю при посадке. У современных скоростных самолетов шасси обычно делается убирающимся — для уменьшения воздушно-

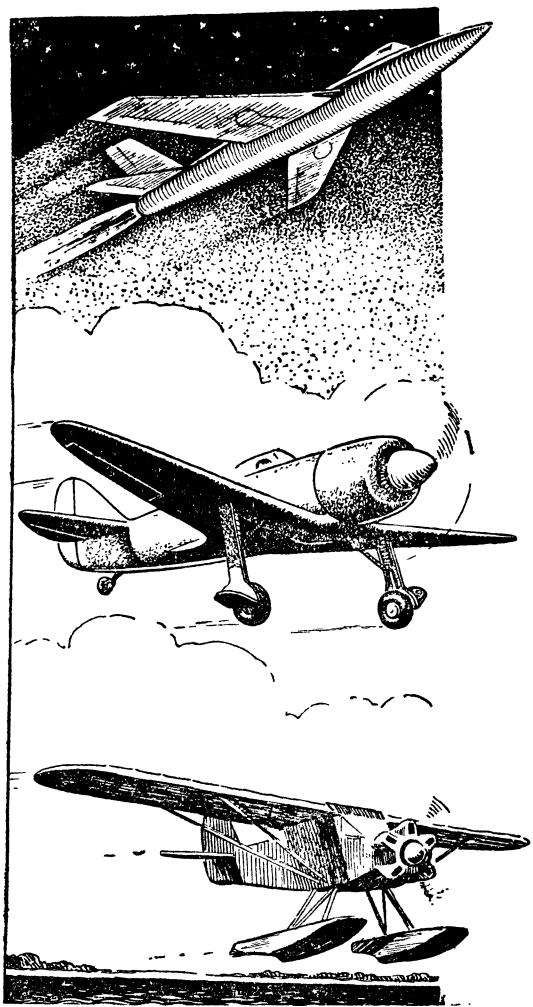


Рис. 14.

Типы шасси у современных самолетов: сверху — скоростной реактивный самолет с убирающимся шасси (шасси убрано); в середине — самолет с поршневым двигателем внутреннего сгорания и убирающимся шасси (шасси выпущено); внизу — гидросамолет на поплавковом шасси.

го сопротивления. У наших летающих моделей есть в миниатюре все основные части самолета: крыло, фюзеляж, двигатели внутреннего сгорания или реактивные двигатели, воздушные винты и убирающееся шасси. Все эти детали работают по тем же принципам, что и детали настоящих самолетов, но они значительно проще по своему устройству и поэтому могут быть построены юными авиамоделистами.

Как летают модели самолетов

Каждый год под Москвой, на станции Силикатная, происходят все-союзные состязания авиамоделистов. Состязания эти организует Добровольное общество содействия авиации СССР (ДОСАВ СССР), которое совместно с Министерством просвещения руководит развитием авиамо-

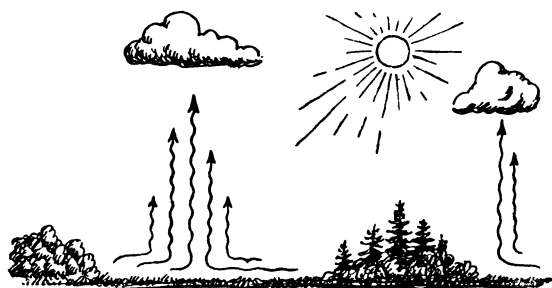


Рис. 15.

Образование восходящих потоков воздуха:
в в е р х у — термические восходящие потоки;
в н и з у — механические восходящие потоки.

делизма у нас в стране. Многие из моделей, особенно бензомоторные, улетают за десятки километров от места запуска и на сотни метров поднимаются в высоту. Чтобы не потерять модели из виду, за ними отправляют настоящие самолеты.

Существует большое количество разнообразных типов летающих моделей. Все они могут хорошо летать, и постройка их представляет большой интерес для ребят. Однако начинать постройку летающих моделей следует с самых простых бумажных (планирующих) моделей, а затем переходить к схематической и фюзеляжной резиномоторным моделям. Когда авиамоделист освоит наиболее простые модели, он может перейти к постройке резиномоторных моделей и моделей планеров рекордного типа, а затем к постройке бензомоторных моделей и моделей-копий самолетов.

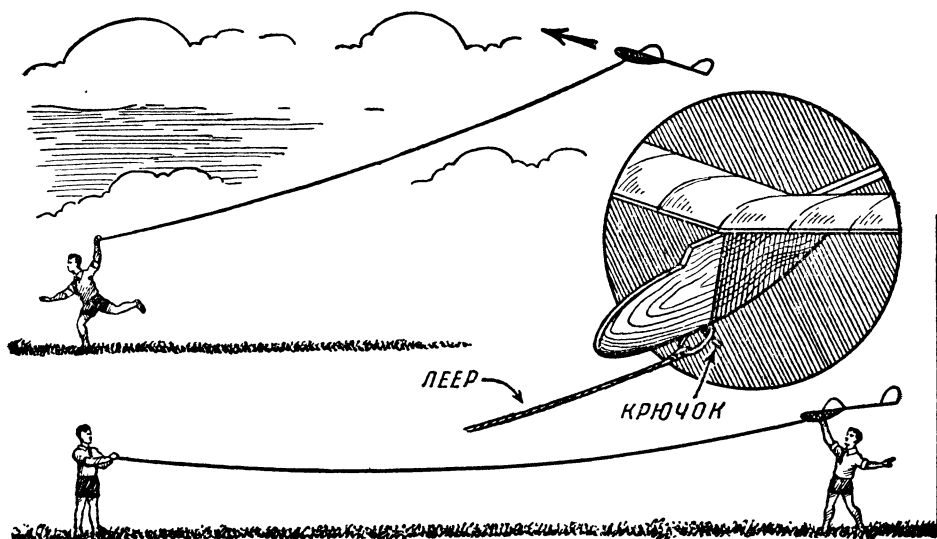


Рис. 16.

Запуск модели планера на леере.

Летающие модели планеров не имеют мотора и могут двигаться в воздухе, не снижаясь, только в том случае, если попадут в восходящий поток воздуха — подобно парящей птице. Многие из вас, наверно, видели, как в гористых местах орлы или другие птицы долгое время летают без взмахов крыльев. Такой полет называется парением.

Окружающий нас воздух редко бывает неподвижным. Нагреваясь от теплой земли, он становится более легким и устремляется вверх (рис. 15). Такое движение нагретого воздуха называется термическим восходящим потоком. Если же воздух, двигающийся вдоль земной поверхности, встречает на своем пути гору или холм, он обтекает встречную возвышенность и при этом устремляется наклонно вверх. Такое движение воздуха называется механическим восходящим потоком.

Птица для парения старается попасть в восходящие потоки, которые поддерживают ее и не дают опускаться. Совершенно таким же образом может парить и летающая модель планера.

Модели планера запускают прямо с руки или с помощью леера. Леер — это прочная нить, длиной 75—100 м. На одном конце у нее имеется кольцо, которое надевается на крючок, укрепленный на модели планера. Один моделист берет свободный конец леера, в то время как его помощник держит наготове модель (рис. 16). Затем моделист с

леером бежит строго против ветра, а его помощник отпускает модель, которая, как воздушный змей, устремляется вверх. Когда модель поднялась на 50—60 м, кольцо леера сбрасывается с крючка, и она начинает свободный полет.

Если модель планера попадает в восходящий поток, она может долгое время парить, то-есть летать без снижения.

На XVIII всесоюзных состязаниях летающих моделей 1949 года были представлены сто двадцать три модели планеров, построенные в основном школьниками пионерского возраста.

Модели узбекского авиамоделиста Владимира Шевченко и еще четырех школьников летали каждая свыше часа. Одна из таких рекордных моделей планера описана в конце этой книги.

Резиномоторные модели. Модели самолетов с резиновыми моторами имеют воздушный винт, вращающийся от жгута резины, предварительно закрученного на триста-пятьсот оборотов. Раскручивающийся жгут резины вращает винт в течение 40—50 секунд. В это время модель взлетает с земли и набирает высоту.

Когда резиновый мотор закончил свою работу, модель планирует, а если попадает в восходящий поток, то может еще долгое время держаться в воздухе.

Резиномоторные модели делятся на фюзеляжные, напоминающие своим внешним видом настоящий самолет, и схематические. Схематические модели вместо фюзеляжа имеют лишь основную рейку; по существу, это первые учебные модели.

Хорошо построенная резиномоторная модель летает 1—1,5 минуты, если нет никаких восходящих потоков. При наличии термических восходящих потоков она может держаться в воздухе десятки минут. Так например, на всесоюзных авиамодельных состязаниях на станции Силикатная, под Москвой, в августе 1949 года гидромодель новосибирского авиамоделиста Юрия Захарова пролетела 22 км 495 м. На этих же состязаниях сухопутная модель московского авиамоделиста Василия Насонова пролетела 1 час 16 минут. Обе эти модели своими лётными достижениями превысили международные рекорды полета (см. описание этих моделей в конце книги).

Научившись строить и запускать в полет модели планеров и резиномоторные модели, авиамоделисты обычно переходят к постройке бензомоторных моделей.

Типы бензомоторных моделей. Модели с бензиновым моторчиком делают взлетающими с земли и с воды. Модели гидросамолетов, взлетающие с воды, имеют специальные поплавки. Взлет модели гидросамолета происходит точно так же, как и большого гидросамолета.

Наши советские авиамоделисты держат все рекорды по бензомоторным моделям гидросамолетов. Рекорд дальности полета принадлежит

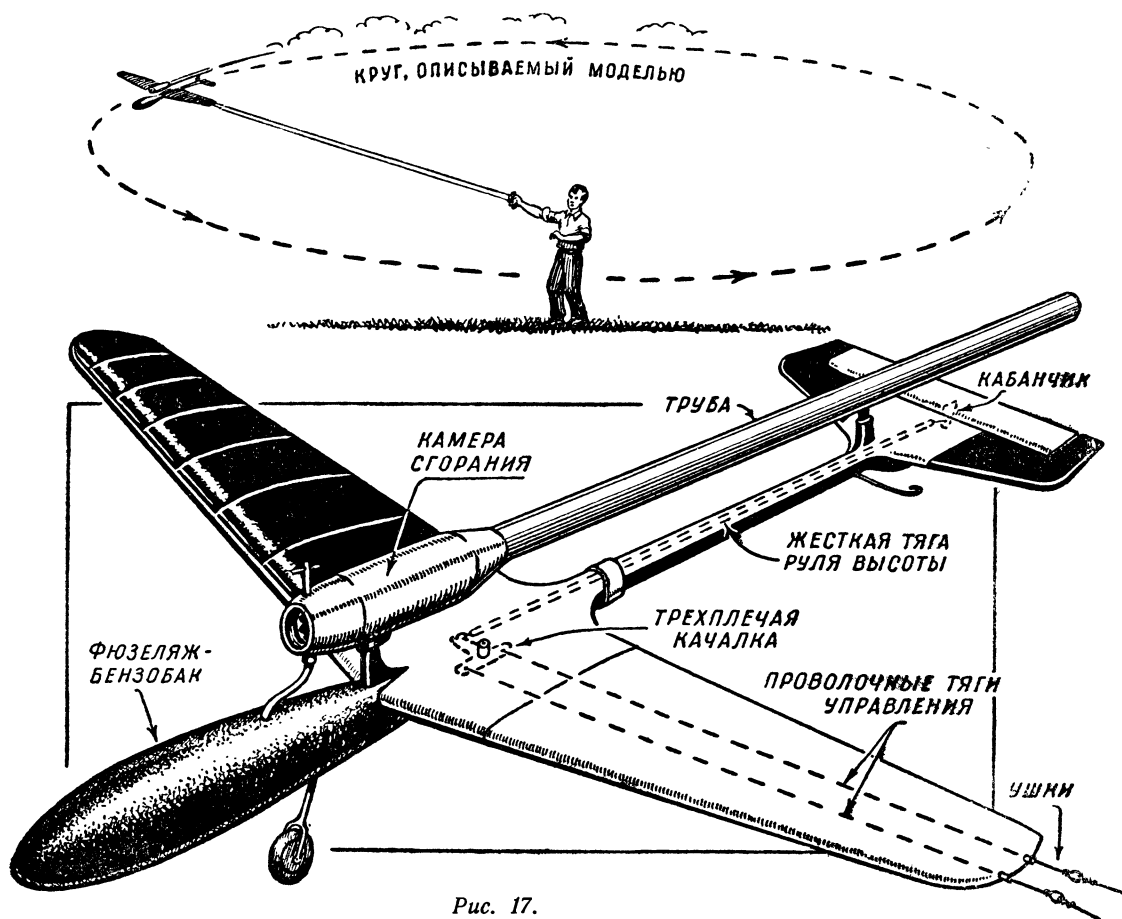


Рис. 17.

Модель с реактивным двигателем, летающая по кругу.

авиамоделисту П. Смирнову (Московская область), модель которого пролетела 87 км 106 м. Модель М. Васильченко (Москва) показала продолжительность полета 2 часа 50 минут. Наибольшая высота полета показана гидромоделью азербайджанского авиамоделиста И. Кавсадзе и равна 4100 м.

По сухопутным моделям с бензомоторами нашим советским авиамоделистам также принадлежит большинство рекордов. Модель московского авиамоделиста С. Малика показала дальность полета 210 км; модель Г. Любушкина установила рекорд высоты полета 4152 м.

Р е а к т и в н ы е м о д е л и . В постройке реактивных двигателей для моделей самолетов наибольшего успеха добились ленинградские авиа-моделисты — Анисимов, Скобельцын и Давыдов. На международных состязаниях летающих моделей стран народной демократии в Венгрии в 1949 году ленинградский авиамоделист Анисимов показал на реактивной модели рекордную скорость — 110 км/час. Впоследствии московский авиамоделист Васильченко превысил этот рекорд, увеличив скорость до 154,5 км/час.

Реактивные модели самолетов запускают по кругу — на двух тонких стальных проволоках (рис. 17). Такой запуск летающей модели позволяет управлять ею во время полета. Делается это так: к модели прикрепляются две проволоки, противоположные концы которых держит в руке авиамоделист; одна из этих проволок связана с рулем высоты так, что, натягивая ее, можно отклонять руль высоты и заставлять модель набирать высоту или снижаться и даже выполнять сложные движения в воздухе.

М о д е л и - к о п и и с а м о л е т о в . На XVIII всесоюзные соревнования летающих моделей 1949 года авиамоделистами было представлено много моделей-копий. Среди них следует отметить две модели-копии первого в мире самолета, построенного и испытанного русским изобретателем А. Ф. Можайским. Одна из моделей-копий самолета Можайского построена москвичами Маликом и Степченко, вторая — харьковчанином Мартинкусом. Кроме того, Александром Кузнецовым из Ленинграда были представлены модель-копия самолета «ПО-2» и модель-копия самолета летающей лодки «Ш-2». Московский авиамоделист Ходкевич представил оригинальную модель-копию первого советского металлического самолета «АНТ-2». Бакинский авиамоделист Кирющенко продемонстрировал модель-копию легкого самолета «Г-10».

Все эти модели очень хорошо летали, а некоторые из них даже держались в воздухе часами. Так, например, модель «АНТ-2» однажды летала в течение 2 часов 6 минут, а модель самолета «Г-10» — 1 час 57 минут.

Но все участники всесоюзных состязаний начали постройку своих рекордных моделей не сразу. Этому предшествовали упорная работа и учеба.

САМОДЕЯТЕЛЬНЫЙ КРУЖОК ЮНЫХ АВИАМОДЕЛИСТОВ

Заниматься постройкой летающих моделей лучше всего в авиамodelьном кружке. Такой кружок может быть организован самими ребятами в школе, пионеротряде, а летом — на школьной площадке или в пионерском лагере. Для организации кружка пионервожатому достаточно

собрать восемь-двенадцать ребят, интересующихся авиацией. Руководителем кружка может быть пионервожатый, знающий основы авиамоделизма, преподаватель физики, или, наконец, специально приглашенный руководитель—авиамоделист из местного комитета Добровольного общества содействия авиации (ДОСАВ).

В местном комитете ДОСАВ можно получить консультацию по организации кружка, плакаты, литературу и строительные материалы, необходимые для работы кружка.

Будущему руководителю кружка, да и самим кружковцам можно порекомендовать прочесть следующие книги:

1. *А. А. Жабров*, Авиамоделисту о самолете и планере. Редиздат ЦС Осоавиахима СССР, Москва, 1946, 87 стр., цена 1 р. 80 к.

2. *Н. Бабаев и С. Кудрявцев*, Летающие игрушки и модели. Изд. Оборонгиз, Москва, 1946, 205 стр., цена 12 руб.

3. *В. Скобельцын и Н. Пашкевич*, Строители малой авиации. Изд. «Молодая гвардия», 1948, 64 стр., цена 2 р. 75 к.

4. *А. Ордин*, Воздушный флот Страны Советов. Стенограмма лекций, 1949, цена 60 коп.

5. *В. Московский*, Военно-воздушные силы Советского Союза. Военгиз, 1950, 134 стр., цена 1 р. 50 к.

Оборудование авиамодельной мастерской

Если кружок авиамоделистов имеет для своей работы отдельную комнату, то ее надо соответственно оборудовать. Если такой комнаты нет, то в любом помещении, где будут строиться модели, можно организовать авиационный уголок. По стенам следует развесить авиационные плакаты, чертежи моделей, вырезки из газет и журналов, рассказывающие о героических достижениях сталинской авиации, портреты выдающихся деятелей нашей отечественной авиации: Н. Е. Жуковского, К. Э. Циолковского, А. Н. Туполева, В. П. Чкалова, А. И. Покрышкина, И. Н. Кожедуба, А. С. Яковлева и других. Вдоль стены можно повесить лозунг: «От модели — к планеру, от планера — к самолету».

Хорошо изготовить образец той летающей модели, которую будут строить ребята в кружке. Эта модель, подвешенная на шпагате, протянутом под потолком, будет наглядным пособием для начинающих членов кружка.

В авиамодельной мастерской надо иметь несколько больших рабочих столов, табуретки и объемистый шкаф для инструментов и материалов. Если нет шкафа, то инструменты можно расположить и на специальной

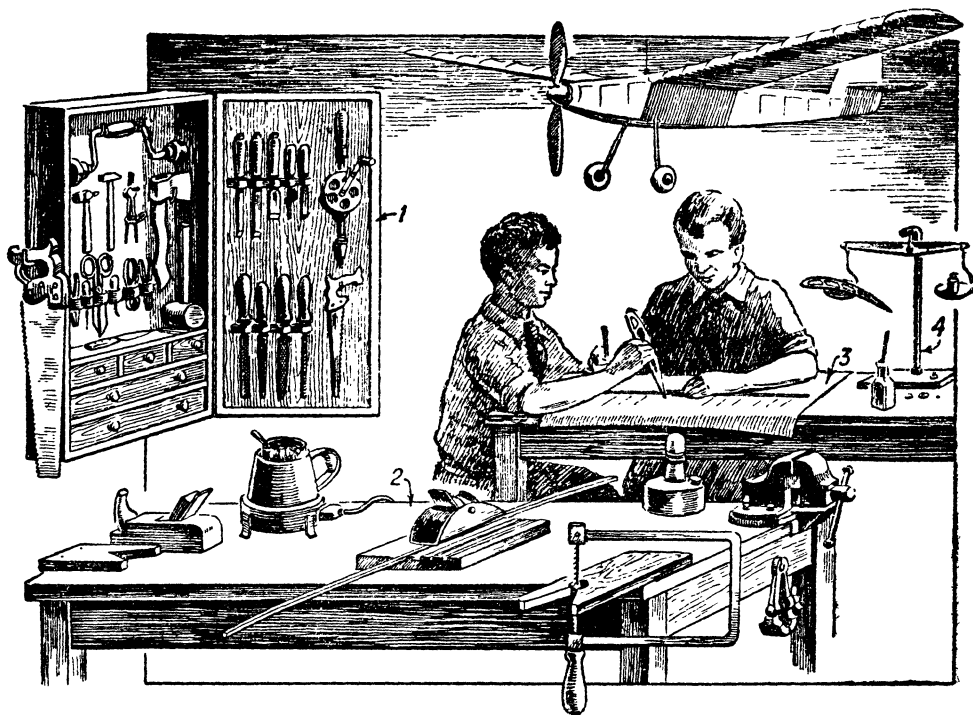


Рис. 18.

Оборудование авиамodelьного кружка: 1 — шкафчик с инструментами; 2 — рабочий стол для заготовки деталей моделей; 3 — рабочий стол для сборки моделей; 4 — самодельные весы.

полочке, подвешенной на стене. Для размещения материалов можно сколотить из досок или фанеры ящик.

Основной инструмент, необходимый каждому моделисту, — это ножик; остальной инструмент может быть общим. Однако желательно иметь в кружке несколько рубанков, рашпилей, стамесок, а также комплекты чертежных инструментов: рейсшин, угольников, масштабных линеек.

Рабочий стол. Для постройки моделей нужен стол размером не менее 100×50 см. Стол должен быть гладким и ровным. Вместо стола можно сбить две-три доски, тщательно сострогать их поверхность и класть их во время работы на обычный стол. Для строжки толстых реек и планок на один конец стола следует набить вилку, выпиленную из доски толщиной 5—6 мм. Строгание тонких реек производится без вилки.

Для работы лобзиком к столу привинчивается такая же вилка, но съемная. Очень удобна вилка, установленная на струбцине — зажиме. К столу прикрепляются, по мере необходимости, и всякие другие приспособления: тиски, наковальня и т. п.

Весь режущий инструмент, рубанки, стамески и т. п. надо хранить на полочке в шкафу или на стене. Стамески можно развесить на специальной планочке с гнездами из старого ремня или толстого материала, чтобы они были на виду и не тупились о другие инструменты. Сюда же хорошо поместить напильники, плоскогубцы, шило, круглогубцы, молотки, киянку и проч. Если в кружке есть шкаф, то гнезда можно оборудовать на задней стороне его дверцы. Здесь же надо предусмотреть несколько гвоздиков для подвески паяльника, пил, лобзика, чертежного инструмента: рейшин, треугольников и лекал. Точильные приспособления, надфили, спиртовку, клеянку лучше держать в шкафу, ящике стола или на полках.

Резину надо хранить в прохладном, темном и сухом месте, пересыпав ее тальком и уложив в коробку. Бумагу и дерево следует также хранить в сухом месте.

Клей, гвозди, проволоку, нитки, лаки, масла и т. п. разложите по сортам и разместите на полках шкафа или в ящике.

Если вы хотите научиться работать четко и аккуратно, необходимо каждому кружковцу содержать рабочее место в чистоте и добиваться в работе максимальной точности.

Строя модель, надо взвешивать каждую ее деталь, контролируя вес модели.

Разновесами могут служить медные монетки: каждая монетка весит столько граммов, сколько копеек она стоит; так, пятикопеечная монетка весит 5 г, трехкопеечная — 3 г, двухкопеечная — 2 г и монетка в одну копейку — 1 г.

Наши выдающиеся авиаконструкторы А. Н. Туполев, А. С. Яковлев, С. В. Ильюшин, С. А. Лавочкин и А. И. Микоян достигли больших результатов в проектировании и постройке самолетов еще и потому, что превзошли многих конструкторов мира в умении уменьшать вес конструкций.

Необходимый инструмент

Ниже мы даем перечень инструментов для постройки летающих моделей. Самые необходимые инструменты помечены звездочками.

Нож* является главным инструментом авиамоделиста. Можно использовать нож перочинный, сапожный или самодельный, сделанный из полотна ножовки. Нож должен быть небольшим по величине, длиной не более 100 мм, и обязательно острым, из хорошей стали — нехрупкой и

прочной, плотно сидеть в ручке и не складываться произвольно. Ножом изготавливаются все деревянные части моделей, и от его качества во многом зависит их выполнение.

Использованные бритвенные лезвия также являются необходимым инструментом при постройке моделей. Лезвием надо пользоваться, вставив его в специальные держатели, которые продаются в писчебумажных магазинах, либо самому сделать рукоятку из сосновой рейки.

Киянка — деревянный молоток, применяемый при пользовании долбежными инструментами с деревянными ручками.

Лучковая пила, ножовка, лобзик* служат для выпиливания тонких планок или реек. Однако маленькой рукой трудно удерживать большую лучковую пилу. Поэтому ребятам младшего возраста рекомендуется пользоваться ножовкой — маленькой пилой-одноручкой. Для выпиливания очень мелких деталей из фанеры применяется лобзик. Для работы лобзиком нужно прибить к краю стола деревянную пластинку, имеющую форму вилки.

Топорик и большой нож удобны для работы с некоторыми, легко колющимися материалами. Большой нож особенно нужен при раскалывании палок бамбука, которые имеют большую прочность и не так легко поддаются обработке. Бамбук надо раскалывать очень осторожно, так как он имеет острые края, о которые легко порезаться.

Рашпиль, напильники, надфили* — основные инструменты для обработки дерева и металла. Рашпиль — это металлический стержень с насечкой особой формы. Водя рашпилем по деревянной или выполненной из другого мягкого материала детали, можно сравнительно легко уменьшать ее размеры и обтачивать. Очень удобен сапожный рашпиль, имеющий на своих гранях разную насечку. Напильник с крупной насечкой применяется для грубой обработки поверхности и называется драчевым. Напильники с более тонкой насечкой называются личными, полуличными и бархатными и употребляются для более точных работ, пригонки деталей и т. п. Очень полезно иметь набор из разных по насечке и форме сечения напильников: круглых, полукруглых, треугольных и плоских.

Маленькие напильники с мелкой и средней насечками называются надфилями и применяются для работы в труднодоступных местах, в маленьких отверстиях и главным образом для работы по металлу.

Стамески употребляются для долбежных работ, выбирания выемок, прорубания отверстий и пазов и т. п. В столярном деле употребляются стамески плоские или имеющие полукруглую форму лезвия. Для работ по дереву используют набор стамесок, различных по сечению и ширине.

Брусок, оселок. Для точки инструментов полезно иметь два точильных камня: брусок — для грубой, но быстрой точки и оселок —

для более тонкой точки, правки и наводки лезвий рубанков, стамесок и проч.

Н о ж н и ц ы *. Авиамodelистам часто приходится резать бумагу, тонкий листовый металл, материю и проч. Удобнее всего это делать ножницами разной формы и размера. Можно пользоваться обычными ножницами средней величины (длиной 200 мм), используя специальные ножницы по металлу лишь в крайних случаях — для толстого металла.

Ш и л о, д р е л ь. Шило легко сделать из толстой иглы, вколотив ее в деревянную ручку, или из куска стальной проволоки толщиной 1,5 мм, один конец которой надо заточить напильником, а другой — изогнуть в виде ручки. Так как отверстий при изготовлении модели приходится делать очень много, то шилу «скучать» не приходится. Более ответственные работы по сверловке выполняются особым инструментом — дрелью. К дрели надо иметь набор сверл разного диаметра (толщины).

Т и с к и *. При обработке деталей — опилке, сверловке и т. п. — приходится держать деталь в одном положении, без чего невозможно точно просверлить или правильно обработать поверхность. Для этого применяются так называемые настольные тиски, привинчивающиеся к столу. Тиски существуют также ручные.

М о л о т к и *. Молотков нужно иметь несколько: легкие (весом 50 г) для мелких работ и тяжелые (весом 200 г) для более грубых работ.

К у с а ч к и, п л о с к о г у б ц ы *, к р у г л о г у б ц ы служат для перекусывания и изгибания проволоки, пластин металла и т. п.

Для пайки металлических деталей надо иметь паяльник, лучше всего электрический. Для выгибания деревянных частей (из бамбука, сосны и т. п.) надо завести спиртовку. Раскраска деталей модели требует наличия в «хозяйстве» моделиста кистей и баночек для краски.

Ч е р т е ж н ы й и н с т р у м е н т. Авиамodelист должен сразу же привыкать к чтению чертежей и самостоятельному вычерчиванию летающих моделей и их деталей. Поэтому надо иметь и чертежный инструмент: циркули, линейки, треугольники, метр, транспортир, чертежные доски и рейшины.

Таков вкратце перечень тех инструментов, которые необходимы при постройке летающих моделей.

Материалы для постройки моделей

В авиамodelизме применяются многие породы дерева, но обязательно хорошо высушенные. Наиболее распространенной является сосна прямо-слоинная, без сучков, синевы и прелости.

Сырая сосна тяжелая и непрочная, и поэтому ее нельзя применять для изготовления летающих моделей.

Сосна применяется мелкослойная — расстояние между ее волокнами не должно превышать 1 мм — и прямослойная — волокна ее должны быть прямолинейны и параллельны друг другу. Сосна с толстыми слоями не годится, так как она не так прочна. Если же сосна не прямослойная, то рейка легко ломается, не говоря уже о том, что ее очень трудно гладко выстрогать. Сучковатая сосна не годится для реек, так как сучки снижают прочность дерева.

Другой распространенной породой дерева в конструкциях моделей является бамбук. Бамбук прочен, но тяжел. Преимуществом его является свойство гнуться над пламенем спиртовки. Так как в моделях много гнутых деталей, то бамбук часто используется в авиамodelизме. Бамбук для моделей должен иметь длину колен не менее 200—250 мм, при толщине стенок 3—5 мм.

Так как бамбук очень прочен, то и ножи для него должны быть всегда острыми. Рубанком строгать бамбук можно только после того, как будет удален внешний, глянцевый слой, который очень тупит инструмент. Чтобы придать бамбуковым деталям округлую форму или гладкую поверхность, пользуются стеклом.

Бамбуковую палочку обязательно надо предварительно подготовить: срезать внутренний, белый слой и сделать ее такой толщины, какая должна быть у нужной нам части модели. Ширина всегда берется по наружному, глянцевою слою. Этот слой в готовой детали должен находиться снаружи кривой, на ее выпуклой стороне.

Сухой бамбук надо сперва слепка смочить водой. Затем, взяв палочку бамбука в обе руки глянцевой стороной кверху, поднести ее к огню, держа над пламенем на высоте 10—15 мм. Спиртовка должна гореть без копоти, слабым пламенем. Подогрев бамбук и согнув, надо его так держать до тех пор, пока он не остынет, иначе он снова выпрямится.

Предположим, что надо изогнуть бамбук под острым углом. Тогда следует греть палочку в узком ее участке и довольно сильно, все время отгибая концы палочки книзу. Чтобы получить плавную, пологую кривую, надо греть палочку на протяжении всей кривой. Очень трудно получить плавную кривую, если палочка выстрогана неровно. Поэтому старайтесь, чтобы толщина палочки по всей ее длине была одна и та же.

Для изготовления винтов и ряда других деталей применяется липа. Требования к ней те же, что и к сосне.

Реже употребляются клен, ольха, тополь, орех и другие породы деревьев.

Особое место занимают фанера и шпон — однослойный лист, вырезанный из дерева, чаще всего из березы. Толщина шпона бывает разной: от 0,3 до 1 мм и более. Склеенный в несколько слоев шпон называется фанерой или переклейкой.

Для постройки летающих моделей чаще всего употребляется фанера березовая, толщиной от 0,7 до 3 мм.

Другие материалы. Кроме дерева, для постройки моделей широко применяются: бумага разных сортов и толщины — от ватманской до папиросной; резина для резиномоторов, в виде лент или нитей квадратного сечения (наиболее употребительны нити сечением 1×1 , 1×3 , 1×4 , 2×2 мм); нитки разные — от простой белой (№№ 00, 10, 40) до тонкой шелковой; стеклянная бумага («шкурка») разных номеров — от «00» до «3»; лаки различные и, в частности, авиационные нитролаки, эмалит (его можно применять также и как клей, только этот клей очень быстро сохнет); листовый металл — жель, латунь, алюминий и проч.; стальная проволока разных толщин — от 0,5 до 2—3 мм; гвозди мелкие; клей — столярный и казеиновый. В небольших количествах употребляются также целлулоид, плексиглас, ткани и некоторые другие материалы, о которых мы будем говорить попутно при описании моделей.

Практические советы

Как выстрогать толстую рейку. Чтобы самому сделать рейку, возьмем толстую доску, несколько длиннее, чем требуемая рейка, и большего сечения. Так например, если требуется изготовить рейку длиной 750 мм и сечением 7×5 мм, надо прежде всего отпилить от доски рейку шириной 10—12 мм, длиной 780—800 мм и толщиной, равной толщине доски.

Далее распиливаем полученную рейку еще раз вдоль так, чтобы получилась рейка той же длины, но сечением примерно 10×10 мм. После распиловки получается довольно неровная поверхность. Чтобы избежать этого, лучше всего для распиловки употреблять широкую пилу с мелкими зубьями.

Сечение рейки надо уменьшить до 7×5 мм, сострогав лишнюю толщину рубанком, обязательно острым. Для строгания толстых реек надо использовать уже известную нам деревянную вилку, прибитую к рабочему столу.

Прежде всего начинаем строгать ту сторону, которая до строгания была самой ровной; потом, повернув рейку на 90 градусов, строгаем вторую сторону. Отмерим от одного края 7 мм в одну сторону и 5 мм в другую, проведем черту карандашом и будем строгать так, чтобы не задеть черты. При этом надо помнить, что рейка должна быть строго прямоугольной.

Как выстрогать тонкую рейку. Строгание тонких реек имеет некоторые особенности. Такую рейку нельзя строгать, упирая ее в вилку, иначе она сломается. Поэтому тонкие рейки строгают «от себя»,

зажав задний конец ее струбциной или прижав левой рукой. Чтобы при строгании получить определенную толщину рейки, на столе или на специальной доске прибьем две полоски фанеры такой толщины, какую должна иметь в окончательном виде рейка. Между полосками фанеры прокладываем рейку, которую надо выстрогать, сверху плотно прижимаем ее рубанком, а затем рукой протягиваем рейку под рубанком.

Ширина фанерных полосок не имеет существенного значения. Они играют здесь роль контрольных приспособлений, не позволяющих со- строгать лишнее.

Затем рейка, если она широка, разрезается на несколько узких, тонких реек.

Работа с бамбуком. Для моделей лучше брать бамбук зеленовато-желтого цвета, не старый, так как старый бамбук более хрупок. Старый бамбук можно узнать по коричневым и белым мелким пятнам на стволе. Длина колен бамбука должна быть не менее 200—250 мм, иногда она доходит до 400—500 мм. В суставах бамбук легко ломается, и это надо учитывать, когда приходится его выгибать. У древесины бамбука три слоя, сильно друг от друга отличающихся. Первый, внутренний слой — серебристо-белого цвета; он очень непрочен, и его надо обязательно счистить. Средний и внешний слои остаются и употребляются при изготовлении моделей.

Как разводить клей. При постройке летающих моделей для склейки деревянных частей используются два сорта клея — столярный и казеиновый. Казеиновый клей лучше столярного, так как он не боится влаги и сырости.

Столярный клей готовят следующим образом: разломав плитку клея на несколько частей, кладут его на сутки в воду; когда он пропитается водой, набухнет и станет мягким, его вынимают и кладут в чистую клеянку. Клеянка делается из двух консервных банок разного размера, из которых меньшая вставлена в большую. Клей кладут в меньшую банку, а в большую наливают воду. Поставив клеянку на огонь, нагревают клей до кипения; если клей получается густым, можно подлить немного воды и вновь довести его до кипения.

Казеиновый клей — это порошок белого или желтовато-розового цвета. Он не должен иметь гнилого или затхлого запаха. Клей, покрытый плесенью или имеющий гнилой запах, для употребления непригоден.

Казеиновый клей готовят так: берут одну весовую часть порошка и смешивают с двумя весовыми частями воды, температура которой не ниже плюс 10 градусов и не выше плюс 25 градусов Цельсия. Все это размешивается палочкой до тех пор, пока не получится однородно окрашенный раствор, без комочков. Затем клею дают 10—15 минут отстояться. После снятия образовавшейся сверху пены им можно пользоваться.

Приготовленный таким образом клей годен для работы лишь в течение 6—8 часов. При склейке двух деревянных частей следует намазывать клеем только одну часть. Работать с казеиновым клеем надо в комнате при температуре не ниже плюс 12 градусов Цельсия.

Деталь, склеенная казеиновым клеем, по своей крепости не уступает целой и не боится сырости.

Пользоваться этим клеем нужно аккуратно, так как засохший на руках казеин долго не отмывается и вредно действует на кожу.

Как паять. Прежде чем паять какие-либо металлические детали, нужно очистить места пайки от ржавчины и грязи и плотно подогнать друг к другу.

Паяльник нагревают на примусе, газовой плите или специальной паяльной лампе, пока не появится пламя зеленого цвета; затем острие паяльника погружают в раствор хлористого цинка (для спайки наших деталей этого можно и не делать) и трут паяльник о кусочек припоя — сплав олова со свинцом. При этом рабочая часть паяльника — его носик — покрывается тонким слоем олова — облуживается.

Места спайки предварительно смазываются хлористым цинком. Горячим облуженным паяльником проводят несколько раз по куску нашатыря, затем снова по припою; наконец, паяльник подносят к месту спайки и проводят вдоль шва. Расплавленный припой стекает с паяльника, затекает в шов и застывает.

Как полировать. Прежде всего стеклянной бумагой очищают деталь от всех шероховатостей, натирают пемзой в порошке и покрывают политугой, которая после просушки зачищается самой мелкой стеклянной бумагой (№ 00). Затем берут небольшой кусочек ваты, смачивают его политугой и завертывают в тряпочку; полученный таким образом тампон смачивают снаружи растительным (подсолнечным или льняным) маслом и натирают им полируемую деталь кругообразными движениями до тех пор, пока поверхность детали не станет зеркально-гладкой.

По мере надобности вату смачивают политугой, а тряпочку — маслом.

Способы вычерчивания деталей модели. Прежде чем приступить к постройке модели, необходимо сделать ее чертеж в натуральную величину. Для постройки большой модели можно ограничиться чертежами фюзеляжа, полукрыла и ряда крупных деталей — все в натуральную величину. Это и будет нашим рабочим чертежом.

Вычерчивание крыла. Как вычерчивается рабочий чертеж крыла, покажем на примере модели Ю. Захарова. В нашей книге этот чертеж имеется лишь на общем виде модели (см. рис. 77). По размерам, приведенным на этой фигуре, мы и будем выполнять чертеж крыла.

Сперва рассчитаем, какой лист бумаги нам потребуется для вычерчивания полукрыла. Как видно из рисунка 77, размах модели (в него вхо-

дит и ширина фюзеляжа) составляет 1460 мм. Деля эту цифру на два и прибавив немного в запас, заключаем, что будет достаточно листа длиной 800 мм и шириной 500—600 мм.

Приколов лист к чертежной доске (ее может заменить гладкий лист толстой фанеры, имеющий ровный, прямолинейный край слева), прочерчиваем на расстоянии 100—120 мм от верхнего края тонкую линию (рис. 19) — это и будет ось лонжерона.

Если мы чертим левое полукрыло, то при помощи рейсшины и угольника на расстоянии 60 мм от правого края листа восстанавливаем

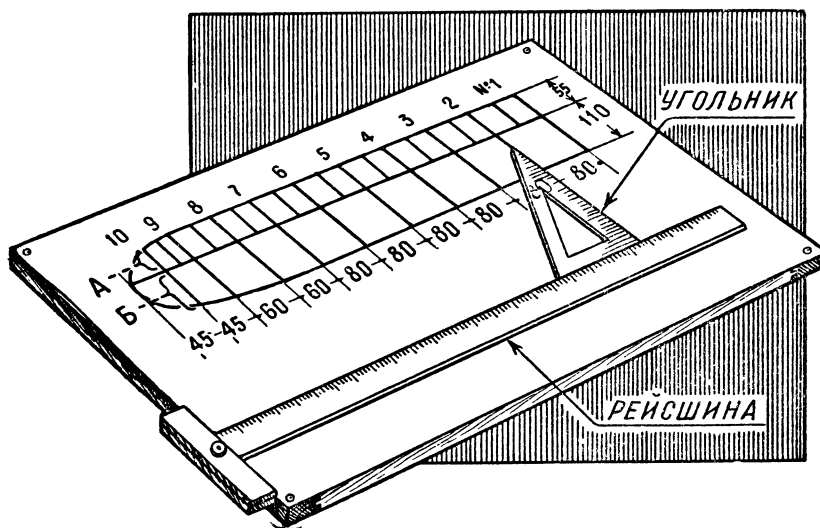


Рис. 19.
Вычерчивание крыла.

перпендикуляр к оси лонжерона. По этому перпендикуляру циркулем откладываем 55 мм вверх и 110 мм вниз от точки пересечения перпендикуляра с осью. Полученный отрезок изображает торцевую нервюру полукрыла.

Теперь можно разметить поперечные распорки крыла — так называемые нервюры. Для этого, пользуясь рисунком 77, откладываем вдоль оси лонжерона последовательно шесть отрезков длиной по 80 мм, затем два отрезка по 60 мм и два отрезка по 45 мм. Проводя через полученные точки новые перпендикуляры, получим местоположение всех нервюр полукрыла. Сдвинув рейсшину так, чтобы край ее пришелся на начало торцевой нервюры, проводим линию передней кромки, а затем, сдвинув

рейсшину вниз, проводим линию задней кромки. При этом следует проверить параллельность обеих линий и оси лонжерона, хотя бы по нервюре 7 (см. рис. 19), которая находится на расстоянии 480 мм от торцевой. Расстояния от оси лонжерона до обеих прямых и здесь должны быть равны: сверху 55 мм, а снизу 110 мм.

Взглянув на рисунок 19, мы видим, что после нервюры 7 кромки изгибаются так, что концевая часть крыла имеет форму несимметричного полуэллипса. Эту часть контура крыла можно вычертить произвольно — «наглаз».

Если вы все же решите вычертить крыло точно по оригиналу, придется прибегнуть к увеличению чертежа, приведенного на рис. 77. Для этого прежде всего следует определить его масштаб. Делается это так: при помощи циркуля и линейки с делениями на миллиметры измеряем на чертеже самый большой размер модели (см. рис. 77). Это длина модели, равная в натуре (судя по проставленной на чертеже цифре) 1250 мм. У нас она получилась 71 мм. Это означает, что чертеж в книге уменьшен в $1250 : 71 = 17,6$ раза. Стало быть, перенося размеры из книги на рабочий чертеж, надо увеличивать все размеры в 17,6 раза. Прodelываем это, поочередно откладывая вниз и вверх от оси лонжерона отрезки *A* и *B* (см. рис. 19), беря их циркулем из чертежа, приведенного в книге, и увеличивая в 17,6 раза для нервюр 8, 9 и 10. Соединив полученные точки плавной кривой, получим нужный контур.

Затем наносим полунервюры (идушие от лонжерона к передней кромке) и, наконец, раскосы, подпирающие торцевую нервюру.

Кроме этого, на чертеж крыла полезно нанести места соединения бамбуковой дуги с кромками, конструкцию крепления крыла к фюзеляжу и т. п.

Вычерчивание нервюр. Крыло требует более точного выполнения, чем другие части. Особенно это относится к профилю крыла, то-есть к его форме в сечениях. От того, насколько точно выполнены нервюры, которые и придают крылу нужный профиль, зависят в очень сильной мере лётные качества модели.

На всех чертежах летающих моделей дается табличка с размерами нервюры в разных ее местах, но не в миллиметрах, а в процентах (то-есть сотых долях) длины нервюры. Это очень удобно, так как дает возможность вычерчивать нервюру любого размера путем несложных предварительных вычислений.

На рисунке 20 показана нервюра (профиль крыла), размеры которой отложены по двум осям: вертикальной оси *Y* (игрек) и горизонтальной оси *X* (икс). Хорду нервюры откладываем по оси *X* и делим ее на десять частей (по 10 процентов), а первый отрезок — еще на 2,5 и 5 процентов от всей длины хорды. Против каждой из полученных точек восстанавливаем перпендикуляры и по ним отмеряем вертикальные отрезки — орди-

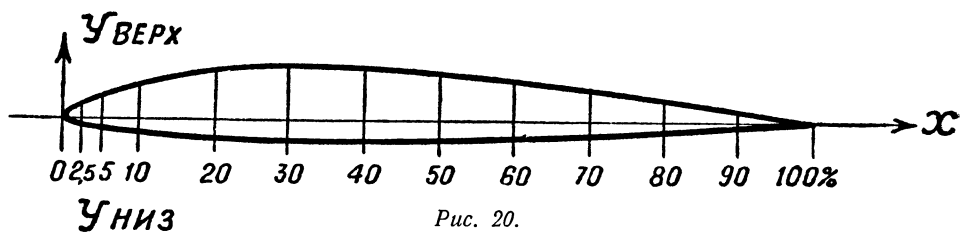


Рис. 20.

Вычерчивание контура нервюры.

x %	$У_{\text{ВЕРХ}}$ %	$У_{\text{НИЗ}}$ %
0	0	0
2,5	+2,74	-0,866
5	+3,94	-1,26
10	+5,48	-1,77
20	+7,00	-2,33
30	+7,55	-2,61
40	+7,29	-2,63
50	+6,52	-2,51
60	+5,52	-2,29
70	+4,28	-1,93
80	+2,90	-1,48
90	+1,45	-0,91
100	0	0

наты — в процентах от той же длины хорды, принятой нами за 100 процентов. Все эти размеры можно свести в таблицу, как это сделано на рисунке 20. Тогда нетрудно рассчитать и вычертить нервюру любого размера.

Пусть нам надо вычертить нервюру этого же профиля (то-есть такой же формы, как и приведенная на рисунке 20) при длине ее в 200 мм. Очевидно, что одна сотая длины этой нервюры равна $200 : 100 = 2$ мм, то-есть 1 процент ее длины равен 2 мм.

В графах таблицы верхней и нижней ординат приведены цифры, показывающие количество процентов, которые надо взять от всей длины нервюры и отложить их на каждой ординате. Так например, из таблицы видно, что из точки, лежащей на оси X на расстоянии 2,5 процента от носка нервюры, нужно отложить: вверх — отрезок, равный 2,74 процента длины нервюры, а вниз — 0,866 процента.

Длина этих отрезков найдется так: отрезок, соответствующий 1 проценту длины, равен 2 мм, количество процентов вверх равно 2,74, а вниз — 0,866; значит, вверх надо отложить отрезок, равный $2 \times 2,74 = 5,48$ мм, или 5,5 мм, а вниз — $2 \times 0,866 = 1,732$ мм, или 1,7 мм. Если у размера $У$ помечен знак «+», его надо откладывать от оси кверху, если помечен знак «—», надо откладывать книзу от оси. (Иногда знак «+» в таблицах не помечается.)

Проделав такие подсчеты для всех ординат, получим ряд точек верхнего и нижнего обводов нервюры. Соединив их плавной кривой при помощи лекала, получим форму нервюры при длине ее в 200 мм.

Расчет других нервюр одного и того же крыла при одном профиле по всей его длине будет отличаться лишь тем, что длина нервюр окажется разная и, следовательно, 1 процент уже не будет равен 2 мм.

ПРОСТЕЙШИЕ ЛЕТАЮЩИЕ МОДЕЛИ

Модель планера

Самые простые летающие модели без мотора и воздушного винта делают целиком из бумаги. На рисунке 21 изображена такая простейшая модель и обозначены названия ее основных частей. Они точно такие же, как и у настоящего самолета, только у нашей модели, как и у всех планеров, нет мотора с воздушным винтом, поэтому она и называется моделью планера, а не самолета.

Для постройки бумажной модели планера возьмем лист плотной бумаги, сложим вдвое и на нем карандашом вычертим контур половины планера, приведенный на рисунке 22; вырезав этот контур, отгибаем крыло и оперение.

Оперение у нашего планера, как видно по рисунку, получилось двухкилевым.

Затем сверху крыла для жесткости рекомендуется приклеить небольшую полоску из плотной бумаги (см. рис. 21). При этом у крыла необходимо отогнуть концы несколько кверху, придав ему форму поперечного «V», как это показано на рисунке 23. Концы крыла должны быть приподняты относительно середины на 5—7 мм.

Модель спереди загружаем канцелярской скрепкой или каким-нибудь другим грузом примерно такого же веса. Скрепку необходимо сдвигать вперед или назад до тех пор, пока модель, если ее перевернуть, не уравновесится на острие ножа или на ребре тетради, приблизительно на половине или первой трети ширины крыла.

Потом проверим, симметрична ли модель, если смотреть на нее спереди, нет ли перекосов у крыла и оперения (см. рис. 23).

Затем возьмем нашу модель двумя пальцами и, слегка

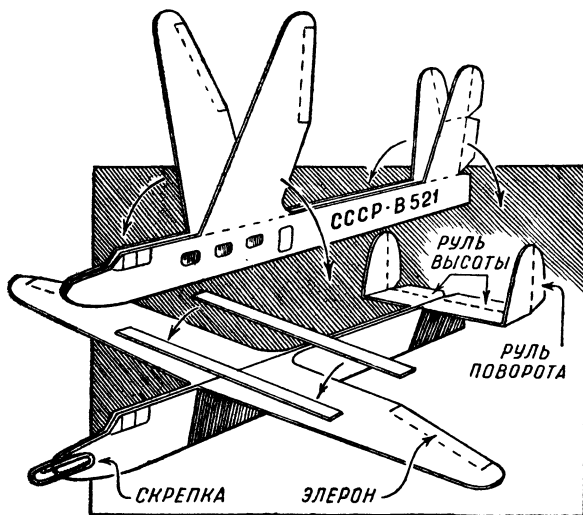


Рис. 21.
Изготовление простейшей бумажной летающей модели.

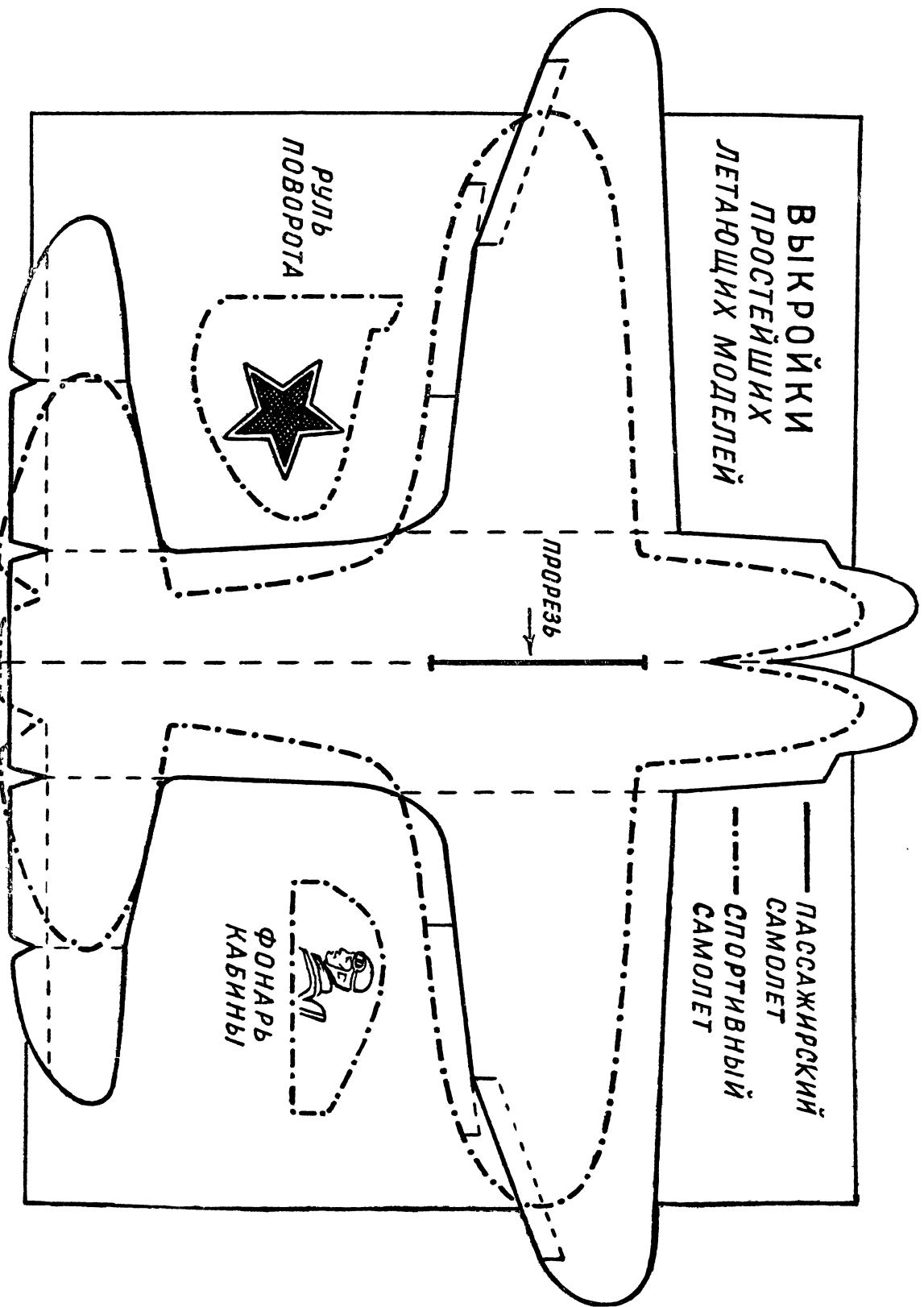


Рис. 22. Выкройка бумажных моделей.

наклонив носок модели книзу, небольшим толчком запустим ее в полет (рис. 24).

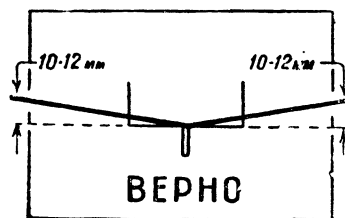
Если модель в полете поднимает нос кверху и падает на хвост или летит волнообразно, то на носок модели укрепляем побольше груза или сдвигаем скрепку вперед. Увеличить груз можно с помощью одной или двух спичек. Каждое небольшое изменение положения или веса груза контролируем пробным полетом. Если модель летит очень быстро и с опущенным носом, то надо немного отклонить рули высоты кверху. Если же совершенно симметричная модель заворачивает в правую или левую сторону, то надо отклонить руль направления в сторону, противоположную завороту.

На рисунке 22 приведена выкройка, а на рисунке 25 показана модель спортивного низкоплана из бумаги. Модель эта хорошо летает и может даже делать «фигуры высшего пилотажа».

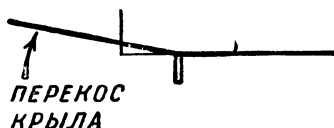
Бумажную модель планера не следует держать во влажном месте, так как бумага может покоробиться и модель трудно будет отрегулировать.

Примерно на таких бумажных моделях планеров русский изобретатель В. В. Котов в 1895 году проводил очень много опытов, в результате которых ему удалось проверить действие элеронов еще задолго до того, как они нашли себе широкое применение на самолетах.

С помощью бумажных моделей можно демонстрировать некоторые сложные движения самолета в воздухе (высший пилотаж), например «петлю Нестерова» (рис. 26). Впервые такую петлю на самолете выполнил русский военный летчик Петр Николаевич Нестеров 27 августа



НЕВЕРНО



ПЕРЕКОС
КРЫЛА

НЕВЕРНО



ПЕРЕКОС
СТАБИЛИЗАТОРА

НЕВЕРНО



ПЕРЕКОС
КИЛЯ

НЕВЕРНО



КРЫЛО
ПЕРЕКРУЧЕНО

НЕВЕРНО



КРЫЛО
ИЗГНУТО

Рис. 23.

Предварительная регулировка бумажной летающей модели.



Рис. 24.
Запуск бумажной модели.

1913 года. Чтобы модель выполнила «петлю Нестерова», надо у горизонтального оперения бумажной модели отогнуть заднюю кромку — руль высоты — кверху и сильнее толкнуть модель носом кверху. На приподнятый руль высоты встречный поток воздуха будет оказывать давление сверху вниз, что заставит модель перевернуться на спину.

Клееные бумажные модели

Хорошо летающую модель планера, сбрасывающую парашютистов, можно склеить целиком из плотной бумаги. Крыло этой модели выре-

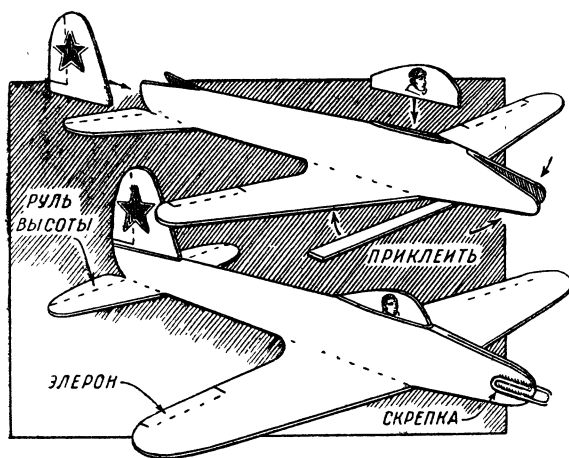


Рис. 25.
Изготовление бумажной модели спортивно-го самолета.

заем вместе с боковинами фюзеляжа и двухкилевым оперением из одного листа плотной бумаги (рис. 27). Отдельно вырезаем верхнюю накладку фюзеляжа (рис. 28) и склеиваем с основной выкройкой модели. При этом клеим надо намазать также хвостовую часть фюзеляжа изнутри и придать ему такой изгиб, чтобы непосредственно за крылом образовалась кабина фюзеляжа наподобие лодочки (см. рис. 27).

При склеивании модели крылу необходимо придать такое поперечное «V», чтобы концы его были приподняты

относительно середины на 10—12 мм (см. рис. 23). У модели прорезаем руль высоты, руль направления и элероны. Из маленького брусочка сосны или липы выстругиваем носок фюзеляжа по рисунку 28; в нем делаем лобзиком пропи́л, в который просовываем носовую часть бумажного фюзеляжа.

Центр тяжести у модели должен находиться примерно на половине ширины крыла.

После сборки модели надо посмотреть на нее спереди и проверить правильность регулировки. Устранив все недостатки, как было указано на рисунке 23, приступаем к пробному запуску. Эта модель регулируется точно так же, как и предыдущая.

Когда модель отрегулирована и положение деревянного носка фюзеляжа определилось, его можно наглухо приклеить и приступить к изготовлению парашютистов.

Парашюты у наших парашютистов имеют несколько необычную форму: конус парашюта обращен острием книзу. Такая форма парашютов не применяется в настоящей авиации, однако на модели мы вынуждены ее применять, так как иначе наши парашютисты будут летать неустойчиво.

Парашюты вырезаем из папиросной бумаги по выкройке, приведенной на рисунке 28. Затем, свернув купол парашюта в конус, склеиваем его. Из щепочки острым ножом вырезаем фигурку парашютиста, остро отточенным карандашом рисуем руки и лицо. Кусочек тонкой нитки завязываем узелком, продеваем сквозь отверстие, сделанное иголкой в самой нижней части конуса парашюта, и на место крепления нитки с парашютом капаем клей. Как только клей высохнет, противоположный конец нитки приклеиваем к спинке деревянного парашютиста. Чтобы крепле-

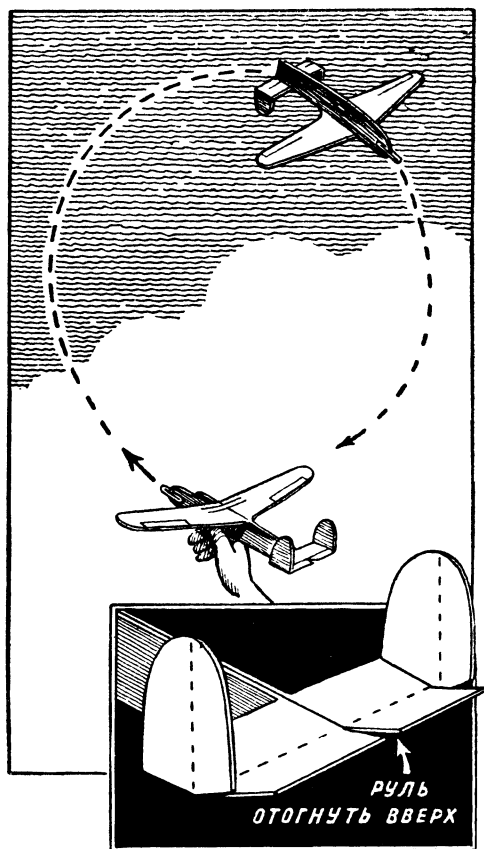


Рис. 26.
Запуск бумажной модели на «петлю Нестерова».

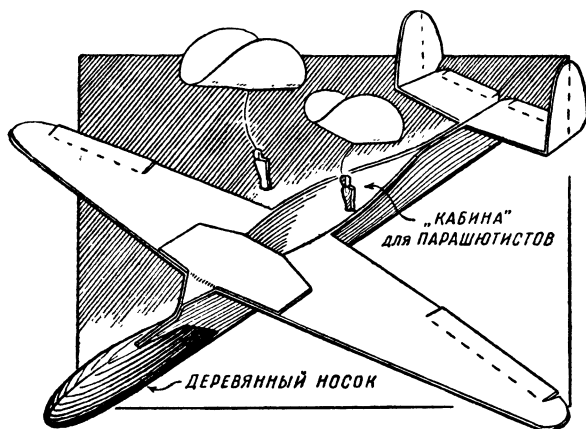


Рис. 27.

Клееная бумажная модель десантного самолета, из которой «выпрыгивают» два парашютиста.

парашюта и вытянет парашютиста из «кабины», а он потянет за собой второго. Таким образом, после того как модель пролетит 1—1,5 м, выскочат оба парашютиста.

Существует очень интересная игра — состязание в меткости попадания парашютистов в цель. Для этого на полу мелом вычерчивают круг диаметром 40—60 см и на расстоянии 2—3 м. от этого круга запускают модели. Выигрывает тот, чей парашютист первым приземлится внутри круга.

Эта игра распространена и среди настоящих парашютистов во время парашютных состязаний, для того чтобы выяснить, кто из них может более метко приземлиться.

Когда постройка и запуск простейших бумажных летающих моделей освоены, можно переходить к более сложным моделям — уже с воздушным винтом, вращаемым от резинового мотора.

СХЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

СХЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПЛАНЕРА

В этой главе мы даем описание постройки и запуска наиболее простых схематических летающих моделей: модели планера и модели с воздушным винтом, который приводится во вращение резиновым мотором.

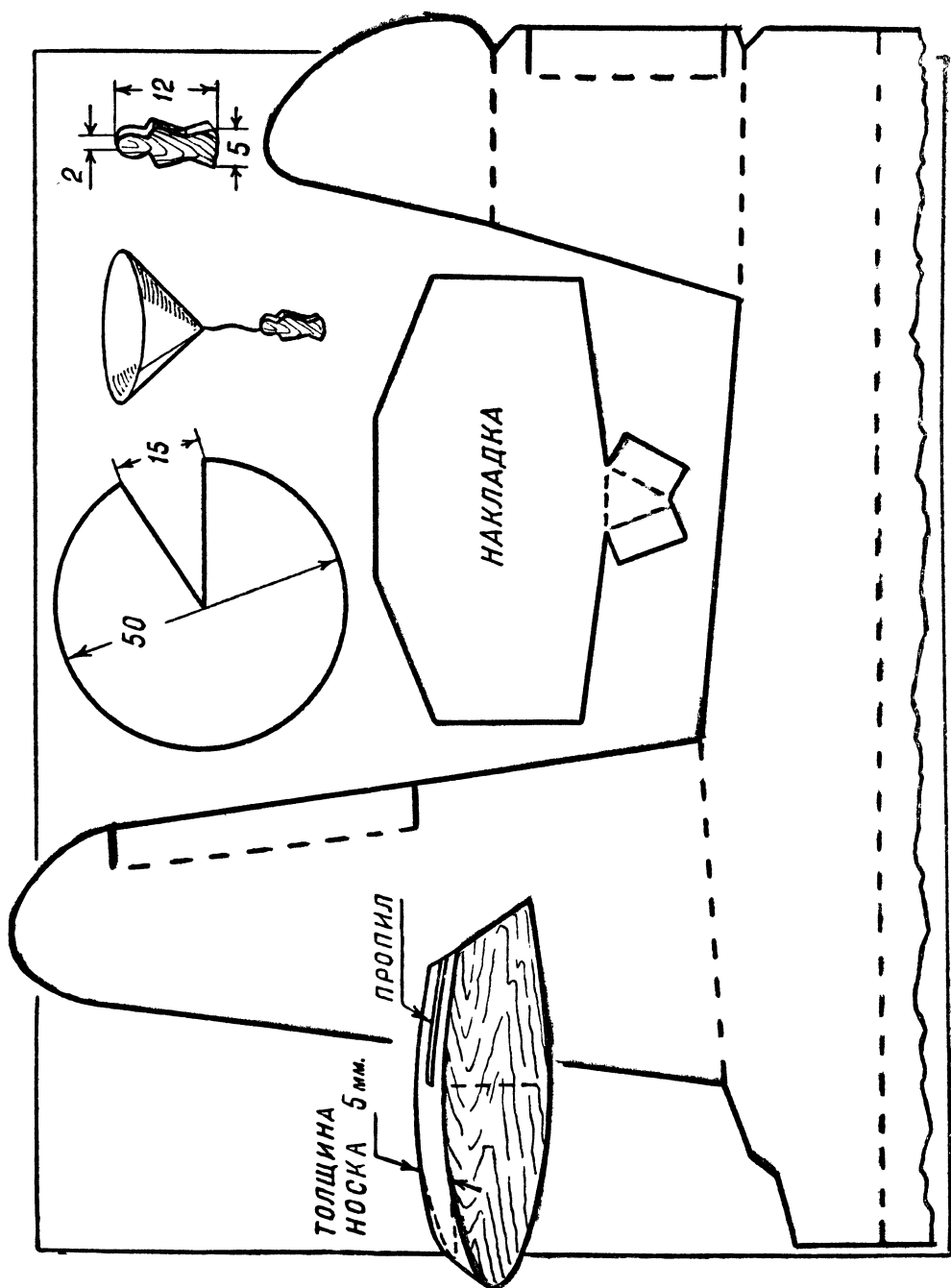


Рис. 28.
Выкройка бумажной модели десантного самолета.

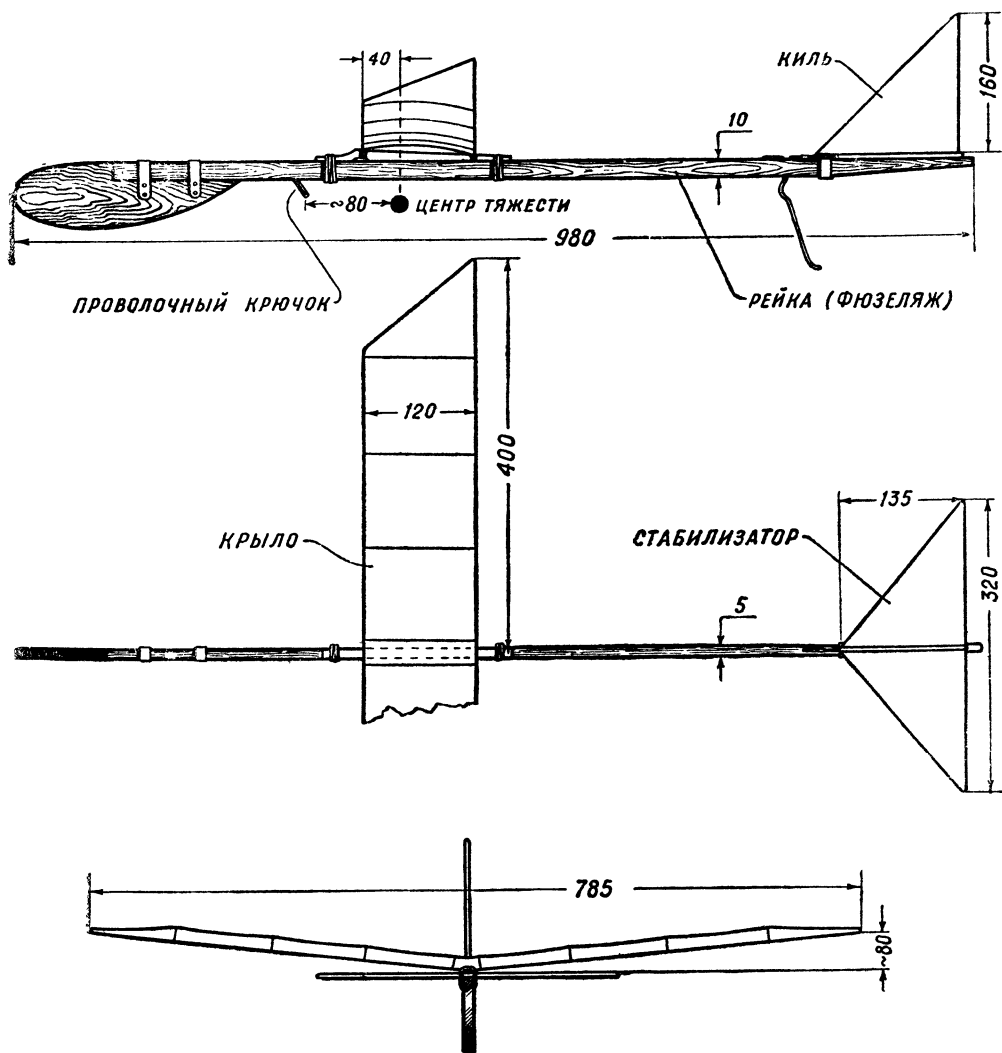


Рис. 29.
Простейшая схематическая модель планера.

Основными частями схематической модели планера являются рейка (фюзеляж), крыло и оперение, состоящее из стабилизатора и киля (рис. 29). На изготовление этой модели планера у начинающего авиа-моделиста уходит в среднем 18 часов.

Чтобы сделать рейку, крыло и оперение, нужно запастись три сухие сосновые рейки сечением 15×8 мм и длиной 900 мм, дощечку размером 250×70 мм из липы или сосны или два кусочка фанеры 3 мм того же размера, бамбуковую палку длиной 300 мм, отрезок стальной проволоки 1,5 мм или 1,2 мм, длиной 250 мм, кусочек жести размером 70×160 мм (можно от жестяной банки из-под консервов), катушку белых ниток,

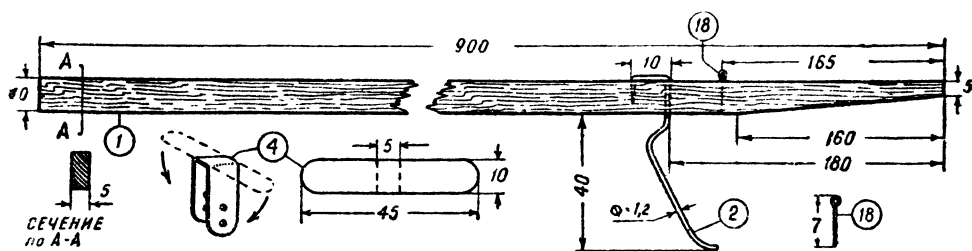


Рис. 30.

Рейка схематической модели планера: 1 — рейка; 2 — проволочный костыль; 4 — деталь крепления носа к рейке; 18 — деталь крепления киля к рейке.

50 г казеинового клея, два листа папиросной бумаги размером 500×500 мм и четыре гвоздя длиной 10 мм.

Изготовление модели следует начинать с рейки (рис. 30). Из прямо-слойной сухой сосны строгаем рубанком рейку длиной 900 мм и сечением 5×10 мм. На конце рейки 1 делаем скос ¹. На расстоянии 180 мм от конца рейки укрепляем проволочный костыль 2.

Прежде чем изогнуть костыль и укрепить его на рейке, плоскогубцами или круглогубцами выгнем нижнюю часть костыля, как это показано на рисунке 30. Затем напильником заострим верхний конец костыля и, используя его как шило, проколем в рейке отверстие, в которое всадим костыль. Верхний конец костыля изогнем в виде буквы «П» и острие проволоки всадим в рейку сверху.

Таким образом, проволочный костыль туго укрепится на рейке.

Затем из деревянного бруска размером 250×70 мм вырезаем съемный носок 3 (рис. 31), для которого лучше всего использовать

¹ Цифры курсивом везде указывают номер детали, помеченный на чертежах в кружке.

сухую липу либо склеенную вдвое фанеру 3 мм, в крайнем случае — сухую сосну. Острым ножом или стамеской обрезаем брусок точно по выкройке 3. Углы его сглаживаем ножом и рапилом. Всю поверхность тщательно протираем мелкой шкуркой. Сверху носка 3 укрепляем мелкими гвоздями две жестяные манжетки 4 так, чтобы в них туго входил передний конец рейки 1. При изготовлении жестяных манжеток надо точно придерживаться размеров, отмеченных на рисунке 30, 4. Когда носок плотно соединился с рейкой 1, его изготовление закончено.

Крыло. Перед тем как изготовить крыло, необходимо его вычертить

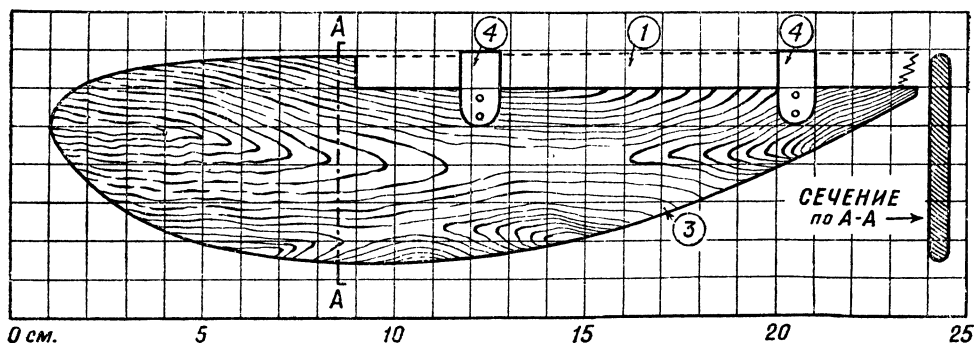


Рис. 31.

Носок планера: 4 — детали крепления носка к рейке: 1 — рейка. На рисунке дана сантиметровая сетка.

на листе бумаги. Сначала вычерчиваем в натуральную величину вид крыла сверху по размерам рисунка 32. Форму изгиба нервюры 7 рисуем рядом с видом крыла сверху: расстояние между концами нервюры должно равняться ширине крыла. Изгиб нервюры должен быть плавным. Затем необходимо вычертить вид на крыло спереди (рис. 32). Крыло нашей модели имеет поперечное «V» в 12 градусов. Чтобы придать крылу правильное поперечное «V», необходимо соблюдать размеры, приведенные на чертеже (см. рис. 32).

Когда крыло вычерчено, приступаем к изготовлению его деталей: сначала делаем две тонкие рейки — переднюю 5 сечением 3×2 мм и длиной 606 мм и заднюю 6 сечением 3×2 мм и длиной 800 мм. Обе рейки протираем мелкой шкуркой в направлении растягивания рейки.

На отшкуренных рейках помечаем точно середину и изгибаем их так, чтобы у крыла получилось поперечное «V», изображенное на рисунке 32. Место предполагаемого изгиба обматываем тряпочкой, смачиваем крутым кипятком и изгибаем, держа над огнем лампы или спиртовки.

На изогнутых рейках карандашом помечаем места, где должны

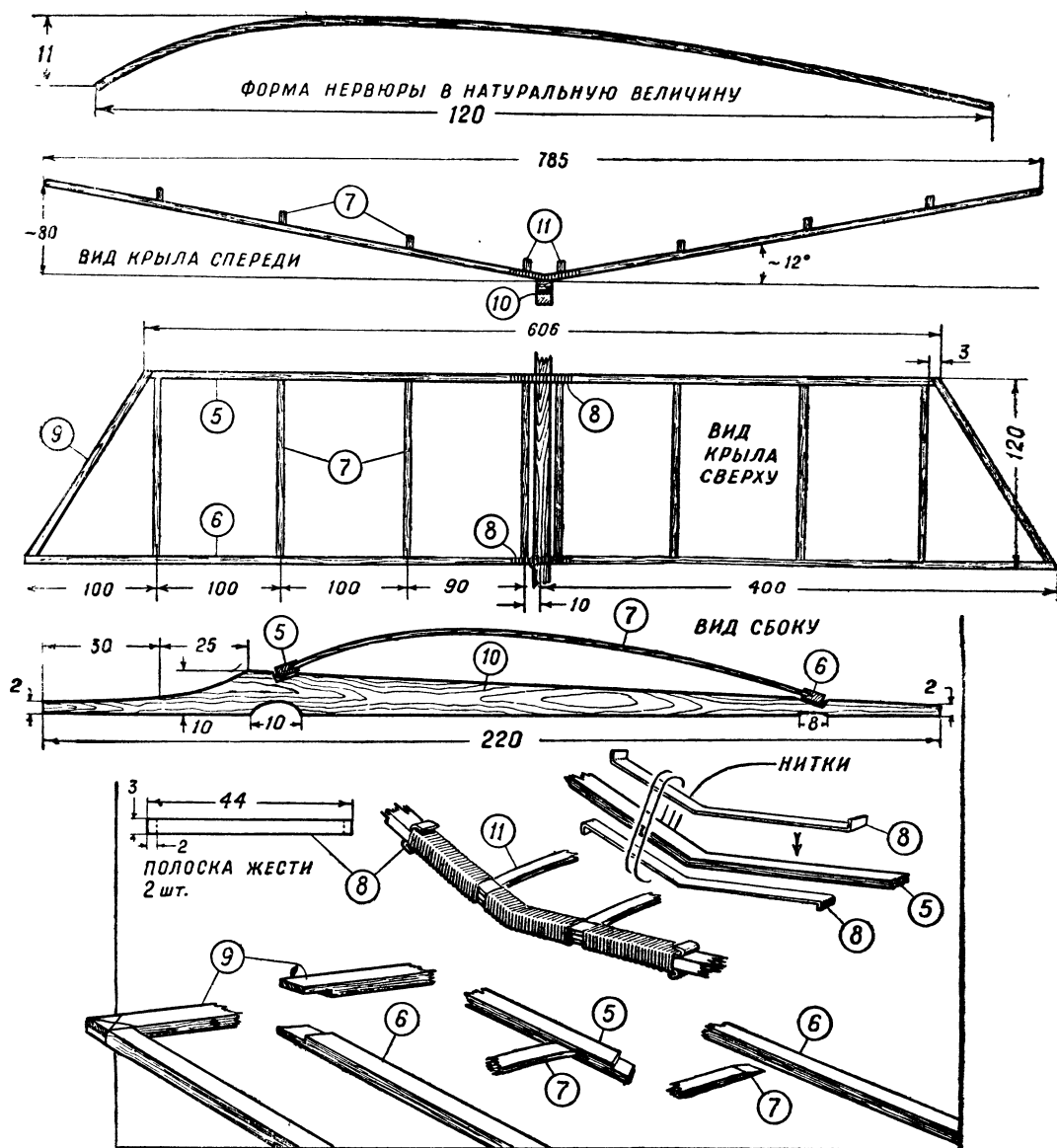


Рис. 32.

Изготовление крыла схематической модели: 5 — передняя кромка крыла; 6 — задняя кромка крыла; 7 — нервюры; 8 — жестяные накладки, придающие прочность крылу; 9 — косая концевая нервюра; 10 — ползунок для крепления крыла; 11 — центральные нервюры.

находиться поперечные рейки — нервюры 7 сечением 1×2 мм и длиной 120 мм, которые изготавливаем из бамбука.

Если у вас нет под руками бамбука, нервюры можно делать из сосны, но сечение их должно быть 3×1 мм.

Нервюры изгибаем над огнем спиртовки или керосиновой лампы точно по чертежу. На крыле должно быть восемь нервюр. В местах, где находятся нервюры, острием ножа аккуратно делаем щели; концы изогнутых нервюр заостряем и, предварительно смазав казеиновым клеем, вставляем в эти щели.

Так как носики нервюр должны быть вставлены в переднюю кромку 5, следите, чтобы все нервюры смотрели носиками в одну сторону. Склеивайте их при температуре не ниже 12 градусов. Места склейки нервюр и кромок для прочности сжимают зажимами (можно использовать бельевые зажимы).

Нервюры располагаем строго перпендикулярно к кромкам. При соединении нервюр с кромками крыла надо их все время прикладывать к чертежу, проверяя правильность сборки. В самой середине каждой кромки, между двумя центральными нервюрами, сверху и снизу тонкими нитками на клею приматываем жестяные пластинки 8. Нитки должны быть аккуратно уложены одна к одной. Поверх ниток намазываем тонкий слой казеинового клея. Затем концы обеих кромок соединяем между собой косыми нервюрами 9. Косые нервюры изготавливаются из сосны 3×2 мм, не имеют изгиба и соединяются с кромками на клею, как показано на рисунке 32.

Места соединения кромок с концевыми нервюрами обматываем крест-накрест тонкой ниткой.

После установки косых нервюр снова проверяем, нет ли у крыла перекосов, и, устранив их, перегибаем крыло над электроплиткой или керосиновой лампой.

Собранное крыло должно сохнуть примерно 2 часа.

Когда «скелет» крыла высохнет, подравниваем кромки крыла кусочком стекла и шкуркой, сгладив неровности. К передней и задней кромкам готового крыла, точно в середине его, нитками приматываем деревянный ползунки 10, вырезанный из соснового брусочка шириной 5 мм по размерам рисунка 32.

Места соединения ползунка с кромками смазываем клеем и туго обматываем нитками. При установке на ползунке кромок крыла надо помнить, что передняя кромка должна быть расположена выше задней.

Когда клей высохнет, можно приступить к обтяжке крыла. Обтяжка всегда делается отдельно для каждой половины крыла следующим образом.

Полоску папиросной бумаги размером 150×500 мм вырезаем для

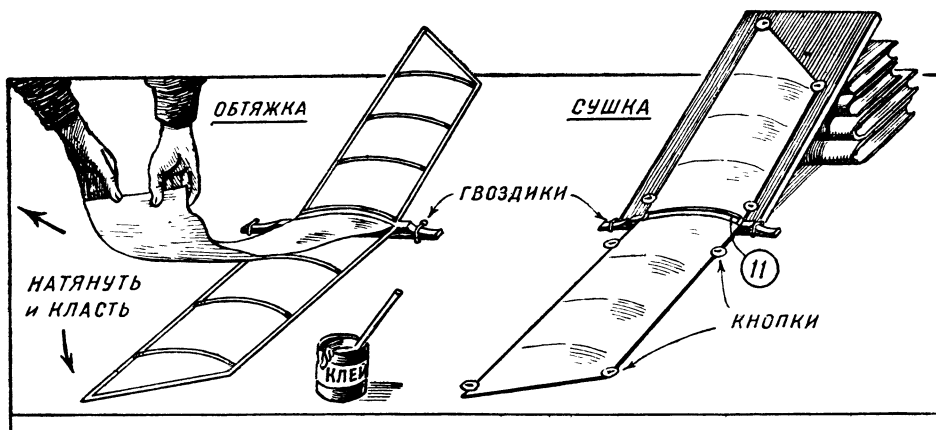


Рис. 33.
Обтяжка крыла.

каждой половины крыла. Сперва бумагу приклеиваем к средней нервюре, а затем, натягивая, кладем ее на крыло, предварительно смазанное клеем. Если эту работу приходится делать одному, удобнее всего прикрепить крыло за ползунок двумя гвоздиками к столу (рис. 33). Надо стараться сразу получить хорошую, ровную, туго натянутую обтяжку. Если же она сразу не получается, можно после обтяжки и высыхания крыла слегка увлажнить бумагу водой, разбрызгивая ее из пульверизатора. Только не надо этим увлекаться: сильно натянутая бумага коробит — изменяет форму крыла.

Для того чтобы обтянутое крыло не покособило после spryskivaniya водой, лучше всего положить его сохнуть на столе, прижав кромки одной половины крыла к столу кнопками (см. рис. 33). Под противоположную половину крыла следует подложить наклоненный кусок фанеры или картона и к нему прижать кромки крыла кнопками. Просвет, образовавшийся между двумя центральными нервюрами 11, аккуратно заклеиваем ленточкой из папиросной бумаги.

Оперение. Оперение надо предварительно вычертить в натуральную величину. По размерам рисунков 34 и 35 вычерчиваем отдельно стабилизатор и киль. Стабилизатор собираем из трех кромок, выстроганных из сосны, сечением: передние 12 — $3 \times 1,5$ мм, а задняя 13 — $4 \times 1,5$ мм. Концы кромок стабилизатора 12 и 13 врезаем друг в друга; места соединения смазываем клеем и туго приматываем тонкой ниткой (рис. 34).

К передним кромкам стабилизатора аккуратно приматываем жестяную деталь 14, которую вырезаем по выкройке, приведенной на ри-

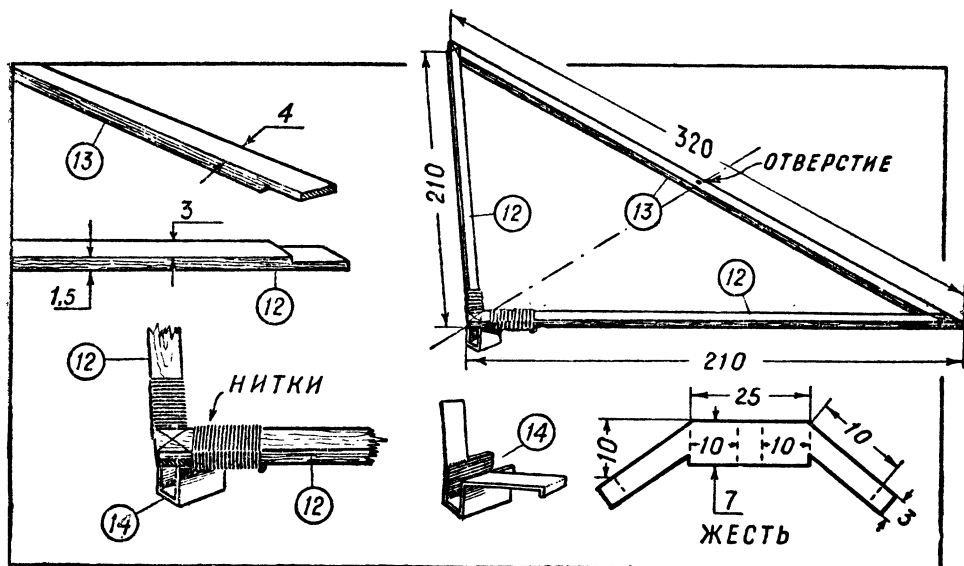


Рис. 34.

Стабилизатор и его крепление к рейке: 12 — косая передняя кромка; 13 — задняя кромка; 14 — деталь крепления стабилизатора к рейке.

сунке 34, и затем сгибаем по пунктирным линиям, приведенным на той же фигуре.

Киль собирается точно так же, как стабилизатор (рис. 35). Он состоит из передней и задней кромок и нервюры. К передней и задним крамкам киля приматываем нитками на клею две проволочные детали 15 и 16, предназначенные для крепления киля к рейке. Детали 15 и 16 изгибаем плоскогубцами из стальной проволоки 1 мм. Можно их согнуть также и из обычной шпильки для волос. Деталь 16 должна иметь остро отточенный с помощью напильника конец. Деталь 15 приматывают к нижней перекладине киля, деталь 16 — к задней кромке киля. Когда они укреплены, можно приступить к обтяжке оперения.

Оклейка стабилизатора производится одним сплошным листом папирсной бумаги. Способ оклейки стабилизатора такой же, как и крыла. На заднюю кромку киля наклеивается небольшой руль направления 17, склеенный из двух половинок, вырезанных из почтовой открытки (рис. 36). Для крепления киля к рейке надо изогнуть проволочную деталь 18 (см. рис. 30), заточить мелким напильником ее конец и воткнуть в рейку сверху на расстоянии 165 мм от конца рейки. Затем можно приступить к окончательной сборке модели.

Сборка модели и предварительная регулировка

На переднюю часть рейки надеваем с помощью манжет 4 носок 3, как показано на рисунке 31. Затем берем обтянутый стабилизатор и точно в середине задней его кромки тонким шилом прокалываем отверстие. На хвостовой конец рейки плотно надеваем стабилизатор так, чтобы рейка проходила сквозь жестяную деталь 14 (см. рис. 34). Затем деталь 15 (см. рис. 35) кия вставляем в проволочную петельку 18 (см. рис. 30), укрепленную к рейке, и одновременно деталь 16 (см. рис. 35) просовываем сквозь отверстие в задней кромке стабилизатора, а острие этой детали вставляем в хвостовой конец рейки.

Таким образом киль модели крепится к рейке. Если он укреплен недостаточно плотно, необходимо плотнее прижать к рейке (см. рис. 30) деталь 18.

Когда носок и оперение насажены на рейку, на пальце уравновесим

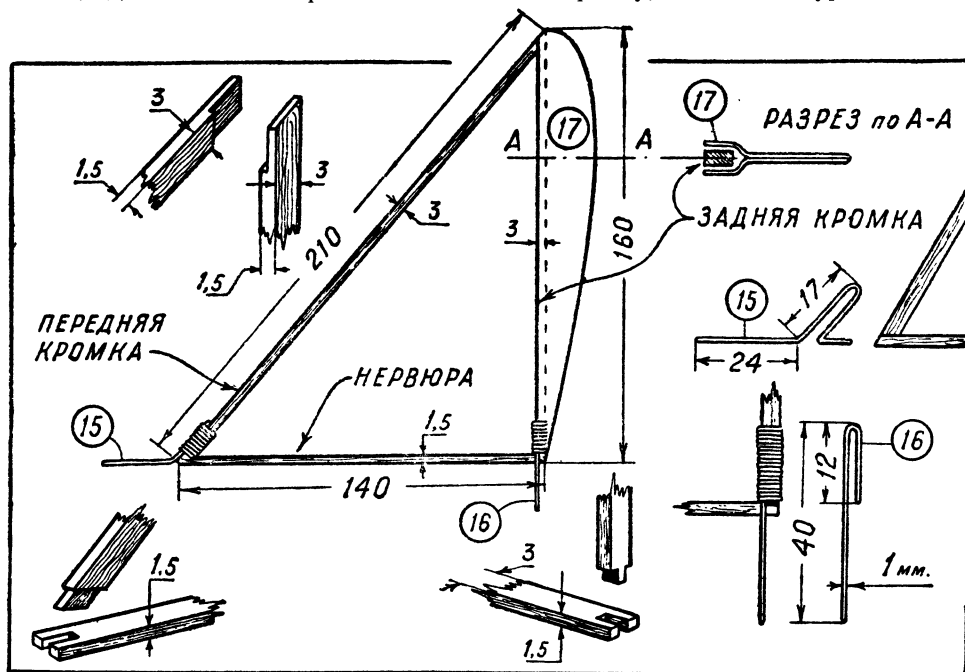


Рис. 35.

Киль и его крепление к рейке: 15 — проволочная деталь крепления переднего угла кия к рейке; 16 — проволочная деталь крепления заднего угла кия к фюзеляжу; 17 — бумажный руль направления.

рейку и карандашом отметим место, где находится палец, — это будет центром тяжести модели.

На рейку сверху накладываем крыло таким образом, чтобы его первая треть (где нервюра имеет наибольший изгиб) приходилась точно над центром тяжести. Затем двумя резиновыми лентами в двух местах туго приматываем ползунок 10 (рис. 32) к рейке и проверяем, нет ли перекосов, одинаковы ли правая и левая стороны модели, нет ли у нее других недостатков. Прежде всего положим модель на пол и посмотрим на нее сверху. Правильно собранная модель должна выглядеть, как показано на рисунке 37, слева. Если крыло установлено косо (см. рис. 37, А), то модель будет в полете заворачивать.

Прежде чем выпустить модель в полет, исправим дефекты сборки.

Если киль повернут влево или вправо, модель тоже будет заворачивать в сторону, поэтому киль нужно установить точно посередине рейки.

Если рейка изогнута (см. рис. 37, Б), надо ее выпрямить над лампой или заменить. Иногда модель как будто собрана верно, однако, тщательно обмерив ее, можно заметить, что правая половина крыла длиннее левой (см. рис. 37, В) или наоборот, — это также вызывает заворот модели.

Исправив все указанные недостатки, возьмем модель в руки так, чтобы смотреть ей «в лоб», и расположим стабилизатор горизонтально. Углы поперечного «V» левой и правой половин крыла по отношению к горизонту или стабилизатору должны быть равны, иначе модель будет кружить в ту сторону, где угол меньше (см. рис. 37, Д).

Рисунок 37, Г показывает случай, когда крыло покорежено. Если на это крыло посмотреть сбоку, окажется, что угол наклона левой половины крыла по отношению к рейке больше, чем у правой половины. Исправить такой недостаток можно, только сняв обтяжку и выправив крыло над электроплиткой; в крайнем случае можно использовать керосиновую лампу.

Стабилизатор и киль должны быть расположены строго симметрично. Косо расположенный стабилизатор (см. рис. 37, Е) вызовет заворот модели в сторону.

Рис. 36.

Выкройка руля направления, склеенного из двух половин, вырезанных из бумаги.

Теперь посмотрим на модель сбоку: правильно собранная модель показана на рисунке 29.

Иногда стабилизатор наклонен передней кромкой вниз. Такой наклон стабилизатора вызывает «задираание» модели носом, а затем падение на хвост и полумку. Стабилизатор нужно выправить, прижав поплотнее его заднюю кромку к рейке.

Если изогнута рейка, модель будет, как говорят, «клевать» носом.

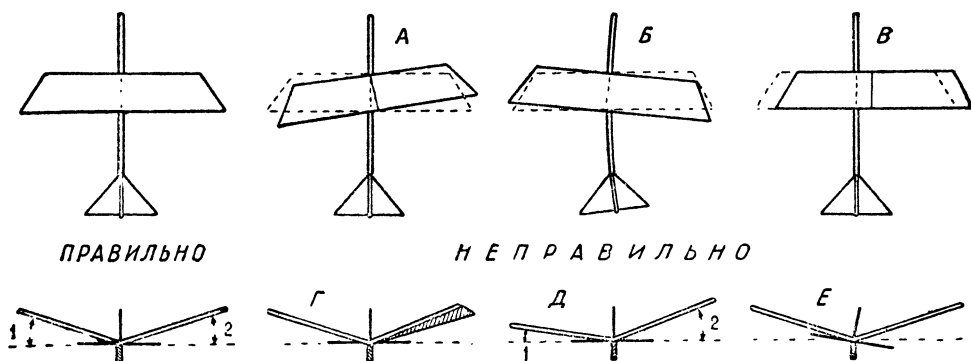


Рис. 37.

Неправильности сборки модели: вверху — вид на модель сверху; внизу — вид на модель спереди.

Для устранения этого недостатка надо выправить рейку над электроплиткой.

Если центр тяжести модели расположен далеко позади, это приводит к «кабрированию» — падению на хвост. Правильным будет положение центра тяжести, когда он находится в месте наибольшей вогнутости нервюры, или, точнее, на одной трети ширины крыла, позади передней кромки (см. рис. 29).

Если центр тяжести модели находится сзади этой точки, ползунком 10 крыла, прижатый к рейке резиновыми лентами, надо сдвинуть назад и таким образом совместить центр тяжести с первой третью крыла.

Проверив, не покороблены ли киль и стабилизатор и цела ли обтяжка, можно приступать к запуску модели в полет.

Такую проверку-регулировку надо делать после каждых трех-пяти полетов. Она занимает всего несколько минут, но приносит большую пользу.

Запуск в полет

В первый пробный полет модель можно пускать только после того, как она прошла предварительную регулировку. Регулировку модели на планирование надо производить при полном отсутствии ветра. Подняв модель выше головы и держа слегка наклоненной носом вниз, толкаем ее легким, плавным, продолжительным толчком (рис. 38).

Очень важно правильно взять модель в руку. Модель надо держать за рейку сзади крыла, причем удерживать только средним, указательным и большим пальцами. Отведя руку с моделью немного назад, так, чтобы крыло оказалось над плечом, толкаем модель вперед, и она начинает планировать. О качестве ее полета можно судить только в том случае, если толчок был дан правильно.

Если модель планирует по пологой прямой линии и угол планирования невелик, значит она отрегулирована правильно и нужно только еще уменьшить угол планирования. Для этого крыло модели следует передвинуть на 3—4 мм вперед и запускать ее снова два-три раза. Если она пролетит от толчка той же силы дальше, значит удалось улучшить планирование.

Эту операцию можно повторить еще раз, но передвинув крыло уже на 2 мм, и опять проверить результаты.

Однако если продолжать передвижение крыла дальше, модель начнет планировать хуже, а затем и кабрировать. Пройдя некоторое расстояние более или менее верно, она начнет «задираться», а затем упадет на нос или на хвост. Это значит, что достигнут предел регулировки. В этом случае надо двигать крыло обратно.

Может случиться, что с самого начала модель, круто планируя (пикируя), опустится в двух шагах от вас, сильно ударившись о землю. Это показывает, что расположение центра тяжести отрегулировано неправильно. В таком случае передвигайте крыло вперед, проверяя каждый раз результаты, пока не добьетесь пологого планирования. Регулировку модели производите не спеша, постепенно.

Как только регулировка будет закончена, переходите к запускам планера с возвышенности — с холма, горы или из окна второго или третьего этажа. Для запуска лучше всего выбирайте открытую площадку, без деревьев и строений.

Запускайте модель строго против ветра. Ветер должен быть слабым, не более 1—2 м в секунду.

Для запуска модели планера в более сильный ветер надо изготовить другое, более прочное крыло. Кромки крыла следует изготавливать более толстыми, сечением 3×5 мм. Модель с таким упрочненным крылом можно запускать на леере тонкой нитке, имеющей на конце колечко) при ветре 2—3 м в секунду.

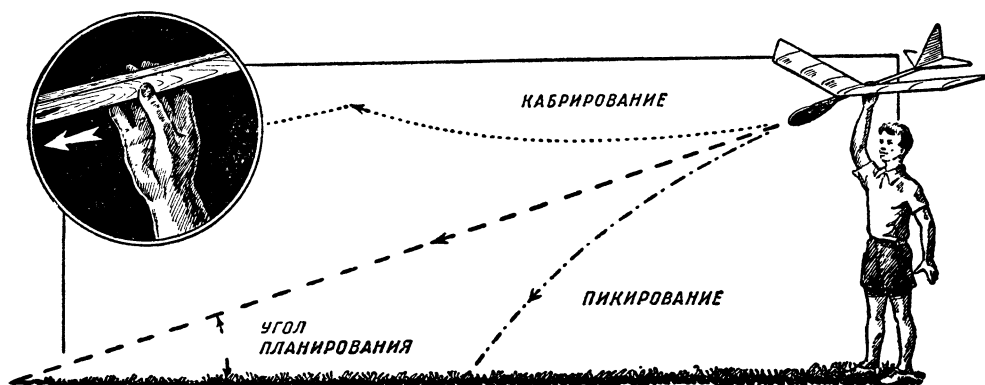


Рис. 38.

Регулировка модели на планирование. В кружке показано, как следует держать рейку при запуске модели.

Для этого в рейку снизу вставляем проволочный крючок (см. рис. 29), на который надеваем проволочное кольцо, привязанное на конце леера.

Запускать модель надо вдвоем: один держит планер со слегка поднятым носом строго против ветра, второй держит конец леера. Противоположный конец леера (с колечком) надевается на крючок модели.

По сигналу, второй моделист более сильным, чем обычно, толчком запускает модель, слегка толкая ее кверху, и в тот же момент первый моделист начинает бежать вперед (см. рис. 16).

Запуск планера на леере очень похож на запуск змея. Как только модель наберет достаточную высоту, нужно остановиться. Вскоре кольцо соскочит с крючка, и модель перейдет в свободный полет.

СХЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ С РЕЗИНОВЫМ МОТОРОМ

Постройка модели

Эта модель, как нетрудно увидеть из рисунка 39, получается из предыдущей (рис. 29) путем установки подшипника с воздушным винтом, шасси для взлета и посадки и резинового мотора. Деревянный носок 3 должен быть при этом снят. Все остальные части модели остаются без изменения.

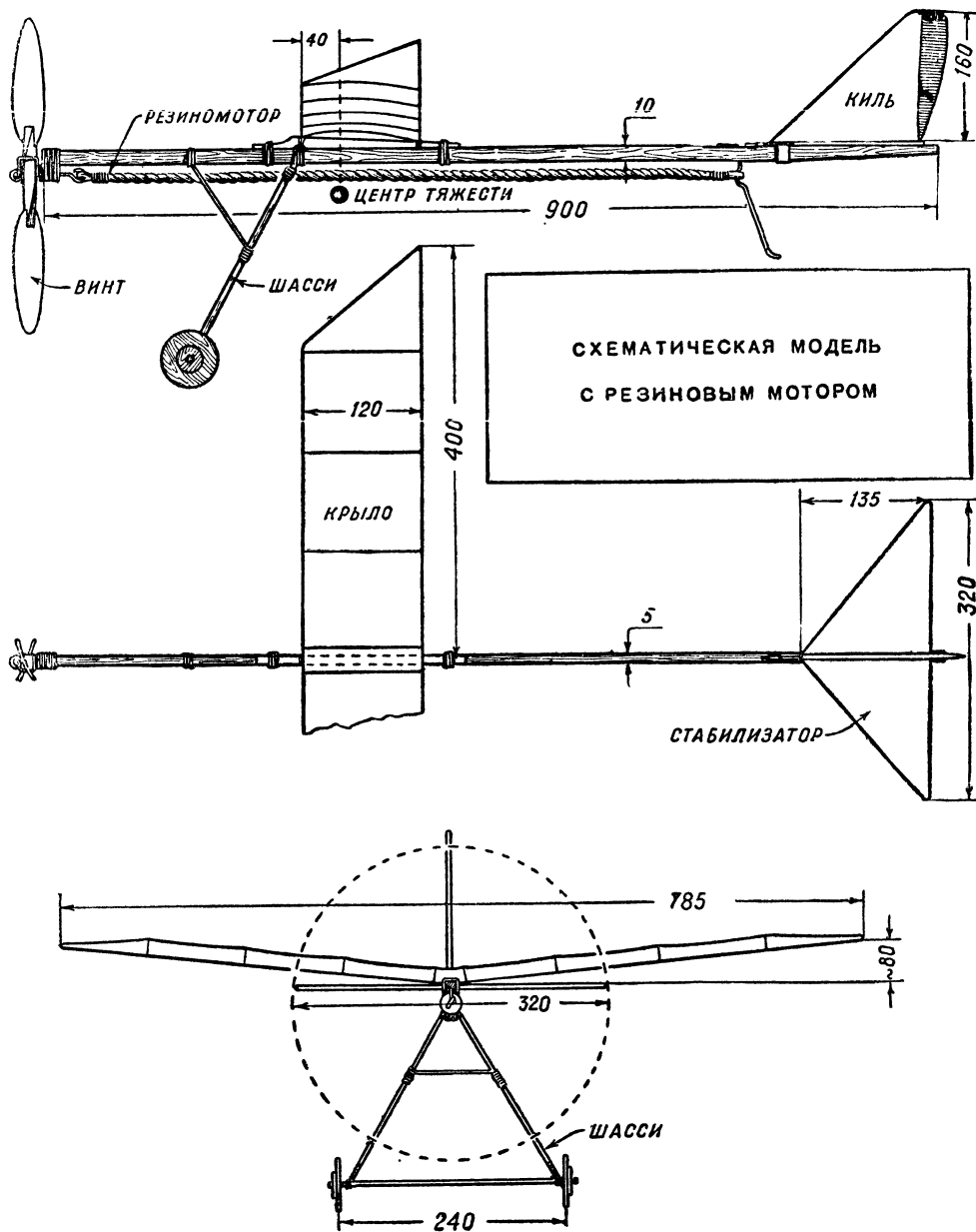


Рис. 39.

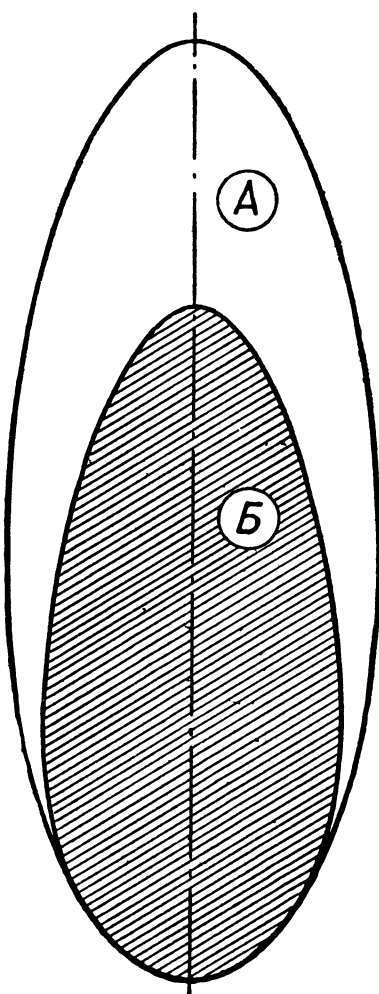


Рис. 41.

Выкройка лопасти воздушного винта. Если лопасти вырезаются из картона, каждая из них склеивается из двух частей — А и Б. Если лопасти вырезаются из фанеры 1 мм, то каждая лопасть состоит из одной части, имеющей контур А.

банки следующим образом: на ровном кусочке жести размером 30×45 мм вычерчиваем выкройку 22, приведенную на рисунке 40, и вырезаем ее ножницами.

Помеченные на выкройке отверстия диаметром 1,6 мм делаем тонким гвоздем.

Мелким напильником удаляем все заусенцы, образовавшиеся на жести при вырезании выкройки. Выкройку сгибаем плоскогубцами, как это показано на рисунке 40, и острым ножом или стамеской вырезаем из твердого дерева (липы или сосны) маленький брусочек 20 по размерам рисунка 40. С одной стороны этого брусочка вырезаем острием ножа канавку 21. Затем брусочек вставляем между передним и задним язычками 22 жестяной части подшипника.

Когда брусочек вставлен, в отверстия в язычках надо просунуть кусок прямой проволоки или булавку так, чтобы они не задевали брусочка. Если все же проволока где-нибудь соприкоснется с деревом, то канавку в дереве надо в этом месте увеличить.

Смазав брусочек с боков клеем, аккуратно обмотаем весь подшипник тонкой ниткой, укладывая нитку к нитке (см. рис. 40, 19). Как только клей высохнет, подшипник надеваем на носок рейки так, чтобы его можно было легко с нее снять.

Для проверки правильности установки подшипника в отверстия в язычках вставляем кусок прямой проволоки. Если при виде на модель сбоку и снизу проволока 24 не параллельна рейке (см. рис. 40), надо либо подрезать соответствующим образом вырез для подшипника в переднем конце рейки, либо придать некоторый изгиб язычкам.

Воздушный винт. Для схематической модели следует изготавливать

самый простой воздушный винт с лопастями, склеенными из картона или вырезанными из тонкой фанеры.

Винт, склеенный из картона, является простейшим. Он состоит из деревянной ступицы и двух картонных лопастей; каждая лопасть склеивается из двух слоев тонкого, но плотного картона. По выкройкам, приведенным на рисунке 41, вырезаем из картона по две штуки каждой детали. Из них склеиваем лопасти, показанные на рисунке 42. Лопасти можно вырезать и из фанеры 1 мм по форме наибольшей выкройки А (см. рис. 41).

Деревянную ступицу вырезаем ножом из бруска липы или сосны по размерам рисунка 42. Вначале придаем ей квадратное сечение, затем углы сглаживаем ножом или круглым напильником — рашпилем.

Когда заготовка выстрогана, в середине ступицы прокалываем шилом отверстие диаметром 1,6 мм перпендикулярно к поверхности ступицы. В это отверстие вставляется проволоочный вал винта. Лобзиком или ножовкой пропиливаем по торцам ступицы щели (пропилы), как показано на рисунке 42, предназначенные для крепления картонных лопастей.

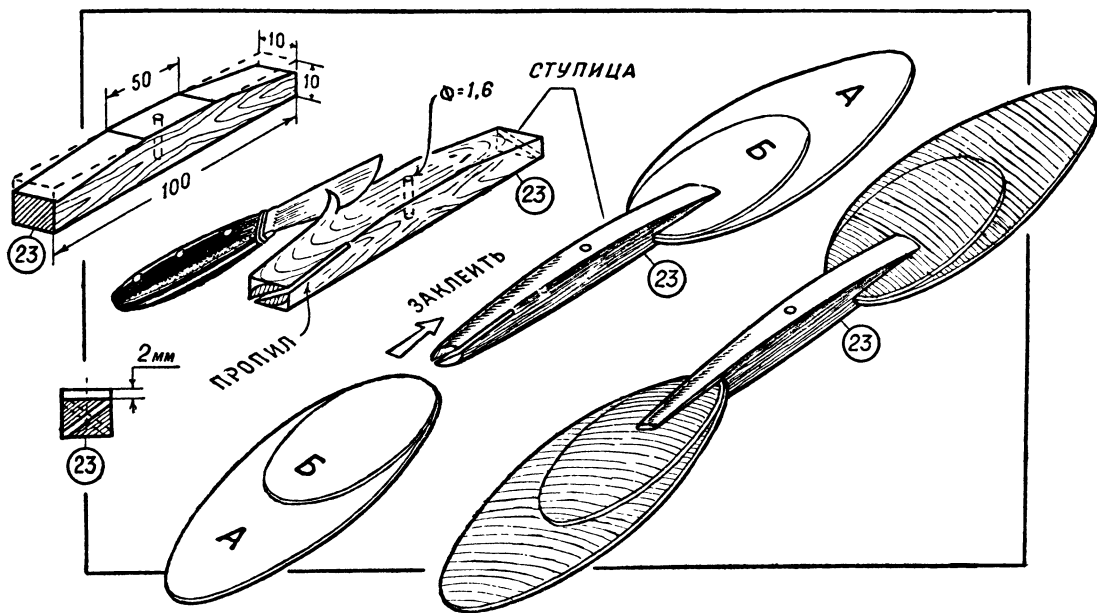


Рис. 42.

Изготовление воздушного винта: 23 — ступица винта; А и Б — составные части каждой лопасти (см. рис. 41).

Щели изнутри смазываем казеиновым или столярным клеем; в них просовываем лопасти и изгибаем их от руки.

Когда места крепления лопастей к ступице высохнут, винт насаживаем на проволоку 1,2 мм, длиной 105 мм и проверяем, одинаковы ли лопасти по весу.

Если винт останавливается в любом положении, значит он уравновешен. Если же винт останавливается, только когда одна из лопастей опускается книзу, надо вес этой лопасти уменьшить, протерев ее поверхность шкуркой или соскоблив осколком стекла.

На конце вала 24 (см. рис. 40) круглогубцами делаем крючок круглой формы, причем центр круга должен находиться точно на оси вала винта. На рисунке 40 (справа) рядом с правильной формой крючка показаны также неверно изогнутые крючки, которые применять нельзя.

Вал винта продеваем сквозь отверстия в язычках подшипника, затем надеваем на него три-четыре шайбочки диаметром 7 мм, вырезанные из жести 0,5—0,7 мм. Отверстия в этих шайбах пробиваем тонким гвоздем.

Проволочный вал винта просовываем сквозь центральное отверстие в ступице винта и круглогубцами изгибаем петелькой, как это показано на рисунке 40.

Дополнительно из стальной проволоки 1 мм изготавливаем проволочную «П»-образную деталь 25 (см. рис. 40), на конце которой имеется петелька 26, надевающаяся на вал винта. Спереди винта необходимо проложить жестяную шайбу. Если резиновый мотор будет вращать проволочный вал 24, то деталь 25 будет упираться в ступицу винта и он будет вращаться от резинового мотора.

Когда резиновый мотор прекратит свою работу, винт под влиянием встречного потока воздуха будет вращаться дальше в ту же сторону, в которую он вращался при работающем резиномоторе. При этом проволочная «П»-образная деталь 25 соскочит с вала, и винт будет свободно вращаться, как «ветряк», под влиянием встречного потока воздуха.

Такое устройство винта называется «свободным ходом винта» и служит для уменьшения лобового сопротивления модели при планировании. Благодаря тому, что винт, вращающийся от встречного потока, имеет меньшее лобовое сопротивление, чем стоящий неподвижно, модель со свободно вращающимся винтом может планировать раза в полтора дальше, чем с винтом, расположенным неподвижно.

Резиновый мотор — это «сердце» модели, так же как авиационный мотор — «сердце» самолета. Резина, как и пружина, способна возвращать энергию, которую мы тратим на ее закручивание. Вот это свойство запасать, или, как говорят в технике, аккумулировать, энергию и используется в резиномоторе.

Наш резиновый мотор состоит из одиннадцати полос резины сечением 4×1 мм или 2×2 мм, общей длиной 7,5 м.

Забив в доску на расстоянии 670 мм два гвоздя, берем полосу резины длиной 7,5 м и обертываем ее вокруг этих гвоздей одиннадцать раз, не натягивая, а укладывая свободно (рис. 43). Затем надо снять резиномотор с доски и по концам его сделать петельки; для этого, взявшись обеими руками за концы резины, растянем резиномотор в разные стороны. Кто-нибудь из товарищей должен плотно обмотать резиномотор

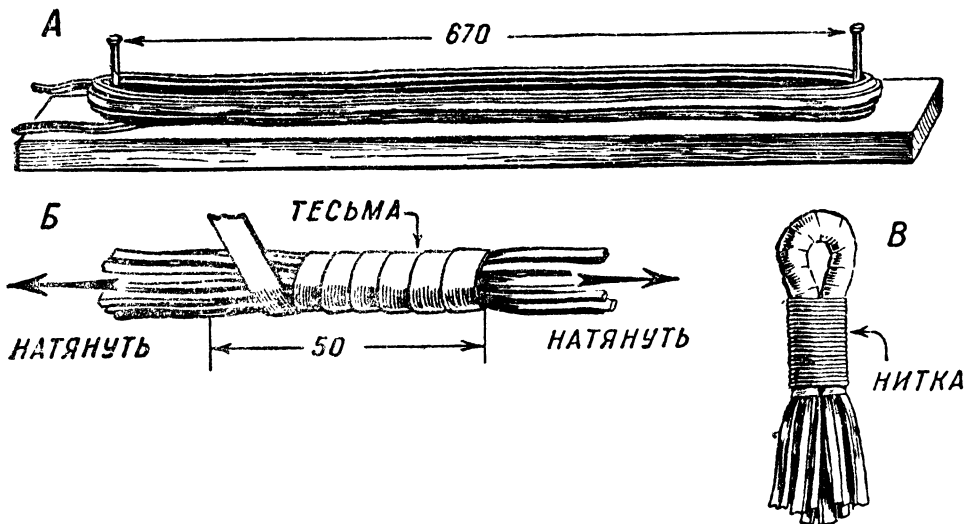


Рис. 43.

Изготовление резинового мотора: А — наматывание лент резиномотора; Б — обмотка резиномотора тесьмой в месте, где образуется петля; В — готовая петля резиномотора.

полоской тонкой материи — бинтом или марлей — в том месте, где должна быть петелька.

Свернув резиномотор, как показано на рисунке 43, завяжем его ниткой и получим петельку резиномотора. Точно такую же петельку сделаем с другой стороны — и резиномотор готов. Один конец его надо надеть на задний крючок 2 (см. рис. 30), противоположный — на вал винта 24 (см. рис. 40), укрепленный в подшипнике.

Колесное шасси служит для взлета модели с земли и посадки. Шасси нашей модели состоит из системы стоек и колес, соединенных общей осью. Если модель запускается в полет зимой, то вместо колес к шасси укрепляются миниатюрные лыжи, вырезанные из фанеры или картона.

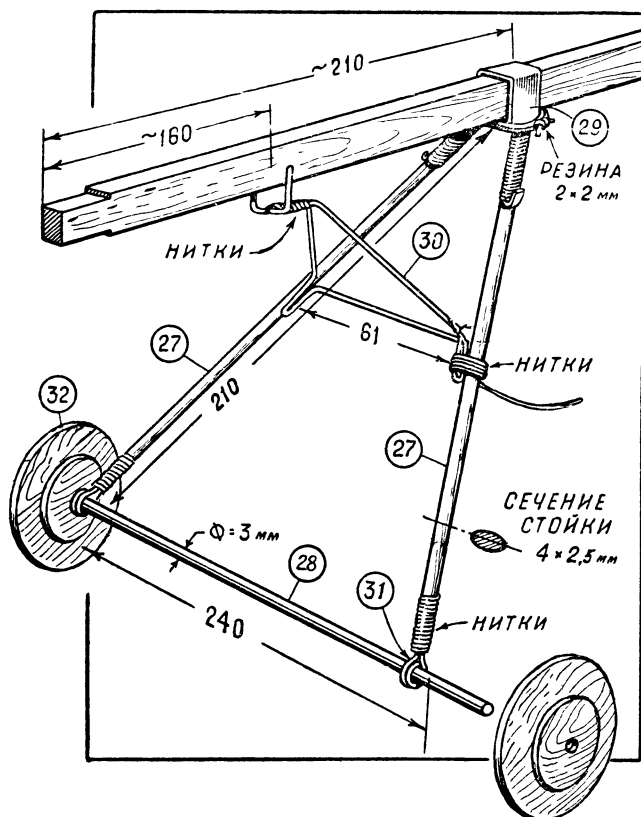


Рис. 44.

Шасси схематической модели в собранном виде: 27 — основные стойки шасси; 28 — ось шасси; 29 — деталь крепления основных стоек шасси к рейке; 30 — передние проволоочные стойки шасси; 31 — проволоочные петли (детали крепления оси к основным стойкам шасси); 32 — колесо.

изгибается, как это показано на рисунке 45, а два ее боковых язычка приматываем нитками на клею к бамбуковым стойкам 27.

Затем к обеим бамбуковым стойкам шасси приматываем нитками на клею деталь 30 (см. рис. 44).

Деталь эта выгибается из стальной проволоки 1 мм с помощью плоскогубцев по размерам рисунка 45 и образует передние стойки шасси.

Для шасси нужно иметь две бамбуковые стойки 27 (рис. 44), одну бамбуковую ось 28, жестяную деталь 29, проволоочные детали 30 и 31 и фанерные или картонные диски для колес 32. Вместо бамбука можно применять ясень.

Размеры всех этих деталей приведены на рисунках 44 и 45.

Диски для колес из фанеры или картона склеиваем попарно: малый диск к большому — так, чтобы их центры совпадали.

В центре каждого колеса просверлим отверстия диаметром 3 мм и в одно из колес всаживаем конец оси. смазанный казеиновым клеем. Колесо надеваем перпендикулярно к оси (см. рис. 44).

На конец каждой бамбуковой стойки 27 (см. рис. 44) ниткой на клею приматываем петлю 31, изогнутую из проволоки 1 мм, и прикрепляем ее на нитках к стойкам так, чтобы ось с надетым на нее колесом вращалась в петлях.

Затем из жести 1 мм вырезаем деталь 29, которая

После соединения стоек шасси между собой в петли этих стоек вдеваем ось с одним колесом и проверяем, свободно ли она вращается. Если ось вращается туго, то расширяем петлю 31, затем на ось надеваем второе колесо. Шасси располагаем так, чтобы от переднего конца рейки до детали 29 было 210 мм (см. рис. 44). К рейке туго приматываем резиновой лентой деталь 29. Таким образом, основные стойки шасси крепятся на рейке.

Передние концы проволочных стоек детали 30 также туго привязываем резиновыми лентами к рейке (см. рис. 44).

Когда шасси прочно укреплено, проверяем правильность его сборки. Для этого следует посмотреть на модель сверху и спереди. При виде сверху ось колес должна быть строго перпендикулярна к рейке. При виде спереди ось колес должна быть строго параллельна задней кромке стабилизатора. Если эти условия не соблюдены, надо соответствующим образом изогнуть жестяную деталь 29 крепления стоек шасси к рейке.

Сборка и регулировка модели

Когда шасси установлено и резиномотор с винтом надет на крючки, необходимо проверить, где находится центр тяжести модели. Для этого модель уравниваем на пальце, как мы это делали с предыдущей

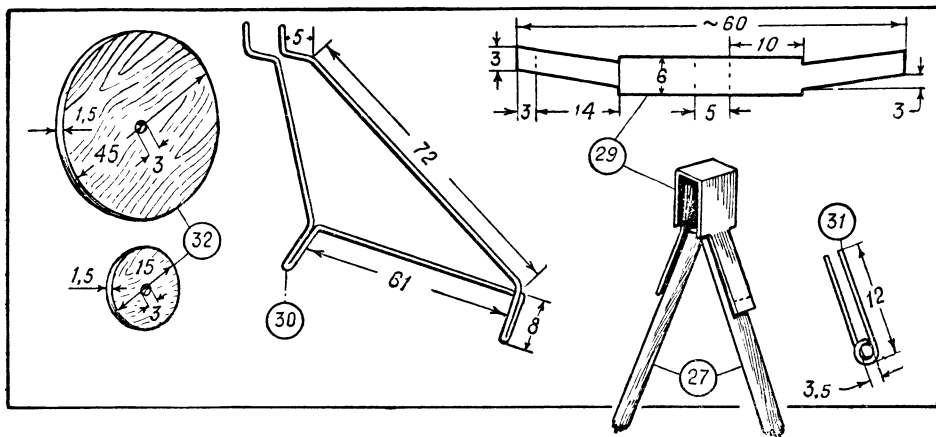


Рис. 45.

Детали шасси: 27 — основные стойки; 29 — деталь крепления стоек к рейке; 30 — передние проволочные стойки шасси; 31 — проволочные петли (детали крепления оси к основным стойкам шасси); 32 — детали колеса.

моделью планера. Если центр тяжести переместится относительно первой трети хорды крыла, то необходимо сместить крыло, то-есть сдвинуть ползунок с крылом, так, чтобы центр тяжести располагался в том месте, где у нервюр наибольший выгиб.

Затем заводим резиновый мотор на тридцать-пятьдесят оборотов и смотрим сбоку, как раскручивается винт. Если винт бьет, то-есть вращается не в одной плоскости, значит ось винта искривлена. Перед запуском этот недочет необходимо устранить: ось винта должна быть параллельна рейке.

Если подшипник поставлен криво (так, что ось винта «смотрит вниз»), модель будет быстро снижаться. В этом случае необходимо переставить подшипник, подстрогав рейку.

Затем посмотрим на модель спереди и проверим, одинаковы ли расстояния от поверхности стола, на котором стоит модель, до левого и правого концов крыла, и приступаем к регулировке модели на планирование.

Когда модель отрегулирована на планирование, нельзя двигать крыло. На рейке заметим карандашом, где находится крыло, — это поможет легко находить место для крыла при сборке модели.

От первого полета еще нельзя ждать рекордных показателей, к ним вы придете постепенно.

Итак, переходим к запуску модели. Взяв модель левой рукой за рейку, поближе к подшипнику, заводим резиномотор, вращая винт указательным пальцем правой руки. Отсчитав пятьдесят-шестьдесят оборотов, перенесем модель в правую руку, придерживая винт левой рукой. Выпускаем модель горизонтально (рис. 46), но сохраняем силу толчка такую же, как при запуске на планирование.

На малом заводе, который мы дали модели, она, конечно, далеко не улетит. Если полет происходит совершенно правильно, можно постепенно увеличивать завод и запускать модель с земли.

Запускать модель рекомендуется в большом школьном зале или на открытом воздухе, но в последнем случае надо стараться, чтобы поблизости не было деревьев или других предметов, за которые модель может зацепиться. Если поверхность земли неровная, надо положить какой-либо настил из картона, фанеры или плотной бумаги.

Можно запускать модель и при ветре, но слабым — не более 2—3 м в секунду. При таком ветре листья деревьев слегка колыхнутся, флаг слегка развеивается.

Мы уже говорили, что запускать модель надо точно против ветра. Направление ветра проще всего определить, смочив палец и выставив его на ветер. Ветер дует с той стороны пальца, с которой чувствуется холодок.

Для запуска с земли резиновый мотор следует закрутить на шестьдесят-сто оборотов и, придерживая винт и модель, как это показано на рисунке 47, поставить модель на ровную землю. Затем одновременно отпустить и винт и рейку.

Обычно после 3—5 м разбега модель отрывается от земли и переходит на подъем. Пока мы запускали модель на планирование, нельзя было ждать каких-либо неприятностей, кроме уже описанных. Теперь, когда в работу вступает резиномотор, вращающий винт, может произойти целый ряд неожиданностей, даже если модель планирует безукоризненно.

Разберем наиболее простые случаи.

Часто модель кружит, и обязательно в левую сторону. Это в большинстве случаев объясняется реакцией воздушного винта, которая выражается в том, что винт, вращаясь, встречает сопротивление воздуха. Поэтому модель немного накреняется в сторону, обратную вращению винта.

Это легко проверить: если взять модель с заведенным резиномотором в руки за винт, она начнет медленно вращаться вокруг оси винта. В полете происходит то же самое, но вместо руки вращение винта задерживает воздух. Модель в полете не вращается вокруг оси, как в нашем опыте, потому что давление воздуха на крыло больше сопротивления воздуха вращению винта, а лишь накреняется.

Если модель при работающем резиномоторе набирает высоту кругами сравнительно большого радиуса (5—8 м), а не по прямой, то этот дефект практически не имеет никакого значения — его и устранять нет смысла.

Если же модель летает малыми кругами и при этом сильно накреняется внутрь круга, из-за чего полет может быть неустойчивым, надо придать наклон оси винта вбок, в сторону вращения винта. В этом слу-

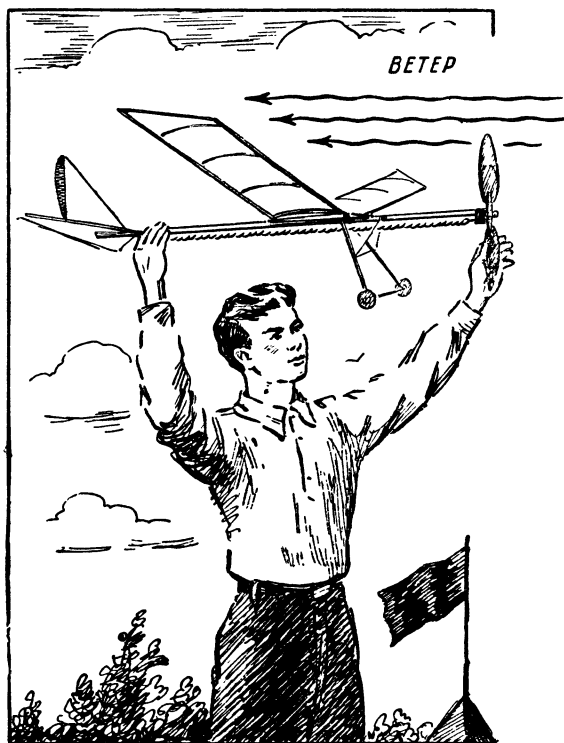


Рис. 46.

Запуск схематической модели с руки.

чае тяга винта, направленная вбок, будет стремиться завернуть модель в сторону, обратную той, куда она заворачивает от реакции винта. Таким образом, модель полетит без заворота, так как реакция от винта будет как бы уравновешена косо направленной тягой.

Устранить заворачивание от реакции винта можно, отогнув картонный руль направления в правую сторону. В полете воздух, оказывая давление на отклоненную часть киля — на руль направления — справа, поворачивает модель вправо. А так как винт разворачивает модель влево, то оба эти влияния уравниваются. Но естественно, что как только кончилась работа резиномотора, модель под влиянием неуравновешенного давления воздуха на отклоненный руль будет планировать кругами. В этом нет ничего плохого, если только круги не слишком маленькие. При малых размерах кругов модель может соскользнуть вниз на завороте.

Если у модели есть стремление соскользнуть на наклонное крыло, необходимо несколько увеличить поперечное «V» крыла. Для этого следует у крыла снять бумажную обтяжку, срезать острым ножом нитки, которыми примотаны кромки к ползунку и жестяные пластинки к серединам передней и задней кромок крыла. Затем надо изогнуть кромки над огнем так, чтобы концы крыла были еще более приподняты над серединой крыла, чем это было раньше, и снова примотать жестяные пластинки нитками к середине кромок. Далее следует промазать нитки клеем и примотать кромки к ползунку. После этого обтянуть крыло папиросной бумагой и sprыснуть водой из пульверизатора.

Однако модель может кружить не только по причинам, вызванным реакцией винта.

Одной из причин может явиться отсутствие «весовой симметрии», когда части модели, лежащие вправо от рейки, по весу не равны частям, лежащим влево. Чтобы проверить это, снимем резиномотор и, перевернув модель на спинку, установим равновесие.

Причина полета модели кругами часто заключается в том, что левая и правая половины крыла неодинаковы. Это может быть вызвано тем, что прорвана обтяжка, а на прорванное место наспех наклеена толстым слоем клея заплатка из плотной бумаги или сделан различный изгиб нервюр у правой и левой половин крыла.

На рабочем чертеже (см. рис. 32) величина изгиба помечена И мм, а на самом деле может оказаться, что у правой половины крыла изгиб имеет 14 мм, а у левой — 8 мм. В этом случае подъемная сила правой половины крыла будет больше, чем у левой, это поведет к тому, что модель будет летать кругами, а мы будем считать, что здесь виноват винт. Только проверив, нет ли у модели этих неполадок, можно быть уверенным, что причиной полета модели кругами является реакция винта.

Во время полетов с работающим резиномотором могут встретиться и другие дефекты. Большинство из них мы разберем ниже:

1. Взлетая с земли, модель на разбеге резко заворачивает в сторону.

Это может произойти из-за косого расположения оси колес.

2. Модель, выпущенная из рук, постепенно замедляет полет и наконец беспорядочно падает, пролетев 10—12 м, несмотря на полный завод.

Такое падение иногда вызывает недоумение. Но если разобраться, то оказывается, что резиномотор был заведен в обратную сторону. Как ни смешон этот случай, однако он очень часто встречается.

3. Модель, трепыхая крыльями, быстро, почти стремглав, садится.

Здесь могут быть две причины: или отклеилась в некоторых местах обтяжка, или, что бывает чаще, крылья подломились при одной из посадок и при большой скорости полета не выдерживают давления воздуха.

4. На малом заводе модель летит хорошо, на большом же не набирает высоты и даже снижается.

Причина этого дефекта — в слабой моторной рейке. При сильном закручивании резиномотор так натягивается, что сгибает рейку. В конце такого полета, если только модель не села раньше времени, она вдруг начинает набирать высоту.

5. Модель в воздухе сильно трясет, и тем сильнее, чем больше завод резиномотора.

В этом виновата неуравновешенность винта: одна из его лопастей оказывается тяжелее другой. Бывает также, что неверно изогнут крюк на валу винта (см. рис. 40).

Все перечисленные недостатки можно легко устранить.

После аварий или сильных ударов модели о землю очень часто сдви-

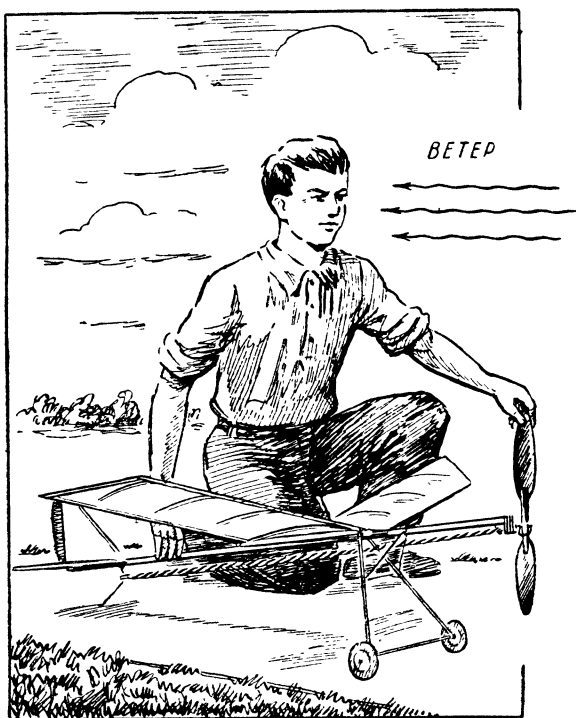


Рис. 47.

Запуск схематической модели с земли.

гаются с места крылья, гнется подшипник и т. д. В этих случаях надо особенно тщательно осматривать модель.

Чтобы запомнить правила регулировки и уметь устранять недостатки модели, попробуйте специально нарушить регулировку и снова отрегулировать модель.

Резиновый мотор — «сердце» модели — требует тщательного ухода.

У моделиста всегда должен быть в запасе резиновый мотор, а то и два. Для получения хороших результатов рекомендуется производить не более двух-трех полетов на одном резиномоторе.

Стремясь «выжать» из резины все, что она может дать, моделист закручивает резиномотор доотказа — получается сильная вытяжка, которая ослабляет резину. При вторичном полете резиномотор слабеет, а при третьем он уже оказывается совсем слабым. Поэтому лучше всего брать новый резиномотор, дав «отдохнуть» старому.

Вот основные правила обращения с резиномотором:

Первое правило: никогда не перегружайте резину, давайте ей «отдохнуть».

Работа резиномотора заключается в том, что при закручивании его каждая полоса резины вытягивается, причем полосы, лежащие ближе к поверхности резиномотора, вытягиваются сильнее, чем лежащие глубже. Вытянутая резина «стремится» сократиться, и резиномотор начинает раскручиваться. При раскручивании полосы резины сильно трутся друг о друга, на что уходит совершенно бесполезно часть энергии. Вместе с тем трение приводит к быстрому разрушению краев полос: на них появляются мелкие трещины, а затем полоса рвется. Опытные моделисты, чтобы устранить или, по крайней мере, уменьшить трение между отдельными полосами резиномотора, смазывают его перед закруткой глицерином или касторовым маслом. И то и другое уменьшает трение, однако долгое влияние глицерина или масла на резину также оказывает плохое действие.

Каждый полет модели заканчивается посадкой на землю. Резиномотор находится снизу: пыль и грязь прилипают к нему, так как он смазан липким глицерином. Даже встряхнув резиномотор, мы не сможем удалить все песчинки, и они принесут во время закручивания громадный вред. Если оставить на резине глицерин, он делает ее вялой, а затем разрушает. Касторовое масло, высыхая, оставляет на резине мелкие крупинки смеси масла с пылью; при следующих запусках они буквально разрезают резиномотор на части. Поэтому после полетов резиномотор надо промыть в теплой мыльной пене и насухо вытереть.

Отсюда второе правило: перед запуском смазывайте резиномотор, но не забывайте и о его промывке.

Чтобы увеличить число оборотов, очень полезно немного вытягивать резиномотор перед тем, как его закручивать. Вытягивать резиномотор можно, если один из концов его (чаще всего задний) снят с крючка.

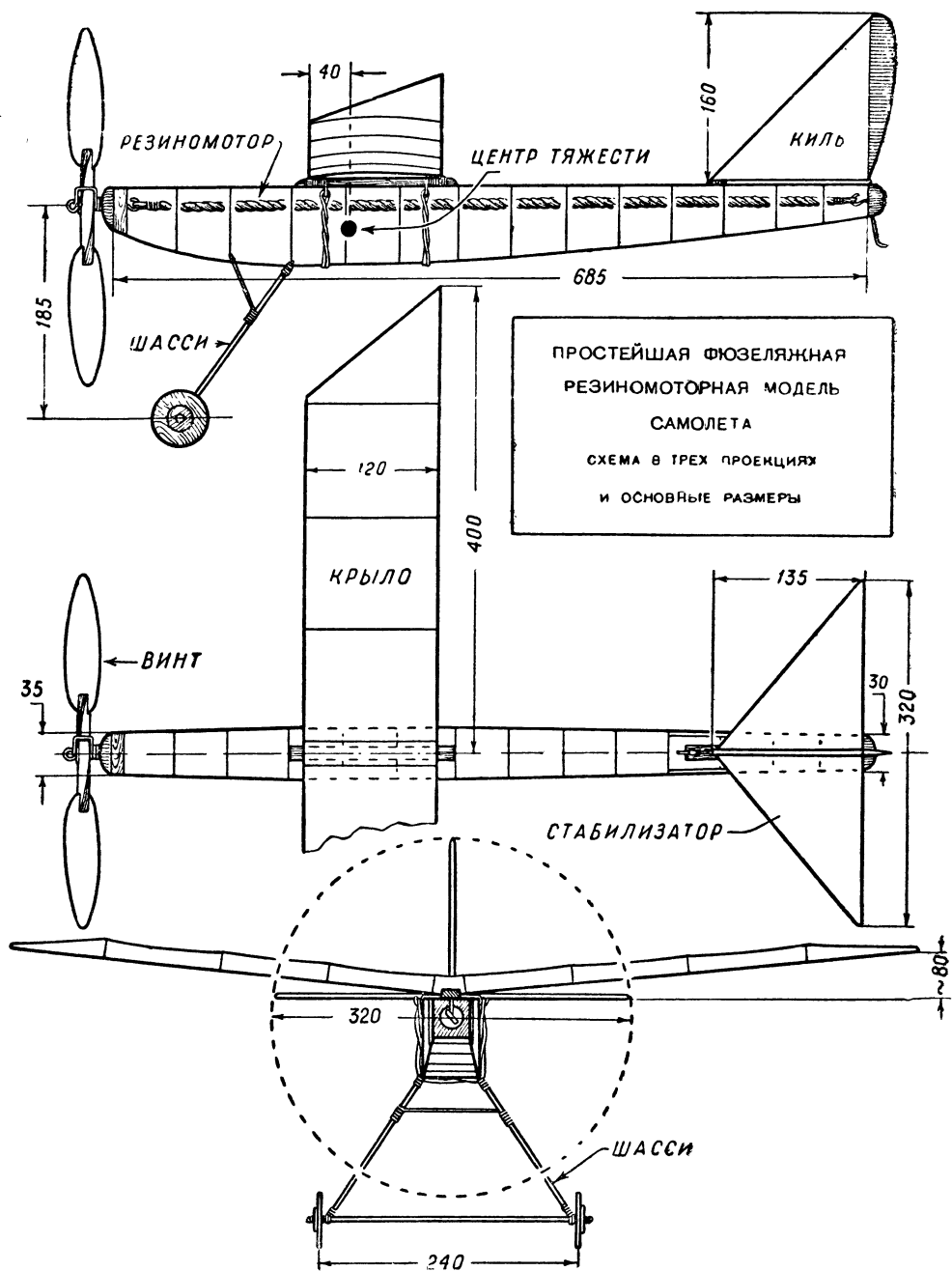


Рис. 48.

Вытягивают резиномотор раза в полтора и больше. Эту работу приходится проделывать вдвоем: один тянет резиномотор за задний конец, другой держит модель за рейку ближе к подшипнику левой рукой, а правой — закручивает резиномотор. Если помощника нет и приходится работать одному, можно забить в дерево гвоздь или в землю колышек и, надев петельку заднего конца резиномотора на этот гвоздь или колышек, отойти с моделью так, чтобы резиномотор вытянулся. Во время закручивания надо постепенно подходить, укорачивая резиномотор.

Такая предварительная вытяжка резины может увеличить завод мотора раза в полтора.

Отсюда третье правило: применяйте предварительную вытяжку, чтобы получить от резиномотора максимум того, что он может дать.

Всякий, кто работает с резиномотором, должен знать, что резина очень плохо переносит нагрев даже до невысокой температуры (40—50 градусов), поэтому старайтесь держать резиномоторы в тени. Лучше всего храните резину в жестяной коробке, обильно пересыпав ее тальком. Те резиномоторы, которые только что работали на модели, а значит, были смазаны глицерином, лучше кладите в отдельную коробку, заворачивая просто в бумагу.

Четвертое правило: не держите резину под лучами солнца.

Хорошо отрегулированная схематическая модель пролетает 100—150 м при полном заводе резиномотора (двести — двести пятьдесят оборотов) и полетном весе модели 100—110 г.

ФЮЗЕЛЯЖНАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА

Постройка модели

Эта модель имеет вместо рейки объемный фюзеляж, по форме напоминающий фюзеляж настоящего самолета, и летает примерно так же, как и схематическая, только в полете больше напоминает настоящий самолет. Крыло, стабилизатор, киль, винт, резиновый мотор, ось с колесами и деревянная стойка шасси — все эти детали схематической модели будут нами применены при изготовлении фюзеляжной модели (рис. 48). Изготовление этой модели в среднем занимает 50 часов.

Дополнительно для этой модели нужен следующий материал: четыре сосновые рейки длиной 700 мм и сечением 5×5 мм; сосновая рейка длиной 100 мм и сечением 6×10 мм; папиросная бумага — два листа размером 700×200 мм; кусочек стальной проволоки 1 мм, длиной 50 мм; сосновый брусочек $200 \times 20 \times 5$ мм; брусочек липы $120 \times 60 \times 50$ мм;

кусочек жести 30×10 мм; кусочек стальной проволоки 1,5 мм, длиной 150 мм; обрезок фанеры 1 мм, размером 200×20 мм.

Ф ю з е л я ж. Пользуясь чертежом (рис. 49), вычерчиваем на плотной бумаге вид фюзеляжа сбоку. Продольные рейки, идущие вдоль фюзеляжа, называются стрингерами. Выстрогав четыре стрингера из сосны сечением 2×2 мм и длиной 700 мм и раскосы 2×2 мм, приступаем к сборке боковых панелей фюзеляжа. Для этого накладываем стрингеры

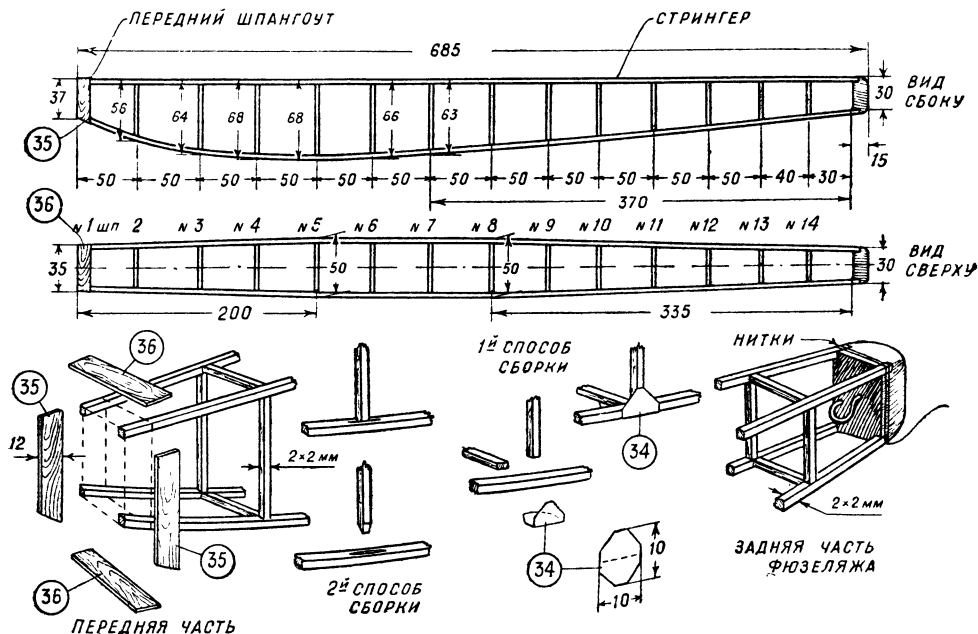


Рис. 49.

Фюзеляж простейшей фюзеляжной модели: 34 — бумажные язычки; 35 — боковые косянки; 36 — верхняя и нижняя косынки, соединяющие боковые панели фюзеляжа.

на чертеж бокового вида фюзеляжа; при этом стрингер изгибаем точно так же, как мы изгибали кромки крыла (обматываем место предполагаемого изгиба тряпочкой, смачиваем крутым кипятком и изгибаем, держа над огнем лампы или спиртовки).

Чтобы изогнутый стрингер лег точно по линии чертежа, приняв должную форму, вбиваем по контуру несколько булавок (рис. 50). Затем вставляем на свои места раскосы, начиная от № 2 до № 14 (см. рис. 49). Смазываем их торцы клеем и прикладываем к ним язычки 34, вырезан-

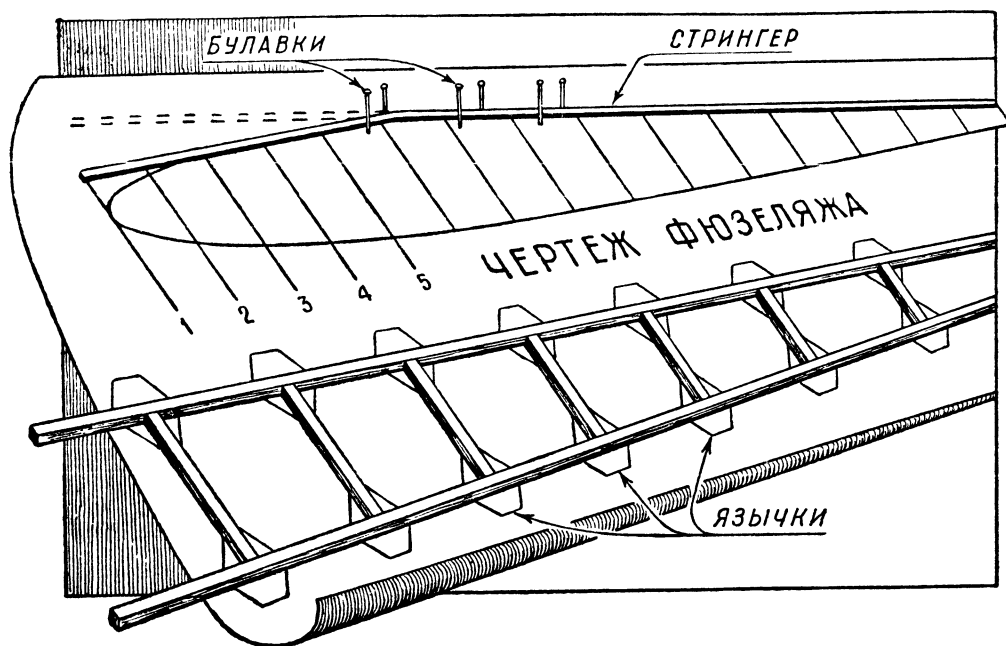


Рис. 50.

Сборка боковой панели фюзеляжа на чертеже. Внизу — сборка с помощью бумажных язычков.

ные из писчей бумаги (см. рис. 49). Язычки также слегка смазываем клеем. Для лучшей склейки накладываем сверху груз из нескольких книг и оставляем сохнуть.

Можно соединить раскосы со стрингерами и другим, несколько более сложным способом, но зато вес фюзеляжа будет меньше. В стрингерах, где должны быть расположены раскосы, острием ножа прорезаем щели, куда вставляем концы раскосов, которые предварительно заостряем и смазываем эмалитом или казеиновым клеем. Места соединения стрингеров с раскосами снаружи также смазываем клеем.

Затем вычерчиваем второй вид сбоку, но так, чтобы нос был справа, а хвост — слева, если в первый раз было наоборот (получится как бы первый чертеж «наизнанку»), и повторяем на нем весь процесс сборки боковой панели фюзеляжа.

Пока обе половины фюзеляжа сохнут, из тонкого, но плотного картона или 1-мм фанеры вырезаем по две косынки 35 (см. рис. 49). Готовую косынку 35 наклеиваем спереди панели так, чтобы она соединяла вместо раскоса оба стрингера. Если косынка сделана из толстого картона, то в

самом стрингере надо сделать уступ так, чтобы поверхность косынки не выступала над стрингером. Сверху на это место вновь накладываем груз.

Затем из кусочка липы вырезаем заднюю бобышку, в которую вставляем задний крючок (см. рис. 49, справа), выгнутый из проволоки. Внутри концевых частей обеих высохших панелей вставляем заднюю бобышку и клеиваем ее одновременно в обе панели. Для большей прочности это место обвязываем тонкой ниткой. Обе боковые панели соединяются между собой горизонтальными раскосами. Вставку горизонтальных раскосов надо делать не спеша, начиная с хвоста.

Положив фюзеляж на чертеж (вид в плане), вставляем задний раскос № 14 и загибаем на него смазанные клеем язычки бумаги. То же проделываем с каждым следующим раскосом. Боковые панели можно соединять также посредством вкалывания раскосов в стрингеры: этот способ более сложный, но зато вес фюзеляжа получается меньше.

Последними приклеиваем передние раскосы № 2 (см. рис. 49). Сверху и снизу стрингеров приклеиваем косынки 36, вырезанные из фанеры 1 мм или из тонкого, но плотного картона, как и боковые косынки 35.

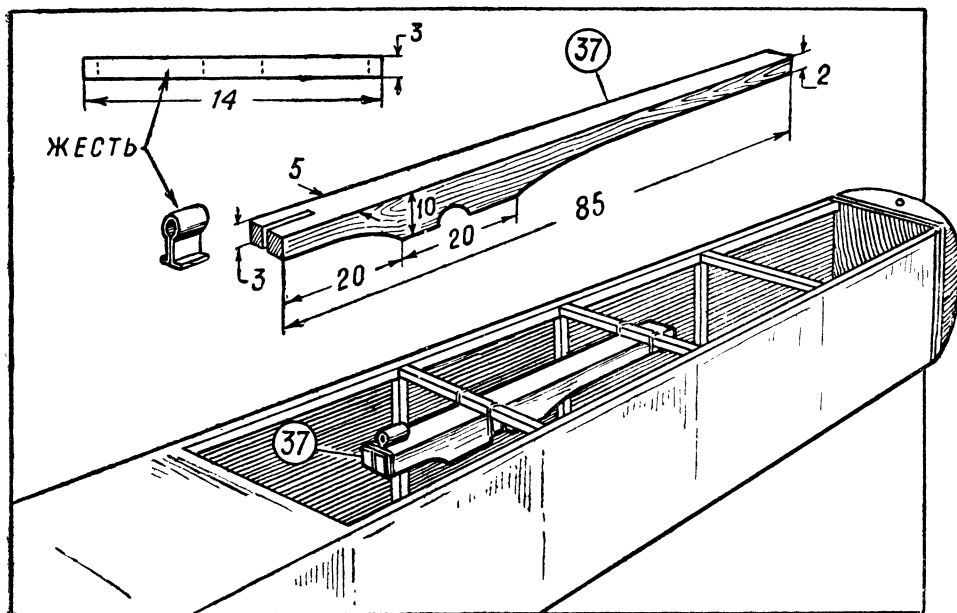


Рис. 51.

Крепление горизонтального оперения к фюзеляжу: 37 — сосновый брусочек для крепления переднего угла кия.

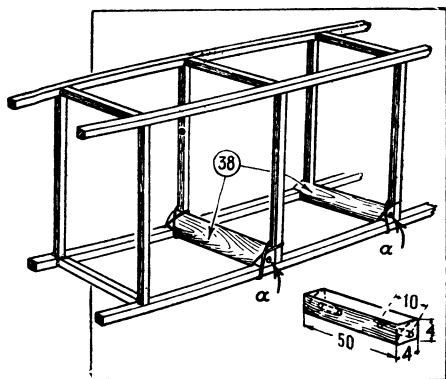


Рис. 52.

Детали крепления шасси к фюзеляжу: 38 — вкладные брусочки крепления из липы.

Таким образом, в носке фюзеляжа образуется передняя рамка, которая называется передним шпангоутом (см. рис. 49).

Когда фюзеляж собран, его надо тщательно проверить.

При виде на фюзеляж спереди не должно быть заметно перекосов или провалов по длине стрингеров. Если фюзеляж имеет перекося, его следует устранить, изгибая над огнем. Если в стрингерах есть провалы, то в этих местах необходимо удалить раскосы и заменить несколько большими по длине. Между верхними раскосами № 13 и № 12 (см. рис. 49) устанавливаем на проклеенных нитках сосновую рейку 37, вырезанную по размерам рисунка 51 и предназначенную для крепления оперения к фюзеляжу.

Далее, по размерам рисунка 52 вырезаем два брусочка 38 из липы и на клею вставляем в нижнюю часть фюзеляжа между стрингерами так, чтобы они плотно приклеились к раскосам. С торцевой части каждого из этих брусков шилом следует просверлить отверстия a глубиной примерно в 10 мм (см. рис. 52).

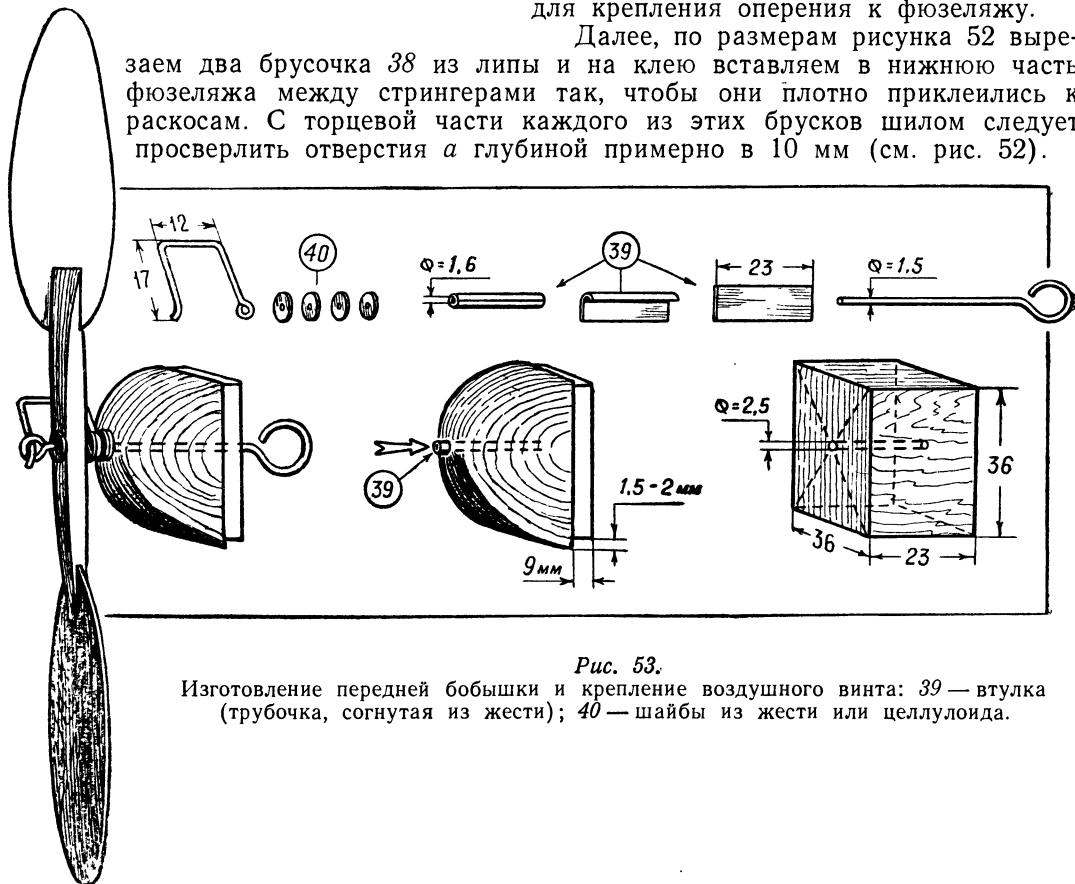


Рис. 53.

Изготовление передней бобышки и крепление воздушного винта: 39 — втулка (трубочка, согнутая из жести); 40 — шайбы из жести или целлулоида.

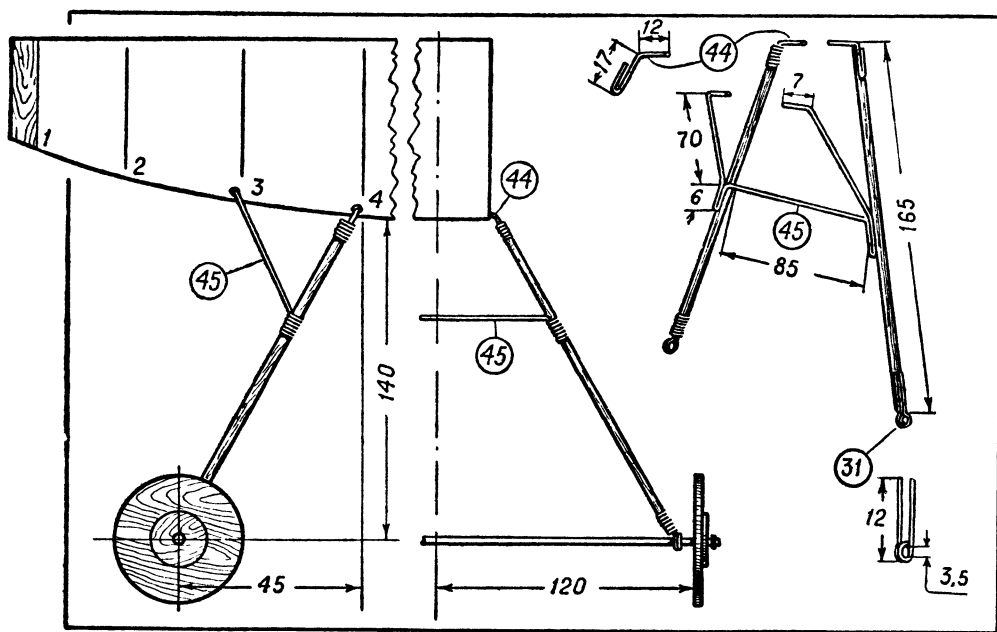


Рис. 54.

Шасси фюзеляжной модели: 31 — проволочные петли (детали крепления оси к основным стойкам шасси); 44 — проволочная деталь крепления основной стойки к фюзеляжу; 45 — проволочные передние стойки шасси.

Переднюю бобышку (рис. 53) вырезаем из кусочка липы; в ней сверлим отверстие для вала воздушного винта. В это отверстие сначала вставляем трубочку из тонкой жести 39, в которой должен свободно вращаться вал винта.

Винт можно снять с нашей схематической модели и переставить на деревянную бобышку так, чтобы устройство свободного хода винта осталось тем же, что и у схематической модели.

Шасси схематической модели надо снять, отрезать от деревянных стоек проволочные стойки (рис. 54) и укоротить деревянную стойку 27 (см. рис. 44). Деталь 44 служит для крепления деревянных (бамбуковых) стоек шасси к фюзеляжу.

Проволочная деталь 45 является передней стойкой шасси нашей фюзеляжной модели. В остальном это шасси ничем не отличается от шасси схематической модели.

При креплении шасси к фюзеляжу проволочные петельки 31, сквозь

которые проходит ось колес, надо несколько отогнуть, чтобы ось колес свободно вращалась при новом положении стоек.

Крыло схематической модели можно без всяких изменений ставить на нашу фюзеляжную модель. Для этого в просвете между центральными нервюрами срезаем папиросную бумагу и нитки, связывающие крыло со старым ползуном. Старый ползунок снимаем и к крылу прикрепляем нитками на клею новый ползунок, вырезанный по размерам рисунка 55.

Сборка и регулировка модели

Когда крепления крыла подогнаны к фюзеляжу, подгоняем крепление оперения к рейке, расположенной в хвостовой части фюзеляжа. Оперение крепим к рейке 37 (см. рис. 51) точно так же, как и у схематической модели, только проволочная деталь 16 (см. рис. 35) вставляется не в рейку, а в заднюю бобышку.

Фюзеляж обтягиваем папиросной бумагой. Центральную его часть между раскосами № 3 и № 4 лучше обклеить писчей бумагой (см. рис. 49).

Верхний пролет между раскосами шпангоутов № 11 и № 12, а также боковой пролет между последним шпангоутом и задней бобышкой обтягивать не надо. При обтяжке стрингеры и шпангоуты необходимо смазывать жидким клеем и отдельно обклеивать каждую грань фюзеляжа. Когда клей высохнет, фюзеляж со всех сторон надо слегка sprysнуть водой из пульверизатора. Затем просунуть в фюзеляж резиновый мотор и надеть его на задний крючок.

В переднее отверстие фюзеляжа вставляем носовую бобышку с винтом, снизу фюзеляжа крепим шасси. Собранный модель уравниваем на пальце и карандашом отмечаем на фюзеляже центр ее тяжести.

Крыло следует расположить на фюзеляже так, чтобы первая треть его ширины была как раз над центром тяжести модели. Полный вес готовой модели должен быть 115—120 г.

Как и при работе с предыдущей, схематической моделью, начинаем с предварительной регулировки. Проверяем сходство левой и правой частей модели. Угол установки горизонтального стабилизатора располагаем так, чтобы плоскость стабилизатора была вровень с верхней поверхностью фюзеляжа. Центр тяжести модели должен находиться на расстоянии 30—40 мм от носка крыла.

Во время регулировки фюзеляжной модели первые запуски на планирование лучше всего проводить в полное безветрие, потому что ветер часто мешает правильно оценить планирование.

Кроме правил регулировки, уже указанных нами, надо запомнить следующие: если модель «клюет» носом — планирует недостаточно поло-

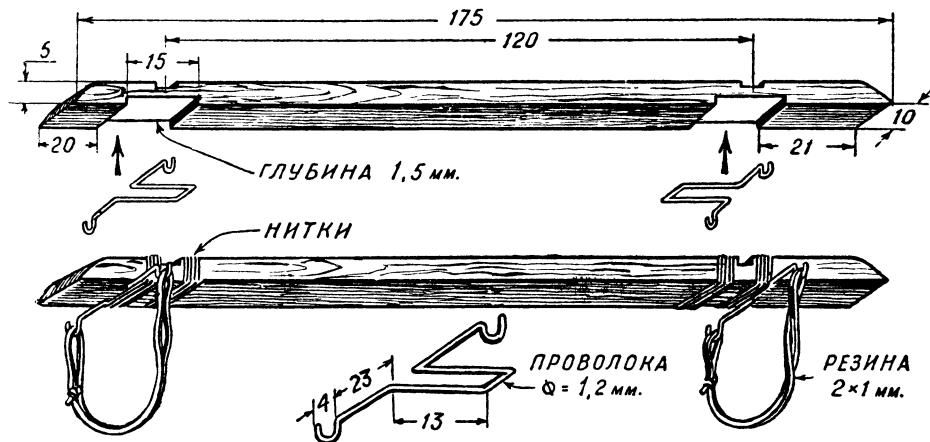


Рис. 55.

Ползунок — деталь крепления крыла к фюзеляжу фюзеляжной модели.

го, следует поднять выше заднюю кромку стабилизатора. Если модель «задирается» — наоборот, опустить кромку стабилизатора ниже.

Добившись правильного планирования, переходите к полетам моделей с резиновым мотором.

Не будем повторять того, что говорилось о полетах схематической модели; все это остается верным и для фюзеляжной модели. Отметим только то новое, что здесь может встретиться.

1. Если ось шасси стоит не перпендикулярно к фюзеляжу, ветер давит на колеса и заставляет модель кружить.

2. После нескольких запусков фюзеляж может начать скручиваться. При этом оперение модели наклоняется и модель кружит. Исправить это можно, только сняв обтяжку и выправив фюзеляж. Затем его придется обтянуть снова и притом потуже, смазав бумагу эмалитом, чтобы она не сырела и не вытягивалась.

3. Хорошо летавшая модель вдруг, без видимых причин, начинает «клевать» носом или, наоборот, «задираться». Единственная причина, кроме поломок, заключается в том, что при случайном ударе кромка стабилизатора опустилась или поднялась.

4. Хорошо летавшая модель начинает полет на полном заводе, как обычно, а заканчивает неуверенно: в воздухе ее начинает «болтать» — бросать из стороны в сторону. Это особенно часто случается, если усиливается ветер. Здесь причина — в ослаблении резиномотора, который не может сообщить модели нужную тягу винта. В этом случае необходимо заменить резиномотор новым или более сильным.

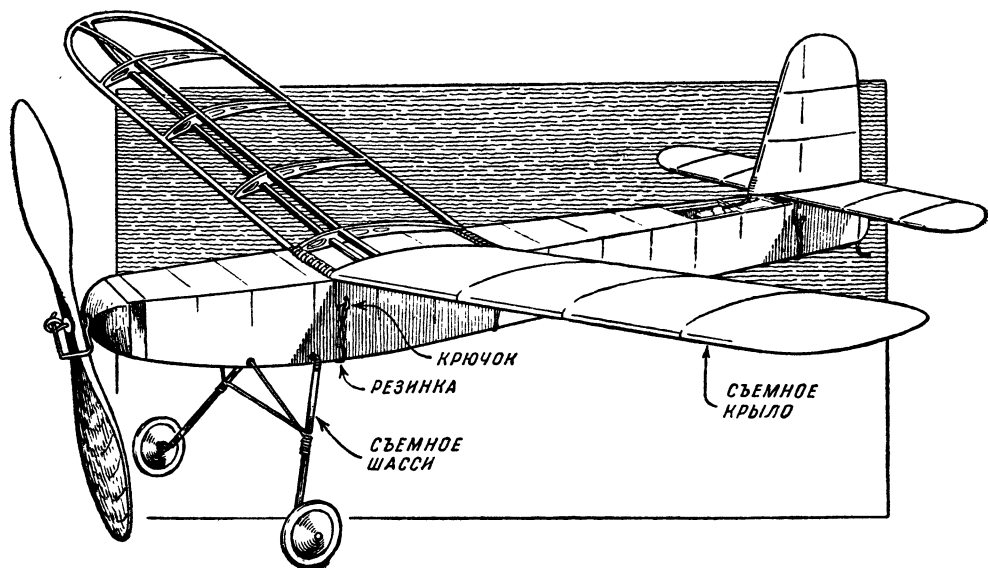


Рис. 56.

Более сложная фюзеляжная модель с крылом и оперением толстого профиля и закруглениями по концам (винт выстроган из целого брусочка липы).

Для устранения реакции воздушного винта ось его надо отклонить вправо к плоскости симметрии под углом 2—3 градуса, для чего между первым шпангоутом и носовой бобышкой, с левой стороны бобышки, ставят прокладку из плотной бумаги или картона.

Для рекордных полетов резиновый мотор надо заводить на триста-четыре оборота. Чтобы облегчить заводку резиномотора, можно применять ручную дрель. В патрон дрели вместо сверла зажимается проволочный крючок, на который и следует надевать конец резиномотора при заводке. Так как у дрели передача обычно равна 1:3 или 1:4, то мы в четыре раза сэкономим время на закручивание резиномотора.

ФЮЗЕЛЯЖНАЯ МОДЕЛЬ С КРЫЛОМ ТОЛСТОГО ПРОФИЛЯ

Постройка модели

Нашу фюзеляжную модель можно усовершенствовать, изготовив для нее новое крыло толстого профиля, новое оперение, новый деревянный винт и шасси, как у настоящего самолета,—без сплошной оси, соединяющей колеса. Такая усовершенствованная фюзеляжная модель (рис. 56)

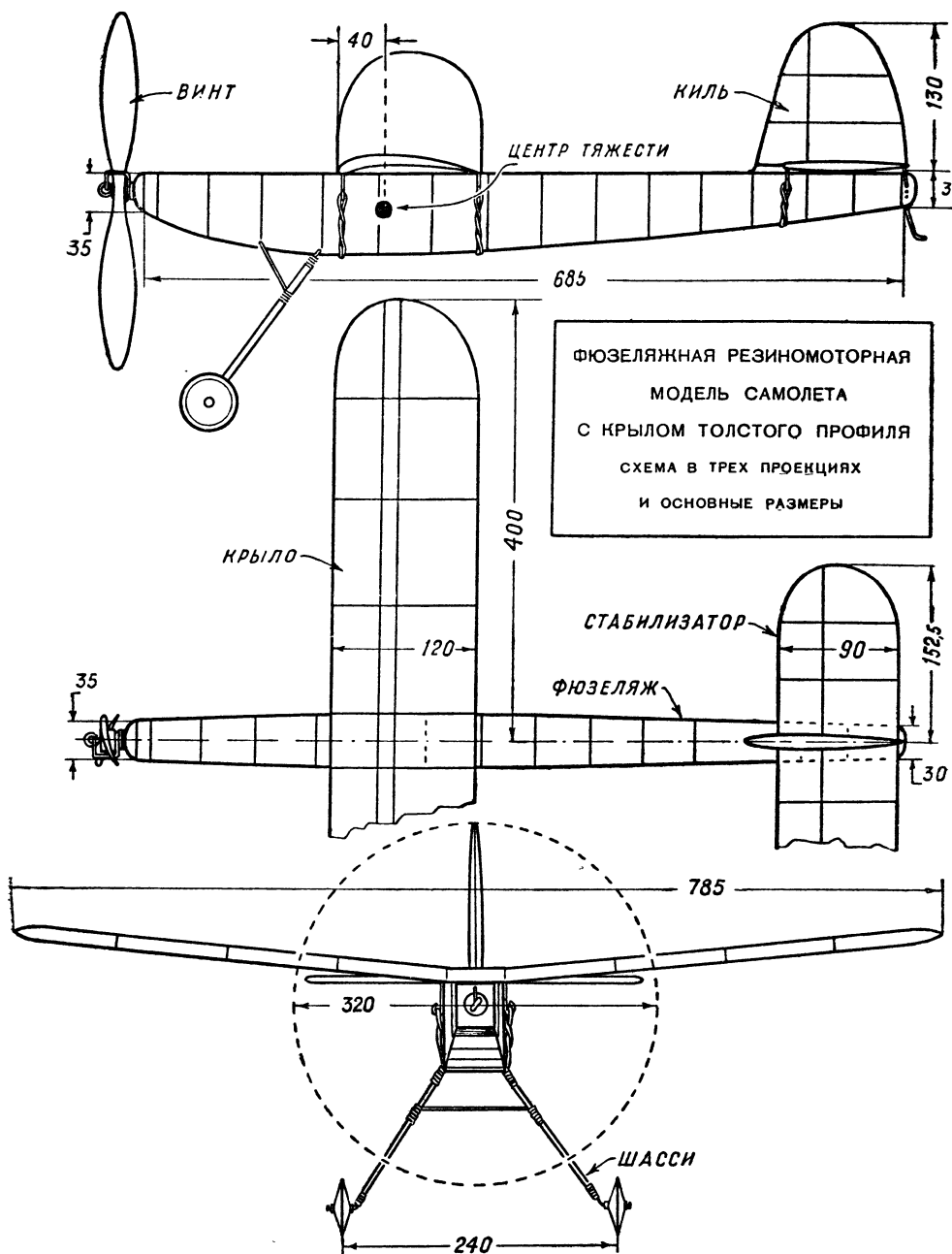


Рис. 57.

больше походит на самолет. Кроме того, она будет лучше летать, чем описанная нами фюзеляжная модель простейшего типа, с тонким крылом.

Для изготовления улучшенной фюзеляжной модели нам потребуются некоторые дополнительные материалы: листок фанеры 1 мм, размером 250×150 мм; сосновые рейки прямослойные — 6 штук, сечением 5×5 мм и длиной 850—900 мм; бамбуковая палка длиной 400 мм или рейка ясеня длиной 500 мм и сечением 5×5 мм; стальная проволока 1 мм, длиной 1000 мм; папиросная бумага — 4 листа, каждый размером 500×300 мм; брусок сухой липы размером $320 \times 40 \times 27$ мм (можно использовать клен, березу или ольху).

Однако изготовление такой фюзеляжной модели требует больше времени, чем изготовление простейшей фюзеляжной модели. На изготовление улучшенной фюзеляжной модели нужно затратить около 60 часов.

Начнем изготовление нашей модели с крыла.

Крыло этой модели имеет утолщенный профиль каплевидной формы, похожий на профиль крыла настоящего самолета (рис. 59). Такой профиль крыла, как мы знаем, дает большую подъемную силу и вызывает меньшее лобовое сопротивление. Если смотреть на крыло сверху, оно имеет по концам закругления. Такая форма законцовок крыла дает более

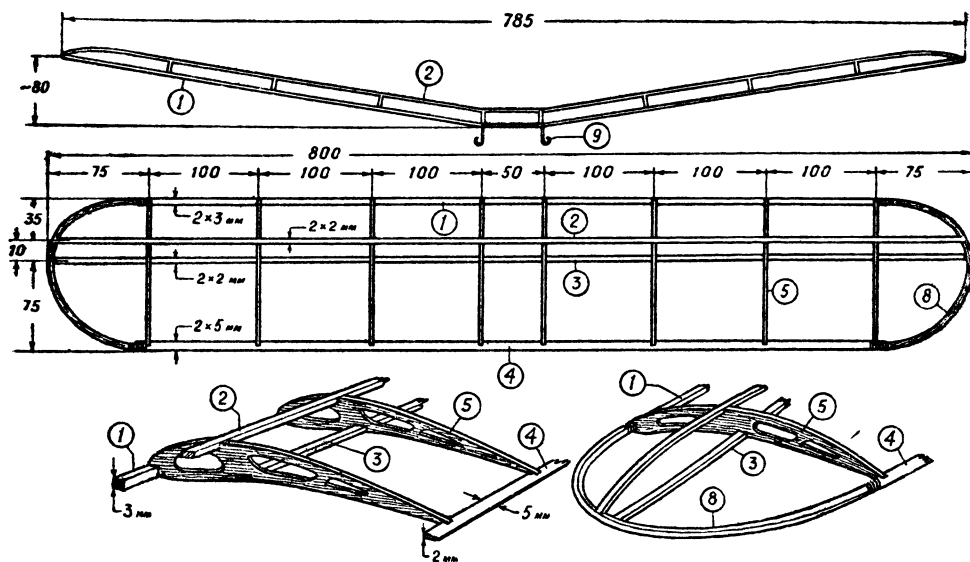


Рис. 58.

Крыло толстого профиля более сложной фюзеляжной модели: 1 — передняя кромка; 2 — верхняя полка лонжерона; 3 — нижняя полка лонжерона; 4 — задняя кромка; 5 — нервюра; 8 — закругление; 9 — проволочная деталь крепления крыла к фюзеляжу.

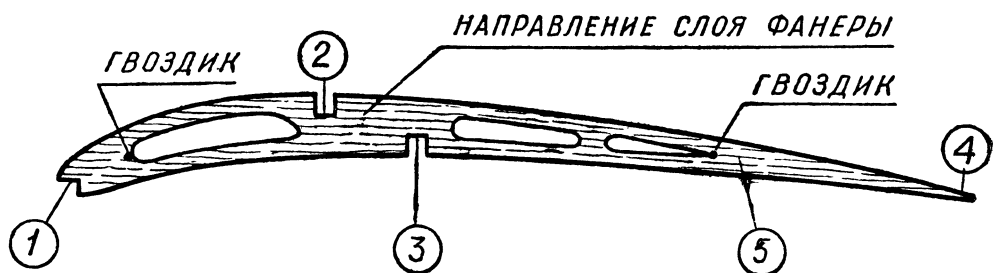


Рис. 59.

Форма нервюры крыла в натуральную величину: 1—место расположения передней кромки; 2—место расположения верхней полки; 3—место расположения нижней полки; 4—место расположения задней кромки; 5—нервюра.

плавное обтекание воздуха, чем треугольная законцовка, и меньшее лобовое сопротивление. Набор деталей крыла состоит из лонжерона 2, 3 (рис. 58), восьми одинаковых нервюр 5, кромок 1, 4 и закруглений 8.

У нашего крыла появилась новая деталь — лонжерон. Это балка, идущая вдоль крыла самолета или модели. Она воспринимает основную нагрузку воздушных сил, действующих на крыло, и состоит из двух полок: верхней 2 и нижней 3. Крыло надо вычертить в натуральную величину (вид сверху и спереди), пользуясь рисунком 58.

Изготовление крыла начнем с нервюр. Нервюры 5 в этом крыле вырезаются из фанеры 1 мм по выкройке, приведенной на рисунке 59. По этой выкройке лучше всего изготовить шаблон для нервюр из тонкой жести, точно подогнав его по форме рисунка 59. Быстрее всего изготовить все восемь нервюр одновременно следующим образом: сначала заготавливаем восемь фанерных пластинок размером 140×30 мм и соединяем их друг с другом мелкими гвоздиками. Пластины вырезаем таким образом, чтобы слои фанеры шли вдоль длинной стороны. Гвоздики надо вколотить в стопку 6, как показано на рисунке 60.

Полученную фанерную стопку обрабатываем по жестяному шаблону (рис. 60). Фанеру вокруг шаблона срезаем либо острым ножом, либо пилкой лобзика так, чтобы вокруг шаблона остался припуск 1—1,5 мм. Контур стопки точно подгоняем под шаблон рашпилем или напильником, сначала более крупным, затем более мелким. Все время проверяем, составляет ли боковая поверхность обработанной стенки прямой угол с ее нижней поверхностью.

Когда стопка подогнана под контур жестяного шаблона, лобзиком пропиливаем точно по шаблону прорезы для верхней и нижней полок лонжерона 2 и 3 и для передней кромки. При этом тщательно следим, чтобы были соблюдены прямые углы между прорезами и нижней или

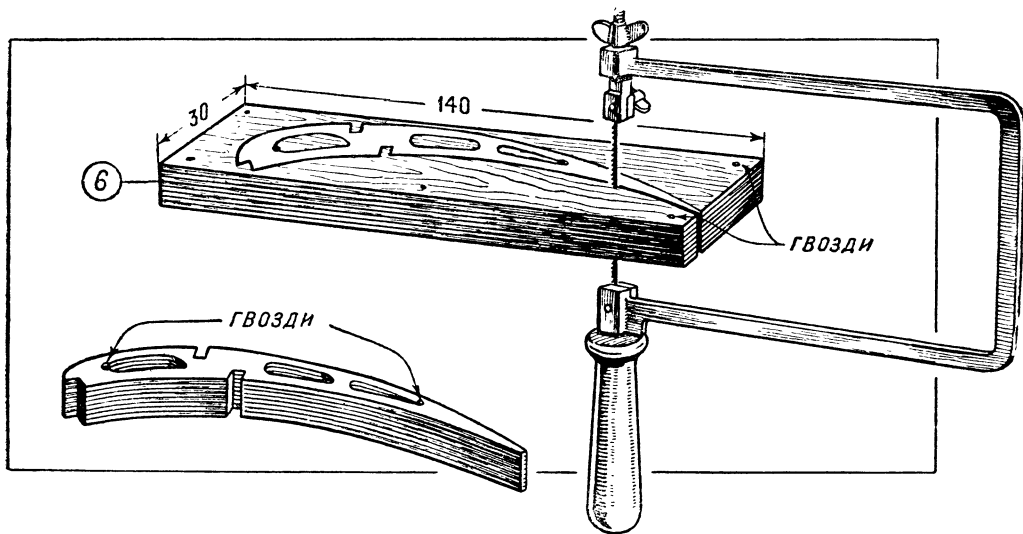


Рис. 60.

Способ изготовления комплекта нервюр на все крыло. 6 — стопка фанерных пластинок, из которых вырезаются нервюры.

верхней поверхностью стопки (см. рис. 60). Если нет под руками лобзика, прорези можно сделать острым ножом или стамеской.

Стопку нервюр, подогнанную по шаблону, разнимаем, вынув плоскогубцами гвоздики, а затем острием ножа вырезаем по шаблону облегчения в каждой нервюре. Перед тем как стопка нервюр разнимается, ее поверхность протирается со всех сторон мелкой шкуркой.

Теперь надо выстрогать четыре сосновые рейки: две из них — полки лонжерона 2 и 3 сечением 2×2 мм и длиной 800 мм (см. рис. 58); передняя кромка 1 сечением 2×3 мм и длиной 660 мм и задняя кромка 4 сечением 2×5 мм и длиной 660 мм. Рейку 4 сечением 2×5 мм аккуратно простругаем рубанком так, чтобы в результате получилось треугольное сечение.

Выстроганные и тщательно прошкуренные рейки изогнем точно по чертежу крыла (вид спереди) так же, как мы изгибали кромки крыла наших простейших моделей; только у крыла с толстым профилем изгиб делается в двух местах (см. рис. 58).

Для закруглений 8 надо заготовить бамбуковую реечку длиной 300 мм и сечением 4×2 мм. Если бамбука под руками нет, можно его заменить, в данном случае — сосновой рейкой.

Рейку изгибаем по форме закругления, изображенного на чертеже крыла. Если закругления изгибаются из сосны, сосновую рейку следует

предварительно положить в кипяток и затем гнуть над огнем спиртовки, в струе пара от чайника или над электроплиткой.

Изогнутую по чертежу рейку расщепим на две половины так, чтобы получилось два одинаковых закругления 8 (см. рис. 58). Эти закругления протрем мелкой шкуркой. Затем подготовим для сборки заднюю, треугольную в сечении, кромку, на которой согласно чертежу размечаем места расположения нервюр, в которых лобзиком или острым ножом делаем прорезы глубиной 2—2,5 мм. Прорезы 10 надо делать с более толстой стороны задней кромки (рис. 61).

Теперь можно приступить к сборке крыла. Для этого чертеж крыла положим на стол. К нему кнопками или булавками прикрепим переднюю кромку 1 (см. рис. 61) и заднюю 4. Там, где к ним подходят нервюры, положим листочки бумаги 7 так, чтобы крыло не приклеивалось к чертежу.

Затем нервюры расставим на свои места согласно чертежу, укрепив их к чертежу булавками (см. рис. 61). Сверху на нервюры накладываем верхнюю полку лонжерона 2. Задние концы нервюр должны входить в прорезы в задней кромке. Места соединения нервюр с рейками 4, 1 и 2 смазываем клеем.

Дав высохнуть клею, надо снять получившийся «скелет» половины крыла и точно так же собрать вторую половину крыла.

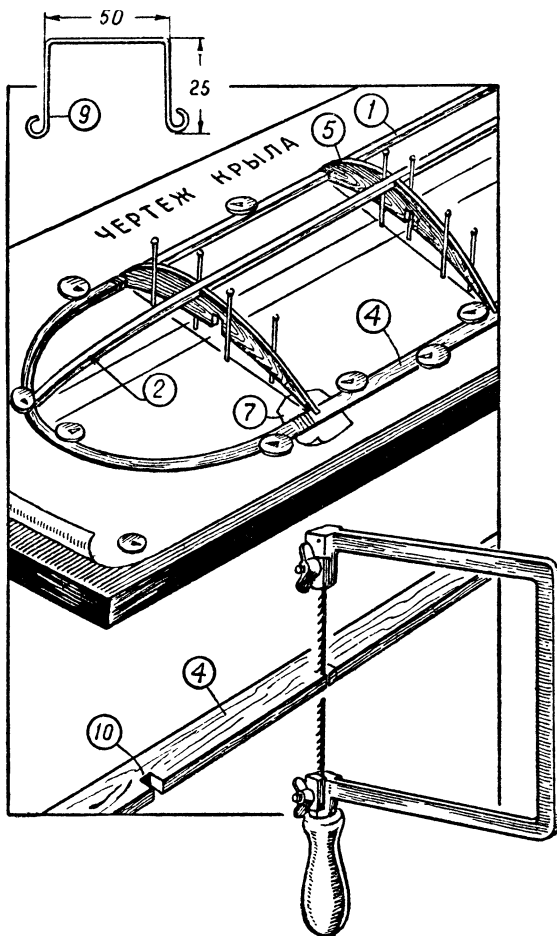


Рис. 61.

Сборка крыла, имеющего толстый профиль: 1 — передняя кромка; 2 — верхняя полка лонжерона; 4 — задняя кромка крыла; 5 — нервюры; 7 — бумажная косынка; 9 — проволоочная деталь крепления крыла к фюзеляжу; 10 — прорезы в задней кромке для «хвостиков» нервюр.

Когда обе половины крыла собраны, можно снять их с чертежа. Носок передней кромки в его нижней части надо сгладить, подогнав под контур носка нервюры. Делается это крупной шкуркой или острым кусочком битого стекла. Затем укрепляем концевые закругления 8 (см. рис. 58). Для этого обрезаем переднюю 1 и заднюю 4 кромки точно по чертежу и соединяем нитками на клею концы кромок с закруглениями 8.

Перед наматыванием ниток надо тщательно подогнать концы кромок к концам закруглений, срезав их «на ус», то-есть на острый угол. Затем тремя-четырьмя оборотами ниток приматываем закругления к кромкам, подогнав к чертежу обе половины крыла, и лишь после этого приматываем нитками «наглухо» закругления к кромкам.

После сборки крыла проверим, нет ли перекосов. Если образовались перекосы, устраняем их, держа крыло над электрической плиткой.

Теперь можно начать изготовление деталей крепления крыла к фюзеляжу. Это две одинаковые «П»-образные детали 9 (см. рис. 61). Изгибаем их из проволоки 1 мм по размерам рисунка 61. Переднюю деталь 9 укрепляем ниткой на клею снизу передней кромки крыла, между двумя центральными нервюрами (см. рис. 58). Заднюю деталь укрепляем нитками на клею спереди задней кромки, также между центральными нервюрами. После того как детали 9 укреплены к крылу, обтягиваем его папиросной бумагой.

Для большей гладкости верхней поверхности у этого крыла применяется двойная обтяжка передней части.

Сначала обтягиваем переднюю часть крыла от передней кромки до верхней полки лонжерона. Обтяжка левой и правой половин крыла производится отдельно — от закруглений до центральных нервюр. Заранее заготавливаем два листа папиросной бумаги размером 450×50 мм и один листок размером 50×70 мм.

Далее намажем тонким слоем казеинового клея носок передней кромки 1, верхнюю часть носков нервюр 5 до лонжерона и верхнюю поверхность верхней полки лонжерона 2 одной половины крыла. На места, намазанные клеем, быстро накладывается папиросная бумага и тщательно разглаживается. Таким же образом обтягиваем носок другой половины крыла и носок промежутка между центральными нервюрами.

Поверх этой обтяжки крыло покрывается основной обтяжкой. Для этого берем три листа папиросной бумаги: два размером 450×300 мм и один размером 300×70 мм. У каждой половины крыла надо смазать клеем переднюю и заднюю кромки, закругления и нервюры.

У нервюр смазываем клеем лишь те их части, которые свободны от первой обтяжки. Один лист папиросной бумаги размером 450×300 мм складываем вдвойне и накладываем сразу на верхнюю и нижнюю части половины каждого крыла так, чтобы линия сгиба папиросной бумаги приходилась на переднюю кромку.

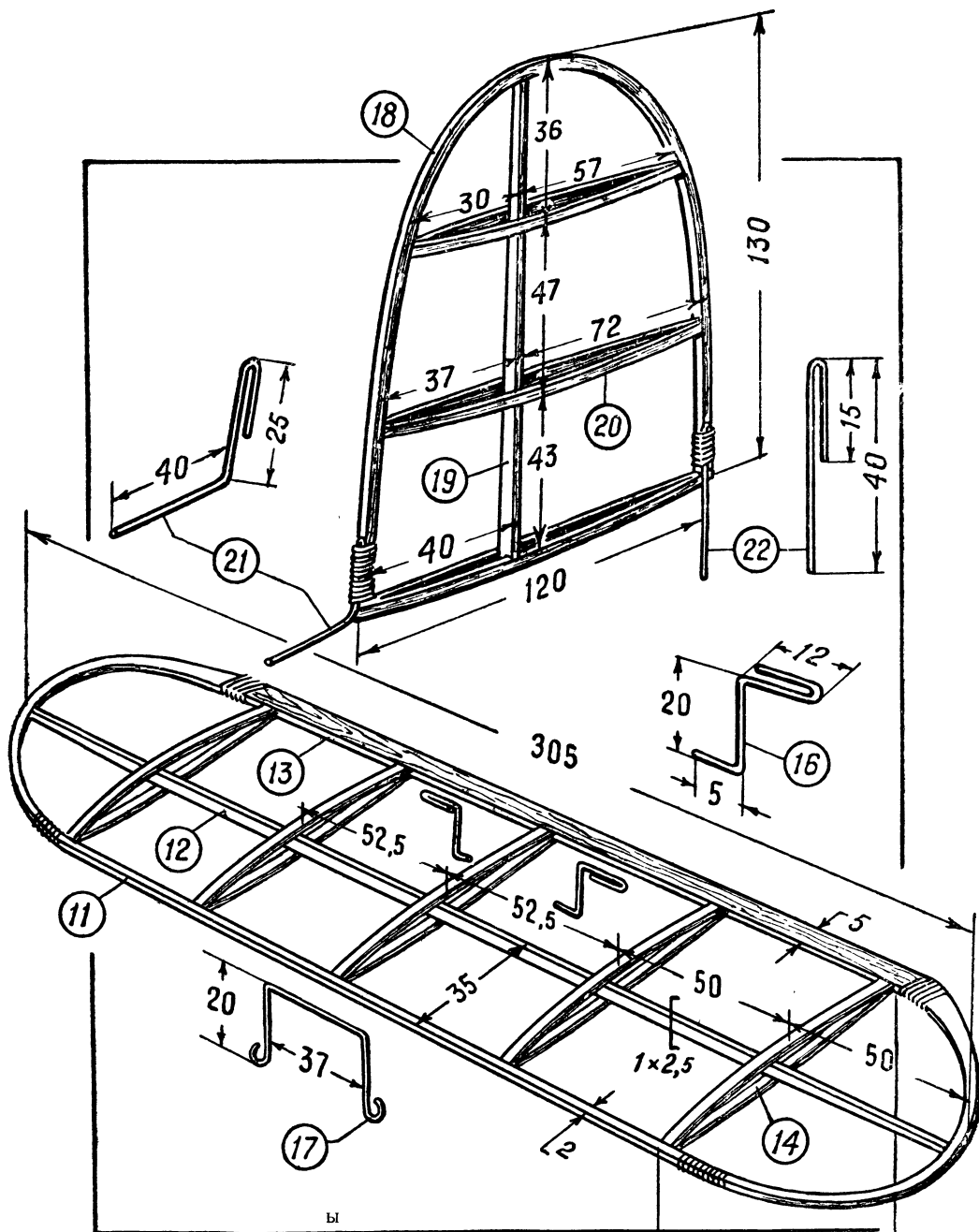


Рис. 62.

Стабилизатор и киль, имеющие толстый профиль: 11 — передняя кромка стабилизатора; 12 — лонжерон стабилизатора; 13 — задняя кромка стабилизатора; 14 — нервюра стабилизатора; 16 — проволока деталь крепления стабилизатора к фюзеляжу (деталь приматывается нитками на клею к задней кромке стабилизатора); 17 — проволока деталь крепления стабилизатора к фюзеляжу (деталь приматывается нитками на клею к передней кромке стабилизатора); 18 — ободок кила; 19 — лонжерон кила; 20 — нервюра кила; 21 — проволока деталь крепления переднего угла кила к фюзеляжу; 22 — проволока деталь крепления заднего угла кила к фюзеляжу.

Папиросную бумагу быстро наклеиваем на одну, а затем на вторую половину крыла и тщательно разглаживаем. Когда места оклейки высохнут, бумагу аккуратно обрезаем бритвой точно по контуру крыла. Таким же образом обтягиваем промежуток между центральными нервюрами. В тех местах папиросной бумаги, где приходится проволочные детали крепления крыла 9 (см. рис. 61), ножницами делаются небольшие прорезы.

Примерно часа через два после того, как крыло высохнет, его надо слегка sprysнуть водой из пульверизатора, отчего бумага при высыхании туго натянется.

Когда крыло высохнет, следует проверить, не образовалось ли у него перекоса. Если есть перекося, его следует немедленно устранить, аккуратно изогнув крыло в сторону, обратную перекося.

Хвостовое оперение нашей модели имеет, так же как и крыло, каплевидный профиль и закругления по концам. Только профиль у оперения тонкий, симметричный, то-есть одинаковый сверху и снизу.

Киль и стабилизатор надо вычертить в натуральную величину по размерам рисунка 62.

Стабилизатор и киль состоят из передних кромок, задних кромок, концевых закруглений и нервюр. Передняя и задняя кромки кия и закругление представляют одно целое.

Для изготовления стабилизатора выстругиваем четыре рейки из сосны. Одна рейка является передней кромкой 11 (см. рис. 62), сечением $2 \times 1,5$ мм и длиной 230 мм; вторая рейка — задней кромкой 13, сечением $1,5 \times 5$ мм и длиной 230 мм; третья рейка — лонжероном 12, сечением $1 \times 2,5$ мм и длиной 305 мм; наконец, четвертая рейка — заготовкой для нервюр стабилизатора 14, сечением $1 \times 1,5$ мм и длиной 850 мм.

Необходимо заготовить еще одну рейку для закруглений из бамбука или из сосны сечением $1,5 \times 4$ мм (бамбук) или $1,5 \times 5$ мм (сосна) и длиной 145 мм.

Выстроганные рейки надо ошкурить и на передней и задней кромках карандашом разметить (по чертежу) положение нервюр. Острием ножа сделаем по две щели к каждой точке кромки, куда подходит нервюра.

Выстроганную заготовку сечением $1 \times 1,5$ мм разрезаем на десять кусочков, каждый по 84 мм длины. Концы каждого такого кусочка заостряем и вставляем в щели в кромках.

Таким образом получится пять нервюр 14, каждая из которых будет состоять из двух реек, расположенных одна над другой. Эти рейки называются полками нервюр.

Когда нервюры 14 расставлены, надо проверить по чертежу, точно ли они размещены. Затем между полками нервюр просовываем лонжерон стабилизатора 12 и также располагаем точно по чертежу.

Бамбуковую или сосновую рейку сечением $1,5 \times 5$ мм и длиной

145 мм выгибаем по чертежу по форме концевого закругления. Затем изогнутую рейку расщепляем на две половины и каждую из них обрабатываем до сечения $1,5 \times 2$ мм (сосна) или $1,5 \times 1,5$ мм (бамбук).

Концы получившихся таким образом закруглений подгоняем к кромкам и прикрепляем к ним нитками на клею, так же как и у крыла. При этом надо чаще сверять, чтобы форма законцовок стабилизатора точно совпадала с контуром чертежа. Если при проверке у стабилизатора замечены перекосы, их следует немедленно устранить.

Все места соединения нервюр с кромками и нервюр с лонжеронами смазываем казеиновым клеем; когда он засохнет, укрепляем к стабилизатору проволочные детали 16 и 17 (см. рис. 62).

Детали 16 и 17 выгибаем из стальной проволоки 1 мм по размерам рисунка. Деталь 17 нитками на клею укрепляем к передней кромке стабилизатора. Деталь 16 таким же образом укрепляем к задней кромке. Обтягиваем стабилизатор одним слоем папиросной бумаги с обеих сторон. Размер листа папиросной бумаги для обтяжки стабилизатора 320×200 мм. Этот лист складываем вдвое и прорезаем в месте сгиба на расстоянии 80 мм от концов.

Папиросную бумагу перед обтяжкой аккуратно прорезаем ножницами в тех местах, где будут проходить проволочные детали крепления 16 и 17. Перед обтяжкой нервюры и переднюю и заднюю кромки смазываем клеем. Когда клей высохнет, папиросную бумагу нужно слегка сбрызнуть водой из пульверизатора.

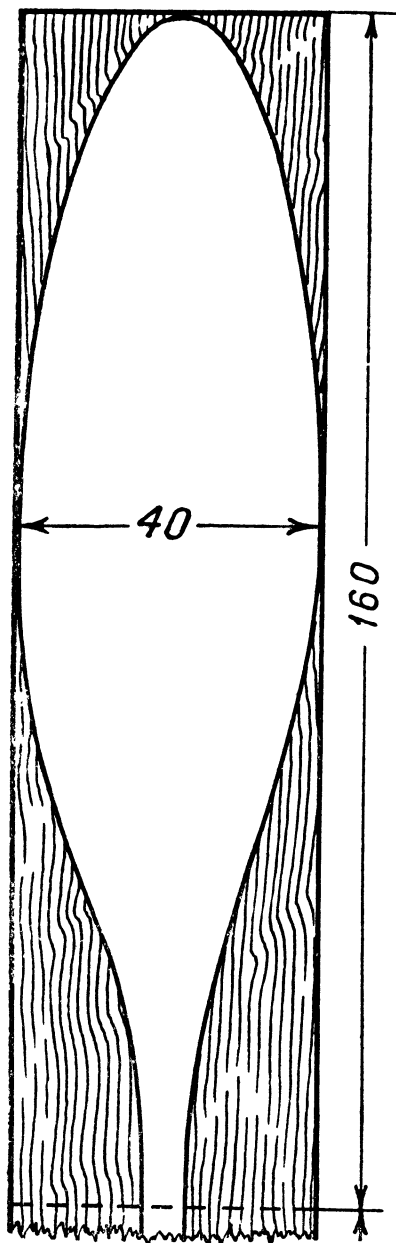
Киль изготавливаем так же, как и стабилизатор, только для его изготовления нужны рейки другой длины. Как мы уже говорили, задняя и передняя кромки киля делаются как одно целое с закруглением 18 (см. рис. 62). Для этого заготавливаем бамбуковую рейку сечением $1,0 \times 1,5$ мм или сосновую сечением $1,5 \times 1,5$ мм и длиной 320 мм. Для лонжерона киля 19 требуется заготовить сосновую рейку сечением $1,5 \times 1,5$ мм и длиной 127 мм.

Для нервюр 20 необходимо заготовить сосновые рейки сечением $1,5 \times 1$ мм, общей длиной 630 мм, из которых нарезаем по две рейки длиной 87, 109 и 118 мм — всего шесть реек.

К передней и задней кромкам киля приматываем нитками на клею детали крепления киля к фюзеляжу 21 и 22, выгнутые из проволоки 1 мм.

Киль обтягиваем папиросной бумагой так же, как и стабилизатор, только левую и правую стороны киля обтягиваем разными листами папиросной бумаги. Сначала обтягиваем одну сторону киля. Когда клей высохнет, бритвенным лезвием срезаем лишнюю бумагу точно по контуру киля и производим обтяжку противоположной стороны киля.

Винт для нашей модели надо выстрогать из дерева. Для изготовления болванки для винта необходимо вырезать шаблон — это выкройка из



плотной бумаги, картона или фанеры. Чертеж шаблона для винта, в натуру, дан на рисунке 63. Материалом для винта служит обычно липа, но можно взять и клен, березу или ольху. Требования к материалу для винта: легкость обработки, малый вес и прочность на раскалывание. Так как сосна легко раскалывается, то ее можно применять лишь в крайнем случае.

Выстрогав из подходящей породы дерева брусок размером $320 \times 40 \times 30$ мм, проверяем с помощью угольника, образуют ли его грани между собой прямые углы. Затем находим на широкой стороне бруска центр. Для этого по линейке проводим остро отточенным карандашом две прямые диагонали из угла в угол. Точка пересечения диагоналей будет центром бруска. В центре бруска шилом просверливаем отверстие диаметром 1,7 мм строго перпендикулярно к плоскости бруска. Накладываем на брусок шаблон и закрепляем его тонким гвоздем (рис. 64). Затем наносим линии, показанные на том же рисунке (Б), и по ним сострагиваем часть бруска (см. рис. 64, В).

Условимся одну из сторон винта в направлении полета считать передней, а другую — задней и приступим к самой трудной части работы — придадим лопастям нужную форму. Здесь особенно важно строго придерживаться следующего порядка работы.

Кладем винт на ладонь левой руки вверх той стороной, которую мы решили считать задней, и начинаем обработку именно с нее. Срезаем понемногу тот уголок бруска, который на рисунке 64

Рис. 63.

Шаблон воздушного винта.

не заштрихован. Снимать стружку надо понемногу, не спеша. Малейшая ошибка может испортить уже сделанную работу.

На рисунке 64 (справа) показан разрез бруска. Заштрихованная часть остается, остальное надо удалить.

Так как ширина и высота лопасти в разных местах различны, то и наклон среза получится неодинаковым. Лопасть будет, таким образом, закрученной. Нижняя поверхность лопасти — задняя сторона — должна быть плоской: где бы ни приложить ребро линейки, просвета не должно быть — лопасть везде прямая. Сделать совершенно ровную поверхность не всегда удастся, поэтому после обработки ножом надо подровнять лопасть рашпилем, а затем напильником с крупной насечкой. В средней части винта, у самой его ступицы, переход от ступицы к плоской поверхности лопасти делается плавным. Старательно обработав нижнюю поверхность, переходим к верхней.

В отличие от нижней поверхности, верхняя, или, как мы условились ее называть, передняя, поверхность лопасти имеет выпуклую форму. Мы, конечно, не можем видеть, как эта форма получается, но ее легко прощупать, зажав лопасть между большим и средним пальцами правой руки и ведя их поперек лопасти. Сразу трудно получить правильную форму сечения (профиля) лопасти. Однако на втором-третьем винте форма сечения лопасти будет уже получаться правильной.

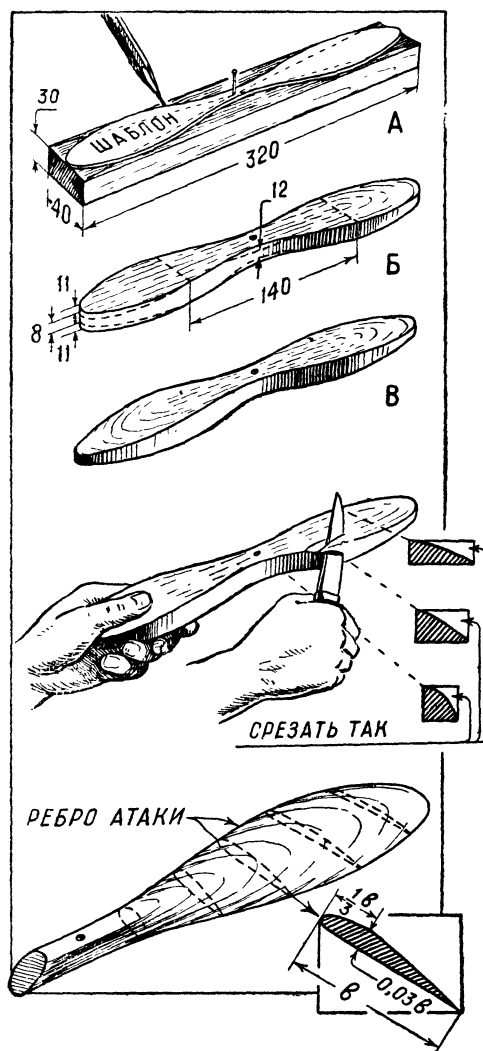


Рис. 64.

Изготовление воздушного винта: А — расчерчивание болванки; Б — первоначальная обработка болванки; В — со-
страгивание болванки, необходимое для
придания изгиба лопастям.

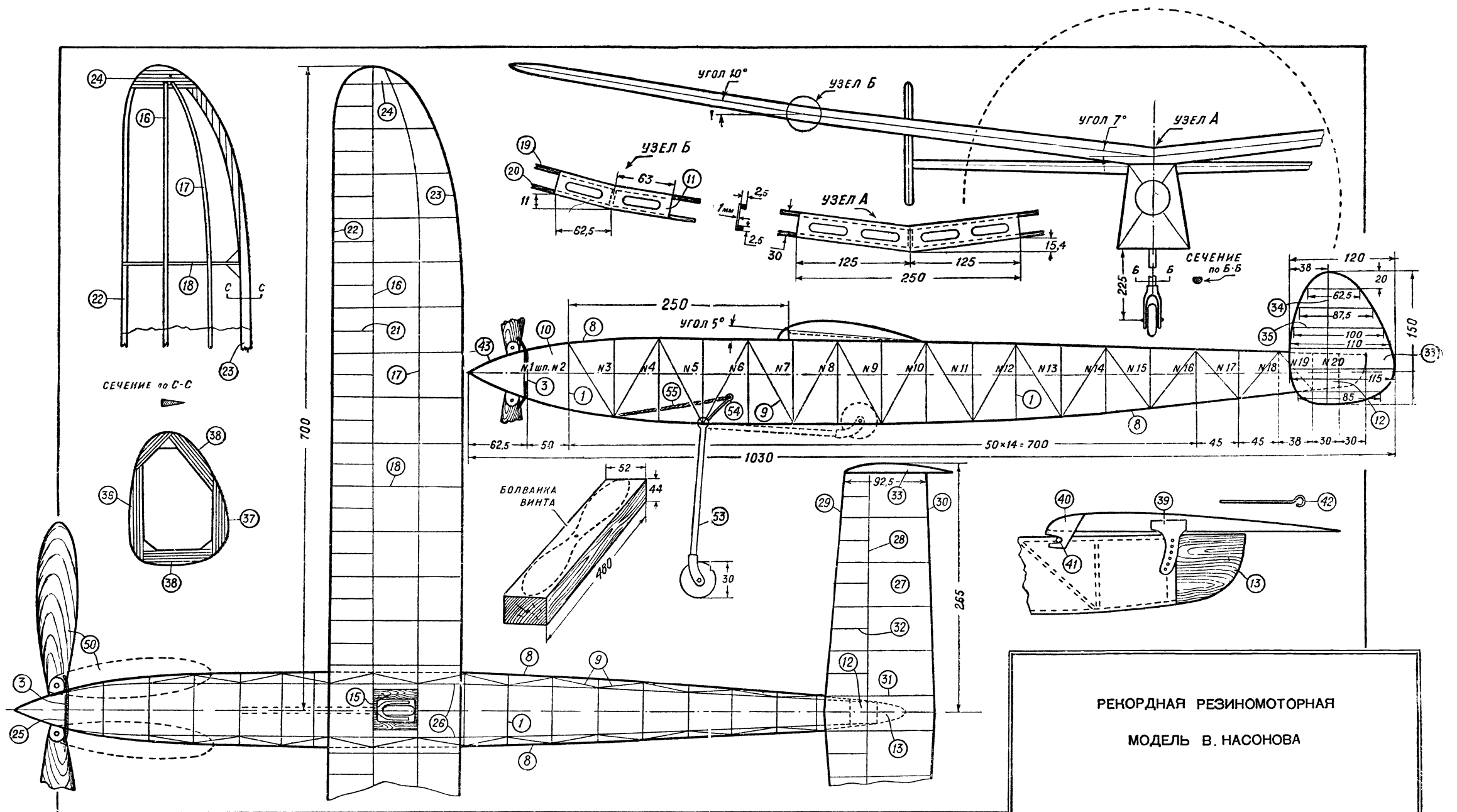


Рис. 65.

1 — шпангоуты фюзеляжа; 3 — передний шпангоут; 8 — стрингеры фюзеляжа; 9 — диагональные раскосы фюзеляжа; 10 — пластинки из липы 0,5 мм; 11 — фанерная накладка лонжерона; 12 — пластинки из липы 0,5 мм; 13 — задняя бобышка; 15 — люк для колеса; 16 — передний лонжерон крыла; 17 — задний лонжерон крыла; 18 — нервюры крыла; 19 — верхняя полка переднего лонжерона; 20 — нижняя полка переднего лонжерона; 21 — носок крыла; 22 — передняя кромка крыла; 23 — задняя кромка крыла; 24 — концевое закругление из липы (можно закругление выгнуть из бамбука); 25 — резинка для уборки лопастей винта; 26 — центральные нервюры крыла; 27 — стабилизатор; 28 — лонжерон стабилизатора; 29 — передняя кромка стабилизатора; 30 — задняя кромка стабилизатора; 31 — нервюры стабилизатора; 32 — носок стабилизатора; 33 — киль («шайба»); 34 — лонжерон киля; 35 — нервюры киля; 36 — передняя кромка киля (пластинки из липы); 37 — задняя кромка киля (пластинки из липы); 38 — концевые закругления киля (пластинки из липы); 36, 37 и 38 могут быть также выгнуты из бамбуковой реечки; 39 — целлулоидный сектор крепления стабилизатора; 40 — целлулоидная деталь крепления стабилизатора; 41 — бамбуковый штырек крепления стабилизатора; 42 — проволоочная шпилька крепления стабилизатора (вставляется в деталь 39 и бобышку 13); 43 — кок винта; 50 — складывающиеся лопасти винта; 53 — убирающееся шасси; 54 — проволоочный рычаг шасси; 55 — двойная резиновая нить сечением 1 × 1 мм.

РЕНОРДНАЯ РЕЗИНОМОТОРНАЯ
МОДЕЛЬ В. НАСОНОВА

Правильно сделанная лопасть винта показана на рисунке 64 (внизу). Ребро лопасти, которым она врезается в воздух, называется ребром атаки и всегда делается утолщенным. Второе ребро называется ребром схода. На рисунке 64 хорошо видно, что сечение, близкое к втулке, имеет форму овала; у конца сечение изменяется, приближаясь к изображенному внизу, справа. Так же выглядит и другая лопасть, только ребро атаки у нее расположено с противоположной стороны.

Нужно твердо помнить, что самая большая толщина каждого сечения лопасти должна получиться на расстоянии примерно одной трети ее ширины, причем сторона профиля, которая первой встречает воздух, делается закругленной, а другая — заостренной.

Когда верхняя сторона лопасти будет отделана драчевым напильником, можно приступить к окончательной отделке винта.

Винт надо уравновесить точно так же, как это мы делали с простейшим винтом, описанным ранее. Если при уравнивании лопастей вин-

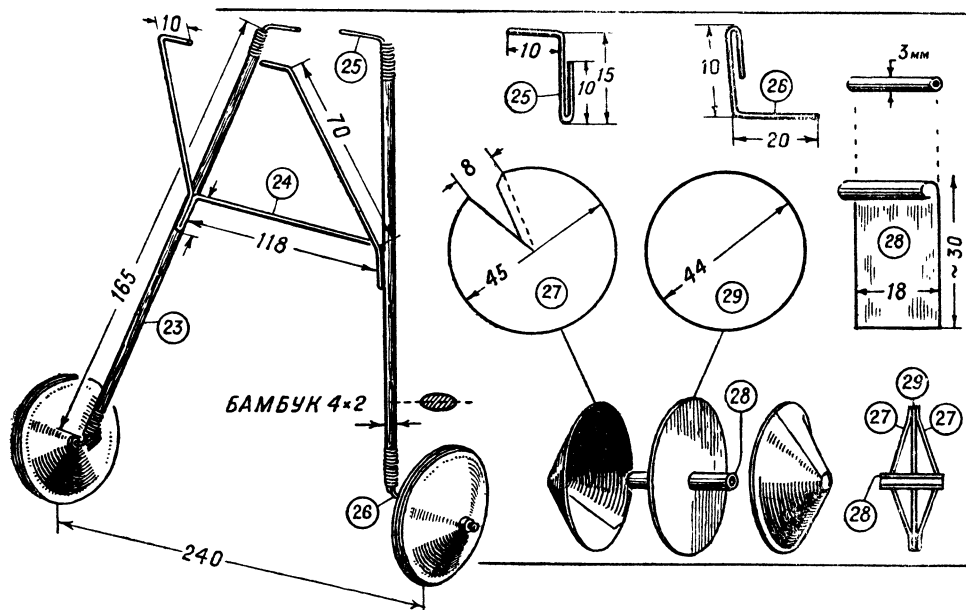


Рис. 66.

Изготовление «безосного» шасси: 23 — основные стойки шасси; 24 — передние проволочные стойки шасси; 25 — проволочная деталь крепления основных стоек шасси к фюзеляжу; 26 — проволочная полусось, укрепленная на проклеенных нитках к основным стойкам; 27 — боковые диски колес; 28 — втулка колеса из бумаги; 29 — средний диск колеса.

га выясняется, что одна из лопастей тяжелее, то излишнюю толщину лопасти стачиваем напильником или кусочком битого стекла. При окончательной отделке лопасти толщину ее можно уменьшить еще шкуркой — сперва № 3 и № 2, а затем № 0 и № 00. Уравновешенный и отшлифованный винт лакируем или полируем.

Шасси нашей модели очень напоминает шасси простейших моделей, только у него нет оси и колеса не фанерные, а склеены из картона и плотной бумаги. Такое «безосное» шасси при посадке не задевает осью о траву или неровности почвы, и модель реже переворачивается при приземлении, как говорят — реже «капотирует».

Шасси состоит из бамбуковых стоек 23 (рис. 66); размеры стоек помечены на чертеже. Если нет под руками бамбука, можно использовать для стоек сухой ясень или клен. Из стальной проволоки 1 мм изгибаем деталь шасси 24, детали крепления стоек к фюзеляжу 25 и полуоси шасси 26 по размерам рисунка 66.

Проволочные детали 25 и проволочные полуоси 26 приматываем к основным стойкам шасси 23 нитками на клею. Проволочную деталь 24 также нитками на клею укрепляем к основным стойкам 23.

Колеса выклеиваются из двух дисков, вырезанных из ватмана или из почтовой открытки по выкройке рисунка 66. Из каждого такого диска склеиваем конус. Из бумаги скатываем втулку колеса 28, а из картона вырезаем основной диск колеса 29. Сквозь его центральное отверстие просовываем втулку 28, которая устанавливается строго перпендикулярно к плоскости основного диска. Место соединения диска со втулкой с обеих сторон промазываем клеем. Затем с обеих сторон диска приклеиваем конус как к поверхности диска (по его контуру), так и к втулке.

После того как колеса собраны, не дожидаясь пока высохнет клей, следует надеть каждое колесо на проволоку и прокрутить.

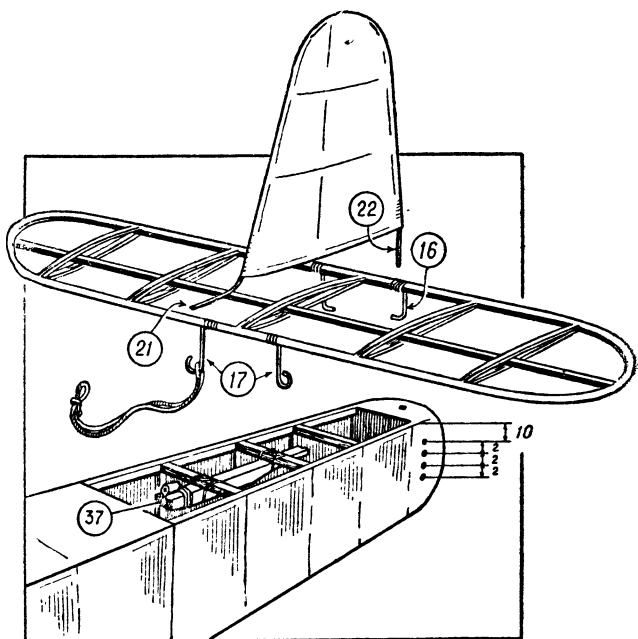


Рис. 67.

Крепление оперения толстого профиля к фюзеляжу: 16 — заднее крепление стабилизатора; 17 — переднее крепление стабилизатора; 21 — переднее крепление киля; 22 — заднее крепление киля; 37 — деталь крепления киля к фюзеляжу (в петельку, расположенную на рейке 37, вставляется проволочная деталь 21).

Если при вращении колесо «бьет», то-есть не вращается в одной плоскости, необходимо, пока клей не засох, несколько изменить наклон втулки так, чтобы колесо вращалось в одной плоскости. Когда оба колеса собраны правильно и клей высох, их следует насадить на проволочные полуоси 26.

С наружной стороны колеса на полуось наматываем нитку, образующую упор, чтобы колесо не соскальзывало; нитку промазываем клеем. При сборке стоек шасси и установке шасси на модель надо выдерживать основные размеры, указанные на рисунке 66.

Сборка и регулировка модели

Сборка модели производится следующим образом: фюзеляж, носовую бобышку и резиномотор берем от нашей простейшей фюзеляжной модели с тонким крылом. В бобышку просовываем новый вал винта и крепим его к самому винту с помощью точно такого же свободного хода, как и у наших простейших моделей.

Шасси крепим точно так же, как у простейшей фюзеляжной модели.

Для крепления горизонтального оперения к фюзеляжу в задней бобышке с обеих сторон фюзеляжа прокалываем шилом ряд отверстий по размерам рисунка 67. Во второе отверстие сверху будет входить конец проволочной детали крепления горизонтального оперения к фюзеляжу 16 (см. рис. 67). На переднее крепление стабилизатора 17 надевается двойная резиновая нитка 1×4 мм, которая прижимает стабилизатор к фюзеляжу.

Киль крепится к фюзеляжу точно так же, как крепился киль у простейшей фюзеляжной модели. Крыло прижимается к фюзеляжу двумя резиновыми лентами.

У окончательно собранной модели крыло располагаем так, чтобы центр тяжести модели находился наравне с наибольшей высотой профиля крыла. Положение центра тяжести определяем, уравновесив модель на пальце.

Теперь нашу модель можно запускать в полет. Регулируется она так же, как и простейшая фюзеляжная модель. Полетный вес ее 125—135 г. Она взлетает с земли свободно и в хорошую погоду летает в течение 1—2 минут.

После того как построены и испытаны все описанные нами модели, можно заняться постройкой моделей собственной конструкции и рекордных моделей.

В качестве примера модели собственной конструкции можно привести модель планера, спроектированную и построенную авиамоделистами Дома пионеров Кировского района города Москвы (рис. 68).

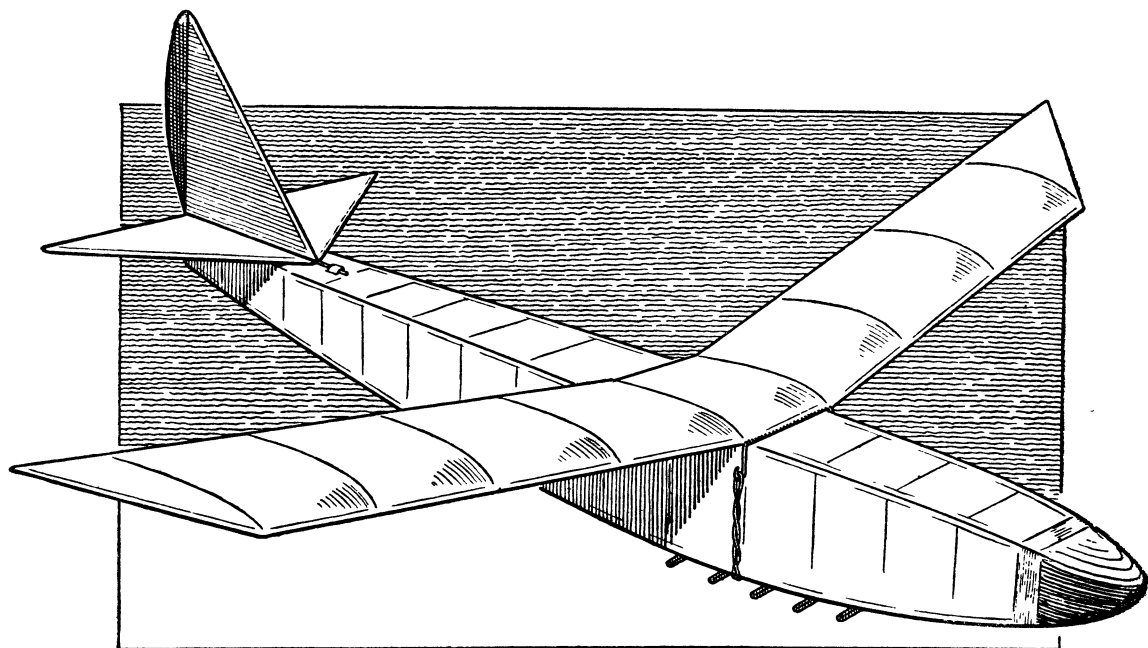


Рис. 68.

Фюзеляжная модель планера, имеющая такое же крыло, как и схематическая модель, но с большим сечением кромок.

Эта модель планера составлена из фюзеляжа описанной нами простейшей фюзеляжной модели и из крыла с тонким профилем и такого же оперения. Сечение кромок у крыла этой модели 2×5 мм. Форма носовой бобышки фюзеляжа несколько изменена, и снизу фюзеляжа добавлена лыжа. Эта модель запускалась с леера и летала в хорошую погоду 2 — 3 минуты.

Такую же модель планера можно построить с крылом и оперением толстого профиля. У резиномоторной фюзеляжной модели с толстым крылом можно еще сделать закрытую кабину пилота и на фюзеляже изобразить окна пассажирской кабины, придав таким образом модели вид транспортного самолета.

Фюзеляжную модель легко переоборудовать в модель гидросамолета, поставив ее на поплавки для взлета с воды; зимой эту же модель можно поставить на лыжи.

Можно придумать еще много других усовершенствований в конструкции моделей, описанных нами ранее.

Как строить лучшие образцы рекордных летающих моделей, мы расскажем в следующей главе.

РЕКОРДНЫЕ ЛЕТАЮЩИЕ МОДЕЛИ

Научившись строить и запускать в полет простые схематические и фюзеляжные модели, наши читатели, наверное, захотят строить более совершенные рекордные модели, и не только с резиновым, но и с бензиновым двигателем.

В качестве образцов таких моделей мы даем здесь краткое описание четырех рекордных летающих моделей.

Перед изготовлением модели надо вычертить в натуральную величину ее основные части — крыло, фюзеляж и оперение, изобразив вид фюзеляжа сбоку и сверху, вид крыла и стабилизатора — сверху и вид киля — сбоку. Внимательно прочитав описание устройства каждой модели, можно ясно представить себе конструкцию ее деталей.

1. Фюзеляжная модель самолета с резиновым мотором Василия Насонова

На XVIII всесоюзных состязаниях авиамоделистов летом 1949 года эта фюзеляжная модель самолета (рис. 65), сконструированная московским авиамоделистом Василием Насоновым, пролетела расстояние в 24 км, поднялась на высоту 1172 м и продержалась в воздухе 1 час 16 минут.

По продолжительности полета эта модель на 15 минут превзошла мировой рекорд для фюзеляжных моделей с резиномотором. По дальности и высоте эти достижения явились новыми всесоюзными рекордами. Но к таким рекордам Насонов пришел не сразу. Впервые такая же модель, построенная Василием Насоновым, но с некоторыми конструктивными изменениями, принимала участие во всех московских городских и всесоюзных состязаниях авиамоделистов в 1947 году.

На XII московских городских состязаниях его модель, аналогичная той, которая описывается ниже, была снабжена зубчатой передачей вращения от резиномотора к винту в отношении 1 : 1,5. Она быстро набрала высоту и через 10 минут 45 секунд скрылась в облаках. Спустя десять месяцев разломанную и полусгнившую модель нашли в районе станции Водники. При этом выяснилось, что модель пролетела по прямой более 66 км.

В 1948 году на XIII московских городских состязаниях авиамоделистов модель Василия Насонова, снабженная передачей 1 : 2, летала в воздухе в течение 18 минут, затем скрылась из виду и была найдена спустя несколько дней на расстоянии 12,5 км от места старта.

В 1948 году на XVII всесоюзных состязаниях авиамоделистов модель Василия Насонова совершила лишь один полет и, несмотря на дождли-

вую погоду, показала продолжительность 5 минут 35 секунд и дальность 2,5 км.

В 1949 году Василий Насонов установил на свою модель винт большого диаметра и очень мощный резиновый мотор. Это дало возможность модели набирать высоту до 80 м.

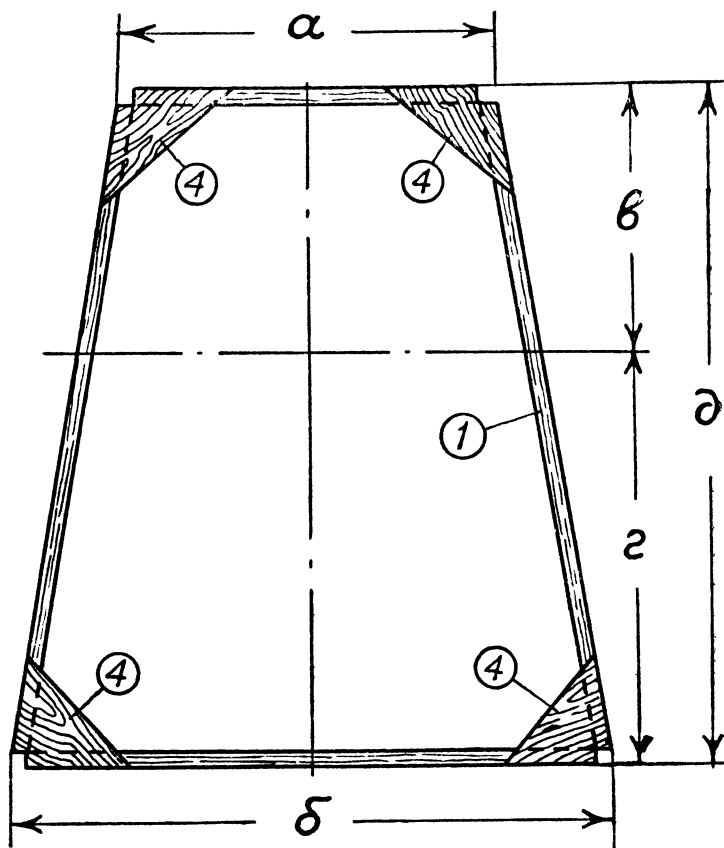


Рис. 69.

Форма шпангоута модели В. Насонова: 1 — рейки шпангоута; 4 — накладки из шпона (размеры a , $б$, $в$, $г$ и $д$ см. рис. 70).

Фюзеляж модели В. Насонова состоит из двадцати шпангоутов, склеенных из липовых реек 1 (рис. 69) сечением $1,5 \times 1,5$ мм (см. рис. 65), и из четырех сосновых стрингеров 8 (см. рис. 65) сечением 2×2 мм. Передний шпангоут 3, в который вставляется носовая бобыш-

ка с винтом (см. рис. 72), имеет овальную форму и изготавливается из фанеры 2 мм. Остальные, начиная с № 2 по № 19, имеют форму трапеции. Размеры каждого шпангоута приведены в таблице на рисунке 70.

Склейка реек на шпангоутах производится с помощью накладок 4, вырезанных из тонкого шпона, шириной 10 мм (см. рис. 69). Последний, двадцатый шпангоут имеет прямоугольную форму, вырезается из брусочка сухой липы и имеет с внутренней стороны подкрепляющие уголки из липы. Сборку фюзеляжа надо производить на стапеле (рис. 71).

Стапель представляет собой сосновую рейку 5 прямоугольного сечения 10×10 мм, расположенную на оси фюзеляжа, на которую надеваются ложные фанерные шпангоуты 6, имеющие вырезы 7 в тех местах, где проходят стрингеры 8 (см. рис. 71). Ложные фанерные шпангоуты размещаются между № 1 и № 2, 4 и 5, 7 и 8, 11 и 12, 14 и 15, 17 и 18 основными шпангоутами. Размеры каждого ложного шпангоута надо брать как арифметическое среднее размеров тех основных шпангоутов, между которыми расположен ложный шпангоут.

№№ шпанг	α мм	δ мм	β мм	γ мм	δ мм
1	ОВАЛЬНЫЙ 37,5 × 45 мм				
2	50	65	32,5	42,5	75
3	50	72,5	37,5	50	87,5
4	50	77,5	37,5	55	92,5
5	50	80	37,5	55	92,5
6	50	80	37,5	55	92,5
7	50	80	37,5	55	92,5
8	50	80	37,5	55	92,5
9	50	80	37,5	55	92,5
10	50	80	32,5	55	87,5
11	50	80	31,5	54,5	86
12	50	75	30	52,5	82,5
13	47,5	70	27,5	50	77,5
14	44	62,5	25	45	70
15	40	55	24	40	64
16	36	50	22,5	35	57,5
17	31	42,5	21,5	28,5	50
18	27,5	37,5	20	25	45
19	25	30	19	18,5	37,5
20	22,5	22,5	17,5	17,5	35

Рис. 70.
Размеры шпангоутов.

На собранный стапель в места вырезов вставляются стрингеры 8 размером 2×2 мм и привязываются к ложным шпангоутам нитками. В полученный таким образом каркас фюзеляжа вставляются основные шпангоуты 1 (см. рис. 71) и склеиваются со стрингерами казеином или эмалитом.

В боковины фюзеляжа между шпангоутами вставляются раскосы 9 (см. рис. 65), выстроганные из липовых реек сечением $1,5 \times 1,5$ мм.

Раскосы значительно повышают прочность фюзеляжа на кручение.

В передней части фюзеляжа, с боков и сверху, между шпангоутами № 1 и № 2 наклеиваются пластинки 10 из сухой липы толщиной 0,5 мм.

В концевой части фюзеляжа, между шпангоутами № 19 и № 20 сверху, снизу и с боков вклеиваются пластинки 12, выстроганные из сухой липы толщиной 0,5 мм. В задний шпангоут фюзеляжа вставляется бобышка 13, вырезанная из липы, в

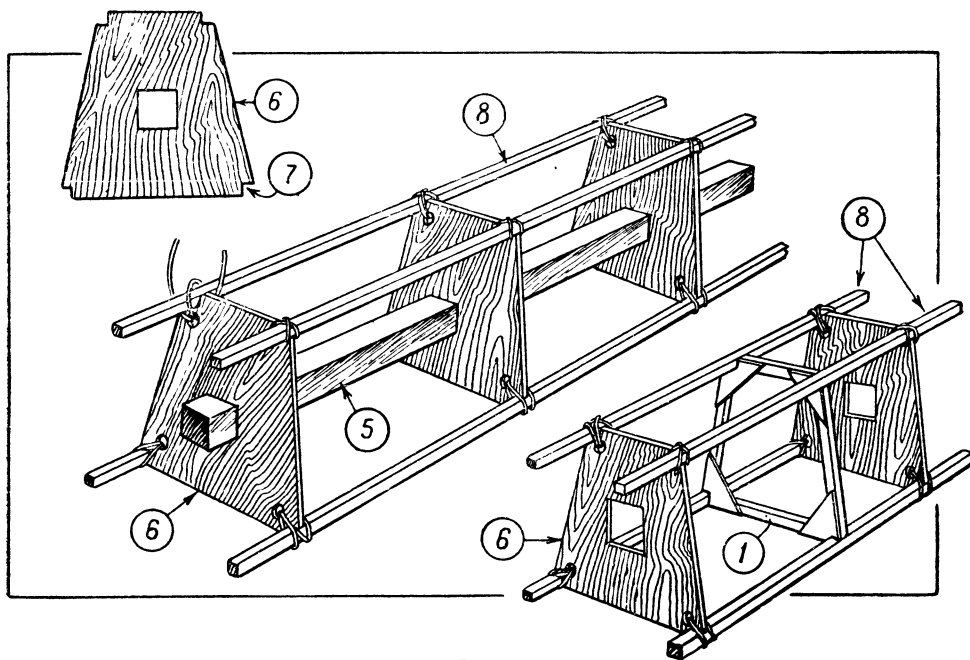


Рис. 71.

Сборка фюзеляжа модели В. Насонова на стапеле: 1 — рейки шпангоутов; 5 — осевая рейка стапеля; 6 — ложные шпангоуты; 7 — вырезы для стрингеров фюзеляжа; 8 — стрингеры фюзеляжа.

которую просунут задний крючок резиномотора (рис. 72). Бобышка в задний шпангоут должна входить плотно, но не туго.

В нижней части фюзеляжа на шпангоуте № 5 укрепляются целлюлозные угольники 14 для крепления одноколесного шасси (рис. 73). Между шпангоутами № 8 и № 9 в нижней части фюзеляжа вклеивается пластинка 15 (см. рис. 65), выстроганная из липы, размером $0,5 \times 30$ мм, имеющая вырез под колесо шасси.

После сборки и склейки фюзеляжа стапель разбирается и вынимается из фюзеляжа; на фюзеляже укрепляются детали крепления шасси и оперения. Собранный фюзеляж обтягивается папиросной бумагой и покрывается жидко разведенным эмалитом, а затем спиртовым лаком.

Крыло имеет постоянную ширину и закруглено по концам. С целью уменьшения веса оно сделано неразъемным. Если на крыло посмотреть спереди (см. рис. 65), то мы увидим у него двойное поперечное «V». Средняя часть крыла имеет угол поперечного «V», равный 7 градусам. Концевые части крыла имеют угол поперечного «V», равный 10 градусам. Крыло этой модели, кроме передней и задней кромок 22 и 23, имеет

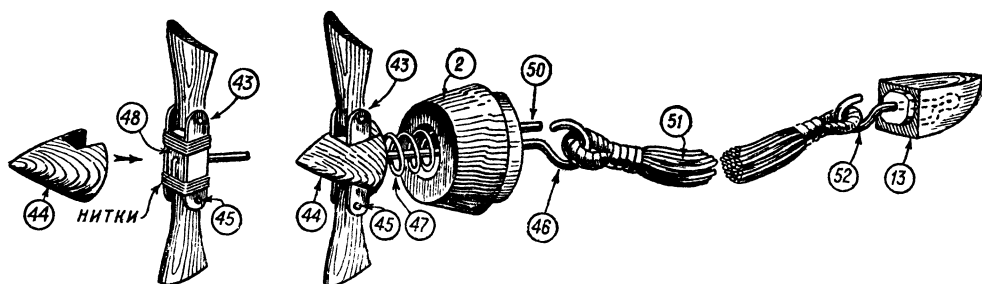


Рис. 72.

Винтомоторная установка модели В. Насонова: 2 — носовая бобышка; 13 — съемная задняя бобышка фюзеляжа; 43 — дюралюминиевые скобы; 44 — кок винта; 45 — проволочные штырьки; 46 — вал винта; 47 — пружина; 48 — ступица винта; 50 — стопор; 51 — резиномотор; 52 — задний неподвижный крючок для резиномотора.

еще две продольные балочки — два лонжерона 16 и 17; передний лонжерон расположен примерно на одной трети, а задний — на двух третях ширины крыла (см. рис. 65).

Нервюры 18 в этом крыле вырезаны из шпона толщиной 0,3 мм. При вырезывании нервюр из шпона надо следить за тем, чтобы слои шпона шли вдоль нервюр. Передний лонжерон 16 крыла клееный, собирается по шаблону, вычерченному на бумаге или фанере, и состоит из верхней и нижней полок 19 и 20, которые изготавливаются из сосновых реек сечением $2,5 \times 2,0$ мм. Полки лонжерона в местах изгиба соединяются между собой накладками 11 из 1-мм фанеры.

Задний лонжерон 17 изготавливается из двух сосновых реек сечением $2 \times 1,5$ мм. Как нижняя, так и верхняя рейки врезаются в нервюры крыла. По крылу, вдоль направления полета, располагаются двадцать восемь нервюр и двадцать восемь носков. Нервюры 18 и носки 21 изготавливаются по шаблонам, приведенным на рисунке 74.

Передняя кромка крыла 22 изготавливается из сосны сечением $1,5 \times 2,5$ мм и вставляется в прорезь спереди нервюр и носков, а затем обрабатывается точно по контуру нервюр и носков.

Задняя кромка крыла 23 изготавливается из липовой рейки сечением $1,5 \times 5$ мм; в рейку врезаются хвостики нервюр; сама рейка обрабатывается по форме треугольника. По концам крыла выклеиваются закругления 24 из стдельных липовых планок. Липу для этой цели надо брать совершенно сухую, иначе все крыло покоробит. Задняя кромка закругления выклеивается также из липовых планок и обрабатывается по контуру крыла.

Концевая часть закругления крыла 24, идущая от последней нервюры, вырезается целиком из липы. Закругления крыла можно вырезать

также из бамбуковой реечки сечением 1×1 мм или сложить их из двух-трех слоев шпона.

В середине крыла располагаются усиленные нервюры 26, вырезанные из 1-мм шпона (см. рис. 65). Эти усиленные нервюры в своей верхней части образуют контур верхней поверхности крыла, а в нижней части — форму центроплана, который при наклаивании на фюзеляж дает угол установки крыла в 5 градусов (см. рис. 74). В усиленных нервюрах 26 сверху и снизу прорезаются отверстия для полок лонжеронов (см. рис. 74). Установив нижние полки лонжеронов, следует прорези в нервюрах ниже этих полок заклеить шпоном.

После сборки крыло обтягивается тонкой папиросной бумагой, так называемой «конденсаторной», и покрывается один раз жидким эмалитом. Готовое крыло весит 30—40 г. Оно накладывается на фюзеляж и прижимается к нему с помощью резиновой ленты сечением 1×4 мм, перевязанной крест-накрест.

Оперение. Хвостовое оперение модели состоит из стабилизатора 27 и двух килей (шайб) 33 (см. рис. 65). Стабилизатор имеет двенадцать нервюр, двенадцать носков, один лонжерон 28, переднюю и заднюю кромки 29 и 30.

Лонжерон стабилизатора 28 устроен так же, как и задний лонжерон крыла. Верхняя и нижняя полки лонжерона стабилизатора выстроганы из сосны сечением $1,5 \times 1,5$ мм.

Нервюры стабилизатора 31 и носки 32 вырезаны из шпона толщиной 0,7 мм по контуру рисунка 75. Передняя кромка стабилизатора 29 сосновая, сечением $4 \times 3,5$ мм; задняя кромка 30 — из сухой липы, сечением $6 \times 1,0$ мм.

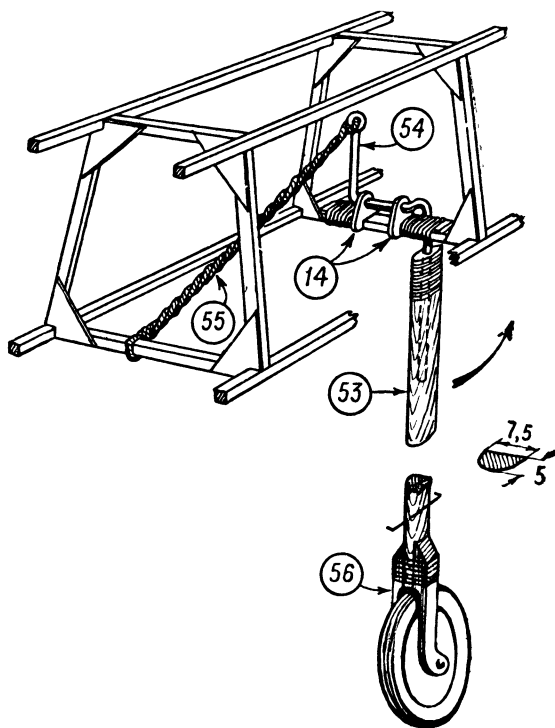


Рис. 73.

Убирающееся шасси модели В. Насонова: 14 — целлулоидные угольники крепления стойки шасси; 53 — стойка шасси; 54 — рычаг уборки шасси; 55 — резинки; 56 — целлулоидные накладки стойки.

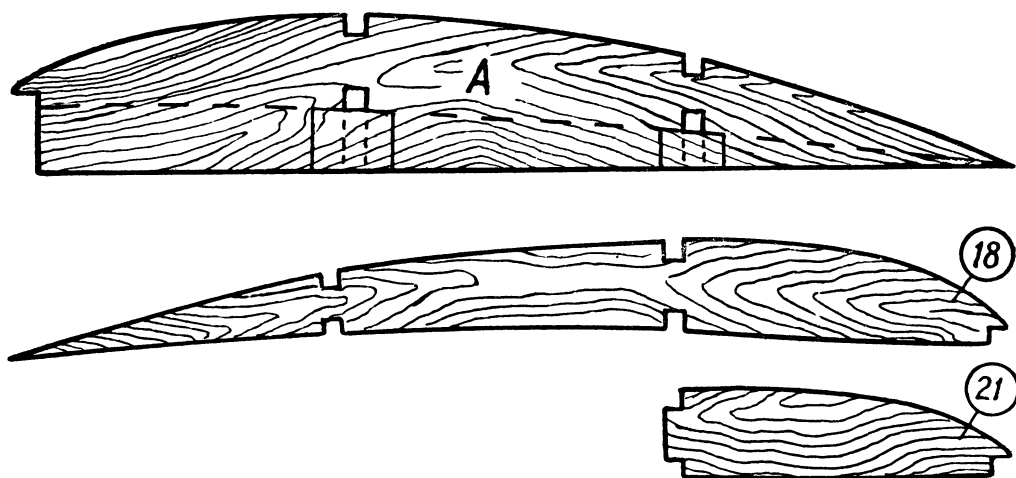


Рис. 74.

Шаблоны нервюры и носка крыла модели В. Насонова: А — нервюра центроплана; 18 — нервюра консоли; 21 — носок.

После сборки стабилизатора передняя и задняя кромки обрабатываются по контуру носков и хвостиков нервюр.

Кили (шайбы) 33 имеют овальную форму и наглухо крепятся к стабилизатору. Каждый киль состоит из одного лонжерона 34, устроенного так же, как лонжерон стабилизатора, шести нервюр 35, передней 36 и задней 37 кромок. Лонжерон 34 состоит из двух сосновых полок сечением $1,5 \times 1,5$ мм. Нервюры 35 вырезаются из шпона толщиной 0,5 мм.

При сборке нервюры устанавливаются таким образом, чтобы их выпуклая сторона была обращена наружу.

Передняя и задняя кромки килей 36 и 37, верхняя и нижняя законцовки 38 выгибаются из бамбука или выклеиваются из липовых планок и обрабатываются острым ножом по контуру носков и хвостиков нервюр. Передняя кромка килей, выполненная из липы, имеет сечение 2×2 мм.

На рисунке 65 (слева) изображена заготовка контура киля, склеенная из липовых планок.

Контуры килей — задняя и передняя кромки, верхняя и нижняя законцовки — могут быть выгнуты также из двух-трех слоев шпона.

Кили укрепляются к стабилизатору наглухо и вместе со стабилизатором оклеиваются тонкой конденсаторной бумагой и покрываются одним раз жидким эмалитом.

Крепление хвостового оперения к фюзеляжу производится посредством целлулоидных секторов 39 (см. рис. 65), приклеенных нитроклеем к нервюрам стабилизатора, круглого деревянного штыря 41, укрепленного к верхним лонжеронам фюзеляжа между шпангоутами № 18 и № 19, и проволоочной шпильки 42, толщиной 0,5 мм, втыкаемой в шпангоут № 20.

Целлулоидные секторы 39 имеют отверстия, для того чтобы можно было менять угол установки стабилизатора.

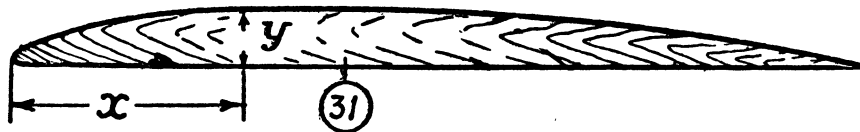
Воздушный винт и мотор. Винтомоторная группа модели Василия Насонова состоит из деревянного двухлопастного винта диаметром 480 мм и мощного резиномотора длиной 970 мм, состоящего из тридцати лент сечением 1×4 мм. Винт устроен таким образом, что после окончания работы резинового мотора лопасти 50 складываются, располагаясь по бортам фюзеляжа (см. рис. 65). Сложенный винт оказывает заметно меньшее сопротивление воздуху, чем стоящий в потоке неподвижно.

Винт вырезается из одной сплошной липовой болванки по способу, изложенному нами в предыдущей главе. Размеры болванки помечены на рисунке 65.

После того как винт отшкурен и уравновешен, надо отрезать лопасти от ступицы и опять присоединить их к ступице так, чтобы они могли откидываться назад. Делается это с помощью двух жестяных или дюралюминиевых скоб 43 и двух проволоочных штырьков 45, которые и образуют оси вращения лопастей для складывания назад (см. рис. 72).

Из сухой липы или из пробки вырезается кок винта 44, который плотно надевается на ступицу винта 48.

Вал винта 46 проходит через носовую бобышку 2 и устанавливается в ступице винта; противоположный конец вала винта оканчивается крючком, на который надевается резиновый мотор.



x%	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
y%	0	3,1	4,17	4,95	5,0	4,5	4,0	3,25	2,35	2,3	1,35	0

Носовая бобышка 2, имеющая овальную форму, изготавливается из липы и плотно вставляется в первый шпангоут фюзеляжа (см. рис. 65), имеющий такую же овальную форму, как и носовая бобышка. Чтобы уменьшить трение при вращении вала винта 46, необходимо с задней стороны бобышки двумя гвоздиками прибить жестяную пластинку с отверстием, в котором вращался бы вал винта. В носовую часть бобышки вставляется медная втулка с припаянной к ней шайбой; сквозь эту втулку и проходит вал винта 46.

Между ступицей винта и носовой бобышкой на вал винта надевается пружина 47, выгнутая из танкой стальной проволоки толщиной 0,5 мм. Она служит для того, чтобы при полной раскрутке резиномотора после остановки винта лопасти были расположены по бортам фюзеляжа.

С обеих сторон пружины надо проложить жестяные шайбы. По мере раскрутки резинового мотора пружина 47 отжимает винт от носовой бобышки вперед. Винт тянет за собой проволочный вал с крючком 46, на котором крепится резиновый мотор. При полной раскрутке резиномотора крючок подходит вплотную к задней стенке носовой бобышки 2 и упирается в специальный стопор 50 (см. рис. 72), сделанный из кусочка проволоки 1,5 мм и вставленный в заднюю поверхность носовой бобышки.

В результате лопасти винта складываются по фюзеляжу под влиянием давления набегающего на лопасти воздуха.

Чтобы лопасти быстрее складывались, позади них натягивается тонкая резина 25 сечением 1×1 мм, которая соединяет лопасти между собой (см. рис. 65).

Для крепления резиновой нитки к лопастям следует вбить в каждую лопасть небольшой гвоздик, а в коке винта прорезать канавку для резинки.

Резиновый мотор 51 (см. рис. 72) состоит из тридцати лент сечением 1×4 мм и изготавливается так же, как это было описано в предыдущей главе.

Резиновая лента накручивается на два гвоздя, вбитых в доску на расстоянии 970 мм друг от друга. По концам резинового мотора делаются петли. Одна петля надевается на крючок вала винта, противоположная — на неподвижный крючок 52, расположенный в задней бобышке фюзеляжа 13 (см. рис. 72).

Предельное число оборотов при заводке резиномотора триста пятьдесят — триста восемьдесят.

Ша с с у этой модели одноколесное, убирающееся в полете, состоит из одной основной стойки 53 (см. рис. 73) полуовального сечения $7,5 \times 5$ мм. На земле модель стоит на колесе и на нижних точках двух килей (шайб). В верхней части к стойке нитками и клеем крепится изо-

гнутая стальная проволочная деталь 54, которая проходит через отверстия в целлулоидных кронштейнах 14, установленных в фюзеляже на шпангоуте 5.

Проволочная деталь 54 служит одновременно и креплением шасси к фюзеляжу и рычагом уборки шасси. Уборка шасси производится с помощью резинки 55 сечением 1×1 мм, укрепленной к шпангоуту 3 (см. рис. 65) и к концу проволочного рычага шасси 54. В нижней части стойки шасси целлулоидными накладками 56 крепится колесо размером 30×32 мм, изготовленное из липы.

Основные данные модели:

Размах крыла	1400	мм
Площадь крыла	18,7	дм ²
Площадь стабилизатора	5,8	дм ²
Удлинение крыла	10,6	
Площадь вертикального оперения	2,3	дм ²
Общая длина модели	1030	мм
Полный вес модели	290—300	г
Вес резинового мотора	125	г
Вес фюзеляжа с шасси	50—60	г
Вес винта с носовой бобышкой	40—50	г

2. Модель планера Юрия Соколова

Описываемая модель была спроектирована и построена московским авиамоделистом Юрием Соколовым специально для участия в международных состязаниях авиамоделистов стран народной демократии, происходивших в Венгрии с 5 по 18 сентября 1949 года.

На этих состязаниях модель планера Юрия Соколова находилась в пределах видимости в свободном полете 29 минут, после чего, войдя в облако, скрылась из виду. По своим лётным данным эта модель планера была лучшей на международных состязаниях в Венгрии.

Модель изготавливается в основном из сосны и фанеры, на мелкие детали идет липа. Обтяжка модели производится папиросной бумагой, фюзеляж оклеивается писчей бумагой. Внешняя поверхность модели покрывается жидким эмалитом.

Модель (рис. 76) состоит из фюзеляжа, к которому наглухо прикреплена центральная часть крыла — центроплан и киль, двух отъемных частей крыла — консолей — и горизонтального стабилизатора, состоящего из двух половинок.

Фюзеляж. Перед тем как изготовить детали фюзеляжа, надо тщательно вычертить в натуральную величину фюзеляж (вид сбоку и

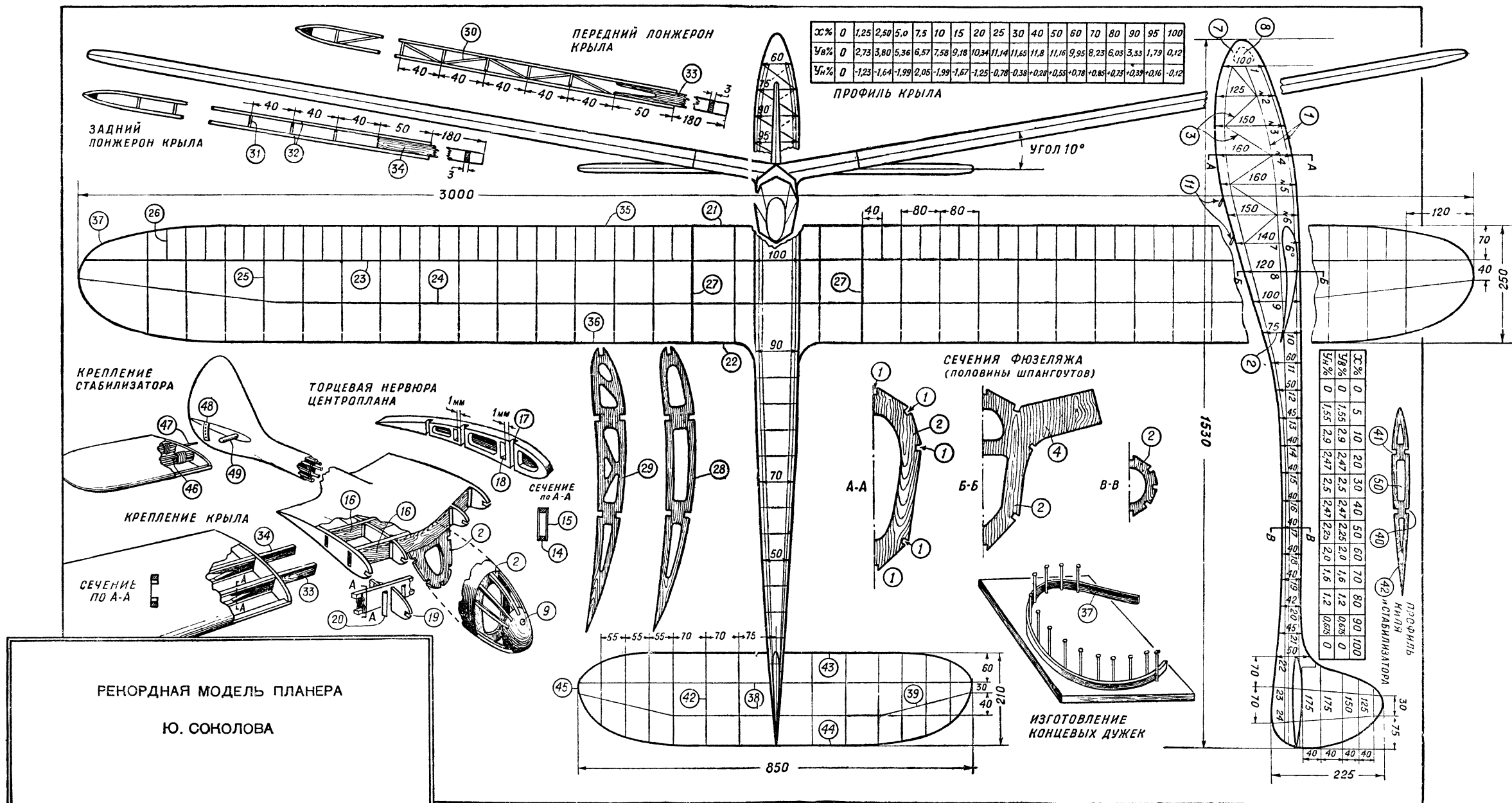


Рис. 76.

1 — стрингеры; 2 — шпангоуты; 4 — лонжероны центроплана; 7 — носовая бобышка; 8 — полая внутренняя часть носовой бобышки; 9 — сосновая пробка, закрывающая отверстие в бобышке; 11 — крючки для запуска планера на леере; 14 — сосновые планки лонжерона центроплана; 15 — стенка лонжерона центроплана; 16 — коробки для крепления консолей к центроплану; 17 — торцевые нервюры центроплана; 18 — вырезы в торцевых нервюрах центроплана для деталей 33 и 34; 19 — носок нервюры центроплана; 20 — угольник крепления детали 19; 21 — передняя кромка центроплана; 22 — задняя кромка центроплана; 23 — передний лонжерон крыла; 24 — задний лонжерон крыла; 25 — нервюры крыла; 26 — носки крыла; 27 — торцевые нервюры центроплана; 28 — конструкция обычной нервюры консоли; 29 — конструкция усиленной нервюры консоли; 30 — диагональные раскосы в передней консоли лонжерона; 31 — вертикальные раскосы в консоли заднего лонжерона; 32 — полки заднего лонжерона консоли; 33 — переднее крепление консоли к центроплану; 34 — заднее крепление консоли к центроплану; 35 — передняя кромка консоли; 36 — задняя кромка консоли; 37 — концевые закругления крыла; 38 — передний лонжерон стабилизатора; 39 — задний лонжерон стабилизатора; 40, 41 — вырезы для полок лонжеронов стабилизатора; 42 — нервюры стабилизатора; 43 — передняя кромка стабилизатора; 44 — задняя кромка стабилизатора; 45 — закругление стабилизатора; 46 — трубка крепления стабилизатора к фюзеляжу; 47 — проволоочный штырек крепления стабилизатора к фюзеляжу; 48 — деталь с отверстиями для крепления стабилизатора к фюзеляжу; 49 — штырек для крепления стабилизатора; 50 — вырезы в нервюре стабилизатора.

сверху), с разметкой шпангоутов, стрингеров и раскосов, пользуясь боковым видом модели, изображенным на рисунке 76.

Фюзеляж планера состоит из двадцати пяти шпангоутов и восьми стрингеров. Стрингеры 1 врезаются, а затем вклеиваются в носовую бобышку 7. В каждом шпангоуте 2 имеются вырезы для этих стрингеров: в соответствующий вырез надо аккуратно вставить каждый стрингер. Стрингеры 1 фюзеляжа изгибаются из сосновой прямоугольной рейки сечением 3×4 мм.

В передней части фюзеляжа — сверху, снизу и с боков от носовой бобышки до шпангоута № 7 — вставляются сосновые раскосы 3 сечением 3×4 мм, которые образуют ферменный пояс боковины фюзеляжа.

Первые шесть шпангоутов фюзеляжа имеют удлиненную восьмигранную форму. В том месте фюзеляжа, куда подходит крыло, восьмигранная форма шпангоута имеет по сторонам как бы отростки — лонжероны центроплана 4. За центропланом шпангоуты фюзеляжа имеют также восьмигранную форму. Все шпангоуты вырезаны из фанеры 1 мм и имеют облегчительные отверстия. Примерный вид половинок шпангоутов приведен на рисунке 76.

Носовая бобышка 7 фюзеляжа изготавливается из липы. Липовый брусок обрабатывается по контуру носовой части фюзеляжа. Готовая носовая бобышка раскалывается стамеской; в каждой половине бобышки выбирается углубление 8, и обе половины склеиваются. Сверху в бобышке сверлится отверстие диаметром 3 мм; под это отверстие подгоняется пробка 9, вырезанная из сосны. Полая внутренняя часть носовой бобышки служит для загрузки носка планера дробью, с тем чтобы получить необходимое расположение центра тяжести планера.

Фюзеляж собирается на стапеле, причем брусок стапеля должен быть изогнут по форме линии, соединяющей середины шпангоутов.

К нижнему стрингеру в местах, помеченных на чертеже (см. рис. 76), следует примотать два проволоочных крючка 11, выгнутых из стальной проволоки 1,5 мм. После сборки фюзеляж оклеивается писчей бумагой и покрывается тремя слоями нитролака (эмалита).

Центроплан. Центральная часть крыла, называемая центропланом, составляет одно целое с фюзеляжем и образуется из боковых «отростков» 4 центральных шпангоутов, которые являются лонжеронами центроплана. К основным двум силовым шпангоутам № 7 и № 9 крепятся с помощью клея сосновые планки 14 сечением 3×4 мм и фанерные стенки 15 толщиной 1 мм.

Все эти детали образуют коробки 16, предназначенные для крепления к центроплану свободных концов лонжеронов отъемных частей крыла — так называемых консолей.

Две торцевые нервюры 17 центроплана вырезаются из бруска липы толщиной 4—5 мм. С внутренней стороны липовые нервюры имеют про-

пилы глубиной до 3 мм. В эти пропилы входят торцы фанерных шпангоутов № 4. Между пропилами в торцевых нервюрах центроплана для уменьшения веса делаются углубления на 2—3 мм.

Непосредственно против лонжеронов центроплана в липовых торцевых нервюрах надо сделать сквозные вырезы 18 по размерам свободных концов лонжеронов консолей. Промежуточные нервюры центроплана 19 вырезаны из фанеры 1 мм и разрезаны в месте расположения переднего и заднего лонжеронов.

Для более прочной склейки кусочки нервюр соединяются с лонжеронами на сосновых угольниках 20.

Передняя и задняя кромки центроплана 21 и 22 изготавливаются из сосновых реек сечением 4×3 мм. После сборки эти рейки обрабатываются по форме носка и хвостика нервюры центроплана.

Крыло планера состоит, как мы уже отмечали, из трех частей — центроплана, составляющего одно целое с фюзеляжем, и двух отъемных консолей — и почти по всему размаху имеет постоянную ширину, так что форма нервюр для значительной части крыла одинакова.

Каждая консоль состоит из двух лонжеронов 23 и 24, шестнадцати нервюр 25 и шестнадцати носков 26.

Носки располагаются между передней кромкой 21 и передним лонжероном 23 и предохраняют обтяжку крыла от провисания. Как нервюры, так и носки вырезаются из фанеры 1 мм.

Торцевые нервюры 27 консолей делаются более прочными. Для этого на фанерные сплошные нервюры наклеиваются сосновые рейки сечением 2×3 мм.

Промежуточные нервюры 28 изготавливаются с отверстиями для облегчения. Каждая четвертая нервюра консоли делается усиленной; они также вырезаются из фанеры, но отверстия для облегчения вырезаются таким образом, что нервюры представляют собой форму с фанерными раскосами 29. Концевая нервюра консоли сплошная.

Профиль для всех нервюр один; его данные приведены на рисунке 76.

Передний лонжерон консоли 23 имеет полки в виде сосновых реек сечением 4×3 мм. Полки эти врезаются в нервюры и крепятся к ним казеиновым клеем или нитроклеем.

Между полками переднего лонжерона и нервюрами вставляются раскосы 30 из сосновых реек сечением 4×3 мм, которые придают жесткость крылу.

В торцевой части консоли между полками переднего лонжерона клеивается сосновая рейка 33 сечением 22×3 мм и длиной 230 мм, которая служит для крепления лонжерона к центроплану.

Задний лонжерон 24 имеет также две полки 32 из сосновых реек сечением 3×3 мм. Они врезаются в нервюры и приклеиваются казеиновым клеем или нитроклеем.

В промежутках между нервюрами полки заднего лонжерона соединяются вертикальными сосновыми распорками 32 сечением 3×3 мм. Эти распорки вставляются между полками после сборки крыла. Между полками заднего лонжерона также вставляется сосновая рейка 34 для крепления консоли к центроплану.

Передняя 35 и задняя 36 кромки крыла изготавливаются из сосновых реек: передняя — из рейки сечением 4×4 мм и задняя — из рейки сечением 8×4 мм. После сборки передняя и задняя кромки обрабатываются по форме носка и хвостика нервюра.

Закругления на конце крыла 37 изготавливаются из набора тонких 1-мм сосновых реек, склеенных между собой казеиновым клеем. Предварительно эти рейки надо размочить в кипятке и изогнуть по чертежу вокруг мелких гвоздей, вбитых по контуру закругления (см. рис. 76).

Сборку консолей удобней всего производить на ровной деревянной поверхности. После сборки крыла надо проверить, нет ли у него перекосов, и затем обтянуть его с обеих сторон папиросной бумагой. До обтяжки крыла папиросной бумагой переднюю кромку всего крыла до первого лонжерона следует обтянуть писчей бумагой.

Крепление консолей к центроплану производится с помощью свободных концов лонжеронов консолей 33 и 34, которые проходят через отверстия в концевых нервюрах центроплана и входят внутрь коробочек 16, расположенных на лонжеронах центроплана.

Оперение. Стабилизатор состоит из двух половин. Конструкция стабилизатора примерно такая же, как консольных частей крыла. Стабилизатор имеет два лонжерона 38 и 39 (см. рис. 76). Каждый лонжерон изготавливается из двух сосновых реек сечением 3×3 мм, образующих верхнюю и нижнюю полки лонжерона, входящие в прорези 40 и 41 в нервюрах стабилизатора.

Полки лонжеронов стабилизатора врезаются в нервюры сверху и снизу и укрепляются клеем. Нервюры стабилизатора имеют симметричный профиль и вырезаются из фанеры 1 мм с отверстиями 50 для облегчения. Форма нервюра 42 приведена на рисунке 76.

Передние и задние кромки 43 и 44, а также законцовка 45 стабилизатора изготавливаются совместно и так же, как законцовка крыла, то-есть склеиваются из набора тонких сосновых реек, согнутых по контуру стабилизатора.

Крепление стабилизатора к фюзеляжу очень простое. Оно осуществляется в двух точках (см. рис. 76). Дюралюминиевая трубка 46 диаметром 5 мм укрепляется нитками на клею с помощью бобышки из липы между полками переднего лонжерона стабилизатора.

На заднем лонжероне стабилизатора, в торцевой его части, к нижней полке лонжерона проклеенными нитками крепится штырек 47, выгнутый из проволоки сечением $1,5 \times 2$ мм; своей заостренной частью он входит

в отверстия в целлулоидной пластинке 48, вырезанной в виде дуги и укрепленной наглухо к заднему лонжерону кия.

К верхней части предпоследнего шпангоута фюзеляжа нитками на клею приматывается сосновый штырек 49, который должен туго входить в дюралюминиевую трубку 46. Закрепляя проволоочный штырек 47 в том или ином отверстии целлулоидной пластинки 48, можно менять угол установки стабилизатора.

После сборки стабилизатора каждая его половинка обклеивается в передней части, до первого лонжерона, писчей, а затем — поверх нее — папиросной бумагой.

Киль представляет собой одно целое с фюзеляжем и состоит из четырех нервюр и двух лонжеронов. Полки лонжеронов кия изготавливаются из сосновых реек сечением 3×3 мм. Нервюры на киле имеют такой же профиль, как и у стабилизатора, и вырезаются из 1-мм фанеры; в них прорезаются отверстия 50 для облегчения.

Обод кия совместно с закруглением изготавливается из тонких сосновых реек, склеенных между собой и изогнутых по контуру кия, который укрепляется обоими лонжеронами к шпангоутам фюзеляжа 23 и 24.

Передняя кромка кия наглухо укрепляется на клею и нитках к верхнему стрингеру; задняя кромка кия также наглухо соединяется с нижним стрингером на проклеенных нитках. Передняя часть кия оклеивается писчей бумагой до первого лонжерона. Весь киль обтягивается папиросной бумагой. Проверив, нет ли перекосов у кия и стабилизаторов, их поверхность покрывают один раз жидким эмалитом.

Модель эту надо тщательно отрегулировать, а затем запускать на леере длиной 75 м.

Основные данные модели:

Размах крыла	3000	мм
Площадь крыла	75	дм ²
Удлинение крыла	12,0	
Вес модели	1060	г
Нагрузка на крыло	14	г/дм ²
Площадь горизонтального оперения	18	дм ²
Площадь вертикального оперения	2,25	дм ²
Длина модели	1530	мм

3. Рекордная фюзеляжная модель гидросамолета с резиновым мотором Юрия Захарова

Описываемая модель 9 августа 1949 года, на XVIII всесоюзных состязаниях авиамоделистов, продержалась на виду 27 минут, после чего скрылась в облаках и была найдена через несколько дней на расстоянии

22 км 495 м от старта, считая по прямой, что вдвое превысило международный рекорд дальности, принадлежавший ранее венгерскому авиамodelисту Г. Бенедек.

Первый вариант описываемой здесь модели Ю. Захарова был испробован им на XVII всесоюзных состязаниях. Тогда она имела один большой поплавок, который подтягивался под фюзеляж после отрыва модели от воды. Однако модель редко взлетала удачно, поэтому впоследствии автор переделал ее. Теперь эта модель имеет обычное, неубирающееся трехпоплавковое шасси, верхнее расположение крыла и складывающийся винт. Особенностью модели является отъемная хвостовая часть фюзеляжа. Общий вид модели приведен на рисунке 77.

Фюзеляж модели состоит из двух отдельных частей: носовой и хвостовой.

В носовой части помещен резиномотор; к ней крепятся передние поплавки, крыло и бобышка с винтом. Хвостовая часть изготовлена как одно целое с килем, и к ней крепится разъемный стабилизатор.

В средней части фюзеляж имеет прямоугольное сечение, которое к носу переходит в эллиптическое.

Для перехода от прямоугольного сечения в эллиптическое в передней части фюзеляжа ставятся восемь стрингеров сечением 3×3 мм, с закругленными внешними краями.

Фюзеляж имеет два фанерных шпангоута, которые находятся в передней половине фюзеляжа. Один из них — передний — несет носовую бобышку (рис. 78); второй — задний, к нему крепится резиномотор.

С внешней стороны в задний фанерный шпангоут вклеены четыре бамбуковых штырька, на которые надевается задняя часть фюзеляжа (см. рис. 78). В месте установки основных шпангоутов надо по контуру шпангоутов обмотать нитки — слой к слою — и залить их эмалитом.

Фюзеляж состоит из четырех стрингеров и большого количества основных распорок. Передняя часть фюзеляжа для большей прочности обтянута снизу слоем ватманской бумаги, покрытой двумя слоями эмали.

На нижних стрингерах, в месте крепления шасси, на бамбуковых распорках расположены трубки, в которые входят проволочные «усики» шасси (см. рис. 78).

Передняя трубка примотана наглухо и имеет внутренний диаметр 1,5 мм. Основной является задняя точка крепления шасси, выполненная из трубки с внутренним диаметром 2 мм. Она приматывается к поперечной распорке фюзеляжа (см. рис. 78) резинкой, которая смягчает толчки при посадке модели.

В средней части фюзеляжа (см. рис. 78) имеется окно, в котором свободно ходит коробочка для крепления крыла к фюзеляжу. Коробочка выполнена из двух фанерных стенок и двух бамбуковых планок. К краям

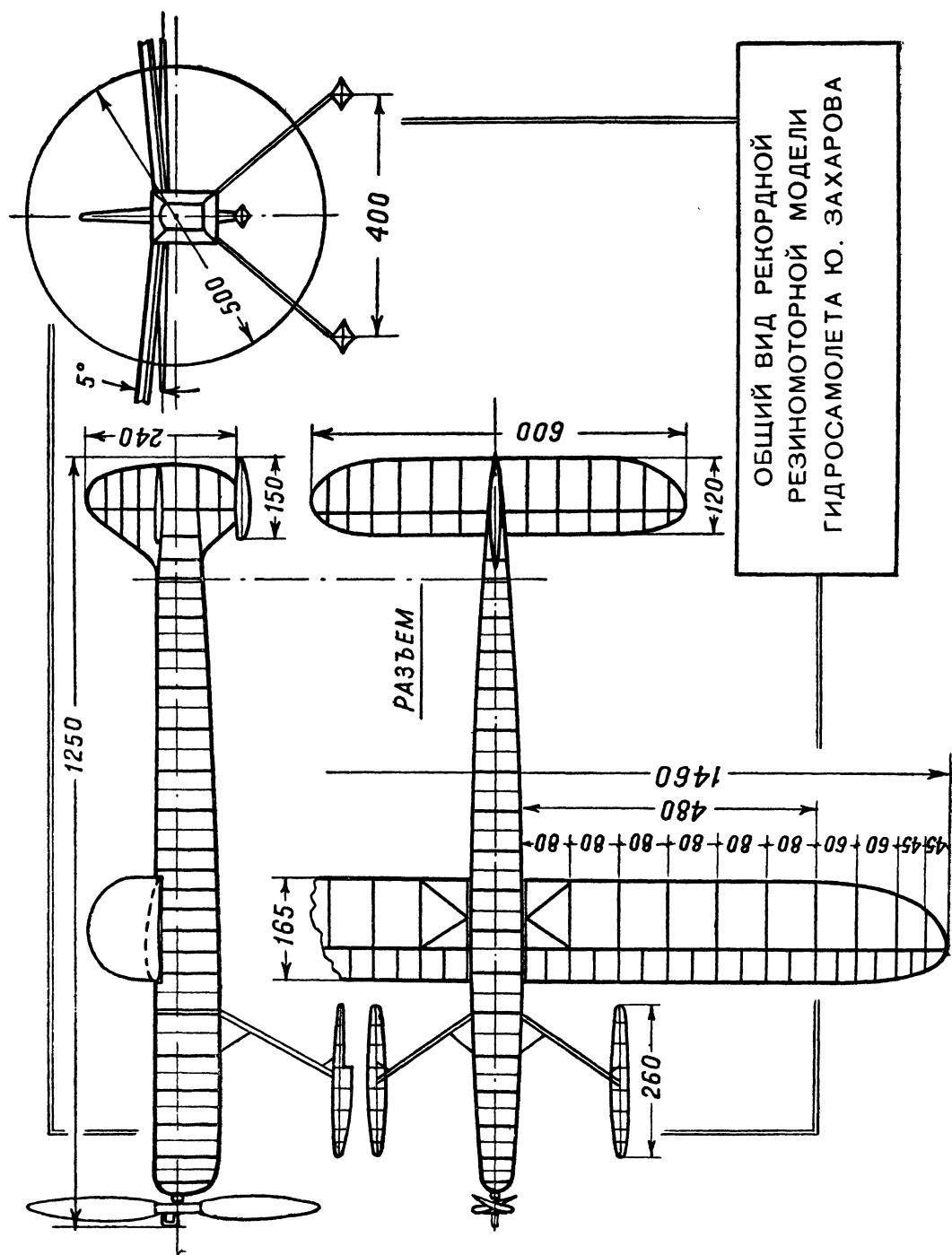


Рис. 77.

этой коробочки приклеены целлулоидные угольники с прорезями для резинок, проходящих сквозь угольники и охватывающих фюзеляж снизу петлей, идущей поверх обтяжки.

К бортам фюзеляжа укреплены пластины А с отверстиями для задних штырьков крыла (см. рис. 78). Таким образом, коробочка может перемещаться вдоль фюзеляжа, что позволяет регулировать модель путем смещения крыла.

Задние отверстия, при помощи которых крыло фиксируется в каком-либо положении, расположены в два ряда на расстоянии 5 мм друг от друга. Такое крепление позволяет изменять не только положение крыла, но и угол его установки на фюзеляже.

При сборке фюзеляжа вместо клея употребляется только эмалит. Передняя часть фюзеляжа после сборки обтягивается калькой, приклеиваемой густым казеиновым клеем. После просыхания калька покрывается сначала слоем эмалита и окончательно — эмалитом с алюминиевым порошком.

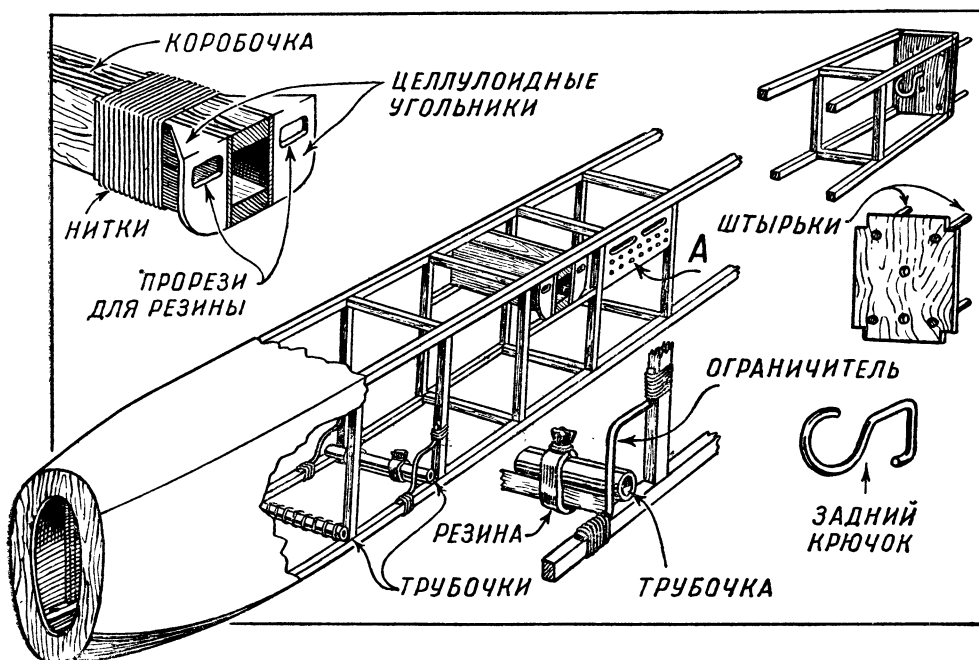


Рис. 78.

Передняя часть фюзеляжа модели Ю. Захарова.

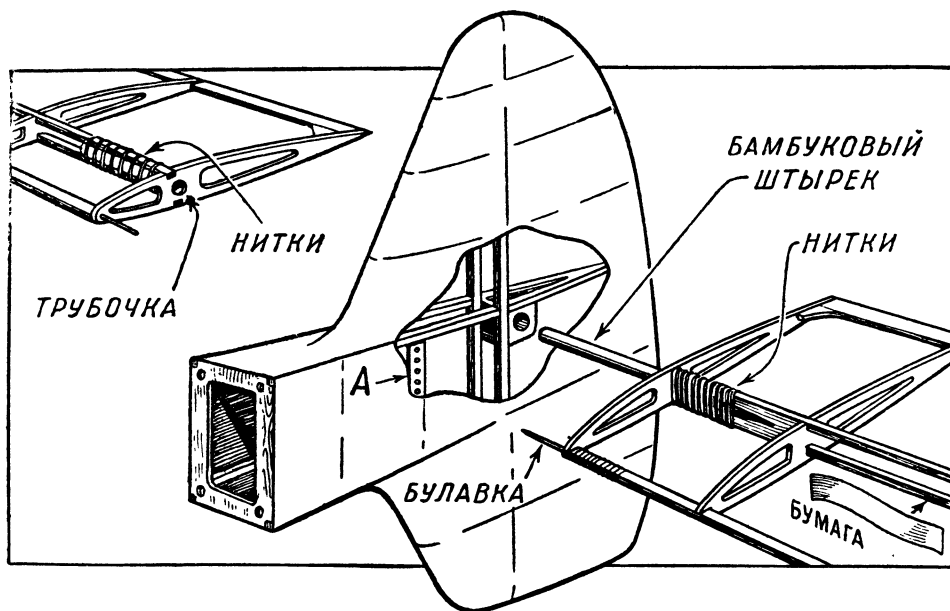


Рис. 79.
Объемная часть фюзеляжа модели Ю. Захарова.

Хвостовая часть фюзеляжа (рис. 79) изготавливается вместе с килем. Передний шпангоут хвостовой части выполняется из 1-мм фанеры и имеет четыре отверстия, соответствующие четырем штырькам на заднем шпангоуте передней части фюзеляжа. Кроме того, имеются четыре стрингера сечением 2×2 мм и несколько тонких бамбуковых распорок. Верхние и нижние стрингеры переходят в хвостики нервюр кия.

Киль состоит из лонжерона, имеющего две сосновые полки, каждая сечением $2 \times 1,5$ мм. В нижней части киль имеет закругление, вырезанное из кусочка пробки; плавный переход от фюзеляжа к килю также вырезан из пробки. Киль имеет семь нервюр, изготовленных из шпона толщиной 0,5 мм, пропитанных эмалитом и облепленных.

Самая нижняя нервюра изготовлена из липы. В эту нервюру врезается тонкая целлулоидная пластинка с отверстиями для крепления заднего поплавка.

К лонжерону кия и двум верхним стрингерам хвостовой части фюзеляжа приклеена липовая бобышка с трехмиллиметровым отверстием для сквозного штырька стабилизатора. Перед бобышкой, на вертикальной распорке фюзеляжа (см. рис. 79), приклеена полоска тонкого

целлулоида *A* с пятью отверстиями для переднего крепления стабилизатора и его регулировки.

Стабилизатор (см. рис. 79) имеет размах 600 мм и симметричный профиль толщиной 8 процентов от его ширины. Стабилизатор состоит из двух половин; каждая из них набрана из лонжерона, состоящего из двух сосновых полок сечением $2,5 \times 2$ мм, сосновых кромок бамбукового закругления и нервюр, вырезанных из шпона, с облегчениями.

Обе полки лонжерона в промежутках между нервюрами оклеиваются с одной стороны писчей бумагой. Между полками лонжерона правой половины стабилизатора нитками на клею приматывается трубочка, скрученная из нескольких слоев бумаги. Трубочка эта (см. рис. 79) служит для крепления стабилизатора к фюзеляжу. На левой половине стабилизатора, в торцевой его части, между полками лонжерона прокладывается сосновая пластинка, к которой на проклеенных нитках приматывается бамбуковый штырек. К передним кромкам обеих половин стабилизатора нитками на клею приматываются провололочные штырьки, которые входят в целлулоидную пластинку в задней части фюзеляжа (см. рис. 79).

Киль и стабилизатор обтягиваются обычной папиросной бумагой от передней кромки до лонжерона, sprыскиваются водой и после высыхания покрываются эмалитом. Остальная часть оперения обтягивается конденсаторной бумагой, которая также sprыскивается водой и после высыхания покрывается тонким слоем масляного лака.

Крыло состоит из двух отъемных консолей, двадцати нервюр и восемнадцати носков. Четырнадцать нервюр изготавливаются одинакового размера и формы, из шпона, сразу стопкой. Таким же образом вырезаются и носки. Затем пакет нервюр разбирается, каждая из них зачищается наждаком и промазывается эмалитом. Места нервюр, где проходят полки лонжерона, оклеиваются тонкой бумагой, во избежание выкрашивания.

Облегчения делаются отдельно для каждой нервюры.

Торцевые нервюры крыла вырезаны из 1-мм фанеры и имеют сосновое полки сечением 1×1 мм, обращенные наружу.

Лонжерон крыла имеет две полки сечением $3 \times 2,5$ мм, в консольной части крыла сужающиеся до 2—1,5 мм. Задняя кромка скошена к наружной стороне до 0,5 мм.

Закругления крыла бамбуковые. Передняя кромка делается липовой. Ей сперва придают сечение 7×8 мм, а затем с задней стороны выдалбливают и с передней стороны закругляют по форме профиля. Это продельвается тоненькой и узенькой стамеской, которую легко сделать из обыкновенного школьного пера.

Пространство между полками лонжерона в первом отсеке крыла за-

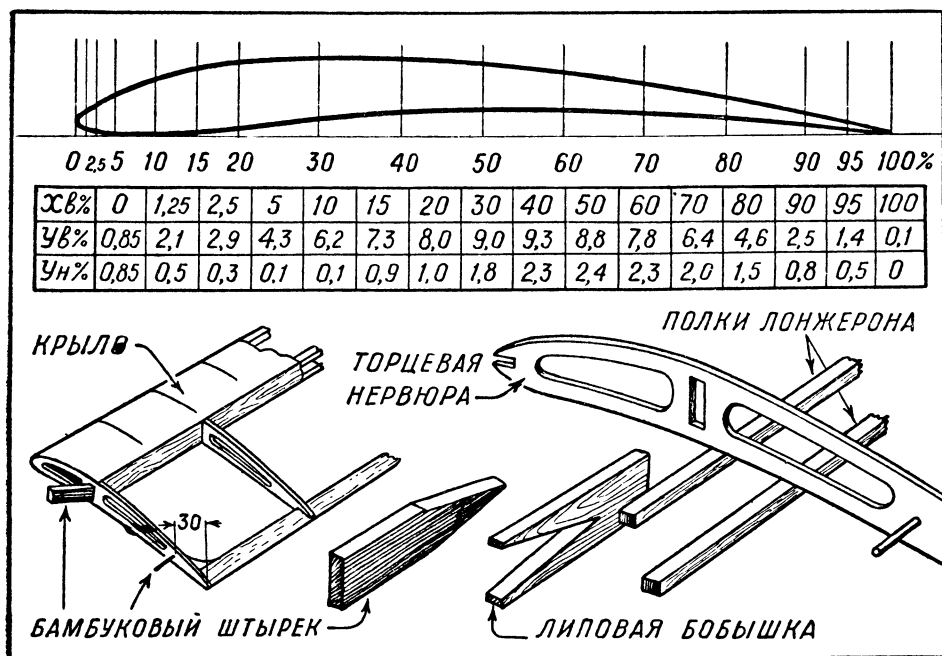


Рис. 80.
Крыло модели Ю. Захарова.

полняется липовой бобышкой, в которую снаружи вставляется сквозь вырез в торцевой нервюре бамбуковый штырек сечением 2×8 мм (рис. 80). При сборке модели штырек входит в коробочку фюзеляжа (см. рис. 78) и в липовую бобышку с таким расчетом, чтобы между торцевой нервюрой и вертикальной плоскостью фюзеляжа получился угол, равный 5 градусам.

Все соединение аккуратно обматывается нитками и промазывается жидким клеем. В первом отсеке ставятся два раскоса из сосны, препятствующие изгибу торцевой нервюры после обтяжки крыла бумагой (см. рис. 77). Вся сборка крыла производится на эмалите.

Второй точкой крепления крыла к фюзеляжу является бамбуковый штырек диаметром 2 мм, который вклеивается в торцевую нервюру на расстоянии 30 мм от задней кромки и впереди нее.

Стенкой лонжерона служит, как и у стабилизатора, писчая бумага, которой оклеиваются полки. Поверхность крыла обтягивается до лонжерона папиросной, далее — конденсаторной бумагой.

Поплавковое шасси состоит из трех поплавков; два передних имеют реданы — уступы на нижней поверхности поплавка, — которые служат для облегчения отрыва поплавков от воды. Поплавки расположены симметрично. Задний поплавок — без редана, крепится прямо к килю (рис. 81). Сечение поплавков — ромбическое.

Стрингеры делаются из бамбука сечением $2,5 \times 1$ мм.

Все поплавки имеют по одному фанерному шпангоуту, как раз в том месте, где сделан редан. Остальные стержни, показанные на рисунке 81, выполнены из бамбука сечением $1,5 \times 1$ мм и ниток, служащих расчалками.

Поплавки крепятся к фюзеляжу на бамбуковых стойках каплевидной формы, размером 8×3 мм. Нижней своей частью они врезаны в стрингер поплавка (см. рис. 81), промазаны эмалитом и приметаны нитками.

Для прочности крепления имеются дополнительные задние подкосы из стальной проволоки 1,5 мм. Верхние концы стоек шасси (см. рис. 81) снабжены «усиками» из проволоки толщиной 2,0 мм, выгнутыми, как показано на рисунке 81, и примотанными к вырезу в стой-

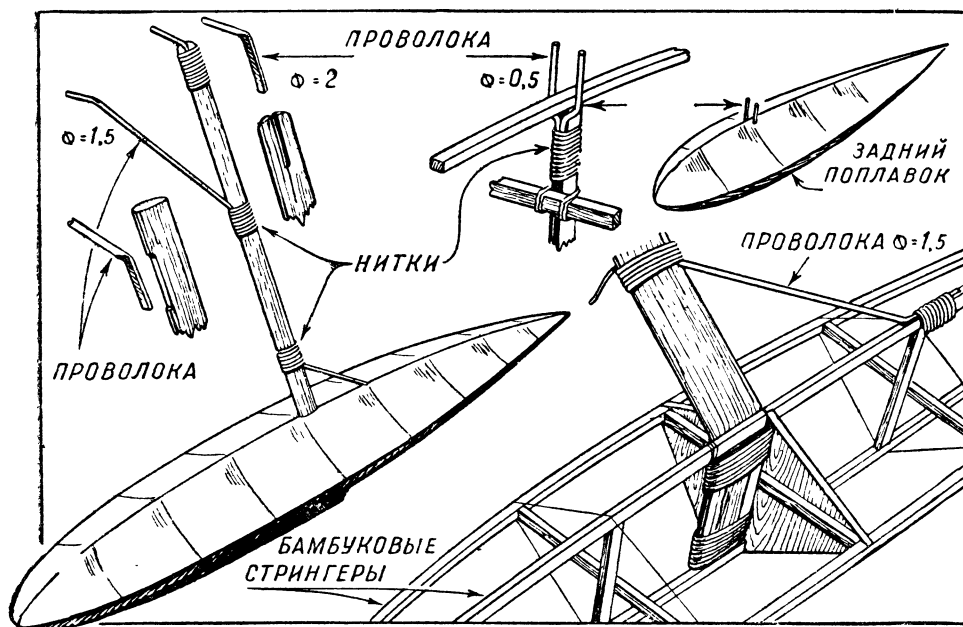


Рис. 81.
Поплавковое шасси модели Ю. Захарова.

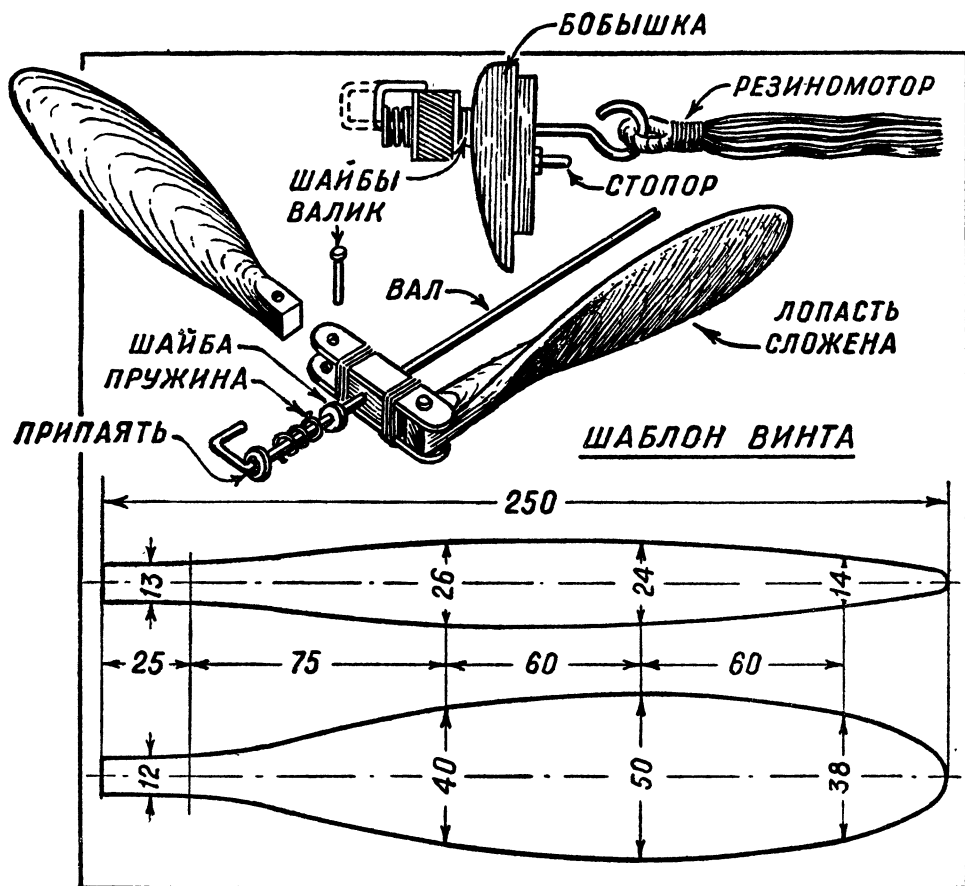


Рис. 82.
Винтомоторная установка модели Ю. Захарова.

ке. При установке передних поплавков надо следить, чтобы они были параллельны друг другу и плоскости симметрии модели.

Обязка поплавков делается снизу калькой, а сверху — папиросной бумагой. Вся поверхность покрывается сперва двумя слоями эмали, затем двумя слоями масляного лака.

Воздушный винт у этой модели двухлопастный, складной. Изготавливается, как и предыдущие винты, из липового брусочка размером $500 \times 50 \times 25$ мм. Конструкция винта достаточно ясна из рисунка 82. Там же даны размеры шаблонов для обработки болванки.

Бобышка, на которой укреплен винт (см. рис. 82), изготовлена из липы, плотно пригнана к переднему шпангоуту и закруглена снаружи для придания фюзеляжу обтекаемой формы. В верхней части впрессована латунная втулка, служащая подшипником винта. Ниже вставлен проводочный стопор винта.

Вал винта изготавливается из стальной проволоки 2 мм и изгибается, как показано на рисунке 82. На изгибе к валу припаивается оловом шайба, служащая для упора пружины. Пружина навивается из стальной проволоки толщиной 0,4 мм.

Лопастей винта соединяются со втулкой при помощи валиков из медной мягкой проволоки и должны легко откидываться назад под влиянием давления встречного потока воздуха.

Сборка винта производится следующим образом: на вал надеваются пружина, шайба, винт, затем снова шайбы (две из латуни и две из целлулоида) и, наконец, бобышка. Свободный конец вала загибается так, чтобы образовалось полукольцо, на которое надевается резиномотор. В бобышку вставляется стопор из проволоки. Когда резиномотор кончит свою работу, пружина отожмет вал винта вперед и крючок заденет за стопор.

Стопор надо установить в таком положении, чтобы лопасти, складываясь, ложились по бортам фюзеляжа.

Резиномотор имеет длину между крюками 1050 мм и состоит из тридцати лент сечением 1×4 мм. Перед полетом он промывается в теплой мыльной воде и смазывается касторовым маслом.

Регулировка модели производится в тихую погоду на колесном шасси. Сухопутная модель в течение одной минуты может быть превращена в гидромодель.

При нормальном заводе резиномотор работает 45—50 секунд, и за это время модель успевает набрать высоту 40—50 м, что обеспечивает ей попадание в благоприятные восходящие потоки.

Основные данные модели:

Длина модели	1250	мм
Диаметр винта	500	мм
Размах крыла	1460	мм
Площадь крыла	22,1	дм ²
Вес модели	354	г
Площадь стабилизатора	6,7	дм ²
Резиномотор одинарный, из тридцати лент сечением 1×4 мм		
Вес резиномотора	120	г
Угол поперечного «V» крыла	5	градусов

4. Модель-копия самолета „Я-6“ с бензиновым двигателем конструкции Николая Творогова

Модель эта была построена московским авиамоделистом Николаем Твороговым для участия в XVIII всесоюзных состязаниях авиамоделистов в 1949 году и представляет собой копию легкого самолета «Я-6» конструкции Героя Социалистического Труда А. С. Яковлева. Самолет «Я-6» строился в 1932—1934 годах. На нем было осуществлено много больших перелетов по СССР; кроме того, он использовался на местных линиях воздушных сообщений. На модели-копии этого самолета, построенной Николаем Твороговым (рис. 83), установлен бензиновый двигатель компрессионного типа. Такой двигатель работает без зажигания. Горючая смесь при сжатии самовоспламеняется благодаря употреблению специального горючего.

Двигатели такого типа можно приобрести в магазинах «Юный техник» или в местном комитете ДОСАВ. Рабочий объем двигателя 4,5 см³, он развивает мощность около 0,2 лошадиной силы при 4500 оборотах в минуту.

Двигатели, применяемые на летающих моделях, в том числе и двигатель описываемой модели, значительно проще по своему устройству, чем двигатели внутреннего сгорания, применяемые на самолетах.

Самолетные двигатели — многоцилиндровые, авиамоделные двигатели — одноцилиндровые. Авиамоделные двигатели работают так же, как и мотоциклетные, совершая последовательно два такта, а не четыре, как самолетные. Поэтому авиамоделные двигатели, как и мотоциклетные, называются двухтактными.

На всесоюзных состязаниях авиамоделистов 1949 года модель Н. Творогова совершила ряд замечательных полетов и оказалась одной из лучших моделей-копий, представленных на состязаниях. Однажды она летала в течение 1 часа 57 минут.

Модель очень хорошо взлетала с земли и в полете производила впечатление настоящего пассажирского самолета. Она состоит из фюзеляжа, вертикального оперения, составляющего одно целое с фюзеляжем, крыла, состоящего из двух половин, стабилизатора, шасси и подкосов, идущих к крылу (см. рис. 83).

Фюзеляж имеет шесть фанерных шпангоутов 1, соединенных между собой четырьмя мощными стрингерами 8. Кроме фанерных шпангоутов, фюзеляж имеет шпангоуты, образованные раскосами. Система крепления раскосов к стрингерам приведена на рисунке 83. Там же даны размеры шпангоутов в масштабе 1 : 14.

Передний шпангоут № 2 (см. рис. 84), к которому крепится моторная рама, имеет овальную форму и вырезается из фанеры 3 мм. Следующие за ним два шпангоута № 3 и № 4 изготавливаются из фанеры 1,5 мм.

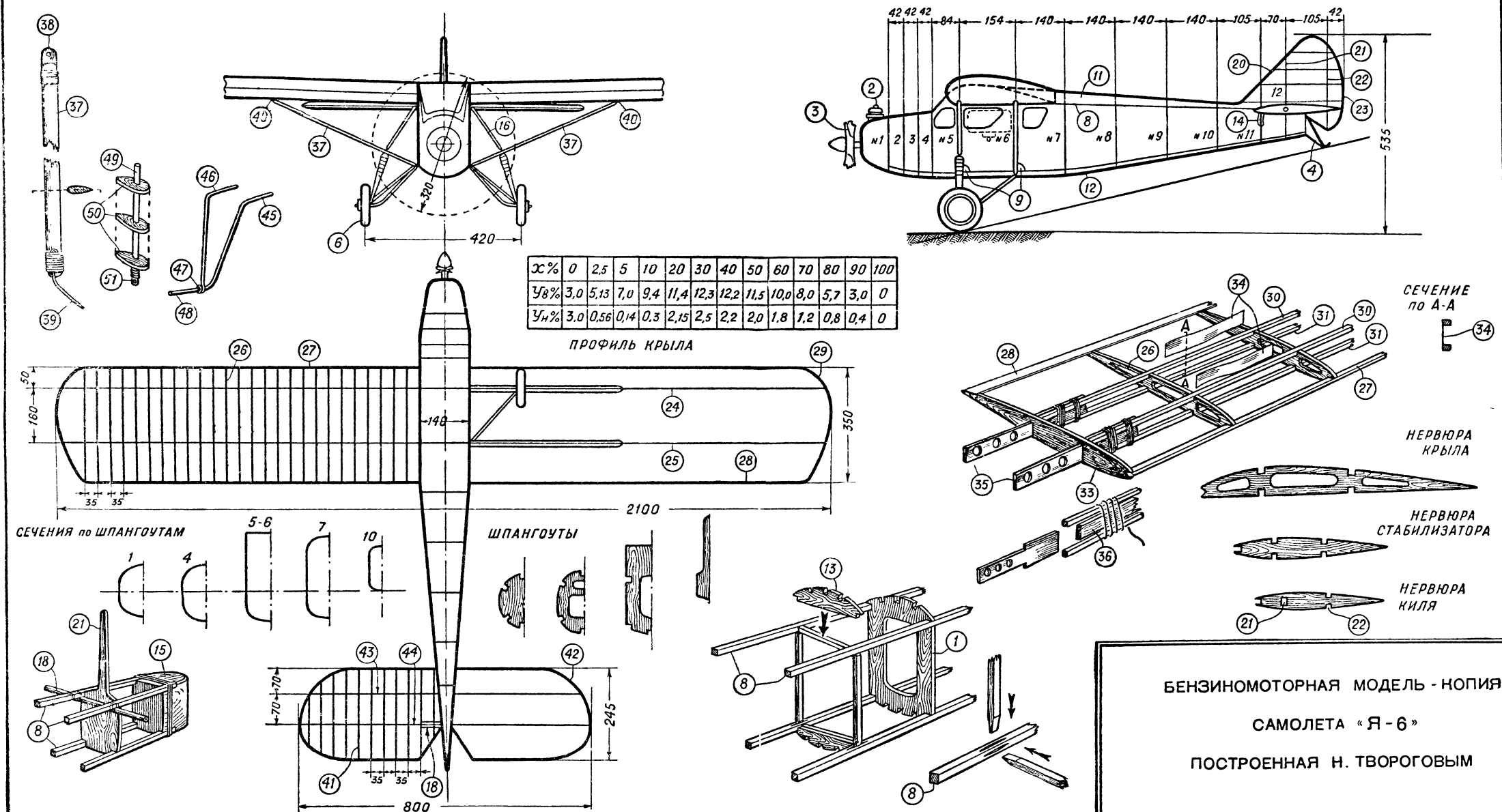


Рис. 83.

1 — фанерные шпангоуты фюзеляжа; 2 — бензиновый двигатель; 3 — воздушный винт; 4 — костыль из проволоки; 6 — колеса; 8 — стрингеры фюзеляжа; 9 — брусочки крепления шасси; 11 — верхний гаргрот фюзеляжа; 12 — нижний гаргрот фюзеляжа; 13 — фанерные диафрагмы для гаргрота фюзеляжа; 14 — целлюлоидная пластинка для крепления стабилизатора к фюзеляжу; 15 — задняя бобышка фюзеляжа; 16 — стойка шасси, идущая от переднего крылевого подкоса к фюзеляжу; 18 — дюралюминиевая трубка крепления стабилизатора; 20 — передняя кромка киля; 21 — передний лонжерон киля; 22 — задний лонжерон киля; 23 — задняя кромка киля; 24 — передний лонжерон крыла; 25 — задний лонжерон крыла; 26 — нервюры крыла; 27 — передняя кромка крыла; 28 — задняя кромка крыла; 29 — закругления крыла; 30 — верхние полки лонжеронов крыла; 31 — нижние полки лонжеронов крыла; 33 — торцевые нервюры крыла; 34 — бумажные накладки на лонжероны; 35 — язычки из дюралюминия; 36 — фанерная пластинка; 37 — подкосы крыла; 38 — дюралюминиевая пластинка; 39 — деталь, выгнутая из проволоки; 40 — место расположения бобышек в лонжеронах крыла для крепления подкосов; 41 — нервюры стабилизатора; 42 — концевые закругления стабилизатора; 43 — передний лонжерон стабилизатора; 44 — задний лонжерон стабилизатора; 45 — деталь крепления задней стойки шасси к фюзеляжу; 46 — деталь крепления передней стойки шасси к фюзеляжу; 47 — место крепления нижних стоек шасси между собой; 48 — полуось шасси; 49 — третья нижняя стойка шасси; 50 — диафрагмы для обтекателя на стойку шасси; 51 — дюралюминиевая пластинка с отверстием для полуоси 48.

БЕНЗИНОМОТОРНАЯ МОДЕЛЬ - КОПИЯ
САМОЛЕТА «Я-6»
ПОСТРОЕННАЯ Н. ТВОРОГОВЫМ

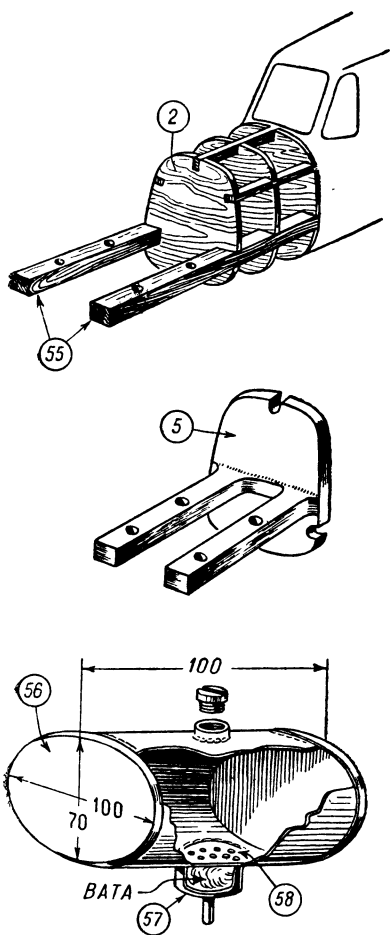


Рис. 84.

Детали моторного оборудования модели Н. Творогова: 2 — шпангоут № 2; 5 — моторная рама, фрезерованная из целого куска дюралюминия; 55 — деревянные брусья подмоторной рамы; 56 — бензиновый бак, склеенный из целлулоида; 57 — фильтр-отстойник; 58 — диск с отверстиями.

Шпангоуты № 5 и № 6, к которым крепятся крыло и шасси, вырезаются из фанеры 3 мм.

Снизу шпангоутов № 5 и № 6, сзади них, над вырезами для стрингеров наклеиваются брусочки 9 (см. рис. 83) сечением 6×6 мм, из букового дерева. Брусочки эти следует примотать к шпангоутам проклеенными нитками. При сборке модели внутрь брусочков 9 вставляются концы проволоки 45 и 46, которыми заканчиваются стойки шасси.

В верхней части шпангоутов № 5 и № 6 просверливаются отверстия под болты 3 мм, которые должны крепить к фюзеляжу дюралюминиевые язычки 35, присоединенные к лонжеронам крыльев.

Четыре основных стрингера фюзеляжа 8 представляют собой сосновые рейки сечением 3×3 мм; они врезаются в шпангоуты и склеиваются с ними казеиновым клеем.

Сверху и снизу у фюзеляжа имеются плавные закругления 11 и 12, которые называются гаргротами. Верхний и нижний гаргроты фюзеляжа образуются с помощью дополнительных полуовальных фанерных диафрагм 13 и сосновых стрингеров сечением $1,5 \times 1,5$ мм. Стрингеры проходят от шпангоута № 6 до шпангоута № 12, по три штуки снизу и сверху. Диафрагмы 13 вырезаются из фанеры 1 мм.

Хвостовая часть фюзеляжа заканчивается бобышкой из липы 15, в которую врезаются стрингеры фюзеляжа.

На килевом шпангоуте фюзеляжа нитками на клею укрепляется дюралюминиевая трубка 18 диаметром 5 мм, служащая для крепления стабилизатора.

К верхней части шпангоута № 11 и к стрингеру приклеивается целлулоидная пластинка 14 с отверстиями для крепления стабилизатора.

Обтекатель на носок фюзеляжа — капот — выклеивается из нескольких слоев бумаги на специальной бобышке из липы, имеющей форму носовой части фюзеляжа. После того как обтекатель выклеен, он просушивается, зачищается наждачной бумагой и покрывается алюминиевым порошком. Окна кабины и стекло, расположенное впереди летчика, вырезаются из тонкого целлулоида.

Собранный фюзеляж от шпангоута № 1 до шпангоута № 6 оклеивается плотной ватманской бумагой. Такой же бумагой оклеиваются нижний и верхний гаргроты по всей длине фюзеляжа.

Боковые стенки фюзеляжа оклеиваются папиросной бумагой. Оклеенный фюзеляж покрывается три раза нитролаком (эмалитом), после чего производится раскраска.

Киль составляет одно целое с фюзеляжем и состоит из двух лонжеронов, четырех нервюр и кромок. Передний лонжерон киля 21 (см. рис. 83) является продолжением хвостового шпангоута фюзеляжа № 12, вырезанного из фанеры 1 мм.

Нервюры киля сплошные, без облегчения, также вырезаны из фанеры 1 мм и имеют вырез под лонжерон 21. Второй лонжерон киля состоит из двух сосновых полок сечением $1,5 \times 2$ мм, которые наклеиваются на нервюры в специально сделанные для них прорезы.

Передняя и задняя кромки киля 23 и сама его законцовка выклеиваются по контуру киля из полосок фанерного шпона 1 мм. В передней части законцовки киля склеиваются четыре полоски шпона, в задней части — шесть полосок шпона. Киль оклеивается папиросной бумагой и покрывается нитролаком.

Крыло модели имеет прямоугольную форму с закругленными концами и состоит из двух половин — консолей, которые непосредственно присоединяются к фюзеляжу, нервюр 26, передней и задней кромок 27 и 28, закруглений 29 и переднего и заднего лонжеронов 24 и 25.

Передний и задний лонжероны образованы каждый из двух полок (сосновых реек) 30 и 31 сечением 3×4 мм. Эти рейки накладываются сверху и снизу нервюр 26, в которых для этого сделаны специальные вырезы.

Все нервюры вырезаны из фанеры 1 мм и имеют отверстия для облегчения. Торцевые нервюры 33 сплошные, вырезаются из фанеры 3 мм.

Таблица для построения профиля нервюр крыла приведена на рисунке 83. При сборке крыла надо следить за тем, чтобы полки лонжеронов были врезаны в нервюры так, чтобы они точно совпадали с верхней поверхностью нервюр.

В промежутке между нервюрами каждый лонжерон с передней стороны оклеивается плотной бумагой (ватманом) 34, образуя стенку лонжеронов.

Передняя кромка крыла 27 изготавливается из липовой рейки сечением 7×7 мм и укрепляется в треугольный вырез в носках нервюр; после

склейки она обрабатывается по форме носков нервюр. Задняя кромка 28 изготавливается из липовой планки сечением 5×10 мм. В этой планке в местах расположения нервюр делаются прорезы размером $1 \times 1,5$ мм, в которые вставляются нервюры; после склейки задняя кромка срезается по форме хвостовой части нервюра.

Концевые закругления крыла 29 выклеиваются из пяти полосок фанерного шпона 1 мм. Выклейка законцовок из шпона производится по шаблону, вычерченному по форме закруглений крыла на фанере, в которую вбиваются по контуру закруглений гвозди. Вокруг этих гвоздей прокладываются склеенные полосы шпона, которые дополнительно обжимаются в промежутках между гвоздями какими-либо зажимами, например бельевыми. В таком виде закругления должны высохнуть. Затем они обрабатываются так, чтобы их сечения подошли к сечениям передней и задней кромки, и аккуратно соединяются с кромками нитками на клею.

Узлы крепления крыла состоят из язычков 35, вырезанных из дюралюминия 1 мм. Эти язычки крепятся с помощью двух заклепок к пластинке 36, вырезанной из фанеры 3 мм. Фанерная пластинка с приклепанным к ней дюралюминиевым язычком клеится в торцевую часть крыла между полками лонжеронов и обматывается нитками на клею. Каждая консоль крыла имеет два таких крепления — на переднем и заднем лонжеронах.

Крепление крыла к фюзеляжу производится на силовых шпангоутах № 5 и № 6 при помощи трех болтов диаметром 3 мм. Этими болтами к шпангоутам наглухо укрепляются язычки 35.

Подкосы крыла 37 изготавливаются из липовых брусочков сечением 3×10 мм. Брусочкам этим придается каплевидная, обтекаемая форма. К нижнему концу каждого подкоса крепится дюралюминиевая пластинка с отверстием 38 таким образом, что пластинка вставляется в расщепленный конец подкоса, а затем весь конец подкоса обматывается нитками на клею. На верхних концах обоих подкосов приматываются нитками на клею изогнутые и заостренные концы стальной проволоки 39.

Крепление переднего подкоса к фюзеляжу производится посредством передней стойки шасси 46, которая проходит через отверстие в пластинке подкоса 38 и тем самым закрепляет подкос к фюзеляжу. Так же укрепляется к фюзеляжу и задний подкос.

Заостренный конец проволоки 39, прикрепленный к верхнему концу подкоса, служит для крепления подкоса к лонжеронам крыла. На лонжеронах, в местах, куда подходят проволоочные концы подкосов, располагаются бобышки 40 из липы, в которые и вставляются концы проволоки.

Стабилизатор, так же как и крыло, имеет прямоугольную форму с закругленными концами и сделан из двух половин. Каждая его половина состоит из нервюр, вырезанных из фанеры 1 мм, двух лонжеронов и концевых закруглений.

Нервюры 41 вырезаются сплошными, без облегчений.

Лонжероны — как передний 43, так и задний 44 — состоят каждый из двух сосновых полок сечением 2×2 мм, которые врезаются в нервюры.

Концевые закругления 42 стабилизатора, так же как и крыла, выклеиваются из полосок фанерного шпона, причем в передней части закругления применено четыре слоя шпона, а в хвостовой — шесть слоев.

Между полками заднего лонжерона стабилизатора нитками на клею укрепляется бумажная трубка, которая при установке стабилизатора на фюзеляж надевается на дюралюминиевую трубку 18 диаметром 5 мм, укрепленную на килевом шпангоуте фюзеляжа.

На передней кромке стабилизатора укрепляется проволочный штырек, который, входя в отверстие целлулоидной пластинки 14, укрепленной на фюзеляже, служит для изменения угла установки стабилизатора.

После сборки стабилизатор оклеивается папиросной бумагой и покрывается эмалитом.

Ш а с с и. Основные, нижние стойки шасси изготавливаются из стальной проволоки диаметром 3 мм. Верхние концы проволоки 45 и 46 изгибаются под соответствующим углом (см. рис. 83) и затачиваются. Острые концы проволоки 45 и 46 вставляются в торец буковых брусочков 9, установленных на шпангоутах фюзеляжа № 5 и № 6. Нижние концы стоек шасси соединяются вместе (47) и обматываются тонкой медной проволокой; место обмотки пропаивается оловом. Более длинный конец 48 одной из стоек (45) отгибается и служит полусью для колеса 6.

Третья стойка шасси 49 изготавливается из бамбука. На нее надеваются три каплевидные диафрагмы из фанеры 50, которые служат каркасом для оклейки всей стойки плотной бумагой (ватманом).

В нижней части этой стойки укрепляется дюралюминиевая пластинка 51 с отверстием диаметром 3 мм. Эта пластинка вставляется в расщепленный нижний конец стойки 49. Сквозь отверстие в пластинке 51 продевается полусь 48, и таким образом вертикальная стойка шасси 49 укрепляется на полуси.

Стойка 16 соединяет стойку 49 с фюзеляжем через передний подкос 37. По концам стойки 16 нитками на клею укреплены детали, согнутые из проволоки 1 мм с заостренными концами, причем острый конец одной проволочной детали входит в торец бамбуковой стойки 49, а противоположный соединяется с бобышкой, расположенной в фюзеляже.

Колеса 6 размером 100×15 мм выклеены из целлулоида и имеют медные трубочки для полуси 48.

М о т о р н а я у с т а н о в к а. Моторная рама двигателя 5 фрезерована на станке из целого куска дюралюминия и крепится к переднему шпангоуту с помощью трех болтов (рис. 84). Можно изготовить и более простую моторную раму в виде двух деревянных брусков 55, которые врезаются в шпангоуты № 2, № 3 и № 4.

Бензиновый бак 56 емкостью 0,5 л (450 г горючего) имеет овальную форму и изготавливается из целлулоида 1 мм (см. рис. 84). Размер бака $100 \times 100 \times 70$ мм. В нижней части бака имеется фильтр-отстойник 57, в котором находится целлулоидный диск 58 с отверстиями для грубой очистки горючего; под ним расположен слой ваты, являющийся более тонким фильтром (см. рис. 84). На валу двигателя расположен винт диаметром 320 мм.

Основные данные модели:

Площадь крыла	65	дм ²
Вес модели (полетный)	1650	г
Нагрузка на крыло	25,25	г/дм ²
Площадь стабилизатора	18,7	дм ²
Площадь киля	6	дм ²
Длина модели	1450	мм
Размах крыла	2100	мм
Удлинение крыла	6,8	
Мощность двигателя	0,2	л. с.
Диаметр винта	320	мм

* * *

Мы рассказали о постройке летающих моделей, которые может сделать каждый из наших читателей.

Для успешной постройки авиамоделей надо изучать математику, физику и другие предметы. Без твердых знаний, которые дает школа, нельзя стать хорошим авиамоделистом и тем более хорошим летчиком, инженером или «знаменитым конструктором», о чем, наверное, мечтают многие из вас.

В работе могут встретиться трудности: у вас не окажется нужного материала или инструмента, кое-что будет понятно не сразу. Не бойтесь трудностей! Хорошенько все продумайте, спросите старших, более опытных товарищей — и выход будет найден! О своей работе над моделями, о том, какие из них вам понравились и о чем бы вы хотели еще прочесть в наших книжках, пишите по адресу: Москва, М. Черкасский пер., д. 1, Детгиз.



ОГЛАВЛЕНИЕ

Как модель помогла полететь самолету	3
Самодельный кружок юных авиамоделистов	22
Простейшие летающие модели	35
Схематические модели	40
Схематическая модель с резиновым мотором	53
Фюзеляжная модель самолета	68
Фюзеляжная модель с крылом толстого профиля	76
Рекордные летающие модели	94

Обложка, титул, заставка
Н. ШИШЛОВСКОГО

Рисунки
Г. МАЛИНОВСКОГО

ДЛЯ СРЕДНЕГО И СТАРШЕГО
ВОЗРАСТА

Ответственный редактор Н. Филиппова.
Художественный редактор Г. Вебер.
Технический редактор Н. Самохвалова.
Корректоры
Р. Мишелевич и А. Ясиновская.
Сдано в набор 27/X 1950 г. Подписано к
печати 20/III 1951 г. Формат $70 \times 92\frac{1}{16} =$
 $= 4,0$ бум. — 9,336 п. л. (8,9 уч.-изд. л.)
44 032 зн. в п. л. Тираж 30 000 экз. А01564.
Заказ № 1352. Цена 5 руб.

Фабрика детской книги Детгиза. Москва,
Сущевский вал, 49.

Цена 5 руб.