

**В ПОМОЩЬ САМОДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ПИОНЕРОВ и ШКОЛЬНИКОВ**



**В ПОМОЩЬ  
ЮНОМУ ТЕХНИКУ**

ДЕТГИЗ • 1952

*В помощь самостоятельности  
пионеров и школьников*

\*

# В ПОМОЩЬ ЮНОМУ ТЕХНИКУ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ДЕТСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ  
МИНИСТЕРСТВА ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР  
МОСКВА 1952 ЛЕНИНГРАД

## СОДЕРЖАНИЕ

В. Скобельцын и Н. Пашкевич. Летающие модели .	3
И. Максимихин. Плавающие модели . . . . .	61
Ю. Верхало. Простейшие конструкции по радио . . . .	117

## ДЛЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Ответственный редактор Г. Гроденский. Худож.-редактор Ю. Киселев. Технический редактор Т. Лейкина. Корректоры А. Пегрова и А. Назарова. М-33921. Подписано к печати 14/VII 1952 г. 84  $\times$  1081/<sub>32</sub>. Бум. л. 45/<sub>8</sub> + 9 чертежей на 5 листах. Печ. л. 20. Авт. л. 6,03. Уч.-изд. л. 20,58. Заказ 142. Тираж 100 000. Цена 7 р. 55 к. (Номинал по прейскуранту 1952 г.). 2-я фабрика детской книги Детгиза Министерства Просвещения РСФСР. Ленинград, 2-я Советская, 7.

*В. СКОБЕЛЬЦЫН и Н. ПАШКЕВИЧ*

# **Л Е Т А Ю Щ И Е   М О Д Е Л И**

Увлекательна работа авиамodelьного кружка летом, когда можно выйти со своими моделями на поле, провести соревнование с товарищами и наблюдать захватывающую картину полета модели.

А в пионерском лагере! Как красиво вечером у пионерского костра запустить воздушный шар из бумаги с подвешенными к нему «китайскими» фонариками или днем поднять гирлянду разноцветных флажков! На коробчатом воздушном змее можно поднять в воздух разноцветные флажки, приветственный лозунг, а если еще построить «воздушный почтальон» да надеть бумажных парашютиков, бумажных планеров, то со змея можно сбрасывать целые «воздушные десанты», цветы, рассыпать конфетти.

Какие замечательные игры и соревнования можно проводить, имея шары, змеи и летающие модели!

А погода для авиамodelистов почти всегда подходящая: в тихий безветренный день хорошо запустить воздушные шары, модели самолетов. Начался ветерок — запуск модели планеров, воздушные змеи. В хороший ветерок большой воздушный змей легко превратить в «воздушного коня»; запрягай его в тележку или лодку, садись и катайся!

Много интересных работ у авиамodelистов летом.

## **КАК ПОСТРОИТЬ ВОЗДУШНЫЙ ШАР ИЗ БУМАГИ?**

Воздушный шар относится к простейшим летательным аппаратам.

Если построить такой шар диаметром два метра, то он вместит более четырех кубических метров горячего воз-

духа. Будучи нагрет до  $+60^{\circ}$ , каждый кубический метр воздуха может поднять 200—250 граммов, — значит, четыре кубических метра поднимут 800—1 000 граммов. Это и будет величина подъемной силы нашего шара, показывающая, сколько он может поднять груза, включая сюда и вес собственной оболочки.

Оболочку шара делают из тонкой папиросной бумаги. Аккуратно сделанная, она должна весить не больше 350—400 граммов. Вычтем из величины подъемной силы вес оболочки ( $800 \text{ г} - 400 \text{ г} = 400 \text{ г}$ ) — получим полезную подъемную силу шара; это значит, что на нем можно будет поднять груз весом около 400 граммов.

Для постройки шара приготовьте: плотной бумаги (писчей, обойной, чертежной) 1—4 листа; папиросной бумаги 40—50 листов; любого клея (казеинового, столярного, конторского, клейстера из картофельной муки) 50—60 граммов. Из инструментов понадобятся ножницы, линейки, угольник, циркуль, карандаш; десяток канцелярских кнопок, 1—2 баночки для клея и 4—6 клеевых кисточек (можно заменить палочками с намотанной на них ваткой).

За постройку шара рекомендуем браться группой в 3—4 человека, так как одному сделать шар трудно.

Работу начинайте с изготовления шаблона (рис. 1, 1).

На куске плотной бумаги (обои, старые плакаты и другое) длиной 3 300 мм и шириной 500 мм проведите карандашом прямую осевую линию от точки А до Б длиной 3 200 мм. Так как наш шар будет состоять из 16 полосок, то необходимо эту осевую линию разделить на 16 равных частей, по 200 мм каждая. Через получившиеся отметки проведите поперечные линии перпендикулярно оси АБ.

Теперь из центральной точки О циркулем проведите дугу радиусом, равным длине одной шестнадцатой части, и дугу разделите на 8 равных частей, а из полученных точек проведите линии параллельно средней до пересечения с перпендикулярными линиями.

Из точки 1 линии не проводите, так как необходимая точка находится на ранее проведенной линии. Из точки 9 линии также не надо проводить: ею будет сама центральная линия. Полученные отметки, при помощи лекала или длинной рейки, соедините плавной кривой. Нижнюю часть шаблона от точки О можно сделать так же, как и верхнюю, или просто циркулем перенести размеры

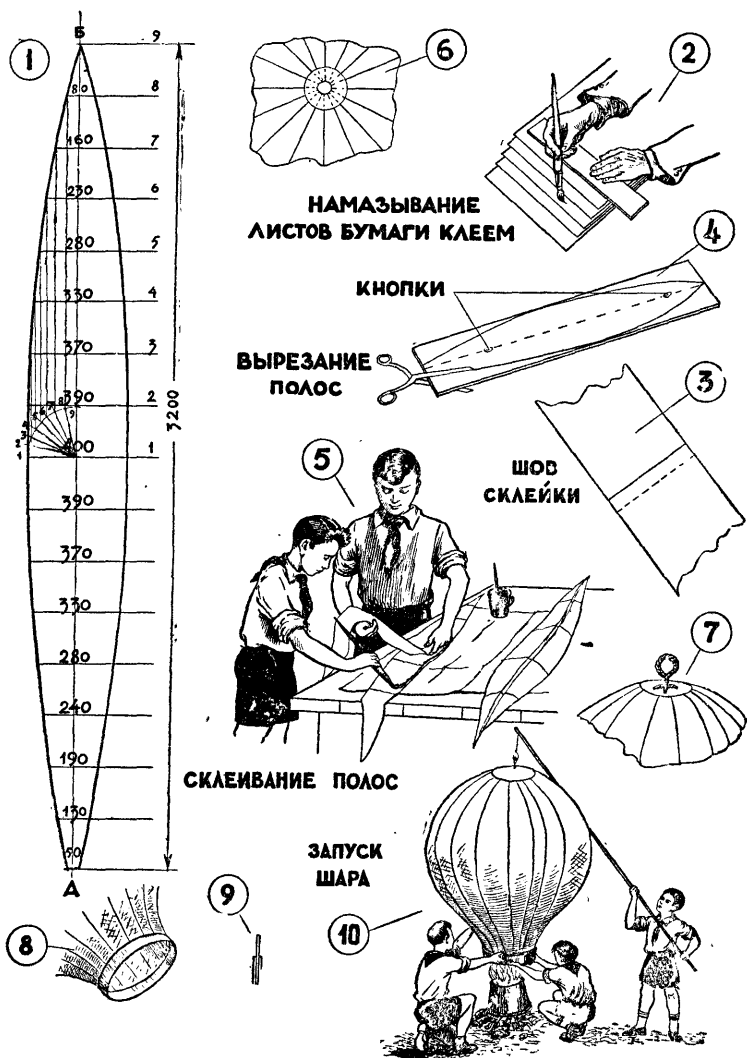


Рис. 1. Постройка воздушного шара.

верхней части на нижнюю. Надо только иметь в виду, что в воздушном шаре снизу должно быть отверстие, «апендикс», диаметром около 400 мм, через которое он будет наполняться горячим воздухом. Поэтому снизу шаблона, начиная от второй части, сделайте плавное уширение, как это показано на рисунке. Остается сложить по осевой линии и вырезать шаблон, размеры которого даны на рисунке 1, 1.

Теперь сделайте 16 заготовок для полос шара. Так как обычно папиросной бумаги по длине полосы не бывает, то придется папиросную бумагу предварительно склеить из отдельных листов по длине шаблона. Чтобы ускорить склеивание заготовок, возьмите нужное количество бумаги, сложите ее ступеньками (ширина каждой ступеньки 10—15 мм) и сразу намажьте все ступеньки клеем, как это показано на рисунке 1, 2. Склеивают листы для заготовок обычным способом (рис. 1, 3), надо только это делать быстро, чтобы намазанный вами клей не засох. После просушки все 16 заготовок сложите одну на другую, наложите сверху шаблон и, прищиплив его двумя-тремя кнопками, вырежьте сразу все полосы (рис. 1, 4). Когда будете вырезать полосы, не забудьте с каждой стороны оставить кромки по 5—10 мм: они уйдут на швы при склеивании полос. Теперь можете склеивать полосы. Способов склеивания много, но мы будем рекомендовать самый простой, показанный на рисунке 1, 5. По этому способу полосы склеивают попарно, наложением одной на другую — получится что-то вроде лодочек; их должно быть восемь. Затем лодочки склейте по четыре, потом по восемь и наконец все 16 полос.

Прежде чем сделать последний шов, не забудьте вернуть шар так, чтобы швы были внутри.

Как бы вы аккуратно ни клеили шар, на макушке останутся маленькие дырочки; поэтому надо вырезать круглую шляпку и наклеить ее на макушке, предварительно вклеив в нее маленькую петельку из шпагата (рис. 1, 6 и 7).

Снизу шара остается большое отверстие — «апендикс», через которое будете наполнять шар горячим воздухом.

«Апендикс» надо укрепить бумажным кольцом; для этого из плотной бумаги вырежьте полосу длиной 850 мм, шириной 200 мм, сложите по длине пополам и вклейте это кольцо в «апендикс» так, чтобы бумага оболочки ока-



залась между двумя половинками кольца (рис. 1, 8 и 9). Такое кольцо необходимо для крепости шара, особенно когда вам придется держать за него во время заполнения горячим воздухом, и для устойчивости шара в полете. К этому кольцу, кроме того, можно будет подвешивать грузы, которые вы захотите поднять на воздух.

Шар готов; дайте ему просохнуть, а пока приготовьте всё для запуска шара.

Поищите старое ведро без дна или из куска железа согните воронку, диаметр меньшего отверстия которой должен быть почти в половину меньше диаметра «апендикса». Выстрогайте рейку длиной 2—2,5 метра, на конце рейки вбейте гвоздик без шляпки. Насобирайте сухих щепочек или стружек. Место для костра надо выбрать подальше от построек. Если погода тихая, шар просох, — можно его запускать.

Для запуска разведите небольшой костер. Когда он разгорится, прикройте его ведром или воронкой, которая точно направит струю горячего воздуха в «апендикс», и начинайте наполнение шара, оберегая его от искр и пламени.

Порядок при этом рекомендуется такой: один из ребят поддерживает шар, продев рейку с гвоздиком в петельку верхней части шара, двое-трое других держат его над костром за «апендикс» (рис. 1, 10).

Когда шар, наполнившись теплым воздухом, станет рваться из рук, прежде всего освободите его с рейки, а затем, подержав еще немножко только за «апендикс», по команде одновременно отпустите.

Воздушный шар полетел!

## СОРЕВНОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ШАРОВ ИЗ БУМАГИ

Конечно, в кружке будут строить не один шар. Обязательно и в соседнем кружке будут строить такие же шары. Вот и устройте соревнование воздушных шаров на продолжительность и дальность полета.

Время полета отмечается секундомером или часами с секундной стрелкой от момента, когда шар отпустили из рук, до момента его посадки.

Дальность, если она небольшая, замеряется рулеткой или промеренной лентой, а если шар улетел за несколько

километров, то за́мёр хорошо произвести по карте, измерив масштабной линейкой расстояние от точки взлёта до точки посадки.

## ЧТО МОЖЕТ ПОДНЯТЬ ВОЗДУШНЫЙ ШАР ИЗ БУМАГИ

На открытии лагеря, на каком-либо празднике или просто у костра интересно не только запустить шар, но и поднять на нем что-нибудь. Для этого, когда шар наполнится, надо, не выпуская его, быстро прицепить «груз» к кольцу «апендикса» на проволочных крючочках, после чего шар выпустить из рук.

Два или четыре отверстия для подвески «грузов» сделайте в кольце «апендикса» заранее. Имейте в виду, что подвешенный груз должен быть точно под центром шара, иначе шар накренится и очень скоро опустится на землю.

На воздушном шаре можно поднять:

приветственный лозунг; пишите его яркой тушью на тонкой бумаге длиной 1 500 мм, шириной 500 мм. Буквы располагайте сверху вниз. Сверху и снизу лозунга приклейте рейки сечением 5 на 5 мм и длиной 600 мм; к концам верхней рейки привяжите нитки длиной 600 мм с проволочными крючочками (для подвески к «апендиксу»). К концам нижней рейки привяжите кисточки, сделанные из веревочек, или мешочки с песком (для загрузки). Кисточки или мешочки должны весить 50—60 граммов;

разноцветные флажки — 30—40 штук; сделайте из разноцветной папиросной бумаги размером 10 на 20 см. Их надо нанизать на две нитки длиной 5—10 метров каждая; на концах ниток привяжите крючки. Очень красиво запустить два-три шара, связанных между собой гирляндами из таких флажков;

китайский фонарик; сделайте его из двух фанерных или картонных кружков диаметром 130 мм, соедините кружки двумя стойками из деревянных реечек высотой 150 мм.

Сверху одного кружка привяжите две или четыре нитки с крючками, а на нижнем — закрепите батарейку от карманного фонаря с лампочкой; после этого обтяните фонарик цветной бумагой. Перед подвеской к шару фонарик надо зажечь;

«пассажирскую гондолу с пассажирами» — сделайте из двух половинок картона, размером сверху 400 мм, снизу 300 мм и высотой 300 мм. Сшейте нитками две половины с боков и снизу, а сверху вставьте распорки из реечек сечением 5 на 5 мм и длиной 100 мм. Фигуры воздухоплателей вырежьте из картона и закрепите у распорок. Для подвески привяжите четыре ниточки в 400 мм с крючочками. Вес «гондолы» не должен превышать 200 граммов.

С воздушными шарами из бумаги можно провести много интересных игр; приведем некоторые из них.

**Сигнализация шарами.** Запускайте шар на нитке, так чтобы он не улетел дальше того места, куда, например, нужно собрать ребят. Хорошо иметь несколько разноцветных шаров, при помощи которых можно, действуя, как сигналами, переговариваться на расстоянии.

**Ловля шара.** Разделитесь на две группы: первая — запускает, вторая — ловит шар. Место для игры — открытое поле в 2—3 километра. При запуске шара обе группы находятся вместе. Задача: первой группе как можно лучше запустить шар; второй группе поймать его не позднее двух минут после приземления шара.

Первая группа побеждает, если она хорошо запустит шар и он скроется из виду.

Вторая группа побеждает, если она сумеет проследить шар и взять его не позднее двух минут после посадки.

**Поиски шаров.** К участию в игре надо привлечь пионерский отряд или даже весь пионерский лагерь.

Всех участников игры надо разделить на группы (звенья) и поставить перед ними задачу: найти и принести в лагерь один или несколько шаров. Победителем будет та группа (звено), которая быстрее доставит один или несколько шаров. Предупредите, что вырывать шары из рук нельзя.

Запускайте сразу несколько шаров, но так, чтобы участники игры не видели места старта. Минут через 10—15 после взлета шаров давайте команду на поиск. Не забудьте зафиксировать время начала поиска.

**Эстафета с шарами.** Разделитесь на группы по 5 человек каждая; количество групп не ограничено. Каждая группа должна иметь свой шар, отличающийся один от другого (цветом или номером).

Задача: в течение одного часа запустить шар три раза

и набрать наибольшее количество очков (секунд нахождения шара в воздухе). Надо так умело запустить шар, чтобы он оставался как можно дольше сохранным, поймать его, быстро доставить к месту старта; если шар порвался, починить и вновь запустить в воздух — и так три раза. Если шар к исходу часа окажется не доставленным к месту старта, эта группа должна повторить эстафету вновь. Эстафету можно проводить в течение нескольких дней.

Здесь мы описали далеко не все игры; остальные придумайте сами.

### НЕСКОЛЬКО ПРАКТИЧЕСКИХ СОВЕТОВ

1. Если вы хотите построить шар большого диаметра, надо увеличивать длину и количество полос. Ширину полосы в ее самом широком месте не следует делать больше 400 мм. Для шара диаметром 3 метра нужно 24 полосы длиной 4 800 мм, для шара диаметром 5 метров нужно 40 полос длиной 8 000 мм.

2. В большом шаре рекомендуется в швы клеивать нитки сверху до его середины, дальше каждую нитку оставляют свободной почти до самого низа. За эти нитки удобно держать шар, когда он наполняется теплым воздухом.

3. Можно сделать очень красивый шар, если полосы склеить из разноцветной бумаги, например, в шахматном порядке, расположив цвета светлый и темный.

4. Для запуска шара нужна тихая погода или слабый ветер, дующий со скоростью не более трех метров в секунду. Определить скорость ветра можно на глаз по следующим приметам:

#### Т и х о

0 — 0,5 метра в секунду.

Дым идет прямо вверх.  
Листья деревьев, трава на лугу неподвижны. Поверхность озер и рек совершенно зеркальная.

#### С л а б ы й   в е т е р

1,0—3,0 метра в секунду.

Дуновение ветра ощущается. Колеблется флаг из легкой материи. Листья деревьев, трава на лугу слегка шевелятся. На воде — едва заметная рябь.

## КАК ПОСТРОИТЬ КОРОБЧАТЫЙ ВОЗДУШНЫЙ ЗМЕЙ

Воздушный змей — самый древний и самый простой летательный аппарат.

С незапамятных времен изготовление воздушного змея является любимым занятием детей всех стран и народов мира, а запуск змея — увлекательным воздушным спортом.

Воздушный змей был не только детской игрушкой, — в свое время он служил науке и технике.

Великий русский ученый М. В. Ломоносов и его современник академик Эйлер использовали воздушные змеи для изучения атмосферного электричества.

Изобретатель первого в мире самолета А. Ф. Можайский впервые сконструировал и коробчатый воздушный змей.

Мы даем чертежи и опишем постройку коробчатого воздушного змея несложной конструкции. Такой змей при ветре 7—10 метров в секунду может поднять груз около двух килограммов. Значит, на нем можно будет поднимать значительно больше груза, чем на воздушном шаре.

Для постройки приготовьте инструмент: ножики (должны быть у каждого строителя); 2—3 рубанка; лучковую пилу или ножовку, ножницы; молоток; плоскогубцы; кусачки; швейную иглку и банку для клея с кисточками.

Материал приготовьте следующий: рейки сосновые, по размерам, указанным в чертежах (можете их напилить из досок сами); стальную проволоку; небольшие кусочки жести; материю для обтяжки или плотную бумагу, тоже для обтяжки; катушечные нитки; клей столярный или казеиновый; крепкие суровые нитки и хороший крученный шпагат для леера (леером называют всё то, на чем запускают змей).

Такой же материал потребуется потом и для постройки «воздушного почтальона».

Общий вид змея, который вы будете строить, изображен на рисунке 2, 1, 2, 3, 4.

Для этого змея изготовьте: 4 лонжерона (продольные рейки) длиной 1 016 мм; 2 большие распорные рейки длиной 1 400 мм и 2 малые распорные рейки длиной 600 мм. Сечение лонжеронов и реек — 8 на 8 мм. Можно сделать их и круглыми диаметром 8 мм.

На концах лонжеронов сделайте небольшие прорезы-желобки (необходимые для натяжения обтяжки, рис. 2, 5).

Желобки также сделайте на торцах больших распорных реек (рис. 2, 6). На концах малых распорных реек сделайте лапки (рис. 2, 7). Для устройства лапок из рейки сечением 4 на 8 мм нарежьте «сухарики» длиной 18 мм и приклейте их на концах реек, а затем обмотайте для прочности нитками.

Обтягивать змей лучше материей, но в крайнем случае можно и плотной бумагой.

На рисунке 2, 8, 9, 10, 11 дан подробный чертеж выкройки обтяжки и крылышек. Эти выкройки увеличьте до натуральной величины на материале или бумаге (из которой будете делать обтяжку) и вырежьте две одинаковые заготовки для верхней и нижней коробок и для четырех крылышек. Оставленный 10-миллиметровый припуск в выкройках загните и вклейте или вшейте туда для прочности нитку (ликтрос). Концы ликтроса в углах должны выходить за края обтяжки примерно на 70—80 мм (рис. 2, 12); ими обтяжку потом прикрепите на желобках к лонжерону.

В ликтрос, вклеенный в крылышки, будут упираться большие распорные рейки, как это показано на рисунке 2, 13.

Когда обтяжка прикреплена к лонжеронам, можете вставлять по диагонали распорные рейки. Для большей жесткости каркаса в центре свяжите распорки резинкой или нитками.

Теперь из крепкой суровой нитки или шпагата сделайте уздечку и прикрепите ее к змею, как показано на рисунке 2, 1 и 3.

Узел вязки уздечки и соединение ее с леером показаны на рисунке 2, 14. Учтите, что уздечка имеет очень большое значение для устойчивого полета змея; она должна быть привязана так, чтобы угол наклона, под которым змей будет встречать ветер, был от 10 до 20°, в зависимости от силы ветра. Чем слабее ветер, тем угол наклона должен быть больше; при сильном ветре, наоборот, меньше.

Воздушный змей готов, можете попробовать его запустить. Для удобства запуска рекомендуем сделать простенькую лебедку. Устройство ее ясно показано на рисунке 2, 15.

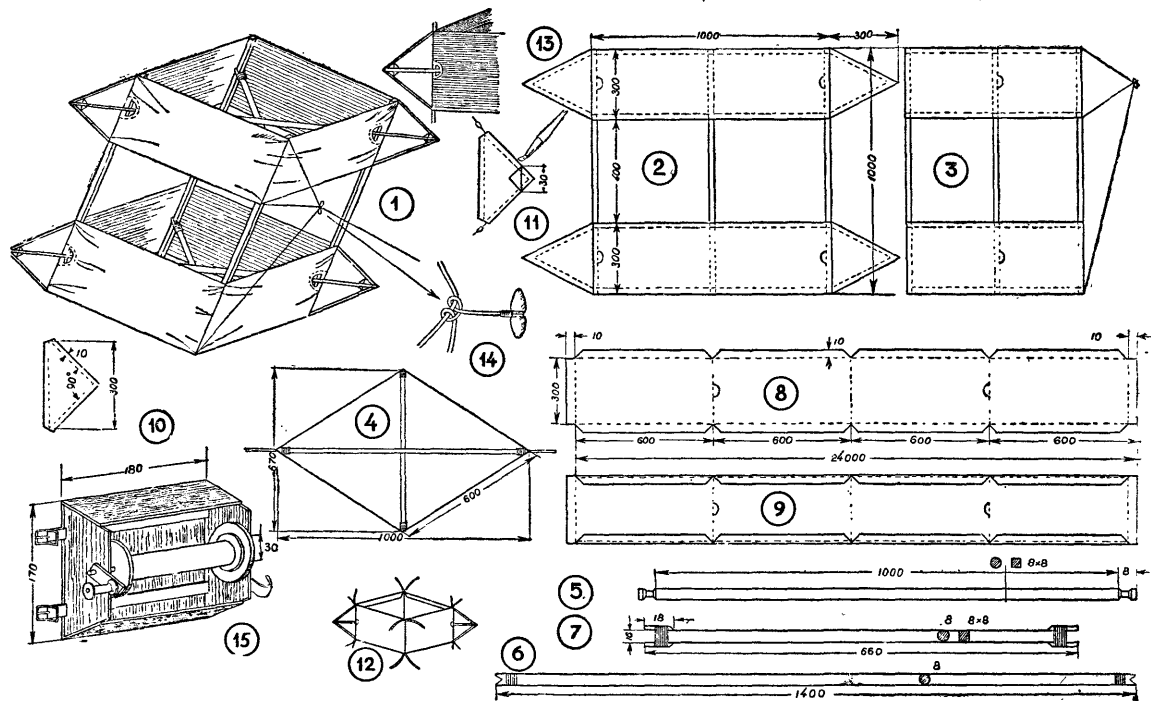


Рис. 2. Постройка воздушного коробчатого змея.

## КАК ЗАПУСКАТЬ ВОЗДУШНЫЙ ЗМЕЙ

Для запуска воздушного змея подберите открытую для ветра площадку. Смотрите, чтобы поблизости не было электрических и телеграфных проводов, а также высоких строений.

Ветер для запуска нужен не меньше 4 и не больше 14 метров в секунду. Определить скорость ветра можно на глаз:

Умеренный

4—6 метров в секунду.

Флаг разворачивается. Листья и трава колеблются. На воде заметная рябь.

Свежий

7—8 метров в секунду.

Качаются толстые ветви. Трава гнется к земле, по ней проходят как бы волны. На воде рябь переходит в волнение.

Сильный

10—14 метров в секунду.

Качаются толстые ветви и стволы. На вершинах волн появляются белые барашки.

Так как в ветер переносить змей к месту запуска будет трудно, рекомендуем переносить его разобранным. Соберете змей где-либо в защищенном от ветра месте — в кустах, в овражке.

Можно, конечно, и на ветру собрать, только тогда понадобятся 3—4 помощника. После сборки тщательно проверьте, — нет ли перекосов, прочны ли соединения разбирающихся частей, и тогда можете запускать. Один из вас останется со змеем и, взяв его за нижние лонжероны, будет поднимать над головой строго против ветра, другой с леером пусть отойдет шагов на 120—170, конечно, против ветра, перед этим он должен установить знаки команды: поднятая рука — «Внимание, приготовиться!», резко опущенная рука — «Отпускай змей!»

Команду подает тот, кто с леером. Выпускайте змей из рук, а запускающий в зависимости от ветра начинает бежать, понемножку увеличивая длину леера. Когда змей



хорошо «лезет» на высоту, бежать не надо, а можно распускать леер, увеличивая его длину до тех пор, пока не ослабнет тяга змея и он как бы начнет снижаться; тут сразу же придержите леер, пока змей вновь не начнет «лезть» на высоту.

При хорошем ветре змей можно запустить и одному; тогда змей поставьте на землю вертикально, против ветра, и, придерживая его леером в таком положении, отойдите шагов на 20—25. Дерните змей на себя и, если потребуется, пробегите с ним некоторое расстояние, а то и на месте можете начать распускать леер.

Когда змей поднялся на нужную вам высоту или на всю длину леера и держится в воздухе устойчиво, можете привязать леер к чему-либо (деревцу, пенек, вбитый кол) и освободить себе руки.

Имейте в виду, что сила тяги змея большая и распускать леер голыми руками нельзя: необходимы брезентовые или кожаные рукавицы. Можно просто обмотать руки куском плотной материи. Если ветер стихнет, змей надо немедленно подтянуть к земле.

Чтобы интереснее использовать запуск воздушного змея, провести с ним увлекательные игры и соревнования, давайте еще построим «воздушный почтальон» и несколько различных моделей.

## КАК ПОСТРОИТЬ «ВОЗДУШНЫЙ ПОЧТАЛЬОН»

«Воздушный почтальон» — это просто маленькая тележка на двух роликах, имеющая парус (рис. 3, 1). Когда вы поставите ее роликами на леер, на парус станет давить ветер, и тележка покатится вверх к змею; дойдя до упорной палочки (привязать заранее на заданном расстоянии), она ударится своим передним кольцом о палочку, откроет «замок» и освободит подвешенный «груз», например парашютик, который начнет падать вниз.

Для основания «почтальона» выстругайте рейку длиной 600 мм, сечением 20 на 10 мм (рис. 3, 2). К этой рейке прикрепите на клею и гвоздиками переднюю и заднюю коробки, в которые предварительно вставьте ролики (рис. 3, 3, 4).

Для коробки вырежьте из двух-трехмиллиметровой фанеры четыре прямоугольника по размерам, указанным на рисунках 3 и 4, и прибейте их попарно на концах рейки-основания; между ними вставьте вертикально по два брусочка длиной 60 мм, сечением 10 на 10 мм. Предварительно в брусочках сделайте прорез в 3—4 мм для прохода леера.

Ролики можно подобрать готовые или сделайте сами: из фанеры или досочки толщиной 5—6 мм вырежьте два кружочка диаметром 40 мм, а из жести четыре кружочка диаметром 50 мм. Прибейте к деревянным кружкам с каждой стороны жестяные кружки; в центре сделайте отверстие для оси — и у вас будут вполне хорошие ролики. Ось для них можно сделать из гвоздя или толстой (2—3 мм) проволоки. Для того чтобы уменьшить трение между роликами и стенками коробки, когда будете вставлять ролик, наденьте с одной и с другой стороны ролика жестяные шайбы диаметром 4—5 мм.

Неплохо будет ось смазать машинным маслом или вазелином.

Для устройства «замка» на правой стороне рейки-основания прибейте сделанные из жести направляющие ушки по размерам и формам, указанным на рисунке 3, 6. Всего их надо 5 штук, из которых два у задней коробки будут закрывать «замок». В этих ушках надо пробить отверстия, чтобы в них могла свободно ходить проволока диаметром 2—3 мм. Возьмите кусок проволоки длиной 606 мм, вставьте ее в 3 направляющих ушка, потом тот конец, который будет находиться у задней коробки, выгните в виде буквы «Г» (рис. 3, 7) и вдвиньте загнутый конец в два оставшихся ушка. Это и есть «замок почтальона». Конец проволоки у передней коробки изогните кольцом (рис. 3, 8); это будет приспособление, открывающее «замок».

Для каркаса паруса выстрогайте три круглых рейки. Размеры их и способы соединения показаны на рисунке 9. Для подвески паруса под тележку к рейке-основанию прибейте круглую реечку длиной 60 мм, которую выстрогайте по форме, указанной на рисунке 3, 10.

Парус надо сделать из тонкой материи (форма его ясна из рисунка 3, 1). В боковые и нижние стороны вшейте ликтрос, а верхнюю прямую его сторону прибейте или пришейте к верхней рейке. К нижней рейке только на его

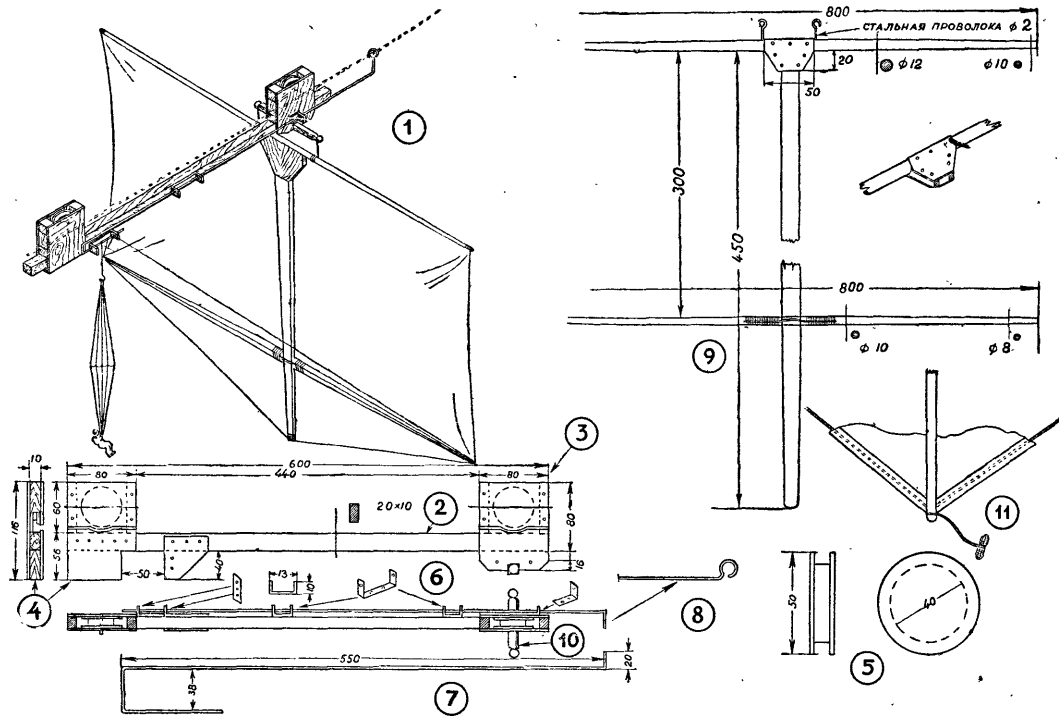


Рис. 3. Постройка «воздушного почтальона».

концах привяжите парус ликтросом; внизу уголок паруса закрепите в желобке средней рейки так, как это вы делали при сборке змея (рис. 2, 11).

К концам средней рейки привяжите оттяжку, которой вы будете закреплять парус в «замке». Построенный «почтальон» может возить около 400 г груза.

### **КАК ПОСЛАТЬ «ВОЗДУШНЫЙ ПОЧТАЛЬОН»**

Когда змей будет запущен на высоту 200—300 метров, на натянутый леер наденьте переднее кольцо — открывающее приспособление, затем поочередно под каждый ролик пропустите леер. После этого оттяните «замок» немного назад и на нижний конец проволоки «замка» наденьте «груз», который вы хотите поднять. Вслед за ним наденьте оттяжку паруса, после чего задвиньте проволоку «замка» в ушки. Теперь весь «почтальон» легонько подтолкните по лееру вверх. Через две-три секунды ветер подхватит его и быстро погонит вверх к змею.

Когда, дойдя до упора, откроется «замок» и вывалится «груз», то одновременно соскочит и оттяжка, и на парус перестанет давить ветер. «Почтальон» возвратится обратно. Можете его опять загружать и посылать к змею.

### **КАК СДЕЛАТЬ МОДЕЛЬ ПАРАШЮТА**

Очень интересно поднять на «воздушном почтальоне» и сбросить «парашютиста», а то и целый «парашютный десант». Для этого сделайте несколько очень простых моделей парашютов. Такие модели можно не только поднимать на «почтальоне», но и запускать прямо с земли. Дальше мы даем описание модели парашюта с самопуском, где парашютистом будет свинцовый грузик или куколка.

Для изготовления модели парашюта с самопуском приготовьте лист тонкой папиросной бумаги размером 50 на 50 см; нитки катушечные № 10 или № 20; кусочек свинцовой пластинки размером 1 на 2 см; кусочек тонкой трикотажной резинки длиной 10—12 см; кусочек мягкой

железной проволоки (лучше всего от канцелярской скрепки); конторский или любой другой жидкий клей. Потребуются инструменты: ножницы, плоскогубцы или круглогубцы.

Теперь приступайте к изготовлению парашюта (рис. 4, 1). Лист папиросной бумаги (или другой тонкой) обрежьте так, чтобы из него получился правильный квадрат размером 50 на 50 см. Из этого листа делают основную часть парашюта — купол. Делайте его так:

**первое складывание:** квадратный лист бумаги сложите пополам (рис. 4, 2). По складочке проведите ногтем, но так, чтобы не порвать тонкой бумаги;

**второе складывание:** сдвоенный листок сложите вновь пополам так, чтобы получился квадрат (рис. 4, 3).

Все последующие складывания должны производиться по углу «а», отмеченному на рисунке 3;

**третье складывание:** квадратный листок, сложенный вчетверо, теперь сложите по линии, идущей от угла «а» к противоположному по диагонали, показанной на рисунке пунктирной линией (рис. 4, 3);

**четвертое складывание:** получившийся треугольник (рис. 4, 4) сложите пополам по углу «а», как показано пунктирной линией.

**пятое складывание:** получившуюся остроконечную стрелку (рис. 4, 5) в последний раз согните по пунктиру (рис. 4, 6).

Вершинку сложенного купола отрежьте ножницами на расстоянии 15 мм от вершины угла «а», противоположную (широкую) часть его обрежьте полукругом, но так, чтобы захватить края всех лепестков (рис. 4, 7).

Проведите аккуратно несколько раз ногтем по складкам, но купола пока не разворачивайте. Прежде чем его развернуть, приготовьте стропы из катушечных или других тонких и прочных ниток. Для этого на расстоянии 60 см друг от друга вбейте два гвоздика в какую-нибудь доску или палку (рис. 4, 8). На эти гвоздики нужно восемь раз намотать нитку. У того гвоздика, где было привязано начало нитки, должен оказаться ее конец. Не снимая нитки с гвоздиков, изготовьте маленькое проволочное колечко из канцелярской скрепки или другой какой-либо мягкой проволоки. Диаметр отверстия колечка должен быть 5—8 миллиметров. Теперь у того гвоздика, где находятся

начало и конец нитки, разрежьте весь пучок, придерживая противоположную его сторону, чтобы нитки не спутались. Тот конец пучка, где окажется восемь обрезанных концов, оставьте свободным, а в противоположный конец пучка строп с двойными нитками вяжите изготовленное вами проволочное колечко (рис. 4, 9).

Когда стропы с колечком будут готовы, разверните купол и аккуратно, чтобы не порвать бумаги, прикрепите его несколькими кнопками в растянутом положении к ровному столу или доске (рис. 4, 10).

В центре развернутой бумажной фигуры получилось отверстие, которое в куполе парашюта носит название полюсного отверстия и служит для устойчивости спуска парашюта и для уменьшения удара, который бывает при раскрытии парашюта.

В центре этого отверстия положите маленькое проволочное колечко строп и прочно прикрепите его к столу, а восемь ниточных строп разложите так, чтобы они легли через каждые четыре складки купола (рис. 4, 10). Приподнимите каждую стропу, смажьте ее не густо клеем и вновь приложите к складке. Таким образом склейте все стропы с куполом. Следите, чтобы капли клея не попадали на купол, а случайно попавшие сразу же уберите. Дайте хорошо просохнуть клею и только после этого приступайте к дальнейшей сборке модели. Убедившись в том, что ни купол, ни стропы нигде не приклеились к столу, открепите все кнопки. Правой рукой приподнимите за колечко купол со стропами вверх, а левой — расправьте складки купола и стропы вниз.

Все стропы свяжите одним общим узлом. Если у вас не найдется свинцовой пластинки размером 1 на 2 см, можно подобрать какой-либо другой грузик. Кусочек мягкой железной проволоки длиной в 2 см и кусочек тонкой резинки длиной в 8—10 см соедините с концами строп, как показано на рисунке 4, 11.

Теперь плотно сверните свинцовую пластинку так, чтобы она скрепила стропы, резинку и проволоку вместе. Плоскогубцами или другими щипцами обожмите свинец сверху. Нижнюю часть проволоки отогните и плотно прижмите к свинцу. Верхнюю часть проволоки согните положим крючком (рис. 4, 12).

Проверьте, хорошо ли держит свинец зажатую в нем резинку. Теперь можете приступать к запуску парашюта.

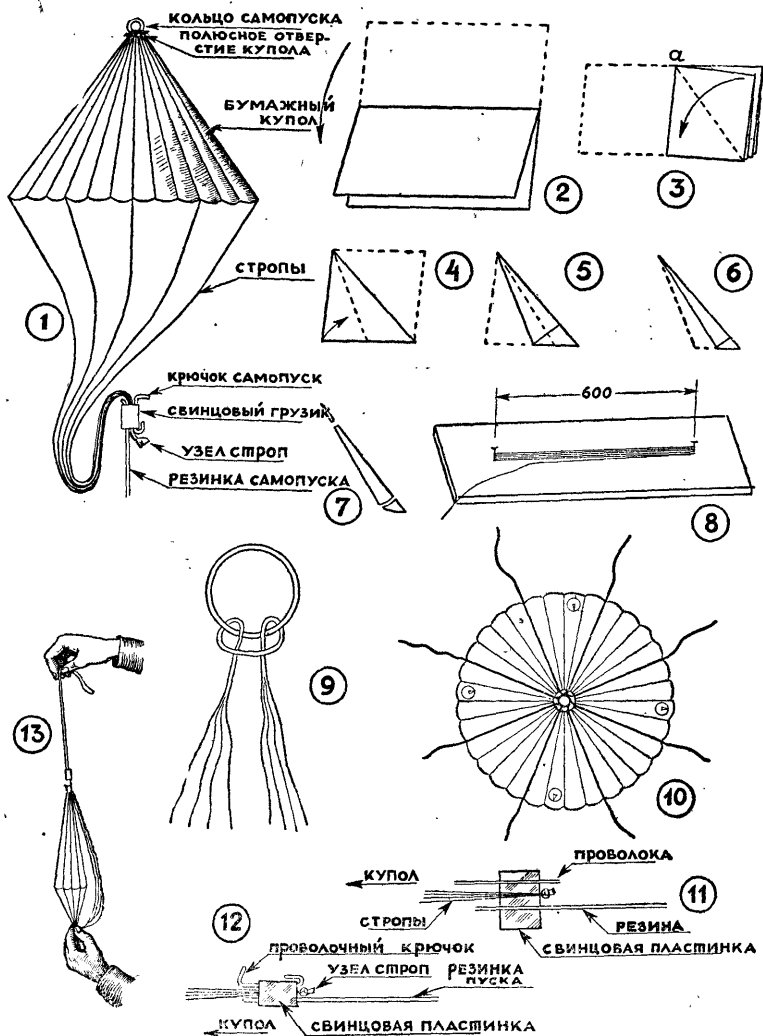


Рис. 4. Изготовление модели парашюта.

Запуск модели производится так: правой рукой возьмите за колечко, левой рукой расправьте купол и стропы вниз. Той же левой рукой сожмите стропы сразу под широкой частью купола. Правой рукой проденьте крючок свинцового грузика в проволочное колечко в верхней части купола. Осторожно возьмитесь правой рукой за конец резинки так, чтобы крючок не выпал из кольца. Растяните резинку и, как из рогатки, выстрелите парашютик вверх (рис. 4, 13).

В сложенном состоянии купол, как стрелка, свободно пойдет вверх, не встречая большого сопротивления воздуха. Но как только парашютик прекратит свой взлет, свинцовый грузик выдернет крючок из колечка и расправит купол парашюта. Купол развернется, наполнится воздухом и, преодолевая сопротивление, начнет медленно спускаться вниз.

В случае, если парашютик, не развернувшись, в сложенном виде упадет обратно на землю, необходимо немного разогнуть крючок. Если, наоборот, парашют раскрывается раньше времени, то есть еще при полете вверх, — необходимо больше согнуть крючок. При спуске парашютика с сильным раскачиванием нужно немного увеличить размер полюсного отверстия.

При изготовлении модели парашюта следите, чтобы на куполе не было много клея и дырочек, чтобы стропы были строго одинаковой длины и не запутывались, чтобы свинец плотно сжимал концы строп, резинку и крючок. При аккуратном обращении модель может прослужить долго и сделать не один десяток полетов.

Для сбрасывания с «почтальона» парашютик за верхнее кольцо подвешивается на проволоку замка.

## КАК ПОСТРОИТЬ БУМАЖНЫЕ МОДЕЛИ ПЛАНЕРОВ

Не только «парашютные десанты», но и «планерные десанты» можно выпустить с «воздушного почтальона», постройте только несколько бумажных моделей планеров. Строить их очень просто, а «почтальон» таких планеров может поднять два-три десятка. Очень красиво, когда с высоты 200—300 метров они начнут планировать.



Для построения таких моделей нужна плотная бумага и ножницы. Здесь мы даем описание двух различных моделей (по формам очень напоминающих самолеты). Научитесь строить эти и можете придумывать модели своей конструкции.

**Первая модель** (приложение, лист 1). Возьмите лист плотной бумаги, сложите его пополам и через копировальную бумагу переведите на него шаблон модели (черт. 1), но так, чтобы линия шаблона **С — О** пришлась точно с линией сгиба бумаги. По обведенным контурам вырежьте, разверните и наметьте пунктирами линии сгибов вашей модели (черт. 2).

С правой стороны грузика отрежьте треугольник «Д» (черт. 3) и сложите эту часть грузика пополам по стрелке «А» и еще раз пополам по стрелке «Б» к линии **С — О** (черт. 3). Сложите модель по линии **С — О**, — половина грузика должна оказаться внутри фюзеляжа.

На второй половине грузика сделайте прорезь «В» (черт. 3) и оберните эту часть грузика вокруг первой так, чтобы заостренный конец оказался против прорези. В эту прорезь и вставьте заостренный конец (черт. 4).

Крылья и стабилизатор отогните вниз, как показано пунктиром, а затем расправьте их.

Концы стабилизатора надо отогнуть вверх под прямым углом к стабилизатору; они будут служить киями модели.

## КАК РЕГУЛИРОВАТЬ МОДЕЛЬ

Проверив сборку модели и убедившись, что все ее детали не изогнуты и не помяты, возьмите модель за фюзеляж под крылом двумя пальцами и легким, плавным движением выпустите ее. Модель должна плавно спланировать.

Если в полете модель делает горку, нужно рули высоты немного опустить вниз. Пикирует, — приподнять кверху. Модель кренится и разворачивается влево — левый элерон немного спустить вниз, а правый приподнять. При правом крене и развороте — правый элерон спустить немного вниз, а левый приподнять кверху.

Модель может разворачиваться влево или вправо еще и потому, что кили с рулями поворота неправильно

отогнуты. Чтобы добиться правильного полета, их необходимо одновременно отогнуть вправо или влево. Если рули поворота сильно отогнуты влево, модель будет входить в левый штопор, и наоборот. Регулируя модель, вы поймете действие и влияние различных рулей в полете самолета.

**Вторая модель** (приложение, лист 1). На чертеже даны выкройки всех восьми деталей модели в натуральную величину. Рекомендуем через копирку перевести их на картон, вырезать шаблоны, после чего из плотной бумаги можете по этим шаблонам делать сколько хотите моделей — и все будут, как одна.

Собирать модель надо так:

1) вырежьте все выкройки по обводам только внешних жирных линий;

2) согните все выкройки по пунктирным линиям. Когда будете сгибать крыло (черт. 1), то прежде согните переднюю часть крыла по линии А — Б, а потом уже сложите пополам по линии Д — Е, так чтобы звездочки оказались сверху, а передний загиб внутри. Все перегибы по пунктирам должны быть четкими;

3) вырежьте ножницами щель внизу сложенного фюзеляжа (черт. 2);

4) вложите скрепку фюзеляжа (черт. 3) внутрь крыла (рис. 5, 1 на стр. 27);

5) проденьте сложенное крыло со скрепкой внутрь фюзеляжа сквозь щель до упора (рис. 5, 2);

6) проколите острым концом ножниц в месте, указанном жирной черточкой, щель сквозь фюзеляж, крыло и скрепку фюзеляжа. Сквозь щель прокола просуньте две заклепки острыми концами навстречу друг другу до упора. Разогните концы заклепок в разные стороны и подожмите их ударами кольцом ножниц. Обрежьте концы заклепок, оставив хвостики длиной 2—3 мм (рис. 5, 3);

7) между двумя половинками стабилизатора вложите выкройку киля (черт. 8), скрепите их заклепками в месте, отмеченном черточкой;

8) сложенную в восемь раз заготовку для носового грузика (черт. 4) вставьте в переднюю часть фюзеляжа до упора и концы грузика обрежьте по форме носа фюзеляжа;

9) с нижней стороны носовой части фюзеляжа наденьте сперва маленький капот (черт. 6), а затем сверху —

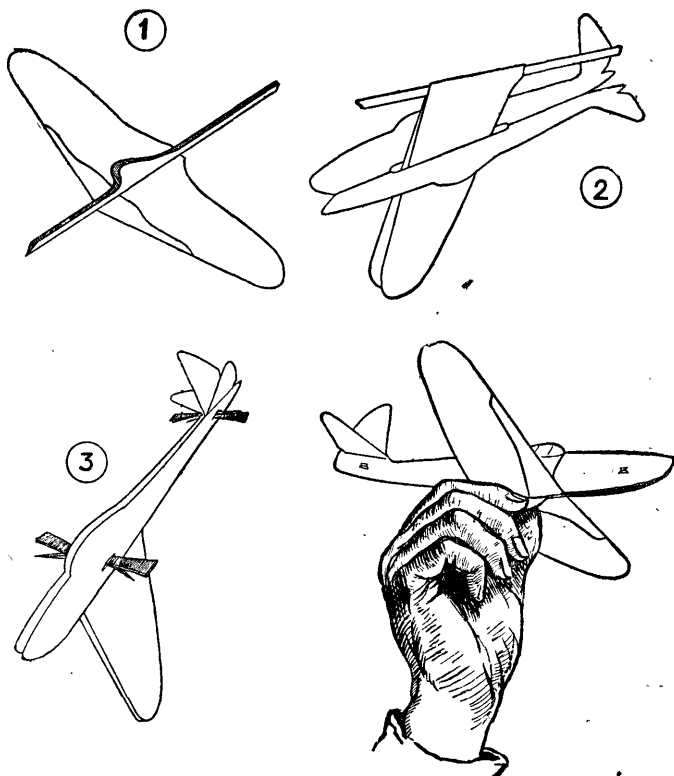


Рис. 5. Сборка бумажной модели планера.

большую половинку капота (черт. 7). Все детали носовой части скрепите заклепками;

10) разогните половинки крыла в стороны и немного вверх, одновременно расправив в них перекосы. С нижней стороны крыла, в местах, указанных жирными черточками, проткните щели, но только не насквозь всего крыла, а лишь в отогнутой части. В эти щелевые проколы вставьте концы сложенного лонжерона (черт. 5). Этот лонжерон после вставления на место также подогните в середине вверх концами;

11) обе половинки стабилизатора разогните в стороны до горизонтального положения их.

Возьмите модель за выступ под крыло двумя пальцами так, чтобы плоскости крыльев располагались горизонтально (рис. 5 на стр. 27). Толкните модель вперед. Модель с резким креном пошла влево; это значит, что необходимо левый элерон слегка опустить, а одновременно правый столько же поднять. Наоборот, если модель пошла с креном вправо, следует правый элерон опустить, а левый поднять. Если обнаружилось, что модель «клюет» носом, заставьте ее лететь горизонтально тем, что немного приподнимите задние части стабилизатора.

При резком задирании носа модели вверх немного опустите задние части стабилизатора. Если модель теряет путевую устойчивость и ее бросает то вправо, то влево, — пользуйтесь рулем поворотов, который в этой модели является задней частью киля. При желании исправить правый поворот — заднюю часть киля поверните влево. Наоборот, левый разворот устраняйте подгибанием этого руля вправо.

### ЧТО МОЖНО ПОДНЯТЬ НА ВОЗДУШНОМ ЗМЕЕ, ИМЕЯ «ВОЗДУШНЫЙ ПОЧТАЛЬОН»

Воздушные змеи являются лучшим украшением любого массового праздника. На воздушном змее с помощью «почтальона» можно поднять:

1) приветственный лозунг; делается он так же, как и для воздушного шара, только бумагу можно смело заменить материей, так как у змея подъемная сила во много раз больше;

2). гирлянды разноцветных флажков; делают их так же, как и для шара, но можно значительно больше наделать флажков. Очень красиво поднять змей с лозунгом и одновременно два-четыре змея с гирляндами флажков;

3) цветы, конфетти или приветственные листовки; их можно красиво сбросить во время праздника; причем имейте в виду, что «почтальон» повезет около килограмма такого груза;

4) модели парашютиков; в заключение какого-либо праздника можно сбросить один-два больших или до двух-трех десятков маленьких бумажных парашютиков.

В Москве воздушный парад обычно заканчивается массовой выброской парашютистов. Какое это красивое зрелище, когда всё небо расцветивается куполами парашютов!

Вы можете вполне в миниатюре произвести такую же массовую выброску парашютиков, подняв для этого в воздух несколько воздушных змеев;

5) воздушную иллюминацию. Вечером на «почтальонах» можно поднять гирлянду разноцветных лампочек. Для этой цели надо иметь аккумулятор, метров 200—300 тонкого звонкового провода, несколько выкрашенных лампочек от карманного фонаря.

Здесь дан далеко не полный перечень того, что может поднять воздушный змей.

Используйте воздушный змей в играх, соревнованиях, поднимайте на воздушном змее не только бумажные, но и схематические модели планеров и самолетов, организуйте сигнализацию воздушными змеями, поднимите на змее антенну и послушайте в полевых условиях радио.

Не забывайте также, что работа над воздушными змеями — это не только разумная забава, но и средство в доступной форме изучать основы законов полета по воздуху.

## **СОРЕВНОВАНИЯ С ВОЗДУШНЫМИ ЗМЕЯМИ, «ВОЗДУШНЫМИ ПОЧТАЛЬОНАМИ», С ПАРА- ШЮТАМИ И С МОДЕЛЯМИ ПЛАНЕРОВ**

Интересен и увлекателен «змейковый спорт». Он дает много материалов для технической выдумки и конструирования, не говоря уже о том, что со змеем и со всеми его подсобными конструкциями можно провести столько различных соревнований, что их хватит на всё лето. Некоторые из этих соревнований мы опишем.

Количество команд и участников во всех соревнованиях не ограничивается.

**Кто быстрее соберет и запустит воздушный змей?** Состав команды 2—3 человека. Задача — быстро собрать и запустить змей на двадцатипятиметровом леере. Победителем считается та команда, которая в наиболее короткий срок соберет и запустит змей, причем змей должен не менее трех минут находиться в воздухе на двадцатипятиметровом леере.

**Чей змей под большим углом будет стоять в воздухе?** Участвуют команды или отдельные «змейкачи». Задача: на 100—200-метровом леере добиться наибольшего угла стоянки. Угол стоянки можете определить простым самодельным прибором (угломером), состоящим из рейки с отвесом и прибитым к ней транспортиром (хорошо, если это будет большой транспортир). Направив рейку на змей, по линии отвеса можете определить градусы подъема. Обычно у средних по качеству змеев угол стоянки будет равен 35—60°, но возможно с отличным змеем добиться угла стоянки около 90°. Победителем считается тот, чей змей будет стоять под большим углом.

**Чей змей поднимется выше?** Участвуют команды или отдельные «змейкачи»; длина леера не ограничивается, чем длиннее, тем лучше. Задача: добиться при наилучшем угле подъема наибольшей высоты. Победителем будет тот, чей змей поднимется выше всех.

Обычно на больших змеях высота определяется особым аппаратом — самозаписывающим барографом.

Вы можете определить высоту тем же угломером, но при этом обязательно надо знать длину выпущенного леера.

Для определения этой высоты мы даем очень простой график: с правой стороны графика снизу вверх и поверху идут градусы, показывающие угол стоянки змея (10—20—30° и т. д.) (рис. 6).

Внизу горизонтальные деления показывают длину выпущенного леера (100—200—300 м и т. д.) и высоту подъема (100—200—300 м и т. д.).

Например: вы замерили угол, который равен 30°. Длина выпущенного леера равна 800 м.

Теперь найдите точку пересечения линии, идущей от градусов к линии, идущей от длины леера; от этой точки посмотрите налево и увидите цифру 400; это будет высота подъема змея. Но во время запуска обязательно будет провисание леера, поэтому необходимо от полученной

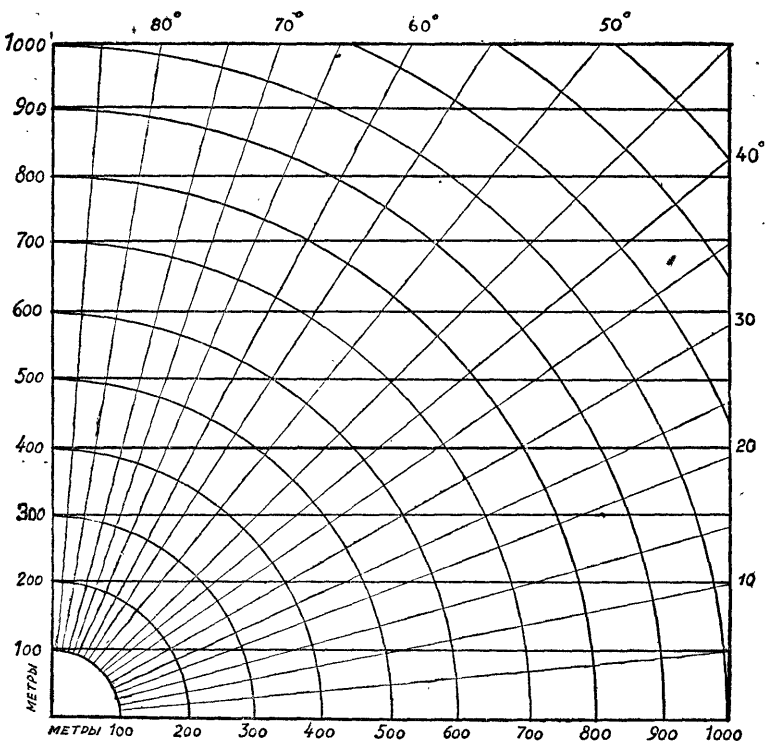


Рис. 6. График определения высоты подъема воздушного змея.

высоты отнять 10 процентов. В нашем примере из 400 м отнимите 40 м (10%); полученная цифра — 360 — и будет высотой подъема змея.

Всесоюзный рекорд высоты подъема воздушного змея равен 1 550 м.

**Чей «почтальон» лучше?** Предварительно отмерьте 200 м леера; посредине привяжите упорную палочку, после чего запустите змей в воздух. Когда он будет устойчиво стоять в воздухе, можете начинать соревнование.

К «почтальону» подвешивают заранее приготовленный груз весом 500—1 000 г и по команде стартера посылают к змею. Как только от «почтальона» участник соревнований отнимет руки и «почтальон» начнет двигаться

самостоятельно, — засекают время до того момента, когда «почтальон» дойдет до упорной реечки и сбросит груз. Когда «почтальон» возвратится назад на старт, со своим «почтальоном» может выходить следующий участник. Победителем считается тот, чей «почтальон» быстрее добежит до упорной палочки и сбросит груз. Не спуская змея или при тех же условиях можно провести соревнования на наибольший подъем груза.

Участник соревнований загружает свой «почтальон» столько, сколько он считает возможным, и посылает его к змею. После того, когда груз сброшен, его взвешивают.

Победителем считается тот, у кого груз, поднятый «почтальоном», окажется больше. Надо учесть при этом, что груз должен быть твердым, не должен рассыпаться, и надо следить за местом его падения, чтобы не потерять.

## СОРЕВНОВАНИЯ НА ТОЧНОСТЬ ПОПАДАНИЯ

Каждая участвующая команда должна иметь свой змей и «почтальон», а для сбрасывания в цель — выстроганную из дерева болванку сигарообразной формы, на кончике которой надо сделать проволоочное колечко для подвески. Хорошо, если каждая команда выкрасит болванку в особый цвет.

Для проведения этих соревнований выделите стартовую команду — 2—3 человека, которая должна будет:

- 1) острой палкой или, еще лучше, жидким мелом или известкой (как это делается на стадионах) начертить на земле ровный квадрат 50 на 50 м. С угла на угол надо провести прямые линии; на пересечении этих линий сделать круг диаметром один метр;

- 2) отмечать место попадания болванки в квадрате, измерять и записывать расстояние от круга до места попадания.

Участники соревнований запускают свои змеи на длину леера не меньше 200 м и снаряжают «почтальоны».

Перед участниками ставьте задачу: подвести свой змей и поставить над квадратом; послать «почтальон» и сбросить болванку так, чтобы она попала в круг или обязательно в квадрат и как можно ближе к кругу.

Победительницей считается та команда, чья болванка



попадет в круг или ближе всех к нему. Самым лучшим надо считать попадание в круг.

Попадание за квадрат считается за попытку и разрешается сбросить болванку еще раз. Если во второй раз нет попадания в квадрат, команда объявляется занявшей самое последнее место.

### **СОРЕВНОВАНИЯ НА ТОЧНОСТЬ ПРИЗЕМЛЕНИЯ**

Начертите таким же образом на земле круг диаметром 50 м, посередине его — маленький круг диаметром 2 м.

Участники должны иметь змей, «почтальон» и парашютик. Перед участниками поставьте задачу: поднять змей в воздух, рассчитать силу ветра, в зависимости от которой подвести змей над кругом, послать «почтальон» с парашютом и добиться, чтобы парашютик приземлился в маленьком круге или ближе к нему. Победителем считается тот, чей парашют приземлится в круге.

Приземление за кругом считается попыткой. За две неудачных попытки присуждается последнее место.

### **ВЫСОТНЫЙ СТАРТ БУМАЖНЫХ МОДЕЛЕЙ**

Бумажные змеи запускают на одной длине лесера, например 300—400 м. Упорную палочку привязывают не дальше метра от змея. Бумажную модель посылают на «почтальоне» и, как только она отделится от «почтальона», засекают время и отмечают его до посадки модели.

Победителем будет тот, чья модель покажет лучшее время полета.

### **СОРЕВНОВАНИЯ БУМАЖНЫХ МОДЕЛЕЙ**

В тихую погоду можете провести соревнования с парашютами на точность приземления, запуская их самопуском. В этом случае круг делают не больше 5 м.

Наиболее интересным будет соревнование-игра с бумажными моделями.

На площадке 100—200 квадратных метров условно нарисуйте леса, горы, моря, реки, города, аэродромы. Поставьте задачу: перелететь за наименьшее количество посадок и наименьшее время в назначенный пункт.

Посадка должна производиться на аэродромы или поля.

За посадку на поле прибавляется 5 секунд; за посадку в лес прибавляется 30 секунд «на ремонт самолета»; за посадку в горы прибавляется 60 секунд на «получение нового самолета»; за посадку в город участник возвращается к месту старта и начинает полет вновь, причём ему засчитывается время, которое он уже затратил, плюс 60 секунд.

За посадку в реку или в море участник лишается права продолжать игру.

Запускать модели можно только с рук стоя на земле.

Перед этими соревнованиями-игрой рекомендуем очень хорошо отрегулировать свою модель, чтобы она летела, куда вы ее пустите, а не туда, куда она сама захочет, так как победит тот, у кого модель за наименьшее время с наименьшим количеством «хороших посадок на аэродромы» прилетит в намеченный пункт.

Соревнования с бумажными моделями можно проводить и просто на продолжительность и дальность полета при запуске их с рук стоя на земле с какой-либо возвышенности или, если поблизости склон, то со склона, только при этом обязательно ветер должен дуть на склон.

Кроме соревнований, которые коротко мы описали, вы можете немало придумать сами, только имейте в виду, что для каждого соревнования должны быть разработаны четкие условия, а каждый участник должен хорошо знать стоящую перед ним задачу.

## **КАК ПОСТРОИТЬ ПРОСТЕЙШУЮ МОДЕЛЬ ВЕРТОЛЕТА «МУХА»**

Такое необычное название дали авиамоделисты летающей модели простейшего вертолета.

С работой по постройке этой модели могут справиться даже самые маленькие юные техники — ученики 3—4-х классов. Построив и научившись запускать «муху», вы

поймете, как воздушный винт создает силу тяги. Поймете и то, как настоящий вертолет может не только подниматься вверх, но и направлять свое движение в нужном для летчика направлении.

Из двух деталей состоит «муха»: это воздушный винт и круглая палочка, на которую этот винт насаживается.

Для работы необходимо приготовить небольшой брусочек липового, ольхового, осинового или соснового дерева. Выстрогайте этот брусочек шириной в 22 мм и толщиной в 10 мм, а длиной в 140 мм. На широкую часть брусочка переведите рисунок шаблона винта (рис. 7, 1). Теперь острым ножом осторожно вырежьте заготовку по черте обвода (рис. 7, 2). А дальше, на концах лопастей вырезанной заготовки, сделайте двусторонние скосы (рис. 7, 3) и начинайте обработку лопастей, срезая их противоположные ребра во взаимно противоположные стороны до придания лопастям наклонного положения (рис. 7, 4).

Обрабатывайте винт рапилом, стеклом, а потом и мелкой стеклянной бумагой до тех пор, пока толщина лопастей у центра будет равна 3—4 мм, а у концов дойдет до одного миллиметра. Теперь в центре винта просверлите миллиметровую дырочку проволокой. В эту дырочку проденьте более тонкую иголку, поднимите на ней винт и посмотрите, уравновешены ли его лопасти. Если какая-либо лопасть перевешивает, то ее подскоблите ножом и стеклянной бумагой.

Добейтесь полного равновесия правой и левой лопастей. Теперь окончательно отшкурьте винт и покрасьте акварельной краской, а сверху тонким слоем лака.

Из сосновой реечки длиной в 180 мм выстрогайте круглую и прямую палочку диаметром в 4 мм. Один конец палочки заострите, а дальше по толщине этого конца рассверлите отверстие в винте так, чтобы палочка туго в него входила. Заостренный конец палочки должен выйти над верхней стороной винта на 15 мм. Смажьте место соединения винта с палочкой клеем, а после высыхания модель будет готова к запуску. Возьмите «муху» за палочку между ладонями рук. Теперь резко крутаните палочку, перемещая правую руку вперед, а левую — назад, и одновременно выпустите модель вверх. «Муха» должна легко подняться на несколько метров в воздух и держаться в нем, пока не прекратится вращение, после чего она упадет вниз. Если при запуске палочку слегка склонить вперед

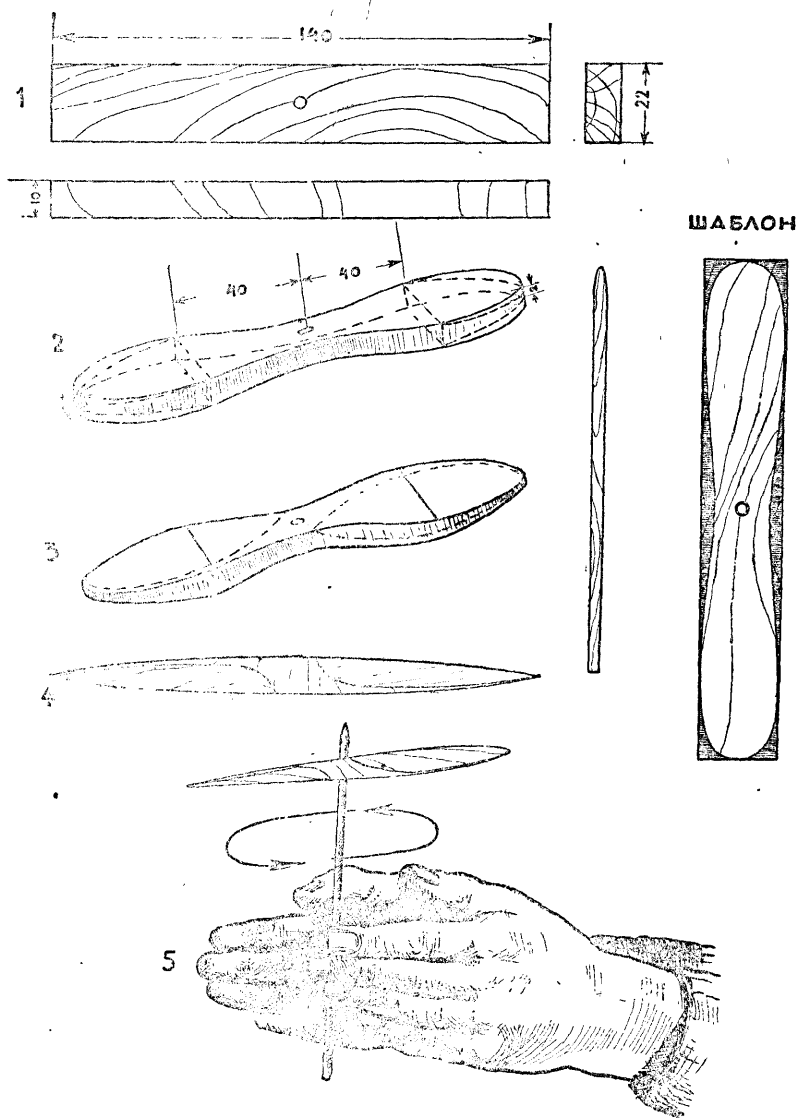


Рис. 7. Простейшая модель вертолета «муха».

или в сторону, то «муха» полетит не только вверх, но и в заданном направлении. С «мухами» можно провести интересные состязания на высоту подъема и продолжительность полета.

Можно также включить в состязания игру попадания в цель. Здесь потребуется ваше умение запускать модель в нужном направлении и с нужной силой, тренируя при этом свой глазомер.

## МОДЕЛИ ПЛАНЕРОВ И САМОЛЕТОВ

У начинающих авиамоделистов самое большое распространение имеет постройка и запуск схематических моделей планеров и самолетов. По своему типу эти модели представляют собой упрощенный вид летающих моделей, только схематично напоминающих вид настоящего планера или самолета. Вот почему они и называются схематическими моделями. Конструкций таких моделей существует очень много; одни из них просты по внешнему виду и в изготовлении, а другие посложнее и требуют уже некоторого практического опыта работы от авиамоделиста при их постройке.

Схематические модели планеров могут запускаться в полет из рук и с леера так же, как воздушный змей, при помощи тонкой и прочной нитки. Такие модели могут быть сброшены и с «воздушного почтальона». Схематические модели самолетов запускаются из рук, как полеты проверочные и регулировочные. Настоящими же полеты считаются, когда эти модели самостоятельно отрываются от земли, если это сухопутные модели, или стартуют с воды, если это модели на поплавках (гидромодели).

Для начинающих авиамоделистов мы рекомендуем построить простейшую схематическую модель планера, а затем и немного посложнее схематическую модель самолета. Нужно отметить, что наши авиамоделисты очень часто наблюдают весьма продолжительные полеты своих схематических моделей. Нередки случаи, когда эти полеты достигают продолжительности десятков минут, а дальности нескольких километров. В этих случаях говорят, что

модель попала в «термики» — в восходящие потоки воздуха, в которых она и парит.

Для того, чтобы добиться от модели хорошего полета, прежде всего необходимо строить ее аккуратно и строго в соответствии с рабочим чертежом. Нужно добиваться легкости и прочности конструкции.

Внимательно прочтите весь текст объяснения, познаться с рабочим чертежом и пояснительными рисунками, запаситесь необходимыми материалами и инструментами, а затем уже приступайте к постройке.

Для начинающих авиамоделистов надо иметь следующий набор инструментов: 1) небольшой металлический или деревянный рубаночек; 2) ножик перочинный или самодельный из ножовочного слесарного полотна; 3) небольшие плоскогубцы; 4) стеклянную или наждачную бумагу; 5) пилку мелкозубую; 6) брусочек или оселок для точки инструментов.

Во многих случаях, при обработке реечек и других деревянных деталей, отсутствие рубаночка можно заменить куском битого стекла, ножом или стамеской.

При отсутствии перочинного ножа можно воспользоваться ножом сапожным или сделать его из обломка слесарного ножовочного использованного полотна.

Для этого возьмите кусочек такого полотна длиной в 12—15 см и один конец обточите на наждачном или песочном точиле, а затем острие поправьте на бруске. Второй конец ножа обмотайте бумагой на клею.

Для распиловки реек и брусочков используйте также полотно от слесарной ножовки. Оно будет служить хорошей мелкозубой пилкой. При работе придется выполнять некоторые детали крепления из жести и проволоки, а потому понадобятся плоскогубцы или круглогубцы.

## КАКИЕ НУЖНЫ МАТЕРИАЛЫ

1) Сухие, прямослойные и без сучков сосновые рейки, которые вы можете напилить из нетолстой доски;

2) бамбуковое дерево от старой лыжной палки или ломаной удочки. Бамбук можно заменить камышом или даже сосновым деревом;

3) проволока железная или сталистая диаметром в 0,8—1 мм;

4) папиросная, конденсаторная или какая-либо другая тонкая и легкая бумага;

5) катушечные нитки № 20 или № 30, лучше белые;

6) клей столярный, казеиновый или любой другой, годный для склейки дерева;

7) белая жесть от консервной банки;

8) небольшой брусочек липового или осинового дерева для изготовления воздушного винта к схематической модели самолета.

Варку столярного клея делайте так: готовую плитку столярного клея разбейте на мелкие кусочки и высыпьте их в небольшую металлическую банку. Залейте осколки клея водой так, чтобы она чуть покрыла кусочки. Пусть они помокнут несколько часов. Затем подберите другую посуду, чтобы в нее свободно и с запасом входила банка с клеем. В эту посуду влейте воду; в нее опустите банку с клеем и варите, всё время помешивая клей палочкой. По мере выкипания воды во внешней посуде всё время ее туда подливайте, чтобы клей не подгорал. Как только все комки клея растопятся, разбавьте его кипятком до густоты жидкой сметаны — и клей готов к работе. Последующие разогревания клея делайте перед самой работой и всегда в воде. Следите, чтобы он ни в коем случае не подгорал, а при самой склейке был горячим и не загустевшим.

Казеиновый клей обычно в продаже бывает в виде порошка. Разводить его нужно в воде комнатной температуры, а примерная пропорция этой смеси один к трем: на одну часть порошка три части воды. Однако не всегда эту пропорцию можно соблюдать ввиду разницы в качестве сортов клея, и если при размешивании вы увидите, что смесь быстро густеет, немедленно подлейте воды. Бывает и так, что после того, как клей отстоится, он становится очень жидким; тогда в него вновь немного прибавьте порошку. Во всех случаях разведения казеинового клея нужно, после того как вы его смешаете, дать смеси отстояться минут 10—15, снять с ее поверхности пену — и тогда клей будет готов к склейке дерева. Для пользования казеиновым клеем при оклейке модели тонкой бумагой его следует разбавить водой комнатной температуры. Следует заметить, что разведенный казеиновый клей всего 6—8 часов сохраняет хорошие свойства склейки, а потому разводите его небольшими порциями в таком

количестве, которое необходимо для работы в течение этого времени. Казеиновый клей иногда действует раздражающе на кожу рук, а потому во время работы почаще мойте или вытирайте руки мокрой тряпочкой.

## КАК ПОСТРОИТЬ СХЕМАТИЧЕСКУЮ МОДЕЛЬ ПЛАНЕРА

(Приложение, лист 1)

Постройку модели начинайте с изготовления рейки-корпуса (черт. 1) с носовым грузиком. Общая длина ее в собранном виде составляет 850 мм. Сама же рейка имеет длину 800 мм.

Из соснового прямослойного и сухого дерева выстрогайте ровную рейку указанной длины с сечением 10 на 5 мм так, чтобы ее ширина была в 10 мм, а толщина — 5 мм. Один конец рейки, как видно на рисунке 2 рабочего чертежа, острогайте наискосок до половинной ширины, с 10 до 5 мм (отступя на 100 мм от конца). В противоположном конце рейки сделайте сквозной пропил по ширине рейки на глубину 80 мм. Пропил этот лучше всего сделать плотном от слесарной ножовки или какой-либо другой мелкозубой пилой. Ширина же пропила должна быть не менее одного миллиметра. В этот пропил придется вставить носовой грузик.

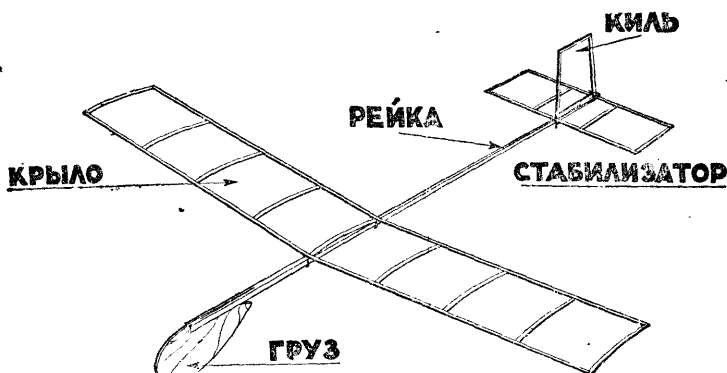


Рис. 8. Схематическая модель планера.



Носовой грузик, согласно шаблону чертежа 3, выпишите лобзиком или вырежьте ножом из обыкновенной трехслойной фанеры, имеющей толщину 4 мм. Та часть грузика, которую вставляют в рейку, должна быть утончена с обеих сторон. Для этого кончиком острого ножа прорежьте линии, ограничивающие полосы утончения на глубину одного слоя с каждой стороны грузика, и отщипните эти полосы. Теперь обработайте стеклянной бумагой рейку и грузик так, чтобы они были гладкими и чистыми. Вместе с тем при ошкуривке рейки не округлите остроту ее ребер. Для этого

чистите каждую сторону в отдельности, положив рейку на стол, а не навесу. Примерьте, хорошо ли грузик входит в пропил рейки. При вклейке грузика обратите внимание на то, чтобы он смотрел вниз, считая, что скос хвостовой части смотрит вверх. Смажьте обозначенную часть грузика горячим столярным клеем, плотно вставьте в рейку и положите под пресс до полного высыхания клея. После этого очистите рейку и грузик от выступившего и засохшего клея и для придания им более аккуратного и красивого вида окрасьте тонким слоем акварельной краски или разбавленной гуашью. В случае окраски гуашью рекомендуем в краску прибавить несколько капель столярного или малярного клея для того, чтобы после высыхания она не пачкала рук и не слезала.

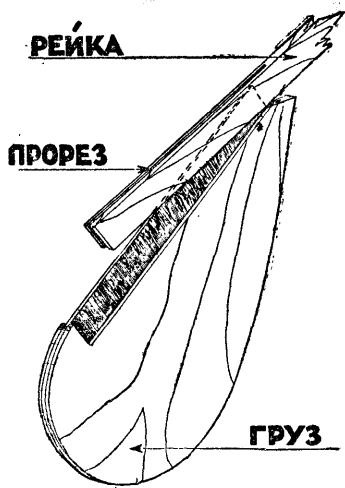


Рис. 9. Способ соединения носового грузика с рейкой.

## К Р Ы Л О

На чертеже 4 дано изображение крыла в плане при виде его сверху. Переднюю и заднюю кромки, имеющие длину заготовок по 820 мм, выстрогайте сечением 3 на 4 мм. Запас длины заготовок кромок по 20 мм берется

длиннее для удобства сборки каркаса крыла. Поперечники крыла — нервюры — выстрогайте из бамбука в количестве девяти штук. При обработке нервюр до нужного сечения (1,5 на 3 мм) обязательно оставляйте глянцевую часть — корочку; она является самой прочной и упругой частью древесины. Глянцевая сторона нервюр должна быть наиболее широкой — там, где она 3 мм. Длина заготовок всех нервюр должна быть взята с запасом, с учетом на сокращение длины при изгибе. Сделайте эти заготовки длиной по 130 мм. При обработке заготовок нервюр пользуйтесь битым стеклом и шкуркой. Все они должны быть между собой равны как по длине, так и по сечению. Теперь приступайте к выгибанию нервюр по шаблону чертежа 5. Выгибание производите над электроплиткой, керосиновой лампой или свечой; при этом следите, чтобы глянцевая сторона всех нервюр смотрела вверх горбиком; не подгорела бы древесина, а главное, чтобы все 9 штук нервюр были согнуты строго одинаково между собой и соответственно чертежу шаблона.

Промерьте длину между концами уже изогнутых нервюр — она должна быть 120 мм. Если больше, то лишнее отрежьте, а концы заточите острыми лопаточками. Теперь приготовьте негустой горячий столярный клей или же другой какой-либо годный для склейки дерева клей и приступайте к сборке крыла.

## СБОРКА КРЫЛА

Обе кромки, имеющие длину по 820 мм, положите на соответствующие места рабочего чертежа. Отметьте карандашом те места на кромках, где будут находиться поперечные планочки — нервюры. С обеих сторон каждой кромки останутся лишние кусочки по 10 мм. Вы их обрежете только после окончательной сборки крыла. Теперь положите первую кромку на ребро и ножом, имеющим острый тонкий кончик, проколите кромку в тех местах, где были отмечены карандашом места для нервюр. Чтобы кромка не раскололась во время прокалывания, делайте ножом покачивание в стороны. Ту же операцию прокалывания сделайте и со второй кромкой. Глубина проколов во всех местах должна быть одинакова, а потому их лучше всего делать сквозными. Проверьте еще раз равенство раз-

меров, изгиба всех нервюр, остроту заточки лопаточкой их концов и соедините нервюры с кромками. Для этого одну из кромок вновь поставьте на ребро, а передние кончики нервюр, обмакнув в клей, поочередно вставьте в проколы. Теперь кончики противоположных сторон нервюр также смажьте клеем и воткните в соответствующие проколы во второй задней кромке. Во время сборки постоянно прикладывайте каркас крыла к рабочему чертежу, следя за тем, чтобы было полное совпадение. После полного высыхания клея сделайте в каркасе крыла поперечное «V», изгиб его плоскости посередине, как бы «излом» у центральной нервюры кверху выпуклой стороной нервюр (черт. 6). Возьмите двумя руками крыло в центре и, смочив места изгибов кромок водой, выгибайте поочередно обе кромки над огнем свечи или лампы. В этом случае нужно сосредоточенное узкое пламя. Во время выгибания кромок почаще смачивайте места изгибов и на глаз проверяйте параллельность изогнутости кромок. Величину изгиба сделайте такой, чтобы при наложении одной половины крыла на стол конец другой поднялся на 120 мм над столом.

В случае, если во время изгибания кромок произойдет надлом кромки, то сделайте из бамбуковой планочки небольшую шинку и согните ее посередине. Затем с клеем наложите эту шинку на излом поверх или снизу кромки.

## ХВОСТОВОЕ ОПЕРЕНИЕ

Изготовление деталей и сборка стабилизатора (черт. 7) и киля (черт. 8) аналогичны крылу. Сечение сосновых кромок 2 на 4 мм; сечение бамбуковых нервюр — 1 на 3 мм. Все кромки и нервюры здесь делают прямыми.

Для того чтобы при сборке кромки стабилизатора и киля не раскалывались, делайте их на 10 мм длиннее с каждой стороны, а после сборки обрежьте.

Все детали крепления крыла и хвостового оперения делайте из миллиметровой железной или сталистой проволоки. Форма и размеры их даны на чертеже 9, а способ монтажа на места — на рисунках 10 и 11.

Привязывание креплений к кромкам производите ровным однослойным рядом белых катушечных ниток, так чтобы обмотка получалась без пропусков и нахлестов. Каждую обмотку сверху слегка обмажьте жидким клеем

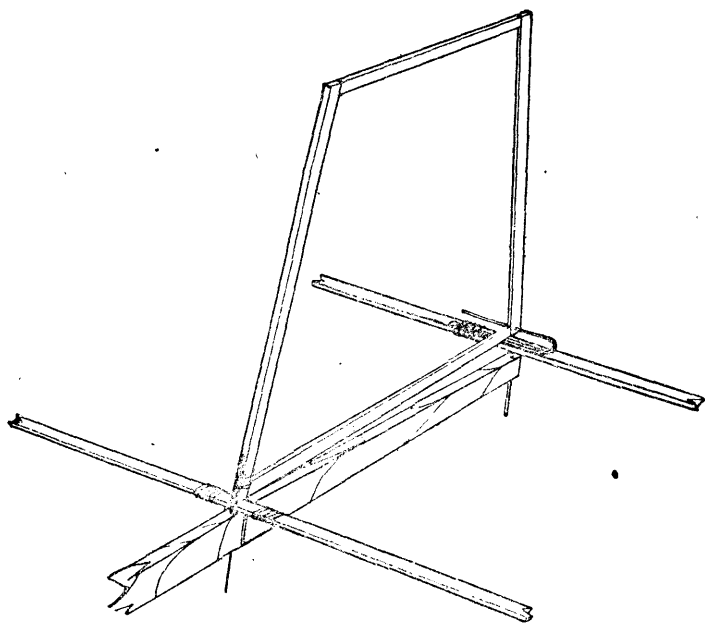


Рис. 10. Способ монтажа хвостового оперения на рейке.

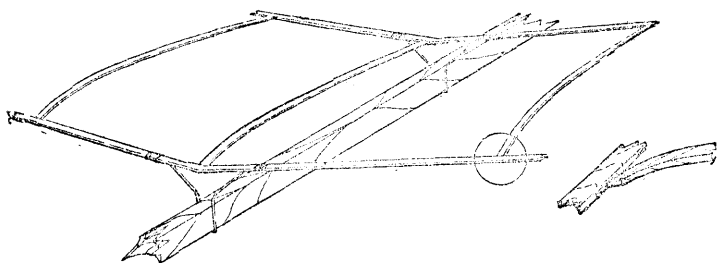


Рис. 11. Способ монтажа крыла на рейке.

или лаком. Заметьте и не спутайте место привязки высокой стойки крепления крыла к передней кромке крыла, а низкой стойки крепления к задней кромке. Передняя же кромка в крыле должна быть та, к которой ближе более крутые стороны изгиба нервюры.

## ОБТЯЖКА МОДЕЛИ

Из папиросной или какой-либо другой тонкой бумаги нарежьте полоски-заготовки, так чтобы они были шире и длиннее соответствующих деталей каркаса по 30—35 мм. Приготовьте жидкий казеиновый клей или же клей конторский, разбавленный пополам теплой водой. Намажьте кисточкой не густо, но так, чтобы не оставалось сухих мест, одну половину каркаса крыла. Вдвоем с товарищем растяните полоску бумаги и наложите на смазанную клеем часть. Сразу же после накладки расправьте складки и морщинки, торопясь это сделать, пока не подсох клей. Теперь намажьте клеем вторую половину крыла и также растяните и расправьте бумагу на ней. После этого дайте хорошо высохнуть клею, а затем излишки бумаги за краями каркаса обрежьте острым ножом или же обскоблите стеклянной бумагой. Эту операцию также хорошо сделать и мелким напильником. Оклейте стабилизатора и киля делайте таким же способом, как и крыло, только бумагу накладывайте сразу на весь каркас каждой детали в отдельности.

## СБОРКА МОДЕЛИ

Рейку проденьте хвостовой частью в скобки крепления крыла и продвиньте его к носовой части рейки. В хвостовой части рейки сделайте два прокола в местах, указанных на сборочном рисунке. Поставьте на свои места стабилизатор и киль и установите их так, чтобы они занимали нейтральное положение: стабилизатор — горизонтально, а киль — по оси рейки.

Наметьте на центральной нервюре крыла место, отстоящее на 40 мм от передней кромки, и совместите это место с общим центром тяжести модели, постепенно передвигая крыло назад. Центр тяжести модели найдите, установив рейку на острие ножа в том месте, где будет полное

равновесие обеих сторон модели с уже установленным крылом. А теперь переходите к регулировке модели на планирование.

## РЕГУЛИРОВКА И ЗАПУСК МОДЕЛИ

Прежде чем начать регулировочные запуски, проверьте, нет ли перекосов в крыле и хвостовом оперении. Для этого в вытянутой руке поднимите модель на уровень глаз и посмотрите, параллельны ли между собой передняя и задняя кромки крыла, кромки стабилизатора и кромки киля. При наличии перекосов (восьмерок и искривлений кромок) сразу же их исправьте, выгибая в горячем воздухе над электроплиткой или другим очагом. При выгибании перекосов держите модель высоко над огнем, чтобы ее не поджечь.

Исправив все перекосы, приступайте к регулировке модели на планирование из рук, но для этого выберите место, где нет ветра. Если же при этом есть хоть самый незначительный ветерок, то запуск модели делайте строго против него. Возьмите модель за хвостовую часть рейки и, чуть наклонив нос ее книзу, легким толчком выпустите вперед.

При правильной регулировке модель, постепенно снижаясь, пролетит по прямой 8—10 м и плавно опустится на землю, слегка ударившись грузиком при посадке. В случае неправильных полетов модели пользуйтесь для регулировки нижеприведенной таблицей.

Теперь, когда вы усвоили способы регулировки модели при запуске из рук, попробуйте запускать ее с леера в полет с большей продолжительностью. Леером здесь называется тонкая прочная нитка, которая служит как приспособление для подъема модели на высоту. В момент запуска модель становится как бы змеем и быстро поднимается против ветра. Но учтите, что в сильный ветер запускать эту модель не следует, — она легко может сломать крылья. Так же, как и в полное безветрие, ее трудно забросить на высоту, — придется очень сильно бежать при запуске.

Следовательно, выбирайте время для запуска с леера в умеренный ветер, который определяется по признакам: «Флаг разворачивается. Листья движутся. На воде заметна

Таблица регулировки полета схематической модели планера

№ п/п	Характер регулировочного полета модели	Причина неверного полета	Как устранить эту причину
1	Модель при выпуске из руки сразу же плашмя падает вниз.	Слишком слабый толчок.	Немного усильте толчок модели.
2	Модель стремительно взмывает вверх, а затем падает беспорядочно на землю.	Слишком сильный толчок.	Ослабьте толчок модели при выпуске ее из рук.
3	Модель при взлете резко идет вверх, а потом падает на хвост.	Задняя центровка модели.	Немного передвиньте крыло назад.
4	Планируя под большим углом (круто вниз), модель быстро садится.	Передняя центровка.	Крыло немного передвинуть вперед по рейке.
5	При правильной центровке модель всё же резко опускается.	Неверно установлен стабилизатор.	Заднюю кромку стабилизатора слегка приподнимите.
6	При правильной центровке модель резко идет вверх, а затем пикирует (ныряет носом вниз).	Неверно установлен стабилизатор.	Заднюю кромку стабилизатора немного опустите.
7	Модель идет в правый разворот.	Неверно установлен киль.	Заднюю кромку киля поверните слегка влево.
8	Модель идет в левый разворот.	Неверно установлен киль.	Заднюю кромку киля поверните вправо.
9	Модель валится на правое или левое крыло.	Перекосы крыла или хвостового оперения.	Найдите перекося и выправьте его.
10	После правильного полета и посадки модель теряет регулировку.	При посадке сбиваются крепления крыла или хвостового оперения.	Подожмите щипцами ослабевшие крепления, чтобы они туже соединялись с рейкой.

рябрь»; это соответствует скорости в 4—6 метров в секунду, или же двум баллам.

Для запуска модели с леера сделайте к ней два маленьких крючка из миллиметровой сталистой проволоки и привяжите их к нижней стороне рейки. Первый крючок прикрепите к рейке под передней кромкой крыла, а второй крючок — в центре тяжести модели. Длину выступающих частей крючков сделайте 10—12 мм, а наклон их в сторону хвоста сделайте в  $45^\circ$ . Для леера согните из этой же проволоки колечко диаметром 15 мм. Запускайте модель теперь вдвоем с товарищем. Для этого первый запускающий становится с моделью строго против ветра. Второй запускающий закрепляет проволоочное кольцо за передний крючок планера и отходит против ветра на 15—20 м. Теперь, по общей команде «пошел», — идущий с леером его натягивает и начинает бежать также против ветра. Второй, с планером в вытянутой руке, немного его сопровождает и, почувствовав натяжку леера, выпускает планер из рук носом вверх. Планер устремится вверх и, достигнув определенной высоты, перестанет подниматься. Вот тогда бегущему с леером нужно его резко ослабить, тогда кольцо, соскользнув с крючка с ниткой, упадет на землю, а планер плавными кругами будет снижаться на посадку. Если окажется, что при запуске модель очень медленно набирает высоту, то необходимо колечко надеть на второй крючок. При достаточном ветре вы можете увидеть, как модель сильно раскачивается и она соскальзывает с крючка. При этом запускающему с леером бежать не следует, а в некоторых случаях надо даже немного отступить по ветру. Добиться хороших полетов модели вы сможете после достаточной тренировки в запуске. При этом могут быть и поломки модели. Ну что ж! Почините их и вновь запускайте. Модель должна обязательно полететь.

## СХЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ САМОЛЕТА

(Приложение, лист 2)

На рисунке общего вида (рис. 12) схематической модели самолета вы видите расположение всех ее частей и деталей. В отличие от предыдущей модели эта модель



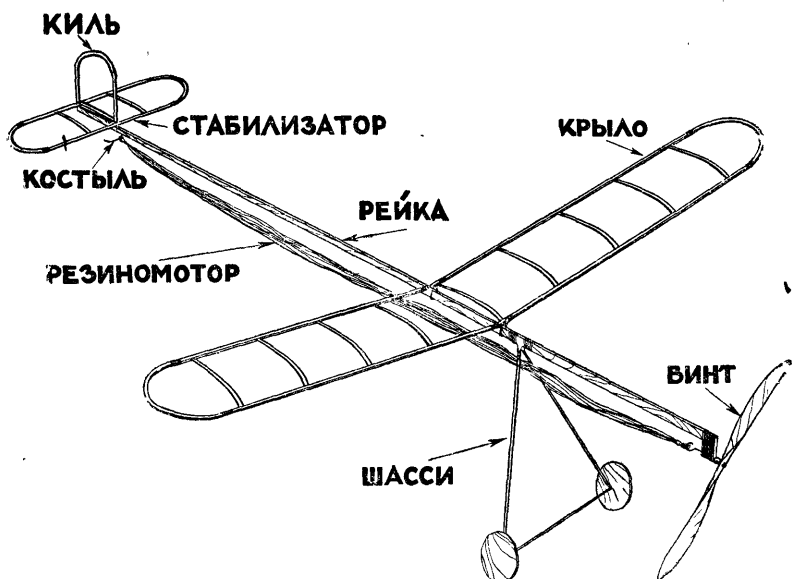


Рис. 12. Общий вид каркаса схематической модели самолета.

снабжена воздушным винтом, резиновым мотором и шасси. Кроме того, формы крыла и хвостового оперения здесь более совершенны.

Каждый авиамodelист при постройке летающей модели должен стараться, чтобы она получилась легкой и прочной, а потому здесь мы рекомендуем обратить на это внимание и изготавливать детали частей модели строго в указанном размере и из наиболее легких материалов. Например, все нервюры и закругления крыла и хвостового оперения делайте не из бамбука, а из соснового или липового дерева, конечно, сухого и несучковатого. Правда, выгибание нервюр из сосновых реечек несколько сложнее, чем из бамбуковых, но при небольшой тренировке вы овладеете этим мастерством. Конечно, не исключена возможность применения и бамбука.

Постройку модели начинайте с изготовления рейки — корпуса (черт. 1). Из сухого, прямослойного соснового дерева выстрогайте прямую рейку длиной 1 100 мм, шири-

ной 10 мм и толщиной 6 мм. Стекло́йной бумагой отшкурьте каждую сторону рейки, но так, чтобы нисколько не округлить ребер. В хвостовой части рейки, по ширине ее, сделайте скос, начиная на 100 мм от конца (черт. 2). В носовой части рейки, с нижней ее стороны, сделайте ножом прямоугольный вырез глубиной в 3 мм, а длиной 15 мм для подшипника. Подшипник (черт. 3) выпилите из кусочка соснового, липового или осинового дерева высотой 20 мм, шириной 15 мм и толщиной 6 мм. Слои дерева подшипника должны идти по направлению его высоты. Подгоните подшипник в носовом вырезе без щелей и искривлений. Смажьте место их соединения клеем, а сверху, на клею же, обмотайте плотным слоем ниток в один слой (как на катушке).

## К Р Ы Л О

Крыло (черт. 5) состоит из передней (черт. 6) и задней (черт. 7) кромок, девяти поперечин (нервюр) (черт. 8) и двух концевых закруглений (черт. 9).

Кромки крыла заготовьте из сухого и прямослойного соснового дерева, выстрогайте и отшкурьте их сечением 3 на 3 мм (толщина и ширина). Длина кромок должна быть по 880 мм. Нервюры каркаса крыла изготовьте также из сосновых реечек сечением уже в чистом виде 2 на 3 мм. Первоначальная длина каждой из девяти нервюр должна быть 130 мм. Как видно из рисунка шаблона изгиба нервюр (черт. 10), изгиб этот не симметричен. Передняя треть длины изгибается наиболее круто, а хвостовая часть более полого.

Для того, чтобы не поломать и не поджечь нервюры при их изгибании, непосредственно над огнем их держать не следует. Сделайте из куска жести или кровельного железа желобок, поставьте его на электроплитку, горелку или другой источник жара так, чтобы он там расположился кверху горбиком. Подождите, пока желобок раскалится, а потом, прижимая к его поверхности, постепенно изгибайте нервюры. Каждую нервюру согните согласно чертежу, а изгиб их между собой должен быть строго одинаков. Расстояние между концами изогнутой нервюры должно быть равно 120 мм, а поэтому после окончательной проверки равноценности изгиба подрежьте кончики до ука-

занного размера. После этого концы нервюр острым ножом заточите лопаточкой. Эту заточку начинайте отступя 6 мм от конца (черт. 11). Теперь необходимо изготовить закругления крыла следующим способом.

Мы рекомендуем также применить сосновое, липовое или осиновое дерево. Но согнуть закругления из целого куска очень трудно, а потому примените способ многослойного соединения.

Из куска прямослойной и сухой сосновой доски напилите или наколите 3 тонких лучинки. Длина каждой лучинки должна быть не менее 250 мм, ширина 15—20 мм. Теперь каждую лучинку обработайте по толщине не более одного миллиметра по всей ее длине. Лучше всего обстругать лучинки рубаночком или осколком стекла, а затем и стеклянной бумагой. Добейтесь того, чтобы все три лучинки прилегали друг к другу плотно, без бугров и просветов.

На куске ровной доски или толстой фанеры (6—8 мм) начертите циркулем полуокружность радиусом 57 мм. Концы этой полуокружности опустите по 35 мм дальше. Теперь в начерченную на доске линию вбейте на расстоянии 10—12 мм друг от друга гвоздики (черт. 12). Длину этих гвоздиков подберите такой, чтобы они, будучи плотно вбитыми в доску, возвышались на 20 мм. Изготовленный шаблон позволит легко и надежно сделать заготовку для закруглений крыла.

Ранее изготовленные лучинки обильно смажьте негустым, но горячим столярным клеем или клеем казеиновым. Быстро сложите плотно между собой все лучинки и, обернув тонкой бумагой, стяните несколькими витками тонкой резинки или нитки. Теперь сложенный пучок согните дугой и плотно приложите к внешней стороне полуокружного ряда гвоздиков. Второй ряд гвоздиков также часто вбейте в доску, плотно прижимая к пучку согнутых лучинок. Шляпки гвоздиков первого и второго рядов стяните тонкой ленточной резинкой или прочной ниткой.

В этом шаблоне заготовка из лучинок должна сохнуть не менее 6—8 часов, после чего ее можно вытащить, предварительно освободившись от внешнего ряда гвоздей. Отделите прилипшую бумагу от заготовки.

С внутренней стороны заготовки прочертите линию по всей длине, разделяющую ее на две равных части. По этой линии концом ножа сделайте проколы подряд друг

к другу, после чего расколите заготовку вдоль пополам. Эту же операцию можно сделать путем распиловки заготовки по черте ножовочным полотном. Теперь следует закругления обработать стеклом и шкуркой до сечения 2,5 мм толщины и 3 мм ширины и приступить к сборке каркаса крыла.

Сложите обе кромки крыла вместе и карандашом на них наметьте места, где должны приходиться нервюры. Еще раз перед сборкой проверьте, точно ли одинакова длина и изгибы всех нервюр, достаточно ли остро заточены их концы лопаточками. В тех местах кромок, где вы сделали отметки карандашом, теперь нужно сделать проколы тонким кончиком острого ножа. Обратите внимание на то, что проколы эти следует делать по диагонали квадратного сечения кромок, из угла в угол. Эту операцию нужно делать с большой предосторожностью, не расколов кромки и не проколов ее косо.

На концах нервюр, отступя от их краев по 4 мм, сделайте отметки карандашом. Эти отметки теперь будут служить ограничением для вкалывания нервюр в проколы кромок. Теперь вколите все кончики носиков нервюр в одну кромку, а хвостики — в другую. Проверьте соответствие собранного каркаса с рабочим чертежом и только после этого проклейте места соединений горячим столярным или другим негустым клеем.

После окончательного высыхания клея концы кромок подрежьте так, чтобы они за крайними нервюрами выступали ровно по 30 мм. Надколите эти концы кромок по диагонали, каждую — на глубину 20 мм (черт. 9). Соответственно концы закруглений, по 20 мм от краев, заострите острым клинышком и с клеем вставьте в проколы кромок. Сразу же места соединений обмотайте туго тонкой ленточной резинкой или прочной ниткой на время полного высыхания клея. Затем обмотку удалите, а неровности соединений зашкурьте мелкой стеклянной бумагой.

Поперечное «V» крыла выгибайте до тех пор, пока оба конца крыла не поднимутся на 100 мм над столом. Если же плоскость одной половины крыла вы положите на стол, то конец другой половины должен подняться над столом на 200 мм.

При выгибании поперечного «V» могут появиться в кромках надломы. Это пусть вас не смущает: с помощью проволочных креплений усиливают эти места. Вы-

гибание поперечного «V» следует делать над железным желобком, чтобы не обжечь рук, или же над узким пламенем свечи.

## ХВОСТОВОЕ ОПЕРЕНИЕ

Горизонтальная часть хвостового оперения — стабилизатор (черт. 14) — состоит из передней и задней кромок сечением 3 на 3 мм, двух прямых нервюр сечением 1,5 на 3 мм и двух концевых закруглений сечением 2 на 3 мм. Способ сборки каркаса стабилизатора и изготовления закруглений точно такой же, как и каркаса крыла. Следует учесть только, что при изготовлении многослойной заготовки для закруглений (черт. 12) распиливать ее нужно будет не на две, а на три равных части, помня, что одна из них пойдет на закругление вертикальной части хвостового оперения — кия.

## КИЛЬ

На чертеже 15 вы видите изображение кия. Передняя и задняя кромки его имеют сечение 2,5 на 3 мм, одна нервюра — сечение 2 на 3 мм, а закругление — 2 на 3 мм. При сборке кия руководствуйтесь описанием сборки крыла и стабилизатора. В целях создания большей жесткости соединения кромок с нервюрой во внутренних углах вклейте небольшие треугольные косыночки из тонкой лучинки от спичечного коробка.

## ШАССИ

Приспособление модели для взлета и посадки называется шасси (черт. 16).

Оно состоит из двух стоек, оси, двух колесиков и деталей креплений из жести и проволоки.

Из соснового дерева выстрогайте стойки — две реечки длиной по 200 мм и сечением 2,5 на 4,5 мм; так же, как и все детали, они должны быть гладко отшкуренными. Из сосновой же реечки, длина которой 200 мм, сделайте круглую ровную и гладкую палочку диаметром в 3 мм — ось. Колеса диаметром 30 мм выпилите из двух-трехмилли-

метровой фанеры или вырежьте из плотного картона такой же толщины.

Теперь приступайте к изготовлению всех деталей креплений для сборки шасси. Из белой жести (от консервной банки) ножницами вырежьте ровный квадрат со сторонами по 40 мм. На этом квадратице, согласно размерам чертежа 17, вычертите крестик. В уголках крестика на рисунке видны маленькие кружочки. В этих местах на жести следует пробить или просверлить небольшие отверстия, но так, чтобы они не заходили на рисунок крестика.

Теперь ножницами вырежьте сам крестик, выпрямите свернувшиеся его части и напильником или наждачной бумагой очистите заусеницы.

Готовую деталь крепления прямой частью (там, где ширина 6 мм) привяжите к верхней части рейки на расстоянии 250 мм от подшипника. Обмотку нитками (лучше катушечными белыми № 20—30) делайте плотным и тугим слоем, как на катушке. Сверху ниточную обмотку смажьте жидким клеем или лаком.

Из миллиметровой железной или стальной проволоки плоскогубцами согните скобку согласно размерам в форме чертежа 18. Эту проволочную скобку вместе с концами стоек, нитками с клеем, примотайте к отогнутым половинкам жестяного крестика. Два свободных конца нитками примотайте к рейке. Для крепления оси к стойкам необходимо сделать два ушка также из проволоки миллиметрового сечения. Размеры, форма их даны на чертеже 19. Там же виден и способ крепления ушков к стойкам. Нужно отрегулировать изгиб ушков на стойках так, чтобы круглая ось совершенно свободно в них вращалась. После этого на свободные концы оси с клеем насадите колесики — и шасси готово.

Детали креплений крыла и хвостового оперения выполните также из одномиллиметровой железной или стальной проволоки. Согните их точно по размерам рисунка 20. Особое внимание обратите при выгибании стоек крепления крыла. Углы изгиба верхних частей стоек должны быть строго одинаковыми, ведь эти углы обеспечивают равное поперечное «V» в передней и задней кромках крыла, что очень важно.

Приматывать все крепления крыла и хвостового оперения нужно белыми катушечными нитками № 20 или 30. Обмотка должна быть плотной, в один слой, без пропусков

и нахлестов. Во всех случаях обмотку сверху покройте тонким слоем жидкого клея или лака. Более подробно со способами монтажа креплений можете познакомиться, вновь вернувшись к описаниям и рисункам схематической модели планера.

Задний крючок модели — костыль — и передний крючок — ось — винта изготовьте из стальной миллиметровой проволоки. Здесь лучше всего использовать проволоку пружинной булавки: она всегда упругая и гладкая. Форма и размеры костыля даны на чертеже 21, переднего крючка — на чертеже 22. Костыль укрепите в хвостовой части рейки на расстоянии 20 мм от передней кромки стабилизатора.

## ВОЗДУШНЫЙ ВИНТ И РЕЗИНОМОТОР

Наиболее ответственной и сложной в изготовлении частью летающей модели самолета является воздушный винт.

В полете модели работа винта очень сложна. Ему приходится преодолевать большое сопротивление воздуха и создавать тягу, достаточную для взлета и полета модели. Все операции изготовления, обработки и отделки винта ведите в строгой последовательности предложенного здесь описания.

Материалом для изготовления винта лучше всего может служить липовое дерево, но можно также применить сухое осиновое или сосновое. Во всех случаях нужно выбирать брусок для заготовки без сучков, трещин и гнилости. Выстрогайте прямоугольный брусочек длиной 300 мм, шириной 30 мм и толщиной 20 мм. На широкую сторону бруска заготовки наложите шаблон лопасти (вид сверху) и обведите его острым карандашом (рисунок а).

Теперь вырежьте заготовку по этому обводу и просверлите в центре сквозную дырку диаметром в 1 мм.

На боковую сторону вырезанной заготовки наложите шаблон бокового вида винта и обведите его, как видно на рисунке б. Заштрихованную часть обстрогайте по всей ширине заготовки. В результате этой операции получится законченная форма заготовки винта (рис. в). Гладко обработайте эту заготовку стеклянной бумагой, а затем проведите карандашом вспомогательные линии на обеих поло-

винках заготовки, как показано на рисунке в. Теперь обстрогайте ребра на половинках заготовки так, чтобы от пунктира до пунктира получались поверхности почти плоскими с очень небольшими выпуклостями (рис. 2).

Переверните заготовку и с противоположной стороны вновь проведите вспомогательные линии и вновь ножом обстрогайте ребра от пунктира до пунктира. Но с этой стороны обработку лопастей сделайте уже в виде мелко вогнутой поверхности. Дальнейшую обработку лопастей и ступицы (центральная часть винта) делайте кусками битого стекла и стеклянной бумагой, добиваясь того, чтобы на поверхности винта не было ямок и заусениц.

При окончательной шкурровке винта произведите его балансировку — уравнивание обеих половин относительно оси. Для этого в центральное отверстие в ступице винта вставьте тонкую проволочку так, чтобы на ней винт совершенно свободно вращался. Установите винт в горизонтальное положение. Если какая-либо лопасть перевешивает, ее следует подшкурить и подогнать до полного равновесия сторон винта. Хорошо отбалансированный и гладко обработанный воздушный винт покройте тонким слоем спиртового или масляного лака; это придаст ему большую красоту, прочность и меньшее сопротивление в воздухе во время полета.

Прежде чем монтировать винт к модели, изготовьте две шайбочки и трубочку из белой жести. Тонким гвоздем или шилом в кусочке жести пробейте две дырочки диаметром 1 мм. Теперь ножницами вокруг дырочек обрежьте жести кружочками диаметром по 3—4 мм. Из той же белой жести вокруг миллиметровой проволоки согните маленькую трубочку длиной 3 мм. В подшипнике просверлите дырочку той проволокой, из которой сделаете ось винта. Проще всего для этого использовать проволоку от пружинной булавки. Отверстие в подшипнике просверлите так, чтобы вставленная в него ось имела наклон переднего своего конца вниз, но не больше чем на один градус (черт. 3).

Склонение же это целесообразно делать для предохранения от чрезмерного задирання носа модели вверх при взлете и наборе высоты.

Отклонение оси винта вправо (в сторону его вращения) целесообразно сделать на 1—2°.

Для оси винта возьмите кусок прямой и гладкой стальной проволоки толщиной не менее 1 мм, а длиной 50 мм.



С одного конца этой проволоки сделайте крючок, а прямой частью проденьте в отверстие подшипника с внутренней его стороны. Теперь наденьте на ось шайбочку, затем трубочку и еще одну шайбочку. Затем на ось наденьте винт, впереди винта ось согните в виде буквы «Г» и вновь вколите ее в винт для совместного прочного соединения (черт. 23). Смажьте ось винта каким-либо маслом, чтобы она в подшипнике вращалась совершенно свободно. Далее приступайте к изготовлению резинового мотора.

Длину полосок резины для мотора подберите 950—970 мм, число же их будет зависеть от толщины и ширины этих полосок, например: в случае резиновых нитей сечением 1 на 1 мм число их в общем пучке будет 36 штук. При сечении резины 1 на 4 мм число ленточек — 9 штук. При сечении резины 1 на 3 мм число ленточек — 12 штук. Уложите ленточки резины на ровном столе так, чтобы все концы одной стороны сошлись вместе. Перевяжите эти концы прочной ниткой. Разделите пучок пополам, в него вяжите петлю из прочного шнура или тесьмы. Теперь же плотным слоем ниток обмотайте петлю совместно с концами резинок длиной ряда в 10—12 мм. Сровняйте кончики резинок противоположной стороны пучка и также в него вяжите петлю.

## ОБТЯЖКА МОДЕЛИ

Лучше всего крыло и хвостовое оперение модели обтянуть папиросной бумагой; модель получается красивой и легкой. При отсутствии бумаги папиросной ее можно заменить и другой тонкой бумагой, например конденсаторной или так называемой сульфитной. При оклейке каркаса применяйте жидкий казеиновый клей или разбавленный пополам водой клей канторский. Заготовьте полосы бумаги для крыла, стабилизатора и киля с запасом по 20 мм на каждую сторону каркаса каждой детали. Крыло оклеивайте по половинкам, стабилизатор и киль — одним куском. Смазывая клеем, следите, чтобы он покрывал поверхность ровно, без комков и сгустков и чтобы не получалось пропусков — сухих мест.

После намазывания клеем быстро накладывайте бумагу, иначе клей может подсохнуть. При натягивании бумаги, при обтяжке половинок крыла накладывайте ее внача-

ле на среднюю нервюру, а затем уже и на остальную часть каркаса. Все складки и морщинки расправляйте немедленно после того, как бумага полностью прилегла ко всем участкам кромок и нервюр. После полного высыхания клея над обтяжкой лишние края бумаги осторожно обчистите стеклянной бумагой или мелким напильником.

Ни в коем случае не обрызгивайте обтяжку водой, как это делают авиамоделисты при обтяжке фюзеляжных моделей. В нашем случае это приведет к сильным перекосам крыла и оперения, которые невозможно будет выправить, и модель придется вновь переклеивать.

### СБОРКА, РЕГУЛИРОВКА И ЗАПУСК МОДЕЛИ

Подогните проволочный костыль и проденьте на рейку вперед крыло. В самом начале и в конце скоса хвостовой части рейки просверлите отверстия миллиметровой проволокой, куда будут вставляться проволочные концы креплений хвостового оперения. Наденьте на рейку и закрепите на месте стабилизатор и киль. Теперь на передний крючок винта и задний крючок костыля наденьте петли резиномотора и тогда определите центр тяжести модели, одновременно совместив его с точкой передней трети ширины средней нервюры крыла.

Проверьте, чтобы крепления крыла и хвостового оперения плотно держались на рейке, чтобы в крыле и хвостовом оперении не было перекосов, и только тогда приступайте к регулировке модели. Для удобства пользуйтесь ниже приведенной таблицей.

При регулировке на планирование добейтесь того, чтобы модель, выпущенная из рук, пролетела прямо 6—8 м и плавно опустилась на землю. Только после этого начинайте запуск на моторе.

Первый регулировочный полет на моторе дайте модели сделать из рук. Для этого левой рукой возьмите модель за рейку медалеко от подшипника, а указательным пальцем правой руки закрутите винт по часовой стрелке, до появления на резиномоторе первых узелков. Теперь перехватите левой рукой за лопасть винта, а правой возьмите модель за рейку в хвостовой ее части. Отпустите левую руку и дайте винту сделать десяток оборотов, а затем, правой рукой совсем легко толкнув, выпустите модель в полет.

**Таблица регулировки на планирование схематической модели самолета**

№ п/п	Перечень операций регулировки	Как при этом ведет себя модель	Как исправить неверность полета
1	Легким толчком выпустите модель вперед, слегка наклонив нос ее.	Модель сразу же опускается круто, опустив нос.	Немного усильте толчок модели. Если это не помогает, то крыло немного передвиньте вперед.
2	В другом случае при запуске на планирование.	Модель при толчке задирает нос вверх, а затем падает на хвост.	Ослабьте толчок или же немного передвиньте крыло назад.
3	В другом случае запуска на планирование.	Модель резко падает на правое или левое крыло.	В крыле есть перекосы. Необходимо их устранить.
4	Еще в одном случае запуска на планирование.	Модель идет без крена, но сворачивает вправо или влево.	Если вправо, — поверните немного киль влево. Если сворачивает влево, то киль поверните вправо.

При правильной регулировке (на планирование) модель пролетит метров 10—15 на моторе, а потом плавно спланирует на землю. Если при этом полете окажется, что модель на моторе резко снижается, то немного поднимите стабилизатор. Если модель резко начнет набирать высоту, а потом зависнет, потеряв скорость, — стабилизатор опустите вниз. Натренировавшись в регулировочных полетах на моторе из рук, приступайте к запуску с земли.

Закрутите резиномотор до тех пор, пока он по всей длине не покроется одним рядом узелков (150—200 оборотов). Лево́й рукой придерживая винт, право́й поставьте модель на землю (на 3 точки: два колеса и костыль). Опустите сперва левую руку, а затем и правую, сами же быстро отойдите в сторону, чтобы модель крылом не задела за вас. Модель начнет разбегаться и, разбежавшись 3—4 метра, поднимет вначале хвост, а затем, оторвавшись колесами, наберет высоту примерно в 4 метра, и дальше полетит горизонтально до выработки закрутки мотора, после чего спланирует на землю. Это будет считаться правильным полетом. Но может оказаться так, что даже

и при большей закрутке мотора модель никак не захочет отрываться от земли. Здесь не поможет и дополнительный подъем стабилизатора. В этом случае нужно обратить внимание на угол наклона оси винта и переделать подшипник так, чтобы угол этот стал меньше. Еще раз повторяем, что можно допустить и параллельное расположение оси винта с рейкой-корпусом, но ни в коем случае не допускайте наклона этого сколько-нибудь вверх.

Когда добьетесь хороших полетов с земли, можете в последующих запусках постепенно прибавлять число оборотов закрутки мотора; это должно увеличить продолжительность полета. Но больше чем на 400 оборотов резиномотор закручивать не следует, иначе он оборвется.

Эта модель рассчитана на запуск в тихую погоду или в ветер, но совсем слабенький. В сильный ветер у модели легко могут поломаться крылышки. В случае запуска модели при ветре запуск производите строго против него.

Указываем весовые данные частей модели:

Винт воздушный	13—15 граммов.
Рейка-корпус с шасси, подшипником, крючком и костылем	40—45 граммов.
Крыло с креплениями	16—17 граммов.
Стабилизатор с креплением	5—6 граммов.
Киль с креплением	3—4 грамма.
Резиномотор из 36 ниток, сечением 1 на 1 мм.	25—26 граммов.
Обтяжка модели	от 5 до 10 граммов.
Итого общий вес модели	107—120 граммов.

При постройке старайтесь, чтобы вес деталей вашей модели не превышал величин этой таблицы. При значительном превышении этих весов модель окажется очень загруженной и будет плохо летать.

Если вы захотите и дальше заниматься авиамodelизмом и строить модели более сложные и интересные, то прочтите какую-нибудь из указанных ниже книжек:

1. И. Костенко и Э. Микиртумов. Летающие модели. Детгиз, 1951.
2. Рекордные летающие модели, под редакцией И. К. Костенко и Э. Б. Микиртумова. Оборонгиз, Москва, 1950.
3. Н. С. Трунченков. Регулировка и запуск летающих моделей, Изд. ДОСАРМ, Москва, 1950.

***И. МАКСИМИХИН***

# **ПЛАВАЮЩИЕ МОДЕЛИ**

## КАК СДЕЛАТЬ МОДЕЛЬ ПАРУСНОЙ ЯХТЫ

Построить плавающую модель яхты может каждый. И сколько же радостных минут доставит она юному конструктору, когда будет скользить по реке или пруду!

Вот очень простая для изготовления плавающая модель яхты.

### МАТЕРИАЛ И ИНСТРУМЕНТЫ

Для ее постройки необходимы следующие материалы: доска сосновая длиной 102, шириною 12 и толщиной 4 — 5 сантиметров — для внутреннего киля; доска сосновая длиной 100, шириною 12 сантиметров и толщиной 10—12 миллиметров — для шпангоутов, обеспечивающих поперечную прочность модели; фанера 2—3-миллиметровой толщины, 110 сантиметров длины и 80 сантиметров ширины — для палубы, бортов и днища;

рейка сосновая длиной 130 сантиметров и в диаметре 18 миллиметров — на мачту; рейки сосновые 4 штуки длиной 105, шириною 1 сантиметр и толщиной 6 миллиметров — для палубных и днищевых угловых связей;

лист латуни, меди или железа в длину 50 и в ширину 20 сантиметров, толщиной 1—1,5 миллиметра — для наружного киля; свинца (лома) 2 килограмма — для отливки балласта; латуни, меди или жести два квадрата 10 на 10 сантиметров — для пера руля;

трубка латунная (внутренний диаметр 3—5 миллиметров) — для руля; проволочка латунная или медная диаметром 3—5 миллиметров — для стержня руля;

белая ткань для парусов, толстые и тонкие рыболовные нитки — на стоячий и бегучий такелаж.

Для работы потребуются такие инструменты: рубанок, стамеска, пила лучковая, молоток, ножницы, кусачки, перочинный нож, плоскогубцы, пинцет и отвертка.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Для постройки предлагаемой модели яхты надо иметь чертежи в натуральную величину. Это очень облегчит работу. Поэтому приведенные здесь чертежи следует увеличить до указанных размеров.

Обычно чертежи выполняют на чертежной бумаге, но если такой нет, замените ее любой белой или серой бумагой больших размеров; можно использовать для чертежей обратную сторону простых обоев, склеивая их для увеличения ширины по несколько полос.

Из чертежных принадлежностей следует иметь циркуль-измеритель, линейку длиною не меньше одного метра (с мелкими делениями), простой карандаш и мягкую резинку.

Увеличение чертежей производят следующим образом. На чертеж, с которого хотят сделать увеличение, наносят ряд горизонтальных и вертикальных линий, образующих сетку. За основу берут ватерлинию модели и от нее вверх и вниз через каждые 5 миллиметров проводят параллельные горизонтальные линии. Затем, пользуясь угольником, также через 5 миллиметров наносят вертикальные линии. Сетку наносят остро отточенным карандашом.

На приведенных чертежах почти везде проставлены размеры; в остальных случаях положение точек и линий надо снимать непосредственно с чертежа, ориентируясь выполненной ранее сеткой.

Зная размеры длины корпуса, от носа до кормы, со всеми выступающими частями, и от киля до верха мачты, заготовьте бумагу необходимых размеров для чертежа в натуральную величину.

На приготовленном большом листе бумаги нанесите сетку, состоящую из ряда горизонтальных и вертикальных линий. Количество их должно быть такое же, как и на маленьком чертеже, который вы собрались увеличить.

Расстояние между линиями будет зависеть от увеличения.

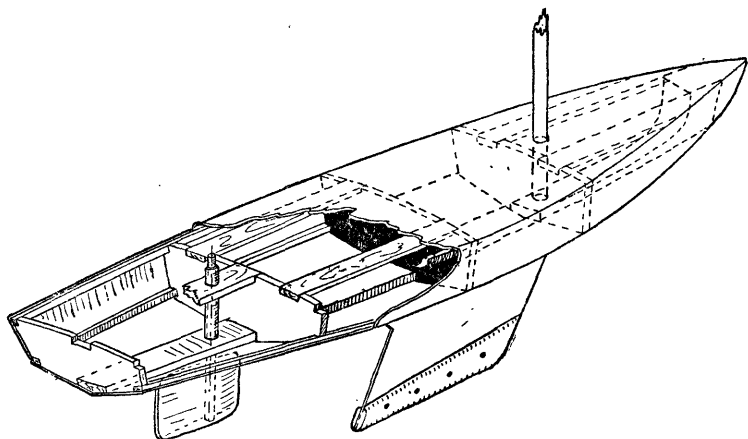


Рис. 1.

Теперь какую бы линию ни перенести на большой чертеж, она найдет свое место, и вам легко будет контролировать точность своей работы.

Ничего сложного в исполнении чертежа модели яхты в натуральную величину нет. Следует только внимательно переносить точки и соединять их, где это требуется, прямыми или плавными кривыми линиями. Излом линии покажет, что у вас где-то допущена ошибка, которую надо немедленно найти и исправить.

Когда чертеж увеличен до нормальных размеров, наружные линии корпуса и всех других частей модели следует прочертить карандашом потолще.

### ВЫПИЛОВКА И ОБРАБОТКА ВНУТРЕННЕГО КИЛЯ

В модели основной продольной связью для всех частей корпуса является внутренний киль. Изготовьте его из сосновой доски длиной в 102 сантиметра, шириною 10—12 сантиметров и толщиной 4—5 сантиметров и хорошо обстругайте со всех четырех сторон. Доску возьмите сухую, без трещин и сучков.

На любую из широких гладких сторон доски наложите



чертеж с натуральными размерами, приколите его кнопками и через копировальную бумагу переведите очертания внутреннего киля (рис 2). Затем лучковой пилой (двадцатимиллиметровой ширины) с хорошо разведенными зубцами выпилите киль. Прострогайте его рубанком, придавая плавность наружной стороне киля.

Разметьте карандашом среднюю линию. Она должна сохраняться до конца работ над корпусом. От средней линии к краям по всей длине внутренней части киля рубанком сделайте скосы. После этого опилите доску по внутренней черте. Поверхность ее зачистите рубанком или стамеской. В дальнейшем эта сторона будет закрашена для предохранения от сырости.

Завершая работу над внутренним килем, разметьте на нем места ребер (шпангоутов) и кормы (транца).

### ИЗГОТОВЛЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ МОДЕЛИ

Поперечным креплением всякого судна являются шпангоуты — ребра, расположенные перпендикулярно килю. Шпангоуты выпиливайте сплошными из хорошо выстроганной сосновой доски длиной около одного метра, шириною 12 сантиметров и толщиной 10—12 миллиметров. Обратите внимание, чтобы в доске не было сучков и трещин.

На доску вдоль слоя перенесите с чертежа рисунок шпангоута — номер первый, затем второй, третий — и корму (транец). У всех шпангоутов, кроме второго, имеется скос боковых и днищевых кромок: у первого — в сторону носа, а у третьего и транца — в сторону кормы.

На шпангоутах и транце нанесите карандашом вертикальные средние линии с обеих сторон. С нижней стороны их сделайте выемку, равную по ширине килю, и по углублению равную высоте киля.

Готовые шпангоуты и транец установите на свои места по внутреннему килю, согласно ранее сделанным отметкам, и укрепите их с наружной стороны киля одним или двумя гвоздями длиной 4—5 сантиметров или одним-двумя шурупами (рис. 2).

От носа до транца сверху шпангоутов прибейте временную планку. Назначение ее — выровнять шпангоуты в горизонтальном и вертикальном направлениях.

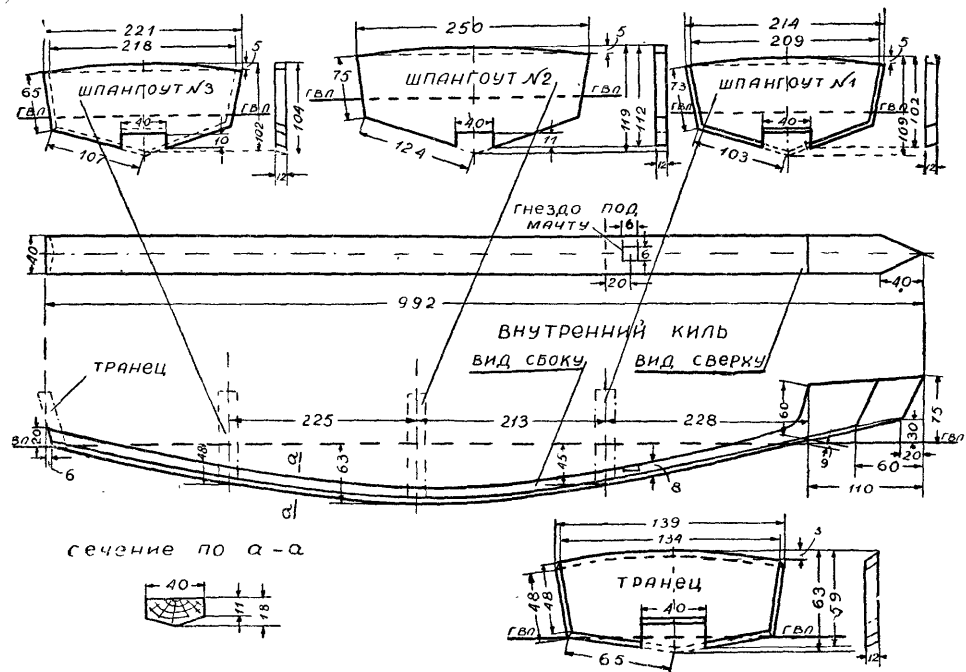


Рис. 2.

Кроме основной продольной связи — внутреннего киля, по углам шпангоутов от носа до кормы, вверху и внизу, пропускают четыре рейки. Две верхних называются палубными и две нижних — скуловыми. Они служат для усиления продольной крепости; их врезают в верхние и нижние углы шпангоутов и транца. В носовой части рейки врезают в уровень со скосом внутреннего киля.

Рейки выпиливайте из сосновой доски длиной 102—105 сантиметров и толщиной 1 сантиметр; ширина рейки — 0,6 сантиметра. Рейки будут прочнее и хорошо выгибаться, если вы возьмете мелкослойную и прямослойную доску. Размеры даны «чистые», то есть после обработки рубанком. Прикрепляют рейки на свои места гвоздями длиной 2,5 сантиметра или тонкими шурупами длиной 1,8 сантиметра.

После укрепления реек каркас, или, как его иначе называют, набор, корпуса готов, и теперь приступайте к обшивке его фанерой.

---

Обшивку каркаса начинают с днища.

По чертежу, пользуясь копировальной бумагой, начертите выкройку одного днищевых пояса. Второй — будет точно соответствовать первому, только развернется нижней стороной кверху. При вырезке днищевых поясов из фанеры, толщина которой должна быть не более 3 миллиметров, прибавьте по 5 миллиметров на каждую сторону, на случай, если вы ошиблись в размерах при изготовлении каркаса (рис. 3).

Вырезать из фанеры днищевый пояс нетрудно, но при установке его на место надо проявить некоторое мастерство.

Вначале рубанком строгают ту сторону днищевых поясов, которая будет прикрепляться к внутреннему килю. Надо, чтобы она совпадала со средней линией внутреннего киля. Когда это будет достигнуто, укрепите фанеру гвоздиками длиной 2,5 сантиметра или узкими шурупами длиной 1,8 сантиметра.

Пояс другого борта подгоните к первому с таким расчетом, чтобы не было зазоров на грани их соединения. Грань должна совпадать со средней линией внутреннего киля. Днищевые пояса укрепляются к внутреннему килю

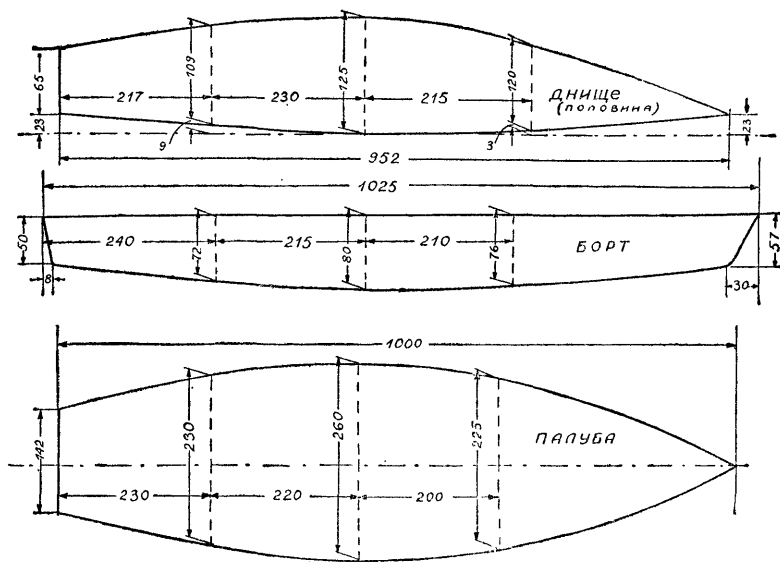


Рис. 3.

и шпангоутам, а если потребуется, то и к скуловым рейкам. Наружные выступающие кромки их снимают рубанком.

Второй этап обшивки корпуса — это обшивка бортов. Так же, как и в предыдущей работе, обчертите один бортовой пояс и прибавьте с каждой стороны по 5 миллиметров. Подгонку бортовых поясов начинают с носа. Пояс другого борта получается так же, как это описано ранее.

Вначале подгоните один пояс и укрепите его на место гвоздями длиной в 2,5 сантиметра или узкими шурупами длиной 1,8 сантиметра: в носовой части — к килю; в середине — к шпангоутам и в корме — к транцу, а если потребуется, то и к палубным и скуловым рейкам.

Выступающие части бортовых поясов снимают рубанком.

Фанеру берите березовую или сосновую не толще трех миллиметров.

Вырезать палубу из фанеры, пользуясь чертежом, не представляет затруднений. Закрепляют ее в носу к килю, в середине — к шпангоутам и в корме — к транцу гвоздями длиной 2,5 сантиметра или узкими шурупами длиной 1,8 сантиметра.

Наружные выступающие кромки, вырезанные с запасом в 5 миллиметров, снимают рубанком в уровень с бортовыми поясами и транцем. На этом заканчивают обшивку корпуса, но она закреплена вами временно для того, чтобы фанера приняла форму корпуса модели. Потом каждый пояс придется снимать и места соприкосновения с килем, шпангоутами и рейками покрывать густо разведенными масляными красками. После этого пояса опять ставьте на место и крепите окончательно.

Палубу закрепляют последней, когда корпус покрашен изнутри.

---

Наружный киль представляет собой лист меди, или латуни, или железа толщиной 1—1,5 миллиметра, длиной 50 сантиметров и шириной 18 сантиметров. Вырежьте его по чертежу. В верхней части сделайте надрезы и получившиеся клапаны согните: один — направо, другой — налево. Предварительно в каждом из них просверлите отверстие для шурупов.

В нижней части кия прикрепите с обеих сторон отлитые из свинца (железа или чугуна) две половинки балласта.

Для отливки сделайте деревянные модели обеих половинок. Каждую из них формуйте в гипс (для отливки из свинца), предварительно слегка смазав растительным маслом.

Когда гипс застынет, деревянную модель надо снять и сделать два отверстия в верхней части формы: одно диаметром 1 сантиметр — для заливки металла, другое 0,5 сантиметра — для выхода воздуха.

В сырую форму заливать расплавленный металл нельзя, так как может произойти взрыв. Заливать металл следует непрерывно, иначе могут появиться изъяны в готовой отливке.

Отливки снимайте из гипса через сутки. Обе отливки соедините с плоским килем и в них просверлите 3—4 от-



Их вырезают из сосновой или еловой доски толщиной 1—1,2 сантиметра и шириною около 20 сантиметров, устанавливают впереди наружного кия и позади наружного кия. На места соприкосновения с корпусом модели наклеивают узкую полоску сукна или войлока.

К подставке кильблоки прикрепляют гвоздями в 5 сантиметров или соответствующими узкими шурупами. Можно поставить их и на столярный клей.

---

Модель яхты должна слушаться своего руля. Рулевое устройство состоит из руля, румпеля и специального приспособления, служащего для удержания яхты на курсе.

Руль состоит из пера руля, соединенного с осью руля баллером. Верхняя часть его проходит через специальную трубу в кормовой части корпуса и выходит на палубу.

Верхний конец баллера называется «головой»; на нем делают нарезку и навинчивают гайку, на которой и будет висеть руль. Выше гайки на «голову» руля насаживают румпель-рычаг, поворачивающий руль вправо и влево. Его закрепляют, в свою очередь, сверху еще одной гайкой.

Для управления моделью служит специальное приспособление. Оно заключается в следующем. На передний и задний, загнутые вверх, концы румпеля закрепляют медную проволоку толщиной 1,5—2 миллиметра. На нее насаживают блок, сделанный из свинца, с двумя отверстиями. Нижним — он с усилием передвигается по проволоке, а в верхнее — пропускают веревку паруса.

Между передним концом румпеля и скобочкой, закрепленной позади мачты, натягивают резинку, применяемую авиамоделистами, в две или четыре нитки. Натяжение резинки регулируют с таким расчетом, чтобы руль всегда возвращался в первоначальное положение.

На чертеже показаны форма и размеры руля. Для изготовления пера руля возьмите две пластинки латуни, или меди, или жести толщиной 0,5—1 миллиметр, пропаяйте их спереди и сзади. В середину между пластинками вставьте стержень-баллер из медной или латунной проволоки диаметром 3—5 миллиметров и тоже припаяйте его к пластинкам. На баллер горизонтально насаживают небольшую шайбу, обеспечивающую плавность поворо-

тов руля. Румпель изготавливают из 1,5-миллиметровой медной пластинки шириною 12 миллиметров, в середине, и по 4 миллиметра, в концах.

---

Рангоутом на корабле называются все мачты и рей, служащие для нанесения парусов и подъема сигналов. На вашей модели к рангоуту относятся: мачта, гик и реек на стакселе.

Их изготавливают из прямослойной сосновой рейки.

Для мачты требуется рейка длиною 130 сантиметров и 18 миллиметров в диаметре. После обработки рубанком, напильником и шкуркой или стеклом она должна быть круглой, иметь у вершины мачты диаметр 7 миллиметров, а у отверстия в палубе, где она проходит в трюм, — 15 миллиметров. Длину мачты уточняют по чертежу. Упирается мачта в гнездо, сделанное в киле. Нижний конец мачты должен иметь четыре грани.

Гик, к которому привязывают нижнюю сторону паруса, делают из рейки длиною 625 миллиметров и диаметром у конца, расположенного около мачты, — 12 миллиметров, а у внешнего конца — 9 миллиметров. Гик должен быть ровный, прямой, иначе натяжение паруса будет неравномерным. Его прикрепляют к мачте. Для этой цели и в мачту, и в гик вкалывают обушки, сделанные из проволоки 1,5—2 миллиметра диаметром. Такое крепление позволяет гикку легко перемещаться в горизонтальном и вертикальном направлениях.

Реек паруса-стакселя изготавливают диаметром 5 миллиметров. Его привязывают к нижней кромке паруса-стакселя, не доводя до переднего угла паруса на 20—30 миллиметров.

---

Мелких деталей оснащения на нашей модели яхты немного.

В самом носу на палубе, в средней продольной вертикальной плоскости, укрепите планочку из жести, сделанную из двух угольников. Ее прибивают к палубе, и она имеет несколько отверстий, за которые привязывают снасти, укрепляющие мачту и парус.

Для крепления снастей, служащих для подъема па-



русов, по обе стороны мачты установите планки. Их делают из полоски трехмиллиметровой фанеры длиной 40—50 миллиметров и шириною 8—10 миллиметров. На обоих концах полоски просверливают отверстия для шурупов (с резьбой по металлу), длиной 30—40 миллиметров и диаметром 3 миллиметра. В середине полосу пробивают тремя-четырьмя тонкими гвоздями. Нижнюю острую часть их и шляпку спиливают напильником с таким расчетом, чтобы они возвышались сверху и снизу полоски не меньше чем на 8 миллиметров.

Перед установкой деталей снимите палубу и под нее врежьте в шпангоуты две планочки с двух сторон мачты — между первым шпангоутом и носовой частью киля; по одной планочке с каждого борта — между вторым и третьим шпангоутами на расстоянии 1,5 сантиметра от борта; и одну планочку, идущую по средней продольной вертикальной плоскости, — между транцем и третьим шпангоутом. Ширина планочек 30—40 миллиметров и толщина 6 миллиметров.

Для снасти управления парусом-стакселем (шкота) поставьте четыре обушка, изготовленные из канцелярской скрепки. Нижний конец их откусите под острым углом кусачками. Первые два установите на первом шпангоуте в пятнадцати миллиметрах от бортов и вторые — на втором шпангоуте в двадцати миллиметрах от борта.

Сзади второй пары обушков поставьте еще третью пару для крепления мачты. На расстоянии ста пятидесяти миллиметров от третьей пары обушков прибейте «утку», сделанную из дерева, на которую будет закрепляться ходовой (подвижной) конец талей снасти, удерживающий мачту (бакштаг).

Позади мачты на первый шпангоут поставьте скобку для резинки рулевого приспособления. Скобку изготовьте из медной проволоки диаметром 3 миллиметра, длиной 40 миллиметров. Один конец ее около 1 сантиметра загните крючком, а другой — расклепайте. В расклепанном конце просверлите отверстие в 2 миллиметра для гвоздя, которым всю скобку и прикрепите к шпангоуту.

На корме установите брусок («выстрел»), укрепленный в средней продольной вертикальной плоскости и выступающий дальше кормы на 55 миллиметров. Он служит для крепления снасти, удерживающей мачту со стороны кормы.

Для укрепления мачты применяют снасти (ванты и штаги) необычной конструкции. Вышина мачты не позволяет опустить ванты прямо на палубу, и их отводят в стороны распорками-краспицами.

На чертеже (рис. 5) показаны положение вант, места расположения распорок, их длина и толщина. Ширина распорок должна быть на 2—3 миллиметра больше толщины мачты. В центре распорки-краспицы сделайте отверстие по диаметру мачты, которым ее будут насаживать сверху на мачту. К оконечностям распорка суживается до пяти миллиметров, а на концах имеет зарубку для снастей (вант).

### **СНАСТИ ДЛЯ УКРЕПЛЕНИЯ МАЧТ И ПОДЪЕМА ПАРУСОВ**

Мачту укрепите снастями: штагами, вантами и бакштагами. Всё это снасти, удерживающие мачту в вертикальном положении.

Штаги идут в диаметральной плоскости, а вантами и бакштагами — к бортам.

Нижние ванты вяжут вокруг мачты поверх нижней распорки и пропускают по две на каждый борт в отверстие, сделанное в ней вблизи мачты. На концы их привязывают сделанные из двухмиллиметровой проволоки «восьмерки», с таким расчетом, чтобы до обушка, вделанного в борт, оставалось 25 миллиметров.

К нижней петле «восьмерки» привяжите толстую нитку, пропустите ее между обушком у палубы и нижней петлей «восьмерки» несколько раз и закрепите узлом за низ вант. Так крепят все снасти стоячего такелажа.

Обушки у палубы сделайте также из проволоки диаметром 2 миллиметра, но один конец у них откусите острогубцами, под углом, или просто запилите напильником остро, как гвоздь. Обушок забивайте в палубную рейку со стороны борта, а потом выгните под углом, к палубе. Верхние снасти (ванты) по одной на каждый борт привяжите над верхней распоркой. Пропустите их к палубе по наружной стороне нижних распорок и крепите за средний обушок.

От верха (топа) мачты через верхние распорки привяжите ромб-ванты и закрепите их к нижним распоркам.

От верха мачты на нос опустите снасть (штаг), где и укрепите за переднее отверстие носовой планочки так же, как ванты.

Такую же снасть, как носовой штаг (стаксель леер), крепят над верхней распоркой, и она идет к носовой планочке.

Отверстие в скобочке, за которое он будет закреплен, зависит от размещения парусов, а оно определяется при регулировке яхты на воде.

Спереди мачты между ее верхом и нижней распоркой укрепите снасть (контр-штаг), предохраняющую мачту от изгиба в сторону кормы.

Снасть, идущую от верха мачты на корму (кормовой штаг), закрепите на кормовом бруске — выстреле.

Снасти, удерживающие мачты сзади с бортов (бак-штаги), крепите над верхней распоркой. Они оканчиваются в двадцати сантиметрах от палубы блоками, в которые заведите нитки, закрепленные за третью пару обушков. Ходовой конец ниток пропустите через эти же обушки и закрепите на «утки», расположенные к корме от них.

Снасти, служащие для подъема и управления парусами, называются бегучим такелажем.

Снасть, поднимающую носовой парус за верхний угол (стаксель фал), пропустите через блок, подвязанный под верхней распоркой, и укрепите первой на планке у мачты по правому борту.

Снасть, поднимающую парус-грот за верхний угол, пропустите через отверстие, сделанное в мачте немного ниже места крепления носового и кормового штагов и вант.

Крепите ее первой на планке у мачты по левому борту.

Снасти, служащие для подъема гика (топенанты левого и правого борта), заведите за соответствующие петли (шпрюйты). Пропустите их через блоки, подвязанные на уровне нижней распорки, и крепите вторыми от носа, по своим бортам.

Снасти управления парусом-стакселем (шкоты) завяжите за задний угол паруса-стакселя. Пропустите их по бортам через первую и вторую пары обушков, связав вместе легко развязывающимся узлом (рифовым). Это позволяет парусу при повороте самому переместиться с одного борта на другой.

Снасть, управляющую парусом-гротом (грота-шкот), закрепите на оконечности гика. Пропустите ее через верх-

нее отверстие блока, передвигаемого по верхней проволоке рулевого устройства, затем снова проведите к блоку на гике и укрепите за скобочки.

На снасти стоячего такелажа употребляется рыболовная нитка толщиной около 2 миллиметров, а на снасти бегучего такелажа следует употребить рыболовную нитку толщиной около 1 миллиметра.

## ПОШИВКА ПАРУСОВ

Украшением модели яхты являются хорошо сшитые паруса. Их два: стаксель и грот. Для парусов берите белую ткань.

Перед тем как шить, ткань слегка смочите. Один край смоченной ткани приколите к рейке и вывесите для сушки. Это для того, чтобы материал сел равномерно. Когда материал почти высохнет, прогладьте его горячим утюгом на ровном столе.

После этого наложите на него заранее сделанные чертежи выкройки. При вырезке парусов прибавляйте с каждой стороны по 12 миллиметров для двойного загиба на шов. Края паруса надо загнуть и сметать, а углы заделывать.

Во время шитья не рекомендуется парус тянуть, так как это вредно отразится на форме. Ширина шва должна быть равна 6 миллиметрам.

На всех трех углах паруса нашейте от руки дополнительные уголки материи, а в самих углах сделайте дырочки, края которых обметайте ниткой.

С задней стороны паруса-грота, несколько под углом вниз, нашейте из кусочков материи карманы, куда вставляют тонкие деревянные пластинки (латы). Благодаря им задняя сторона (шкаторина) сохраняет свою форму.

После окончания всех швейных работ парусá надо еще раз тщательно прогладить. Паруса привязывают хорошей крепкой ниткой, вдетой в иголку.

Парус-стаксель пришивайте иголкой, делая проколы через каждые два сантиметра. Нитку незаметно закрепляют на верхнем и нижнем углах.

Парус-грот пришивают сперва к гикю от мачты до оконечности и потом по мачте от гика к верху.

## ГРУНТОВКА И ОКРАСКА КОРПУСА И ПОДСТАВКИ

В основном работы по изготовлению модели яхты окончены.

Перед спуском на воду следует ее хорошо покрасить.

Краски и лак употребляйте масляные, олифу желательно натуральную, кисти мягкие волосяные.

Корпус модели должен быть подготовлен под окраску. Обработайте его напильником и шкуркой, чтобы фанера стала совершенно гладкой.

Перед покраской корпус покройте олифой, лучше всего подогретой. Добавьте в нее небольшое количество скипидара. Состав втирайте кистью или тряпкой. Хорошая олифа на сквозняке должна просохнуть через два дня.

Затем, если это требуется, произведите шпаклевку. Когда шпаклевка просохнет, ее шкурят и сглаживают пемзой.

Вот корпус готов к покраске. Краску наносите ровным слоем мягкой кистью. Борта и корму покрасьте белой краской, а подводную часть — черной, красной или зеленой.

Краску наносите два раза, с перерывом в 3 дня. За это время в хорошо вентилируемом помещении краска должна высохнуть. К хорошо просохнувшей краске палец не прилипает. Чтобы выкрасить корпус внутри, — на модели снимают мачту, отвинчивают киль и вскрывают палубу.

Палубу окончательно ставят на место, на свежую краску, киль — тоже. Рангоут восстанавливают после просыхания последней краски.

Для окончательной отделки палубу корпуса модели и рангоут покройте масляным лаком.

## РЕГУЛИРОВКА МОДЕЛИ ЯХТЫ НА ВОДЕ

Первый выход модели на воду связан для моделиста со многими неожиданностями.

Поэтому перед пуском модели на воду нужны шлюпка и в ней два человека — один гребец и один на корме.

На этом пробном пуске происходит регулировка модели.

Самое главное в регулировке — найти такое положение

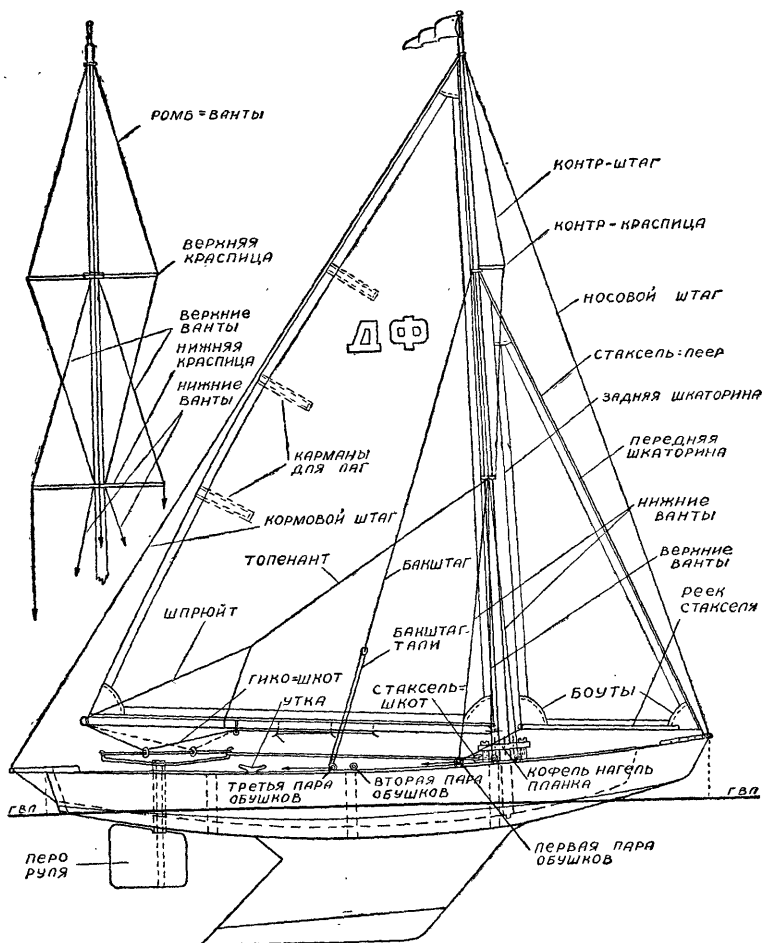


Рис. 5.

центра парусности, при котором модель пошла бы в заданном направлении.

Центр парусности вычислите сами. По чертежу это не трудно сделать. Каждый парус делится двумя линиями от вершины на средину противоположной ей стороны. Пересечение их даст центр каждого паруса, которые и соединяем прямой линией.

На этой прямой линии отложите размеры площадей парусов. Например, площадь стакселя 10, а грота — 34 квадратных дециметра. Значит, наша прямая делится на 44 части. От центра большого паруса отложите на линии 10 таких частей. В полученной точке и будет находиться общий центр парусности. Опустите от него перпендикуляр на ватерлинию, этим вы определите, на каком расстоянии он будет находиться от центра бокового сопротивления.

Центром бокового сопротивления называется центр тяжести профиля погруженной части корпуса.

Лучшим в управлении будет то парусное судно, у которого центр парусности будет впереди центра бокового сопротивления на 8—10 процентов длины линии осадки (ватерлинии).

На движение модели влияют, конечно, и сила ветра, и волнение на воде, бороться с которыми можно только точностью регулировки.

Какие случаи бывают?

Модель заворачивает носом к ветру (приводится к ветру). Это значит, что давление ветра на парус-грот сильнее, чем на парус-стаксель. Переместите стаксель как можно больше вперед. Если это не помогает, измените наклон мачты. Увеличьте его в сторону носа, но не более чем на  $5^{\circ}$ . Если и это не помогает, перемещайте всю мачту целиком постепенно в нос до тех пор, пока модель не пойдет в нужном направлении.

В этом случае центр парусности переместится вперед, дальше от центра бокового сопротивления.

Модель поворачивается носом от ветра (уваливается под ветер). Это значит, что давление ветра на парус-грот меньше, чем на парус-стаксель. В этом случае перемещайте стаксель ближе к мачте. Если это не помогает, измените наклон мачты, увеличивая его в сторону кормы, но не более чем на  $10^{\circ}$ , или переместите всю мачту в сторону кормы.

В этих случаях центр парусности переместится назад, ближе к центру бокового сопротивления.

Для парусных судов имеет большое значение, под каким углом дует ветер. Курсы парусного судна относительно ветра имеют следующие названия:

бейдевинд — если ветер дует под острым углом, навстречу. Крутой, если этот угол около  $30^\circ$ , и полный, если он около  $60^\circ$ ;

галфвинд — если ветер дует прямо в борт;

бакштаг — если ветер дует посредине между направлением с кормы и прямо в борт.

Если ветер дует в правый борт, — говорят: судно идет правым галсом или бейдевинд, или галфвинд, или бакштаг правого галса.

Если ветер дует в левый борт, — говорят: судно идет левым галсом или галфвинд, или бакштаг, или бейдевинд левого галса.

Для того чтобы модель отрегулировать для следования этими курсами, надо соответственно подбирать шкоты или потравливать их.

Вот и все основные указания для регулировки модели на воде. Остальное — дело рук самого строителя, его умения и настойчивости.

## КАК СДЕЛАТЬ МОДЕЛЬ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ

Модель подводной лодки следует строить в масштабе одной сотой ( $1/100$ ) от натуральной величины. Она должна погружаться, двигаться в подводном положении при помощи резиномотора и всплывать.

Для вас постройка плавающей модели подводной лодки будет не только интересным занятием, но и практическим приложением полученных в школе знаний.

### КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Подводной лодкой называют военный корабль, предназначенный для плавания как в надводном, так и в подводном положениях.



Назначение подводных лодок — нести охрану, производить разведку, вести дозор, участвовать в различных боевых операциях.

Вооружение, мощность механизмов, снаряжение зависят от величины подводной лодки и от ее водоизмещения.

По устройству корпуса современные подводные лодки подразделяются на однокорпусные, полуторакорпусные и двухкорпусные.

Однокорпусные имеют только один прочный корпус. Балластные цистерны у них расположены внутри прочного корпуса. Это лодки малого водоизмещения.

У полуторакорпусных лодок прочный корпус частично закрыт легким, а у двухкорпусных имеется два корпуса: внутренний — прочный и наружный — легкий.

Между прочным и легким корпусами у них размещаются балластные цистерны и цистерны для жидкого топлива. Лодки этого типа имеют большое водоизмещение.

В море подводная лодка может находиться в трех положениях: в надводном, или крейсерском, в позиционном и в погруженном (подводном).

Водоизмещение во всех этих положениях у нее различно и равно объему и весу воды, вытесненной корпусом подводной лодки.

В первом случае подводная лодка имеет запас пловучести за счет незаполненных балластных цистерн.

При частичном заполнении балластных цистерн она погружается до палубы.

В этом положении, называемом позиционным, обеспечивается действие артиллерии, но сокращается время полного погружения.

При внезапном погружении заполняются балластные цистерны и лодка быстро переходит в подводное положение. Но бывает трудно принять то количество балласта, которое вместе с весом корпуса равнялось бы весу вытесненной воды. При этом возможны три случая. Первый, — когда лодка всё-таки примет водяной балласт в количестве, равном весу лодки; тогда она в погруженном положении будет слушаться руля и управляться. Второй, — когда вес корпуса с балластом будет больше веса вытесненной воды, тогда лодка будет стремиться погружаться еще глубже (падать на глубину). И третий, — когда вес корпуса с балластом будет меньше веса вытесненной

воды, то тогда лодка будет стремиться всплыть на поверхность воды.

Исходя из задач, подводные лодки строят разной величины — от 300—600 тонн водоизмещением до 1 200—1 500 и даже до 4 300 тонн. В настоящее время существуют подводные лодки водоизмещением 20—30 тонн — малютки. Длина современных подводных лодок колеблется от 22 до 120 м. Дальность плавания их достигает 20 тысяч морских миль. Скорость хода надводная достигает 21, а подводная — 12 узлов, или 12 морских миль в час.

До сих пор на подводных лодках устанавливают два двигателя. Для движения под водой используют электромоторы с питанием от мощных аккумуляторов. Зарядка производится от двигателя внутреннего горения, под которым лодка движется в надводном положении. Недостаток их заключается в том, что для очередной зарядки подводная лодка должна всплывать на поверхность.

На современных подводных лодках имеются радиостанции, позволяющие поддерживать двустороннюю связь на очень больших расстояниях, примерно до 3 000 морских миль.

## **ЧЕРТЕЖИ МОДЕЛИ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ**

### **(Приложение, лист 3)**

Ознакомившись с краткой технической характеристикой современных подводных лодок, можно приступить к постройке модели.

Для изготовления модели прилагаются чертежи в натуральную величину.

На чертеже первом дан общий вид и вид сверху. Назначение этого чертежа: 1) создать полное представление о предстоящей работе; 2) использовать чертеж для монтажа готовых деталей и 3) изучить на нем специальные морские названия отдельных деталей и узлов и назначение их.

Модель подводной лодки имеет длину 800 мм, ширину 70 мм, высоту 75 мм, осадку 55 мм и высоту надводного борта 20 мм. Ее надводное водоизмещение равно 1 540 граммам, а ее подводное водоизмещение равно 2 050 граммам.

На нижних чертежах даны семь сечений корпуса модели подводной лодки. Показаны рубка, орудия, двери, люки и другие детали, а также общий вид модели для более ясного представления о сборке отдельных деталей и узлов. Дана общая схема рулевого устройства и монтаж носовых рулей.

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОРПУСА

Болванку для изготовления корпуса модели подводной лодки сделайте из двух досок: одна из них 800 мм длиной, 70 мм шириной и 55 мм вышиной и другая — 800 мм длиной, 70 мм шириной и 20 мм вышиной. Материал для корпуса — бруски сосновые, или еловые, или липовые, или ольховые. На обеих досках нанесите карандашом средние линии сверху, снизу и с торцов и поперечные линии вокруг каждой доски через 100 мм.

На 2, 4 и 6 шпангоутах в середине просверлите отверстия диаметром 5—8 мм на глубину 55 мм и в них забейте деревянные нагели (шпильки) (рис. 6 на 99 стр.). Таким образом вы без склейки крепко соедините две доски друг с другом. В носовой части, как указано на чертеже, приклейте на водоупорном клею рейку по ширине палубы.

С чертежа (лист 3) переведите на картон «боковой вид» и «вид сверху» и вырежьте по обрисованным линиям контуры. Полученные таким образом шаблоны будут передавать полный профиль модели подводной лодки и в плане наибольшую ее ширину. Отдельно обрисуйте и вырежьте шаблон плана палубы.

С чертежа (лист 3, внизу) переведите и вырежьте все полусечения-лекала и занумеруйте полученные шаблоны.

Дальше ведите работу в следующем порядке.

Нанесите на болванку шаблон профиля карандашом, затем, пользуясь стамеской и рубанком, снимайте все выступающие части болванки до тех пор, пока она не будет соответствовать шаблону профиля. После этого восстановите средние линии и линии сечений и переходите к следующей работе.

На верхней части болванки обрисуйте шаблон наибольшей ширины. Не забудьте, что нос модели заострен, а корма тупая. Здесь точно так же, как и выше, необходимо снять все выступающие части по шаблону наибольшей

ширины. Сначала обработайте один борт, а затем переходите к другому.

Закончив указанную выше работу, нанесите контур палубы по шаблону. Средняя и палубные линии в дальнейшей работе над корпусом будут контролировать точность подгонки лекал-шпангоутов, поэтому и нанести их следует особо тщательно, пользуясь длинной линейкой и угольником.

Придавать модели форму корпуса начните с середины. Средний шпангоут называется мидель-шпангоутом; ему соответствует лекало № 4, которое показывает, что нижнюю и боковую часть болванки необходимо закруглить, а верхнюю — сделать под тупым углом к палубе.

Продолжая работать над формой корпуса модели, подберите лекала кормовой части № 5, 6 и 7 и по ним, как указано выше, придайте форму одной стороне болванки, а затем по лекалам № 3, 2 и 1 придайте форму носовой части болванки.

Как правило, обрабатывайте одну сторону болванки полностью и только тогда переходите на другую.

Работу над мидель-шпангоутом (средним) другого борта производите так же, как об этом сказано выше, — по лекалу № 4, — после чего обработайте кормовую часть болванки, а затем и носовую.

Лучшей проверкой правильности обработки корпуса модели по шаблонам будет плавность линий в любой части болванки и, наоборот, изломы линий в корпусе будут результатом небрежности. Исправить их можно только наложением шпаклевки.

Корпус вчерне готов. Перед его покраской следует хорошо загладить все неровности, полученные от рубанка. Для этой цели применяется напильник с крупной насечкой, пользуясь которым снимают все выступающие части.

Окончательно отшлифуйте корпус стеклянной шкуркой сначала крупной, а потом средней. При этом шкурку следует завертывать на кусочек пробки или, в крайнем случае, на кусочек дерева без острых выступающих краев размером 150 на 40 на 15—20 мм. С таким приспособлением шкурка будет хорошо сглаживать все неровности.

После чистовой обработки корпуса необходимо его обильно покрасить подогретой олифой для укрепления древесины.

Через два дня, когда олифа высохнет, разъедините

скрепленный нагелями корпус на две части — верхнюю и нижнюю. Над нижней никаких дополнительных работ не проводится. А верхнюю выдолбите до толщины 3 мм, оставив в носовой и кормовой частях по 50 мм. Это необходимо для скрепления ее с нижней частью.

Верхнюю часть корпуса выдалбливают для того, чтобы при погружении модели вода могла проникнуть внутрь через показанные на чертеже окна у ватерлинии, а воздух выйти через отверстие в палубе. Таким образом, верхняя съемная часть корпуса будет как бы легким корпусом подводной лодки. Кроме того, в пустоте верхней части, как вы увидите дальше, будет размещено устройство управления рулями.

Для работы над корпусом вам потребуются: рубанок, стамески (прямая и полукруглая), линейка (металлическая или деревянная) в один метр с нанесенными на нее сантиметрами и миллиметрами, дрель со сверлом в 5 или 8 мм, молоток и киянка.

### КИЛЬБЛОКИ

Дальнейшая работа над моделью подводной лодки требует, чтобы она имела свою постоянную подставку, сделанную по форме корпуса.

Подставка состоит из двух кильблоков, вырезанных из доски толщиной 10—12 мм. Делать их нужно по нижней половине лекал № 2 и 6, а скреплять на клею и гвоздях снизу двумя рейками длиной 450 мм, сечением 30 на 15 мм.

Вырез кильблоков сделайте несколько больше лекал, с расчетом подклеить прокладку из толстой материи (фланели или сукна), для сохранения окрашенной поверхности модели.

В средней части кильблоков сделайте вырез для резинатора (пучок резиновых нитей — 10 на 10 мм).

Кильблоки после зачистки шкуркой покрасьте в черный цвет.

### ДЕТАЛИРОВКА

Вход внутрь подводной лодки возможен только через надстройку над корпусом, называемым рубкой (лист 3, деталь 1).

**Рубка** располагается над прочным корпусом. Прочную рубку, соединенную с прочным корпусом, всегда окружает ограждение обтекаемой формы, соединенное с легким корпусом.

С обоих бортов и спереди имеются плотно закрывающиеся металлические двери. Кроме того, с обоих бортов устроены скобтрапы (вертикальные трапы).

В верхней части рубки спереди сделаны окна — иллюминаторы — четырехугольной формы. В середине рубки стоит тумба, скрепленная с прочным корпусом. В ней установлены перископы.

Перископом называется металлическая труба с вмонтированным в нее оптическим устройством, позволяющим изнутри лодки вести наблюдения за водной поверхностью и воздухом в погруженном положении. Перископов обычно бывает два.

На задней открытой площадке рубки расположен зенитный крупнокалиберный пулемет, а позади него — флагшток с кормовым военно-морским флагом.

На каждом борту установлены отличительные огни: с левого борта — красный, с правого — зеленый, а на тумбе поверх рубки — белый топовый огонь. Отличительные огни освещают горизонт на  $112,5^\circ$ , каждый по своему борту, а топовый — на  $225^\circ$ . Такое расположение огней помогает кораблю избежать столкновения с кораблями, идущими ему навстречу.

Позади рубки устанавливается белый огонь, называемый кормовым, или гакобортным. Сектор его освещения равен  $135^\circ$ .

Рубку сделайте из дерева или жести. По обоим бортам на высоте 10 мм от палубы корпуса укрепите поручни. Их сделайте из проволоки или из канцелярской скрепки. В дерево их просто воткните, а к металлу припаяйте.

К краям открытой площадки, на которой стоит крупнокалиберный пулемет, припаяйте из булавок стойки высотой 10 мм, а к ним вокруг всей площадки проволочки-поручни в два ряда: один — к верхним концам стоек, а другой — посередине.

Внизу рубки на нашей модели сделаны вырезы — окна, а в палубе — отверстия для быстрого заполнения ее водой при погружении.

**Люки** (дет. 2). На палубе лодки в носовой и кормовой частях имеется несколько входных люков. Их вырежьте из

тонкой одномиллиметровой фанеры или из картона и наклейте в указанных местах (лист 1).

**Спасательные буй** (дет. 3). Служат для обнаружения затонувшей лодки или лодки, потерпевшей аварию. Буй соединяется с прочным корпусом гибким шлангом, внутри которого проложен телефонный провод, позволяющий вести переговоры между спасательным судном и затонувшей лодкой. В середине буя установлена электрическая лампа большой яркости для привлечения внимания спасателей.

Для модели сделайте буй по размерам чертежа и приклейте их к палубе.

Буй окрасьте в бело-красный цвет.

**Якорь** (дет. 4) с поворачивающимися лапами служит для удержания лодки на одном месте в надводном положении.

Лапы якоря и веретено сделайте отдельно из дерева и потом склейте и окрасьте в черный цвет. В носовой части сделайте углубление в корпусе с левого борта по размерам якоря. Якорь укрепите булавочкой на клею на свое место в углубление с таким расчетом, чтобы он был вровень с бортом.

**Зенитный крупнокалиберный пулемет** (дет. 5) на открытой площадке сзади перископов. Сделайте тумбу пулемета из дерева в виде усеченного конуса, приклейте ее на кружок тонкой фанеры или картона; на верх ее укрепите булавкой кронштейн для удержания ствола, с заранее сделанным отверстием по толщине булавки.

Для ствола возьмите булавку, воткните ее в деревянный брусочек (казенная часть, где находится подающий и стреляющий механизм). Сверху приклейте вырезанные в изогнутой форме кусочек фанерки или картона — это подающая патроны обойма или магазин. Впереди казенной части на булавку (ствол) намотайте проволоку толщиной в два раза тоньше булавки на длину в 10 мм. В казенной части осторожно булавкой сделайте отверстие согласно чертежу. Затем вставьте ствол на свое место и через кронштейны проткните булавкой. Выступающий ее конец откусите.

Благодаря такому устройству ствол будет подниматься на 90° и опускаться от линии горизонта на 10°.

**Артиллерийское орудие** (дет. 6). Стоит впереди рубки на палубе легкого корпуса.

Для модели сделайте орудие из двух трубочек.

**Ствол** — из трубочки наружным диаметром 3 мм и внутренним 2 мм, длиной 30 мм. Насадку на ствол сделайте длиной 5 мм из трубочки наружным диаметром 4 мм и внутренним 3 мм. Наденьте насадку на ствол. Казенную часть сделайте из дерева. Форма указана на чертеже. С одной стороны казенной части просверлите трехмиллиметровым сверлом отверстие на глубину 5 мм и вставьте в него на клею ствол с таким расчетом, чтобы насадка плотно вошла к казенной части.

Тумбу орудия сделайте из дерева, укрепите ее на специальной площадке. Кронштейны, держащие орудие, сделайте из жести, прибейте их к тумбе и так же, как у пулемета, скрепите их и орудия булавкой.

Тумбу можно сделать из жести, свернув ее в трубочку и укрепив в специально сделанном отверстии в палубе. Если нет подходящей трубочки, ствол можно сделать из бумаги, наматывая на проволоку или гвоздь диаметром 2 мм полоску смазанной клеем бумаги соответствующей ширины. Хорошо проклеенная бумага прочна и вполне может заменить медные или латунные трубки.

**Ходовые огни** (дет. 7 и 8) служат для опознания направления движения корабля.

**Топовый огонь** (дет. 8). Склейте его из тонкого картона. Вместо стекла вставьте половинку бусинки белого или прозрачного цвета. Сверху заклейте крышкой, в центр ее воткните булавочную головку. Фонарь окрасьте в темно-зеленый цвет и укрепите на перископную тумбу спереди.

**Гакобортный огонь** совершенно одинаков в изготовлении с топовым огнем и отличается от него только сектором освещения.

Фонарь отличительного огня сделайте с таким расчетом, чтобы задняя и боковая глухие стенки соединялись под прямым углом, а наружная часть его представляла бы одну четверть окружности; верх также заклейте крышкой. Стекло и фонарь окрасьте в красный цвет для левого борта и в зеленый цвет для правого борта.

Отличительные огни установите на особых щитах, склеенных из тонкой фанерки или картона и окрашенных под цвет фонаря, укрепленных по обоим бортам рубки.

**Двери** (дет. 9) для модели вырежьте из тонкой фанерки, картона или толстой чертежной бумаги по чертежу и приклейте их на свои места.

**Трапы** (дет. 10) установите с двух сторон рубки



перед открытой площадкой. Для изготовления их возьмите шпон спичечной коробки. Очистите его предварительно шкуркой с двух сторон. По линейке нарежьте ножом несколько полосок 2 мм ширины. Две из них будут боковыми сторонами трапа, а из остальных нарежьте ступеньки и на клею поставьте их на место согласно чертежу. Когда клей высохнет, обрежьте так, как нужно, и приклейте трапы с левой и правой сторон рубки.

**Кормовой флаг** (дет. 11). Флагшток сделайте из велосипедной спицы. Один конец заострите, а на втором напаяйте кружочек из тонкой проволоки — это будет клотик. Зашлифуйте его напильником. Полотнище флага сделайте из белой материи и окрасьте так: нижняя полоса голубого цвета, звезда и серп и молот красного.

**Гребной винт** (дет. 12). Вырежьте из жести по выкройке и припаяйте к валу, представляющему собой кусочек велосипедной спицы в 70 мм длины, с таким расчетом, чтобы внешний конец был равен 8 мм. Со стороны длинного конца на вал к винту припаяйте небольшую трубочку длиной 7 мм или на эту же длину намотайте проволоку и пропаяйте ее.

Конец, обращенный к дейдвуду, тщательно зачистите во избежание излишнего трения.

Первый край лопасти винта выгните от себя, а левый — к себе. Кроме того, каждой лопасти придайте небольшую округлость; получится винт правого шага, вращающийся в правую сторону. Если вы будете выгибать лопасть в другую сторону, получится винт левого шага, вращающийся в левую сторону.

**Леера** служат для безопасного перехода по палубе в море во время шторма. Их укрепляют по обоим бортам палубы от носа до рубки и от рубки до кормы. Сделайте их из тонкой проволоки или нитки.

**Антенны** сделайте из проволоки и натяните их от упора, установленного на носу по обоим бортам, до рубки и дальше до кормовых упоров. На рубке их следует укрепить на высоте перископной тумбы, для чего с каждой стороны рубки припаяйте булавки.

Антенны, леера и другие детали, изготавливаемые из проволоки, пропаяйте в местах соприкосновения с металлическими стойками корпуса.

**Рулевое устройство.** Вертикальный руль служит для прямолинейного управления моделью. Размеры его не-

сколько увеличены по сравнению с масштабными. Для изготовления скопируйте его форму и размеры с чертежа. Сделайте его из жести из двух половинок. Припаяйте между ними стержень (балер), вместе с которым он должен поворачиваться.

В кормовой части корпуса сделайте отверстие по толщине стержня. На палубе стержень изогните так, чтобы он своим концом упирался в палубу и не давал бы рулю свободно вращаться.

**Горизонтальные рули** служат для погружения модели подводной лодки на глубину. Для этого при движении ее от действия гребного винта их наклоняют передней кромкой вниз. Изменяя наклон, можно добиться погружения модели до определенной, заранее заданной глубины.

Их также вырежьте по шаблонам из жести. Каждый руль (два носовых и два кормовых) из двух половинок. Внутрь их вставьте изогнутый стержень (велосипедная спица). На концы его припаяйте рули, а середину согните в форме буквы «П».

Носовые рули установите на расстоянии 150 мм от носа, а кормовые — 180 мм от кормы.

Установка их на место заключается в следующем: на указанном выше расстоянии сделайте пропил на глубину 10—15 мм с таким расчетом, чтобы стержни с рулями, опущенные в пропил, можно было бы легко повернуть. Будет еще лучше, если вы обогнете части стержня полоской латуни и обожмете ее в виде трубочки, так чтобы стержень мог в ней свободно поворачиваться, не испытывая трения.

После этого сверху заклейте пропил кусочком дерева.

Средние части спиц, изогнутые в форме буквы «П», обогните кусочком жести или латуни. К ним припаяйте тягу, сделанную из проволоки, предварительно выверив рули, установив их в горизонтальное положение.

Придавать рулям нужный угол наклона и закреплять их в требуемом положении вы будете болтиком с гайкой, укрепленным на тяге и выведенным на палубу позади рубки.

На листе 3 показана схема устройства горизонтальных рулей. Пунктиром показаны крепления носовых и кормовых рулей, тяга, их соединяющая, и болтик с гайкой позади рубки, выведенный на палубу и закрепляющий рули в требуемом положении.

## ПОКРАСКА МОДЕЛИ

Так как модель изготовлена из дерева, то перед покраской ее надо хорошо пропитать вареным маслом — олифой. После этого модель необходимо прошкурить. Стеклоянная шкурка сгладит все выступающие неровности, а если они еще и останутся, то их надо заполнить шпаклевкой.

Шпаклевку сделайте из порошка мела, перемешивая его с олифой до состояния густо замешанного теста.

Не надейтесь большие изъяны заполнить шпаклевкой, — она не будет держаться и при первом ударе отвалится. В такие места следует вставлять деревянные пробочки на клею. Шпаклевать поверхность корпуса следует тонким слоем для заполнения мелких изъянов обработки.

Высохшую шпаклевку шлифуйте мелкой шкуркой.

Затем переходите к покраске масляными красками. Окрасить следует корпус и надстройки со всеми деталями. Подводную часть, рули и винт окрашивайте в красный цвет, или в темнозеленый, или в черный; надводную часть и все надпалубные сооружения — в серый или, как его называют моряки, в «шаровый»; внутреннюю часть «легкого» корпуса — в любой цвет.

Для получения лучшей, гладкой поверхности рекомендуется после первой и второй покраски прошкуровать корпус мелкой или, в крайнем случае, средней стеклоянной шкуркой и уже после этого покрасить его начисто еще один или два раза. Грузовую ватерлинию — узкую белую полосу, разграничивающую подводную и надводную части — наносят на верхнюю кромку нижней части корпуса. Окна и отверстия в палубе в верхней части корпуса делают черными. Ходовые и отличительные огни окрасьте, как указано выше.

## РЕГУЛИРОВКА МОДЕЛИ

Когда все детали изготовлены, покрашены, собраны, смонтированы на свои места, — приступают к регулировке.

Регулировку модели на воде надо рассматривать как изучение ее мореходных качеств: пловучести, остойчивости, ходкости, погружения и всплытия и поворотливости.

П л о в у ч е с т ь ю называется способность подводной

лодки плавать как в надводном, так и в погруженном состоянии.

Погрузиться, двигаться над водой и всплыть сможет только та модель подводной лодки, которая будет обладать хорошей пловучестью.

Приведем опыты с нашей моделью подводной лодки, с целью установить, что 1) недостаток балласта не позволит модели погрузиться; 2) чрезмерно увеличенный балласт будет опасен — модель погрузится и не выплывет; 3) балласт, уложенный в таком количестве, когда корпус почти уравнивается с весом вытесненной им воды, создает нормальные условия плавания модели.

**Пример 1.** Балласт недостаточный. Модель не погрузилась до грузовой ватерлинии.

**Пример 2.** Балласт велик. Модель погружается и не всплывает.

**Пример 3.** Вес модели с балластом почти равен весу вытесненной ею воды. Но всё же у модели имеется остаточная положительная пловучесть; в этом положении модель погружается до палубы. Но лучше отрегулировать балласт так, чтобы палуба возвышалась над водой на 3—5 мм. Такой запас пловучести гарантирует всплытие модели.

Можно дать следующие советы:

1. Количество (вес) балласта определите в зависимости от веса корпуса практически (приблизленно — 800 граммов).

2. Определение веса балласта производите в ванне путем подвешивания на нитках к корпусу полос свинца или железа.

3. Когда модель уравновесится и не будет иметь крена, врежьте балласт в подводную часть модели и укрепите его там. Все шероховатости заделайте, выступы спилите, а изъяны прошпаклюйте.

**Остойчивостью** называется способность подводной лодки плавать в устойчивом положении равновесия. Всякое отклонение в поперечном отношении в сторону борта называют **креном**, а в продольном, на нос или корму — **дифферентом**. Поэтому регулировку устойчивости модели балластом в поперечном и в продольном отношениях следует проводить весьма тщательно.

**Ходкостью** называется способность подводной лодки иметь и сохранять заданную скорость хода.

Скорость хода модели подводной лодки зависит от мощности двигателя и сил сопротивления воды.

Для модели в наших условиях испытания невозможно учесть силы сопротивления воды, но представление об этих силах мы должны иметь. Другое дело — двигатель. Его мы должны сделать таким, чтобы модель развила самую большую возможную скорость.

Для нашей модели обязательным двигателем является резиномотор, вращающий один трехлопастный винт.

Резиномотор представляет собой пучок тонких резиновых полос сечением в миллиметрах: 1 на 1, или 2 на 2, или 1 на 4 и другие. Оба конца его обмотаны кусочком тонкой материи и нитками и заделаны петлями, которыми он надевается на носовой крючок и крючок винта.

Подбор сечения резины и количества полос производится опытным путем. Мы применяем резиномотор из восьми полос крупного сечения с провесом в 100 мм.

Для лучшей отдачи завода резиномотора, при закручивании его следует предварительно вытянуть в 3—4 раза. По мере образования барашков вытяжку уменьшают. Закручивание производите до трех барашков. Носовое крепление для удержания петли резиномотора делают из двух кусочков велосипедной спицы, забитых в подводную часть корпуса и выгнутых, как показано на чертеже (лист 1).

Кормовое крепление делают так же, как и носовое, но в несколько увеличенном размере. Снизу у него припаивают трубку, в которой будет вращаться вал с гребным винтом.

Погружение и всплытие. Правильная регулировка модели подводной лодки на пловучесть, остойчивость и ходкость создает условия для погружения при начале движения. Полный завод резиномотора создает движущую силу достаточной для модели мощности, а горизонтальные носовые и кормовые рули, поставленные и закрепленные под определенным, заранее выверенным углом, создадут топящую силу. Модель, двигаясь вперед, будет погружаться. Постепенно резиномотор ослабевает; скорость движения не уменьшается за счет энергии первого толчка; выталкивающая сила воды уравнивается топящей силой рулей. Модель движется на одном уровне под водой. Но вот резиномотор останавливается, — скорость, а в связи с ней и топящая сила уменьшаются, модель начинает медленно всплывать за счет остаточной по-

ложительной пловучести и наконец полностью всплывает, пройдя расстояние 15—20 метров по прямой линии.

Регулировку на погружение и всплытие рекомендуется проводить в бассейне с чистым песчаным дном, глубиной 2—3 метра, чтобы можно было просмотреть весь ход модели.

Поворотливостью называется способность модели подводной лодки слушаться вертикального руля. На какой бы большой или малый угол мы ни отклонили руль от прямого положения, модель должна описывать большие или малые круги. Кроме регулировки на циркуляцию, на движение по кругу, мы должны отрегулировать ее для движения по прямой. Для этого сделайте несколько запусков и, постепенно передвигая румпель (изогнутую на палубе часть рулевого стержня), добейтесь прямолинейного движения.

На модель подводной лодки не будут действовать внешние причины: ветер и волнение. Но зато донное течение, водовороты вредно отразятся на прямолинейности и скорости движения, поэтому для регулировки и соревнования следует выбирать водоем со спокойной водой.

При регулировке модели на воде обязательно присутствие руководителя кружка морских моделистов или классного воспитателя. Кроме того, на воде должна дежурить шлюпка с двумя гребцами.

## КАК СДЕЛАТЬ МОДЕЛЬ ЭСМИНЦА

Несколько сложнее, но зато и интереснее постройка модели эсминца (эскадренного миноносца). Эта работа рассчитана для более подготовленного моделиста.

Корпус эсминца стройный, вытянутый в длину, отлично обтекаемый, с плавными обводами поражает законченностью формы. Надстройка, вооружение создают четкий силуэт стремительности. Да это так и есть: эсминец — самый быстроходный корабль. Следовательно, модель его, изготовленная в масштабе один к ста (1/100), должна обладать наибольшей скоростью.

Настойчиво, упорно преодолевая все трудности, медленно, но верно вы придете к успеху.

С моделью эсминца строитель в возрасте до шестнадцати лет сможет участвовать в районных и областных отборочных соревнованиях, а если его модель займет первое место, то и во всесоюзных соревнованиях плавающих и настольных моделей, проводимых ежегодно в Москве «Добровольным обществом содействия Армии, Aviации и Флоту» (ДОСААФ).

## КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Эсминцем, или эскадренным миноносцем, называется такой военный корабль, который предназначен для плавания в составе эскадры, состоящей из линкоров, крейсеров, авианосцев и других кораблей. Он выполняет разнообразные задачи по охране крупных кораблей в походе, несет дозор и разведку надводную и подводную, участвует в артиллерийских боях, ставит дымовые завесы.

Для выполнения поставленных задач эсминец хорошо вооружен. Он имеет мощное артиллерийское и торпедное вооружение.

Современные эсминцы имеют от 1 200 до 2 000 тонн водоизмещения. Длина их от 100 до 120 м, ширина — от 10 до 12 м и углубление в воде (осадка) от 3,5 до 4,5 м. В качестве главных двигателей на них установлены паровые турбины, развивающие общую мощность от 40 до 70 тысяч лошадиных сил, работающих на двух, а иногда и на трех винтах.

Эсминцы — самые быстроходные корабли военного флота. Их скорость достигает от 36 до 45 узлов, что в переводе на часовую скорость равняется 65—83 километрам.

## ЧЕРТЕЖИ МОДЕЛИ ЭСМИНЦА

(Приложение, листы 4, 5, 6)

Чертежи для постройки модели эсминца прилагаются на трех листах.

Лист 5 дает представление об общем виде в профиль и сверху. Он служит в дальнейшем для окончательного монтажа, а во время работы по нему придется собирать узлы и изготавливать отдельные детали.

Лист 6 — теоретический чертеж — передает форму корпуса модели эсминца.

Наиболее простым средством изучения геометрической формы корпуса корабля является метод рассеечения корпуса рядом воображаемых плоскостей, параллельных трем основным: вертикально-продольной, горизонтальной и вертикально-поперечной.

Вертикальная плоскость, рассекающая корабль вдоль, от носа до кормы, на две симметричные части, называется диаметральной плоскостью, а плоскости, параллельные ей, батоксами.

На чертеже (лист 6, рис. 1) показан вид сбоку или, как его иначе называют, «бок». Линии, ограничивающие вертикально-поперечные и горизонтальные плоскости, — шпангоуты и ватерлинии — показаны здесь прямыми, а линии батоксов — кривыми.

Нет надобности вычерчивать линии на двух симметричных половинах корпуса, так как они будут одинаковы.

Горизонтальные плоскости, рассекающие корабль параллельно основной линии, называются ватерлиниями (ВЛ). Одна из них — линия постоянной расчетной и действительной осадки — называется грузовой ватерлинией. На чертеже (лист 6, рис. 2) показан вид сверху, называемый «полуширота».

Линии, ограничивающие вертикально-поперечные и вертикально-продольные плоскости, — шпангоуты и батоксы, — показаны здесь прямыми, а ватерлинии — кривыми линиями.

Вертикально-поперечные плоскости, рассекающие корабль перпендикулярно диаметральной плоскости, называются шпангоутами. Средний из них, как правило самый большой, называется мидель-шпангоутом.

На чертеже (лист 6, рис. 3) показан вид с носа, называемый «корпус». Линии, ограничивающие вертикально-продольные и горизонтальные плоскости, — батоксы и ватерлинии, — показаны здесь прямыми линиями, а шпангоуты — кривыми.

Лист 4 передает изготовление мелких деталей надстроек и вооружений.

Предлагаемые чертежи являются типовыми, стандартными для массовой постройки моделей начинающими модельстами.



## ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОРПУСА МОДЕЛИ

Корпус модели может быть изготовлен из различных материалов. Так, например, там, где имеется лес, всегда или почти всегда его будут делать из досок или брусков и после долбить до нужной толщины, а где в лесу испытывают недостаток, там будут делать корпус наборным: сначала сделают каркас, а потом обошьют его тонкой фанерой или картоном.

Здесь даем несколько способов изготовления корпуса.

Самый простой из них и наглядный — это изготовление корпуса из дерева. Проще всего сделать его из бруска требуемой длины, ширины и высоты с учетом носовой надстройки. Прежде всего на бруске необходимо по чертежу обвести профиль, затем палубу. После этого приступайте к столярным работам, снимая все выступающие части. Для окончательной обработки пользуйтесь лекалами, срисованными с чертежа, с помощью которых придавайте форму сначала одному борту, а затем и другому.

Получится болванка, передающая форму корпуса модели по теоретическому чертежу с полной точностью.

Несколько сложнее, но безусловно интереснее, с такой же точностью и с меньшей затратой времени заготовить брусok из досок, по толщине равный расстоянию между ватерлиниями. На все доски предварительно необходимо нанести линии диаметральной плоскости и шпангоутов (сетку). Затем на каждой доске следует нанести одну определенную ватерлинию, начиная снизу 1, 2, 3 и дальше. После этого сначала пилой, а затем рубанком снимают все выступающие части кромок под прямым углом к широким горизонтальным плоскостям. Каждая доска в таком виде будет представлять собой не что иное, как о б ъ е м н у ю в а т е р л и н и ю.

Когда каждая доска обработана, соедините их вместе, совмещая сетку линий в перекрестке 2, 4, 6 и 8 шпангоутов с диаметральной плоскостью. Теперь просверлите дрелью (восьмимиллиметровым сверлом) отверстия через весь набор с таким расчетом, чтобы при окончательной работе над формой корпуса они не оказались сквозными. и в них забейте деревянные шпильки (нагели) (рис. 6). Все доски хорошо проклейте и обожмите под прессом.

В этом случае, так же как и раньше, первая обработка корпуса будет заключаться в том, чтобы ему придать про-

филь и очертание палубы, а затем работают с лекалами.

Контролировать точность формы корпуса будут, помимо лекал, еще и продольные линии склейки объемных ватерлиний, вырезанные с достаточной точностью по теоретическому чертежу.

Иногда при недостатке лесного материала пользуются наборным способом постройки корпуса. Суть его заключается в том, что предварительно из трехмиллиметровой

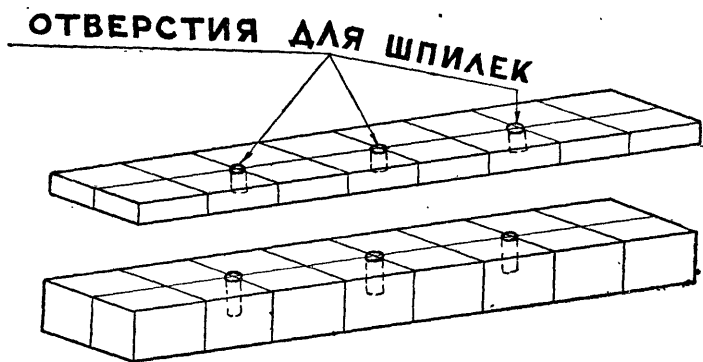


Рис. 6.

фанеры выпиливают все шпангоуты по теоретическому чертежу; затем на свои места их укрепляют двумя рейками, пропущенными по килю и по палубе в диаметральной плоскости. После этого в каждый шпангоут врезают и ставят на клей на равные расстояния от киля до палубы, примерно через 10—15 мм, продольные рейки — стрингера сечением 3 на 3 или 4 на 3 мм вровень с наружной кромкой шпангоута (рис. 7).

Получается достаточная для практики жесткость набора. Изготовленный набор обтягивают на водоупорном клее поперечными полосами тонкой фанеры или картона.

С болванки, сделанной, как указано выше, из дерева, можно снять сколько угодно копий, обклеивая ее бумагой или делая их из тонкой жести, латуни, меди.

Можно сделать корпус и из бумаги (папье-маше). Бе-

рут деревянную болванку и хорошо ее промасливают олифой. После просушки приступают к выклейке.

Предварительно корпус, повернутый вверх дном, обклеивают два раза полосами газетной бумаги шириной 7 см и длиной 42 см, хорошо смоченными в воде без капли клею. Внизу (на палубе) они должны перекрывать друг друга. Излишки бумаги оборвите, вторую полосу наложите на половину ширины первой. Далее поступайте, как с первой, и в конце концов получится, что болванка об-

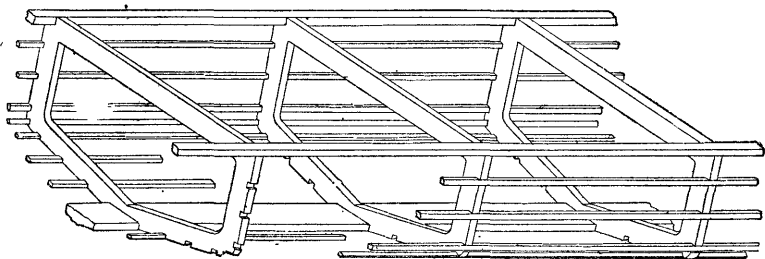


Рис. 7.

клеена в два слоя газетной бумагой на воде без капли клею. При этой работе рекомендуется не жалеть воды и ни в коем случае не допускать неоклеенных мест на корпусе.

Дальнейшая оклейка производится на клею точно так же, как и на воде. Всего надо наложить 10—12 слоев. Нужно помнить, что под бумагой нельзя оставлять ни одной лишней капли клея, а потому при наложении полос следует выжимать из-под нее клей до тех пор, пока вся оклеенная масса не будет плотной. Если палец вдавливают бумагу в каком-либо месте корпуса, — значит, здесь не выжат клей, при просушке бумага не проклеится и при первом серьезном испытании рассыплется.

Просушивать оклеенный корпус надо в таком месте, где держится комнатная температура или несколько выше ее, но обязательно с хорошим проветриванием.

Через три дня корпус можно снимать с болванки для дальнейшей работы. Два первых слоя внутри его легко отделяются рукой.

**Приготовление клея.** В литровую консервную

банку налейте 700 граммов воды и опустите от  $\frac{1}{4}$  до  $\frac{1}{2}$  плитки столярного клея и кипятите до тех пор, пока кусочки клея не разойдутся. Затем в кипящую воду влейте разведенную картофельную муку или крахмал (на один стакан холодной воды две столовых ложки картофельной муки или крахмала). Клей быстро густеет, и когда на поверхности появятся пузырьки — признак закипания, снимите его с огня и остудите. Готовый клей не должен быть густым и не должен быть жидким. В снятый с огня клей добавляют три ложки натуральной олифы и тщательно перемешивают. Через 15 минут клей будет готов.

С деревянной невыдолбленной болванки легко снять и металлический корпус, спаянный из полос жести. Полосы шириной 60—100 мм можно подбирать поперек корпуса, соединяя их в стык. Каждую из них вырезают по выкройке из бумаги. Между двумя полосами прокладывают узенькую полоску той же жести, из которой набирается корпус. Если жечь не облегает корпус, — там, где нужно, вбивайте мелкие гвоздики. Они обожмут жечь по форме болванки и придержат ее во время пайки. По окончании работы гвоздики выдерните и отверстия запаяйте.

На готовом металлическом корпусе напильником сглаживают все выступы жести или излишки олова, после чего его снимают с болванки для дальнейшей работы.

На изготовление металлического корпуса идет 6—8 часов рабочего времени.

Полосы жести можно нарезать и вдоль корпуса; тогда придется их спаять кромка на кромку, так как подвести под них узенькую полоску при соединении их в стык весьма затруднительно.

В готовом металлическом корпусе устанавливают несколько сплошных поперечных переборок, служащих для непотопляемости и для жесткости.

Металлический корпус прочнее всех других корпусов, изготовленных любыми способами из любых материалов.

## ПОДСТАВКИ

Корпус модели готов. Из чего бы он ни был сделан, обращаться с ним, во избежание поломок, надо осторожно. Для этой цели делают подставку, или, как ее иначе называют, — к и л ь б л о к и.

Из доски толщиной в 10 мм и шириною в 65 мм вырежьте три кильблока: один — по лекалу третьего шпангоута, другой — по лекалу шестого и третий — по лекалу девятого шпангоута, с таким расчетом, чтобы между килем модели и основанием кильблока было 20 мм. Вырез увеличьте на 2 мм по сравнению с соответствующим лекалом. К кильблоку прибейте мелкими гвоздиками или приклейте полоски фланели, сукна или войлока.

Все три кильблока укрепите снизу двумя рейками длиной 650, шириной 30 и толщиной 15—20 мм в местах, соответствующих своим шпангоутам.

Подставку тщательно прошкурьте стеклянной шкуркой и покрасьте масляной краской в черный цвет.

## ДЕТАЛИРОВКА

### (Приложение, лист 4)

Строитель хочет видеть свою модель хорошей, привлекающей внимание, а для этого надо потрудиться.

Оценка работы будет производиться на основании того, насколько тщательно выполнены те или иные детали, из какого материала они сделаны, хорошо или плохо они окрашены. Самые придирчивые и справедливые критики будут ваши товарищи по классу, по кружку морского моделирования. Постарайтесь сделать всё так, чтобы избежать замечаний о недоделках, о плохом качестве работ, чтобы заслужить хорошую или даже отличную оценку.

Работайте над каждой деталью до тех пор, пока она действительно не будет сделана чисто и опрятно. Все выступы должны быть тщательно зачищены напильником и шкуркой, места склеек не должны быть заметны.

Деталь считается законченной, если ее можно красить.

Из хорошо и правильно изготовленных деталей легко монтируют отдельные узлы.

Ниже мы даем описание изготовления деталей последовательно от носовой части до кормовой; но делать их можно и иначе, например первыми сделать надстройки, вторыми — орудия и другие крупные детали, а потом перейти к мелким.

**Поручни** (дет. 1). Палуба на всяком корабле ограждена по борту или металлическими прутьями, называемыми

поручнями, пропущенными через отверстия в специальных стойках, или железным листом, являющимся продолжением борта и называемым фальшбортом.

На модели стойками будут служить булавки, забитые в борт на глубину 5—7 мм. Над палубой высота их не должна быть выше 10 мм. Булавки забивайте через 25 мм друг от друга и на расстоянии 2 мм от борта.

Заранее заготовьте чистую от изоляции проволоку длиной 1 200 мм, протянув ее несколько раз вокруг кусочка дерева круглого сечения диаметром 30 мм, обвернутого суконкой, и, пользуясь паяльником и кислотой, припаяйте ее к верхним частям булавок, а затем так же припаяйте вторую проволоку по середине булавок.

Толщина проволоки должна быть тоньше булавок.

Поручни покрасьте в серый цвет корпуса.

**Гюйсшток** (дет. 2). В носовой части военного корабля всегда бывает гюйсшток, служащий для подъема флага, называемого гюйсом. Сделайте его из проволоки толщиной 1—1,5 мм, высотой 35 мм; нижний конец заострите, а на верхний напаяйте кружочек тонкой проволоки. На расстоянии 15 мм от верха гюйсштока припаяйте две булавки без головок, как показано на чертеже.

Флаг сделайте из красного шелка размером 15 на 10 мм; в середине белой линией-контуром нарисуйте пятиконечную звезду, а в центре звезды — серп и молот.

**Флагшток кормовой** (дет. 3) служит для подъема кормового военно-морского флага на стоянке корабля у причала или на якоре. Во время хода кормовой флаг поднимается на гафеле кормовой мачты. Флагшток изготавливается так же, как и гюйсшток, но длиной в 40 мм.

Кормовой флаг кораблей военно-морского флота представляет собой полотнище белого цвета с голубой полосой внизу. На белом поле слева к древку нарисована красная звезда, а справа — серп и молот также красного цвета.

Сделайте кормовой флаг из белого шелка размером 25 на 13 мм, нарисуйте голубую полосу, красную звезду и серп и молот. Приклейте его к ниточке и привяжите его к флагштоку.

**Кнехты** (дет. 4) служат для укрепления швартовов — снастей, удерживающих корабль у причала, — или буксирного троса при буксировке. В связи с назначением кнехты устанавливают вблизи бортов и в носовой и кормовой частях палубы. Сделайте их из круглой, гладкой деревянной

рейки диаметром 3 мм. Каждую тумбу высотой 5 мм отпилите лобзиком. На основание возьмите кусочек картона или тонкой фанерки 15 на 5 на 1 мм. Из этого же картона или фанеры вырежьте кружки диаметром 4 мм. Каждую деталь зачистите напильником и шкуркой, а затем склейте и окрасьте в черный цвет.

**Якорь** (дет. 5) служит для удержания корабля на одном месте в случае стоянки на рейде. Размеры якорей зависят от величины кораблей. Чем больше корабль, тем больше и тяжелее якорь. На современных кораблях применяют якорь с поворачивающимися лапами и гладким веретеном, позволяющим втягивать его внутрь клюза. Он состоит из отдельно отлитых из чугуна лап и веретена, которое вставляют в отверстие, вделанное в середине лап, и там закрепляют. Лапы якоря должны свободно отклоняться от веретена в обе стороны на угол до 40—45°, чем и обеспечивать его держащую силу.

Сделайте веретено четырехгранным из бамбука. В верхнем конце его просверлите отверстие для крепления скобы якорной цепи; нижний конец вклейте в лапы.

Лапы придется делать составными также из дерева, отдельного рога и нижнюю часть — прилив, а после склеить.

Якоря можно сделать также из целлулоида и из металла.

**Якорная цепь** (лист 5) служит вместе с якорем для удержания корабля на одном месте. Она состоит из отдельных звеньев, выкованных из металлического прута, диаметр которого зависит от размеров и веса якоря, для которого якорная цепь изготавливается. Из звеньев составляют смычки длиной около 20 м, а смычки соединяют вместе в общую цепь длиной около 200 м. Smyчки соединяют друг с другом соединительными скобами и присоединяют к якорю более прочной якорной скобой.

Якорную цепь сделайте из мягкой проволоки диаметром 0,5—0,7 мм. Для этого намотайте ее на гвоздь длиной 75 или 100 мм кольцами плотно друг к другу и распилите пилкой по металлу вдоль гвоздя. Полученные отдельные кольца нанизывайте друг на друга и сжимайте плотно концы. Места распила колец после сборки можно запаять. Каждое звено немного обожмите с боков, чтобы сделать его продолговатым.

Для изготовления якорной скобы проволочку выгните

дугой, а концы загните на булавку и лишнее откусите кусачками.

**Якорные клюзы** усиливают борт в месте работы якоря, предохраняют его от повреждения и служат направляющими при отдаче и подъеме якоря.

Обыкновенный якорный клюз состоит из бортового клюза, трубы клюза и палубного клюза. Все части прочно соединены вместе.

**Стопоры** (лист 5). Якорь с якорной цепью в убранном положении закрепляют цепными стопорами, принимающими на себя всю тяжесть веса якоря и якорной цепи, и удерживают их на своих местах во время похода неподвижно.

Количество стопоров и их размещение показано на чертеже (лист 5).

Изготавливают их из кусочков цепи, один конец которой закрепляют к палубе, а к другому приделывают крючок (гак) специальной формы, закладываемый в соответствующее звено якорной цепи. Окрасьте их в черный цвет.

**Шпиль** (дет. 6). Механизм с вертикально расположенным барабаном, служащим для подъема и спуска якоря и для швартовых операций, называется шпилем. В нижней части барабана, у основания шпиля имеется специальная чугунная отливка, сделанная с впадинами по форме звеньев якорной цепи, чередующимися с выступами, замыкающими каждую впадину.

Шпиль, вращаясь, вытягивает якорную цепь благодаря тому, что вертикальные звенья цепи размещаются во впадинах, упираясь в выступы, а горизонтальные звенья размещаются между выступами.

Барабан шпиля имеет ряд вертикальных ребер, позволяющих выбирать стальные швартовые тросы без проскальзывания. Он имеет цилиндрическую форму с выступами вверху и внизу.

Вырежьте шпиль из кусочка круглой рейки, верх закруглите немного, зачистите напильником и шкуркой и выберите середину. В средней части барабана наклейте вертикальные полоски — ребра.

В нижние части шпиля сделайте вырез на глубину 2 мм и высотой 2,5 мм вокруг всей рейки.

В таком виде заготовку отпилите. Снизу приклейте кружок тонкой фанеры или картона. В получившуюся канавку по размерам звеньев цепи вставьте на клею маленькие выступы.



Окрасьте шпиль в черный цвет. Снизу в центре укрепите деревянную шпильку, с которой и приклейте его на свое место.

Шпиль на современных кораблях работает на электрическом токе. Управление работой производится посредством постепенного уменьшения и увеличения силы электрического тока. Сзади шпиля поставьте пульт управления; сделайте его из деревянной рейки квадратного сечения размером 5 на 5 мм и высотой 10 мм; в центре укрепите маленькое колесико.

**Входные люки** (дет. 7). На главной палубе находится большое количество люков, служащих для входа в подпалубные помещения. Входной люк возвышается над палубой и сверху герметически закрывается люковой крышкой, для того, чтобы во время похода, когда палубу зачастую заливают вода, она не могла проникнуть внутрь корабля.

Сделайте люки из рейки сечением 6 на 2 мм, длиной 8 мм. Сверху приклейте кусочек миллиметровой фанеры размером 10 на 8 мм и окрасьте в цвет корпуса и надстроек.

**Вентиляторы, или дефлекторы**, служат для систематического обмена воздуха в подпалубных помещениях.

Форма вентилятора несложна. Он представляет собой трубу, незначительно возвышающуюся над палубой, с грибовидной, сферической крышкой.

Если у вас имеются металлические заклепки диаметром 2—3 мм, они вполне могут быть использованы как вентиляторы для модели. Если их нет, сделайте деталь из дерева.

Вентиляторы окрашивают в серый цвет.

**Волноотвод** (лист 5). Устанавливают в носовой части для предохранения палубы от заливания водой во время хода.

Сделайте его из двух полосок тонкой фанеры. Форму и размеры снимите с чертежа.

**Вьюшки** для тросов (дет. 8) служат для хранения намотанных на них металлических швартовых тросов. Они устанавливаются в носовой и в кормовой частях палубы.

Сделайте круглую рейку диаметром в 5 мм и из нее нарежьте барабаны вьюшек длиной тоже в 5 мм. К торцам приклейте кружки тонкой фанерки или картона диаметром в 7 мм.

Упорами для барабана служат два треугольных кусоч-

ка фанеры, приклеенные с каждой стороны. Через упоры и барабан проткните булавку. Концы ее изогните в форме ручек.

Вьюшку покрасьте в черный цвет.

**Артиллерийские орудия и башни** (дет. 9). Обычно на эсминцах в качестве орудия главного калибра устанавливают пушку с внутренним диаметром ствола (калибр) около 130 мм и длиной в 50 калибров. Одну или две пушки укрепите на станке в башне, закрытой легкой броней.

Орудийная башня поворачивается на левый и правый борт до надстройки. Таким образом, получается почти круговой угол обстрела за вычетом расположенных сзади башни надстроек.

Для стрельбы по воздушным целям орудия поднимают на угол до  $90^\circ$  и для стрельбы по горизонтальным и более близким целям снижают до  $10^\circ$  ниже уровня горизонта.

Сделайте башни из тонкой фанеры или картона. Для изготовления пользуйтесь размером, снятым с чертежа (лист 5). Более полное представление о форме даст рисунок на листе 4, деталь 9.

Ствол сделайте из двух трубочек: одну — внутренним диаметром 2 мм и внешним 3 мм, длиной 40 мм, а другую — внутренним диаметром 3 мм и внешним 4 мм, длиной 15 мм. Соедините их прочно одну с другою, надев большую на маленькую на глубину 5 мм.

Внутри башни укрепите кусочек рейки, равный ширине башни, на двух булавках с каждой боковой стороны. Против орудийных вырезов в башне на рейке просверлите отверстия и вставьте на клею деревянные шпильки, на которые и наденьте стволы.

Такое устройство позволит продемонстрировать подъем орудий.

Орудие и башни окрашивают в серый цвет.

**Пулеметы** показаны на чертеже (лист 5) носовой и кормовой надстроек. Для ствола возьмите булавку; на середину ее намотайте мягкую, очищенную проволоку, после чего воткните ее в кусочек дерева, сделанный по чертежу, изображающий казенную часть.

Пулемет укрепите на тумбе.

Тумбу сделайте из дерева. На верх ее укрепите выгнутый в форме перевернутой буквы «П» кронштейн, в концы которого на булавке, пропущенной насквозь, укрепите ствол пулемета.

Ниже кронштейна к тумбе укрепите щит, сделанный из толстой чертежной бумаги.

Ствол окрасьте в черный цвет, остальное — в серый.

Орудия среднего калибра сделайте по чертежу (лист 5) так же, как указанные выше пулеметы. Только детали будут несколько крупнее, а для ствола возьмите кусочек трубочки или проволоки диаметром 2 мм.

Орудия среднего калибра прикрыты металлическим щитом в форме башни, но без задней стенки.

Окрасьте их в серый цвет.

**Носовая надстройка** (дет. 19, лист 4). Изготавливают ее из тонкой рейки шириной 20 мм и толщиной 2—3 мм и миллиметровой фанеры. Сделайте заготовки бортовых стенок из реек по размерам чертежа. Просверлите в заготовках отверстие для иллюминаторов четырехмиллиметровым сверлом, после чего приступите к сборке каждого этажа, а затем соберите на клею весь узел.

К выступающим краям палуб приклейте полоску толстой чертежной бумаги шириною 12 мм, предварительно изогнув ее по углам палубы. Таким образом получите ограждение палубы — обвес.

Каждый этаж приклейте на свои заштрихованные места.

**Труба дымовая** (дет. 10, лист 4). Для отвода газов, получающихся при сгорании топлива в котлах, и для создания тяги воздуха, необходимого для горения топлива, на кораблях от каждого котла идут металлические рукава, оканчивающиеся на палубе дымовой трубой.

Для модели сделайте трубу из чертежной бумаги в два слоя, на специально изготовленной для этой цели болванке. Бумагу берите несколько больших размеров, чем сама труба, и после склейки отрежьте необходимую часть.

Сверху приклейте кусочек двухмиллиметровой фанеры, сделанный по форме трубы, с краями, выступающими на 2 мм. Верхний край фанерки зачистите под углом. На фанерку приклейте сделанный из бумаги, так же как и труба, козырек.

Окрасьте трубу в серый цвет, а козырек и фанерку — в черный.

**Скоб-трапы** (дет. 11, лист 4). Иногда там, где нет места для установки наклонного палубного трапа, делают скоб-трап. Он представляет собой ряд металлических

прутьев, изогнутых в форме буквы «П» и приваренных к металлической переборке друг над другом.

Сделайте скоб-трапы из канцелярских скрепок. Для этой цели придайте им нужную форму, откусите под острыми углами концы и, пользуясь плоскогубцами, поставьте их в заранее намеченные места.

**Трапы палубные** (дет. 12, лист 4). Для подъема на расположенную выше надстройку служат наклонные палубные трапы-лестницы. Они с каждой стороны имеют поручни, связанные с обвесом или поручнями выше лежащей палубы.

Сделайте их из древесного шпона спичечной коробки. Возьмите дно спичечного коробка и хорошо прошкурьте его стеклянной шкуркой. Затем нарежьте полосок двухмиллиметровой ширины, отрежьте из рейки сечением 5 на 2 мм два кусочка длиной 5 мм и к ним приклейте двухмиллиметровые полоски шпона с двух сторон. Затем на клею ставьте на свои места пинцетом ступеньки, заготовленные ранее в нужном количестве.

Поручни сделайте из тонкой проволоки, закрепите их внизу, обогните, как указано на чертеже, и присоедините к поручням на надстройке, одновременно приклеивая трап на свое место.

**Иллюминаторы** (дет. 13, лист 4). Так называются окна на корабле. Они имеют прочную металлическую открывающуюся раму с толстым стеклом. Для модели самым простым подобием иллюминатора будет кусочек латунной трубки с внутренним диаметром 3 или 2 мм и наружным — 4 мм. При заготовке иллюминаторов конец трубочки зачистите шлифным напильником и мелкой шлифной шкуркой, а затем отпилите, как указано на чертеже.

Заготовленные в нужном количестве иллюминаторы поставьте на свои места в просверленные заранее отверстия после окончательной окраски надстроек. Перед постановкой их на место заделайте внутренние отверстия.

**Двери** (дет. 14, лист 4). Сделайте из толстой чертежной бумаги, тонкой фанерки или картона. Приклейте их к надстройкам перед покраской.

**Прожекторы** (дет. 20, лист 4) служат для сигнализации, поисков, обнаружения и освещения надводных кораблей и самолетов противника. Источником света служит дуговая лампа. Свет отражается и концентрируется системой зеркал.

Для модели прожектор сделайте из круглой рейки диаметром 7 мм, длиной 8 мм. Передняя сторона прямая, задняя — выпуклая. Сверху приклейте четырехугольный кусочек тонкого картона. По диаметру рейки вырежьте из бумаги круг. Отступя 1 мм от края, циркулем нарисуйте круг и острым ножом в нем прорежьте узкие полосы. Осторожно пинцетом разверните их на 90° и приклейте круг в таком положении на переднюю сторону прожектора. Тумбу сделайте из дерева, а кронштейны — держатели корпуса прожектора — из полоски жести или латуни, укрепив их через тумбу к палубе булавкой. В верхней части прожектора также пропустите булавку, чтобы прожектор можно было поворачивать в вертикальной плоскости и в горизонтальной.

Окрасьте его в серый цвет.

**Радиопеленгатор** (дет. 15, лист 4), — точнее — рамка радиопеленгатора, так как сам прибор находится в рубке. Прибором пользуются для определения места судна в море вдали от берегов.

Рамку сделайте из двух проволочных колец из канцелярской скрепки, а колонку — из куса проволоки диаметром 2 мм. На один конец припаяйте проволочный кружок, а отступя от него 5 мм — другой. Нижний конец проволоки заострите.

К верхнему кружку припаяйте рамку. Радиопеленгатор готов. Острым концом колонки поставьте его на место.

Его окрашивают в серый цвет.

**Дальномер с радиолокаций** (дет. 16, лист 4) служит для определения расстояния. В ночное время, в туман, при плохой видимости, предмет и расстояние до него определяют радиолокатором.

Сделайте дальномер из тонкой фанерки или картона по размерам чертежа (лист 5). На передних стенках и на верхней приклейте кусочки толстой чертежной бумаги, изображающие бронеовые крышки смотровых щелей. Насквозь дальномера пропустите стереотрубы; их две.

На каждой боковой стороне приклейте двери.

Наверху укрепите стойку радиолокатора, а к ней — радиолокатор. К его горизонтальной линии укрепите проволочки с напаянными на них поперек лучами — это радиолокационные антенны.

Дальномер окрасьте в серый цвет, а радиолокатор — в черный.

**Мачта носовая** имеет форму треноги. Каждую часть сделайте из бамбука точно по чертежу (лист 5) и, установив распорки, склейте. Сверху треног укрепите на клею прожекторную марсовую площадку, а выше привяжите нитками рей для сигнальных фалов. Сигнальные фалы (снасти) служат для подъема сигнальных флагов. Их по три с каждой стороны. Привяжите их к рею узлом. Рей за середину плотно привяжите к мачте, а концы его — ноки — привяжите к мачте выше на 30 мм. Снасти эти называют топенантами.

Ниже марсовой площадки укрепите топовый огонь. На верх мачты-топ, приклейте маленький кружок-клотик из двухмиллиметровой фанеры или дерева. С задней стороны марсовой площадки укрепите рей для радиоантенны.

Мачту окрасьте в серый цвет.

**Шлюпбалки** (дет. 17, лист 4). Обыкновенные поворотные шлюпбалки служат для подъема и спуска судовых шлюпок. Сделайте их из двухмиллиметровой проволоки, немного заточив напильником к верхнему концу и согнув по чертежу. Установите их на место в специально сделанные в палубе отверстия и укрепите нитками.

Окрасьте их в серый цвет.

**Шлюпки** (дет. 21, лист 4) служат для сообщения корабля с берегом, для работ на воде по обслуживанию корабля, а также для спасения личного состава во время аварии.

Для модели сделайте из дерева по чертежу две шлюпки-шестерки. Сначала сделайте брусок по указанным размерам, затем карандашом проведите на нем среднюю линию сверху, снизу и по торцам. Острым ножом наметьте и сделайте киль и форштевень. Потом придайте модели необходимую форму, снимая выступающие части, и только после этого закруглите борта в середине, а затем в носу и в корме. При окончании работы над корпусом шлюпки снимите сверху с каждой стороны от средней линии наклонно часть борта и зачистите тщательно напильником и шкуркой.

Под шлюпку сделайте подставки — кильблоки — по форме подводной части шлюпки, отступя на 10 мм от носа и кормы. Шлюпка, установленная на кильблоки, должна возвышаться над рострами не больше 2 мм.

На продолжении полубака за носовой надстройкой находятся дымовая труба, два спаренных крупнокалиберных

пулемета и по бокам от нее на легких площадках-рострах установлены шлюпки.

Ростры сделайте из тонких полосок бамбука. Уложите их на две рейки, укрепленные в продолжении полубака у дымовой трубы, а у бортов под их концы поставьте вертикальные распорки.

Окрасьте всё в серый цвет.

**Спасательные круги** (дет. 21) сделайте из проволоки диаметром 1,5—2 мм. Перевяжите их нитками в четырех местах. Окрасьте в два цвета: верх — в белый, а низ — в красный.

**Охранитель — параван** (дет. 22), привязанный на конце стального троса, служит для отвода от корабля и подсекания якорных мин во время хода. Корабль с таким устройством протраливает путь для других кораблей, следующих за ним в кильватер (сзади).

Сделайте его по размерам чертежа и приклейте к стенке надстройки за дымовой трубой.

**Крупнокалиберные пулеметы** (дет. 18) в четырех спаренных установках стоят за дымовой трубой и на средней надстройке. Они прикрыты щитами.

Изготовление их такое же, как и пулеметов с одним стволом. Укрепите их на кронштейне пулеметной тумбы.

Щиты типа башен, но только открытые сзади, сделайте из фанерки или картона и окрасьте их в серый цвет, а стволы — в черный.

**Торпедные аппараты** (дет. 23) предназначены для стрельбы самодвижущимися минами-торпедами.

Для изготовления труб торпедных аппаратов сделайте деревянную рейку или подберите гладкий металлический стержень диаметром 5 мм и на него наверните чертежную бумагу в два слоя, предварительно намазав ее клеем. Обрежьте получившиеся трубочки по нужным размерам, сзади вставьте кусочек деревянной рейки на клею. На переднюю часть труб наклейте желобок, сделанный из той же бумаги со сторонами по одному миллиметру. На середину и на концы трубок приклейте из узкой полоски бумаги кольца. Трубы укрепите на основании, которое состоит из четырехугольной платформы с вертикально поднятыми боковыми стенками и двух круглых платформ. Сверху укрепите защитный кожух для специалистов, обслуживающих торпедный аппарат.

Покрасьте их в серый цвет.

**Средняя надстройка** (дет. 24) изготавливается так же, как носовая, из реек шириной 20 и толщиной 2—3 мм. При заготовке отдельных стенок просверлите места для иллюминаторов. После склейки к кромкам палубы приклейте обвес. На нем установлены два спаренных пулемета и кормовая мачта. Двери приклейте перед окраской их в серый цвет.

**Кормовая мачта** сделана из бамбука и ниточками укреплена на средней надстройке (лист 5). К ней привяжите сзади гафель, служащий для подъема военно-морского флага во время похода, и рей для крепления радиоприемника.

**Кормовая надстройка** (дет. 25) изготовлена так же, как средняя и носовая надстройки (дет. 24 и 19). На ней установлены два орудия и две пулеметные точки, а на верхней палубе — дальномер в виде трубы на специальной тумбе с упорами и прожектор.

**Минные пути** — это рельсы, служащие для постановки якорных мин. Они уложены по обоим бортам корабля, а за кормовыми орудиями соединены поперек. Оканчиваются они на корме минными скатами.

Сделайте их из черной нитки, предварительно хорошо пропитав ее клеем.

## ПОКРАСКА МОДЕЛИ

Перед покраской модель, изготовленную из любых материалов, следует проолифить, а затем несколько раз шпаклевать и красить. После каждой шпаклевки и покраски необходимо шкурить стеклянной шкуркой и только тогда, когда вы убедитесь, что краски и шпаклевка заполнили все изъяны, красьте окончательно, — два раза, с перерывом в 2—3 дня.

Ватерлинию нанесите карандашом. Для этого модель на кильблоках поставьте на стол с ровной поверхностью и карандашом проведите линии от носа до кормы на одинаковой высоте сначала по одному борту, а потом и по другому. Ниже ватерлинии красьте яркокрасной краской, а выше — светлосерой. Отдельные детали красьте одновременно с корпусом.

Палубу окрасьте в темносерый цвет или отполируйте в черный цвет с графитным оттенком. Грузовую ватерли-



нию «отбейте» полоской в 2 мм белой краской или полоской чертежной бумаги такой же ширины, приклеенной на водоупорном клею.

## РЕГУЛИРОВКА МОДЕЛИ

Когда модель готова, все детали собраны, окрашены и установлены на место, приступают к регулировке.

Во время регулировки строитель проверяет свои расчеты, изучает мореходные качества модели, устраняет недостатки, добиваясь лучших показателей.

Модель воспроизводит корабль в уменьшенном виде. Однако все мореходные качества, свойственные кораблю, должны быть также свойственны и модели. Нарушение одного из них снижает качество работы.

Необходимо определить причины, отрицательно действующие на модель корабля, и устранить их.

Разберем мореходные качества модели: пловучесть, остойчивость, поворотливость, ходкость.

Пловучестью называется способность корабля плавать, приняв на себя определенный груз, с заранее заданной осадкой.

Для модели мы подсчитали водоизмещение, равное весу воды, вытесненной корпусом с помещенными в него механизмами и питанием. Наша задача — выдержать этот вес, что обеспечит модели расчетную осадку.

Борьба за граммы водоизмещения начинается с момента обработки корпуса; затем более легкими делают в ней надстройки, разумеется, насколько это возможно, и окончательную регулировку пловучести производят количеством, а отсюда и весом, батареек питания электромоторов.

Остойчивостью называется способность корабля плавать в устойчивом положении равновесия. Различают отклонения под действием внешних сил в поперечном отношении, называемом креном, и в продольном, называемом дифферентом. Остойчивость — основное качество модели; если модель не остойчива, она не сможет держаться на воде, не сможет плыть и пройти дистанцию.

Остойчивость создается правильным размещением внутрикорпусного груза.

Поворотливостью называется способность корабля слушаться руля.

Модель отклоняется от курса: 1) под действием плохо отрегулированного рулевого устройства, 2) от действия ветра и течения.

Регулировка руля рукой никогда не дает точных результатов. Поэтому на верхнюю часть балера поставьте рычаг, который должен двигать гайку, насаженную на укрепленный вдоль корпуса, нарезанный под нее болтик. Это безотказно действующий механический привод, гарантирующий точность движения при отсутствии ветра и течения.

При ветре более 2 баллов модель пускать нельзя, так как очень трудно определить, — сбита ли регулировка руля, достаточно ли модель остойчива, причины образования крена.

Наличие течения не имеет большого значения, так как его всегда можно определить. Всё же для устойчивости на курсе несколько увеличьте площадь руля.

Ходкостью называется способность корабля иметь и сохранять заданную скорость хода.

Скорость хода зависит от мощности механической установки и сопротивления воды.

В качестве двигателя нами взяты два электромотора 24 вольт с питанием от десяти батареей.

Моторы тщательно выверены, прочищены, и их работа не вызывает сомнения. Питание к ним также достаточное — батарейки новые.

К моторчику присоединяется вал, сделанный из велосипедной спицы, пропущенной через дейдвуд. Дейдвуд — это кусочек трубки с внутренним диаметром в два раза больше диаметра вала. На ее концы припаяйте кусочки жести и в них сделайте отверстие по диаметру вала. Пустоту трубки заполните тавотом или другим густым машинным маслом.

Дейдвуд плотно укрепите в корпусе, выверив линию вала с центральной линией мотора.

На наружный конец вала сделайте кронштейн, концы которого закрепите или снаружи, или внутри корпуса.

Вал, установленный на свое место, должен свободно вращаться от руки, — это означает, что механические потери на трение ничтожны и ими можно в дальнейшем пренебречь. На конец вала насаживают винт.

Сделайте его следующим образом. Возьмите кусочек трубки по диаметру вала длиной 10—12 мм и к ней припаяйте 3 лопасти под углом в  $45^\circ$ . Лопасти вырежьте из жести или латуни.

После пайки правый край лопасти немного выгните на себя и тщательно выверьте установку каждой лопасти. Диаметр винта — 30—35 мм.

Винты сделайте разные: один — правого шага, вращающийся в правую сторону, и другой — левого шага, вращающийся в левую сторону.

Если вся работа изготовлена тщательно, — успех обеспечен.

---

*Ю. ВЕРХАЛО*

**ПРОСТЕЙШИЕ КОНСТРУКЦИИ  
ПО РАДИО**

## ПРОСТЕЙШИЕ РАДИОКОНСТРУКЦИИ

### РАДИОВОЛНЫ

Честь открытия радио принадлежит нашему соотечественнику, русскому изобретателю А. С. Попову.

7 мая 1895 года Александр Степанович демонстрировал свой первый приемник. Более пятидесяти лет прошло с того времени, когда человек подчинил себе электромагнитные, или, как их принято называть, радиоволны.

Радиоволны, посылаемые радиостанциями, почти беспрепятственно проходят сквозь окружающий нас воздух, сквозь деревья, стены зданий и даже проникают в тело животных и человека.

Но радиоволны создаются не только радиостанциями. Всякая электрическая искра — молния, работа различных электроустановок, моторов, электрозвонков, искрение дуги трамвая — всё это источники радиоволн. Обнаружить их можно лишь при помощи радиоприборов.

Радиоволны, излучаемые радиостанциями, несут в себе звук, который может быть услышан только при помощи радиоприемника.

По шорохам и трескам, которые вы слышите в телефонах (наушниках), можно определить, в какой момент прошел мимо вашего дома трамвай, когда включен в соседней комнате электронагревательный прибор, позвонил телефон.

Эти волны, распространяясь во все стороны в окружающем пространстве, возбуждают во всех проводках, металлических предметах, в том числе и в приемных антеннах, переменные токи высокой частоты.

## ДИАПАЗОНЫ РАДИОВОЛН

В настоящее время передающих станций очень много. Они находятся в разных местах и ведут разные передачи. Например: одна из радиостанций передает выпуск «пионерской зорьки», другая — концерт, а третья в это время передает статью из газеты. Каждая станция излучает радиосигналы, которые одновременно принимаются антенной. В приемнике же мы слышим только одну станцию; это получается потому, что все радиостанции работают на разных волнах.

Все радиоволны в технике радиовещания принято разделять на несколько участков, называемых диапазонами: длинные волны, средние волны, короткие волны (сокращенно: КВ) и ультракороткие волны (сокращенно: УКВ). Для радиовещательных станций используются в основном длинноволновый, средневолновый и коротковолновый диапазоны. На ультракоротковолновом диапазоне проводятся телевизионные передачи.

Принимать радиоволны без антенны могут только многоламповые высококачественные приемники. Те же приемники, какие будете строить вы, обязательно потребуют антенну.

Поэтому мы и советуем вам начать с устройства антенны.

## АНТЕННА И ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Антенна служит для того, чтобы подвести возникающие в ней переменные токи к приемнику. Частью приемной радиоустановки является также и заземление; оно представляет собой как бы продолжение антенны.

Особенно важно иметь хорошее заземление для детекторных приемников.

Какую антенну строить?

Существует много типов антенн. Вы, вероятно, видели на крышах зданий и деревьях антенны в виде длинного горизонтального провода с отводом; в виде мачты, на конце которой находится металлический штырь, напоминающий «громоотвод», в виде метелок или рамок.

Для ваших работ наиболее подходящей будет «Г»-образная антенна. Лучше всего ее сделать из специального медно-бронзового антенного канатика. При отсутствии ка-

натика можно применить голую (провод в изоляции тяжелее) медную или железную оцинкованную проволоку.

Канатик или проволоку длиной 30—40 м подвешивайте на мачтах или деревьях не ниже 10 м от земли, причем,

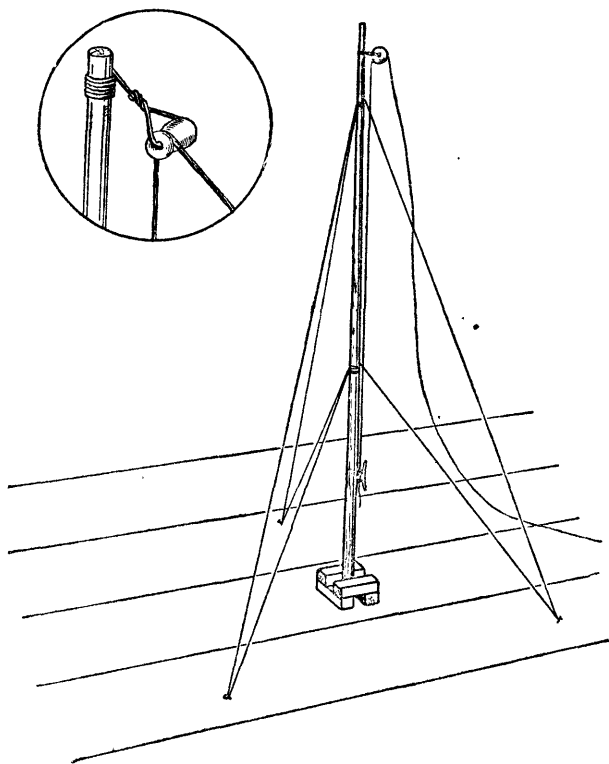


Рис. 1.

чем выше будет подвешена антенна, тем лучше будет работать сделанный вами приемник. Антенну следует подвешивать над поверхностью земли так, чтобы антенна проходила под прямым углом ко всем близко проходящим проводам электрического освещения, телефона или телеграфа (подвешивать антенну над этими проводами запрещается). Не следует подвешивать антенну над деревьями

и близко к крышам домов. Вам, вероятно, придется одну мачту укрепить на крыше дома, второй конец антенны можно подвесить на крыше соседнего здания или дереве. Для мачт выбирайте деревянные, ровные, без сучков, шести диаметром около 70—80 мм и высотой 4—6 м. Чтобы мачты не упали, их нужно укрепить тремя-четырьмя симметрично расположенными оттяжками, сделанными из железной проволоки толщиной 3—6 мм, или стального троса.

Оттяжек может быть при мачтах высотой в 4 м один ярус, при мачтах высотой 5—6 м — два яруса. Оттяжки верхнего яруса следует крепить на расстоянии 50 см от вершины мачты. На вершине мачт следует укрепить блок для подъема провода антенны; блок можно сделать из ролика, предназначенного для электропроводки. Особое внимание следует обратить на укрепление нижнего конца мачты. При установке мачты на коньке крыши в нижнем торце шеста делается пропил по форме конька крыши. При установке мачты на плоской крыше нужна подставка в виде доски с отверстием для конца мачты или несколько деревянных брусков. Костыли или большие железные гвозди, которыми вы будете укреплять оттяжки, следует вбивать только в стропила крыши. Все места железной крыши, где сквозь нее проходят костыли или гвозди, следует промазать суриком, а на деревянной крыше залить смолой. В установке мачты должны участвовать 3—4 человека; хорошо привлечь кого-нибудь из взрослых. При подъеме мачты перекиньте через блок веревку или тонкий стальной тросик (см. рис. 1).

При подвеске «Г»-образной антенны следует горизонтальную часть ее и снижение (провод, идущий к приемнику) делать из цельного куска провода или канатика. Антенну изолируйте от мачт цепочкой изоляторов, как это показано на рисунке 2.

Цепочку лучше всего сделать из специальных «орешковых» фарфоровых изоляторов, но, если их нет, можно взять ролики, применяемые для крепления проводов электрического освещения. При подвеске антенны на деревья на один конец провода или веревки подвешивайте груз, предохраняющий антенну от разрыва во время качания деревьев от ветра. Провод снижения должен проходить на расстоянии не менее 30 см от стены дома (чем дальше, тем лучше). В сделанное буравом в раме окна отверстие че-



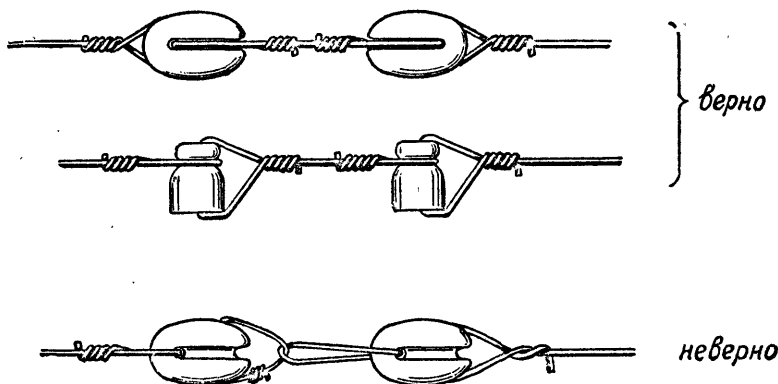


Рис. 2.

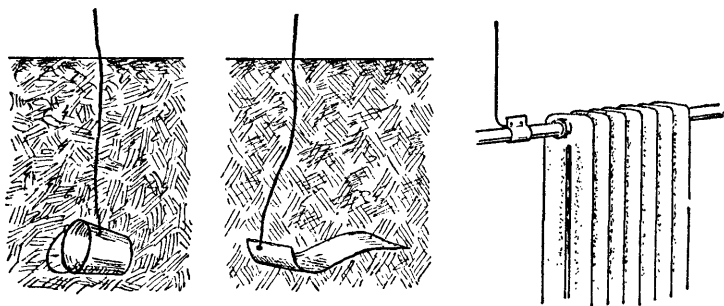


Рис. 3.

рез фарфоровую воронку и втулку провод пропускают в эбонитовой трубке в помещение. Если снижение вы будете делать из отдельного куска провода, то место соединения снижения с антенной следует пропаять.

До того, как вы приступите к подвеске провода антенны, следует сделать надежное заземление. Провод заземления должен быть возможно короче и нижним своим концом доходить до грунтовых вод. Для города наиболее удобным заземлением является присоединение провода

к трубам парового (водяного) отопления или водопровода. Трубу в месте присоединения провода до блеска зачищают напильником, провод крепко наматывают на трубу и затягивают с помощью хомутика. Там, где труб нет, в яму глубиной в 1—1,5 м (а при сухой песчаной почве как можно глубже) закопайте медный или оцинкованный железный лист, оцинкованное ведро, железную трубу длиной 2—3 м или какой-нибудь металлический предмет, к которым предварительно припаивают провод, идущий в дом (рис. 3). Изолировать провод заземления не нужно, и его при помощи скобок прибивают к стене и через отверстие в стене дома или оконной раме подводят в дом к месту, где вы будете работать.

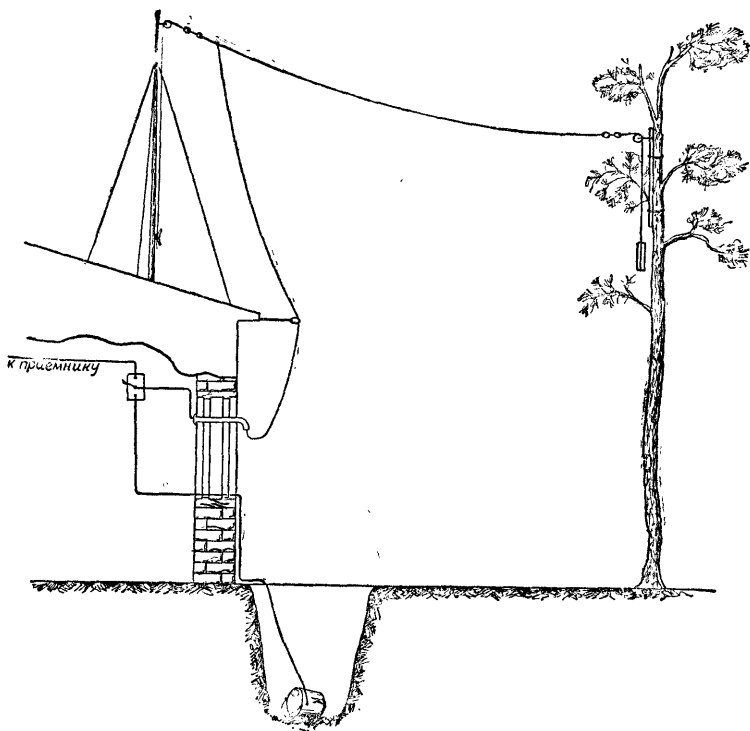


Рис 4.

## ГРОВОЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ

В помещении провод снижения и провод заземления подводят к грозовой переключателю; он необходим для соединения антенны с землей, когда приемник не работает, и для отвода от приемника атмосферных электрических зарядов, скапливающихся в антенне (особенно во время грозы). Сделать самому грозовой переключатель нетрудно.

Вырежьте металлическую полоску шириной в 10 мм и сделайте из нее шесть угольников с отверстиями для крепления, как показано на рисунке. Вырежьте также две пластинки размером 20 на 20 мм с зубцами, но так, чтобы зубцы одной пластины приходились напротив зубцов другой. Из листовой латуни толщиной в 1 мм вырежьте пластину размером 10 на 70 мм. На конце этой пластины сделайте деревянную ручку — это будет «нож» переключателя. Собирают все части переключателя на деревянной панели размером 110 на 40 мм.

В то время, когда вы не пользуетесь приемником, а также во время грозы антенну следует заземлять, для чего нож переключателя следует поставить в нижнее положение.

Теперь, когда антенна, заземление и грозовой переключатель готовы, можно приступить к постройке приемника.

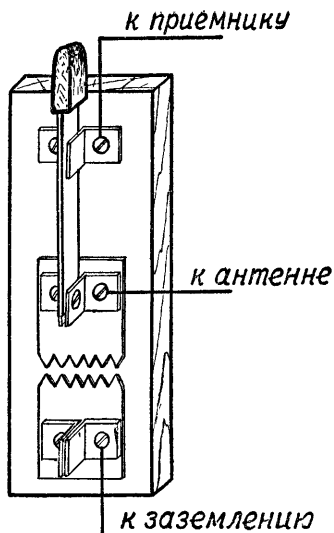


Рис. 5.

## ПЕРВЫЕ ОПЫТЫ

Для начала, пока у вас еще нет приемника, а сделаны только антенна и заземление, можно принять радиоволны и без него.

Возьмите телефоны (наушники) и приключите один

штырек к проводу снижения вашей антенны, а второй — присоедините к какому-нибудь металлическому предмету, например кровати, швейной машине, печке. Вы слышите в телефонах в момент включения слабый щелчок, а затем шум. Попросите кого-нибудь в этот момент несколько раз включить и выключить электрическую лампочку (плитку, чайник); каждый раз в момент включения и выключения вы слышите треск; это вы «поймали» на свой приемник радиоволны, излучаемые выключателем.

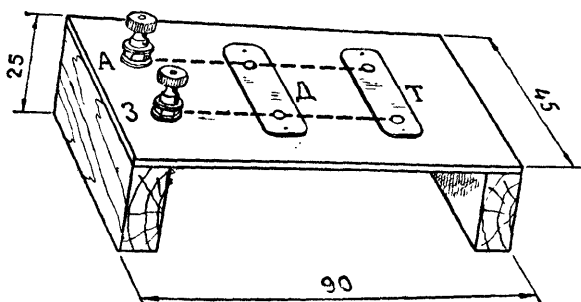


Рис. 6.

Попробуйте один штырек телефона присоединить к проводу заземления, а второй — оставьте присоединенным к антенне, — громкость приема увеличится. Если рядом с вашим домом проходит трамвайная или троллейбусная линия, то вы услышите радиоволны, излучаемые дугой проходящих трамваев или роликами троллейбусов. При таком присоединении приемника вы даже можете услышать (правда, очень тихо) передачу близко расположенных радиостанций.

Теперь, не меняя положений штырьков телефонов, присоедините к ним готовый кристаллический детектор, который можно приобрести в любом радиомагазине, — вы получили простейший детекторный приемник, состоящий из антенны, заземления, детектора и телефонов.

Для удобства включения детектора и телефонов, а также для улучшения соединений на небольшой деревянной панели размером 60 на 100 мм разместите две пары гнезд и два зажима.

Чтобы панель можно было поставить на стол, укрепите ее на двух стоечках (рис. 6).

Соедините гнезда и зажимы медной проволокой, как это показано пунктиром на рисунке. Места соединений провода с гнездами и зажимами пропаяйте для получения хорошего контакта. (Как сделать зажимы, — показано на рисунке 7.) Вставьте в гнезда «Д» детектор, в гнезда «Т» — телефоны; антенну присоедините к зажиму «А»; провод заземления — к зажиму «З» — монтаж вашего простейшего приемника закончен.

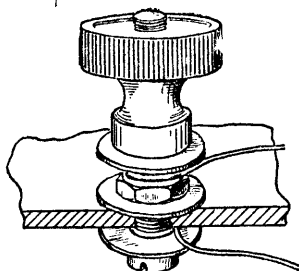


Рис. 7.

На сделанный вами приемник можно услышать ближайшие радиостанции. Вы услышите и другие радиоволны, о которых мы уже рассказывали (трамвай, звонок, электросварочный аппарат). Эти радиоволны будут мешать приему радиостанций. Такие радиоволны называют радиопомехами. Простейший приемник будет слабо принимать работу радиостанций, но сделать его всё же стоит, так как он не требует никаких материальных затрат (детектор, телефоны и гнезда пригодятся для постройки других приемников) и, кроме того, сравнивая работу вашего приемника с работой более совершенных приемников, убедитесь в назначении тех деталей, благодаря которым другие приемники работают лучше описанного выше.

## ПРОСТОЙ ПРИЕМНИК С НАСТРОЙКОЙ

Теперь, когда вы проделали ряд опытов, можно приступить к изготовлению детекторного приемника. В журналах и книгах описано много различных конструкций детекторных приемников, и перед вами возникает вопрос: какой же приемник строить? Вам, конечно, хочется построить такой приемник, чтобы он громко принимал дальние радиостанции. Но тут нужно учесть, что самый лучший детекторный приемник не принимает радиостанции, удаленные от вас на расстояние свыше 1 000 кило-

метров; если вы живете на расстоянии 700—900 км от радиостанции, вы ее будете слышать очень плохо.

Большую роль играет аккуратность выполнения приемника, выбор схемы, а также антенна и заземление. Мы предлагаем собрать приемник, изображенный на рисунке 8.

Основной частью приемника является катушка и соединенные с нею элементы настройки. Катушка может настраиваться при помощи переключателя, переменного конденсатора и других устройств. Практика показала, что лучше всего применять однослойную цилиндрическую катушку диаметром 65—70 мм.

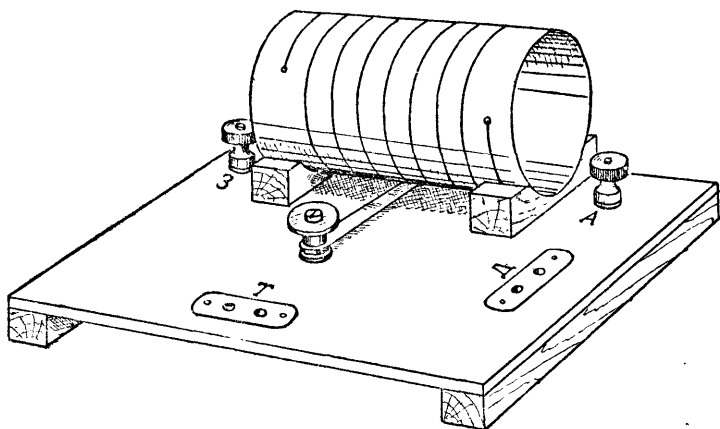


Рис. 8.

Каркас для такой катушки можно склеить из тонкого картона или бумаги. Для этого возьмите ленту, ширину которой подсчитайте сами (для этого помножьте диаметр вашего провода на 250 и прибавьте 20 мм), и длиной в 1—1,5 м и из нее склейте каркас приемника.

Вместо болванки возьмите пол-литровую бутылку. Перед склейкой каркаса бутылку оберните одним-двумя слоями тонкой бумаги, чтобы каркас не приклеился к ней. Склеенный каркас снимите с бутылки и, обвязав ниткой, поставьте в теплое место до полного просыхания каркаса.

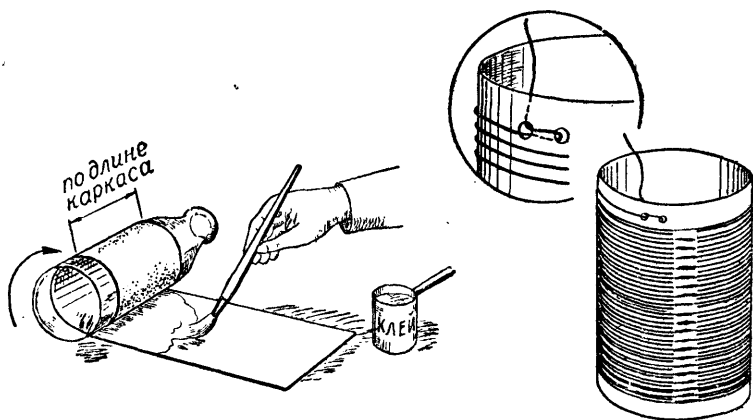


Рис. 9.

После просушки каркаса нитку и бумагу снимите, острым ножом или бритвой подрежьте его края, и если вы применили при склейке толстый картон, сделайте скос, чтобы шов был гладким.

Можно приступить к намотке катушки. Чтобы приемник работал хорошо, намотку сделайте из медной проволоки диаметром 0,4—0,8 мм в эмаливой изоляции. Но если не окажется провода в эмаливой изоляции, то можно сделать намотку медным проводом того же диаметра в хлопчатобумажной или шелковой изоляции. Обратите внимание на качество изоляции. Если изоляция попорчена, то между витками может произойти соединение, отчего резко ухудшится качество приема. Отступив 10 мм от края катушки, сделайте шилом два прокола и закрепите в них провод, оставив свободный конец в 15—20 см, который подогните внутрь каркаса (рис. 9).

Число витков сделайте 250. Провод надо укладывать плотно, виток к витку; намотку ведите в одну сторону. Конец провода следует закрепить в двух проколах, как и начало.

Для настройки катушки необходимо мелкой стеклянной бумагой (шкуркой) или мелким напильником поперек намотки счистить часть изоляции провода катушки, — сделать дорожку шириной в 10—12 мм.

Кроме катушки, вам нужны будут и другие детали — детектор, два гнезда для детектора, два гнезда для телефонов и конденсатор на 1 000 микромикрофарад.<sup>1</sup> Такой конденсатор можно приобрести в любом радиомагазине.

Все детали приемника монтируйте на деревянной панели размером 20 на 20 см, укрепленной на двух стоечках. На панели прежде всего следует укрепить катушку. Сделайте это двумя болтиками на двух деревянных подставочках (рис. 8). Чтобы катушка плотно лежала на подставках, в них следует сделать полукруглые вырезы по форме катушки.

Концы от катушки пропускают внутрь панели через отверстия, сделанные шилом. Укрепив катушку, приступайте к изготовлению переключателя. Из латуни или жести толщиной 0,5 мм вырежьте полоску шириной в 12—15 мм

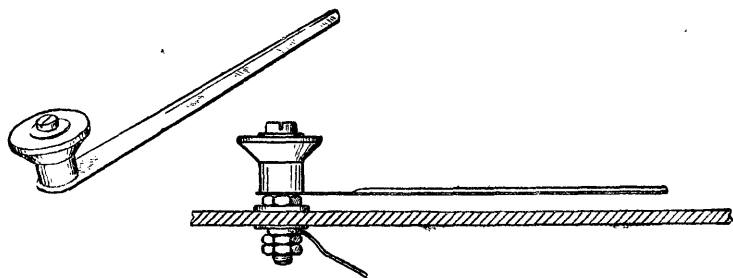


Рис. 10.

и длиной 130—140 мм. Обработайте края полоски напильником. Примерно на  $\frac{3}{4}$  вдоль всей полоски сделайте изгиб, как показано на рисунке 10.

Теперь нужно на несогнутом конце полоски сделать деревянную ручку, которая укрепляется на переключателе двумя гвоздиками. В ручке делают отверстие для болта, которым переключатель укрепляют тремя гайками на панели. Перед укреплением переключателя на панели подогните свободный конец его так, чтобы он упирался в «дорожку», сделанную вдоль катушки. Переключатель

<sup>1</sup> Микромикрофарада — это одна из величин измерения конденсаторов.





к работе. Переводя переключатель по зачищенной «дорожке», настраивайте приемник на разные станции. Наиболее удобное время для испытания приемника — вечер, когда работает большинство радиовещательных станций.

## ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИЕМНИКА

Выполненный вами приемник прост по своей конструкции, но и он может отказать в работе. Если приемник отказал в работе, то следует проверить, не повредились ли антенна и заземление, нет ли обрывов в катушке, не разъединились ли провода соединения, хорошо ли прижат переключатель к катушке. Если повреждение не обнаружили, проверьте исправность телефонов, детектора и блокировочного конденсатора.

## СХЕМЫ ПРИЕМНИКОВ

Изучая географию, вы пользуетесь планом и картой; на плане и на карте при помощи условных топографических знаков нанесены леса, селения, горы и реки.

В радиотехнике тоже применяют карту, — на ней условными обозначениями изображают детали, из которых состоит радиоприемник. Радиотехники называют такую карту схемой приемника.

На рисунке 12 изображены условные обозначения всех радиодеталей, с которыми вы встретитесь во время работы.

Зная условные обозначения всех деталей, нетрудно разобраться в схеме приемника или схеме какой-либо другой радиоаппаратуры.

Наиболее часто в радиоконструкциях повторяются конденсаторы сопротивления и катушки. Чтобы не перепутать величины этих радиодеталей, около них ставят буквы с номером детали, а в тексте указывают величину этой радиодетали. Принято обозначать буквами латинского алфавита: буквой «С» — конденсаторы, буквой «R» — сопротивления, а катушки буквой «L». Величины сопротивлений и конденсаторов бывают различными. Сопротивления измеряют в омах, килоомах (1 000 ом), мегомах












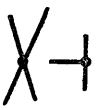
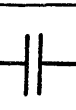
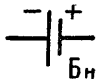

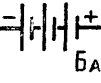
антенна		сопротивление	
заземление		выключатель	
катушка		переключатель	
катушка с отводами		зажим	
гнезда		несоединяющиеся провода	
детектор		соединяющиеся провода	
конденсатор		батарея накала	
конденсатор переменной емкости		анодная батарея	

Рис 12.

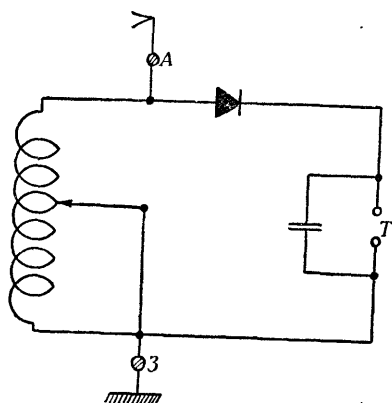


Рис. 13.

(1 000 000 ом или 1 000 килоом). Величины конденсаторов измеряют микрофарадами и микромикрофарадами (1 : 1 000 000 микрофарады). Конденсаторы бывают постоянной емкости — величина их не изменяется — и конденсаторы переменной емкости,<sup>1</sup> величина которых изменяется от 0 до какой-то определенной величины.

Чтобы полнее представить себе радиосхему, рассмотрите схему радиоприемника (рис. 13).

Сравнивая схему, изображенную на рисунке 13, с рисунками 8 и 11, вы можете легко проследить соединения всех проводов и включение радиодеталей.

## БОЛЕЕ СЛОЖНЫЙ ДЕТЕКТОРНЫЙ ПРИЕМНИК

Можно собрать детекторный приемник с более сложной настройкой (рис. 14). Здесь применены катушка с отводами и конденсатор переменной емкости. Катушка этого приемника также самодельная. Каркас ее изготовляют из картонной гильзы от охотничьего патрона диаметром 18—20 мм. На гильзу надевают и приклеивают 7 «щечек», вырезанных из картона. Расстояние между «щечками» 5—4 мм. Между ними «внавал» (без соблюдения порядка укладки витков) наматывают 6 секций по 40—45 витков. Подобные катушки приемников наматывают многожильным проводом в шелковой изоляции (так называемый лицендрат). Вам следует применить провод марки ЛЭШО 11 на 0,07 или близкий к нему. Если провода ЛЭШО нет, его можно заменить проводом в любой матерчатой изоляции диаметром 0,2—0,25 мм.

<sup>1</sup> Конденсаторы переменной емкости в отличие от конденсаторов постоянной емкости на схемах обозначаются со стрелкой. См. обозначение радиодеталей на рисунке 12.

Концы от катушек нужно аккуратно очистить от изоляции и припаять к переключателю, так, чтобы конец предыдущей катушки соединялся с началом следующей (рис. 15). Параллельно катушке при помощи перемычки присоединяют конденсатор переменной емкости величиной 500 микромикрофард.<sup>1</sup> Он состоит из неподвижной части — статора — и подвижной — ротора. Конденсатор можно вклю-

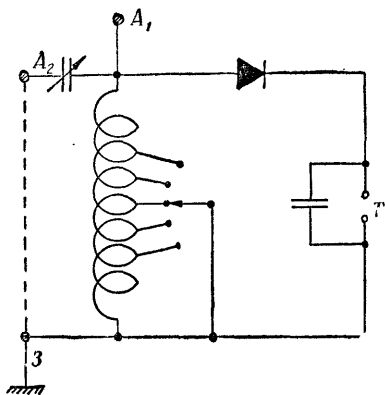


Рис. 14.

чать и последовательно с катушкой. Для антенны в этом приемнике делают два зажима. Переключатель делают из металлической пластинки. Как это сделать, — показано на рисунке. Контакты переключателя можно сделать из болтиков с гаечками. Под первым и пятым контактами следует поджать угольники или ввернуть два винтика, чтобы переключатель не соскакивал.

При приеме длинноволновых станций провод антенны подключается к зажиму A1, а зажим A2 соединяется кусочком провода с зажимом заземления. Для приема более коротких волн перемычку снимают, а провод антенны присоединяют к зажиму A2. Параллельно гнездам телефонов включают конденсатор (1 000 микромикрофард), такой же, как и в предыдущем детекторном приемнике.

Для приемника сделайте ящик из фанеры или нетолстых досок. В качестве панели для сборки деталей приемника следует применить крышку ящика; на ней укрепляют все детали и делают монтаж.

Перед тем, как прикрепить крышку к ящику, еще раз проверьте, правильно ли собрана схема.

На ось конденсатора переменной емкости укрепляют ручку со стрелкою — указателем настройки. Ручку можно сделать из катушки. Стрелку вырезают из кусочка жести.

<sup>1</sup> Можно взять конденсатор переменной емкости от 450 до 800 микромикрофард.

Перед тем, как прибивать стрелку, обработайте ручку наждачной бумагой. Если отверстие в катушке окажется слишком широким, то ось конденсатора нужно плотно обернуть несколькими слоями тонкой бумаги, смоченной в клею, и насадить на нее ручку. Под стрелкой наклеивают шкалу с делениями от 0 до 100. Шкалу настройки можно сделать из транспортира или вычертить самому. Прежде чем крепить ручку, выведите ротор конденсатора до конца. При этом положении стрелка указателя должна быть направлена на 0 деления шкалы. Настройку приемника осуществляют скачками (грубая) переключателем и плавно — конденсатором переменной емкости (рис. 16).

Приключив провод антенны к зажиму А1, кусочком провода соедините зажим А2 с зажимом 3, установите переключатель на один из крайних контактов, а ручку конденсатора — в положение 0. Вращая конденсатор до деления 100, прослушайте работу приемника, затем переведите переключатель на соседний контакт. В том же порядке производите настройку и на более короткие волны; при этом провод антенны приключайте к зажиму А2, а проволочную перемычку убирайте. Если внутрь катушки ввести сердечник, применяемый в детекторном приемнике типа «Комсомолец» из высококачественного железа, прием улучшится.

Чтобы определить, какие радиостанции может принимать радиоприемник, нужно прослушать работу приемника на всем диапазоне; при этом запомните положение переключателя и ручки конденсатора для каждой передающей радиостанции, чтобы следующий раз сразу настроиться на желаемую станцию.

Составьте список принимаемых вашим приемником радиопередающих станций и заметьте, в какие часы они работают.

Теперь, когда вы познакомились с устройством и работой детекторных приемников, можно переходить к рассмотрению более сложных схем, в которых применяют радиолампы.

## РАДИОЛАМПЫ

Действие радиоламп основано на способности накаливаемого металла излучать электроны. Радиолампа представляет стеклянный баллон, в котором находятся электроды:

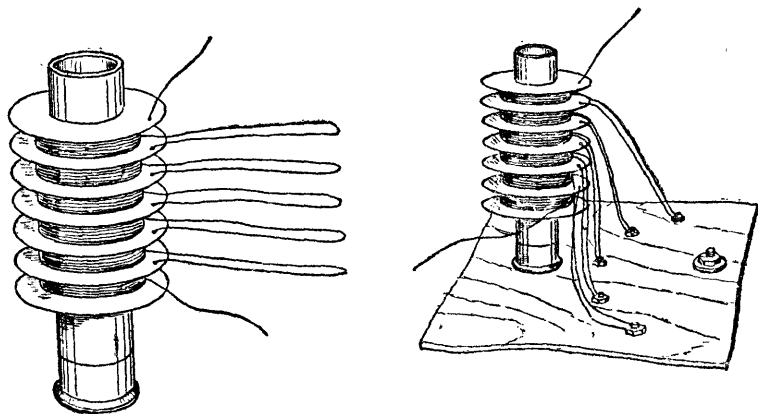


Рис 15.

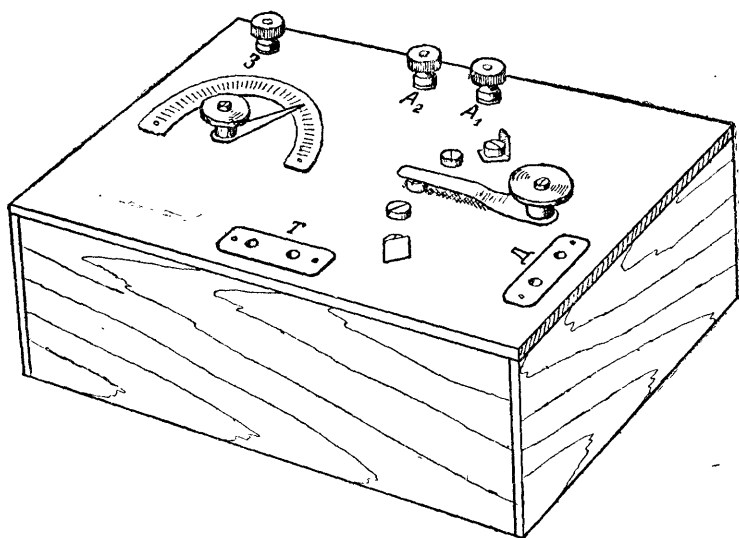


Рис. 16.

нить накала (катод) и около него металлическая пластинка (анод). Баллон укрепляется в цоколе, через который концы электродов выведены наружу и присоединены к ножкам для включения лампы в приемник. Схематическое изображение и общий вид простой радиолампы приведены на рисунке 17.

Лампа, имеющая два электрода, называется диодом; эту радиолампу можно применять вместо кристаллического детектора. Имеются и другие типы радиоламп; в них имеется большее количество электродов. Это радио-

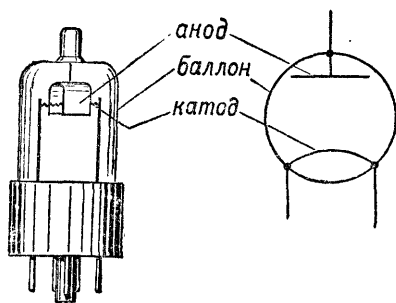


Рис. 17.

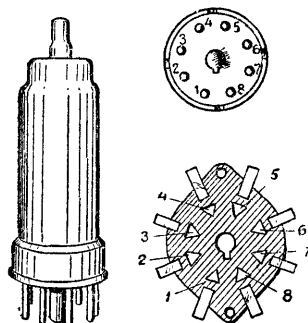
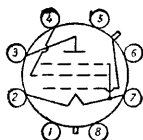


Рис 18.

лампы, у которых между катодом и анодом установлен еще один или несколько электродов; эти электроды называются сетками. Если радиолампа имеет одну сетку, то такую радиолампу называют триод, две сетки — тетрод и три сетки — пентод. Радиолампы, в которых имеются сетки, применяются для усиления радиосигнала, принятого антенной приемника.

Радиолампы не ввинчивают в патрон, как осветительные, а вставляют в специальную ламповую панельку. Разные радиолампы имеют неодинаковое число контактных ножек. Чтобы при включении лампы не перепутать ножек, в центре цоколя имеется ключ, обеспечивающий правильное включение лампы (рис. 18). Каждая ножка имеет свой номер: от 1 до 8. Считают номера ножек цоколя лампы от бородки ключа в направлении движения часовой стрелки; так же и на ламповой панельке. Вывод управляющей сетки у большинства ламп присоединяют к кол-





CO241, 2K2M, 2Ж2M



6K7, 6Ж7

Рис. 19.

пачку на баллоне лампы. Наименование лампы всегда обозначают цифрами и буквами на баллоне лампы. На рисунке 19 мы приводим образцы ламп, примененных в тех радиоконструкциях, о которых мы говорим дальше.

### ПРИЕМНИК С ДИОДНЫМ ДЕТЕКТОРОМ

Простейший ламповый приемник вы получите, если замените кристаллический детектор в своем приемнике лампой (рис. 20). В качестве лампового детектора мы советуем городскому радиолюбителю применить лампу типа 6K7 или 6Ж7, катод которых нагревается переменным током в 6,3 вольта,<sup>1</sup> но можно включать и немного меньше, — например 6 вольт (от трансформатора), а сельскому радиолюбителю — лампы 2K2M, 2Ж2M, CO-241, нагреваемые постоянным током в 2 вольта. Эти радиолампы понадобятся вам и для изготовления других ламповых конструкций.

Прибегая к различным способам включения, эти лампы мы можем использовать в качестве диода и триода. Для включения лампы рядом с гнездом детектора сделайте отверстие величиной с пятикопеечную монету и в нем укрепите ламповую панельку. Все три сетки лампы «закорочены» на анод. Для этого на ламповой панельке нужно спаять между собой гнезда 3, 4, 5 и провод, идущий к колпачку лампы. К гнездам панельки 2 и 7 припаивают провода накала батареи.<sup>2</sup> Анод и катод подключают к гнездам кристаллического детектора. Если все соединения сделаны правильно, приемник сразу начинает работать.

<sup>1</sup> Вольт — единица измерения напряжения.

<sup>2</sup> Для удобства подключения батареи сделайте дополнительно два зажима, которые соедините с гнездами 2 и 7 ламповой панельки.

## УСИЛИТЕЛЬ ДЛЯ ДЕТЕКТОРНОГО ПРИЕМНИКА

Чтобы увеличить громкость приема, можно собрать для детекторного приемника усилитель, схема которого представлена на рисунке 21. Усилитель делается на небольшом деревянном шасси длиной 12 см, шириной 8 см, в виде приставки к детекторному приемнику. В качестве усилительной лампы, чтобы добиться большего усиления слышимости передачи, можно взять лампу пентод, примененную вами в приемнике с ламповым детектором. Для включения лампы нужно в круглом отверстии, выпиленном лобзиком или вырезанном острым ножом, укрепить ламповую панельку. На боковой стенке панели устанавливают зажимы для включения накальной и анодной батареи. Два зажима понадобятся также для подключения соединительных проводов от гнезд телефонов детекторного приемника. С противоположной стороны укрепляют гнезда для включения телефонов или громкоговорителя типа «Рекорд».

Из деталей еще понадобятся постоянное сопротивление ( $R$ ) величиной 300 килоом и блокировочный конденсатор ( $C$ ) в 1 000 микромикрофард.

Внутренний монтаж производят медным проводом в виниловой изоляции. Проводник, идущий на сетку к колпачку лампы, следует снабдить зажимом из полоски металла, согнутой колечком.

Рекомендуем, во избежание ошибок, перед началом монтажа около зажимов батарей сделать надписи, объясняющие назначение их.

Различные варианты схемы для батарейных и подогревных ламп показаны на рисунках 21 и 22. Для питания накала усилителя используют любую батарею, дающую 2 вольта или немного меньше (для подогревных ламп

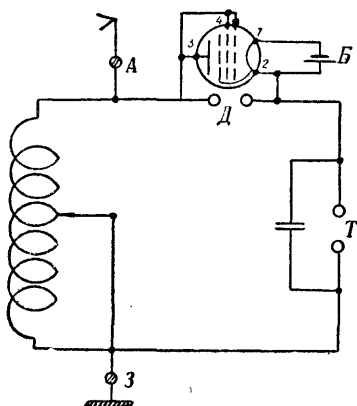


Рис. 20.

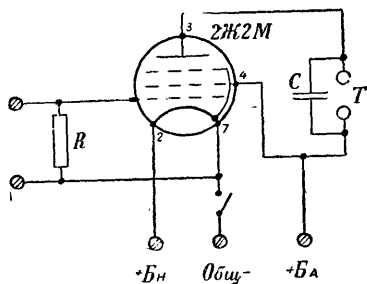


Рис. 21.

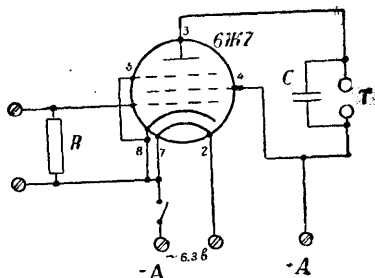


Рис. 22.

6 вольт от трансформатора «гном»), а для питания анодной цепи батареи: БАС-60 (батарея анодная сухая напряжением в 60 вольт), БАС-70, БАС-80.

Отрицательные полюсы обеих батарей присоединяют к среднему зажиму «общий —». Плюс батареи накала присоединяют к зажиму «+Бн», а плюс анодной батареи — к зажиму «+Ба». В случае употребления лампы с подогревным катодом для подключения питания можно сделать не 3, а 4 зажима: два — для подключения шести вольт

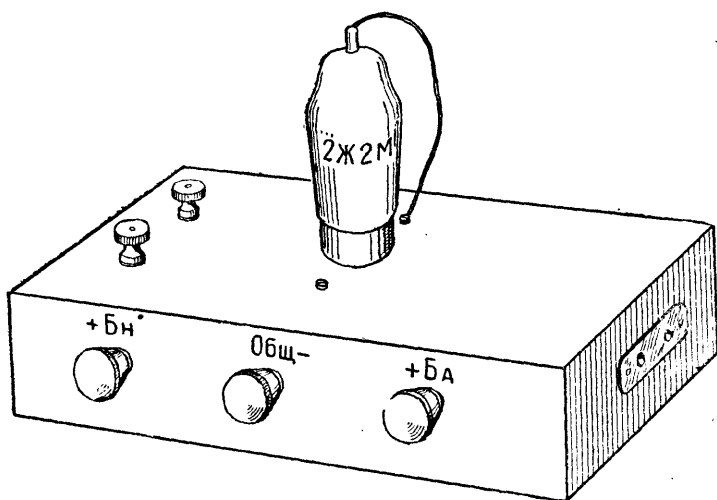


Рис. 23.

и два — для подключения анодной батареи. Для выключения усилителя следует поставить выключатель типа «тумблер» или сделать самодельный выключатель.

При присоединении к детекторному приемнику усилитель обеспечивает громкую работу телефона, но громкоговоритель хорошо работает только при приеме близких мощных радиостанций.

## ОДНОЛАМПОВЫЙ ПРИЕМНИК

С простейшим приемником (с ламповым детектором и одноламповым усилителем) вы уже познакомились. Соединив вместе эти две конструкции, можно получить двухламповый приемник по схеме, изображенной на рисунке 24.

Практически же никто не строит и не применяет таких схем приемников: они громоздки и невыгодны в работе. Обычно детектирование и усиление производятся одной лампой. На рисунке 25 изображена схема такого однолампового приемника; в нем применена лампа 2Ж2М.

Приемник следует монтировать на угловой панели шириной 12 см, длиной 15 см. Расположение ручек настройки приемника показано на рисунке 27.

Одной из главных деталей этого приемника является катушка, которая состоит из двух секций. Изготавливают ее на картонной гильзе охотничьего патрона диаметром 18—20 мм. На ней укрепляют четыре картонные «щечки» (размеры см. на рис. 26). Между ними проводом ПЭШО 0,15 (с эмалевой изоляцией и одним слоем изоляции из шелковых ниток) наматывают секции катушки.

Секция 1 состоит из 70 витков, а секция 2 — из 270 витков.

Намотку ведут виток к витку в несколько слоев в одном направлении. Секции соединяют между собой последовательно. Точку их соединения подводят к переключателю диапазона. Катушку устанавливают вертикально на панели.

Конденсатор  $C_1$  — антенный, величиной 100 микрофарад, а конденсатор  $C_3$  переменной емкости — возьмите величиной в 500 микрофарад, установите

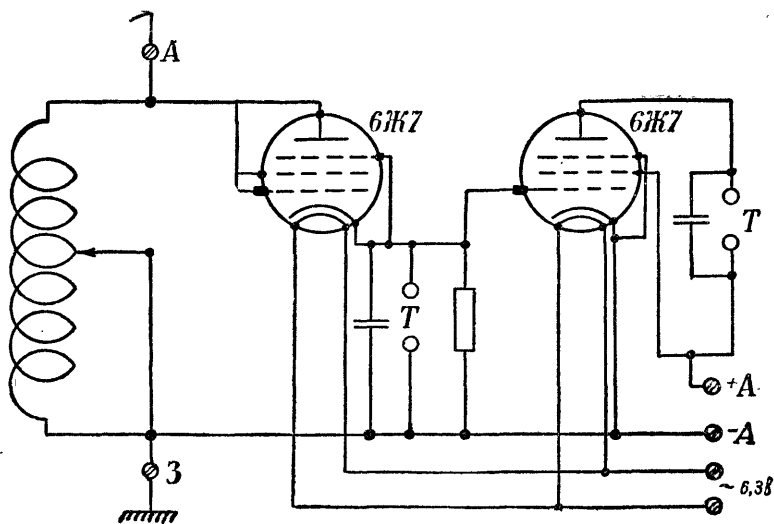


Рис. 24.

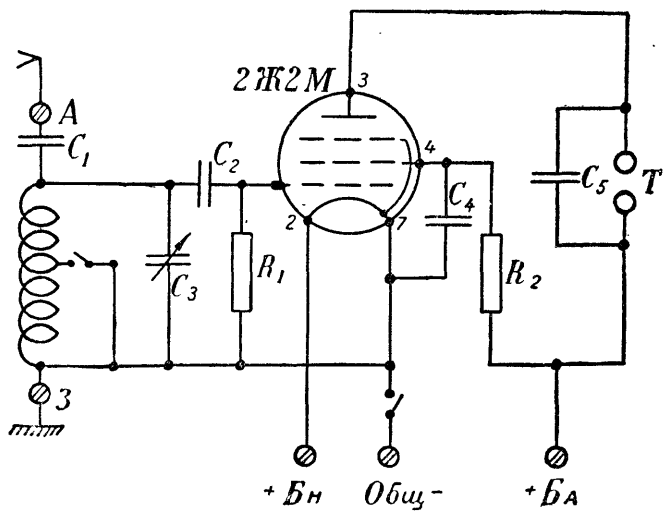


Рис. 25.

его таким образом, чтобы ось выходила через отверстие на переднюю стенку панели. На ось наденьте ручку с указателем настройки.

Для установки ламповой панели вырежьте круглое отверстие. На переднюю стенку панели выведите ручки переключателя диапазона и ручку выключателя приемника (батарей), укрепите гнезда для включения телефона или громкоговорителя. В левой части передней стенки укрепите два зажима для подключения проводов антенны и заземления.

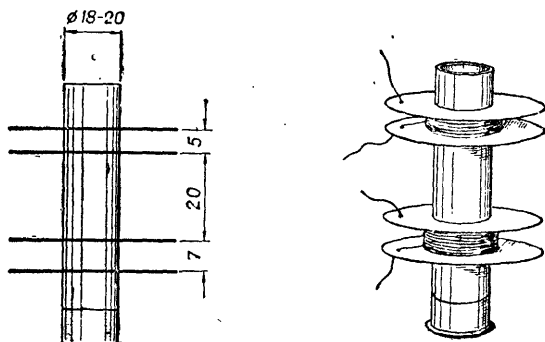


Рис. 26.

Кроме того, как указано по схеме, включите в цепь сетки конденсатор  $C_2$  величиной в 200 микромикрофард. Между сеткой и катодом включается сопротивление величиной 0,8 — 1 мегом. К гнезду 4 ламповой панельки (вторая сетка) и катоду присоедините конденсатор  $C_4$  величиной в 0,5 микрофарды, а между второй сеткой и «+» анода — сопротивление  $R_2$  величиной 50—80 килоом.

Параллельно гнездам телефонов включаете конденсатор  $C_5$  — 1 000 микромикрофард.

Все соединения делайте как можно короче, но так, чтобы провода не соединялись между собой. Провода от секций катушки и от конденсатора переменной емкости  $C_3$  через отверстия, сделанные шилом или тонким сверлом, пропустите внутрь панели, где производится монтаж схемы приемника (рис. 27).

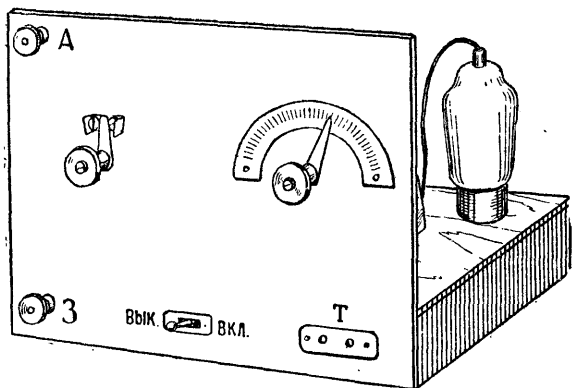


Рис. 27.

Этот приемник может принимать радиостанции, работающие на средних волнах от 200 до 500 м, и длинноволновые радиостанции от 700 до 1 800 м.

Послушав работу приемника в течение нескольких дней, заметьте, при каком положении конденсатора переменной емкости какие станции слышно, и вычертите шкалу для диапазона длинных и средних волн.

В этом приемнике можно использовать лампы 6К7 и 6Ж7.

Отличие от схемы рисунка 25 заключается в том, что катод соединяется с третьей сеткой не внутри лампы (как у 2К2М и 2Ж2М), а снаружи отдельным проводником; накал можно подключать отдельно от катода. Выключатель приемника устанавливают в цепи, подходящей к зажиму «— общий», или в цепи накала.

## УВЕЛИЧЕНИЕ ГРОМКОСТИ ТЕЛЕФОНА

(Самодельные громкоговорители)

Издаваемый телефонами звук можно немного усилить, если на дно стакана или большой фаянсовой чашки положить две деревянные планочки или даже спички, а на них отверстием вниз установить телефон (рис. 28).

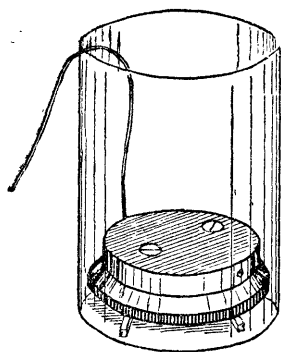


Рис. 28.

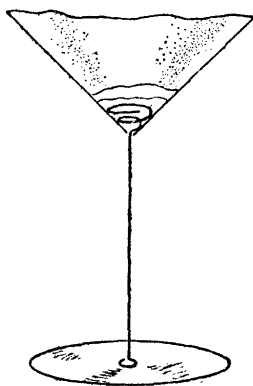


Рис. 29.

Увеличивая или уменьшая расстояние между телефоном и дном стакана при помощи подкладываемых планочек, можно регулировать громкость.

Можно добиться усиления звука и другим способом. Осторожно снимите крышку телефона и выньте металлическую мембрану. Возьмите упругую стальную или железную проволоку диаметром от 1 до 2 мм; кусачками или плоскогубцами откусите от нее кусок длиной 100—150 мм. Зачистите проволоку шкуркой до блеска. Из проволоки изготовьте иглу для укрепления диффузора.<sup>1</sup> Для этого верхний конец проволоки согните спиралькой, как показано на рисунке 29, а нижний, согнув полукольцом, припаяйте в центре мембраны. Затем приступайте к изготовлению диффузора. Его изготовляют из толстой плотной чертежной бумаги или тонкого картона. Вырежьте круг диаметром 20—25 см, затем сделайте вырез к центру круга, наложите один край на другой и склейте; у вас получится конусообразный диффузор, как показано на рисунке 29. После просушки в центре диффузора осторожно, так, чтобы не повредить его, сделайте шилом малень-

кое отверстие, в которое введите спираль иглы. Введя спираль иглы, залейте отверстие и спираль сургучом или канифолью.

Громкоговоритель, чтобы не повредить его, следует поместить в фанерный или деревянный ящик. Для удобства можно согнуть иглу, уменьшить или увеличить ее.

<sup>1</sup> Д и ф ф у з о р о м называется склеенный конусом лист картона или бумаги, применяемый в громкоговорителях.



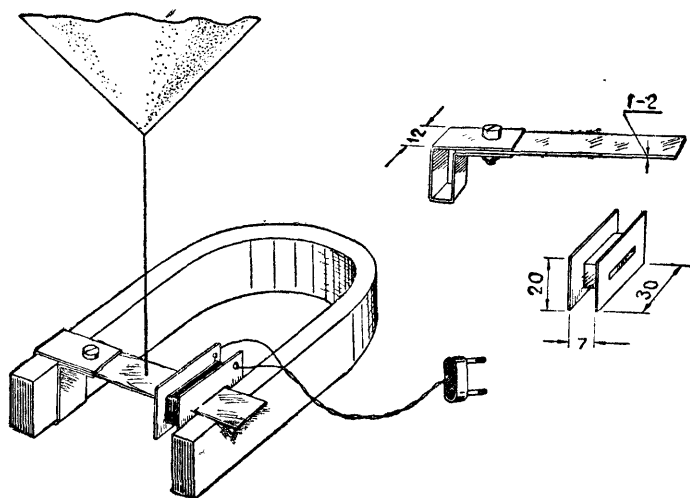


Рис. 30.

Еще лучшие результаты получаются, если взять готовые диффузоры от громкоговорителей «Рекорд» или «Зорька». Можно не делать спирали на конце иглы, а использовать для закрепления «щечки» от диффузоров громкоговорителя «Рекорд»; в этом случае диффузор будет закреплен на игле прочнее.

Громкоговоритель можно сделать и из магнита. На подковообразном магните укрепите одним концом стальную или железную пластинку шириной в 12 мм, толщиной в 1—2 мм, второй конец которой оставьте незакрепленным. Укрепить пластинку следует болтиком с гайкой в полоске железа шириной в 10—15 мм и согнутой по форме магнита, как показано на рисунке 30.

Из картона сделайте каркас для катушки с двумя «щечками» (размеры на рис. 30). Между «щечками» намотайте 1 000 витков провода ПЭ, 0,01—0,04, аккуратно, в несколько слоев, виток к витку. Готовую катушку сдвиньте на свободный конец пластинки и припаяйте иглу с диффузором. Включив концы провода катушки в сеть радиотрансляции или приемник, передвигая катушку по пластинке, добейтесь наибольшей громкости и закрепите катушку.

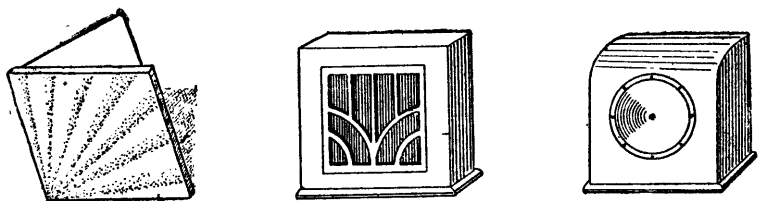


Рис. 31.

Для прочности громкоговорителя следует сделать ящик. На рисунке 31 изображены примеры оформления ящиков для громкоговорителей. При установке в ящик прежде всего следует укрепить механизм громкоговорителя и уже потом диффузор. Края диффузора приклеивают к дереву вокруг отверстия ящика.

### К ЧИТАТЕЛЯМ

*Всё ли вам понятно в описаниях работ, помогли ли вам наши советы, какие пособия вы хотели бы еще получить? Пишите нам по адресу. Ленинград, набережная Кутузова, 6, Дом детской книги Детгиза, сообщив свое имя, фамилию, возраст и адрес.*