

ПЛАНЕР.

СХЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ

Планер, который вы видите на рисунке, построен в Московском Дворце пионеров. Он прост в изготовлении, устойчив в полете. Сделать его можно даже дома.

Модель называют схематической, если ее основные части выполнены необъемными и только воспроизводят схему чертежа.

По устройству она напоминает настоящий планер: те же фюзеляж, крыло, хвостовое оперение, состоящее из стабилизатора и киля...

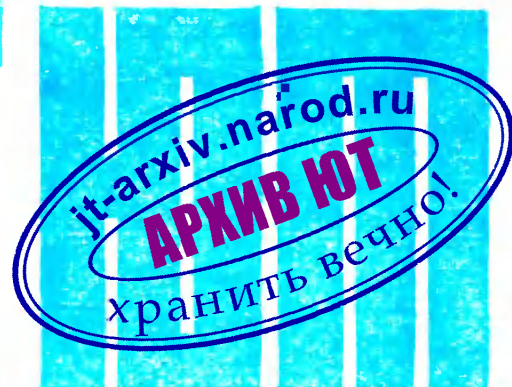
Прежде чем приступить к постройке планера, вычертите на бумаге отдельные части модели в натуральную величину: половину крыла, стабилизатор, киль, носик (груз), нервюру. Носик и нервюру удобнее вычерчивать на миллиметровой бумаге. Если чертеж готов, приступайте к постройке модели. Начните с ФЮЗЕЛЯЖА.

Он склеивается из двух деталей: рейки и носика. Носик вырежьте из дощеч-

ки толщиной 6—8 мм и шириной 40—50 мм. Контур груза переведите с чертежа на заготовку через копирку или методом накалывания булавкой. Готовую деталь хорошенько зачистите напильником и шкуркой.

Для второй детали фюзеляжа подберите сосновую или липовую заготовку длиной 900 мм. Сначала выстругайте из нее рейку сечением 8×6 мм, затем, начиная с середины, обстругайте так, чтобы на конце ее сечение было 5×4 мм. Готовую рейку приклейте к верхней части носика и сбейте детали двумя-тремя гвоздиками. Как только клей высохнет, зачистите фюзеляж мелкой шкуркой, а затем покрасьте цветной тушью или нитрокраской. Если хотите, чтобы ваша модель напоминала настоящий планер, нарисуйте на носике кабину с силуэтом пилота. Фюзеляж готов — приступайте к ХВОСТОВОМУ ОПЕРЕНИЮ.

Обод стабилизатора собирается из двух реек-кромки и двух законцовок — так обычно моделисты называют окончания крыла и стабилизатора. Сечение кромки 4×2,5 мм в середине и 3×2 мм на концах. Законцовки выгните из стальной проволоки Ø 0,5—0,8 мм на тру-



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“
12 — 1977 —

СОДЕРЖАНИЕ

Начинающему

Планер. Схематическая модель . . . 1

Наша лаборатория

Астрограф — прибор для фотографирования звезд . . . 5

Крейсер «Киров» 5

Электроника

Радионструктор. Супергетеродинный приемник 10

Сделайте сами

Учитесь вязать на спицах . . . 12

Сделай для школы

Азбука стеклодува 14

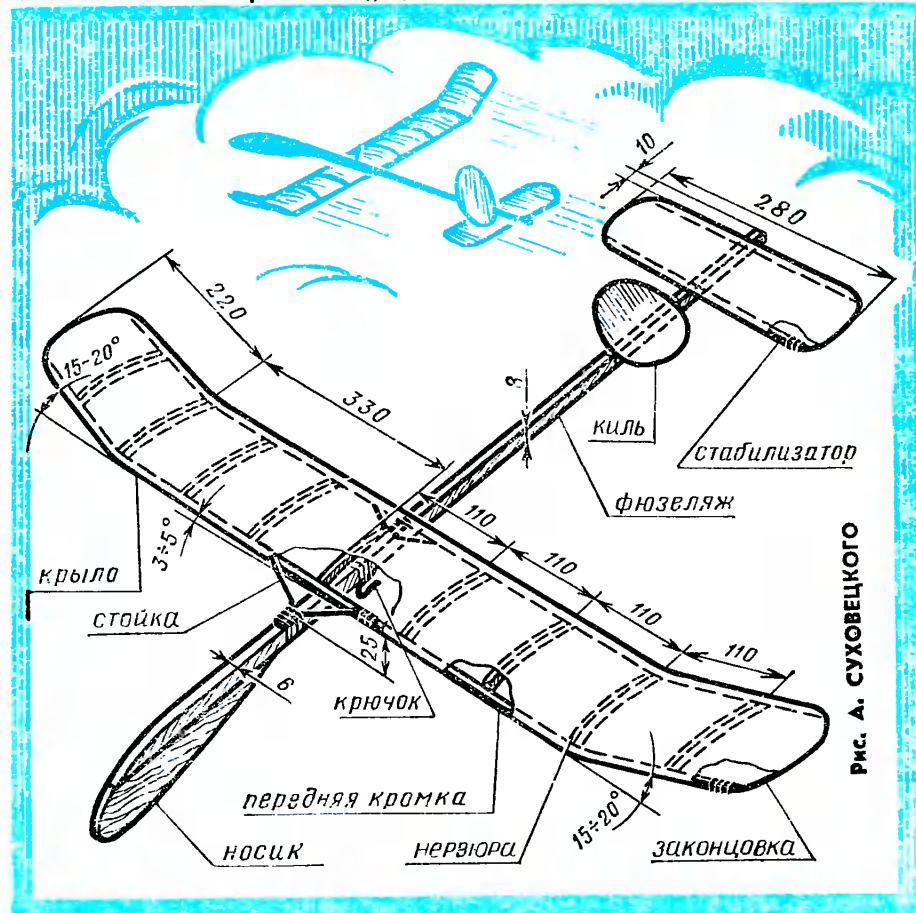
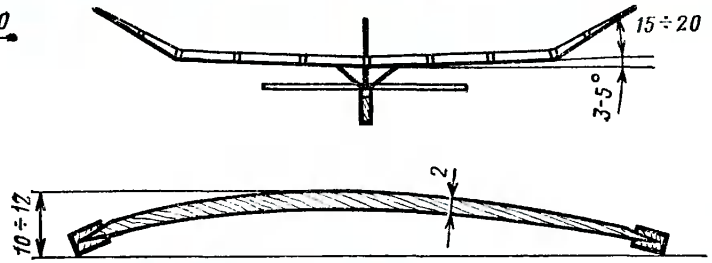
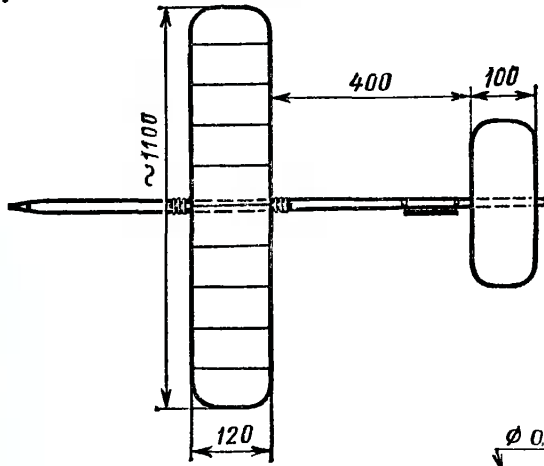
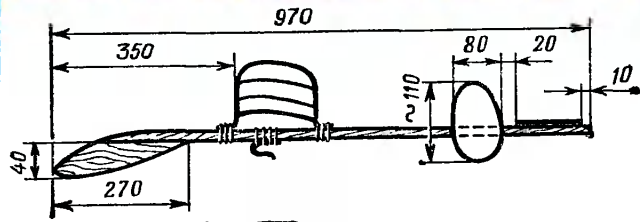


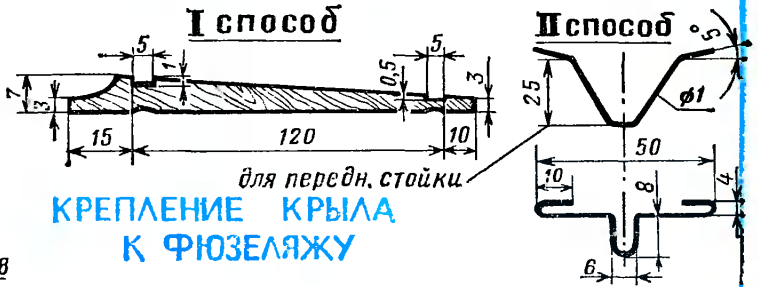
Рис. А. СУХОВЕЦКОГО

Главный редактор С. В. ЧУМАНОВ
 Редактор приложения М. С. Тимофеева
 Художественный редактор С. М. Пивоваров
 Технический редактор Н. А. Баранова
 Адрес редакции 103104, Москва, К-104, Спиридоньевский пер., 5
 Тел. 290-43-64
 Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия».
 Рукописи не возвращаются.
 Сдано в набор 4/XI 1977 г. Подп. к печ. 7/XII 1977 г. Т19862. Формат 60×90¹/₈. Печ. л. 2 (2) Уч.-изд. л. 2,6.
 Тираж 271 000 экз. Цена 20 коп. Зак. 2092.

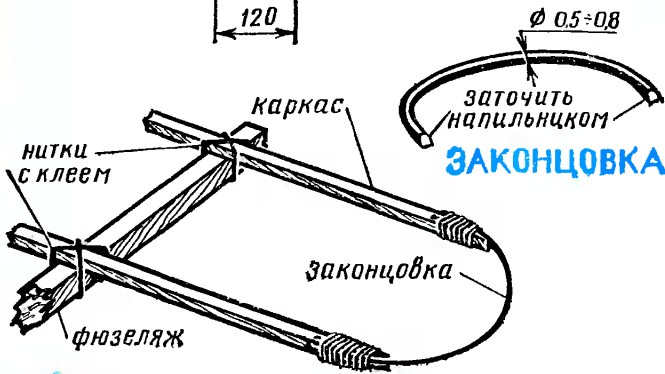
Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, Суцневская, 21.



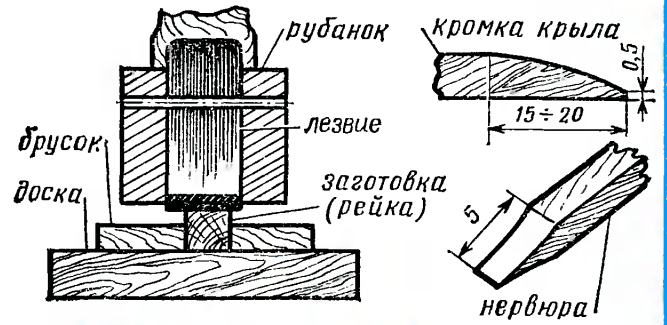
ПРОФИЛЬ КРЫЛА М 1:1



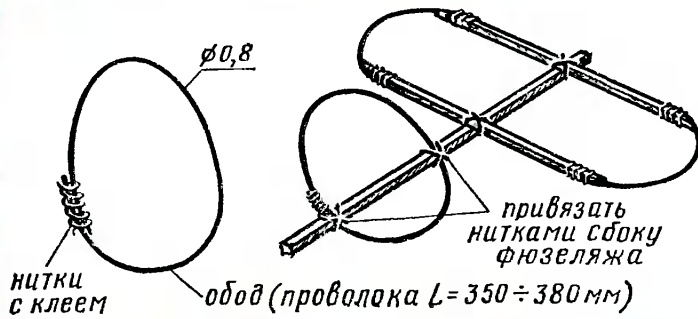
КРЕПЛЕНИЕ КРЫЛА К ФЮЗЕЛЯЖУ



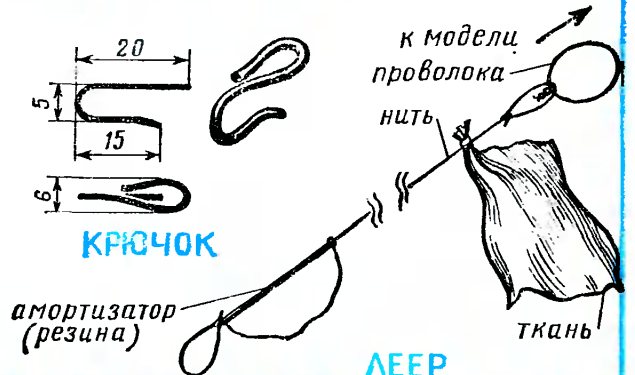
КРЕПЛЕНИЕ СТАБИЛИЗАТОРА К ФЮЗЕЛЯЖУ



ИЗГОТОВЛЕНИЕ РЕЕК



КИЛЬ



ЛЕЕР

бе $\phi 30-40$ мм. Концы заготовок расклепайте на длине 10—20 мм или заточите напильником и загните под прямым углом. Готовые законцовки закрепите нитками с клеем на концах кромок. Теперь проверьте, не перекошен ли каркас стабилизатора, если нет — можете привязывать его к фюзеляжу нитками с клеем.

Для каркаса кия выберите проволоку $\phi 0,8$ мм и длиной 350—380 мм. Он тоже крепится на фюзеляже нитками с клеем.

Постройку КРЫЛА начните с выстругивания реек для кромок и нервюр. Сначала выстругайте две рейки сечением 5×3 мм и длиной 1150 мм для кромок и одну сечением 4×2 мм, длиной 1100 мм для нервюра. Рейки с одинаковым сечением удобно изготовлять в приспособлении, которое вы видите на рисунке (см. стр. 2). Сделать его можно так: приклейте на ровной доске пять пар брусков высотой 2, 3, 4 и 5 мм (на рисунке показана одна пара брусков). Длина и ширина брусков произвольная

и зависит от величины рубанка. Советуем вам выстругивать рейки вдвоем: один держит рубанок на рейке, а другой претягивает ее между брусками.

Не старайтесь сразу же снять с рейки стружку потолка — можете испортить заготовку. Как только рубанок перестанет снимать стружку, значит, сторона готова. Выньте рейку из приспособления, поверните на 90° и положите ее снова в приспособление между брусками, высота которых соответствует требуемой толщине рейки.

Рейки для крыла длиннее, чем рейки для стабилизатора, поэтому обрабатывать их труднее. Поострее заточите лезвие рубанка и настройте инструмент так, чтобы лезвие снимало тонкую стружку. Выстругивая тонкую рейку, не упирайте заготовку в брусок, как это делают при изготовлении толстых реек, — тонкая рейка может сломаться.

Однако опыт показывает, что для того, чтобы крыло получилось достаточно эластичным, легким, а главное, равнопрочным по всему размаху, рейки для крыла все же нужно слегка состругивать на конус (сечение на концах 3×2 мм). Кроме того, переменное сечение также способствует более точному распределению массы модели: концы кромок облегчены, значит, облегчены и концы крыла. Следовательно, центр тяжести модели будет ниже. Поэтому планер в полете будет более устойчивым.

Законцовки для крыла изготавливают таким же способом, как и для стабилизатора. Диаметр проволоки желательнее увеличить до $0,8—1$ мм. Из тонкой проволоки законцовки получаются нежными и легко гнутся при неудачной посадке модели.

Итак, предположим, что заготовки для каркаса сделаны и вы можете приступить к **ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ПОДГОНКЕ ДЕТАЛЕЙ И СБОРКЕ КРЫЛА.**

Разметьте рейки по чертежу, лишнее отрежьте, а концы обработайте, как показано на рисунке. Кромки крыла готовы. Теперь закрепите на них нитками с клеем законцовки. После того как клей высохнет, разметьте на кромках место расположения нервюры и изгибы. Концы крыла согните. Чтобы изгибы получились плавными, прогрейте рейку паяльником на длине $30—40$ мм. Проследите, чтобы углы «V» с обеих сторон крыла были одинаковыми.

Следующая операция — изготовление нервюры. Нарежьте из рейки заготовки длиной чуть больше, чем надо по чертежу (на $3—5$ мм). Концы нервюры заточите. В кромках крыла сделайте для нервюры пазы. Затем приклейте нервюры к ободу крыла, как показано на чертеже. Собранный каркас, если нужно, поправьте над огнем. Промажьте места стыков клеем.

Теперь согните нервюры над огнем или на паяльнике. Каждой нервюре придайте профиль, изображенный на нашем рисунке. Высоту дуги (профиля) замерьте линейкой, положив крыло на поверхность стола. Итак, каркас собран. Теперь закрепите крыло на фюзеляже. Это можно сделать по-разному. Например, изготовив планку сечением 7×6 мм с пазами и закрепив ее нитками и клеем

на фюзеляже. Или другой способ — крепление на стойках. Обычно к стойкам привязывают рейку сечением 6×2 мм и прикрепляют стойки к кромкам крыла. Такое крепление удобно, если модель приходится часто разбирать, например для перевозки или длительного хранения. Многие моделисты, чтобы не утяжелять модель, привязывают стойки не к рейке, а прямо к фюзеляжу и не нитками, а резиновой лентой. Высота передней стойки на $3—4$ мм выше, чем задней.

Осталось изготовить и установить крючок для запуска модели на леере и наклеить обшивку на каркасы крыла, стабилизатора и киля. Крючок согните из проволоки $\varnothing 1$ мм. Прикрепите его к фюзеляжу нитками, впереди центра тяжести модели на $30—40$ мм.

Перед **ОБТЯЖКОЙ** каркас модели хорошенько зачистите шкуркой. Верхние ребра кромок закруглите. Для обшивки используйте папиросную или тонкую писчую бумагу. Приклеивайте ее жидким казеиновым клеем или нитролаком.

Прежде всего вырежьте из бумаги заготовки для обтяжки крыла, стабилизатора и киля. Бумагу вырезайте с припуском. Смажьте клеем обод стабилизатора и наклейте на него обшивку. Бумагу слегка натягивайте руками в разные стороны и сразу же подклеивайте в тех местах, где она не приклеилась. Точно так же обклейте и киль. А вот крыло советуем обтянуть четырьмя заготовками. Обтягивать сразу все крыло нельзя: получаются неисправимые морщины. С кромок лишнюю бумагу счистите шкуркой, а на законцовках обрежьте так, чтобы край ее шириной $3—5$ мм можно было обогнуть вокруг проволоки и приклеить с внутренней стороны обшивки.

Обтянутые бумагой детали модели нужно слегка увлажнить. Проще всего это сделать так: включите в ванной душ и на минуту внесите туда детали. Чтобы детали «не повело», положите их на ровное место, прижмите по кромкам грузом и дайте им просохнуть.

Если вы хотите, чтобы вашу модель можно было запускать в сырую погоду, обклейте ее цветной пленкой (лавсановой или полиэтиленовой). Приклеивайте пленку клеями 88 или БФ. Если пленка плохо натягивается, прогладьте ее слабо нагретым утюгом (после наклеивания на каркас крыла). Но не усердствуйте слишком: сильное натяжение обшивки может привести к неисправимым перекосам крыла и стабилизатора. И модель будет хуже летать.

Затем обтянутое крыло установите на фюзеляж. Напомним, что передняя кром-

ка должна располагаться на фюзеляже в $30—40$ мм от центра тяжести модели.

Собранную модель нужно **ОТРЕГУЛИРОВАТЬ**. Попробуйте запустить ее с рук. По характеру планирования определите, правильно ли вы расположили центр тяжести модели. Если модель кабрирует, то есть задирает нос и парашютирует, передвиньте крыло на $10—15$ мм назад, а если пикирует, то, наоборот, — вперед. Но если это не поможет, то в первом случае уменьшите угол атаки крыла, подложив прокладку толщиной $1—1,5$ мм под заднюю стойку, а во втором — под переднюю.

Теперь запустите модель на леере. Возьмите толстые нитки длиной 50 м (такая длина леера принята для запуска всех моделей планеров), на одном конце привяжите кольцо из проволоки и флажок из цветной материи, а на другом — сделайте ручку. Вам потребуется помощь товарища — запускают планеры на леере обычно вдвоем: один тянет модель за леер, а другой выпускает ее в полет, подбрасывая вверх так, чтобы фюзеляж модели был направлен под углом $15 \div 20^\circ$ к горизонту. Запускают планеры, как правило, против ветра. Очень сложно запускать модель при порывистом ветре. При сильном ветре крыло модели может легко сложиться — сломаться в середине. Поэтому советуем вам для компенсации порывов ветра привязать на конце леера резиновый амортизатор длиной $0,5 \div 1$ м.

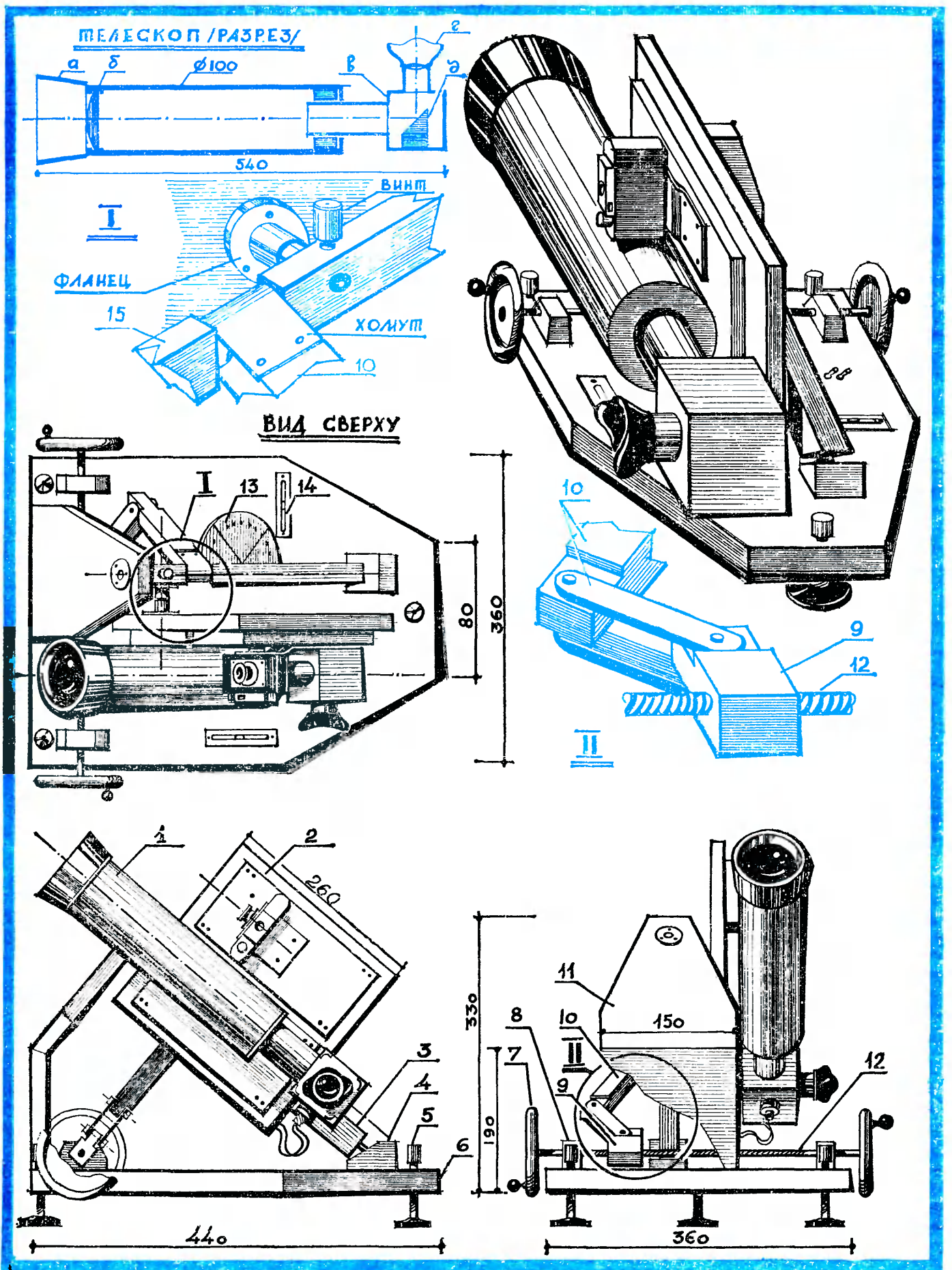
Запуская модель на леере, добейтесь, чтобы она взлетала прямолинейно, то есть без крена. Если планер клонится в ту или иную сторону, проверьте, нет ли перекосов частей модели, а главное, правильно ли установлен киль на фюзеляже. Есть и другая причина.

Если модель сначала взлетает, а потом начинает крениться на крыло и круто падает вниз, значит, затылочный крючок стоит не на месте. Перенесите его вперед относительно центра тяжести модели на $10—15$ мм. Если же планер взлетает на леере невысоко и отстает от моделиста, как бы быстро он ни бежал, то перенесите крючок на $5—10$ мм ближе к центру тяжести.

И еще совет. Если, запустив модель, вы вдруг почувствовали, что не справляетесь с управлением модели на леере и она начинает стремительно падать, не мешкая выпустите леер из рук, — модель перейдет в планирующий полет и спокойно приземлится.

И в завершение разговора о планере, мне хотелось бы обратить ваше внимание вот на что: если модель правильно отрегулирована, она не подведет вас на соревнованиях.

А. ВИКТОРЧИК, мастер спорта СССР



АСТРОГРАФ —

ПРИБОР ДЛЯ ФОТОГРАФИРОВАНИЯ ЗВЕЗД

Для фотографирования планет и звезд используются огромные телескопы, сложные электромеханические системы, электронно-вычислительные машины. А у вас только фотоаппарат «Смена» и... огромное желание получить фотографию понравившейся вам планеты.

Взгляните на рисунок. Это астрограф. Разработали и построили его ребята Витебской городской СЮТ.

Об астрографе рассказывает руководитель кинофотокружка Владимир Евгеньевич Сойко.

Многие из вас, вероятно, знают, что слабые звезды фотографируют с большими выдержками, достигающими порой десятков минут. Во время экспозиции фотоаппарат перемещают вслед за сумочным вращением звездного неба. Если этого не делать, то на фотопленке изображение звезды получается смазанным. В больших астрографах — фотографических телескопах — это перемещение осуществляется с помощью электродвигателя или гиревого механизма. Наша же конструкция астрографа рассчитана на использование доступных короткофокусных объективов, и поэтому мы гидрируем — ведем фотокамеру вслед за звездами — вручную. Это намного упрощает конструкцию прибора и дает возможность изготовить его в условиях школьной мастерской или кружка.

Все детали прибора крепятся на массивном основании 6. В углубление установлены регулировочные винты 5, которые служат для точной ориентировки часовой оси 3 на полюс мира. На основании винтами М8 закреплены конусный подшипник 4, подшипники 8 ходового винта 12, стойка 11 для крепления часовой оси. На ходовом винте установлена гайка 9, шарнирно закрепленная с рычагами 10. При вращении шкива 7 она передвигается вдоль винта, поворачивает рычаги, а те, в свою очередь, разворачивают часовую ось, а значит, и связанную с ней платформу 2, телескоп 1 и фотоаппарат. Для ручной наводки фотоаппарата на нужную часть неба в приборе есть ось склонений. (Она вращается во втулке, привинченной к часовой оси.) Эта ось жестко фиксируется зажимным винтом. Платформа соединяется с часовой осью через фланец и ось склонений.

В телескоп-гид мы находим нужную нам звезду, а потом следим за ней во время съемки, стараясь удержать ее в середине окуляра. Для удобства гидрирования окулярная часть телескопа сделана вращающейся.

Как я уже говорил, астрограф трудно изготовить в школьном кружке. Но хотелось бы сразу предупредить юных любителей астрономической фотографии: качество получаемых снимков во многом будет зависеть от того, насколько точно и аккуратно вы изготовите отдельные детали и узлы прибора. Из каких же материалов и деталей сделан наш астрограф?

Основание 6, стойку 11, платформу 2 для фотоаппарата и телескопа-гида мы выпилили из текстолита. (Размеры основания вашего прибора могут быть и другими, главное, чтобы оно было массивным.) О стойке скажу особо.

Стойка собрана из двух деталей: нижняя часть соединена с основанием, а верхняя — служит опорой для часовой оси, установленной под углом к основанию астрографа.

Угол наклона верхней части стойки зависит от ширины места фотографирования. Он равен $90^\circ - L$, где L — ширина места наблюдения. Соответственно это



наша лаборатория

му выбирается и высота стойки (высота стойки нашего прибора рассчитана на широту Москвы). В основании по углам мы просверлили отверстия и нарезали резьбу под регулировочные винты (для деревянного основания вытачиваются специальные гайки с фланцами). Одна из наиболее трудоемких и ответственных деталей астрографа — ходовой винт. Вероятно, не всем удастся достать готовый подходящий винт с гайкой, поэтому расскажу о том, как его сделать. Сразу предупреждаю: ровно нарезать винт плашкой на такой длине вам не удастся. Поэтому сначала наметьте резьбу резцом на токарном станке, а затем откалибруйте ее плашкой. Советую изготовить сразу несколько винтов, а затем выбрать из них лучший.

Ходовой винт вращается в подшипниках, которые мы выточили из бронзы. Но можно применить и готовые шариковые подшипники. Подшипники нужно запрессовать в стойках. У нас они выпилены из текстолита, так же, как и гайка 9. Подшипник и стойка (деталь 4) часовой оси изготовлены из тех же материалов, что и подшипники ходового винта. Часовую ось мы тоже сделали из текстолита. Для наводки фотоаппарата на нужную часть неба в часовой оси сделана круглая проточка, которую охватывает хомут, закрепленный на верхнем рычаге 10. Здесь же, на часовой оси, установлен транспортёр 13. Ось склонений, как я уже говорил, вращается во втулке, встроеной в часовую ось. Втулка выточена из бронзы, ось склонений — из стали.

Телескоп-гид представляет собой маленький рефрактор. В качестве объектива (б) можно использовать любую подходящую линзу или очковое стекло с фокусным расстоянием 30—40 мм. Окулярную часть (в) мы изготовили на станке, но ее можно спаять и из жести

или склеить из тонкой фанеры. Если у вас нет призмы (д), замените ее маленьким зеркальцем. Окуляр (г) мы взяли готовый от микроскопа, а тубус (а) для телескопа выклеили из бумаги. Окуляр можно заменить любой маленькой сильной линзой с увеличением в 5—10 раз, сделав для него оправу из бумаги. Напомню известную формулу. Увеличение телескопа равно F объектива деленное на F окуляра (F — фокусное расстояние). Чтобы определить фокусное расстояние вашей линзы, направьте ее на Солнце и измерьте расстояние от линзы до точечного изображения Солнца. Это и будет фокусным расстоянием линзы. Пожалуй, нет смысла говорить об изготовлении всех деталей прибора — они просты и понятны из рисунка. Скажу лишь, что если вы хотите, чтобы ваш астрограф был похож на настоящий, аккуратно зачистите все детали, загрузите и покрасьте их в серый цвет.

И наконец, несколько советов о том, как фотографировать звезды.

Прежде всего постарайтесь поточнее установить часовую ось астрографа на полюс мира. В горизонтальной плоскости прибор устанавливается с помощью компаса с учетом поправки на магнитное склонение, а в вертикальной — уровнями 14. Установив астрограф, начинайте фотографирование. Для гидрирования прибора выберите на небе достаточно яркую звезду и наведите на нее телескоп. Изображение звезды будет иметь вид светящегося пятнышка. Затем взведите затвор фотоаппарата, установите выдержку, диафрагму и снимайте звезды. Во время экспозиции, поворачивая шкив ходового винта, старайтесь как можно точнее удерживать изображение выбранной для гидрирования звезды на перекрестии окуляра.

Рис. В. МАЛЬГИНА

КРЕЙСЕР «КИРОВ»

(Окончание. Начало см. в № 11)

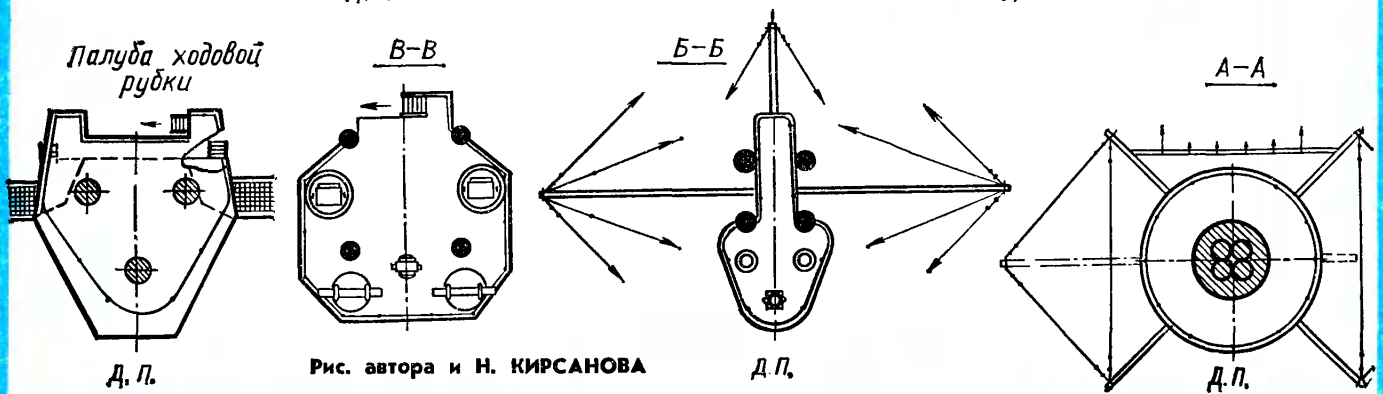
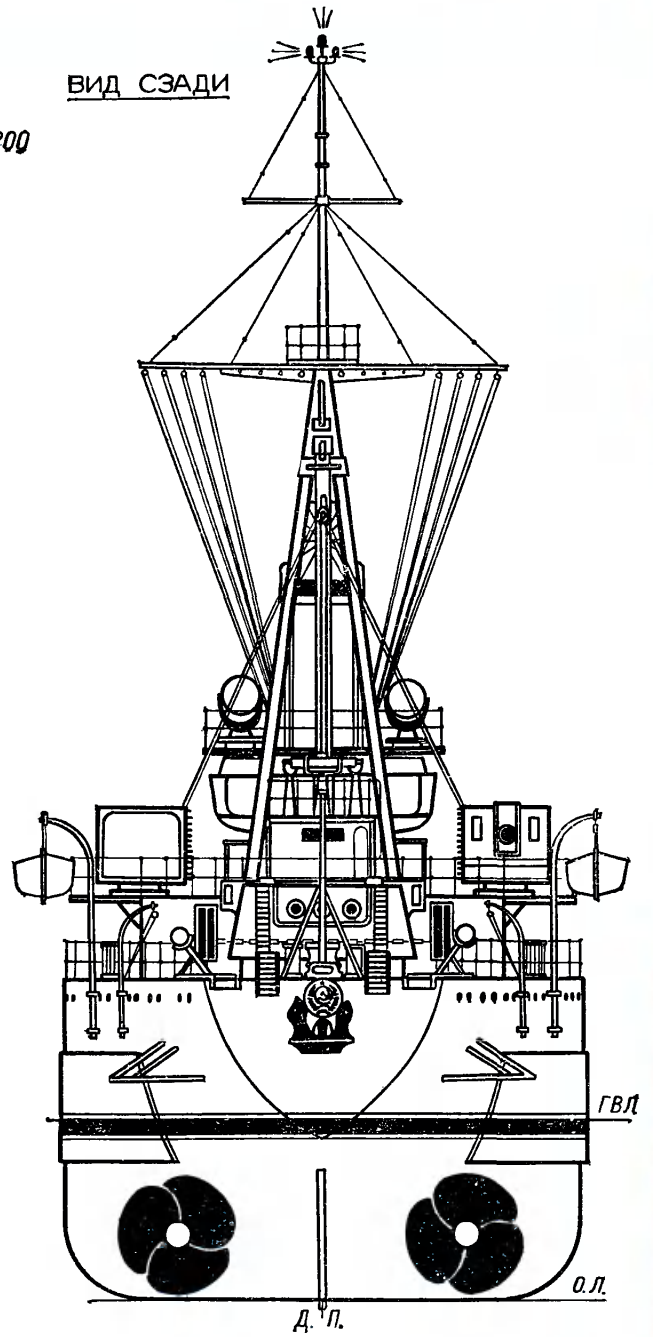
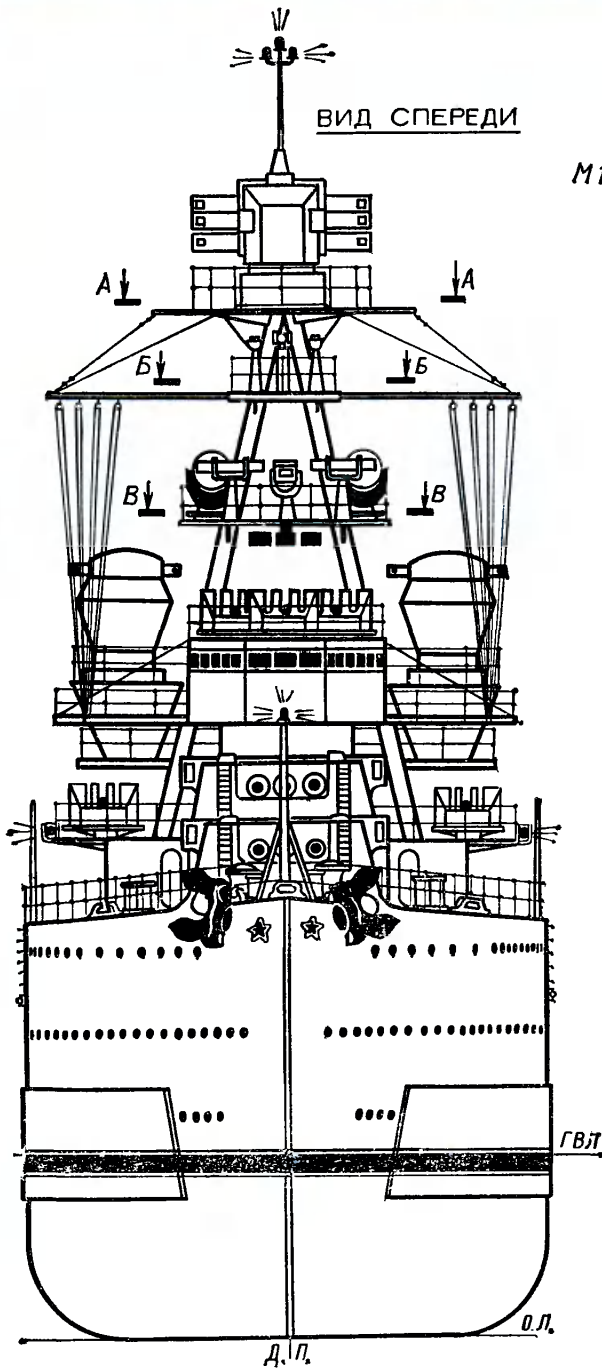
По классификационным требованиям Федерации судомодельного спорта СССР модель крейсера «Киров» соответствует первому классу. Самоходная модель строится в масштабах с основными размерениями, указанными в таблице. Можно построить модель и настольной: тогда при длине не более 254 мм она будет соответствовать классу VIII-A, а более 254 мм — классу VIII-B.

ОКРАСКА КОРПУСА И ДЕТАЛЕЙ

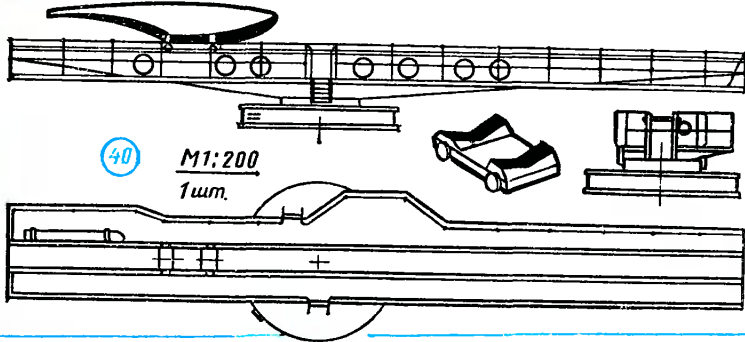
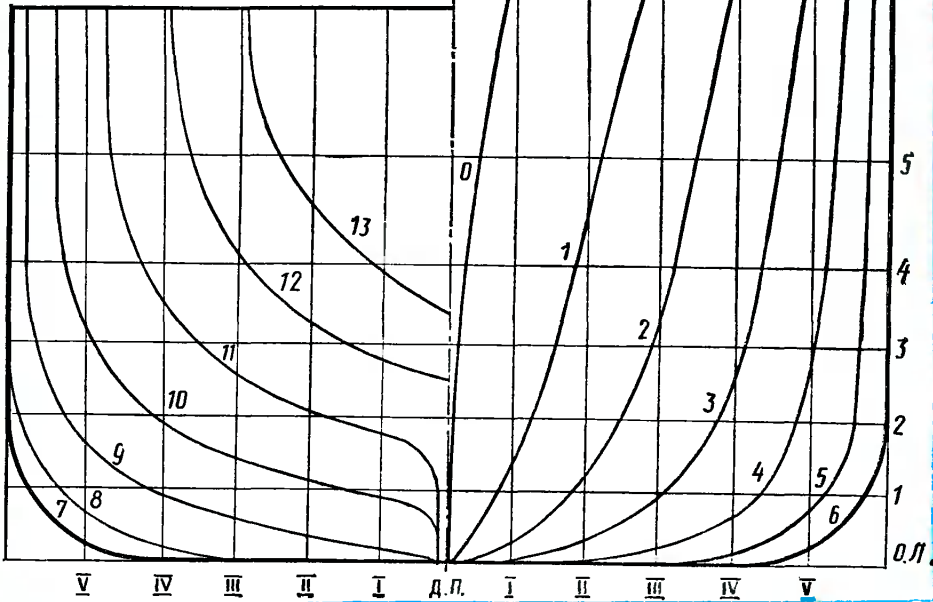
Ватерлинию, ноки мачт и рей, леерное ограждение окрасьте в белый цвет; кнехты, киповые планки, якоря и козырьки дымовых труб — в черный; надводный борт корпуса, стенки надстроек, вооружение — в серый; правый бортовой отличительный огонь — в зеленый; подводную часть корпуса — в темно-зеленый; левый бортовой отличительный огонь — в красный; все палубы — в темно-серый.

Перо руля, гребные винты, государственный герб, надписи — отполируйте.

Основные размерения и технические величины модели	Масштабы					
	1 : 750	1 : 100	1 : 150	1 : 200	1 : 250	1 : 500
Длина наибольшая (Lнб), мм	2550	1910	1275	955	76,4	382
Ширина (В), мм	235	176	117	88	70,5	35
Осадка (Т), мм	81	61	40	30	24,4	12
Водоизмещение (Днб), кг	22,4	9,4	2,8	1,18	—	—
Среднее время прохождения 50-метровой дистанции, сек.	25	30	40	45	—	—
Коэффициент для получения нужного масштаба	3,34	2,5	1,66	1,25	—	0,5

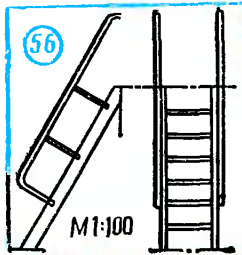
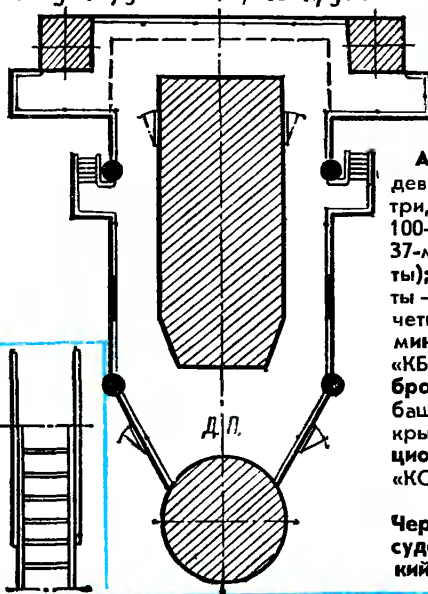
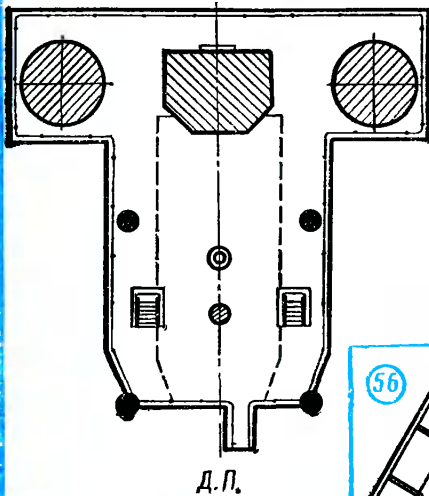


КОРПУС
М 1:150



Палуба рубки третьего яруса

Палуба рубки второго яруса



5) а) 8шт. б) 10шт. M1:100

65) 3шт. M1:100

1) M1:75 Стопор 3шт.

7) M1:100 18шт. Якорь

6) M1:100 12шт.

Носовой M1:150 2шт. Кормовой M1:100 1шт.

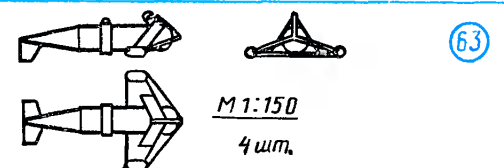
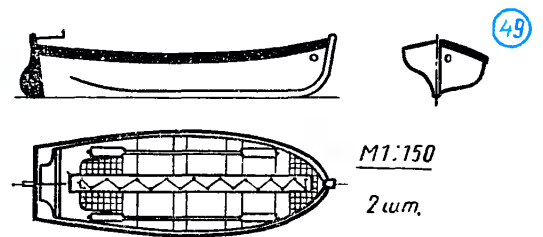
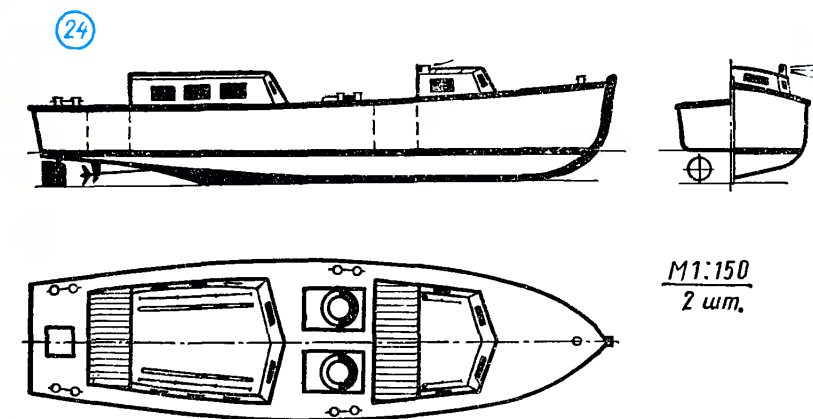
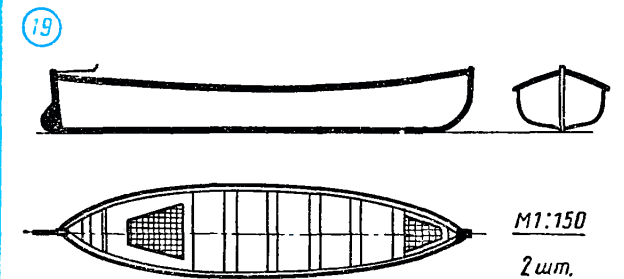
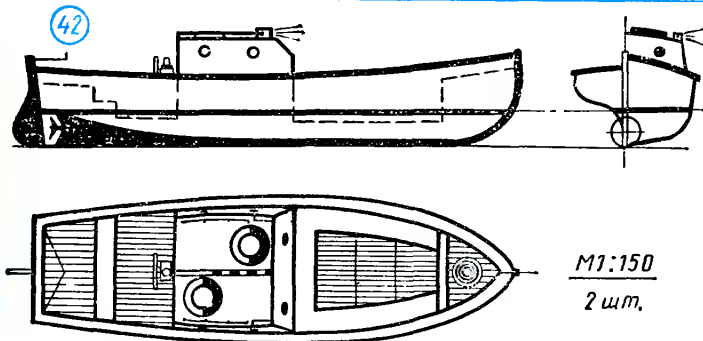
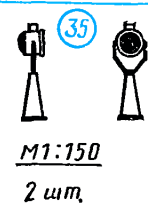
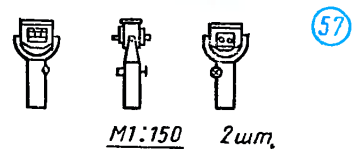
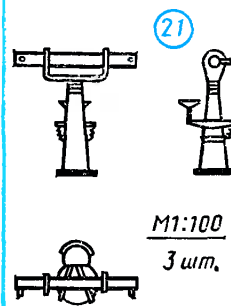
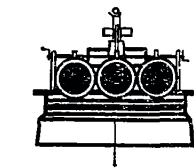
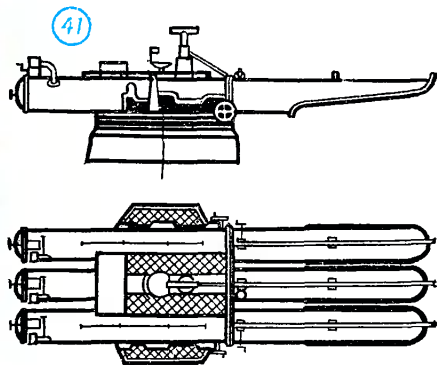
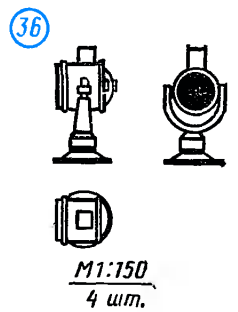
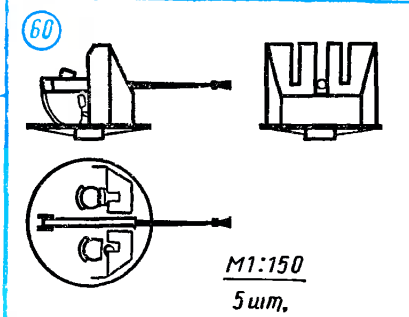
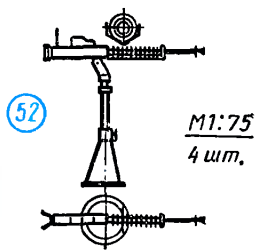
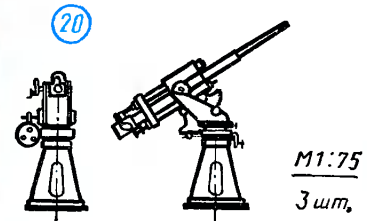
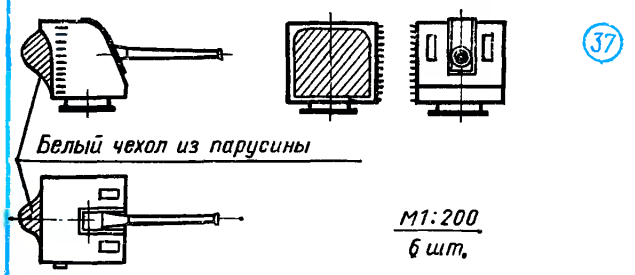
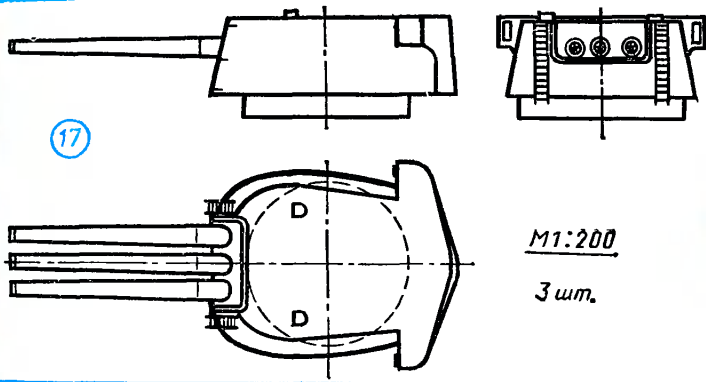
59) M1:200 7шт. M1:100 1шт.

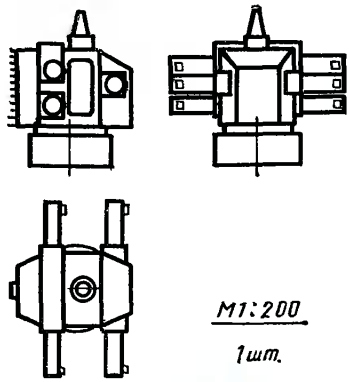
Ходовые огни M1:100

ВООРУЖЕНИЕ

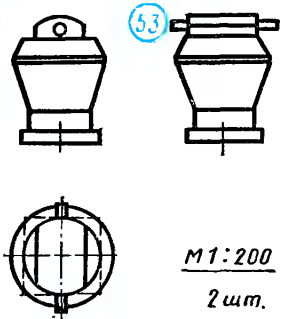
Артиллерийское: пушек — 180-мм — девять, 100-мм — шесть, 45-мм — три, 37-мм — пять (в 1943 году число 100-мм орудий было доведено до 8, а 37-мм до 10, 45-мм орудия были сняты); 12,7-мм крупнокалиберные пулеметы — четыре; бомбовое: бомболеты — четыре, бомбосбрасыватели — два; минное: рельсы (мог принимать 100 мин «КБ» или 125 минных защитников); бронирование: 50-мм борт и палуба, башни — 75-мм лобовая плита, 50-мм крыша, 150-мм боевая рубка; авиационное: катапульта и два самолета «КОР» (БЕ-2).

Чертежи модели разработал инженер-судостроитель В. АНКУДИНОВ, г. Горький.

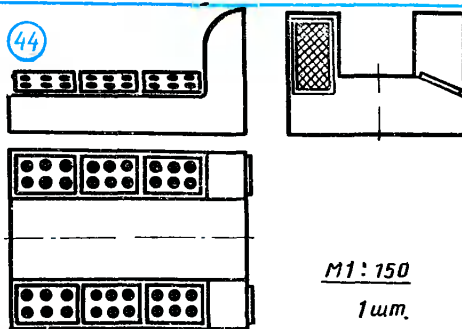




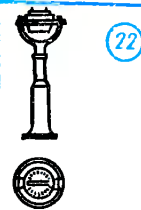
M1:200
1 шт.



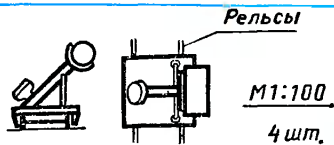
M1:200
2 шт.



M1:150
1 шт.

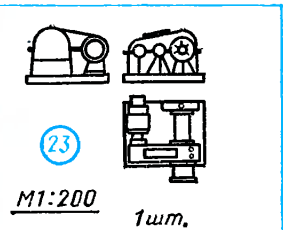


M1:100
6 шт.

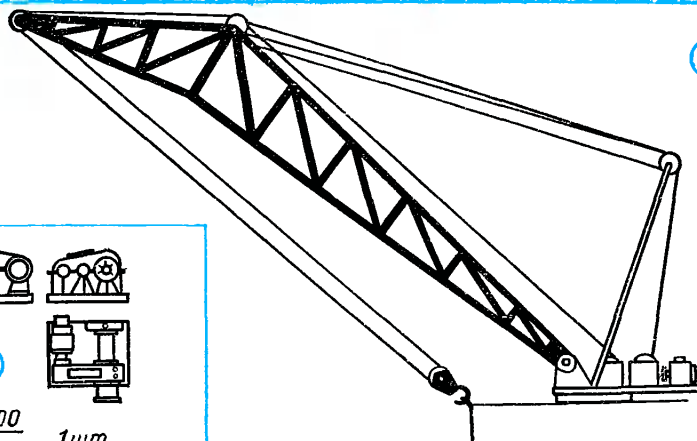


Рельсы

M1:100
4 шт.



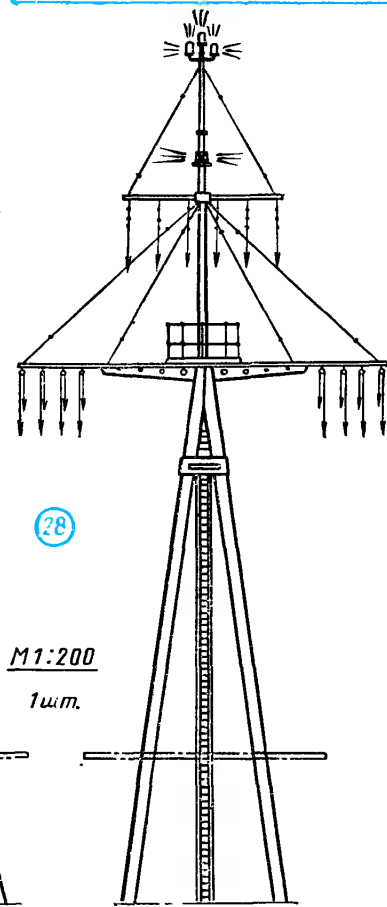
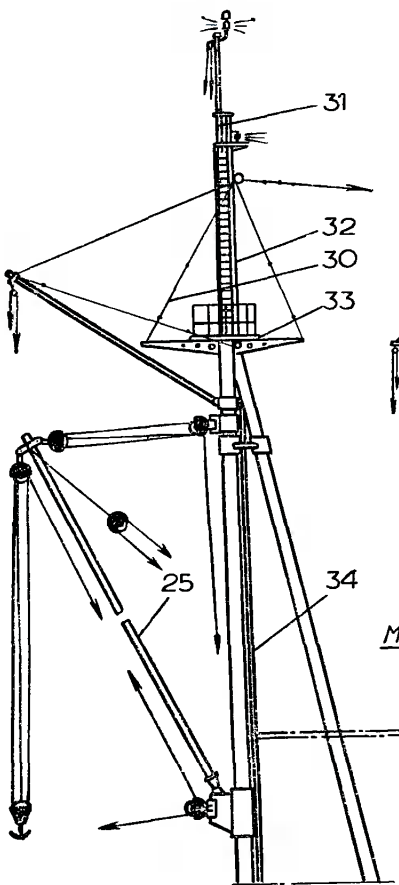
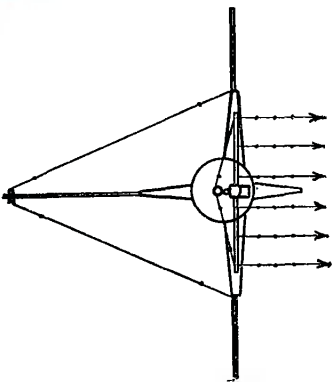
M1:200
1 шт.



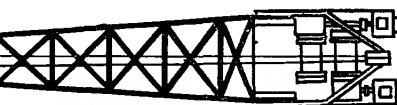
43



M1:150
2 шт.



M1:200
1 шт.

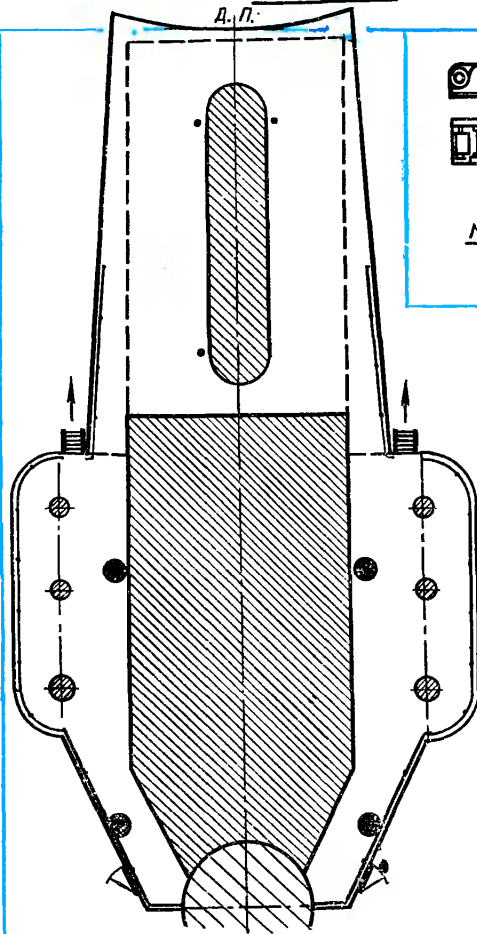


д. п.



M1:200
4 шт.

50



Палуба рубки первого яруса



(Окончание. Начало см. в № 2, 4, 6, 8, 10)

СУПЕРГЕТЕРОДИННЫЙ ПРИЕМНИК

В приемнике, который вы изготовили по нашей схеме, усиление сигнала до детектора происходит на несущей частоте принимаемой радиостанции. Такие приемники называются приемниками прямого усиления. Они просты в изготовлении и налаживании, но имеют плохую избирательность и малую чувствительность. А для того чтобы приемник мог отстраиваться от соседних радиостанций и имел большую чувствительность, его строят по другой — супергетеродинной схеме. В таком приемнике усиление сигнала до детектора происходит на одной фиксированной частоте, так называемой «промежуточной частоте». Для превращения несущей частоты радиостанции в промежуточную супергетеродин имеет специальный преобразовательный каскад. В этом каскаде несущая частота принимаемой радиостанции смешивается с частотой местного генератора — гетеродина. Разность этих частот и равна промежуточной частоте. Для того чтобы при настройке на различные радиостанции эта разность была постоянной, необходимо одновременно с перестройкой выходного контура перестраивать и контур гетеродина.

Даже из этого краткого описания ясно, что для работы супергетеродинного приемника необходима правильная настройка нескольких контуров. А следовательно, и постройка супергетеродина сложнее, чем приемника прямого усиления. Поэтому прежде чем приступить к постройке блока преобразователя, внимательно разберитесь в работе супергетеродинного приемника и только после этого приступайте к его настройке.

Для упрощения настройки преобразовательный каскад, предлагаемый вашему вниманию, рассчитан для работы только в одном диапазоне 520—1600 кГц. Это диапазон средних волн. Настройка в этом диапазоне вполне по силам начинающим радиолюбителям, и в то же время он позволяет принимать достаточно удаленные радиостанции.

Принципиальная схема блока преобразователя приведена на рисунке 1. Он собран на одном транзисторе Т1, выполняющем одновременно роль и генератора и смесителя.

Генератор собран по схеме индуктивной трехточки. Колебательный контур его состоит из катушки L3 и конденсаторов C2, C3, C5 и C6. Особое внимание обратите на конденсатор C3. Это так называемый «сопрягающий» конденсатор. Он нужен для того, чтобы разность частот, на которые настроены входной контур приемника L1, C1 и контур генератора, была постоянной по всему диапазону, несмотря на то, что обе секции блока переменных конденсаторов C1 и C2 совершенно одинаковы.

И входной и гетеродинный контуры связаны со входом транзистора индуктивно, с помощью катушек связи L2 и L4.

Сигнал промежуточной частоты выделяется на контуре L5, C9, включенном в коллекторную цепь транзистора. Через конденсатор связи C10 она подается на усилитель промежуточной частоты. Роль этого усилителя в нашем случае выполняет усилитель высокой частоты, построенный для приемника прямого усиления. Для этого на выходе его вместо контура магнитной антенны включается контур L6, C11 (1000 пФ), настроенный на промежуточную частоту 465 кГц.

ДЕТАЛИ И КОНСТРУКЦИЯ

Преобразовательный каскад собран на гетинаксовой плате размером 170×100×2 мм. Размещение деталей на плате и их соединение между собой показано на рисунке 2. Катушки контуров промежуточной частоты L5, L6, L7 покупные — от радиоприемника «Альпинист» (катушки L13, L14 ФПЧ-1). Но могут быть использованы контуры промежуточной частоты и от других при-

емников. При этом конденсаторы C9 и C11 надо брать такой величины, какая применена в этих приемниках.

При самодельном изготовлении катушек их надо наматывать на стандартных четырехсекционных каркасах (от фильтров П. Ч. для транзисторных радиоприемников, например «Соната», «Альпинист» и др.). Сверху на каркас должно быть надето ферритовое кольцо с наружным диаметром 10 мм и высотой 12 мм, марки 400НН. Настройка

производится ферритовым сердечником марки 600НН диаметром 2,8 мм и длиной 12 мм. Катушки L5 и L6 имеют по 84 витка, а L7 — 14,5 витка провода ПЭВ-2 0,1 мм.

Для крепления катушек на плате радиоприемника к их выводам, запрессованным в пластмассу, припаивают луженые проводники диаметром примерно 0,25 мм, длиной 15 мм. На них, как на ножках, катушка припаивается к выводным клеммам платы. Это позволяет многократно перепаявать катушки без опасения повредить их.

Так же укрепляют катушки гетеродина L3, L4. Они самодельные. Намотаны на стандартном четырехсекционном каркасе (для гетеродинных контуров от транзисторных приемников). Катушка L3 имеет 27×4 витков, а L4 — 13 витков с отводом от 7-го витка, считая от вывода, соединенного с «плюсом» питания. Каркас приклеен к квадрату 15×15×2 мм из органического стекла. Выводные концы — «ножки» закреплены в отверстиях, просверленных по краям. Для подстройки применяется такой же сердечник, как и в контурах промежуточной частоты. Катушка контура антенны L1 имеет 60 витков ПЭШО 0,15 мм. L2 намотана таким же проводом, шесть ее витков размещены рядом с катушкой L1. Внутри катушки вставлен ферритовый стержень марки 400НН диаметром 8 мм и длиной 160 мм.

Заметим, что число витков катушек магнитной антенны и гетеродина указано из расчета на применение блока переменных конденсаторов 12—495 пФ. При использовании блока с другими параметрами должны быть изменены числа витков катушек L1—L4 и емкость конденсатора C3.

Плата преобразователя рассчитана на применение резисторов ВС—0,5. Могут быть использованы и резисторы других типов с допустимой мощностью рассеяния меньше 0,5 Вт.

Постоянные и подстроечные конденсаторы могут быть применены любого типа. Конденсаторы C7 и C8 могут быть и большей емкости.

Транзистор Т1 типа П403А, П414—П416. Можно использовать и другие аналогичные транзисторы.

Конденсатор C11 и катушки L6, L7 размещены на монтажных лепестках блока высокой частоты.

НАЛАЖИВАНИЕ

Налаживание преобразователя начинайте с настройки контура магнитной антенны. Для этого катушку связи L2 соедините со входом усилителя высокой частоты. Питания на блок преобразователя в это время не подавайте. Для того чтобы настройке не мешали радиостанции, магнитную антенну установите вертикально. А на расстоянии примерно 5—10 см так же вертикально разместите антенну генератора сигналов. На нем

установите низшую частоту настраиваемого диапазона — 520 кГц. Блок конденсаторов поставьте в положение максимальной емкости и, перемещая катушки L1, L2 по стержню, произведите настройку. Добейтесь максимальной громкости сигнала. Найденное положение катушки проверьте, меняя настройку генератора. Если перемещением катушки вам не удастся настроить контур на нужную частоту, то измените число витков катушки L1. По мере настройки контура громкость сигнала будет увеличиваться. Для большей точности надо увеличить расстояние между антеннами приемника и генератора. Делайте это до тех пор, пока сигнал еще будет слышен.

На верхнюю границу диапазона — 1600 кГц контур настраивайте при минимальной емкости блока конденсаторов подстроечным конденсатором C4. Затем уточните настройку низкочастотного конца.

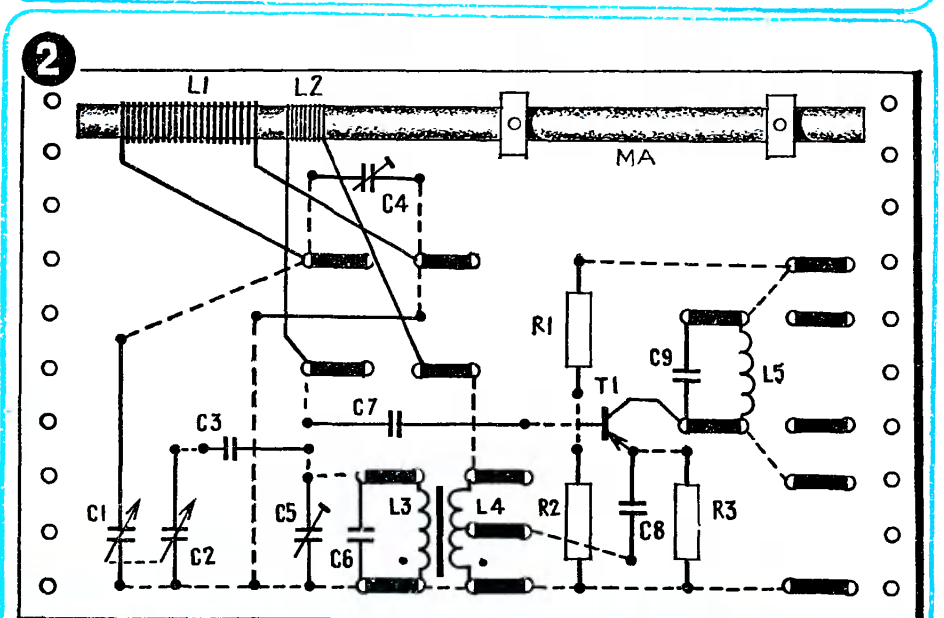
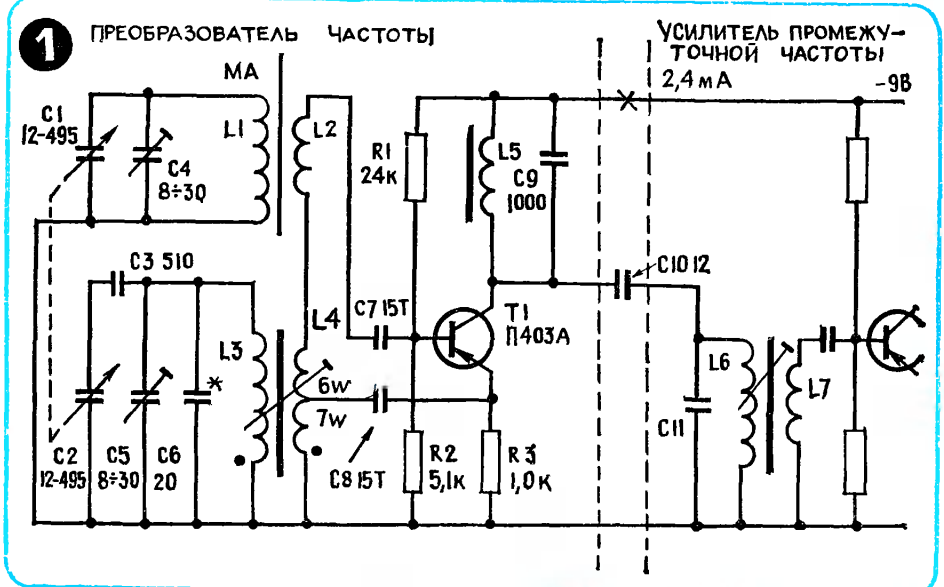
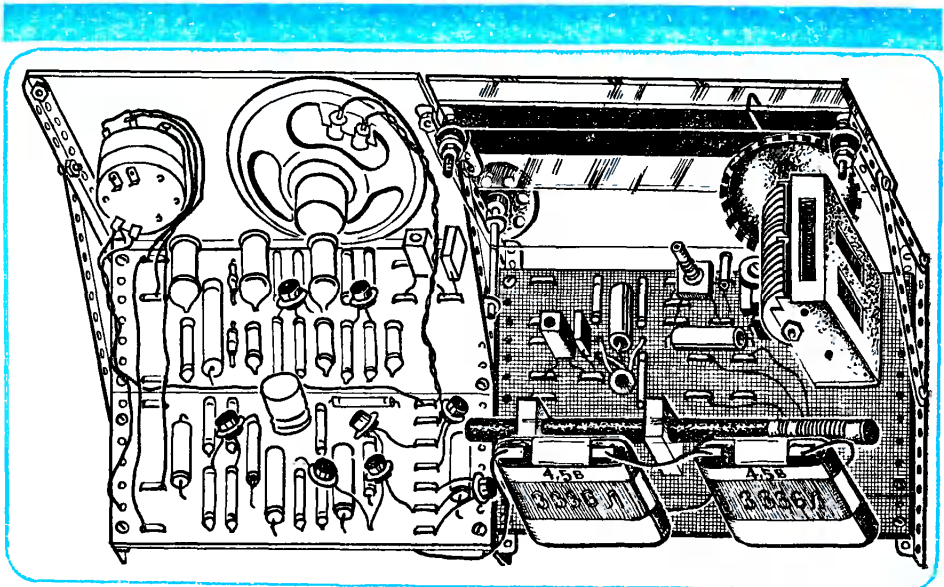
После настройки контура нанесите на шкалу супергетеродина положение указателя, соответствующее точкам точного сопряжения. В нашем случае они соответствуют частотам: 562, 912 и 1480 кГц. Впаяйте на место катушку L7. От генератора сигналов через конденсатор в 1—3 пФ на базу транзистора T1 блока преобразователя подайте сигнал 465 кГц. Перемещая сердечники в катушках L5 и L6, добейтесь максимальной громкости сигнала.

Затем настройте гетеродин. Но сначала убедитесь, что он работает. Для этого замкните конденсатор C2. Если гетеродин работает, то коллекторный ток транзистора увеличится примерно на 0,25 мА. В противном случае проверьте правильность намотки и включения концов катушки L4.

Отпаяв катушку L1 от конденсатора C1, установите стрелку на шкале приемника в положении 562 кГц. Разместив достаточно близко антенны приемника и генератора, подайте на вход приемника с генератора сигнал такой частоты. На максимум сигнала настройку ведите сердечником катушки L3.

После этого установите указатель шкалы на отметку 1480 кГц. Для настройки на максимум сигнала измените емкость C5 и, если это необходимо, подберите емкости C6. Снова уточните настройку на 562 кГц. Если необходимо, повторите эти операции несколько раз. На этом настройку закончите. Осталось только проверить ее качество. Для этого стрелку указателя настройки приемника установите на отметку 912 кГц и с помощью генератора определите, на какую частоту в действительности настроен приемник. Чем меньше разность, тем точнее настроен приемник. Тем, кто хочет добиться разности менее 60 кГц, советуем подбирать и величину C3. После настройки гетеродина впаяйте на место катушку L1 магнитной антенны. Приемник построен.

Собранный приемник обладает большой чувствительностью и позволяет принимать достаточно далекие станции. Но отсутствие автоматической регулировки усиления приводит к перегрузке усилителя НЧ. И сигнал приходится уменьшать регулятором громкости.



Э. ТАРАСОВ
Рис. Ю. ЧЕСНОКОВА

УЧИТЕСЬ ВЯЗАТЬ НА СПИЦАХ

(Продолжение. Начало см. в № 11)

Надеемся, что вы уже освоили прямую и обратную вязку.

Теперь расскажем, как и для чего образуется накидная петля. Нитку снизу вверх подхватите правой спицей, а затем провяжите следующую петлю (рис. 1). Образовавшаяся таким образом новая накидная петля может провязываться в следующем ряду как самостоятельная петля (прием прибавления, рис. 2), а также вместе с петлей, расположенной рядом (рис. 3). Накид можно делать и с лицевой и с изнаночной стороны вязания. С помощью накида на основе вязания резинкой 1×1 создается вязка, которая хороша для шапочек, шарфов, джемперов: 1-й ряд — резинка 1×1, 2-й ряд — провязываете лицевую петлю, делаете накид, снимаете не провязывая изнаночную петлю, провязываете лицевую петлю и т. д.; 3-й ряд — провязываете изнаночную петлю обычно, потом лицевую вместе с накидом. Затем чередуете 2-й и 3-й ряды.

На рисунке 4 показано образование вытянутой или снятой петли. Конец правой спицы проденьте сквозь петлю справа налево и, потянув ее, снимите с правой спицы на левую. Рабочая нить при этом свободно протянется по изнаночной стороне. Петли можно вытянуть до высоты 2-х, 3-х рядов, но вязать их надо сразу же свободнее других. Интересные вязки с вытянутыми лицевыми петлями можно получить, чередуя их с несколькими изнаночными.

А теперь объясним, как вязать вытянутую петлю, перекинутую через несколько петель. Правую спицу введите в промежуток между второй и третьей петлями на левой спице (рис. 5а). Протащите эту нитку на лицевую сторону вязания и образуйте вытянутую петлю (рис. 5б). Эту петлю наденьте на левую спицу и провяжите. Затем с левой спицы снимите две петли на правую и концом левой спицы перекиньте новую петлю через две петли (рис. 5в). На полотне чулочного вязания вытянутые и перекинутые петли хорошо располагать в шахматном порядке.

Для отделки джемперов и жакетов часто приходится пользоваться вязанием с перемещенными петлями или «косичками». «Косичка» вывязывается из четырех лицевых петель, отделенных от основного вязания несколькими изнаночными петлями.

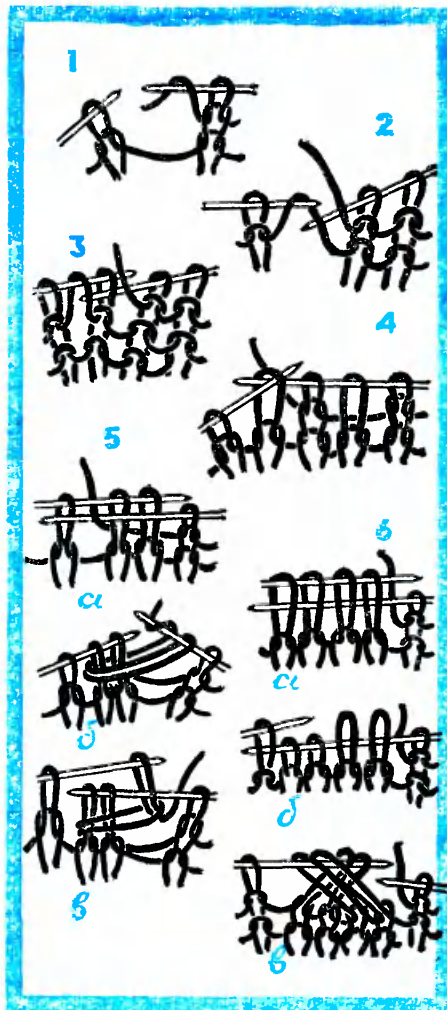
Правую спицу введите сзади в 3-ю и 4-ю петли (рис. 6а), а левую вытяните из петель «косички». На правой спице останется вторая ветвь «косички», петли первой ветви находятся перед правой

спицей свободными (рис. 6б). Наденьте их на левую спицу, продев ее слева направо. Затем петли второй ветви (3-ю и 4-ю петли) перенесите снова на левую спицу (рис. 6в). Теперь «косичку» провяжите лицевыми петлями. Через 8—10 рядов перенос петель повторите.

Итак, предлагаем вам три модели джемперов спортивного характера. Каждый из них может быть рекомендован и девочкам и мальчикам.

Очень важно хорошо сделать расчет вязания. Для этого свяжите образец в 20 петель на 20 рядов и высчитайте, сколько петель и сколько рядов нужно будет сделать для размера, данного на выкройке.

Рис. 1, 2, 3 — образование накидной петли; рис. 4 — образование выпуклой петли; рис. 5 [а, б, в] — образование вытянутой петли; рис. 6 [а, б, в] — вязание «косички».



ТРИ МОДЕЛИ ДЖЕМПЕРОВ

I МОДЕЛЬ (размер 38—40 и размер 44—46) — это джемпер со вшивным рукавом и отложным воротником. Низ джемпера и рукавов (4 см), край воротника лучше вязать нитками контрастного цвета резинкой 1×1. Кокетку свяжите, соединив цвет заработка (так называют низ джемпера) с основным цветом. Соединение нескольких цветов при вязании называется мепанжированием. Этот прием сейчас очень моден. Предлагаем вам связать в два цвета также и накладные карманы.

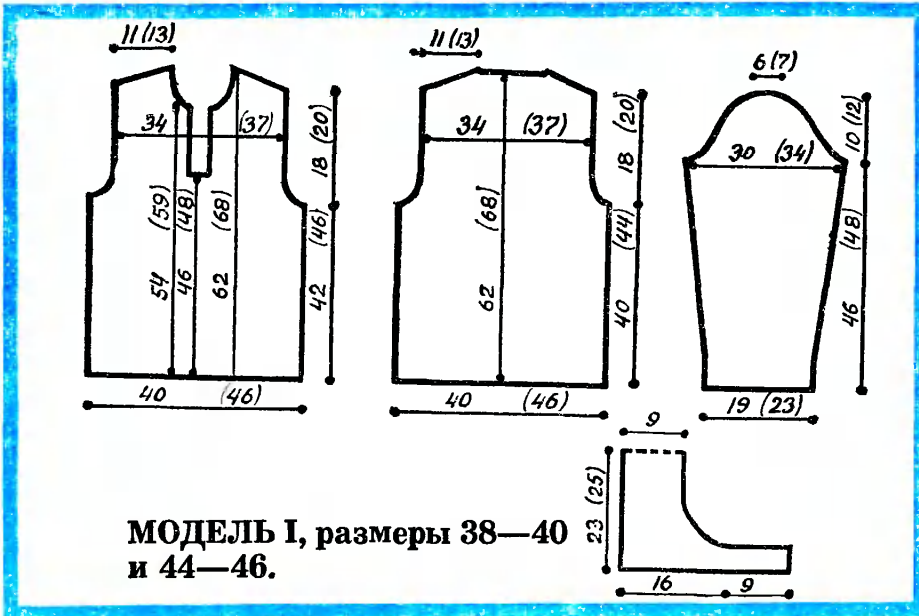
Несколько слов об особенностях вязания. Верх переда (от начала планки) вяжите поочередно: сначала левую часть, а потом правую. Этим же приемом пользуйтесь при вязании воротника. Он вяжется резинкой 1×1. Связав 9 см, начинайте отдельно вязать и левую и правую части, постепенно убавляя петли до ширины планки. Обе планки вшейте в переднюю часть джемпера, наложив их друг на друга.

II МОДЕЛЬ (размер 42—44 и размер 46) — джемпер с рукавом реглан. Вяжется этот джемпер простой вязкой (чулочной, платочной, с накидом). Здесь особенно важно правильно рассчитать, через сколько рядов надо убавлять петли при вывязывании линий реглана. Хорошая форма реглана получается, если петли убавлять на всех деталях (рукавах, спинке, переде) одинаково в начале каждого ряда, то есть с правого края убавление делать в лицевом ряду, а с левого — в изнаночном. Причем делая сбавки, провязывайте 1, 2 и 3-ю петли обычно, а 4-ю и 5-ю — вместе. По краям у вас получатся плотные дорожки, расположенные параллельно краю деталей.

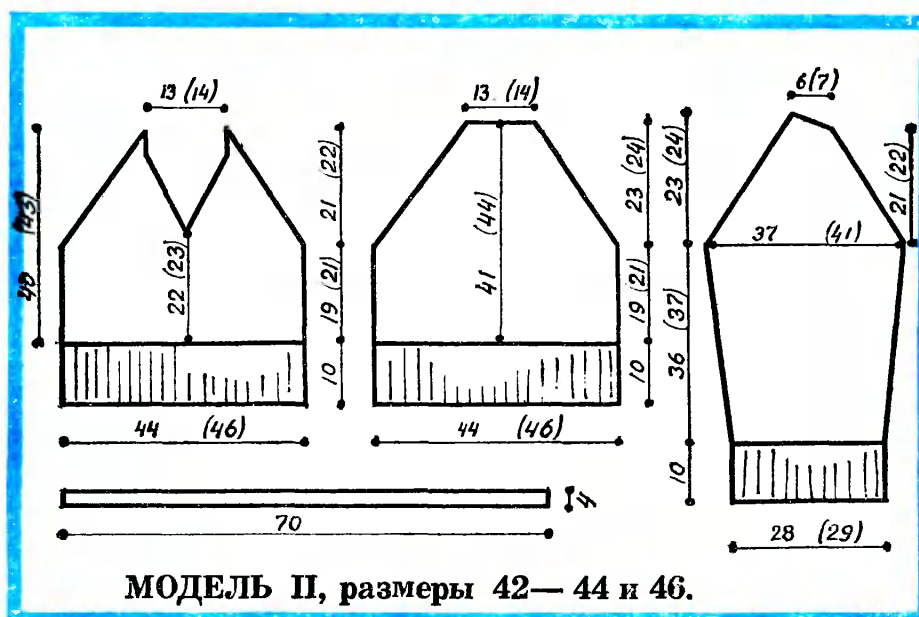
III МОДЕЛЬ (размер 42—44 и размер 46) — джемпер с прямой проймой и модным карманом, расположенным по центру переда. Основная вязка — чулочная. Низ джемпера — 4 см — вяжите платочной вязкой (все время лицевыми петлями). Так же отделайте края проймы карманов, горловину, вывязывая по краям по 8 петель платочной вязкой. Для кармана образуйте две «щепи», а под карман с изнанки довяжите подкладку, чтобы карман напоминал муфту.

И еще один важный момент. При вшивании рукава в пройму отрезок бокового края, равный 6 см и отмеченный на выкройке рукава, вшивается в нижнюю часть проймы, тоже равную 6 см. Это дает хорошую посадку рукава.

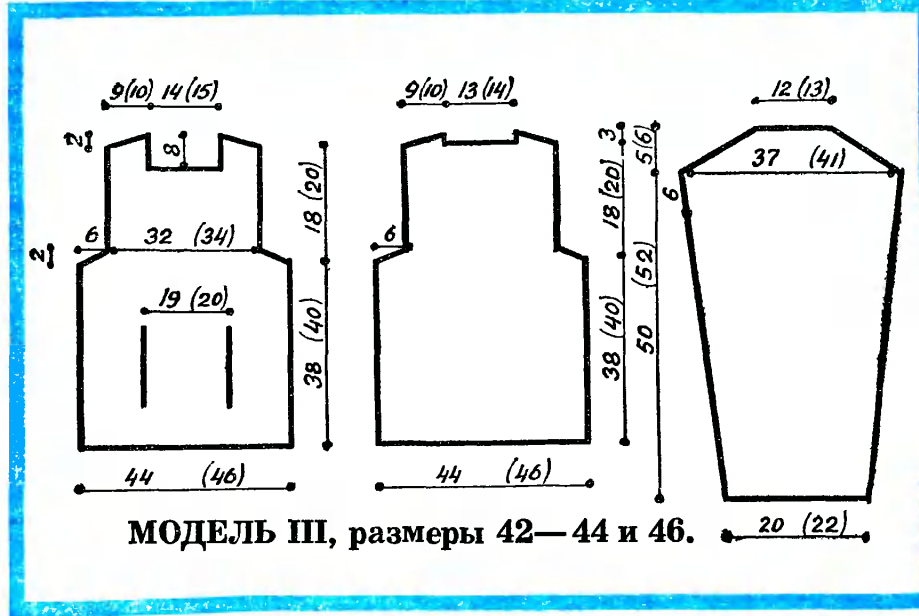
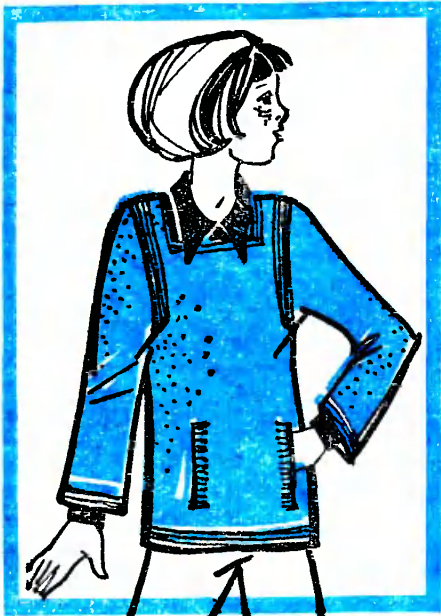
Н. КОБЯКОВА
Рис. автора



МОДЕЛЬ I, размеры 38—40 и 44—46.



МОДЕЛЬ II, размеры 42—44 и 46.



МОДЕЛЬ III, размеры 42—44 и 46.

АЗБУКА СТЕКЛОДУВА

(Окончание. Начало см. в № 10, 11)

Занятия ведут стеклодув А. КРИКУНОВ и руководитель химического кружка Московского городского Дворца пионеров Р. САПОЖНИКОВ.

На этом занятии мы расскажем вам о разноплановых вещах — сувенирах и практических приборах. Порядок их представления определен степенью сложности и последовательности стеклодувных операций.

ЦВЕТЫ ИЗ ОСКОЛКОВ СТЕКЛА (рис. 1). Приготовьте пинцет, плитку и кусок листового асбеста. Кроме того, запаситесь осколками цветного стекла от бутылок или флаконов. Отберите ровные кусочки для лепестков и листьев цветка.

Возьмите стеклянную палочку из простого стекла и наплавьте на ее конце шарик. К этому шарiku вы будете припавать лепестки. Делается это так. Вы берете пинцетом приготовленный кусочек стекла и медленно вводите его в пламя. От быстрого нагревания он может растрескаться, поэтому работайте в защитных очках. Когда стекло разогреется, сделайте пламя узким и, расплавив края заготовки и шарика, быстро соедините их. Край лепестка оплавьте и придайте ему пинцетом нужную форму. Сделайте так 5—10 лепестков. Потом этим же способом к палочке-стеблю припавайте листья. Готовый цветок отожгите на слабом огне. Для того чтобы головка цветка остывала постепенно, приготовьте кулечек из асбеста, стяните его мягкой проволокой и, нагрев изнутри в пламени, наденьте на цветок.

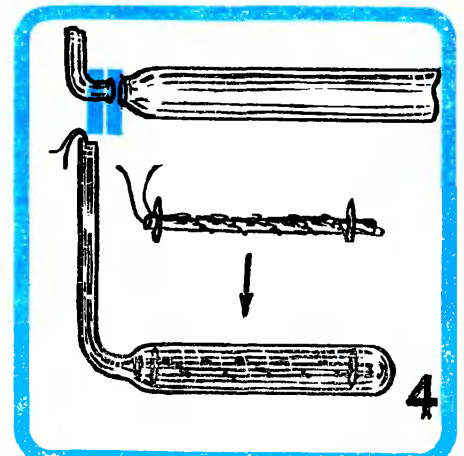
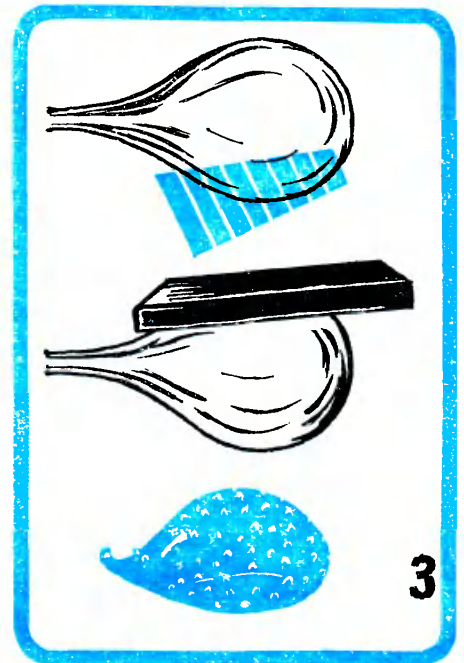
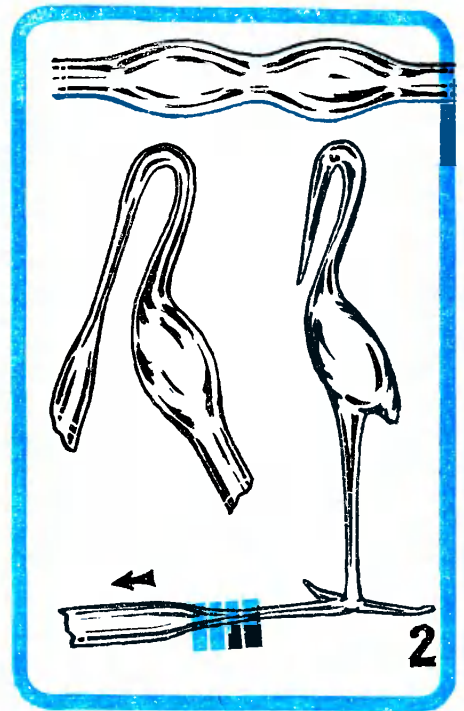
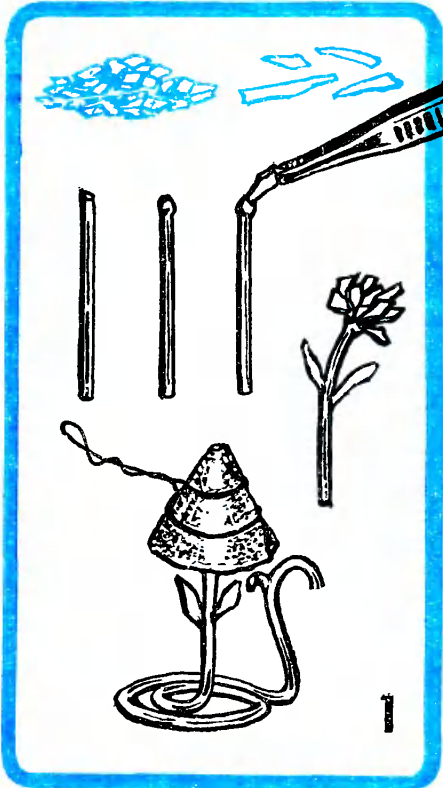
Сделайте 2—3 таких цветка или бут-

на, а затем приготовьте для них подставку.

Нагрейте стеклянную палочку недалеко от конца и согните под прямым углом — это будет центр будущей подставки. К этому вертикальному отростку при завершении работы вы припаваете стебли цветков. Подставку сделайте в виде спирали. Если вы хотите, чтобы спираль имела плавные переходы, сгибайте палочку в широком пламени, а если вам нужны резкие, угловатые сгибы, то в узком. Сделав два-три оборота вокруг остротки спирали, приступайте к изготовлению ручки подставки. У внешнего конца получившейся спирали палочку снова согните под прямым углом, а затем загните ее по форме ручки. Теперь вам осталось спаять вместе стебли готовых цветков и соединить их с подставкой. Место спая отожгите на коптящем пламени.

ПТИЧКИ ИЗ ШТАБИКОВ (рис. 2). Возьмите штабик и попробуйте сделать несколько разных фигурок птиц (рис. на стр. 16). Общая схема изготовления сводится к следующему: на стеклянной палочке вы натапливаете шаровидное утолщение в два раза шире диаметра самой палочки. Это будет основа. Рядом вы натапливаете такое же утолщение и, растянув его, получаете шею птицы. Изгиб шеи делаете сразу после вытягивания стекла, не дожидаясь его затвердения. При этом не забывайте о свойстве стекла растрескиваться при остывании. Следите, чтобы все части заготовки были равномерно нагреты. Отберите лишнее стекло со стороны хвоста и закончите этот участок небольшим напывом. Продолжая поддерживать необходимую температуру полученной заготовки (обогревать), возьмите другой штабик и натопите на его конце стекло, из которого можно будет потом получить ногу птицы. Продолжая разогревать массу для ноги, нагрейте до размягчения и то место, в котором будете делать спай. Расплавленные части соедините и, отсчитав пять секунд, подогрейте в пламени широкую часть заготовки ноги. Потом выньте ее из огня и растяните так, чтобы она получилась не слишком тонкой. Ногу завершите небольшим напывом, а затем припавайте к ней пальцы. В последнюю очередь сделайте у птицы клюв. Если вам захочется иметь стеклянного пеликана, сильно размягчите нижнюю часть тела птицы и сплющите на плитке.

КОЛЮЧИЙ ЕЖ (рис. 3). Раздуйте шарик. Отберите стекло с одного конца шарика и выровняйте его. На широком пламени нагрейте боковую сторону до размягчения и, приложив к ней графит-



товую плитку, совершайте небольшие круговые движения. Одновременно поддувайте воздух в заготовку, пока стекло не затвердеет. Так вы получите плоское доньшко сувенира. Но у ежа должны быть иголки. Они делаются из тонкой стеклянной палочки на узком пламени. Для этого размягчите и палочку и заготовку. Но палочку разогрейте сильнее. Прижмите расплавленный конец палочки к намеченному месту и тут же оттяните его. Получив таким образом иголки на спине ежа, сделайте ему так же и глазки. Для них нужна чуть большая масса стекла. Дайте остыть своему изделию и снова внесите его в ппая — теперь, чтобы сделать нос. Быстро разогрейте стекло в основании державы, вытяните нос и заплавьте его кончик.

ДОННЫЙ ОБОГРЕВАТЕЛЬ ДЛЯ АКВАРИУМА (рис. 4) состоит из стеклянного корпуса и нагревательного элемента. Сначала нужно изготовить нагревательный элемент. На фарфоровую трубочку или трубочку из молибденового стекла намотайте нихромовую проволоку и закрепите на ее концах диски из жести. Диаметр проволоки и ее длину определите по формуле мощности. А мощность обогревателя можно определить по таблице:

Длина аквариума (в см)	Вместимость аквариума (в л)	Мощность при температуре выше комнатной (в Вт)	
		на 5°	на 10°
25	5	8	11
35	15	12	23
40	20	15	27
50	40	30	42
60	50	40	51
70	65	47	60
80	100	55	78
100	200	80	135

К готовому нагревательному элементу присоедините электрические монтажные провода и приступайте к изготовлению корпуса.

Из трубки $\varnothing 15-18$ мм приготовьте пультку длиной на 5—10 см больше длины нагревательного элемента. С одной стороны пультки припаяйте трубку $\varnothing 8-10$ мм длиной, равной высоте аквариума, и согните ее под прямым углом. Другой конец пультки с оставшейся державой обрежьте и оплавьте. Через получившееся отверстие вставьте нагревательный элемент (провода протяните через узкую трубку) и запаяйте отверстие так, чтобы получилось доньшко как у пробирки. Для равномерного обогрева в готовый прибор через узкую трубку насыпьте мелкий, чистый, прокаленный песок.

САМОВАР (рис. 5). Возьмите пультку $\varnothing 12$ мм, отступите от каждого края примерно по сантиметру и сделайте с обеих сторон на узком пламени по одной перетяжке. Выровняйте заготовку и каждый разделенный участок пультки раздуйте до образования трех тонкостенных шаров: двух маленьких — по краям и одного большого — посередине.

Большой шар — это корпус будущего самовара, один из маленьких шариков — корпус заварного чайника, стоя-

щего сверху, а второй — основание самовара. Чтобы оно было достаточно плоским, подожмите шар так же, как вы делали это при изготовлении оливки. А потом державу отберите и выровняйте доньшко на плитке. Затем возьмите стеклянную палочку, разогрейте ее конец и соедините с расплавленным участком окружности шара. Вынув из огня, сразу подуйте в полученный спай так, чтобы образовалось углубление, проникающее в расплавленную массу стекла. Тут же оттяните размягченное стекло и в узком пламени разведите его, оставив припаянным к шару небольшой отросток. Снова разогрейте и с помощью пинцета придайте ему изогнутую форму ручки чайника. Затем таким же образом сделайте носик чайника. Для ручек самовара и краника используйте большую массу расплавленного стекла. Закончив изготовление самовара, припаяйте к его основанию ножки и выровняйте их плиткой так, чтобы самовар мог на них стоять.

Работая над сувениром, обогревайте всю заготовку в широком пламени и вначале и после каждой операции, не давая ей остыть.

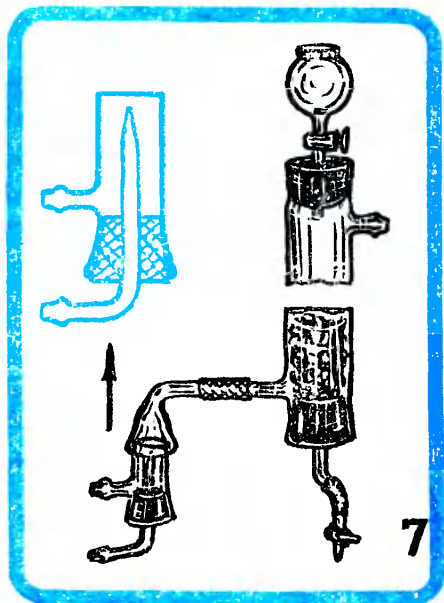
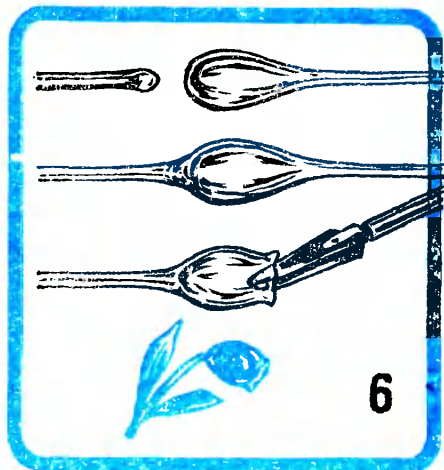
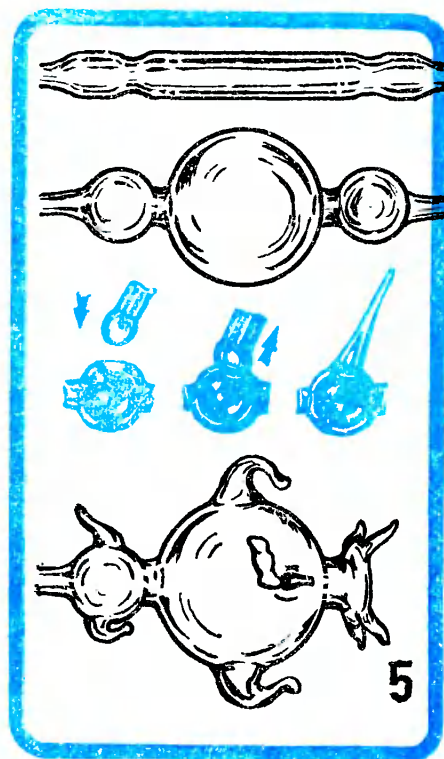
ТЮЛЬПАН (рис. 6). Для этой работы вам понадобится развертка. Разогрейте пультку, придайте ей яйцевидную форму и заделайте с одного конца доньшко так же, как у пробирки или шарика. У вас получится заготовка чашечки тюльпана. Для стебля возьмите палочку и натопите на ее конце небольшое утолщение. Затем соедините стебель и головку спаем. Противоположный край головки обрежьте и разверните подобно горлышку пробирки, но сильнее. Нагревая на узком пламени отдельные небольшие участки развернутого края, сделайте на нем разверткой или концом пинцета вмятины по всей окружности. Край станет волнообразным. Потом припаяйте листья и изогните стебель.

ПРИБОР ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СОЛЯНОЙ КИСЛОТЫ (рис. 7) собирается из нескольких элементов. Работа с таким прибором предусмотрена школьной программой.

Адсорбционная колонка получается из трубки $\varnothing 20-22$ мм и высотой 30—40 см. В верхнюю и нижнюю части трубки впаяйте две трубки $\varnothing 8-10$ мм с оливками. Верхний и нижний конец копки разверните под пробки. Они должны быть с отверстиями. Заполните колонку битым стеклом.

Для горелки возьмите пультку $\varnothing 18-20$ мм и длиной 10—12 см. К нижней части пультки сбоку под прямым углом припаяйте трубочку $\varnothing 8-10$ мм с оливкой. Оба конца пультки обрежьте, а низ разверните под резиновую пробку. Внутренняя трубка берется меньшим диаметром. Один конец ее делается с оливками, а другой конец оттягивается до капилляра. Затем ее сгибают под прямым углом.

Воронку возьмите готовую или сделайте ее из широкой трубки. Для ее изготовления приготовьте короткую пультку из широкой трубки и припаяйте к ней узкую трубку с оливкой, которую можно соединить с нижним отростком адсорбционной копки. Потом обрежьте и разверните свободный конец широкой трубки, охладите его и сделайте сгиб на узкой трубке, недалеко от спая.



Цветы
из осколков
стекла и подсвечник.



Один из вариантов
подставки для цветов.



Птички
из сплошного
стекла.

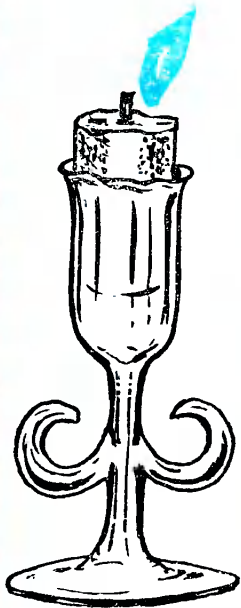


Рис. А. КРИКУНОВА

ПОДСТАВКИ ДЛЯ ЦВЕТОВ (см. рисунки на этой странице) используются для составления миниатюрных декоративных букетов. Формы подставок могут быть самые разнообразные, но все они делаются на основе нескольких элементов. На них мы и остановим ваше внимание.

Оттяните несколько пулек из трубок разного диаметра. Так же, как у тюльпана, сделайте доньшко и припаяйте стеклянную палочку. И так же, как у тюльпана, разверните другой край и сделайте его волнистым. Получившиеся чашечки вы можете спаять вместе и соединить их на одной подставке или же припаять к подставке каждую чашечку в отдельности в разных местах.

Итак, в трех номерах припожения мы попытались вместе с вами сделать первые шаги начинающего стеклодува. Но даже эти первоначальные навыки позволят вам создать много полезных предметов. Стекло — необычайно пластичный и податливый материал. И в умелых руках оно может принимать самые разнообразные формы.



Два варианта
самоваров.

Собачка
из сплошного
стекла.



Конь из дутого
стекла.

