

ИГРА ИЛИ ЛОГИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА?

В эту игру играют двое. В распоряжении игроков 72 штырька шести цветов (по двенадцати каждого цвета) и 40 контрольных (20 белых и столько же черных). Один из игроков — назозем его шифровальщиком — берет себе шесть разноцветных и все контрольные штырьки. А у другого — дешифровальщика — остаются 66 цветных штырьков. Игра начинается с того, что шифровальщик выставляет за непрозрачным экраном любые четыре штырька из шести. Задача дешифровальщика отгадать и повторить на игровом поле позицию и цвет установленных партнером штырьков. На это ему дается десять ходов.

Свой первый ход дешифровальщик делает, как правило, произвольно — выставляет в первом ряду четыре штырька разных цветов. Шифровальщик в ответ на ход соперника ставит на контрольное поле свои белые или черные штырьки. Черный ставится в том случае, если среди штырьков, выставленных на игровом поле, есть совпадающие по цвету и по положению с одним из тех, что расположены за экраном, а белый — если штырек дешифро-

вальщика совпадает только по цвету, но находится в другом отверстии. Ну а если дешифровальщик использовал для своего хода, например, синий штырек, а за экраном такого нет? Тогда шифровальщик на своем контрольном поле не ставит ни черного, ни белого штырька. Когда все четыре штырька дешифровальщика и по цвету и по положению будут соответствовать штырькам за экраном, партнер ставит в контрольные гнезда своего поля четыре черных штырька. Партия сыграна, но игра продолжается. Соперники меняются местами.

Напомним, что максимум ходов, которые дешифровальщик имеет право сделать, десять. Но смысл игры в том, чтобы отгадать секрет за минимальное количество ходов. За каждый неверный ход дешифровальщика шифровальщик получает одно очко. Очки подсчитываются в конце игры. Выигрывает тот, у кого их больше.

Корпус 1, ящик 2 для хранения экрана 3 и штырьков 5 и 6, игровое поле 4 можно сделать из оргалита или фанеры. Штырьки — это окрашенные масляной краской заклепки.

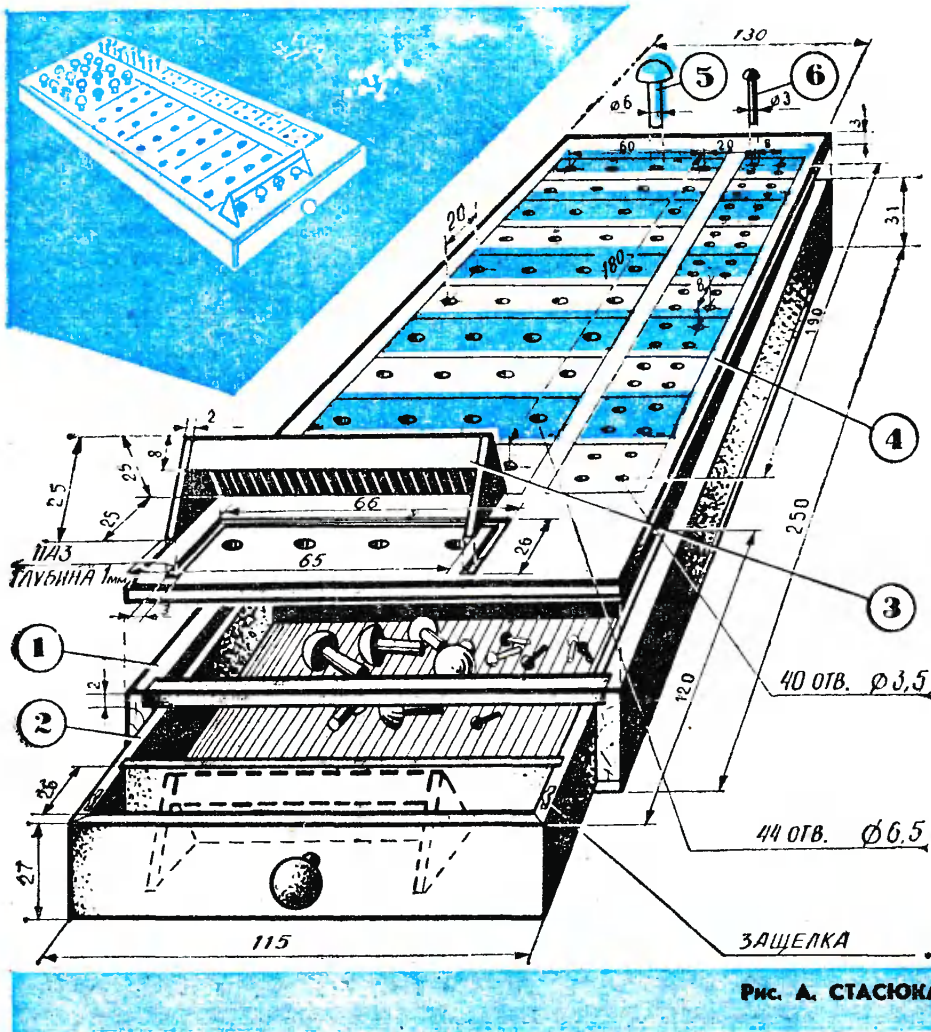


Рис. А. СТАСЮКА



ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ
„ЮНЫЙ ТЕХНИК“

4 — 1977

СОДЕРЖАНИЕ

Страна развлечений	
Игра или логическая задача?	1
Наша лаборатория	
Планеры	2
Вместе с друзьями	
Байдарка «Песнярь»	5
Испытательный полигон	
Вездеходы	8
Сделайте сами	
Летний джемпер	12
Твой гардероб	13
Электроника	
Радиоконструктор. Усилитель низкой частоты	14
Дома и во дворе	
Тиснение по фольге	15

Главный редактор С. В. ЧУМАКОВ
 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 9/III 1977 г. Подп. к печ. 7/IV 1977 г. Т07140. Формат 60×90¹/₂. Печ. л. 2 (2). Уч.-изд. л. 2,5.
 Тираж 272 000 экз. Цена 20 коп.
 Заказ 430.
 Типография ордена Трудового Красного Знамени издательства ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, К-30, Суцеская, 21.

ПЛАНЕРЫ

ПРОСТЕЙШИЕ ПЛАНИРУЮЩИЕ МОДЕЛИ

«ПТИЧКА» — самая простая модель. Она вырезается ножницами из сложеного вдвое листа бумаги. Грузиком может быть канцелярская скрепка или кусочек пластилина. Концы крыла отгибаются вверх.

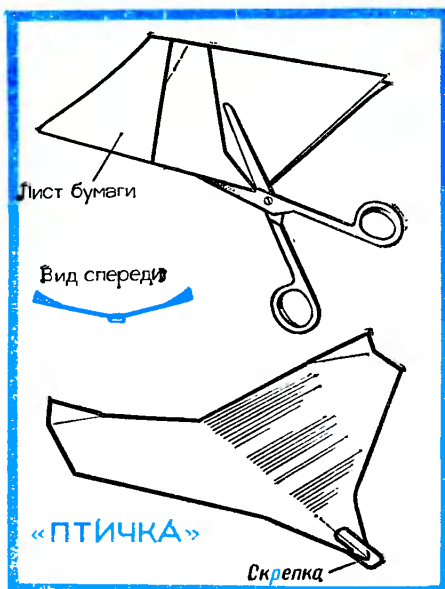
В зависимости от того, какой угол отгиба вы придадите законцовкам крыла и как загрузите нос модели, определится красота ее планирования. Это соотношение подбирается экспериментально.

Потренировавшись с «Птичкой», отработав ее полет, вы можете перейти к более совершенным, хотя тоже маленьким, моделям из бумаги «ЛЕТУНОК» и «ЧЕЛНОК». Их лучше всего делать таких размеров, какие указаны на наших рисунках. Для более крупных моделей вам потребуется и более плотная бумага.

Создание этих моделей начинайте с вычерчивания их на листе бумаги.

У «Летунка» постарайтесь вырезать развертку крыла с киями так, чтобы не помять заготовку. Кили отогните под углом 90° , а рули высоты установите под углом к плоскости крыла. Загрузите нос скрепкой и отрегулируйте модель на планирование.

«Челнок» — прообраз космического аппарата челночного типа. Эта модель состоит из двух деталей: собственно



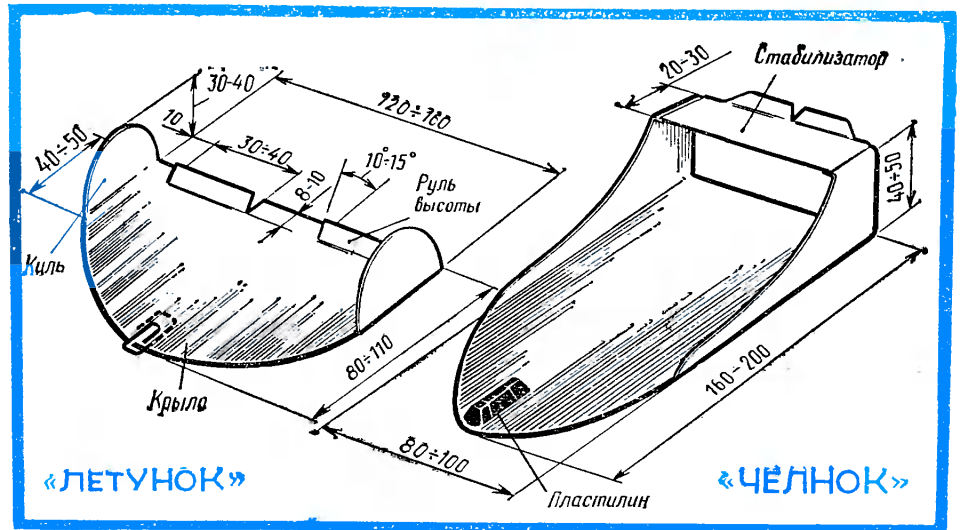
наша лаборатория

Всех, кто хочет заочно научиться строить авиамodelи, мы приглашаем на наше первое занятие. В дальнейшем мы познакомим всех желающих с самыми разнообразными авиамodelями, начиная от очень простых и кончая довольно сложными. Уверены, что навыки постройки авиамodelей и знакомство с авиационной теорией никогда не помешают вам в жизни. Даже если ваша будущая работа будет далека от большой авиации, знания, заложенные сегодня, не пройдут бесследно. В следующий раз мы расскажем вам о спортивных схематических планерах.

крыла с двумя киями, которые увеличивают жесткость крыла, и стабилизатора с рулями высоты, которые выполняют роль элеронов. При регулировочных запусках подберите загрузку из пластилина в носу модели.

дине крыла. Такая модель поможет вам изучить действие рулей и элеронов и овладеть навыками регулировки летающей модели.

«ГОЛУБЬ» — модель планера значительно больше, чем «Малютка», но так-



Модель планера «МАЛЮТКА» более сложная. У нее уже крыло и стабилизатор выполнены самостоятельно, есть фюзеляж, бобышка.

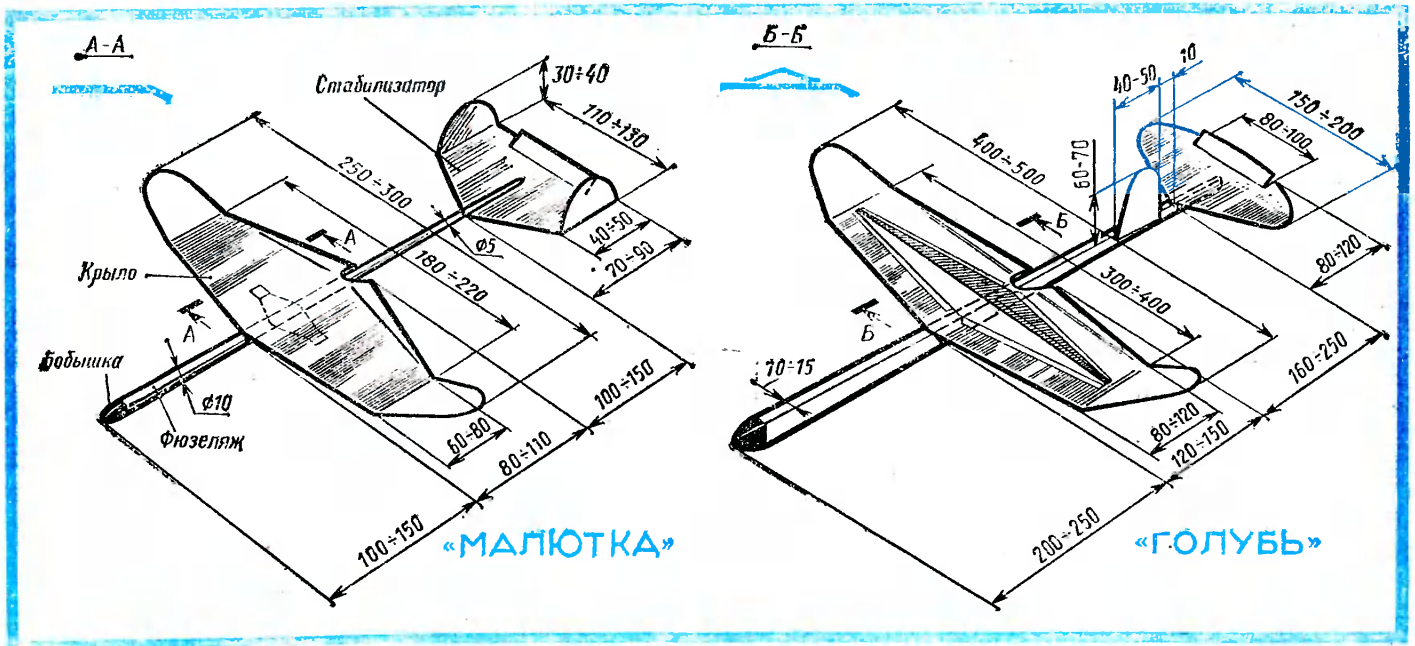
Развертку крыла и стабилизатора вычертите на листе ватмана (либо писчей бумаги) и вырежьте ножницами или ножом так, чтобы не было заусенцев по контуру деталей. Отогните кили на стабилизаторе и ушки на крыле, как показано на рисунке. Ушки должны быть отогнуты вверх на $20-30^\circ$ без перекоса, а руль высоты — на $5-10^\circ$. Закрылки отогните вниз на $5-10^\circ$, как показано на сечении А—А.

Фюзеляж планера скрутите трубочкой из тонкой бумаги, промазав верхний слой клеем. Желательно, чтобы трубка имела коническую форму, то есть была меньшего диаметра к хвосту модели. Выклеенная трубка достаточно жестка, поэтому к ней смело приклеивайте стабилизатор и крыло. В носу трубки установите бобышку из пластилина. Количество пластилина подберите при первых запусках. Центр тяжести этой модели расположен примерно в сере-

же целиком выполнена из бумаги. Если сделать модель больших размеров, то она уже потребует силовых элементов из дерева: лонжеронов, стрингеров. А эта модель имеет высокую жесткость за счет приклеенного сверху профиля из ватмана (см. сечение Б—Б). Жесткость такого крыла в несколько раз выше жесткости крыла из одного листа ватмана. Дополнительная деталь легко выкраивается и формируется из одного листа бумаги. Таким же образом вы можете сделать более жестким и стабилизатор.

Фюзеляж также вырезан из целого листа ватмана и сформован в пирамиду треугольного сечения. Противоположные грани вдоль фюзеляжа склеены между собой.

Собирать и склеивать части модели мы советуем вам по размерам, указанным на рисунке. Носовую часть, как и в предыдущих моделях, загрузите пластилином. Придайте ему форму облакаемой бобышки. Рули и закрылки устанавливаются так же, как у «Малютки», «Голубь» хорошо летает при аэре.



ПРОСТЕЙШИЕ СХЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ

Это два планера — «ЯСТРЕБ» и «УТКА». «Ястреб» — модель нормальной схемы (по нормальной схеме строят почти все современные самолеты), у второй модели стабилизатор расположен необычно — впереди крыла, и летает она хвостом вперед. Каждую из этих моделей можно скомпоновать из

одинаковых или одних и тех же частей: крыла, стабилизатора, киля и фюзеляжа. Правда, фюзеляж «Утки» в отличие от первой модели изогнут в середине (см. рисунок). И стабилизатор в этой схеме имеет угол «V». Благодаря форме стабилизатора и его высокому расположению относительно центра тяжести модель более устойчива в полете.

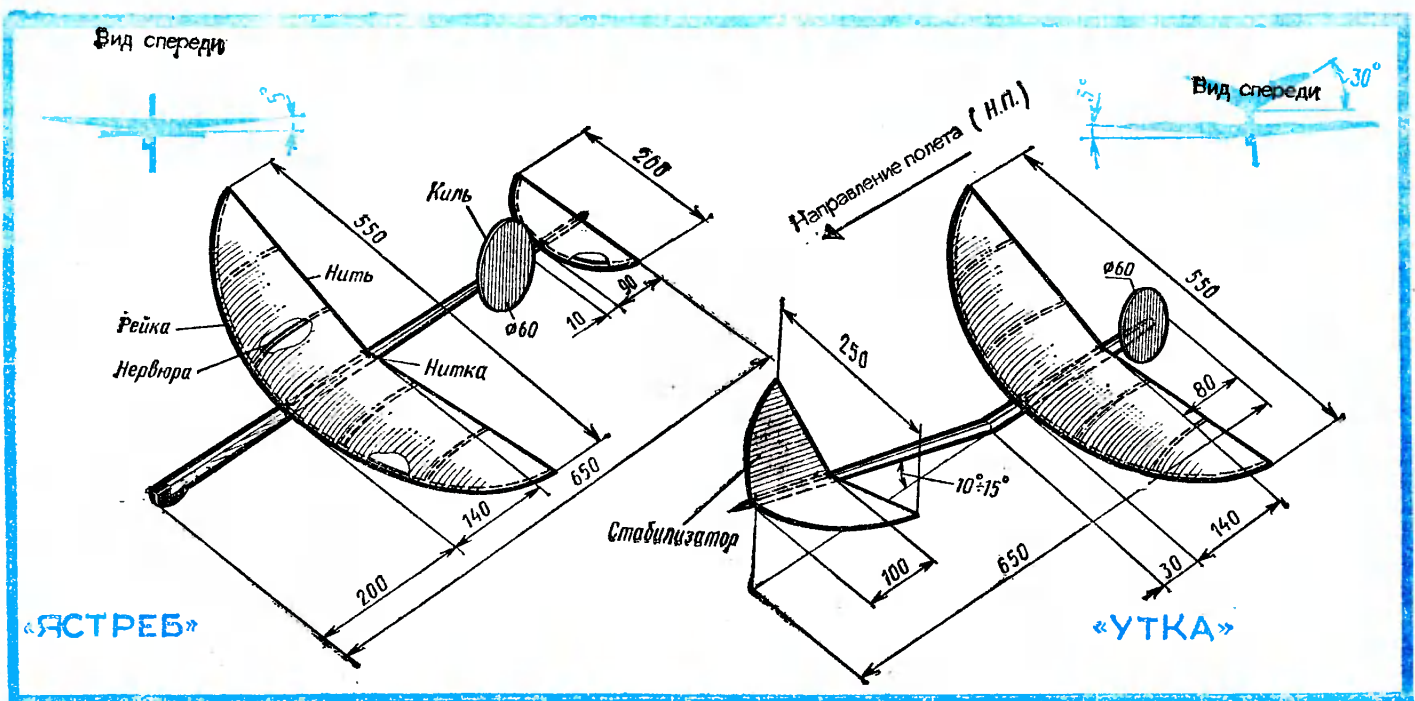
Эти модели очень просты в изготовлении. Каждая часть модели собирается из одного-двух видов деталей. Так, крыло изготовьте из одной сосновой (или бамбуковой) рейки и двух-четырех нервюры. Рейка в крыле выполняет роль передней кромки и лонжерона. Размер рейки по длине выберите несколько большим, чем размах крыла, и выстругайте ее так, чтобы в середине она

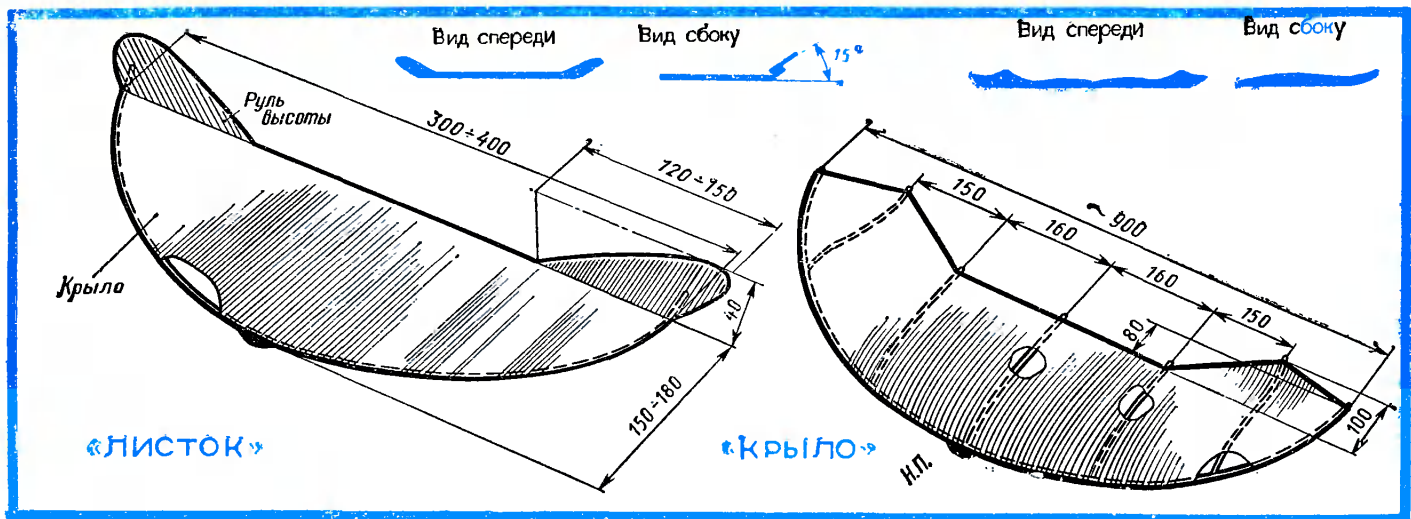
имела сечение 3×3 мм, а к концам — 2×2 мм.

Смочите рейку водой и, подогревая ее на нагревательном приборе, изогните примерно по чертежу крыла. Окончательную форму будете придавать после того, как установите ее на фюзеляж, укрепив ниткой, выполняющей роль задней кромки.

Нервюры изготовьте из сосновых реек сечением 2×2 мм. Заточите их концы в виде клинышка и одним концом вставьте на клею в пазы кромки (рейки). Пазы делаются острием ножа. В середине кромку изогните так, чтобы у крыла образовался угол «V», равный 10—15°. Нервюрам придайте профиль дужки с вогнутостью 5—8 мм.

Кромку стабилизатора изготовьте так же, как и кромку крыла, только с





меньшими размерами сечения. Сечение кромки должно быть в середине 2×2 мм, на концах — 1,5×1,5 мм.

Фюзеляж выстругайте из сосновой рейки сечением 4×4 мм. И чтобы облегчить его хвостовую часть, уменьшите ее сечение к концу.

Крыло и стабилизатор собирайте на фюзеляже. Для этого привяжите нитками с клеем кромки крыла и стабилизатора на фюзеляже по размерам, указанным на рисунке. Концы кромок крыла и стабилизатора подтяните нитями, привязанными к фюзеляжу. Нити одновременно подклейте к свободным концам нервюры крыла.

На что следует обратить внимание? Крыло по отношению к стабилизатору должно быть установлено под углом атаки, равным 5—6°. Этот угол можно отрегулировать, если отогнуть хвостовые нервюры крыла вниз на большую величину или изогнуть вверх конец фюзеляжа перед передней кромкой стабилизатора на такой же угол.

Киль изготовьте из ватмана в виде круга и приклейте сбоку фюзеляжа, как показано на рисунке. Обшивка модели может быть из любой бумаги, даже из

тетрадной. Но чтобы модель получилась более легкой, лучше использовать тонкую папиросную или авиамоделельную бумагу. Когда модель будет готова, отрегулируйте ее в полете.

Но сначала отцентрируйте модель. Для этого на носик фюзеляжа «Ястреба» приклейте деревянный брусочек или пластилин. Центр тяжести собранной модели должен находиться за передней кромкой крыла на 30—50 мм. Попробуйте запустить модель.

При пикировании или кабрировании (когда модель задирает нос) поступайте так же, как с простейшими бумажными моделями.

Загружать нос «Утки» пластилином нецелесообразно. При данных размерах модель может кабрировать из-за большого установочного угла стабилизатора по отношению к крылу. Поэтому у нее лучше разогнуть фюзеляж в середине на некоторый угол.

Центр тяжести «Утки» расположен на 30—60 мм впереди передней кромки крыла и зависит от установочного угла стабилизатора.

Обе модели хорошо летают при ветре.

Авиамодели других схем чем легче, тем лучше летают. Например, модели типа «летающее крыло», «Листок» и «Крыло» с рулями высоты на законцовках. Рули высоты выполняют роль элеронов. У «Листка» рули высоты сделаны из ватмана, а конструкция «Крыла» наборная, как у «Ястреба». Концы деревянной передней кромки стянуты нитью, которая приклеена к нервюрам. Крыло оклеено тонкой бумагой. Роль рулей высоты выполняют отнесенные назад концевые нервюры, которые имеют двойную кривизну. Передняя часть дужки вогнута вниз, а задняя отогнута вверх. Положение центра тяжести зависит от величины угла рулей высоты. Он расположен на 30—50 мм сзади передней кромки крыла. Какой бы легкой модель ни была, в центре крыла на кромку нервюры надо наклеить несколько граммов пластилина.

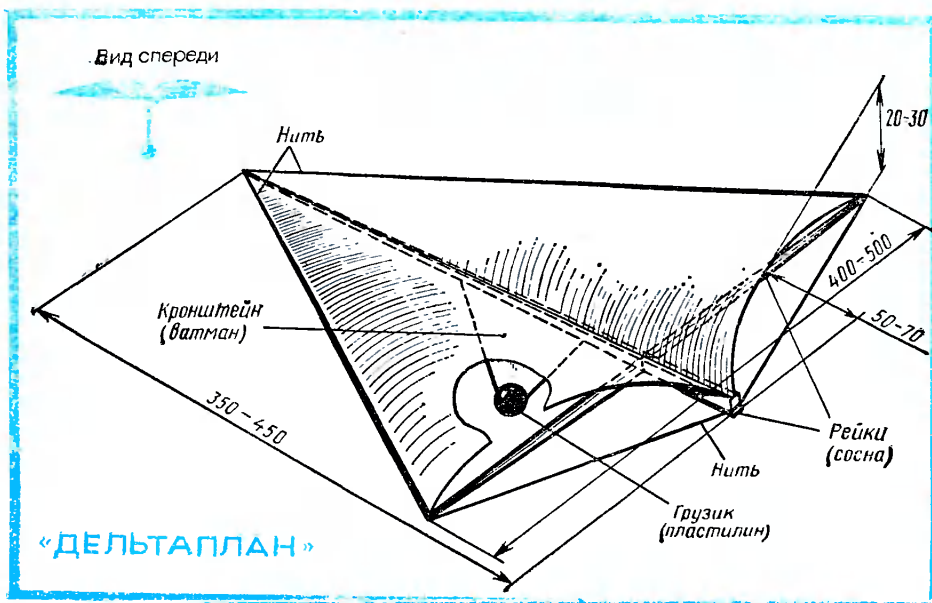
Отрегулированные модели могут летать в штилевую погоду.

Из простейших планирующих моделей вы можете еще сделать «ДЕЛЬТАПЛАН» (см. рисунок). Два рейки, одна из которых проходит вдоль модели, вторая поперек, свяжите нитками и промажьте клеем. Концы реек по периметру модели соедините нитью. На нитки и продольную рейку наклейте обшивку из тонкой бумаги или из тонкой синтетической пленки так, чтобы у нее сверху был прогиб по указанному на рисунке размеру. Снизу, приклейте из ватмана в два слоя кронштейн. Установите на нем грузик из пластилина или игрушку вместо пилота, и вы получите модель современного летательного аппарата.

Итак, мы предложили несколько летающих простейших схематических моделей. Конечно, это далеко не полный перечень подобных конструкций. Надеемся, что в процессе работы у вас появятся самостоятельные схемы. Редакция будет рада с ними познакомиться.

А. ВИКТОРЧИК

Рис. Н. КИРСАНОВА



Для путешествий по родному краю вы можете сами сделать себе разборную байдарку, вот ее основные данные:

длина — 3,45 м; ширина — 0,80 м; высота (до привального бруса) — 0,25 м; вес (в упаковке) — 10—12 кг; грузоподъемность — 145 кг; размеры кокпита — 40×122,5 см; размеры упаковки — 10×35×135 см; размеры упаковки (с разъемными шпангоутами) — 15×23×135 см.

Для килевой фермы можно использовать хоккейные клюшки, а для шпангоутов П-образные трубки от старой раскладушки. Остальные детали каркаса изготавливаются из дюралевых трубок и швеллеров или склепанных уголков.

КАРКАС. Основные детали каркаса — это шпангоуты. Их можно сделать даже без особых приспособлений, если использовать изгибы П-образных трубок кровати-раскладушки (на рисунке она показана пунктиром). К шпангоутам приклепываются гнезда 4 для фиксации стрингеров, штыри 1 для крепления мидельвейсов и пластины 7 для крепления шпангоутов на килевой ферме.

Резиновые гнезда 4 шпангоутов так же, как и полоски из микропористой резины на килевой ферме, служат амортизаторами. Они предохраняют байдарку от ударов.



БАЙДАРКА «ПЕСКАРЬ»

Чтобы шпангоуты умещались в узком чехле-пенале, сделайте их разъемными. Обратите внимание: в разъемах фикса-

торов нет — верхняя часть шпангоута стыкуется с нижней за счет упругой деформации дюралевых трубок.

Деревянные детали 3, 8 (см. «Общий вид») пропитайте несколько раз горячей олифой и покрасьте масляной краской, это значительно повысит их водонепроницаемость. Винты 10 надежно запресуйте в соответствующих гнездах, фальш-борты 6 наглухо приклейте клеем 88Н или приклепайте к внутренним кромкам выреза деки (см. разрез А—А). Это упростит конструкцию, сборку байдарки, ее упаковку.

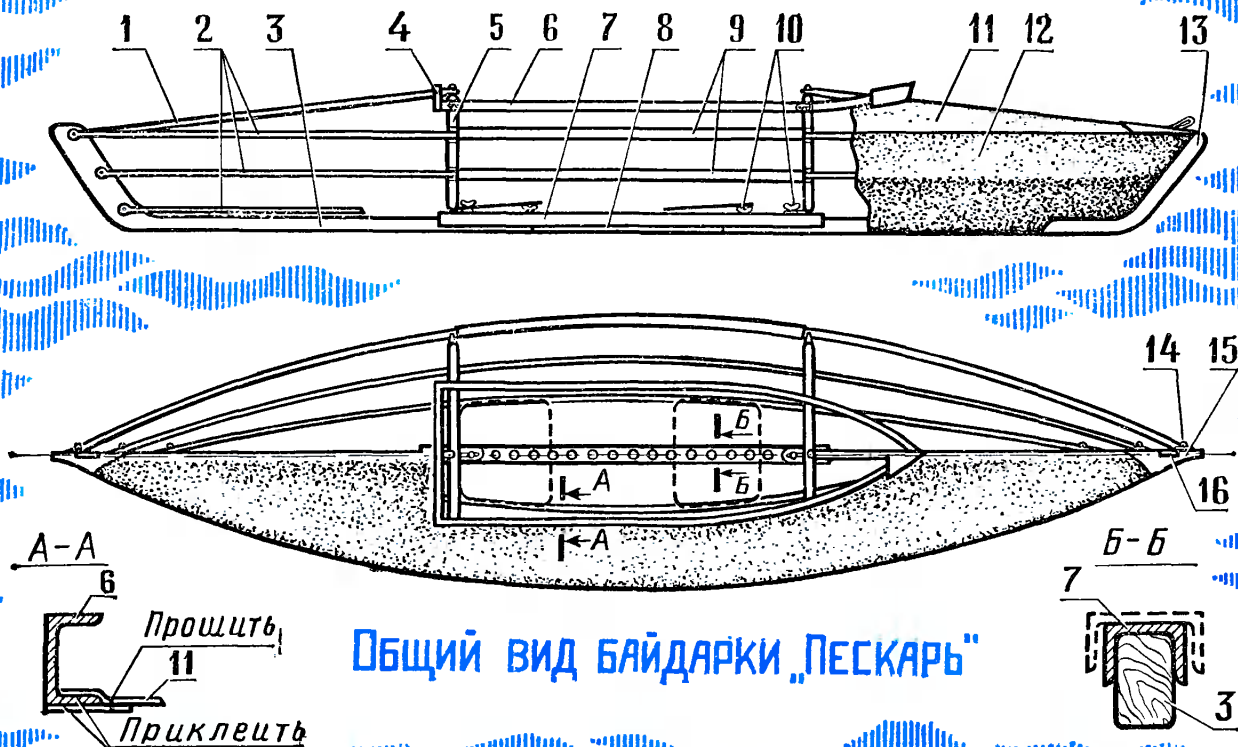
Взаимозаменяемые замыкающие звенья 9 стрингеров выполняют роль скользящих соединительных муфт и хранятся в упаковке со стрингерами.

ОБОЛОЧКА. Для изготовления оболочки нужно 3,5 м² прорезиненной ткани на днище и 1,7 м² на деку. Кроме ткани, надо иметь обрезки дюраля толщиной 1,5—3 мм, дюралевые заклепки Ø 3—4 мм, винты М5×45 с гайками-барашками, шпильки Ø 2 мм, шайбы, твердую резину толщиной 6—8 мм. Можно вырезать днище из водонепроницаемого брезента, а деку из палаточного полотна. Но в этом случае ткань нужно обработать специальным составом, чтобы сделать ее водонепроницаемой.

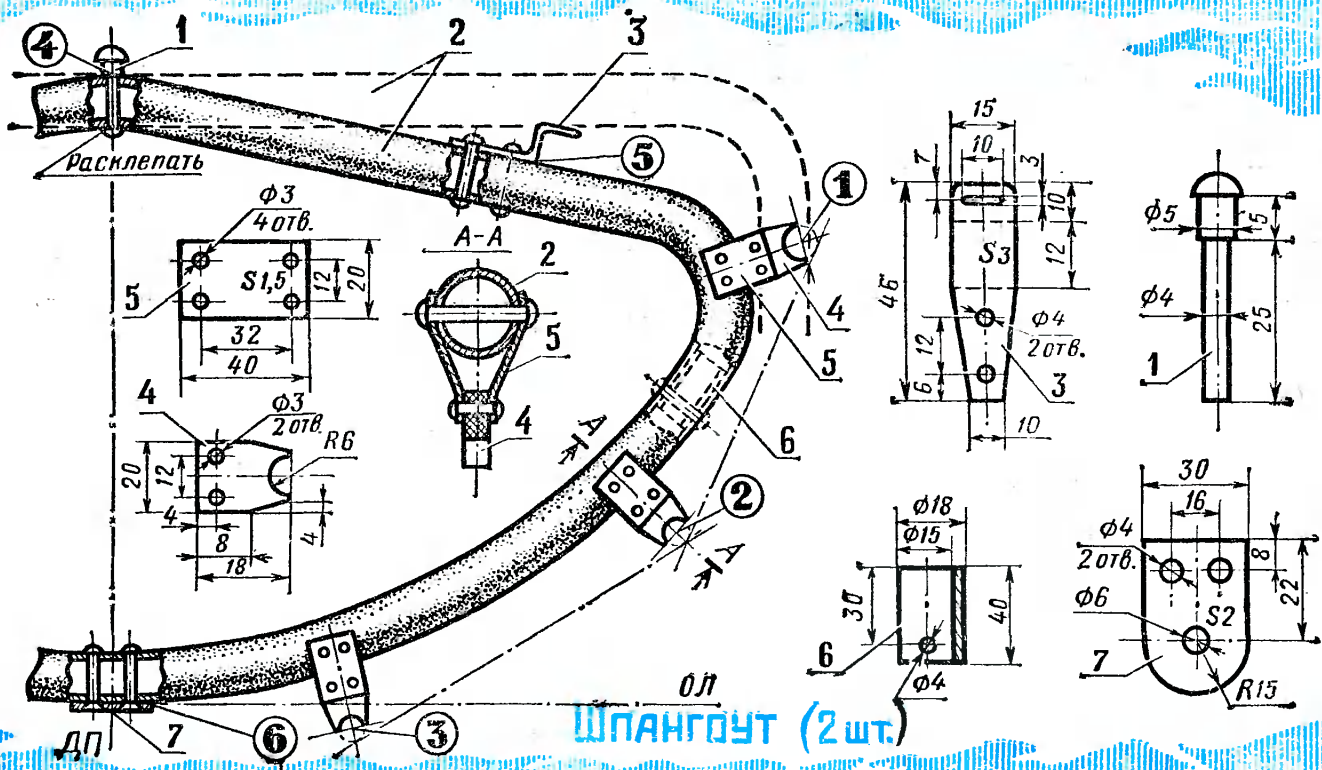
Снаружи около киля и стрингеров

ОБЩИЙ ВИД БАЙДАРКИ «ПЕСКАРЬ»: 1 — мидельвейс, дюраль Ø 12×1 (2 шт.); 2 — стрингеры, дюраль Ø 12×1 (12 шт.) (нижний показан не полностью); 3 — штевень — хоккейная клюшка (2 шт.); 4 — кормовой фальшборт, дюралевый швеллер 15×25, S = 1,5; 5 — шпангоут, дюраль Ø 22×1,5 (2 шт.); 6 — фальшборт, дюралевый швеллер 15×25, S = 1,5 (2 шт.); 7 — килевой дюралевый швеллер 20×25, S = 2; 8 — планка

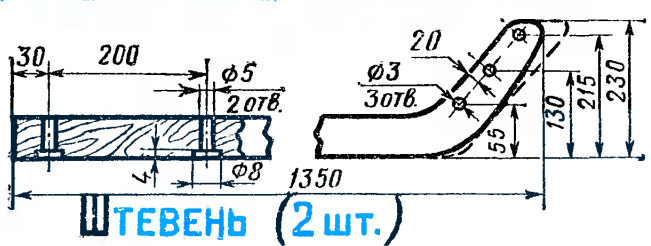
деревянная 20×30×750 (приклепана к дет. 7); 9 — стрингеры — замыкающее звено (6 шт.); 10 — винт М5×45 с гайкой-барашком (4 шт.); 11 — дека, ткань с водоотталкивающей пропиткой (1,7 м²); 12 — днище, ткань прорезиненная (3,5 м²); 13 — протектор, резина, S = 1,5; 14 — шпилька (6 шт.); 15 — шайба (12 шт.); 16 — петля (2 шт.).



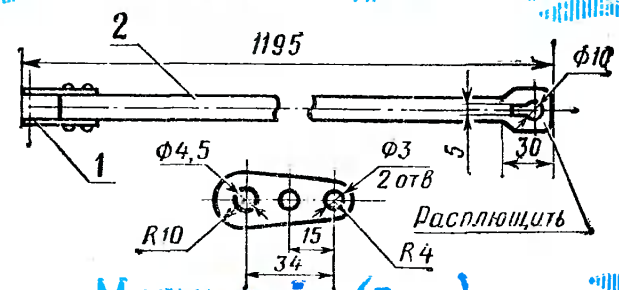
Общий вид байдарки «ПЕСКАРЬ»



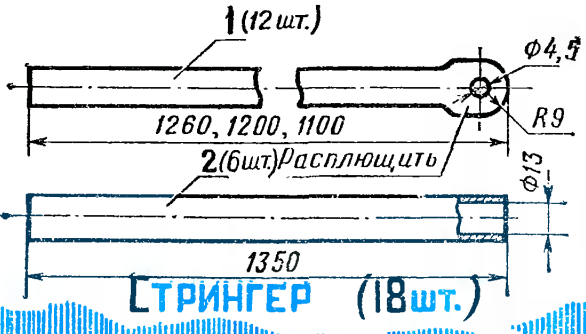
ШПАНГОУТ (2 шт.)



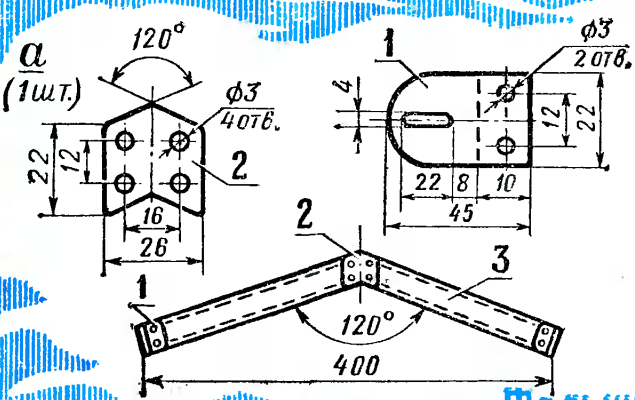
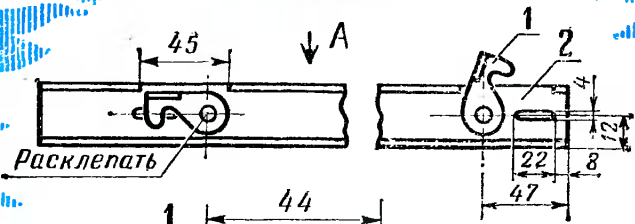
ШТЕВЕНЬ (2 шт.)



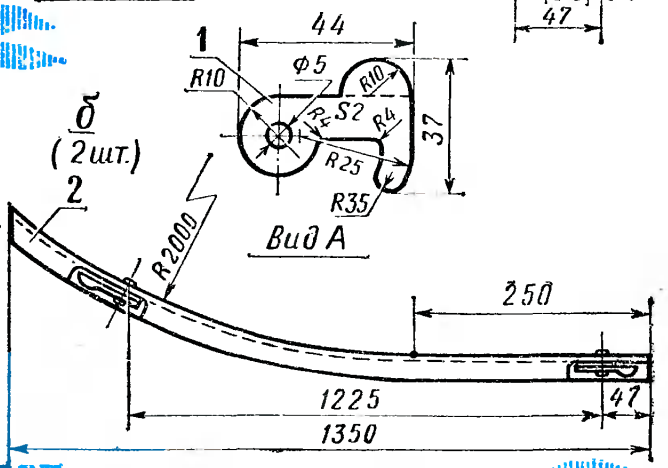
МИДЕЛЬВЕЙС (2 шт.)



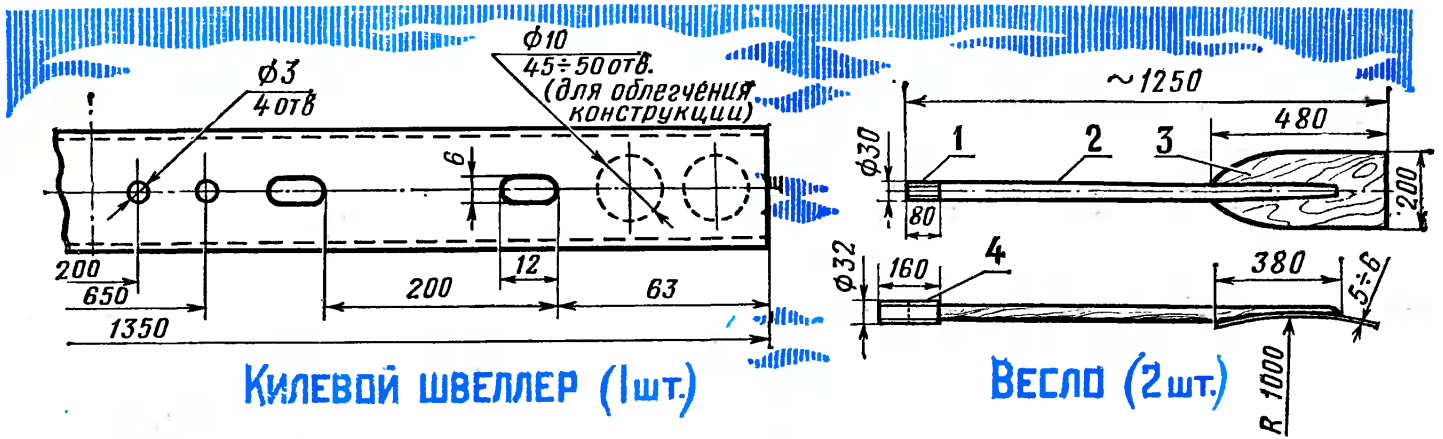
СТРИНГЕР (18 шт.)



ФАЛЬШБОРТ



Вид А



усильте оболочку резиной. Приклейте полоски микропористой резины шириной 20 мм снизу к деталям килевой фермы. К оконечностям деки пришейте ременные петли для крепления шнура.

Затем натяните и закрепите оболочку на каркасе и окончательно подгоните длину планки 8 килевой фермы.

ВЕСЛО. Разборное весло сделать несложно. Советуем нижние кромки лопастей окантовать полосками из латуни толщиной 0,5 мм.

СИДЕНЬЯ И СПИНКА. Байдарка будет обладать положительной плавучестью, если для сидений и спинки использовать резиновые надувные подушки в чехлах, а отдельные части стрингеров и шпангоутов заглушить не металлическими, а деревянными пробками. Надувное сиденье кладется на фанерное, которое крепится к килевой ферме винтом 10. На заднем шпангоуте устанавливается фанерная спинка. Второе сиденье без спинки.

СБОРКА БАЙДАРКИ. В оболочку (11, 12) вставьте штевневые блоки килевой фермы со стрингерами 2 и мидель-

вейсами 1 (см. рис. «Общий вид байдарки»). Среднюю часть килевой фермы 7 соедините с носовой частью двумя винтами с гайками-барашками 10. Привинтите установленный на свое место носовой шпангоут 5. Он располагается вдоль оси байдарки. Затем концы кормовой, штевневой и средней части приподнимите и введите конец штевневой части килевой фермы под коробку швеллера 7 до упора. После этого плавным нажимом сверху одновременно опустите оба конца и, распирая каркас, натяните оболочку в продольном направлении.

Кормовую часть килевой фермы вместе с кормовым шпангоутом (тоже развернутым вдоль оси байдарки) закрепите двумя гайками-барашками 10.

Стрингеры стыкуются соединительными замыкающими звеньями 9, а концы мидельвейсов 1 надеваются на соответствующие штыри шпангоутов 5. Шпангоуты разворачиваются на 90° в рабочее положение, а стрингеры 2 вставляются в гнезда шпангоутов Гайки-барашки 10 затягиваются, фальшборты 6 надеваются на крепежные скобы шпангоутов и закрепляются крючками. Разборка байдарки ведется в обратном порядке.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ НА ВО-

ДЕ. Путешествуя на байдарке, строго выполняйте правила безопасности на воде. Отправляться в плавание можно только с разрешения руководителя похода и только тем, кто умеет плавать. В байдарке всегда должны быть спасательные жилеты или спасательные круги. Случайно перевернувшись где-то на глубоком месте, не пытайтесь ставить байдарку на ровный киль. Держась за нее, осторожно плывите к берегу.

В комплект байдарки должны входить медицинская и ремонтная аптечки. В ремонтную аптечку аккуратно уложите резиновый клей, куски ткани, пузырек с бензином, иглу, нитки, проволоку и шпагат.

КАК СДЕЛАТЬ ТКАНЬ ВОДОНЕПРОНИЦАЕМОЙ

Растворите 1 кг хозяйственного мыла в 10 л горячей воды и хорошенько пропитайте полотно этим раствором. Потом приготовьте другой раствор: из 1 кг калиево-алюминиевых квасцов и 10 л горячей воды. Отожмите пропитанное хозяйственным мылом полотно и положите его во второй раствор. Через 30—40 мин. выньте ткань и, не выжимая, просушите.

ШПАНГОУТ: 1 — штырь, дюраль; 2 — трубка, дюраль $\varnothing 22 \times 1,5$ (П-образная трубка от раскладушки); 3 — скоба крепления стрингеров и привальных брусьев (R8 — размер привальных брусьев), резина, S=8 (4 шт.), для привальных брусьев — дюраль, S=6 (2 шт.); 5 — пластина, дюраль, S=1,5 (12 шт.); 6 — трубка, дюраль $\varnothing 18 \times 1,5$ (для разъемного варианта шпангоутов) (2 шт.); 7 — пластина, дюраль, S=2.

ТАБЛИЦА ПЛАЗОВЫХ ОРДИНАТ

Шпангоут	Высота от ОЛ, мм						Полушироты от ДП, мм					
	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	h_6	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
Носовой	215	65	-17	340	330	0	360	300	170	0	90	15
Кормовой	215	65	-17	340	280	0	360	300	170	0	200	15

Примечание: h_1 — расстояние от точки 1 (в кружочке) до горизонтальной оси ОЛ;
 a_1 — расстояние от точки 1 (в кружочке) до вертикальной оси ДП.

МИДЕЛЬВЕЙС: 1 — пластина, дюраль, S=2; 2 — трубка, дюраль $\varnothing 12 \times 1$.

СТРИНГЕРЫ: 1 — стрингер, дюраль $\varnothing 12 \times 1$ (12 шт.) (дана длина для верхнего, среднего и нижнего поясов стрингеров); 2 — замыкающее звено, дюраль $\varnothing 16 \times 1,5$ (6 шт.) (можно использовать лыжные палки).

ФАЛЬШБОРТА: а) кормовой фальшборт: 1 — скоба, дюраль, S=1,5 (2 шт.); 2 — пластина, дюраль, S=1,5 (2 шт.); 3 — планка, швеллер, дюраль 15×25 (левая и правая) (2 шт.);

б) фальшборт (левый и правый (2 шт.): 1 — крючок, дюраль, S=2; 2 — швеллер, дюраль 15×25 , S=1,5 (2 шт.).

ВЕСЛО: 1 — втулка, дюраль $\varnothing 30 \times 1$; 2 — древко, дерево $\varnothing 30$; 3 — лопасть, фанера; 4 — трубка, дюраль $\varnothing 32 \times 1$.

вместе с друзьями

В. СТРОГАНОВ, конструктор

Рис. А. СУХОВЕЦКОГО

В тайге, пустыне, тундре нужны машины повышенной проходимости — вездеходы. О них много говорят, а порой спорят. Какие они? Чем отличаются друг от друга? Что нового появилось в вездеходостроении? — спрашивают нас читатели. Итан,

ВЕЗДЕХОДЫ

Д. РОМАНОВ, В. САЛИХОВ, В. ЧУГУНОВ

Основной узел любого вездехода — движитель. От его конструкции во многом зависят проходимость, скорость, маневренность.

Как правило, автомобили, работающие в условиях бездорожья, оснащаются колесными движителями: арочными шинами, шинами широкого профиля или пневмокатами (рис. 1). Такие вездеходы имеют низкое удельное давление на грунт, что позволяет им перемещаться, не разрушая поверхностного слоя почвы. А вот на луноходах наиболее удобными оказались цельнометаллические колеса, роль шин в которых выполняют специальные металлические элементы (рис. 5).

У колесных вездеходов проходимость ниже, чем у гусеничных. Гусеничные машины неплохо зарекомендовали себя как в условиях бездорожья, так и на обычных дорогах. Но у этих машин зато КПД меньше, чем у колесных, да и гусеницы быстрее изнашиваются. Правда, в последнее время появились вездеходы с резино-металлическими гусеницами (непрерывной резиновой лентой с грунтозацепами) и с пневмогусеницами (рис. 2 и 3).

Вот еще один тип вездеходов — со шнековыми, или, как их еще называют, червячными движителями (рис. 6). В них использован принцип Архимедова винта. Поворачиваются шнекоходы так же, как и гусеничные вездеходы, — притормаживанием одного из движителей. Если на вездеходе установить такие движители, он превратится в амфибию.

Но все же всем этим машинам не сравниться в проходимости с человеком и животными. И вот не так давно появились опытные образцы шагающих машин (рис. 7). Но наряду со многими достоинствами и у них есть свои недостатки, которые конструкторам пока не удается преодолеть: шагоходы не умеют быстро ходить. Любой трактор обгонит шагоход. Вот почему конструкторы ищут пути создания машин с комбинированными движителями. Например, американские инженеры, взяв от колесных и гусеничных движителей лучшее, создали «Аэрл» (рис. 4). На двух гусеницах вместо привычных траков установлены катки, которые на хорошей дороге работают как колеса, а в тяжелых условиях — как грунтозацепы. Не менее интересны колесно-шагающие машины. Они сочетают экономичность и скорость колесных машин (при движении по дорогам) с тягосцепными качествами шагающих механизмов (при работе в трудных условиях). У вездехода Gold Devile (рис. 8) каждое колесо установлено на конце длинного балансира, способного вращаться вокруг своей оси. А вот движитель вездехода Terra-Star (рис. 9) состоит из трех колес, закрепленных относительно друг друга под углом 120° .

Упомянем еще и о сочлененных машинах (рис. 10). Они удобны для передвижения по пересеченной местности.

Как видите, проблема вездеходных машин сложна и многогранна. Изобретение нового движителя или вездехода — это еще не решение вопроса.

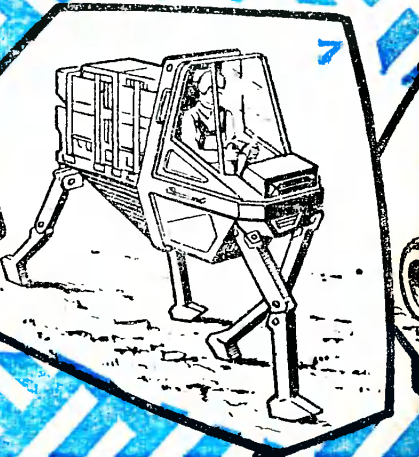
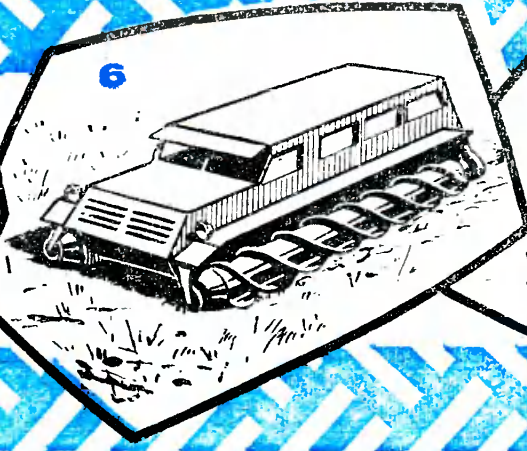
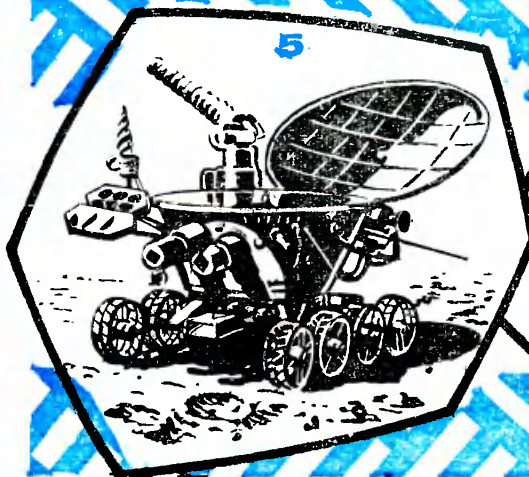
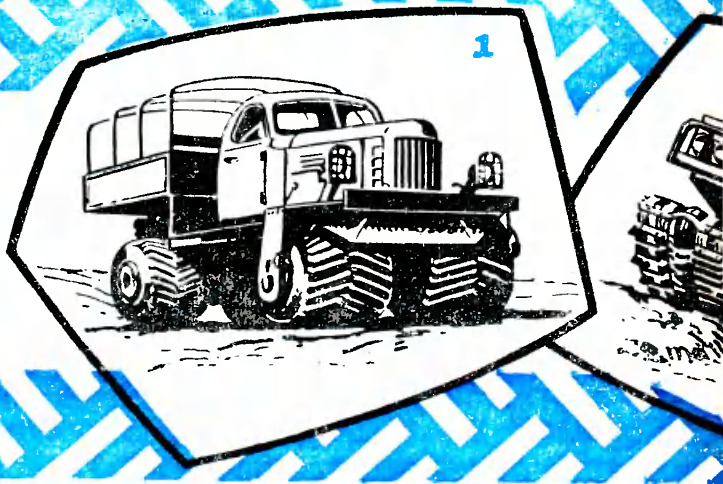
Необходимо всестороннее изучение и исследование вновь созданной конструкции, определение ее свойств и поведения в различных условиях. Над проблемами вездеходных транспортных средств работает много творческих коллективов у нас и за рубежом.

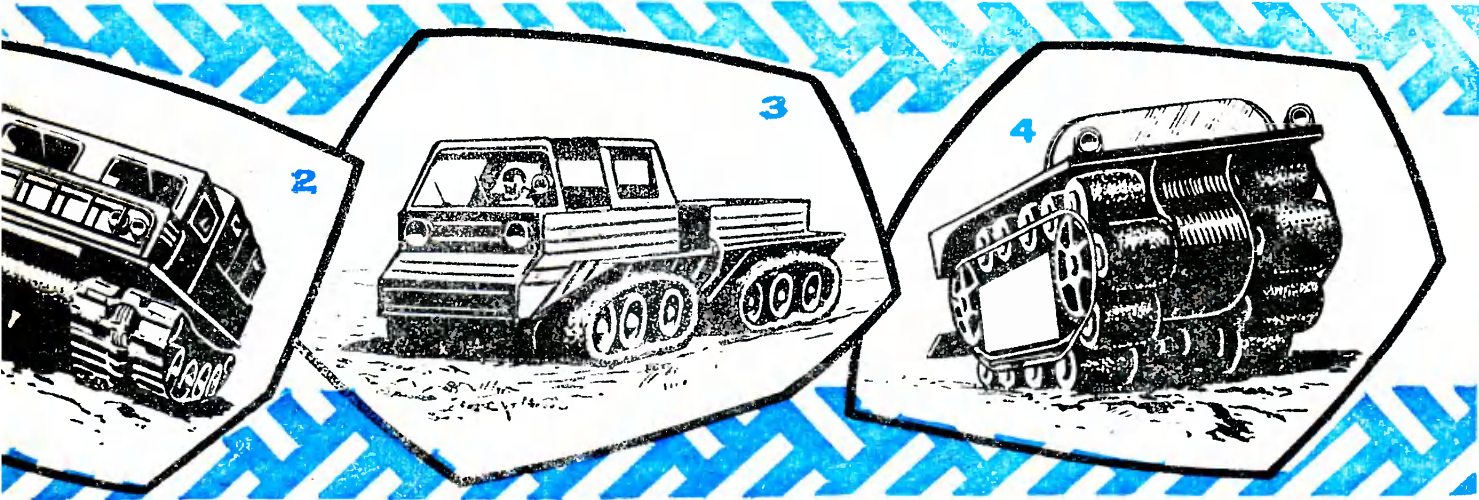
ДИСКРЕТНЫЙ ДВИЖИТЕЛЬ

Дискретный — значит прерывистый. Такое название движитель получил из-за следов, которые вездеход оставляет при движении. Никогда не подумаешь, что по дороге что-то прокатилось, скорее прошагало. А посмотришь на движитель сбоку — обычное колесо! Дело в том, что круглое колесо разделено на секторы, которые смещены относительно друг друга по оси вращения. Такой движитель создает силу тяги значительно большую, чем колесо такого же диаметра и ширины. Если наше многосекторное колесо забуксует, оно не зароеется в землю, а, наоборот, с еще большей энергией (силой тяги) будет преодолевать серьезные препятствия. А по хорошим дорогам движитель катится как обычное колесо.

МОДЕЛЬ «ДИСКРЕТ-1»

Предлагаем вам сделать модель вездехода с дискретным движителем. У модели все четыре колеса ведущие. Они могут быть разной формы (см. рисунок «Дискретное колесо», дет. «а»,





«б», «в»). Приводятся они во вращение ременной передачей от двух независимых силовых установок, которые установлены на полурамах. Полурамы шарнирно соединены между собой механизмом качания (узел А). Такое соединение позволило увеличить проходимость модели и равномерно распределить нагрузки на движители.

Модель состоит из трех основных узлов: рамы, движителя (узел Б), силовой установки (узел В).

РАМА состоит из двух полурам 1 и механизма качания. Полурама — основной несущий элемент модели. Она должна быть достаточно прочной. Лучше всего ее изготовить из листового текстолита толщиной 8—10 мм или фанеры толщиной 10—12 мм. Выбирая заготовку для полурамы, внимательно проверьте, нет ли в ней каких-либо дефектов: выбоин, надрезов или трещин.

Механизм качания — это подшипниковый узел. Основные его элементы — корпус 4 и палец 3. Их можно выточить из алюминиевого сплава АЛ-2 или стали Ст. 3. Помните что от качества их посадочных поверхностей будет зависеть работоспособность всего узла.

Собирать механизм качания советуем в таком порядке: сначала на палец 3 наденьте подшипник, затем дистанционное втулку и еще один подшипник. Зафиксируйте подшипники в этом положении прижимной шайбой 2. Собранный узел осторожно (без перекоса) вставьте в корпус 4 и вложите в него дистанционное кольцо. С другой сто-

роны корпуса наденьте войлочную прокладку, пропитанную маслом, и шайбу.

ДВИЖИТЕЛЬ (узел Б) собирается из двух узлов: вращающейся опоры и набора секторов-колес (пенوپласт или дерево). Опорой служит подшипниковый узел механизма качания. На него устанавливаются шкив 6 и фланец 9 с опорным пальцем 5. Вытачивайте палец с таким расчетом, чтобы ось резьбового отверстия точно совпала с осью самого пальца, а торцы были перпендикулярны этой оси.

Сборку вращающейся опоры начните с подшипникового узла. Дистанционное кольцо не вкладывайте, его функции выполняет центрирующий пояс секторов-колес. Прикрепите к фланцу 9 опорный палец 5 и присоедините фланец к корпусу 4. С обратной стороны к корпусу прикрепите шкив 6. Обратите внимание, что количество дистанционных втулок 7 зависит от положения движителя на модели: у переднего движителя одинарный набор втулок, а у заднего — двойной. Теперь к вращающейся опоре присоедините набор секторов-колес. В один из секторов вставьте шпильки. С внешней стороны на шпильки наденьте кольцо 8 и накрутите гайки, а с внутренней наденьте на шпильки остальные секторы — сбоку набор должен выглядеть непрерывной окружностью. Собранные секторы установите на опорный палец 5 так, чтобы шпильки вошли в отверстия фланца. Постепенно затягивая гайки на шпиль-

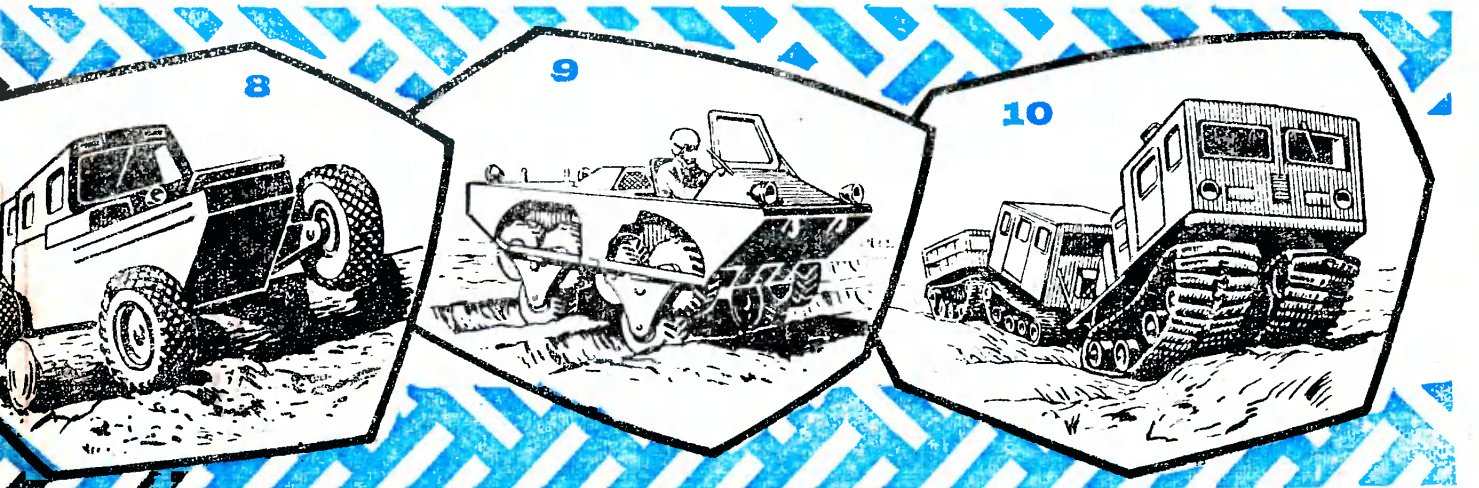
ках, плотно притяните набор секторов к фланцу. Движитель собран.

СИЛОВАЯ УСТАНОВКА (узел В). За основу взят широко распространенный электромеханизм РД-09. Не торопитесь устанавливать этот привод на модель, сначала уменьшите передаточное число редуктора. Для этого снимите крышку редуктора и расположите шестерни так, как показано на кинематической схеме. Закройте редуктор и закрепите шкив 10 на выходном валу — электромеханизм готов к работе. В качестве силовой установки можете использовать и другие двигатели при условии, если их выходные параметры будут соответствовать нашему приводу.

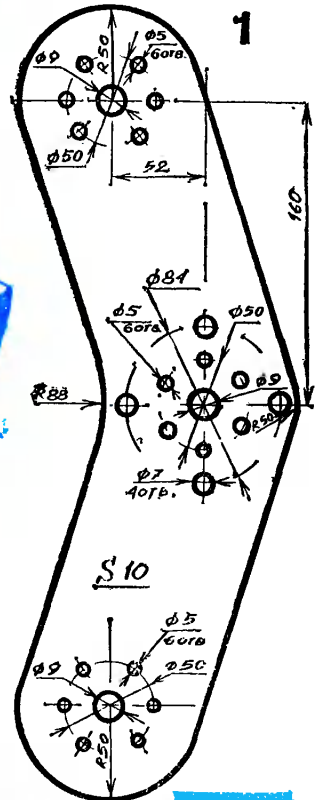
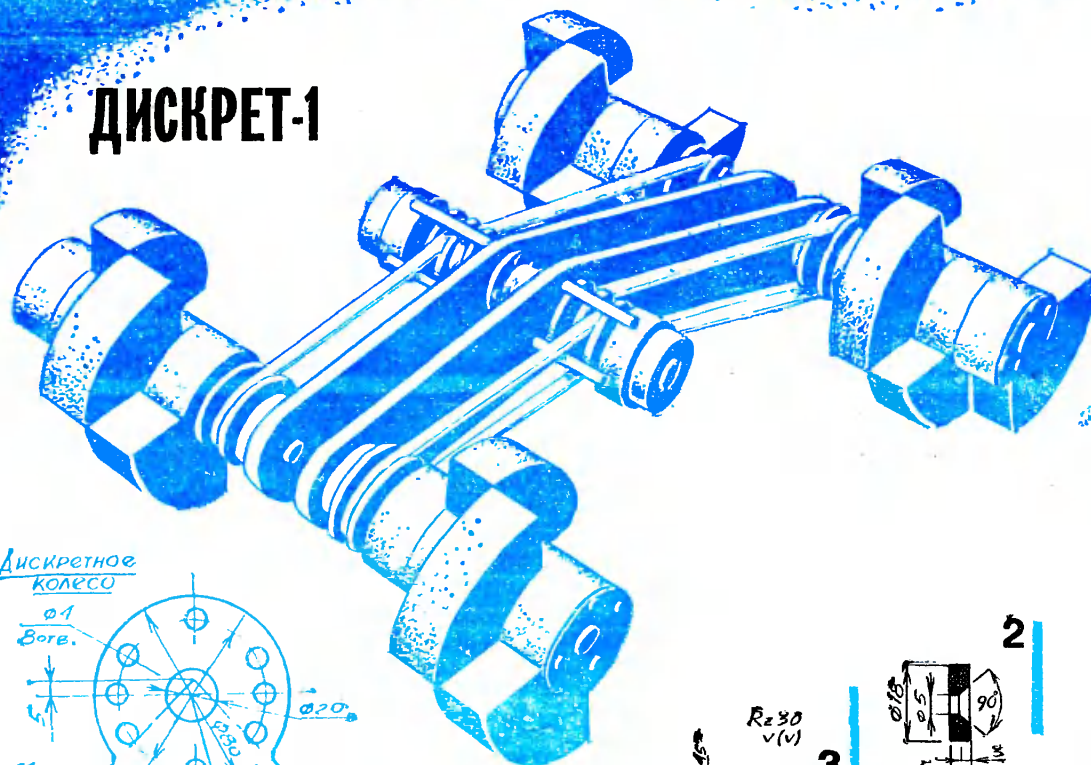
ОБЩАЯ СБОРКА. Закрепите на одной из полурам корпус собранного механизма качания. Наденьте пассивки на шкивы 10 и присоедините электромеханизмы к полурамам. Прикрепите вторую полураму к механизму качания. Заверните пассивки в шкивы 6, а затем установите движители на полурамах. Модель собрана.

Итак, вы познакомились с шасси модели. Мы не рассказали о том, как сделать корпус. Думаем, что с этой задачей вы легко справитесь сами. На основе нашей дискретной тележки можно изготовить любую самоходную модель, будь то трактор, лесопогрузчик или автомобиль.

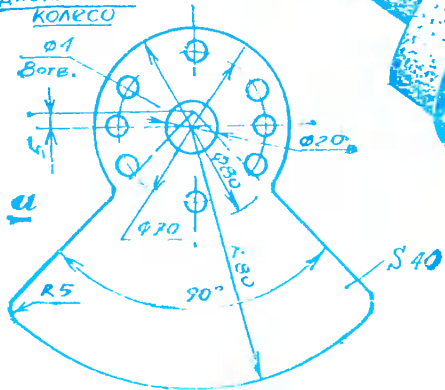
А ребята постарше смогут построить и настоящий вездеход (см. рис. на стр. 11).



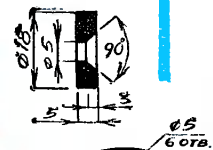
ДИСКРЕТ-1



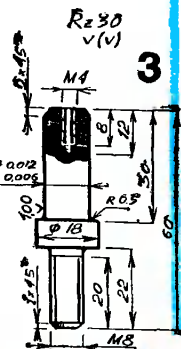
ДИСКРЕТНОЕ КОЛЕСО



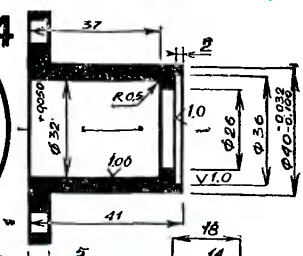
2



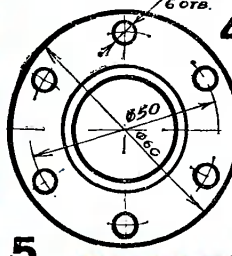
3



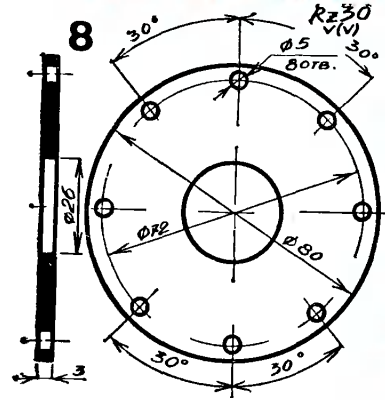
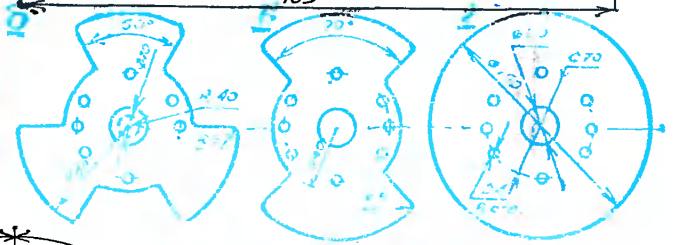
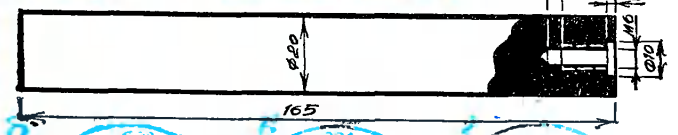
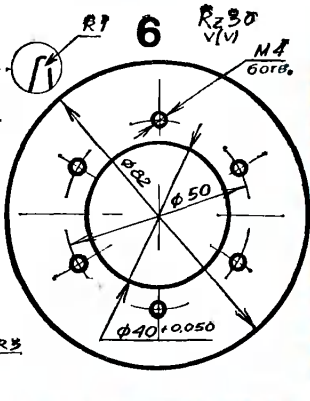
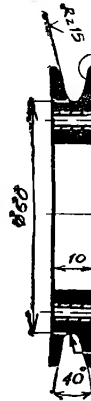
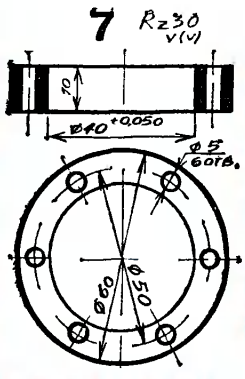
4



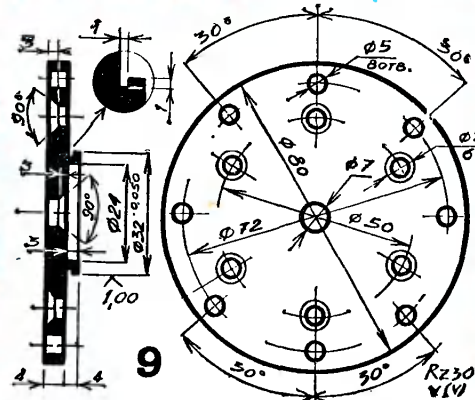
5



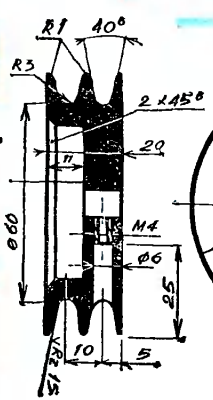
7



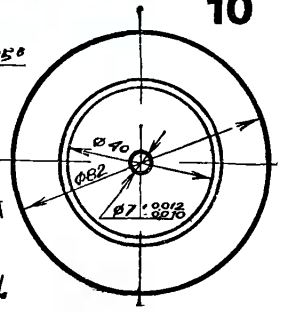
8

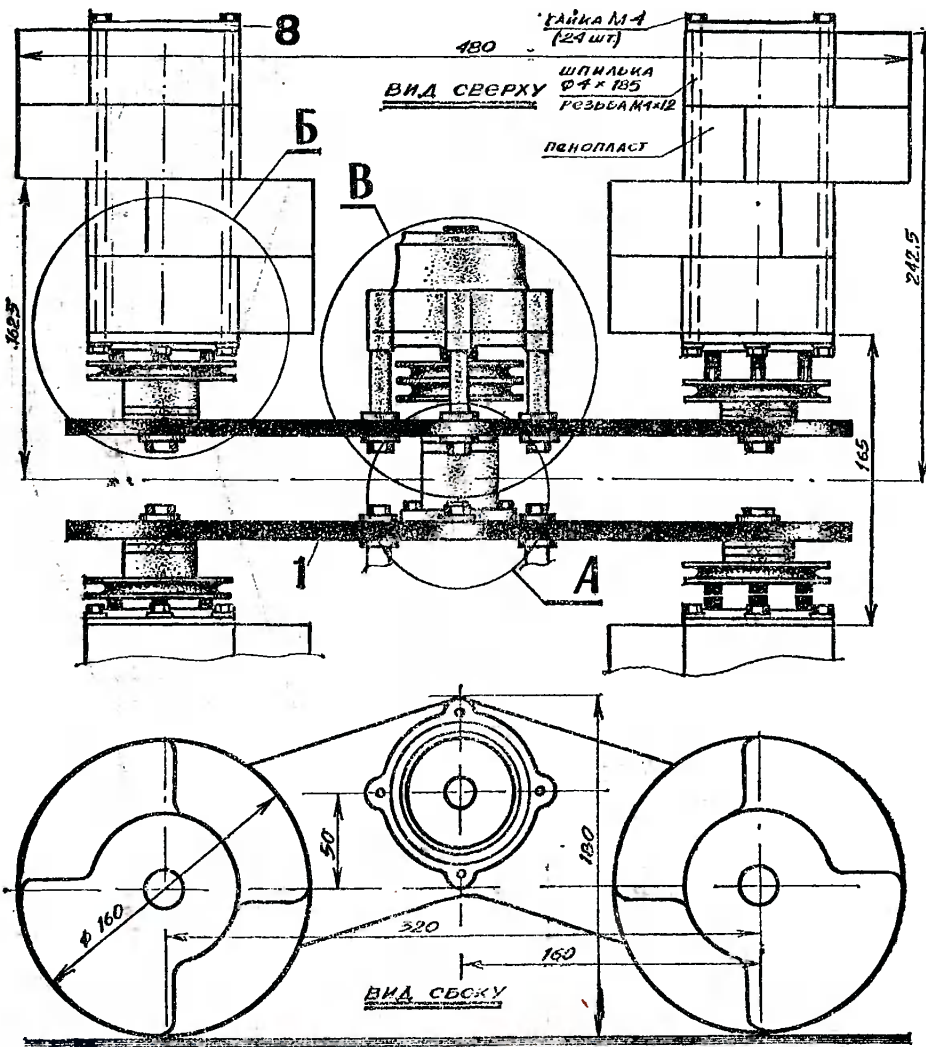


9



10





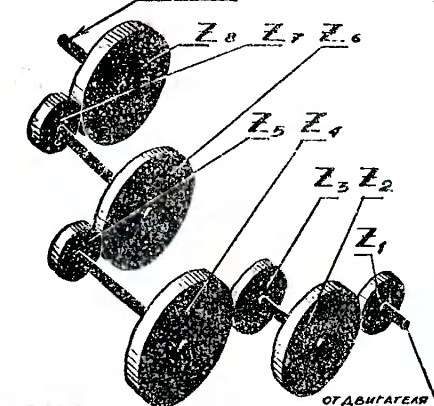
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДЕЛИ

Колесная формула модели . . . 4×4
 (четыре двигателя и все ведущие)
 Тип двигателя . . . «Дискрет»
 Вес модели 8 кг
 Длина 480 мм
 Ширина 185 мм
 Высота 180 мм
 База (расстояние между осями
 двигателей) 320 мм
 Колея 325 мм
 Диаметр двигателя 160 мм
 Способ поворота бортовой
 Скорость максимальная 7 м/мин
 Параметры силовой установки:
 скорость вращения выходного
 вала 16 об/мин
 момент на выходном валу . . . 1,5 кгс/см
 питание электродвигателя 127 В 50 гц

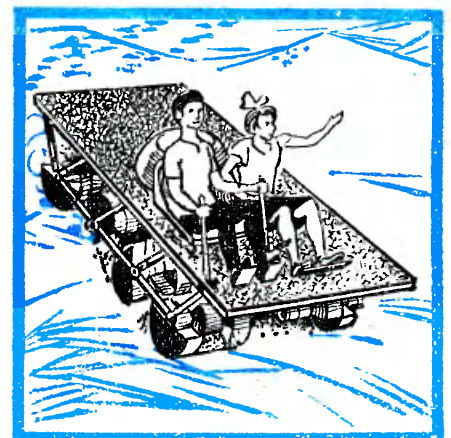
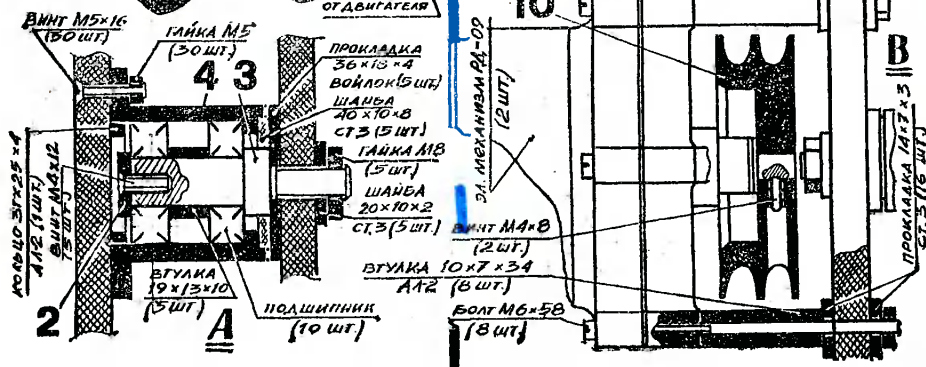
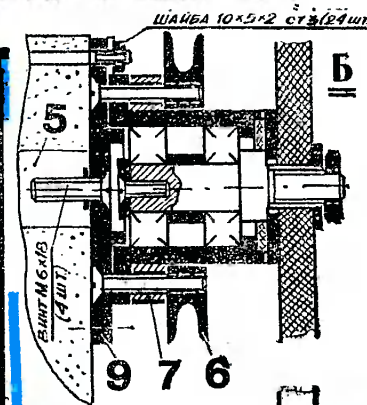
СПЕЦИФИКАЦИЯ

№	Наименование	Кол-во	Материал
1	Полурама	2	текстолит ПТ-10 или фанера
2	Шайба	5	Ст. 3
3	Палец	5	Сплав АЛ-2
4	Корпус подшипников	5	АЛ-2
5	Опорный палец	4	АЛ-2
6	Шкив ведомый	4	АЛ-2
7	Втулка	6	АЛ-2
8	Кольцо	4	АЛ-2
9	Фланец	4	АЛ-2
10	Шкив ведущий	2	АЛ-2

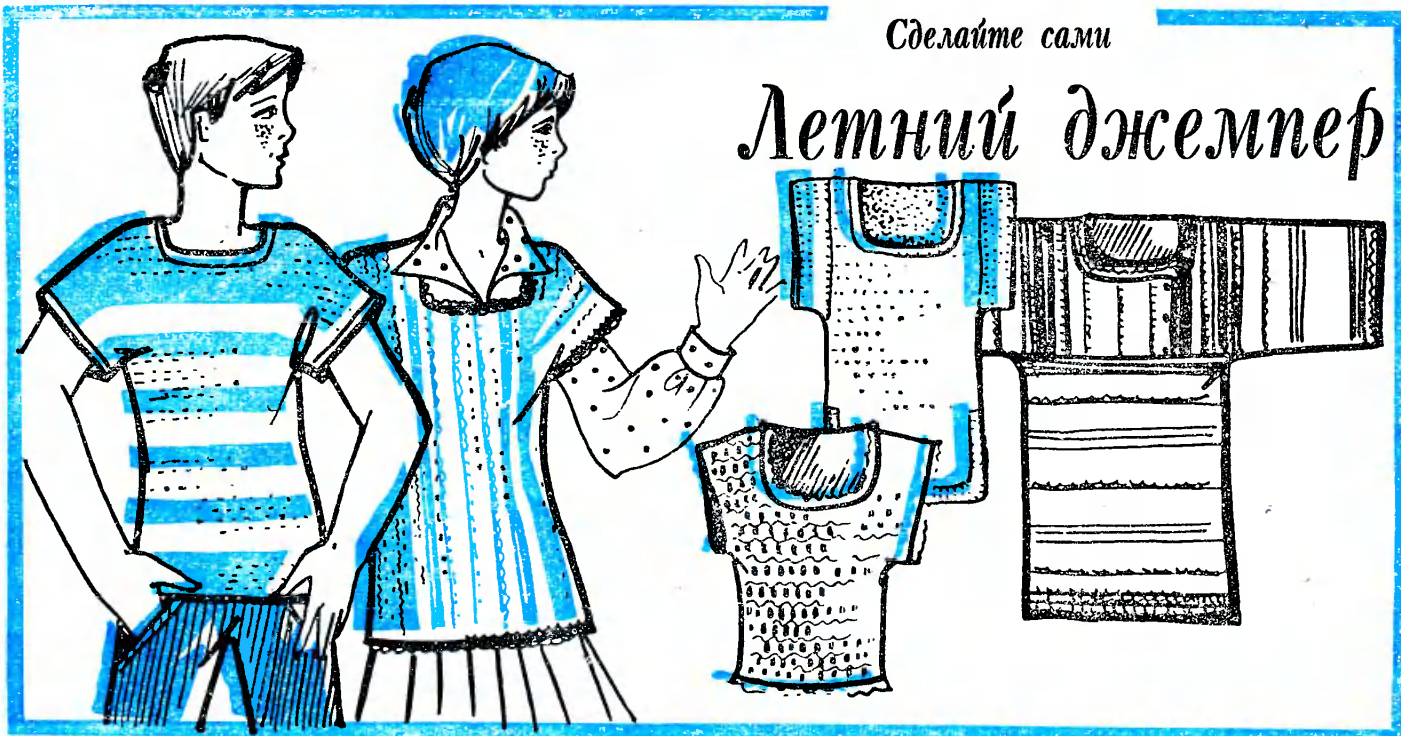
Кинематическая схема / редуктор /



№	Z	D
1	18	10
2	45	23
3	18	10
4	45	23
5	14	8,5
6	49	25
7	14	8,5
8	39	25



Летний джемпер



На верхнем рисунке слева — джемпер свободной формы с цельнокроеным рукавом «японка». Выкройка его очень проста, и вязать его несложно. Такой джемпер подойдет и для девочек, и для мальчиков. Поэтому на выкройке указаны два размера: первый для женского джемпера (размер 42), второй для мужского (размер 46). Для мальчика мы предлагаем джемпер «морского стиля» с поперечными яркими полосами и гладкой кокеткой. Цвета подбирайте контрастные (белый с синим, красным, желтым). На кокетке можно вышить эмблему с морской тематикой. Спинку вяжите либо как перед, либо всю гладкую. Ширина полос джемпера может быть любой, но не менее четырех рядов вязания. Вообще запомните, что при чередовании цветов число рядов каждого цвета должно быть четным. Тогда при переходе от одного цвета к другому вам не придется обрывать нитку.

Джемпер для девочки, который вы видите на фигурке справа, связан тоже в полосы, но в отличие от мужского вязание ведется вертикально. Полосы сужаются к центру, и середина связана, как видно из рисунка, в редкую полоску. Так как вязание идет вертикально, то спинка, естественно, будет выглядеть так же, как перед. Для этого джемпера лучше подобрать сближенные цвета — белый с бежевым или желтым.

На рисунке изображены еще три варианта джемпера, связанного по той же выкройке, но с изменением его длины и длины рукавов.

I модель — укороченный джемпер с большим вырезом. Он выполнен ажурным вязанием с более плотным краем. Это джемпер-майка, который так необходим летом к любой пестрой юбке. Советуем связать его однотонным и только края отделать ярким цветом рельефной вязкой или в виде оборки.

II модель — джемпер типа жилета-безрукавки. Его можно связать длиннее,

чем указано на выкройке на 5—10 см и по бокам сделать разрезы. Коротенькие рукавчики, низ джемпера, разрезы и горловина обвязаны плотной вязкой контрастным цветом.

Этот джемпер может быть и мужским и женским. Он будет гармонировать с джинсами.

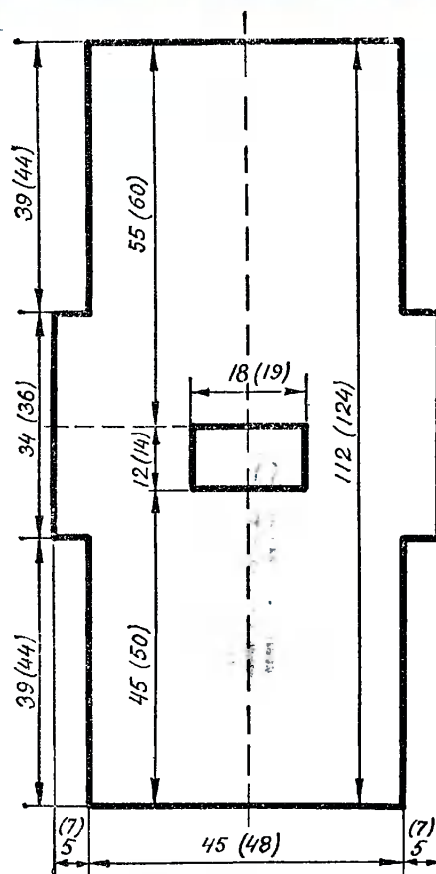
III модель — джемпер с длинным рукавом типа народной рубахи. Он вяжется из трех частей. Рукава непосредственно переходят в верхнюю часть переда и спинки. Вязать эту деталь нужно в полосы по вертикали. Чтобы сделать выкройку для этой модели, удлините рукава до выбранного размера — примерно 65 см от края горловины. К низу их можно сузить по отношению к пройме на 2—2,5 см с обеих сторон. Когда верхняя часть джемпера будет связана, свяжите перед, а затем спинку в горизонтальные полосы, начиная вязание непосредственно от верхней детали.

Для этого джемпера хорошо использовать сочетания, характерные для народной одежды: белый, черный, красный или малиновый.

Так как эти модели мы рекомендуем для лета, то и пряжу нужно подобрать подходящую. Больше всего подойдет хлопчатобумажный гарус (кроше) или «ирис». Но можно связать такой джемпер и из тонкой шерсти ажурной вязкой.

Несколько слов о самом вязании. Советуем вам связать выбранный джемпер «простым столбиком» или «столбиком с накидом». Очень важно сделать точно расчет вязания. Для этого свяжите образец в 20 петель на 20 рядов и высчитайте, сколько петель и сколько рядов вам нужно будет сделать для размера, данного на выкройке. И только после этого приступайте к работе.

Для укороченного джемпера наиболее подходящей будет более ажурная вязка, например «столбик с двумя накидами». Чтобы отделать этот джемпер



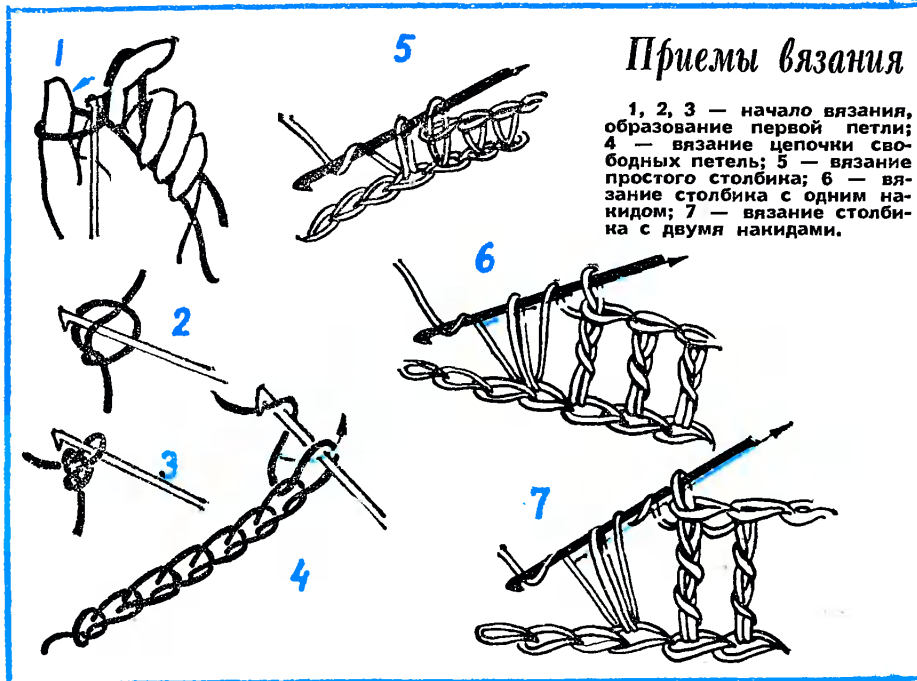
по краю оборки, свяжите сначала 4—6 рядов плотной вязкой, а затем ниткой другого цвета вяжите «столбики с накидом», провязывая по два раза в одну петлю через каждые 4—5 петель. Свяжите так два или три ряда, все время увеличивая общее количество петель. Получится оборка.

Н. КОБЯКОВА, художник-модельер
Рис. автора

ПРОСТОЙ СТОЛБИК БЕЗ НАКИДА. Первый ряд связывается на цепочке воздушных петель или предыдущего ряда. Крючок проденьте в нижнюю петлю, подхватите нитку и протяните через эту петлю. На крючке образуется две петли. Еще раз возьмите нитку с пальца и одним движением протяните через обе петли (рис. 5). Таким образом, получится столбик без накида. Высота его равна приблизительно воздушной петле. Переход к следующему ряду делается при помощи этой воздушной петли в начале следующего ряда.

СТОЛБИК С НАКИДОМ. Сначала накиньте нитку на крючок и только затем введите его в петлю нижнего ряда. Затем, как и в первом случае, возьмите нитку с пальца и протяните через петлю. Затем вязание идет в два этапа: прежде протяните нитку через полученную петлю и накид, а затем через две петли, оставшиеся на крючке (рис. 6). При переходе к следующему ряду свяжите две воздушные петли. Они будут первым столбиком в начале ряда.

СТОЛБИК С ДВУМЯ НАКИДАМИ. Принцип вязания такой же, как в предыдущем случае. Отличие только в том, что накинуть нитку на крючок и протянуть ее через нижнюю петлю нужно дважды. В результате на крючке будет три петли и 2 накида. Все эти пять ниток нужно провязать поочередно по три петли сразу.



Приемы вязания

1, 2, 3 — начало вязания, образование первой петли; 4 — вязание цепочки свободных петель; 5 — вязание простого столбика; 6 — вязание столбика с одним накидом; 7 — вязание столбика с двумя накидами.

ТВОЙ ГАРДЕРОБ

Как разнообразить костюм, имея в своем распоряжении всего несолько отдельных вещей? — часто спрашивают нас читатели-мальчики.

Для этого вам почти не понадобится ваше умение мастерить. Нужно лишь привести в порядок свою одежду и суметь красиво сочетать все детали своего костюма по цвету и стилю.

Одежда мальчика может быть яркой, особенно весной и летом, но цвета в одежде должны сочетаться между собой. Всегда красивы классические сочетания: синий с красным и белым, синий с голубым и серым, коричневый с бежевым и

желтым, зеленый с коричневым и бежевым. Больше трех цветов в свой костюм одновременно не включайте. Их труднее сочетать друг с другом. На рисунке цвета одежды даны условно.

Современный гардероб подростка может состоять из взаимозаменяемых отдельных предметов, которые при желании можно надеть и друг на друга. Это клетчатая рубашка, нетолстый трикотажный джемпер с высоким воротом, полосатый или цветной жилет, брюки и костюм из джинсовой ткани. Так получится большое разнообразие вариантов, и костюм будет выглядеть всегда по-новому.

На рисунке показано несколько возможных сочетаний, которые хорошо использовать при выборе своей одежды на каждый день.

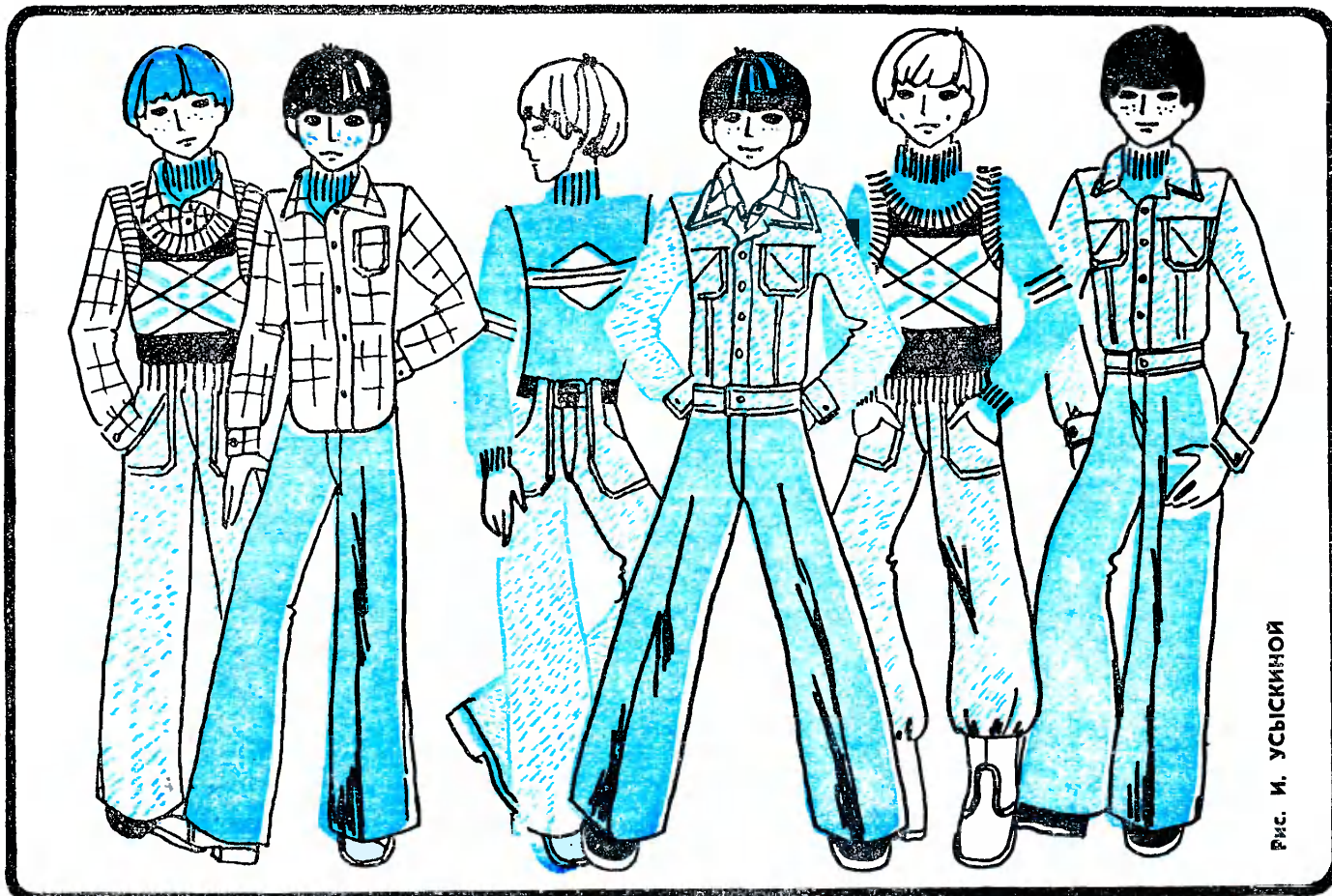


Рис. И. УСЫСКИНОЙ

Мы начинаем постройку приемника с блока динамика. В нашей конструкции лучше всего использовать динамик типа 0,25 ГД-10. У него небольшой диаметр — всего 65 мм, и он имеет четыре лапки, удобные для крепления. Сопротивление его звуковой катушки 8 Ом. Конечно, можно использовать динамики и других типов, у которых сопротивление звуковой катушки 6–8 Ом. Если размеры иных динамиков окажутся больше, то увеличьте ширину монтажной платы блока. А перед тем как укреплять динамик, в плате напротив его диффузора просверлите отверстия $\varnothing 2-3$ мм для прохождения звука. Расстояние между ними 5 мм.

Регулятором громкости R10 с выключателем может быть потенциометр любого типа, сопротивление которого равно 10 кОм. Внешний вид блока показан на рисунке.

УСИЛИТЕЛЬ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Этот блок нашего радиоприемника собран на шести транзисторах. Его принципиальная схема приведена на рисунке 1. Блок содержит три усилительных каскада, выполненных по бестрансформаторной схеме на транзисторах. Чтобы не подбирать режимы транзисторов, все каскады охвачены сильной обратной связью по постоянному тону. Для улучшения амплитудной характеристики усилителя транзистор T3 (эмиттерный повторитель выходного каскада) получает питание от схемы вольтдобавки на конденсаторе C4. Это позволило получить с усилителя мощность до 0,3 Вт при нагрузке 6 Ом. При установке выходных транзисторов T5, T6 типа П217 выходная мощность может достигать одного Вт.

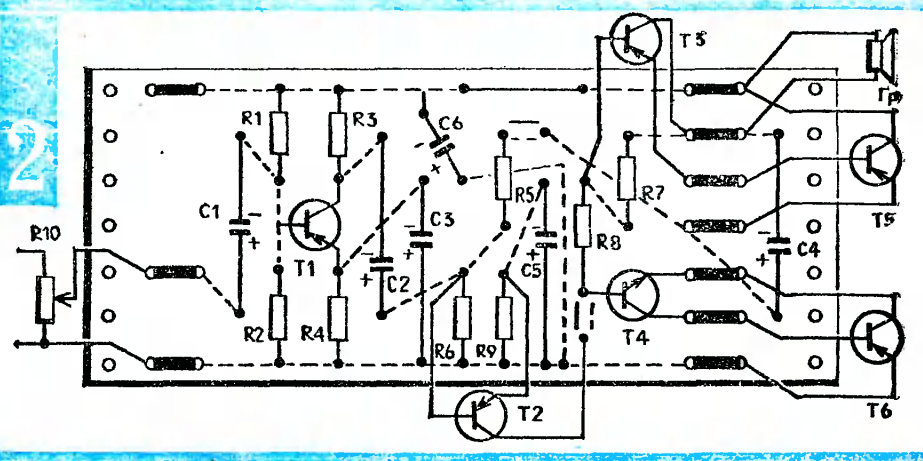
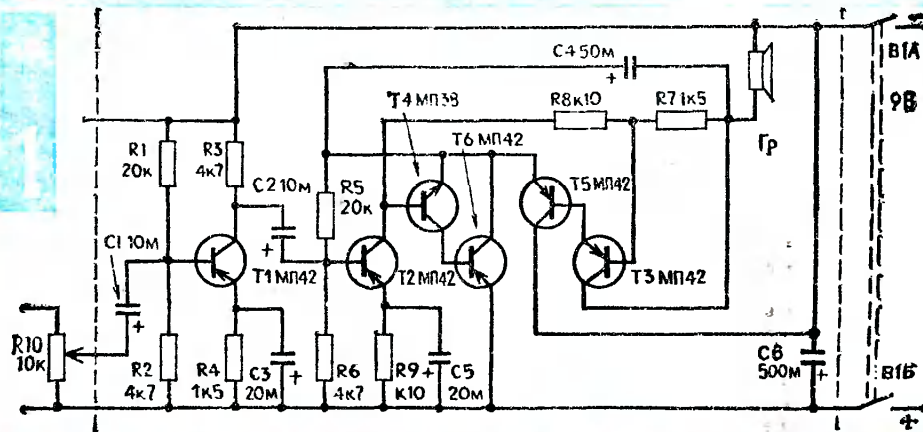
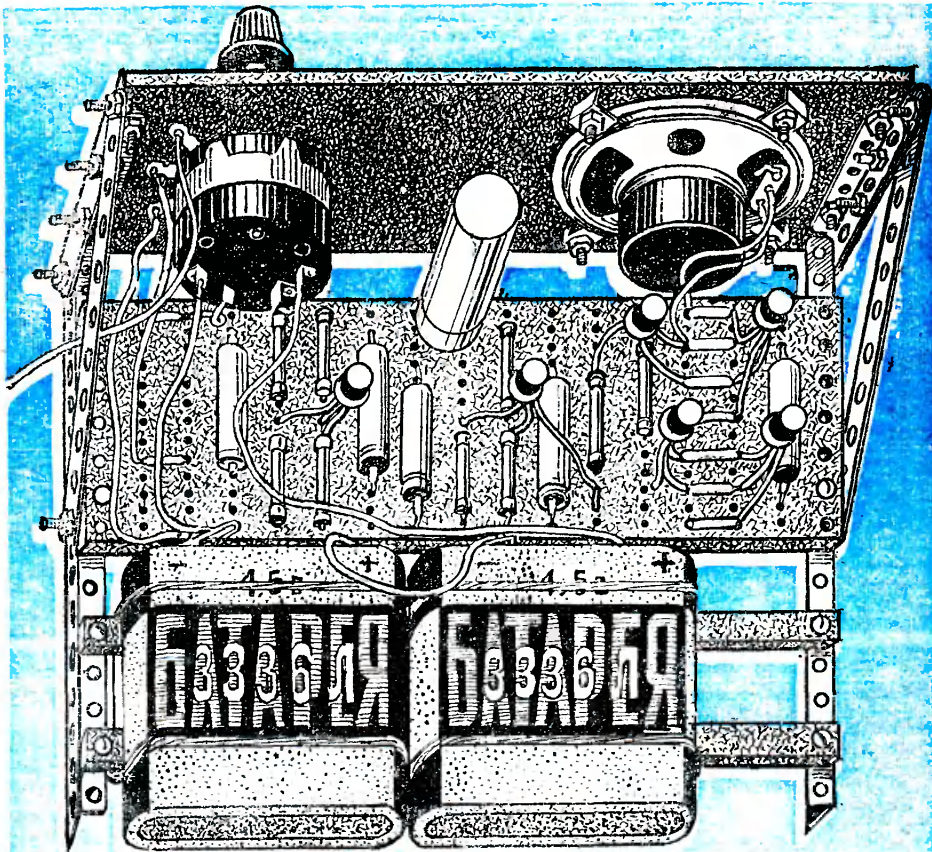
Монтажная схема усилителя приведена на рисунке 2. Все резисторы могут быть использованы любого типа с мощностью не менее 0,12 Вт: ВС-05, ВС-025, МЛТ-1, МЛТ-0,5, МЛТ-0,125 и другие.

Конденсатор C6 типа К50-6; 500 мкФ на 10 В. Если вы возьмете конденсатор другого типа и он по размерам будет велик, то укрепите его на отдельной плате. Остальные конденсаторы типа К50-3, К50-12 должны быть на рабочее напряжение не менее 10 В. На схеме указаны минимальные величины емкости. Можно использовать конденсаторы с емкостью в 5–10 раз большей. Конденсаторы C1 и C2 должны иметь малые токи утечки.

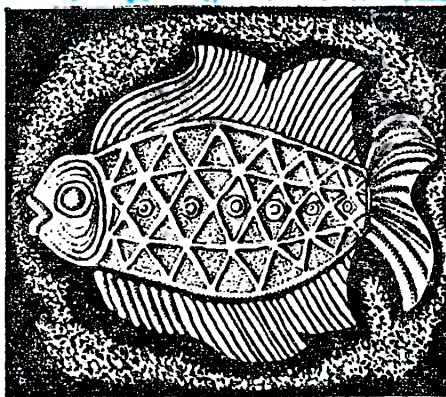
В усилителе могут быть применены транзисторы МП39–МП42 либо транзисторы устаревших типов П13–П16. Транзистор T4 типа МП35–МП38 или П11. Можно использовать и другие аналогичные транзисторы.

Правильно собранный из исправных деталей усилитель начинает сразу работать. И все же убедитесь, что напряжение на коллекторе T6 равно половине напряжения источника питания. Если оно будет отличаться, то подберите величину резистора R5. Проверить прохождение сигнала по каскадам усилителя можно мультиметром. Для этого соедините его вывод «0» с плюсом источника питания усилителя. На коллектор T3 подайте сигнал с выхода 1; на коллектор T2 — с выхода 1/10, а на его базу достаточно сигнала с выхода 1/100. Этот же сигнал подайте на коллектор и базу T1. На базу T1 сигнал можно подавать и через резистор в 30–60 кОм. Вот здесь вы почувствуете, что выход 1/1000 у мультиметра был бы совсем нелишним. Как его добавить, подумайте сами. Проверочный сигнал от мультиметра позволяет быстро обнаружить неработающий каскад. В заключение посмотрите на верхний рисунок. На нем ясно видно, как соединены между собой собранные блоки.

Э. ТАРАСОВ



ТИСНЕНИЕ ПО ФОЛЬГЕ



Тиснение по фольге — один из древнейших способов художественной обработки металла. Фольга — это тонкие листы меди, алюминия, свинца и других металлов. Мягкость и пластичность фольги дают возможность сравнительно быстро простейшими инструментами получить на ней рельефное изображение.

В последнее время этот вид техники завоевал популярность у

многих юных художников. С большим увлечением они выполняют из фольги веселые маски, декоративные пластины по мотивам народных сказок, композиции, посвященные архитектурным памятникам. Изготавливая из фольги муляжи металлических художественных изделий древних мастеров, юные художники оказывают неоценимую помощь школьным музеям.

Тем, кто хочет заняться тиснением по фольге, но не знает, как это делать, мы дадим несколько полезных советов. Прежде всего запаситесь рабочей доской. На одну сторону доски наклейте сукно или кожу. Затем изготовьте простейшие инструменты. Для проведения контурных и штриховых линий можно использовать шариковую авторучку 1 без пасты, но лучше приспособить для этого шило, закруглив у него кончик и придав ему форму полусферы 2. Попробуйте провести шилом по фольге в разных направлениях несколько линий. Если рабочая часть шила отшлифована хорошо, то на фольге вы не увидите царапин.

Для выдавливания более крупных участков рельефа вам понадобятся несколько давилок разных размеров. Наиболее простые 5 делаются из твердой древесины: яблони, груши, самшита, можжевельника, клена или березы. Деревянные давилки хорошо отшлифуйте, а их рабочие части натрите парафином или воском. Более прочные и надежные давилки получаются из металлических стержней, к которым привариваются шарики от подшипников качения 3, 4. Для тиснения по фольге орнамента с множеством одинаковых элементов изготовьте штампики 6, 7, 8. Их легко выточить из твердой древесины, пластмассы или мягкого металла. На торце бруска или цилиндра нарисуйте нужную фигуру и опишите ее по контуру напильником и надфилями. Рисунок, тисненный штампиком, не всегда получается четким, поэтому рельефный орнамент дорабатывают шилом или авторучкой.

Для проведения рельефных пунктирных линий применяют накатку. Ее можно купить в магазине или сделать самим из любого зубчатого колесика 9.

Для тиснения используют любую фольгу. Если фольга слишком жесткая, то ее предварительно отжигают, раскаляя докрасна на огне. Хороша и удобна для работы очень мягкая и пластичная алюминиевая фольга тюбиков из-под зубной пасты и свинцовая — из-под художественной краски. И использованные тюбики разрежьте ножницами и распрямите. Фольгу из-под зубной пасты промойте щеткой в теплой воде, а фольгу из-под масляных красок — сначала бензином, керосином или скипидаром, а затем теплой водой с мылом. Положите фольгу на обратную сторону рабочей доски и разгладьте ее твердым и гладким предметом, например стеклянным пузырьком. Чтобы эмалевая краска и надписи на фольге не мешали видеть рельеф с обратной стороны, счистите их ножом или наждачной бумагой. Как пра-

вило, на фольге от зубной пасты с внутренней стороны нанесен слой прозрачного золотистого лака. Эту сторону принято считать лицевой.

Тиснят рельеф по-разному. Иногда без предварительного эскиза. Составляя эскиз, вы должны ясно представить себе, какой характер рельефа и фактуру будет иметь каждый участок композиции. Когда эскиз будет готов, переверните рабочую доску так, чтобы она оказалась сукном вверх, и положите на нее фольгу. На фольгу наложите эскиз и обведите контуры рисунка шариковой ручкой. Рисунок должен четко отпечататься на фольге. Чтобы получить выпуклые элементы, возьмите подходящую по размерам давилку и, постепенно усиливая нажим, выдавите их на необходимую высоту. Только имейте в виду, что выпуклые элементы образуются за счет растягивания и истончения фольги. Поэтому при попытке получить очень высокий рельеф фольга может прорваться.

Если вы захотите декорировать фон зернением, то есть точками, то пользуйтесь шилом или авторучкой.

Готовый рельеф, как правило, приобретает некоторую жесткость. Но этой жесткости иногда бывает недостаточно. Например, когда рельеф хотят использовать как декоративную накладку для альбома. Его легко смять и тем самым свести всю работу на нет. Чтобы этого не произошло, заранее укрепите рельеф. Для этого приготовьте казеиновый клей, разведите его водой, насыпьте в него мел или зубной порошок и доведите смесь до густоты сметаны. Затем добавьте в нее приблизительно пятую часть масляной краски или олифы. Или приготовьте другую смесь: в жестяной банке расплавьте две части парафина и одну часть канифоли, тщательно размешайте и залейте этим составом рельеф с обратной стороны. Состав застынет, и рельеф приобретет большую прочность.

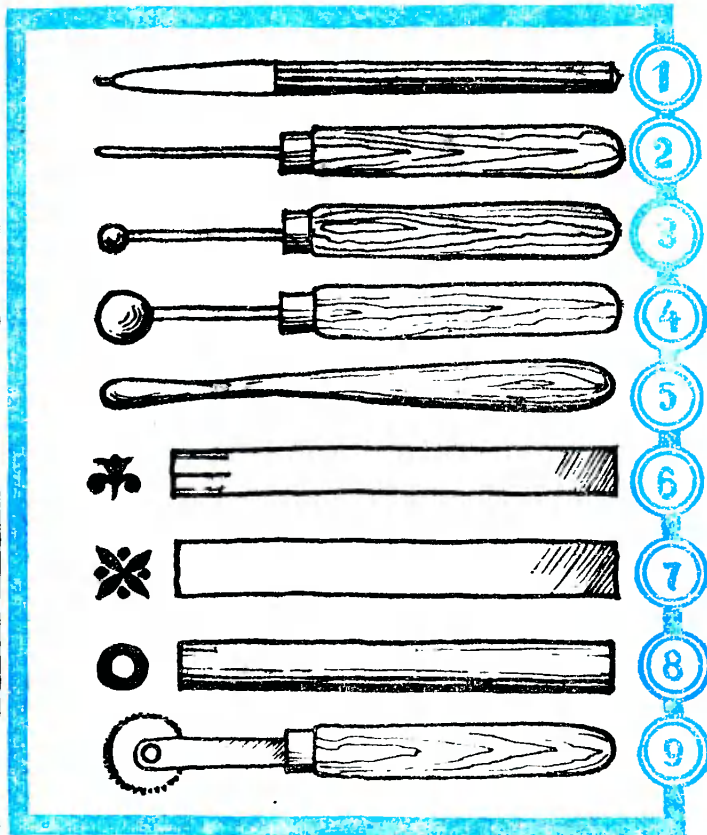
Если вы хотите придать фольге вид старой меди, то нанесите на нее слой коричневой масляной или темперной краски. Не дожидаясь, пока краска высохнет, протрите рельеф сухой тряпкой. А если хотите получить эффект старого серебра, то алюминиевую или свинцовую фольгу натрите черной краской.

Г. ФЕДОТОВ
Рис. автора



дома и во дворе

На следующей странице приводятся рисунки простейших инструментов для тиснения по фольге.



На этой странице вы видите рисунки декоративных пластин и макетов металлических изделий из скифских курганов, выполненные учениками московской городской детской художественной школы № 1 под руководством преподавателя Мили Ватславны Ритман.

