

ИМЕНЕМ  
ПЕРВОГО КОСМОНАВТА  
ПЛАНЕТЫ  
ЮРИЯ ГАГАРИНА  
НАЗВАЛИ  
КРУЖКОВЦЫ СЮТ  
ГОРОДА РУДНОГО  
ИЗ КАЗАХСТАНА  
ПРИДУМАННУЮ ИМИ  
КОСМИЧЕСКУЮ СТАНЦИЮ  
БУДУЩЕГО.



# МОДЕЛИСТ 1982 • 3 КОНСТРУКТОР

# ВМЕСТО ШИЛА— СВЕРЛО

В № 6 за 1981 год «М-К» рассказывал о том, как члены конструкторского кружка сельскохозяйственного моделирования Черниговской облСЮТ после экскурсии на колхозную пасеку сконструировали установку для термической противоклещевой обработки пчел.

Построив ее, ребята взялись за решение следующей задачи. На той же колхозной пасеке они наблюдали, как пчеловод прокалывает шилом отверстия в

ульевых рамках под проволоку для закрепления вошины. Шило есть шило: некоторые планки трескались, в других отверстия затягивались и проволока никак не протаскивалась через них.

Здесь же, на месте, кружковцы получили задание механизировать этот процесс. Через три дня все принесли на занятия кружка свои варианты приспособлений для сверления отверстий в ульевых рамках. Мы коллективно их рассмотрели, после чего составили обобщенную схему установки, а затем и рабочие чертежи четырехшпиндельного универсального станка. Кстати, оказалось возможным использовать его и для заточки инструмента.

Агрегат изготовили и испытали. Результаты превзошли все ожидания. Мы подали заявку в Комитет по делам изобретений и открытий и получили авторское свидетельство.

Наша сверлильная установка с четырьмя шпинделями смонтирована на

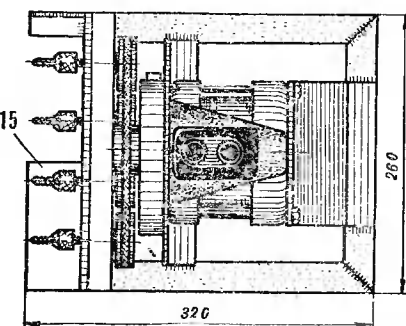
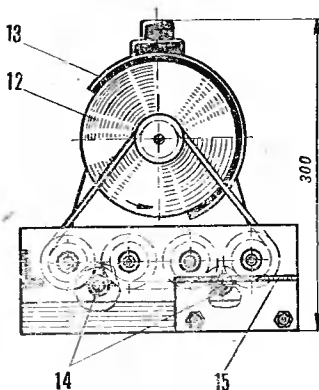
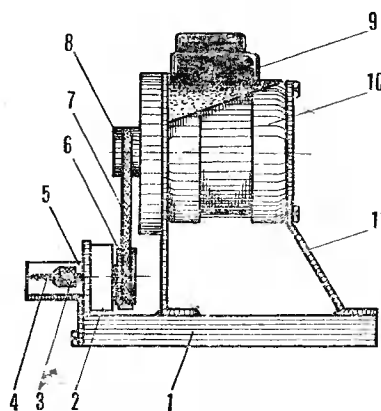
основании, сваренном из стального уголка сечением 30×30 мм. На внешний конец каждого шпинделя посажен цанговый патрон для сверл, на противоположном — зафиксированные шпонками шкивы клиноременной передачи.

Привод станка от однофазного электродвигателя, на оси которого закреплен ступица с абразивным кругом, она же служит шкивом привода рабочих шпинделей.

Отверстия в ульевых рамках сверлятся без предварительной разметки. Точность работы обеспечивают установленные на основании направляющий уголок и опорная площадка. Рамка укладывается на них и плавно подается боковой пластиной на вращающиеся шпиндели с перовыми сверлами.

И. ЕВДОКИМЕНКО,

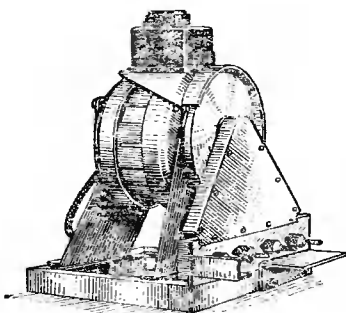
руководитель конструкторского кружка,  
Черниговская облСЮТ



Универсальный четырехшпиндельный станок (защитный кожух с привода снят):

1 — основание, 2 — корпус шпинделей, 3 — цанговый патрон, 4 — сверло, 5 — направляющий уголок, 6 — шкив, 7 — прижимная планка, 8 — ступица, 9 —

кнопочный пускатель, 10 — электродвигатель, 11 — задний кронштейн крепления двигателя, 12 — абразивный круг, 13 — ограждение абразивного круга с передним кронштейном крепления, 14 — прижимные ролики, 15 — опорная площадка.



# ПОМОЩНИКИ ЦВЕТОВОДА

Юннаты и цветоводы-любители, этот набор — для вас! Если раньше вы носили с собой в теплицу целую охапку различных инструментов, то теперь все они, унифицированные и соединенные в пакет, уместятся в одной руке. Каждый из инструментов может быть выделен из развернутого веером пакета и использован независимо от остальных. Что же входит в него?

Это мини-грабли, которыми хорошо рыхлить землю при посадке цветов и удалять из нее крупные сорные частицы. На внутренней поверхности инструмента сделан замковый выступ — под него заходят концы остальных орудий, когда набор сложен.

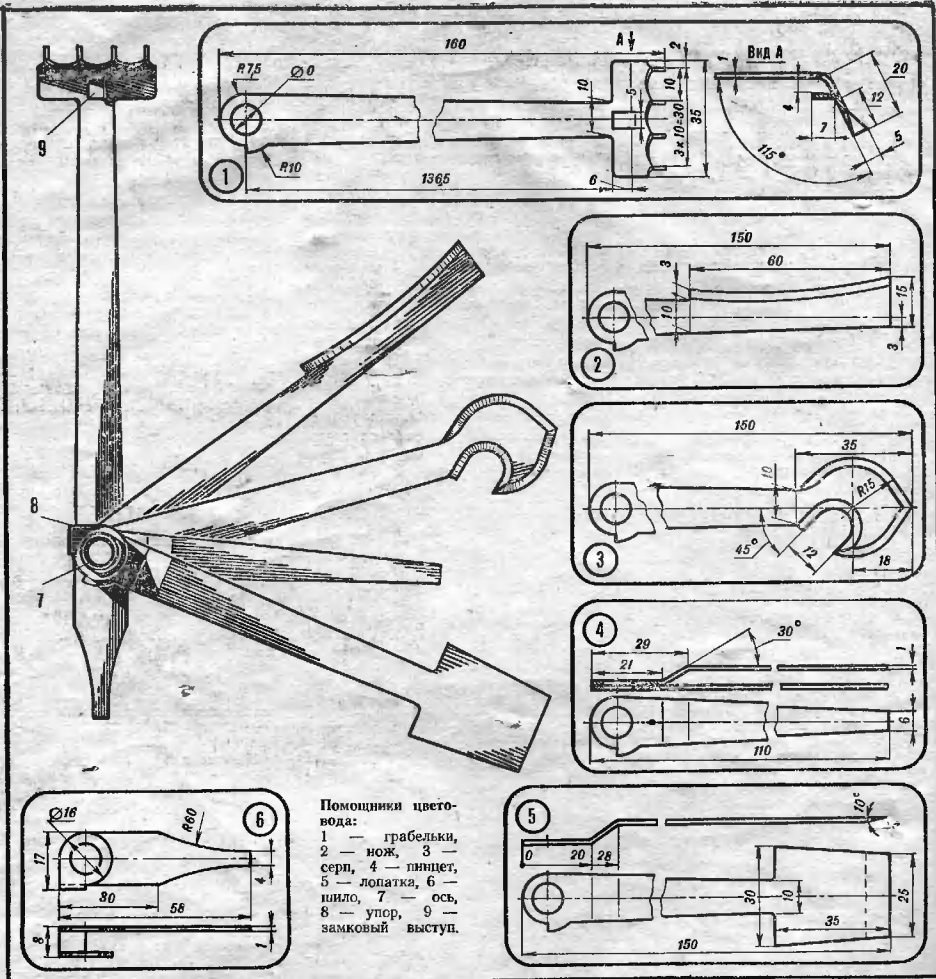
Еще есть лопатка для перекапывания земли в ящиках, горшках, на грядках. Она заходит под замковый выступ грабеля и «закрывает» пакет.

Между ними расположены серп, нож и пинцет. Серп, а точнее лопатка с серповидным вырезом, предназначен для прополки и прорезывания растений, обрезания лишних корней и отростков.

За серпом следует нож с тупым концом и лезвием обратной кривизны, которое хорошо удерживает на острие срезаемые ветки или побеги. Нож полезен также при пересадке цветов.

Далее пинцет. В наборе он может показаться лишним, однако этот инструмент незаменим при освобождении рас-





тений от вредителей, больных и сухих листьев, а также при проведении селекционной работы.

Все предметы располагаются на оси, закрепленной в шиле. Им делают углубления при посадке цветов, очистке корней и стеблей, посеве семян.

Любой из перечисленных помощников цветовода приводят в рабочее положение, отводя его из шила в сторону, пока выступ на инструменте не дойдет до упора, имеющегося на шиле.

Все предметы набора, кроме шила, имеют унифицированную законцовку. Технология ее изготовления следующая. На полоски из нержавеющей стали напоса-  
ют контуры инструментов, вырубает

зубилом заготовки с припуском 1—2 мм и просверливают в них отверстия для оси-заклепки.

Заготовки скрепляют в пакет болтом, пронзенным сквозь отверстия, зажимают в тисках и спиливают припуск до разметки напильником. Рабочие части дорабатывают в индивидуальном порядке. Зануспен сглаживают мелкой шкур-  
кой.

У серпа и ножа затачивают только режущие кромки, остальные же заготовки еще и гнут согласно рисунку. Сложнее делать грабельки и пинцет: у грабелек коготковым пробойником формируют замковый выступ, а половинки пинцета — плоскую и гнутую — соеди-

няют воедино клепкой или точечной сваркой.

Когда все инструменты готовы, их собирают в пакет. В качестве оси-заклепки используют трубку и развальцовывают ее с двух сторон шариком или кер-  
пером. Затем проверяют, как работает веер: хорошо ли заходят инструменты под замковый выступ, не слишком ли туго они поворачиваются на оси, не це-  
пятся ли друг за друга.

Через ось-заклепку можно пропустить шнурок и носить набор на запястье, чтобы в работе он всегда был под рукой.

М. ЛЯХЦОВ,  
г. Черкассы

# Транспорт, уходящий в завтра

## ПОКОРИТЕЛИ БЕЗДОРОЖЬЯ

Перспективен ли транспорт для бездорожья? Разве в будущем не будет столько дорог, сколько потребуется? Но ведь чтобы их построить, сперва надо проехать и провезти грузы там, где пути нет. Можно возразить: есть же самолеты, вертолеты, аппараты на воздушной подушке. Однако летательным аппаратам далеко до наземных по экономичности и грузоподъемности. А как быть с другими планетами, которые рано или поздно также придется осваивать? Нет, транспорт для бездорожья нужен: и сейчас, и в будущем! Как же он будет выглядеть?

Коренное отличие таких машин от обычных заключается прежде всего в движителях — то есть узлах, которые непосредственно работают на перемещение, взаимодействуя со средой. Это и колеса, и гусеницы, и водяные либо воздушные винты. И именно у транспорта для бездорожья движители эти особенно разнообразны.

Целая серия их создана на основе колеса. Оно давно служит человеку. Как утверждают археологи, возраст его около 5850 лет. Во всяком случае, столько лет колесу от повозки, найденному при раскопках в болгарской деревне Беково. И все минувшие тысячелетия на форму колеса никто не посягал: оно было круглым. Первые попытки отказаться от круга связаны именно с поисками путей увеличения проходимости машин. Ведутся такие работы и в наши дни. Разработано, к примеру, колесо эллипсной формы. Оно не буксует в грязи, а «загребая» жижу, создает достаточно большую тягу. Чтобы машина с такими колесами не «прыгала» на ходу, их насаживают на оси наискось, чтобы расстояние между осью и поверхностью колес в любой точке было постоянным. Это легко представить себе, если рассечь цилиндр наклонным сечением: каждый ломтик будет эллипсным. Будучи собранными на одной оси, эти ломтики образуют цилиндр, который катится без прыжков. Такая «косая» посадка эллипсных колес зафиксирована авторским свидетельством СССР № 414144.

В 1959 году американец А. Сфредд взял патент на... квадратное колесо. Оно легко шло по снегу, песку, грязи, преодолевало ямы. Вопреки опасениям, машина на таких колесах не «хромала» и развивала скорость до 60 км/ч.

Лет пятнадцать назад появилось и еще одно оригинальное решение: на каждой полуоси автомобиля не одно колесо, а три, соединенные между собой как бы треугольником. По ровной дороге машина идет на одной из трех пар колес; если же на пути попадает валун, яма, ров или бревно, то начинает вращаться водило и колеса «перешагивают» через препятствие. Предполагалось, что такие вертушки смогут тянуть машину и по воде, работая наподобие лопастных колес паровозов. Изобретателем последнего варианта признан инженер из Ангарска Р. М. Никифоров, получивший на этот движитель авторское свидетельство № 455885.

Интересное решение «шагающего» колеса, или ротопеда, предложил директор пражского НИИ техники призода Ю. Мацкерле. Его изобретение иногда называют самым крупным в автомобилестроении за последние 50 лет. На ободе «шагающего» колеса установлено несколько, например 12, пневматических камер. Та из них, что находится за точкой касания с грунтом, надувается сильнее других. Возникающий при этом опрокидывающий момент движет ротопед вперед. Двигателем служит обычный компрессор.

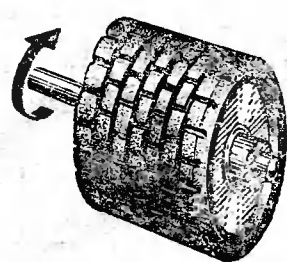
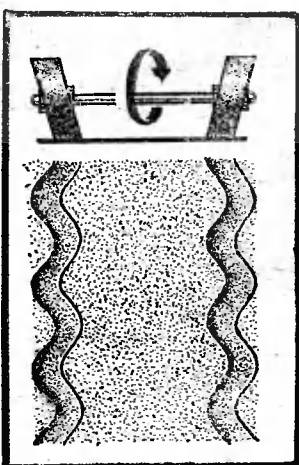
Мацкерле построил автомобиль с многокамерными колесами. Общая масса его 420 кг, длина 2,2 м, ширина 1,5 м. Диаметр колес 0,55 м, причем диаметр составляющих коле-



со резиновых камер — 0,16 м. Минимальное давление в камерах 0,2—0,4 атм, максимальное — 0,6—0,8 атм. Для управления ротопедом служат две педали («газ» и «тормоз») и руль. Роль сцепления играет перепускной клапан. Когда он открыт, воздух циркулирует по замкнутому контуру вхолостую, не попадая в колесные камеры. Максимальная скорость, развиваемая машиной, — 20 км/ч.

Трудно ожидать, что колесо Мацкерле найдет применение на обычных автомобилях. Однако для транспорта высокой проходимости оно может подойти. Особенно, если применить к нему изобретение сотрудников кафедры колесных машин МВТУ имени Н. Э. Баумана. А заключается оно в том, что каждая камера крепится еще и на цилиндре, полый поршень которого выдвигается при подаче воздуха в камеру. Последняя как бы сама надувается через цилиндр. Это значительно улучшает шагающие способности колеса Мацкерле.

Еще ближе к шаганию колесный движитель американца Р. Берда. Его движители прикреплены к полуметровым рычагам. Очень маневренная машина Берда может перешагивать через препятствия. Для этого она, поочередно сгибая свои колени-рычаги, переносит сначала передние колеса, затем — задние. Если их у машины шесть, можно перешагивать двумя колесами, рама прочно держится на оставшихся четырех. Такой грузовик, подобно верблюду, может и вовсе «лечь на брюхо»: для этого все колеса поднимаются вверх. Если же выпрямить рычаги, кабина с кузовом оказываются на высоте около 2 м, что удобно для преодоления водных преград. Этот транспорт очень устойчив на спусках и косогорах — ведь кузов всегда остается горизонтальным. На обычной дороге автомобиль развивает скорость около 50 км/ч.



Эллиптическое колесо; слева — колея, оставляемая парой таких колес.

Для повышения проходимости колеса не всегда нужно делать его «шагающим». Иногда бывает достаточно увеличить диаметр и ширину. Известно, чем больше колесо, тем легче оно перекатывается по неровной дороге. Поэтому большие колеса ставили еще на старые конные экипажи.

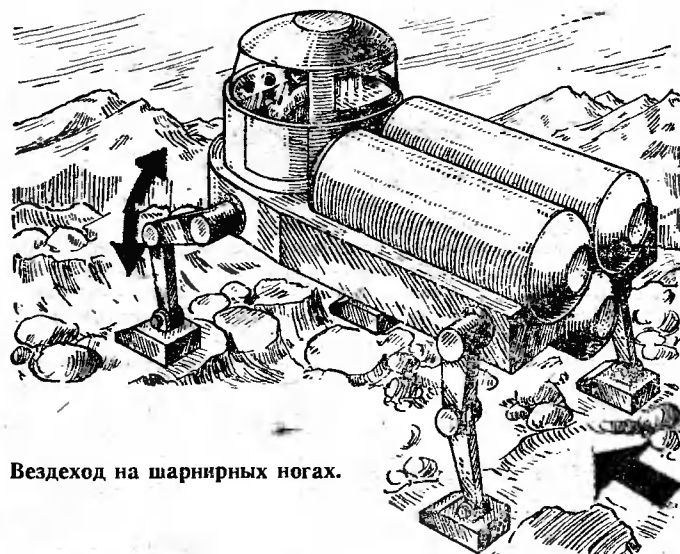
Сейчас тоже делают машины с увеличенным диаметром движителя. На американском вездеходе, например, установлены четыре полых стальных колеса диаметром 3 м и шириной 1,5 м. Вездеход позволяет перевозить до двадцати человек или 5,5 т груза со скоростью около 20 км/ч по суше и 10 км/ч по воде.

Много надежд возлагалось на шагоходы. Инженеры-бионки, изучив принципы построения природной двигательной системы — ног животных, пришли к выводу, что в ее основе лежит рычажная схема с суставами. Поэтому ноги первых действующих шагающих машин были составлены из двух частей: верхней и нижней, шарнирно соединенных между собой. Верхние части ног крепились к несущей раме. Эта система представляла собой разнovidность кривошипно-шатунного механизма, напоминающего «переступающую машину» русского ученого П. Л. Чебышева, построенную в конце прошлого века. Роль двигателя в том аппарате играл сам водитель: руками он заставлял перемещаться передние ноги машины, а ногами — задние.

В наши дни человек на шагающем устройстве перестал играть роль двигателя, оставив себе функции управления новой машиной с обратной связью, построенной на высокочувствительных датчиках и гидравлических усилителях.

Успехи в разработке шагающей техники позволили американским специалистам создать перспективную модель, названную «шагающим грузовиком». Он предназначен для работы в самых разных отраслях промышленности. У машины есть кузов, кабина, движется она на четырех шарнирных ногах длиной почти по два метра. Высота грузовика около трех метров. Его ноги сгибаются в «бедрах», «коленях» и «лодыжке». Они настолько поджикны, что при загрузке ма-

шина может «покусать» человека на колени. Каждая из четырех ног способна выдержать груз до полутоны, грузовик легко перешагивает через препятствия, стоит на двух ногах, вытаскивает небольшой автомобиль из кювета, вносит пианино на второй этаж через окно, переходит реку, срывает яблоки с дерева и делает многое другое. Скорость его до 10 км/ч, он может преодолевать подъемы в 45°. Машина точно выполняет движения оператора, сидящего в кабине. Сервоприводы, воспроизводящие и многократно усиливающие эти движения, значительно облегчают управление. Но все-таки человек-оператор проделывает ногами, а возможно, и рука-



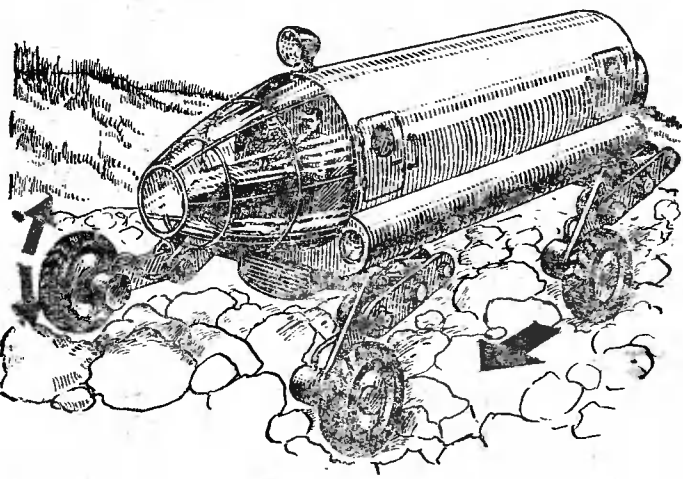
Вездеход на шарнирных ногах.

ми сложные шагательные движения, внимательно следит за состоянием дороги перед собой, что чрезвычайно утомительно. Сейчас ведутся работы по замене человека в шагающем грузовике автоматическим устройством с использованием микро-ЭВМ. Это устройство должно обеспечить шагание в автоматическом режиме, а водитель станет лишь управлять направлением движения и скоростью, как в обычном автомобиле.

До сих пор мы говорили о шагающих механизмах, повторяющих устройство животных или человека, так называемых антропоморфных машинах. Однако они очень сложные, КПД их невелик, грузоподъемность мала. Гораздо проще и грузоподъемнее оказались шагающие машины так называемого ортогонального типа, хотя в природе подобных ног не существует. По принципу действия они несколько напоминают мостовой кран. Каждая нога может перемещаться вдоль «туловища» машины и выдвигаться вниз, как тележка и крюковая подвеска крана. Передвижение осуществляется по направляющим, укрепленным на ногах, тогда как ноги неподвижно стоят на земле. Механизм идет по направляющим, как вагонетка по рельсам. Эти прочные и экономичные шагающие грузовики разрабатываются в СССР Институтом машиностроения АН СССР имени академика А. А. Благонравова. Автор сам видел модель такого вездехода и наглядно ощутил его простоту и жизнеспособность по сравнению с антропоморфными машинами.

Помимо колесного и шагающего, есть много других типов транспорта для движения по бездорожью, прежде всего гусеничного. Для этого, скажем, давным-давно используется гусеничный трактор. Но бывают моменты, когда он бессилен перед бездорожьем. К тому же металлические треки гусениц дороги, тяжелы, быстро изнашиваются. Трактор на таких гусеницах не может быстро передвигаться, а это большой недостаток. Американские специалисты создали транспортные средства с надувными резиновыми гусеницами. Их звеньями служат резиновые подушки, наподобие автомобильных шин. Резиновые гусеницы обладают целым рядом преимуществ перед металлическими — они движутся легко, без шума, позволяют развивать высокие скорости.

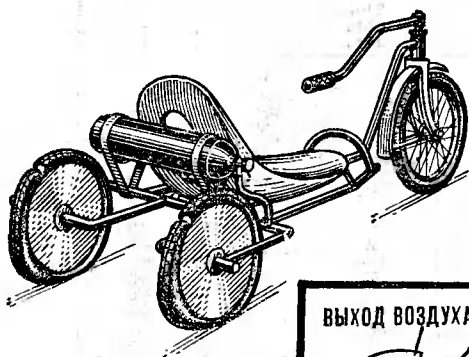
Иногда гусеницами снабжаются и колесные машины. Так, например, автомобиль, на котором ездил В. И. Ленин, имел сменную гусеничную цепь, надеваемую на две пары задних колес. При этом автомобиль легко и быстро шел по бездорожью. При движении по хорошим дорогам гусеничная цепь снималась, и автомобиль превращался в обычную трехосную машину.



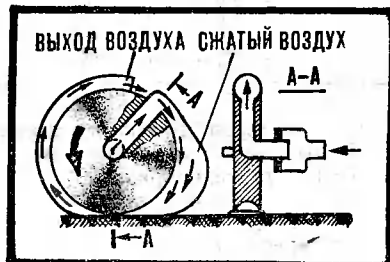
«Поднимающийся» автомобиль с двигателем Р. Берда.

Американская фирма «Катерпиллер» монтирует на колесные экскаваторы и погрузчики шины со сменными гусеничными цепями. Их траки сделаны из стальных пластин, и, таким образом, машины приобретают свойства вездеходов. Благодаря гусеницам колеса лучше сцепляются как со скальным, так и с глинистым грунтом. На дорогах с твердым покрытием цепи-гусеницы снимаются.

Не забыто в транспорте для бездорожья и ползание. Разрабатываются машины, действие которых основано на принципе передвижения садовой гусеницы. У таких вездеходов преимущества в преодолении мягких грунтов, болотистой местности, снега. Основой ползающей машины жесткого типа является несущая рама с размещенным на ней двигателем. Движителями являются подвижные кольца каркаса из легких металлов, соединенные в верхней части звеньями скрепляющей цепи. От двигателя через кривошипно-шатунный механизм усилия передаются на подвижные кольца, поднимающиеся и опускающиеся в зависимости от положения кривошипа. Происходит попеременное сжатие или распрямление «гусеницы» по всей ее длине, а следовательно, и перемещение машины. На раме внутри колец могут быть расположены кузов для груза или салон для пассажиров.



Пневмоход: действующая модель и схема подачи воздуха



К ползающим можно также отнести и вездеходы амёбного типа. Они устроены по принципу простейших одноклеточных — амёб: сначала выдвигается ложноножка, затем в нее переливается вся протоплазма. В машине также ставится резервуар из прочной герметичной ткани, наполненной жидкостью. Для перемещения жидкость перекачивается из одной его части в другую, изменяется положение центра тяжести, и происходит перемещение. Преимущество амёбных машин заключается в соприкосновении с грунтом всей нижней поверхности необычного движителя — резервуара. Отсюда весьма малое удельное давление на грунт и высокая проходимость.

Примерно так же действует экипаж перистальтического типа, то есть основанный на принципе работы пищевода, предложенный изобретателем О. Олеговым. Вездеход опирается на грунт множеством воздушных эластичных подушек, например, резиновых. Поочередно надуваясь, подушки создают бегущую волну, и машина ползет вперед. Этот экипаж очень похож на развернутое в линию шагающее колесо Ю. Мацкерле, о котором рассказывалось выше.

В этом небольшом обзоре отражена только часть машин, предназначенных для работы в сложных условиях рельефа. Как бывает многообразно бездорожье — грязь, скалы, бурелом, болото, — так многообразны и конструкции вездеходов. Можно изобрести самые разнообразные движители для бездорожного транспорта, но все эти изобретения будут лишь остроумными упражнениями, пока машина не будет тщательно испытана и доведена в реальных условиях движения.

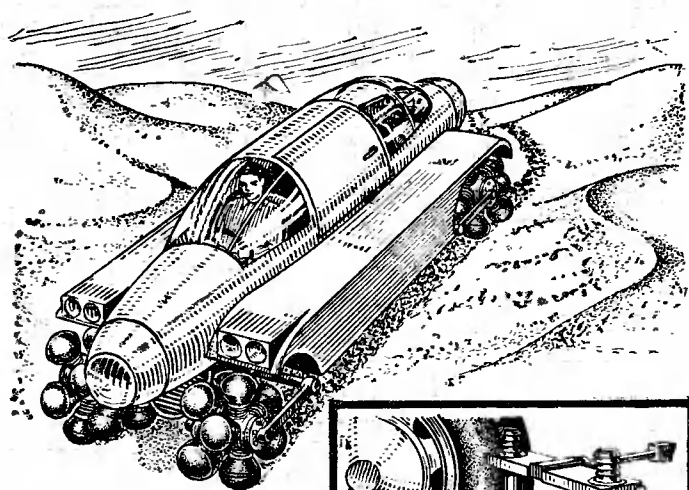
А теперь я могу предложить конструкторам-любителям самостоятельно изготовить работающую модель движителя пневмохода перистальтического типа.

На покрышку самокатного колеса или просто деревянное колесо наклеивается велосипедная камера, разрезанная и открытая с одного конца, как показано на рисунке. Другой

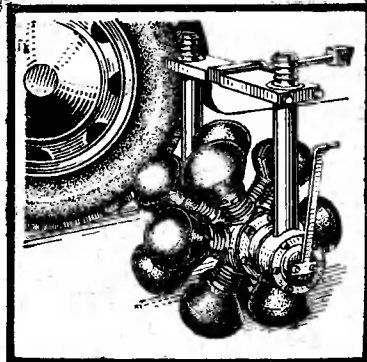
конец камеры заклеен, и изнутри к нему подходит труба, идущая до центра колеса. Там труба (лучше всего металлическая) изгибается и совмещается с геометрической осью колеса. К ней через уплотнение подводится неподвижная трубка, соединенная баллоном от обычного углекислотного огнетушителя. Колесо крепится на скобе, охватывающей его, на втулках или подшипниках. Такое «самодвижущееся» колесо ставится на тележки, карты, микроавтомобили и другие виды самодельного транспорта. Можно, в частности, изготовить и трехколесный «пневмоход», показанный на рисунке. Его построили в конструкторском отделе Дома культуры при Московской железной дороге учащиеся 6—9-х классов.

Принцип действия пневмохода следующий: при открывании вентиля баллона газ поступает в кольцевую камеру и раздувает ее за точкой опирания колеса о дорогу. Далее газ не может прорваться, так как камера пережата колесом о дорогу. Это вздутие подталкивает колесо вперед и прокручивает его, двигая экипаж. После того как колесо сделает полный оборот, газ вырывается наружу. Лишь небольшой участок пути — между началом и концом камеры — пневмоход должен пройти по инерции. Очень важно для пневмохода, чтобы оба колеса равномерно прижимались к дороге, иначе газ будет вырываться в зазор и уходить вхолостую. Поэтому колеса (если их на оси два; с одним колесом, как на самокате, все обстоит проще) подвешиваются независимо на пружинах за скобу.

При выходе из баллона огнетушителя газ, находящийся там под большим давлением, охлаждается. Он даже может



Колесо активного типа — это новый вид движителя.



перейти в углекислотный снег — сухой лед. Это значительно снижает энергетические возможности пневмохода, сокращается его путь, проходимый с одной зарядки. Поэтому, как и в случае, описанном ранее, здесь целесообразно трубку, идущую от баллона (лучше медную), пропустить эвиевиком в сосуд, куда заливается кипяток. Разумеется, сосуд должен быть закрытым, чтобы кипяток не расплескался. Еще лучше, если вместо воды в сосуде будет находиться расплавленный кристаллогидрат фосфорнокислого натрия, имеющий невысокую температуру плавления. Он накапливает раз в шесть больше тепловой энергии, чем кипяток. Перед движением пневмохода сосуд с кристаллогидратом можно разогреть до расплавления соли паяльной лампой, газовой горелкой, сухим горючим и пр. Таким образом повышают энергетические возможности расширяющегося газа не только в моделях, но и в самых «серьезных» образцах пневмоходов.

Н. ГУЛИА,  
доктор технических наук



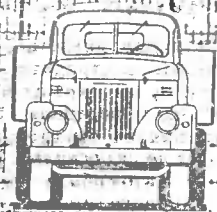
«С удовольствием прочитал в журнале [№ 4, 1981] статью об обучении ТРИЗ и АРИЗ школьников. Приведенные примеры помогут нам при организации занятий.

Но вот о чем подумалось при чтении статьи. Психологи утверждают, что творческая фантазия достигает наивысшего расцвета к 10—15 годам. Вооруженная теорией решения изобретательских

задач, она может и должна быть направлена на конкретную общественно полезную деятельность. Стало быть, нужно шире привлекать юных рационализаторов и изобретателей в помощь народному хозяйству, к решению производственных задач».

И. КАЧУГИН,  
КЮТ г. Набережные Челны

# НУЖНЫ АРХИМЕДЫ!



Юные техники — и проблемы производства... Совместимы ли эти понятия? Реально ли привлечь школьников к решению пусть даже самых простых роднохозяйственных проблем?

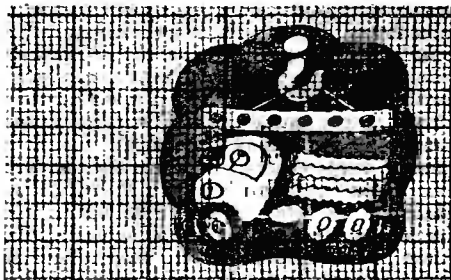
Те, кто внимательно следит за нашими публикациями, вспомнят немало примеров успешного опыта организации детского технического творчества общественно полезной направленности. Не взрослые специалисты, а конструкторы в пионерских галстуках разработали приспособления и механизмы, включенные в план реконструкции прокатного цеха завода «Запорожсталь». Школьные изобретатели, занимающиеся в кружке технической кибернетики ЦСЮТ Казахской ССР, сконструировали автоматическое устройство для отключения холостого хода сварочного трансформатора, которое внедрено на заводе «Казстальконструкция». И не в больших КБ, а в ученических мастерских и кружках районного Дома пионеров подмосковного города Серпухова созданы оригинальные сельскохозяйственные орудия и агрегаты, призванные облегчить труд и механизировать многие вспомогательные процессы на полях совхоза «Заокский».

Вот почему редакция, идя навстречу пожеланию автора приведенного выше письма, многих других руководителей детских технических кружков, а также наших читателей, вновь вводит на страницах журнала специальный раздел «Нужны Архимеды!».

В нем юным рационализаторам и изобретателям, членам школь-

ных организаций ВОИР будут даваться творческие задания на разработку машин, механизмов, инструментов, приспособлений, требующихся предприятиям, стройкам, полям и фермам. Источниками этих заданий станут отраслевые темники — сборники для изобретателей и рационализаторов министерств и ведомств, определяющие, над чем необходимо задуматься в первую очередь, что важно для дальнейшего повышения производительности труда и улучшения качества продукции.

В сегодняшней подборке использованы материалы предприятий Министерства автомобильного транспорта РСФСР, института НИИАТ, Росавтоспецоборудования, Гипроавтотранса и других организаций.



## ВНИМАНИЕ — ГРУЗ!

За две предыдущие пятилетки грузооборот автотранспорта повысился в несколько раз. Потребность народного хозяйства в увеличении объема автомобильных перевозок будет постоянно расти и в нынешней, одиннадцатой пятилетке. Способствовать же успешному выполнению повышенных заданий нарядом с 55-тысячным отрядом взрослых

изобретателей и рационализаторов Мин-автотранса РСФСР могут и юные техники, члены школьных организаций ВОИР.

Взять такую, например, проблему, как перевозка стеклянных бутылок. Молоко и кефир, минеральные воды и прохладительные напитки, соки и сиропы доставляются в магазины и буфеты в самой разнообразной таре. И до сих пор не разработаны для столь хрупкой, бьющейся упаковки надежные контейнеры, пригодные независимо от того, большие или маленькие, широкие или узкие, бутылки необходимо перевозить. Поэтому и ставится задача: разработать конструкцию контейнера, который был бы прочным, универсальным и удобным. Чтобы его устройство позволяло механизировать погрузо-разгрузочные работы с такой тарой.

А теперь вспомните старую загадку с подвохом: что тяжелее — килограмм свинца или килограмм пуха? Часто сразу ответить на нее правильно мешает то, что любой отгадчик четко представляет себе: свинец — вещество с большим удельным весом, тяжелее, а пух — легкий, хотя масса и в том и другом случае одинаковая. Подобная проблема возникает, если нужно транспортировать легкие, а значит — объемистые грузы: такие, как сено, хлопок, вспененные теплоизоляционные материалы. Даже одной железобетонной плиты достаточно, чтобы под ее тяжестью грузовик, крякнув, осел; сено же можете накидать выше бортов — автомобиль словно и не почувствует, что в кузове что-то есть. Но так грузить нельзя: низки борта, по дороге растеряешь половину, даже если стянуть все веревками.

Стало быть, надо придумать такое устройство кузова, чтобы в зависимости от груза он мог менять свой объем. Обычно транспортники тем или иным способом наращивают борта, увеличивая их высоту за счет установки всевозможных дополнительных ограждений, щитов. Но это связано с затратами ручного труда; на монтаж и последующую разборку уходит много времени. Необходимо, решая эту задачу, предусмотреть также механизм быстрой погрузки и выгрузки из кузова, особенно легких материалов.



## КОГДА НЕ САМОСВАЛ

Нетрудно представить знакомую всем картину: в страдную пору уборки хлеба на полях страны к элеваторам и токам идут вереницы грузовиков с зерном. Как их быстро разгружать — ведь это же не самосвалы? Тем более что некоторые автомобили приходят с несколькими прицепами — целые автопоезда.

Но если нельзя опрокинуть кузов, можно накренить весь автомобиль. Такие устройства уже действуют на элеваторах: машина въезжает на специальную площадку, мощные гидравлические цилиндры поднимают ее с одной стороны и зерно сыпается через открытый задний борт. Но «ссыпаться» может и сама машина, если ее не закрепить. Применяемые ныне устройства — например, захваты с цепями и натяжным механизмом — далеко не идеальны: теряется время на фиксирование автомобиля на площадке-опрокидывателе. Необходимо быстрое действующее приспособление, которое надежно удерживало бы машину или прицеп на 5—10 т при наклоне до 45°.

Еще тема: слив жидкостей из автоцистерн. Уж здесь-то, казалось бы, не должно возникать проблем: подключил шланг, открыл кран — и все. Невязкие жидкости действительно ведут себя «послушно», чего не скажешь про мазут, особенно в зимнее время: загустевает и не хочет выливаться. Существуют разные способы предварительного разогрева с помощью бортовых или опускаемых подогревателей и системы змеевиков, но они связаны с немалыми затратами труда и необходимостью переоборудования самой цистерны. Поэтому есть насущная потребность отыскать новый принцип разогрева или создать монтируемое на машине приспособление для ускорения слива мазута в холодное время года.

А теперь посмотрим, в каких условиях работает самосвал. Если дорога была не очень близкой, к его, казалось бы, главному металлу кузову груз часто успевает прилипнуть — будь это бетон, асфальт, даже песок. Неровности дороги, словно вибратор, встряхивают содержимое кузова, уплотняя и «притирая» его к днищу так, что потом даже лопатой не просто отскоблить образующуюся плотную «лепеш-

ку». Пытались вышибать клин клином: снизу на днище прикрепляли, так сказать, контрвибратор. Он облегчал разгрузку, но спасительные колебания передавались не только кузову, а всему автомобилю, что далеко не безвредно для его узлов. Отсюда и задача для пытливых: нужен способ или монтируемое на самосвале приспособление, которое обеспечивало бы очистку кузова без вреда для самого автомобиля. «Зайцев» два, а «охотник» — решение должно быть одно, самое лучшее.



## КАВЕРЗЫ БЕЛОЙ ПОРЫ

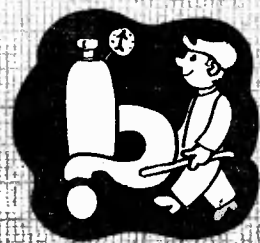
Стоит и еще сказать о проблемах, которые зима ставит перед автотранспортом.

Сколько водителей просыпаются в холодном поту от пронзающей мысли: не забыл ли слить воду из радиатора? Беда, коли оплошал, — мороз всегда побеждает в единоборстве с остывающим за ночь двигателем: разрывает трубки системы охлаждения, вызывает трещины в блоке цилиндров. До сих пор не существует приборов или устройств, предупреждающих размораживание радиатора, есть только специальные охлаждающие жидкости, способные противостоять низким температурам. Тот, кому удастся придумать систему, обеспечивающую автоматический слив воды из радиатора при снижении температуры за 0° С, решит одну из важных технических проблем.

В автомобилях вообще очень много уязвимых для мороза мест, которые нуждаются в «укутывании» на зиму. Даже в специально оборудованных. Возьмите, например, машину-фургон для перевозки продуктов. Это своеобразный термос: изотермический кузов с двойными стенками и теплоизоляцией не боится ни жары, ни холода. Казалось бы, проблема решена? Лишь наполовину. Да, мороз не прорвется через «шубу» стенок, но он вкатится своими белыми клубами, как только вы откроете двери фургона для погрузки или выгрузки. Стоит только оставить его там наедине с овощами хотя бы на время дороги к магазину — и можно поворачивать машину на свалку: такой продукт не дожидается покупателя. Значит, необходимо разработать устройство, которое

обеспечивало бы внутри фургона, как в домашних холодильниках, постоянную и оптимальную для большинства продуктов температуру +3° С и не противоречило бы требованиям пожарной безопасности.

А вот уж кто действительно «сапожник без сапог» на автомобиле — так это его собственный аккумулятор. Судите сами: он питает током всю электрическую систему вплоть до зажигания в кабине водителя — а сам замерзает до такой степени, что слабеет или вовсе отказывает. Применяющаяся ныне защита батарей с помощью теплоизоляционных материалов, конечно, выход — но не лучший: это создает неудобства при техническом обслуживании, что на морозе — существенный фактор. Поэтому нужен какой-то новый способ обогрева или утепления аккумулятора — простой и безопасный в пожарном отношении.



## А ЕСЛИ НЕ НА РУКАХ?

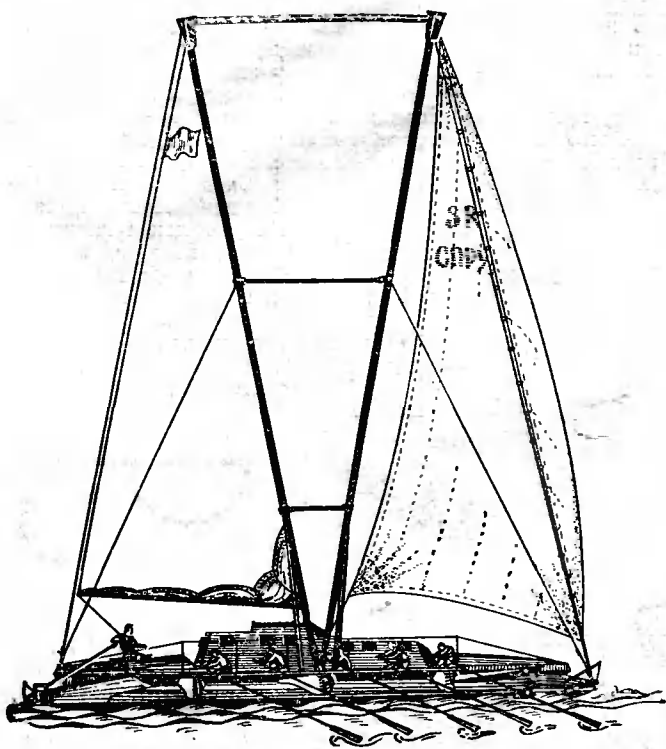
«Грузовик привез дрова — это два...» Впрочем, в этом детском стихотворении он мог привезти все что угодно, и сразу возникла бы уже нешуточная ситуация: а что дальше? Надо разгружать, и потом как-то перемещать до места применения или хранения. Нельзя сказать, что нет для этого каких-либо механизмов. Мы как-то рассуждали уже о необычном устройстве заднего борта, который снабжен системой рычагов и гидравлики и может превращаться в своеобразный лифт: горизонтальную площадку, поднимающую или опускающую груз. Существуют авто- и электрокары: им ничего не стоит поднять и перенести бочку, ящик или контейнер. Но применяются они на складах или специально оборудованных площадках с хорошим, ровным покрытием.

А вот представьте себе ситуацию: на стройку доставлены тяжелые газовые баллоны. Переносить их на руках должны не менее двух рабочих. Здесь выручила бы легкая и в то же время прочная складывающаяся или разборная тележка: подвезли, куда надо, баллон поставили, а тележку собрали и сложили в машину. Быстро, легко, удобно. Осталось только сконструировать такую «раскладушку».

Дорогие ребята! Если вас заинтересовали предложенные технические задачи и вы найдете на них ответы и решения, присылайте их в редакцию с пометкой на конверте «Нужны Архимеды!».

После рассмотрения специалистами лучшие разработки будут опубликованы в «М-К», а некоторые и рекомендованы для использования в народном хозяйстве. Желаем вам творческих успехов!





# Ни бури, ни мели ему не страшны

Свою первую экспедицию через Тихий океан Тур Хейердал совершил на плоту, подобном тем, какие строили древние жители Перу. Он состоял из девяти стволов бальзы, связанных веревками: самое длинное бревно в середине, по сторонам все более короткие. Прямоугольный парус на двуногой мачте нес участники эксперимента по дороге пассатов, и они не смели, да и не имели возможности свернуть с нее. Однажды ночью они попали в сильный шторм: «...общий шум волн заглушался свистом надвигающегося вала, и мы увидели белый гребень, подкрадывавшийся к нам на уровне крыши каюты. Но «Кон-Тики» спокойно вздымал корму и поднимался вверх, затем снова опускался и ждал следующего вала. А вода в эти моменты, набегая на плот, тут же исчезала между бревнами, не заливая палубу. В этом было явное преимущество плота».

Наблюдения Хейердала натолкнули московского инженера, преподавателя кафедры вычислительной техники МИСИ Роберта Ряйккенена на мысль создать полимаран — судно, представляющее собой объемную решетку из нескольких корпусов и связей между ними.

От плота к полимарану перешли устойчивость на плаву и устойчивость на курсе, малая осадка, плавное восхождение на волну, незаливаемая палуба и другие ценные качества. В течение пятнадцати лет автор экспериментировал, рассчитывал (прибегая даже к помощи ЭВМ), строил суда, различные по составу и комбинациям корпусов, парусному вооружению, по самой технологии изготовления и материалам. Выходил на них в плавании, проверял в шторм. Пока, наконец, компетентное ведомство не сделало заключения, гласившего, что «в настоящее время отсутствуют плавсредства, равноценные полимаранам по живучести в прибойной зоне со сложным рельефом дна и крутыми накатными волнами. Ни одно из существующих маломерных судов не может заменить полимаран в этих условиях». Это звучало уже как признание!

Но Ряйккенен на этом не останавливается: он строит океанский полимаран «Спрут» с прицелом на Трансатлантический переход. Эксперимент продолжается.

Полимаран «Спрут» составлен из семи поплавков. Однако в отличие от бревен плота они расположены на разных горизонтальных уровнях: центральный и два промежуточных — надводные, а крайние и средние — погружены в воду на разную глубину. Кроме того, концы всех пар поплавков состоят от миделевого сечения корпуса на разные расстояния, то есть намеренно уменьшен запас плавучести в носу и корме. Размещение поплавков в виде объемной решетки привело к тому, что осадка судна неизменно меняется даже при восходе его на крутую волну: ближе к гребню она подхватывает сначала промежуточные, а если недостаточно, и центральный поплавок. Здесь вступает в действие резерв плавучести, который позволяет полимарану все время находиться над водой. Так происходит саморегулирование системы, включающей в себя судно с его осадкой и среду с ее различным состоянием, — системы, в которой судно само стремится к оптимальному режиму движения. Изложенными обстоятельствами объясняется ряд особенностей полимарана. Например, малая и сложная амплитуда его качки. Вертикальные колебания относительно уровня поверхности минимальны: судно как бы срывается с нею и с большой точностью отслеживает колебания, плавно взбираясь на волну. Гребни волн, не встречая отвесного борта, без традиционного фойтана брызг свободно прокатываются между поплавками. Значительно снижены ударные нагрузки на саму конструкцию в связи с тем, что полимаран, в отличие от обычных судов, принимает на себя лишь незначительную часть энергии, высвобождаемой в результате разрушения гребней.

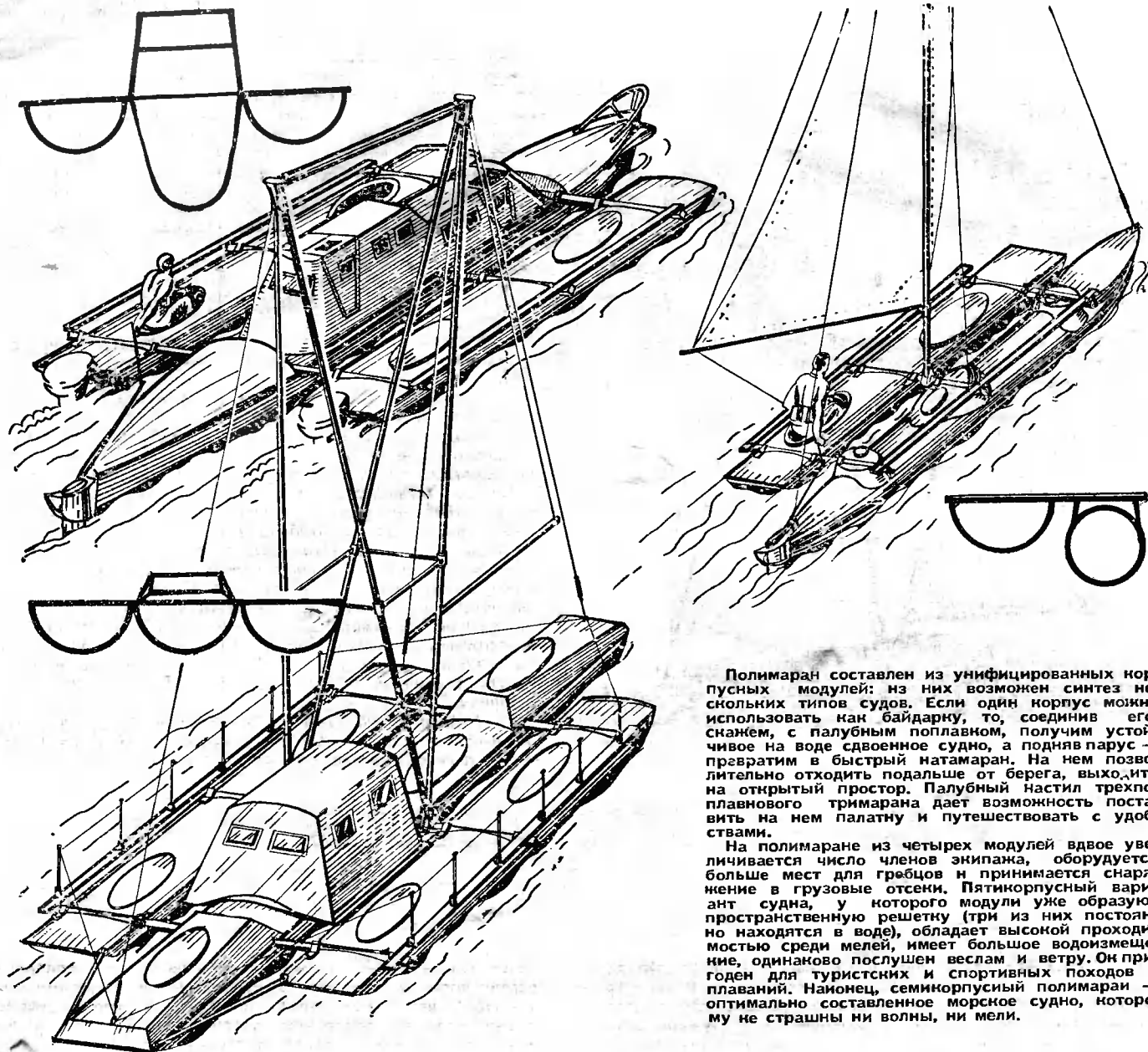
Можно назвать и конструктивные особенности. Так, за счет большого числа поплавков уменьшена осадка и полимаран имеет возможность проходить по мелководью, недоступному другим судам. Повышена непотопляемость поплавков, предусмотрены герметичные отсеки с глухими переборками, в качестве материала или наполнителя вспомогательных отсеков и свободных полостей использован водостойкий пено-

пласт. Соотношение величин продольной и поперечной остойчивости у полимарана приближается к оптимальному значению, как соизмеренных по длине и ширине корпуса. Иными словами, поперечная остойчивость у него больше, чем у однокорпусных судов, а продольная выше, чем у двухкорпусных. Суммарно это значительно снижает общую вероятность опрокидывания на волне: так угол безопасного крена у него вдвое больше, чем у катамарана.

В то же время полимаран относится к скоростному типу судов. При испытаниях он развивал скорость более 7,5 узлов.

Он имеет лучшие в сравнении с однокорпусными схемами гидродинамические качества, особенно это относится к волновому сопротивлению формы. При отсутствии ветра можно пользоваться веслами: по пять с каждого борта, транцевая доска на одном из поплавков служит для установки лодочного мотора. Все поплавки полимарана представляют собой, по сути дела, модули, обладающие автономной плавучестью. Однако включение их в единую взаимосвязанную систему повышает эффективность использования и каждого модуля, и всего составного корпуса в целом. Формирование такой системы потребовало составления сложной программы для ЭВМ, включающей большое количество начальных условий и факторов, как конструктивных, так и учитывающих среду — море, а также их обоюдное влияние. Анализ полученных результатов, неоднократные испытания различных образцов, в том числе с изменением количества поплавков, позволили, наконец, остановиться на семикорпусном варианте.

Объединение всех составных частей полимарана в общую пространственную «решетку» происходит с помощью связывающих элементов; основную роль здесь играют три поперечные бабки, соединяющие все поплавки. Установленные на средней из них две треугольные мачты, так же укрепленные горизонтальными рамами и топовыми «поплавками», увеличивают поперечную жесткость корпуса, где все элементы призваны обеспечить устойчивость, прочность и жесткость. Однако жесткость относительная: носовая и кормовая бал-



Полимаран составлен из унифицированных корпусных модулей: из них возможен синтез нескольких типов судов. Если один корпус можно использовать как байдарку, то, соединив его, скажем, с палубным поплавком, получим устойчивое на воде двоярное судно, а подняв парус — превратим в быстрый натамаран. На нем позволительно отходить подальше от берега, выходить на открытый простор. Палубный настил трехплавного тримарана дает возможность поставить на нем палатку и путешествовать с удобствами.

На полимаране из четырех модулей вдвое увеличивается число членов экипажа, оборудуются больше мест для гребцов и принимается снаряжение в грузовые отсеки. Пятикорпусный вариант судна, у которого модули уже образуют пространственную решетку (три из них постоянно находятся в воде), обладает высокой проходимостью среди мелей, имеет большое водоизмещение, одинаково послушен веслам и ветру. Он пригоден для туристских и спортивных походов и плаваний. Наконец, семикорпусный полимаран — оптимально составленное морское судно, которому не страшны ни волны, ни мели.

ки под действием нагрузок сами могут несколько деформироваться и позволяют поплавкам изменять положение относительно мидель-балки. От чрезмерных изгибов их предохраняют штаги и тросы, связывающие оконечности основных поплавков с топами мачт.

Сами поплавки служат кубриками, причем утепленными, или помещениями для хранения снаряжения, продовольствия, размещения цистерн с пресной водой. В одних можно свободно передвигаться, выпрямившись во весь рост, в других, меньших по высоте, — организовать рабочие и спальные места. Общее число стационарных спальных мест внутри салона и в средних поплавках — шесть; в надводных при необходимости можно разместить еще 6 человек.

Осадку полимарана определяют самые большие, главные поплавки. При плавании по мелководью именно им грозят мели. В связи с этим они прочнее остальных. Для защиты от пробоя их днища выполнены в виде двойной оболочки, заполненной пенопластом и усиленной двутавровой металлической балкой, проходящей по диаметральной плоскости. В носу и корме этих поплавков — герметичные полости, также с пенопластом. Именно этими частями конструкции судно встречает волны, вонзаясь в их гребни, однако плавники-стабилизаторы дифферента не дают им уйти под воду. На главных же поплавках установлены рули и шверты. Последние имеют большой вес, выступая далеко ввин, они понижают центр тяжести корпуса и увеличивают остойчивость. Кроме того, вместе с малоразваленными бортами, что также увеличивает боковое сопротивление, они служат для

обеспечения плавности и стабилизации на курсе. Центральный отсек с жилой надстройкой имеет высоту в рост человека. Здесь расположены рабочие и спальные места экипажа, камбуз, находятся трюмные рундуки. В качестве теплоизоляции используется пенопласт, которым каюта выстилается изнутри.

Погружены в воду, хотя и на меньшую глубину, и крайние поплавки. По габаритам они меньше главных, а по площади сечения самые малые, но вследствие наибольшего удаления от диаметральной плоскости сильнее других влияют на остойчивость. Спереди и сзади они также заполнены пенопластом. Средний отсек каждого — грузовой, длиной около двух метров, с герметически закрывающимся люком.

Центральный и палубные поплавки представляют собой резерв плавучести и на спокойной воде не касаются ее поверхности. Палубные по своему назначению являются вспомогательными. Так, при больших углах крена один из них — подветренный — увеличивает плавучесть, а другой — наветренный — противостоит опрокидыванию, как бы откренивает. При дифференте и преодолении волн, накатов они помогают обеспечить продольную остойчивость, а еще служат рабочей палубой. Отсюда управляют парусами, здесь размещены места гребцов, приняты вены негабаритные грузы и спасательные средства. Внутри поплавки разделены на два отсека: грузовой и запасной спальный и сделаны поэтому самоотливными. В их палубе при постройке формируются три желоба-гнезда для укладки основных бапок, каждая из которых крепится хомутами.

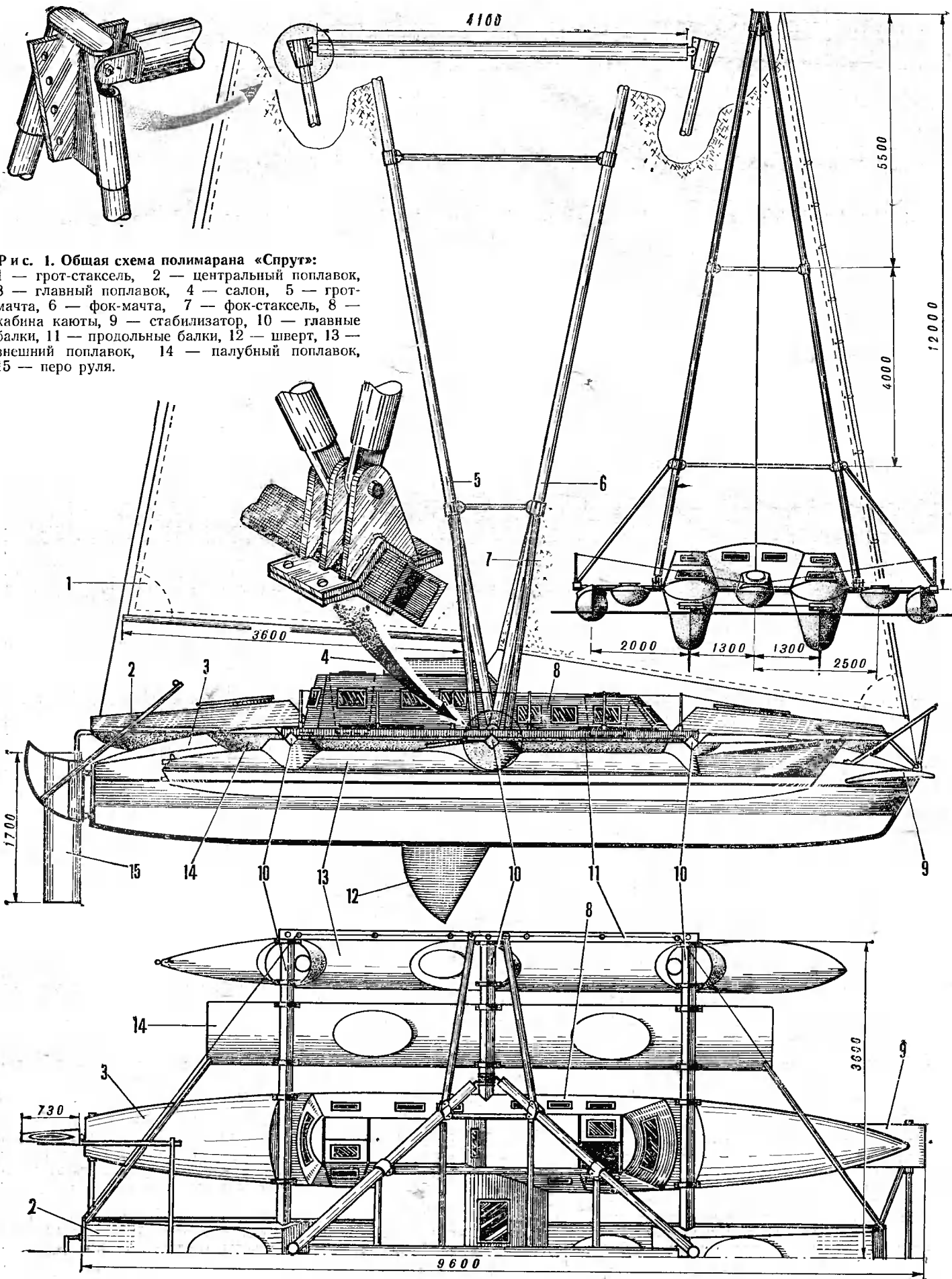
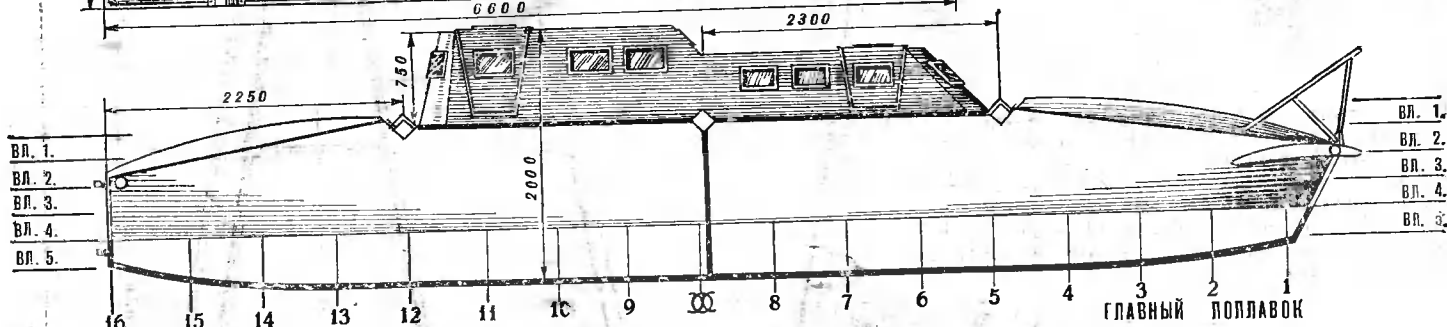
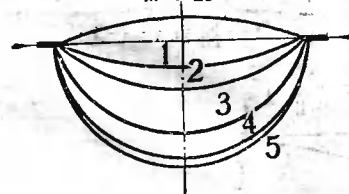
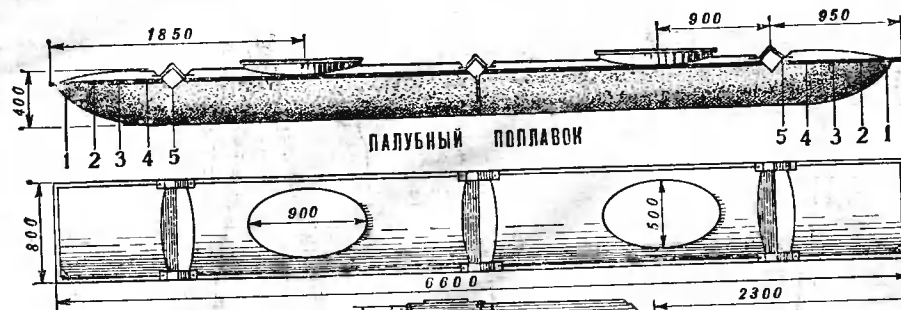


Рис. 1. Общая схема полимарана «Спрут»:

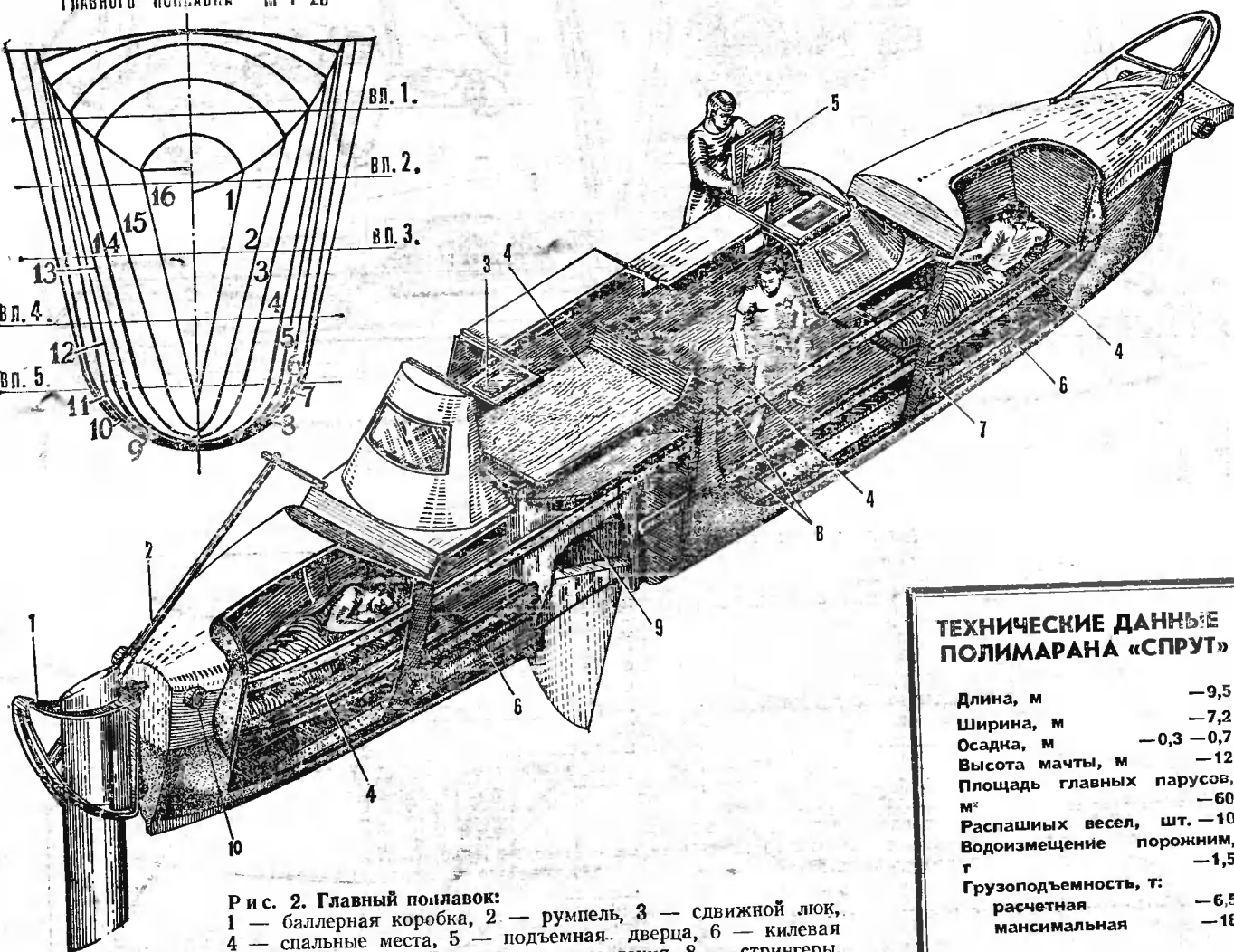
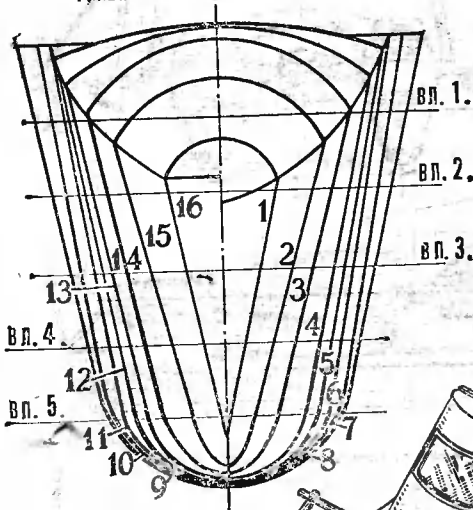
1 — грот-стаксель, 2 — центральный поплавок, 3 — главный поплавок, 4 — салон, 5 — грот-мачта, 6 — фок-мачта, 7 — фок-стаксель, 8 — кабина каюты, 9 — стабилизатор, 10 — главные балки, 11 — продольные балки, 12 — шверт, 13 — внешний поплавок, 14 — палубный поплавок, 15 — перо руля.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ  
ЦЕНТРАЛЬНОГО И ПАЛУБНОГО ПОПЛАВКОВ  
М 1:20



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ  
ГЛАВНОГО ПОПЛАВКА М 1:20

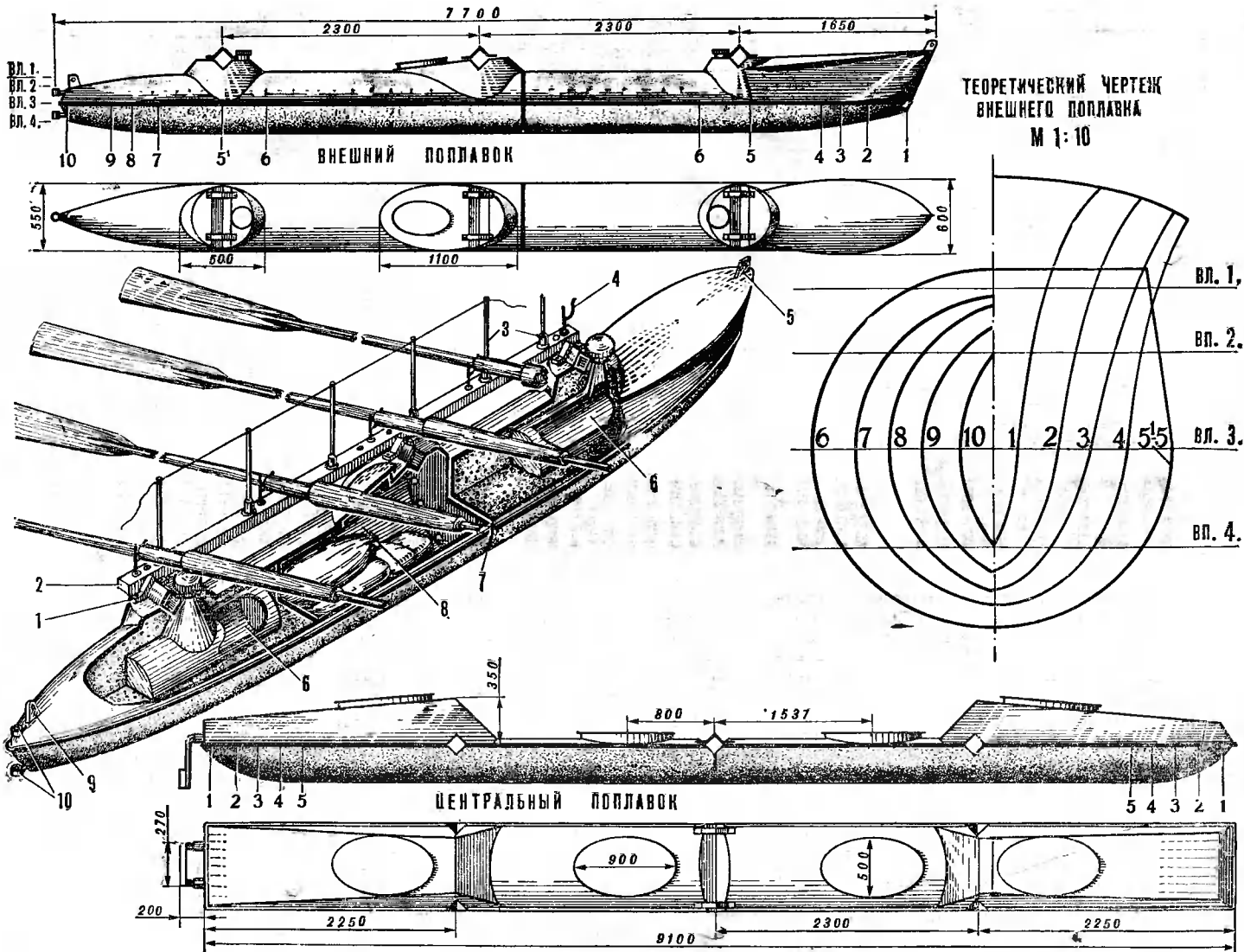


ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ  
ПОЛИМАРАНА «СПРУТ»

Длина, м	—9,5
Ширина, м	—7,2
Осадка, м	—0,3 —0,7
Высота мачты, м	—12
Площадь главных парусов, м²	—60
Распашных весел, шт.	—10
Водоизмещение порожним, т	—1,5
Грузоподъемность, т:	
расчетная	—6,5
максимальная	—18

Рис. 2. Главный поплавок:

1 — баллерная коробка, 2 — румпель, 3 — сдвижной люк, 4 — спальные места, 5 — подъемная дверца, 6 — килевая двуглавая балка, 7 — шпангоут усиления, 8 — стрингеры, 9 — швертовый колодец, 10 — гнездо балки.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЧЕРТЕЖ  
ВНЕШНЕГО ПОПЛАВКА  
М 1:10

Рис. 3. Внешний поплавок:

1 — хомут балки, 2 — продольная балка, 3 — леерные стойки, 4 — уключина, 5 — штаг-путенс, 6 — емкость для питьевой воды, 7 — фланцы разъема корпуса, 8 — грузовой отсек, 9 — ахтерштаг-путенс, 10 — баллерные гнезда.

Наконец, центральный поплавок. Его кормовой отсек, отделенный от остальных помещений глухой, непроницаемой переборкой, служит рабочим местом рулевого. В носовом отсеке размещаются приборы управления, в двух средних могут находиться приборы наблюдения, средства связи и пр.

При разработке полимарана преследовалась цель максимальной унификации его деталей, частей, блоков. Поэтому, например, для большей простоты и экономичности при изготовлении основные части поплавков, а они стеклопластиковые, проектировались симметричными. Эти отсеки выклеиваются по одному болвану и одной матрице для каждой пары. Также одинакова форма днища у палубных и центрального поплавков (различие только в длине), и у них одна матрица. Внешний поплавок имеет симметричные днища и палубу. Для соединения усиленных частей на стыках формируется глухой фланец, усиленный металлическими шайбами в местах установки болтов.

Полимараны — это модульные суда, состоящие из более простых корпусных конструкций. Изменяя число поплавков, можно приводить их водоизмещение в соответствие с предполагаемой работой и необходимым количеством перевозимого груза с учетом условий водоема или акваторий. Становится доступным синтез нескольких типов таких судов из унифицированных полимаранных модулей с двумя, тремя и т. д. корпусами.

По своим возможностям полимараны, по-видимому, могли бы иметь широкую сферу применения в народном хозяйстве. Например, их можно рационально использовать для эксплуатации подводных нефте- и газопроводов, при ведении геологоразведочных работ в прибрежных районах, удобны они и как транспортное средство сообщения с берегом, не оборудованным причалами. Применимы при выращивании океанских культур, добыче морских трав, водорослей в мелководной зоне. Они должны хорошо зарекомендовать себя и в роли специальных научно-исследовательских судов, когда необходимы бесфоновые высокочастотные измерения с поверхности воды при отсутствии загрязняющего воздействия судна на объект исследования. Причем их легко транспортировать к месту проведения работ на борту крупнотоннажного базового корабля, после чего они действуют автономно. В разобранном виде полимаран можно перевезти и по воздуху, скажем, доставить на высокогорные озера.

А как не упомянуть об их перспективах в обслуживании морских и озерно-речных заповедников, где к судам предъявляются наивысшие требования по охране окружающей среды! Применимы полимараны и в роли спасательного средства на мелководье, особенно у скалистых берегов.

Не менее важное значение эти простые, непотопляемые, «вездеходные» суда могли бы приобрести и для отдыха, туризма, физического воспитания, оздоровительных мероприятий.

ДВЕНАДЦАТИБАЛЛНЫЕ ШТОРМЫ  
И УРАГАННЫЕ ВЕТРЫ  
НЕ СТРАШНЫ ОКЕАНСКОМУ  
БУКСИРУ-СПАСАТЕЛЮ «БАРС»:  
В ЛЮБУЮ ПОГОДУ  
ОН ПРИДЕТ НА ПОМОЩЬ  
ПОПАВШЕМУ В БЕДУ СУДНУ.





# Чтобы выиграть троеборье

В мире моделей



Радиоуправляемые планеры... До недавних пор они считались самыми простыми в большой семье авиамodelей с дистанционным управлением. На них учились начинающие «пилоты», их можно было достаточно легко сделать и отладить. Со временем бесшумные парители стали привлекать многих, в результате чего появились сложные конструкции, рассчитанные на участие в соревнованиях на длительность полета. Но все равно большинство спортсменов считали их лишь ступенькой для перехода на «пилотажки».

Так было. Но несколько лет назад ФАИ утвердила правила проведения соревнований и технические требования к планерам для троеборья. Опять радиоуправляемые тнхоходы? Побывайте на соревнованиях планеров нового класса F3B. Непривычные модели хотя и сохранили изящество внешних форм, но стали стремительными и строгими. Ламинированные профили, современные обводы, наличие закрылков и интерцепторов — вот характерные черты таких планеров. Они должны не только хорошо парить в «термиках», но и иметь как можно более высокую скорость полета, быть управляемыми не хуже «пилотажек». Разнообразие требований, предъявляемых к моделям класса F3B, открывает возможности широкого творческого поиска, привлекая все больше поклонников. Подтверждение тому — неуклонный рост числа участников соревнований, появление новых направлений конструирования.

Максимальное время, дальность и скорость полета — это три различных вида упражнений, которые и определяют конструктивные особенности моделей класса F3B.

Но сегодня спортсмены сходятся в од-

ном: упражнения на дальность и скорость самые сложные. Дело в том, что даже при сравнительно большой удельной нагрузке их модели с крыльями самой современной профилировки легко показывают «максимумы» продолжительности полета. Основная борьба развертывается именно в оставшихся двух упражнениях. Ведь дольше шести минут летать не имеет смысла (за излишнее пребывание модели в воздухе спортсмен получает штрафные очки), а границы скорости и дальности еще не достигнуты. Поэтому и стремятся найти пути улучшения скоростных характеристик.

Простейший путь — повышение удельной нагрузки на единицу несущей площади. Но при этом усложняется запуск, с ним справляется только лебедка. И все равно в конце концов увеличение удельной нагрузки, давая выигрыш в скорости, снижает высоту, на которую забрасывается летательный аппарат, и ухудшает характеристики скорости снижения.

Но почему-то мало кто задумывался о том, что может дать разрешенный в классе F3B взлет с помощью двигателя внутреннего сгорания, установленного на модели. Рабочий объем его не должен превышать 2,0 см<sup>3</sup> при условии, что на каждый 1 см<sup>3</sup> приходится не менее 1000 г взлетного веса. Время работы — до 45 с.

Прикидочные расчеты дали удивительные цифры. Это послужило толчком к проведению основательной работы по определению характеристик и созданию мотопланера непривычной для класса F3B конструкции.

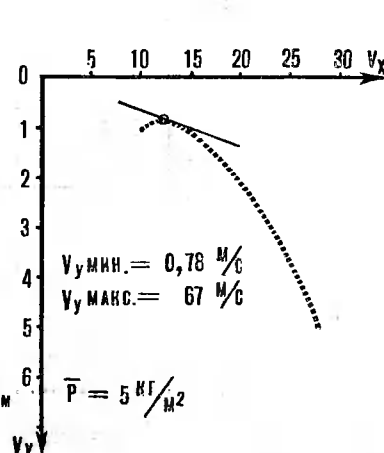
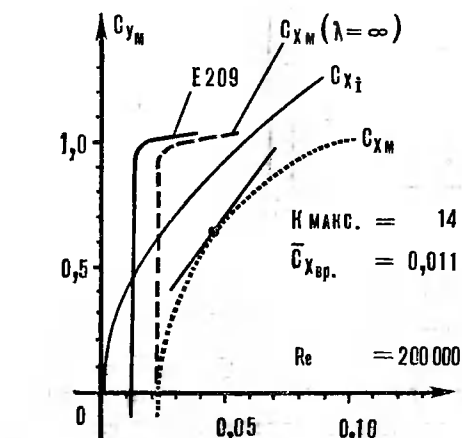
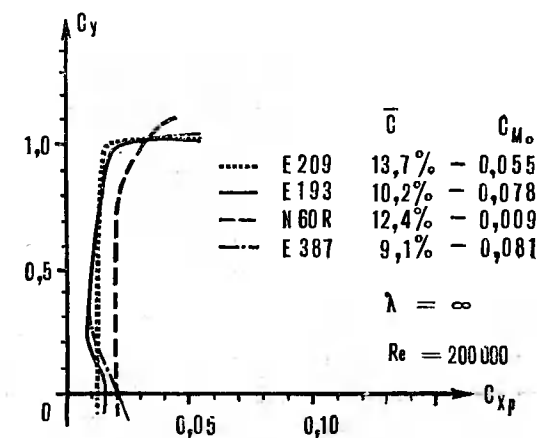
Все началось с выбора подходящего профиля. В подавляющем большинстве первые модели, предназначенные для троеборья, имели на крыльях новый

тогда профиль E387 (сейчас — E193 или E203). Разница между ними заключается в том, что вторые, обладая несколько худшими характеристиками при средних и больших значениях коэффициента подъемной силы  $C_y$ , явно выигрывают в сравнении с первым в области малых величин  $C_y$ . Связано это с меньшей кривизной средней линии у профилей E193 и E203. Результат — повышенные максимальные скорости полета, когда для крыла маловажны несущие свойства.

Так как планер предназначался в основном для стремительного полета, был выбран профиль E209 с минимальной кривизной средней линии. Он выгодно отличается отсутствием завала поляры вправо при нулевых подъемных силах. Да и моментные характеристики у него лучше, что позволяет использовать стабилизатор с небольшим значением  $A_{г.о.}$  E209 интересен еще и тем, что имеет солидную относительную толщину, равную почти 14%. Это немаловажно, если учесть громадные нагрузки (в том числе и крутящие), возникающие в скоростном полете.

Именно потому, что в основном режиме полета новой модели  $C_y$  близок к нулю и, следовательно, малозначителен коэффициент индуктивного сопротивления  $C_{xi}$ , было выбрано совсем небольшое для планера удлинение крыла:  $\lambda = 6,2$ . Это обеспечило сохранение довольно высокого значения числа  $Re$  при небольших размерах модели. Зато прочность и жесткость такого крыла не меньше, чем у модели самолета.

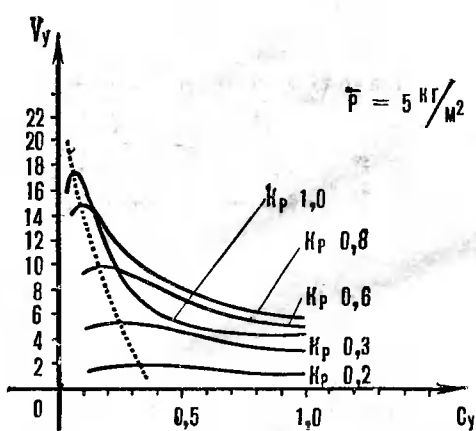
Значительное влияние на параметры конструкции оказал подбор двигателя. Его рабочий объем был выбран равным 1,5 см<sup>3</sup>. Давно уже автомоделисты научились создавать подобные моторы в варианте с резонансной выхлопной трубой, повышающей мощность.



Сравнение различных профилей.

Построение поляры модели.

Скоростная поляра модели.



Зависимость оптимального коэффициента  $C_y$  от коэффициента тяги и скорости  $V_y$ .

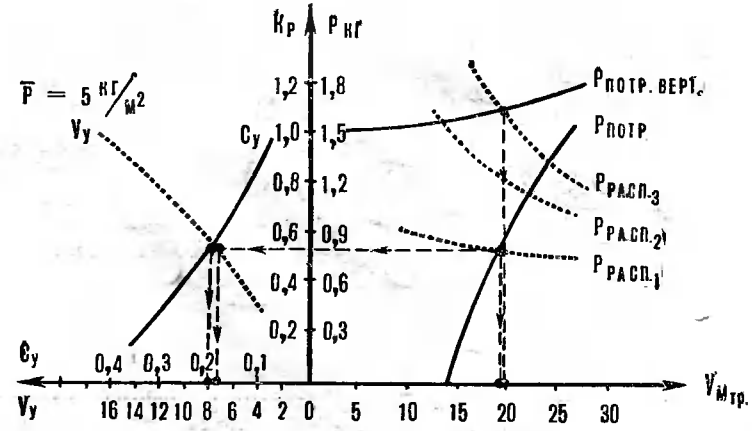


График для определения максимальной скороподъемности модели методом располагаемых и потребных тяг.

Она оказалась равной 0,56 л. с. при 27 000 об/мин. Приняв нагрузку на единицу несущей площади 5 кг/м<sup>2</sup> (50 г/дм<sup>2</sup>), можно найти основные размеры модели. Коэффициент эффективности стабилизатора приняли равным 0,44.

Теперь дело за определением характеристик набора высоты. Для этого построена скоростная поляра аппарата. Она позволила найти минимальную и максимальную скорости снижения.  $V_{умин}$  оказалась равна 0,78 м/с, а  $V_{умакс}$  (скорость, которую планер может достичь при вертикальном пикировании) — 67 м/с! Значит, даже без предварительного разгона с помощью работающего мотора достижима величина, равная 241 км/ч! Эта же поляра поможет в выборе оптимального режима выполнения упражнения на дальность полета. На ее базе построена и зависимость скорости набора высоты от угла атаки крыла (точнее, от  $C_y$  крыла) и коэффициента тяги, равного отношению тяги, развиваемой двигателем, к весу модели.

Так как мы смогли определить наиболее выгоднейший коэффициент подъемной силы в зависимости от коэффициента тяги,  $K_p$ , появилась возможность после ряда расчетов найти потребную тягу для различных режимов набора высоты, в интересующем нас случае являющуюся

функцией скорости по траектории. На этом же графике, пока на всякий случай, нанесена кривая потребной тяги для вертикального взлета (!). Самый интересный момент: появляется линия, определяющая располагаемую тягу. Она рассчитана для винта, обеспечивающего мотору режим максимальной мощности, по сетке характеристик английского пропеллера, который хорошо зарекомендовал себя в модельной практике. Точка пересечения кривых потребной и располагаемой тяги дает значение скорости по траектории, равное 19 м/с, и, что для нас гораздо важнее, вертикальной скорости взлета — 7,3 м/с. Это означает, что за 45 с работы двигателя планер наберет 328 м высоты!!! Оказывается, с помощью мотора можно взлететь в два с лишним раза выше, чем с помощью традиционных лееров и лебедек! Вам остается только решить, как лучше оставить позади соперников — набрать скорость на крутом планировании или использовать для ее увеличения последние секунды вращения воздушного винта, разогнав модель с работающим двигателем в пикировании.

К очень интересным выводам приводит расчет вертикального взлета. Правда, для его осуществления придется ставить винт большого диаметра, поэтому пона-

добится редуктор. Но вот результат: при диаметре пропеллера 360 мм, выбранного по сетке характеристик СДВ-1 (в данных условиях он оказывается лучше английского), и коэффициенте редукции 3,18 максимальная высота будет равна 877 м... Единственная трудность, мешающая изготовлению подобного аппарата, — необходимость складывания лопастей винта. Однако для поисков путей достижения еще более высоких скоростей (о времени полета можно теперь заботиться с одной стороны — успеть бы посадить планер за шесть минут!) интересен вариант конструкции, при котором обеспечить их складывание довольно просто. Это установка вращающегося кольца на фюзеляже обычного типа за задней кромкой крыла. К этому кольцу и крепятся лопасти, причем вращающийся пропеллер не будет турбулизировать поток воздуха, набегающий на крыло. Сложенные лопасти окажутся в аэродинамической тени плоскостей. Вариант вертикального взлета интересен еще и тем, что устраняет все сложности запуска модели, нмееющей столь высокую удельную нагрузку. А это позволит довести ее до максимально разрешенной величины — 75 г/дм<sup>2</sup>, что поможет планеру стать еще более скоростным.

ТАБЛИЦА КООРДИНАТ ПРОФИЛЯ Е209

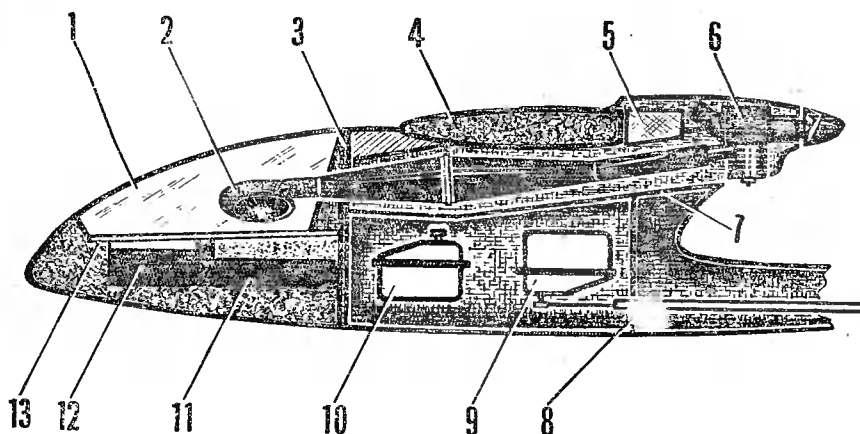
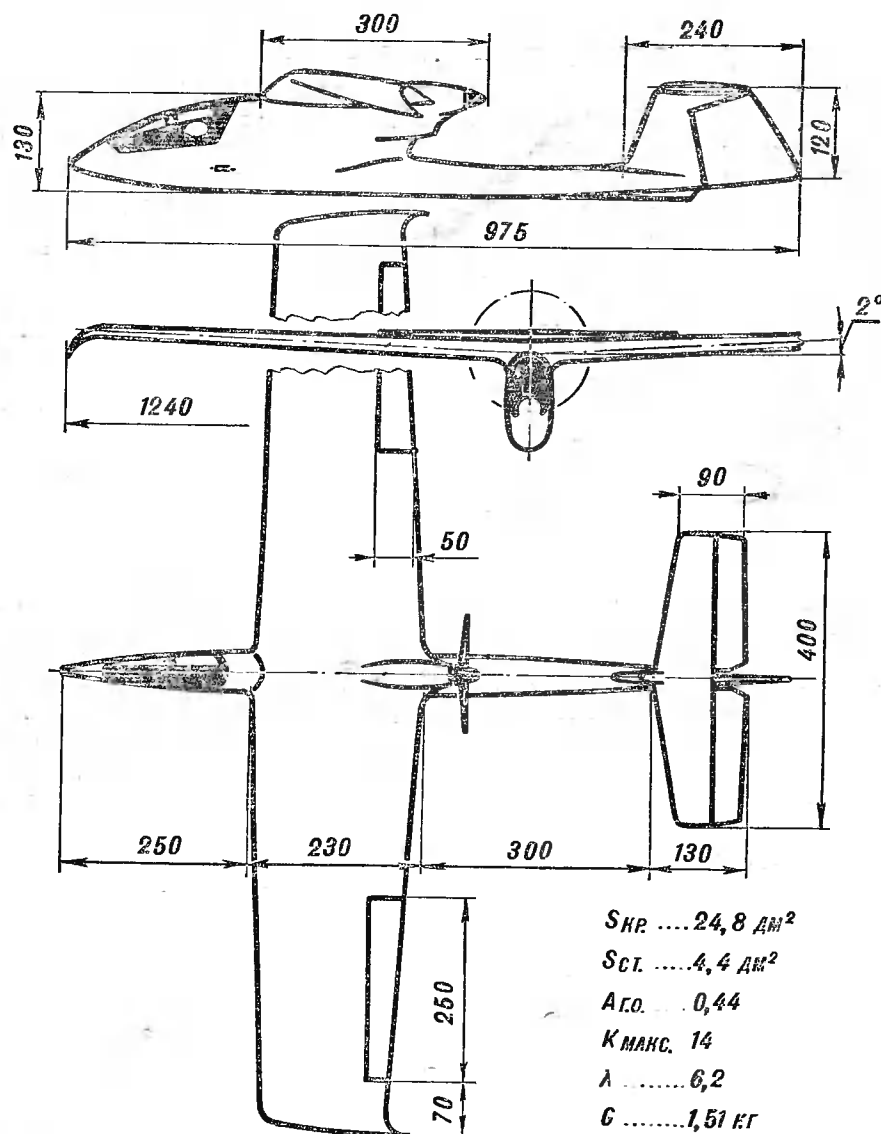
Начало

Хв	0,22	0,92	2,07	3,65	5,65	8,06	10,85	14,00	17,46	21,21	25,21	29,42	33,84	38,44	43,19
Ув	0,64	1,52	2,45	3,41	4,34	5,24	6,07	6,83	7,49	8,04	8,45	8,69	8,76	8,66	8,38
Хн	0,01	0,40	1,38	2,85	4,80	7,22	10,07	13,34	16,99	20,97	25,25	29,79	34,52	39,43	44,52
Ун	-0,11	-0,77	-1,47	-2,14	-2,77	-3,33	-3,82	-4,23	-4,56	-4,80	-4,94	-4,98	-4,91	-4,68	-4,32

Продолжение

Хв	48,06	53,03	58,05	63,05	67,97	72,74	77,30	81,58	85,52	89,08	92,19	94,82	96,97	98,60	100,0
Ув	7,94	7,39	6,75	6,06	5,35	4,63	3,93	3,25	2,62	2,03	1,49	0,99	0,56	0,23	0,00
Хн	49,75	55,06	60,37	65,61	70,71	75,59	80,20	84,45	88,29	91,66	94,52	96,83	98,56	99,63	100,0
Ун	-3,88	-3,41	-2,92	-2,45	-1,99	-1,58	-1,20	-0,88	-0,62	-0,40	-0,22	-0,09	-0,01	0,00	0,00

# МОДЕЛЬ КЛАССА F3B



Модель мотопланера:

1 — фонарь, 2 — выхлопной патрубок, 3 — передний (первый) шпангоут, 4 — крыло, 5 — бачок, 6 — двигатель, 7 — переборка, 8 — второй шпангоут, 9 — рулевые машинки руля высоты и руля направления, 10 — рулевая машинка привода элеронов, 11 — приемник, 12 — аккумулятор, 13 — крышка.

Фюзеляж выклеен полностью из стеклоткани с применением смолы типа К-153. Носовой отсек до первого шпангоута заполнен пенопластом ПС-1, в котором вырезаны гнезда для размещения аккумулятора и приемника бортовой аппаратуры. Сверху отсек закрывается, кроме фонаря, еще и крышкой, обеспечивающей защиту элементов радиоуправления от попадания топлива. Рулевые машинки установлены между первым и вторым, более легким, шпангоутами. Доступ к ним сверху при снятом крыле — через люк, закрываемый аналогичной крышкой. Под крылом сделан мощный зализ, обеспечивающий широкую площадку крепления крыла. Киль выклеен заодно с хвостовой частью фюзеляжа. Фонарь — из органического стекла толщиной 1,5 мм, имеет в левом борту овальное отверстие, в него вклеен стеклопластиковый фигурный патрубок глушителя. Догрузка модели производится с помощью балласта, прикрепляемого под рулевыми машинками.

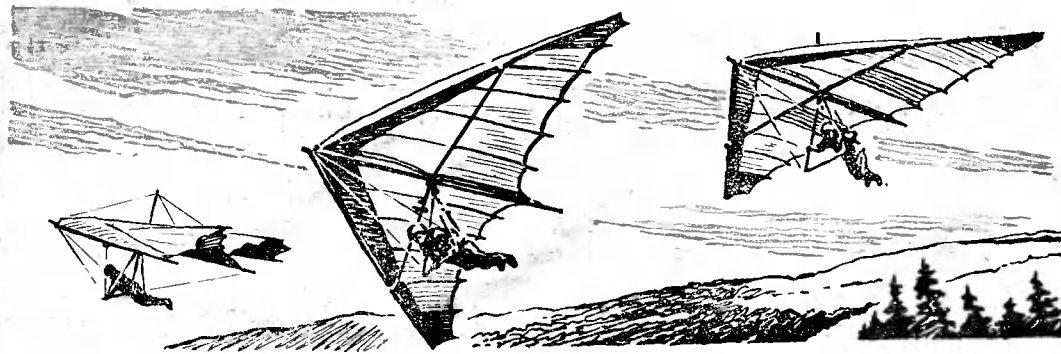
Крыло вырезано по металлическим шаблонам из пенопласта проволокой, нагреваемой электрическим током. Сверху оно покрыто слоем стеклоткани толщиной 0,2 мм, пропитанной смолой. Центральная часть шириной 200 мм оклеена в два слоя. Законцовки из липы имеют особый профиль, увеличивающий эффективное удлинение. К основной центральной нервюре крепится дюралюминиевая моторама. Под бачок сделан вырез, закрываемый вместе с мотором стеклопластиковым обтекателем. Привод элеронов торсионного типа из трубок Т5×1 (Д16Т). Так как модель обладает повышенной прочностью при очень небольших размерах, крыло к фюзеляжу крепится жестко с помощью трех винтов М4 (Д16Т).

Стабилизатор вышкурен из бальзовых пластинок толщиной 8 мм и так же, как и крыло, окантован по периметру липовыми рейками. Для увеличения прочности стыка между ним и килем сделан зализ. С той же целью весь стабилизатор оклеен стеклотканью толщиной 0,1 мм.

Радиоаппаратура должна иметь высокую надежность и обеспечивать точное возвращение рулевых машинок в нейтральное положение. Тяги от них к рулям выполняются с повышенной жесткостью, причем люфты в управлении совершенно не допускаются. На модели использована аппаратура марки «футаба». Двигатель останавливается при полностью отклоненных вниз рулях высоты.

Е. КОЗЫРЕВ,  
спортсмен 1-го разряда





Радиолюбители  
рассказывают,  
советуют,  
предлагают

Дельтапланеризм — молодой, бурно развивающийся вид спорта — продолжает завоевывать все новых и новых приверженцев. Разработано уже много надежных конструкций дельтапланов. Однако до сих пор подавляющее большинство таких летательных аппаратов не оборудовано самыми необходимыми пилотажными приборами. Даже скорость и высоту спортсмен определяет, как на заре авиации, на глазок. Хотя каждому ясно: указатель скорости и высотомер во многом повысят безопасность полетов.

Причина такого «пренебрежения» к технике скорее всего кроется в том, что на аппарате нет места для приборов с визуальной индикацией. Ведь они должны находиться на определенном расстоянии перед лицом пилота, смотрящего вперед, дельтапланерист же, управляя крылом, все время

перемещается. К тому же при жесткой установке приборы оказываются незащищенными от возможного удара о землю при неудачной посадке, да и сам спортсмен не застрахован от удара об их выступающие детали. Кроме того, когда большинство дельтапланеристов выполняет на небольшой высоте сложные маневры, например, вблизи склона горы, переводить взгляд от земли на шкалы приборов просто небезопасно. Но именно в этих условиях потеря скорости или ее увеличение сверх нормы чаще всего приводят к тяжелым последствиям.

На дельтаплане необходимы травмобезопасные приборы, не отвлекающие внимания и надежно информирующие об условиях полета. Этим требованиям отвечает индикатор скорости, описание которого мы предлагаем читателям.

# СПИДОМЕТР НА ДЕЛЬТАПЛАНЕ

Принцип действия прибора основан на подаче в шлемофон пилота звукового тона с частотой, пропорциональной скорости полета. Кроме того, он сигнализирует о превышении максимально допустимой скорости или падении ее ниже минимальной величины: звуковой тон соответствующей частоты становится прерывистым. Значения предельных скоростей, при которых срабатывает сигнал тревоги, устанавливаются поворотом ручек переменных резисторов, снабженных оцифрованными шкалами (рис. 1).

Индикатор скорости крепится к килевой балке дельтаплана и не создает помех для спортсмена ни в воздухе, ни на земле. Он изготовлен на базе распространенного в авиаклубах ДОСААФ авиационного указателя скорости УС-250.

В основу действия устройства положен принцип измерения величины скоростного напора от стандартного или самодельного приемника воздушного давления. Пневмометрический способ измерения скорости, издавна принятый в авиации, имеет два важных преимущества: во-первых, для градуировки приборов и их последующих проверок в процессе эксплуатации не требуется создавать воздушный поток — аэродинамическую трубу в нашем случае заменит обычная резиновая груша с указателем скорости УС-250; во-вторых, сам скоростной напор служит именно тем параметром, от которого непосред-

З. ЗЕМЯХИН,  
г. Люберцы,  
Московская область

ственно зависят аэродинамические силы и моменты, действующие на крыло дельтаплана. Поэтому показания скорости по прибору однозначно определяют угол планирования и положение ручки управления, независимо от изменений плотности воздуха и температуры (зимой или летом) и давления (на равнине или в горах).

Диапазон скоростей звукового индикатора зависит от индивидуальных свойств мембранной коробки. У различных экземпляров УС-250 со снятым лекалом верхний предел измерения скорости колеблется от 80 до 130 км/ч.

Прибор сохраняет свои характеристики при снижении напряжения питания до 10 В и сигнализирует, когда оно падает ниже этой величины.

Устройство состоит из четырех основных частей: приемника воздушного давления, датчика, формирователя звукового сигнала и головных телефонов или громкоговорящего устройства.

Приемник воздушного давления (рис. 2) располагается в верхней части махты и соединяется с датчиком резиновыми шлангами.

Самая сложная часть «спидометра» — датчик (рис. 5). Он выполнен на базе самолетного указателя скорости УС-250. Механизм прибора извлекают из корпу-

са и снимают с основания все детали. Стрелка, шкала, крошечный с шестерней стрелки и пружинное лекало больше не понадобятся.

Под действием скоростного напора деформация мембранной коробки через тягу и рычаг заставляет поворачиваться ось с подвижной пластиной дифференциального конденсатора.

Обе платы дифференциального конденсатора изготовлены из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Если используется более толстый материал, с передней платы придется снять несколько слоев стеклоткани.

Сначала вырезают две заготовки по пунктирному контуру чертежа, а затем их подгоняют к основанию прибора по размерам 36 и 62 мм. Далее, в соответствии с ним, на платах размечают и сверлят крепежные отверстия  $\varnothing 2,6$  мм.

На задней плате размечают (по фольге) центры технологических отверстий  $O_1$  (по гнезду переднего подшипника) и  $O_2$  (под отверстием  $O_1$ ). Платы стягивают винтами М2,5 фольгой наружу и по разметке задней платы  $O_1$  и  $O_2$  сверлят отверстия  $\varnothing 0,8$  мм. Фольгу по линии  $O_1 - O_2$  прорезают по линейке остро заточенным концом круглого надфиля. Ширина прореза должна быть минимальной. Тем же надфилем прорезают фольгу по периметру пластин дифференциального конденсатора, используя окружность окна основания как кондуктор. После этого технологи-

# КРАТКИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ИНДИКАТОРА СКОРОСТИ ДЕЛЬТАПЛАНА

Рабочий диапазон скоростей, км/ч	— 25—60
Полоса частот звукового сигнала, Гц	— 300—800
Точность срабатывания сигнала тревоги, км/ч	— $\pm 1$
Напряжение источника питания, В	— 12—15
Потребляемый ток, мА	— 80—100
Масса прибора, кг	— 1,2
Габариты, мм	— 200×88×86

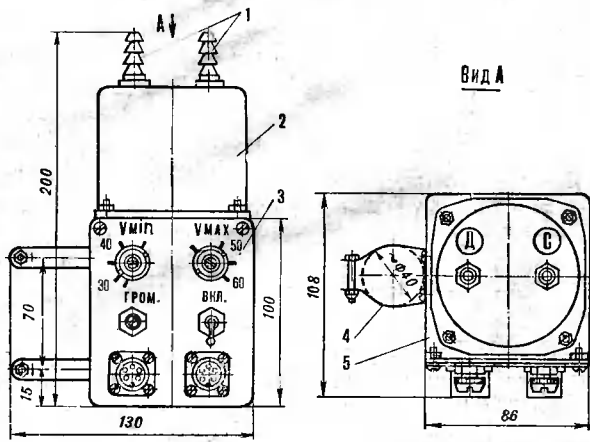


Рис. 1. Звуковой индикатор скорости:

1 — штуцеры для соединения с ПВД, 2 — корпус датчика на базе прибора УС-250, 3 — лицевая панель, 4 — хомут крепления к килевой балке (2 шт.), 5 — корпус формирователя звукового сигнала.

Рис. 2. Схематическое устройство приемника воздушного давления:

1 — камера полного напора (штуцер «Д»), 2 — камера статического давления (штуцер «С»), 3 — штанга, 4 — шланги воздушной проводки к индикатору, 5 — хомут, 6 — мачта дельтаплана.

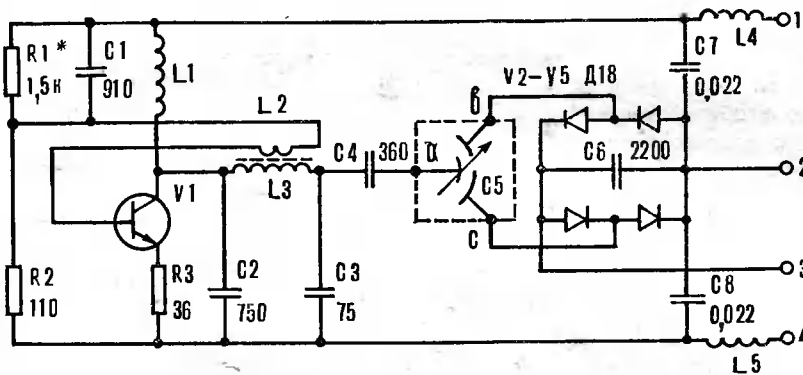
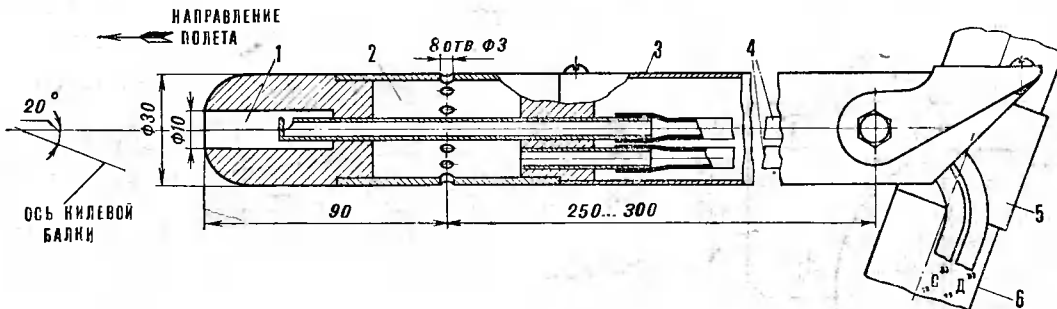


Рис. 3. Принципиальная схема датчика; V1 KT312Б, KT315.

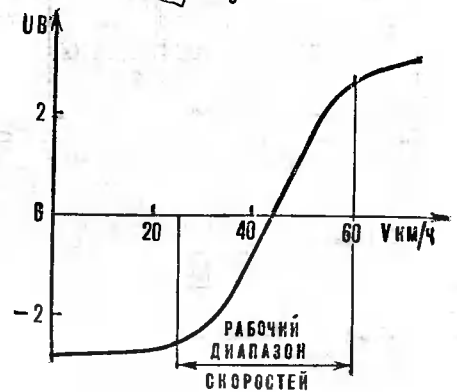


Рис. 4. Передаточная характеристика датчика.

ческие поля заготовок с отверстиями  $O_1$  и  $O_2$  отрезают, а лишнюю фольгу удаляют. В нижних углах печатных проводников, возможно ближе к их краям, сверлят два отверстия  $\varnothing 0,8$  мм, платы соединяют друг с другом гибким монтажным проводом, используя минимальное количество припоя. Запор между платами определяют текстолитовые шайбы толщиной 1 мм.

Подвижная пластинка дифференциального конденсатора (рис. 6) выполнена из листовой латуни толщиной 0,5 мм. С помощью бумажной трубочки с внутренним  $\varnothing 5$  мм на противовес зуб-

чатого сектора напавают столбик припоя так, чтобы общая высота противовеса составляла около 10 мм.

Зубчатый сектор обрезают и к остатку сектора приклеивают подвижную пластину с отогнутым лепестком. Для лучшей электроизоляции между склеиваемыми деталями прокладывают папиросную бумагу.

Чтобы при сборке и регулировке дифференциального конденсатора подвижная пластинка могла свободно вращаться, левый винт не ставят, а текстолитовую шайбу между платами отодвигают в угол. Ось с подвижной пла-

стинной вставляют в гнезда подшипников. Путем их перемещения и изгибания подвижной пластины устраняют возможные замыкания между ней и участками фольги при повороте ротора конденсатора от одной шайбы до другой. После окончательной регулировки дифференциального конденсатора, включающей затяжку контргаек на подшипниках, ось обязательно должна иметь ощутимый осевой люфт в подшипниках.

С генератора на транзисторе V1 (рис. 3) на дифференциальный конденсатор поступает переменное напряжение частотой 5 МГц.

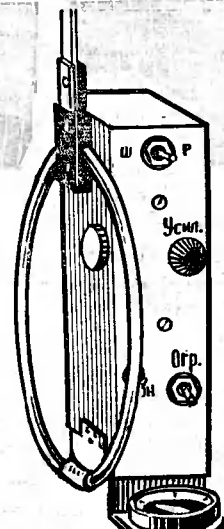




# ПРИЕМНИК ДЛЯ «ЛИСОЛОВА»

(на 3,5 МГц)

(Окончание. Начало в № 2 за 1982 г.)



Д. БАХМАТЮК,  
г. Калуж,  
Ивано-Франковская  
область

Катушка рамочной антенны содержит 5 витков одножильного монтажного провода, размещенных в алюминиевой трубке  $\varnothing$  8 мм. Она согнута в незамкнутое кольцо  $\varnothing$  250 мм (рис. 1). Концы катушки выведены через отверстие  $\varnothing$  3,5 мм, просверленное посередине рамки. Кольцо крепится к корпусу приемника разрезом вниз с помощью хомутка, изготовленного из алюминия толщиной 1 мм. Внутренний диаметр хомутка на 5—6 мм больше внутреннего диаметра трубки рамки.

Промежуток между торцами трубки обматывают изоляционной лентой, а затем разрезанный участок рамки покрывают несколькими слоями хлорвиниловой изоляции или лакокраски. Поверх надевают хомут и затем крепят его к корпусу приемника тремя винтами М3. Изоляционную прокладку желательно залить с торцов эпоксидной смолой.

Сверху рамку удерживают два бруска, в которых сделаны желобки по размерам трубки. На верхний крепежный винт М4 с внутренней стороны корпуса надет монтажный лепесток, служащий заземлением. К нему припаяны выводы рамочной антенны и обкладки конденсатора С1, общий провод монтажной платы.

Штыревая антенна длиной 500 мм изготовлена из стальной профилированной ленты от рулетки. Нужно взять три отрезка ленты длиной 500, 350 и 100 мм, сложить их вместе и склепать. Можно также использовать штырь от приемника «Лес».

Крепится штыревая антенна с помощью скобы, изготовленной из алюминия толщиной 1 мм. Чтобы предотвратить поломку штыря, скоба и верхний участок гетинаксового бруска имеют профиль ленты.

Переключатели: S1, S3 — МТЗ или МТ1, S2 — ТВ2-1, S4 — МП1-1.

В приемнике применены низкоомные телефоны ТА-56М с сопротивлением головок по 50 Ом. Они подсоединяются с помощью стандартных телефонных гнезд. Одновременно с включением наушников начинает работать приемник. Чтобы сделать выключатель питания, конец одного гнезда спиливают примерно до половины диаметра. К корпусу приемника тем же винтом, что и гнезда, крепят угольник, изготовленный

из алюминия толщиной 0,8 мм, к которому предварительно приклепана упругая пластина, например, от реле (рис. 2). Пластину изгибают таким образом, чтобы при вынудной вилке не было контакта с гнездом. Но когда ее вставляют, упругая пластина замыкается с гнездом, и приемник включается.

Питается устройство от трех элементов 316 («Уран»).

Приемник смонтирован на плате из фольгированного стеклотекстолита (рис. 3). На ней вертикально расположена отдельная плата тонального генератора (рис. 4). Обе они закреплены с помощью двух винтов М3 и тумблера S2 в корпусе размером 225×55×32 мм из листового алюминия толщиной 1,5 мм. Под винты следует подложить пластмассовые шайбы по высоте, равной удвоенной толщине гайки, с помощью которой закреплен S2.

Конденсатор С1 расположен на переключателе S1, С19 — на переменном резисторе R17.

Для настройки приемника нужны генератор сигналов и авометр, например Ц-20. Сначала с помощью резистора R16 подбирают уровень смещения на базах транзисторов V1—V3.

Напряжение на переменном резисторе R17 должно быть в пределах 0,8—1 В.

Далее путем подбора сопротивления резистора R34 устанавливают коллекторный ток транзистора V13 в пределах 4 мА. Тестер в режиме измерения тока подсоединяют в разрыв провода, идущего от коллектора V13 к телефону.

Настраивать ВЧ тракт начинают с контуров УПЧ. Для этого, закоротив перемычкой катушку L6, срывают колебания гетеродина. (Все дополнительные устройства должны быть выключены.) Модулированный сигнал частотой 465 кГц с генератора подают через

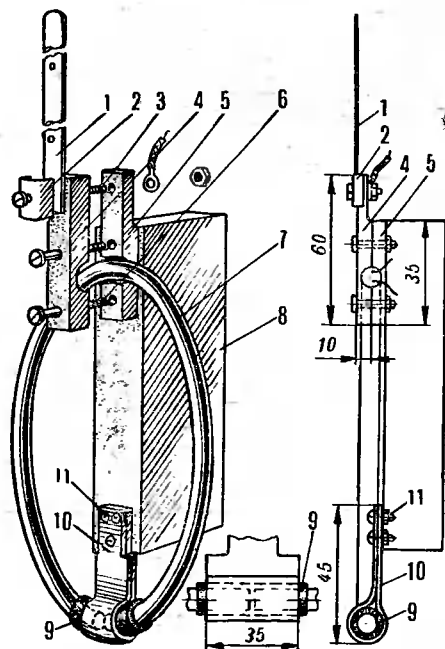


Рис. 1. Антенная система приемника: 1 — ленточный штырь, 2 — скоба, 3 — винт М3 с гайкой, 4 — наружный брусок (гетинакс 12 мм), 5 — внутренний брусок (алюминий 4 мм), 6 — винт М4 с гайкой, 7 — кольцо рамочной антенны, 8 — корпус приемника, 9 — изоляционная прокладка, 10 — хомут, 11 — винт М3 с гайкой (3 шт.).

конденсатор емкостью 15—30 пФ на базу V2. Выходным индикатором служит авометр, включенный в режим измерения переменного напряжения. Тестер подсоединяют параллельно телефону.

Вращением сердечника катушки L7 добиваются, чтобы стрелка прибора, включенного на выходе, максимально отклонилась. Затем сигнал с генератора подают на эмиттер V1 и настраивают контур L4C9. Ручка регулятора усиления должна быть установлена в положение наибольшей громкости. В случае самовозбуждения приемника по промежуточной частоте подбирают величину резистора R14 по наименьшему искажению сигнала. Если же самовозбуждение указанным методом устранить не удастся, нужно зашунтировать контур L7C25 резистором сопротивлением 15—20 кОм и снова подстроить его.

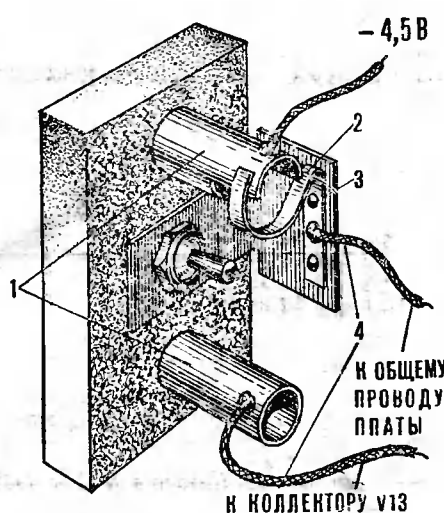


Рис. 2. Выключатель питания:  
1 — телефонные гнезда, 2 — упругая пластинка, 3 — угольник, 4 — монтажные провода.

7армоник. Окончательно подстраивают второй гетеродин после того, как приемник установлен в корпус.

Тональный и пороговый генераторы наладивания не требуют. Если пороговый генератор не работает, следует поменять местами выводы одной из обмоток трансформатора T1.

После сборки приемника контур рамочной антенны настраивают конденсатором C1 на среднюю частоту диапазона. Если емкость C1 окажется меньше требуемой, параллельно ему подключают дополнительный конденсатор, его величина подбирается экспериментально.

Последний этап настройки приемника — согласование рамочной и штыревой антенн для получения кардиоидной диаграммы направленности. Вместо постоянного резистора R1 устанавливают переменный сопротивлением 6,8 кОм,

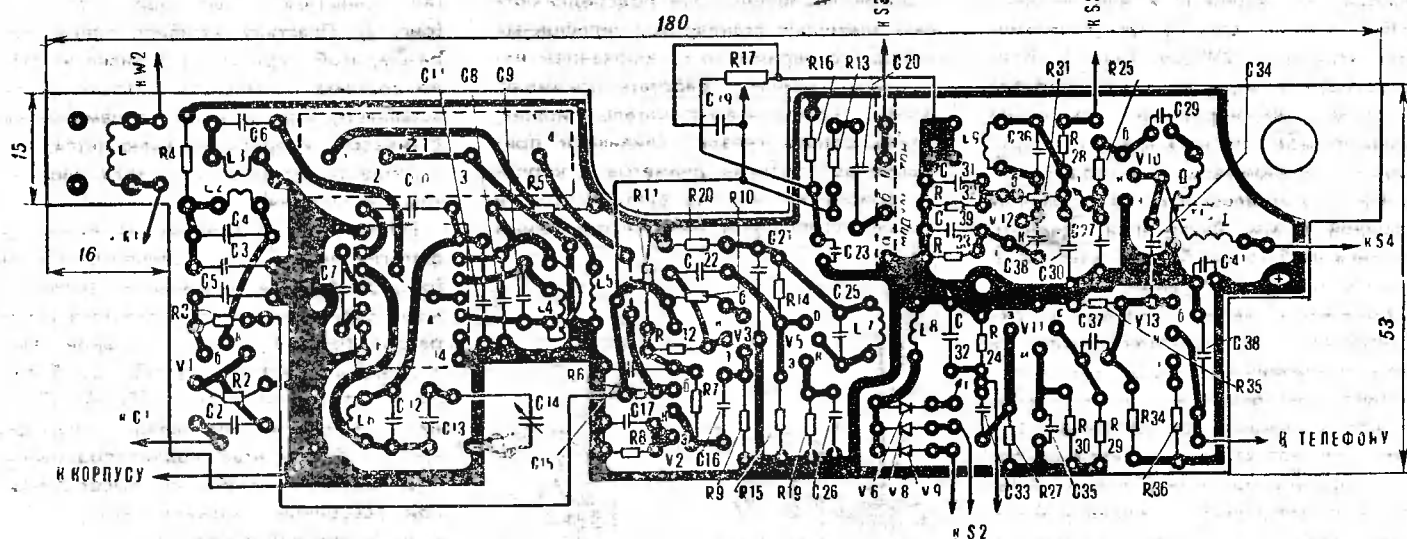


Рис. 3. Монтажная плата приемника со схемой расположения деталей.

Перед настройкой УВЧ снимают перемычку с катушки L6, а ко входу приемника подсоединяют отрезок провода длиной 10—15 см — антенну. На генераторе устанавливают среднюю частоту диапазона — 3,58 МГц. Ротор конденсатора C14 переводят в среднее положение и, вращая сердечник катушки L6, настраивают приемник на ту же частоту. Подстройкой L2 добиваются максимального сигнала на выходе устройства. Проверяют границы диапазона (3,45—3,7 МГц) и, если требуется, подбирают емкость конденсатора C13.

Затем подают питание на второй гетеродин. Вращая сердечник катушки L9, добиваются появления шумов в телефонах, свидетельствующих о работе второго гетеродина. Приемник настраивают на немодулированный сигнал от ВЧ генератора или передатчика — «писы». Если контур L9C36 настроен правильно, в телефонах слышен звук, тон которого изменяется при расстройке приемника. Качество приема немодули-

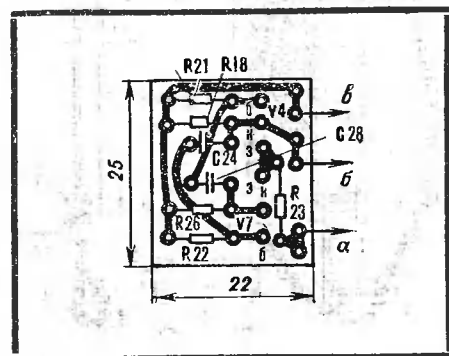


Рис. 4. Монтажная плата тонального генератора со схемой расположения деталей.

рованных сигналов проверяют по всему диапазону, поскольку возможна настройка второго гетеродина не на частоту, близкую 465 кГц, а на одну из ее

тумблер S1 переводят в положение «Штырь».

Согласование антенн выполняют на открытой площадке размером не менее 100×100 м, удаленной от домов, линий электропередачи, металлических сооружений и т. д. Максимум кардиоиды должен быть в направлении ребра рамки, если держать приемник в правой руке, стороной корпуса с органами управления, обращенной к спортсмену. Если максимум кардиоиды находится с противоположной стороны рамки, следует поменять местами выводы рамочной антенны. Держа приемник вертикально и направив ребро рамки со стороны минимума кардиоиды на антенну передатчика, регулировкой вспомогательного резистора и дросселя L1 добиваются, чтобы сигнал в телефонах был как можно слабее. Эту операцию проделывают несколько раз на разных расстояниях от передатчика. Причем согласование антенн лучше выполнять с включенным тон-генератором.



# ТИРИСТОРЫ ТРИОДНЫЕ ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ

Эти полупроводниковые приборы предвизначены для работы в радиоэлектронной и электротехнической аппаратуре в качестве быстродействующего ключевого элемента. Они изготовлены на основе кристаллов кремния с четырехслойной структурой. Когда на управляющий электрод поступает на-

пряжение отпирания, тиристор переходит в проводящее состояние. Особенность данного класса полупроводниковых приборов — малое время включения.

Основные данные высокочастотных тиристоров приведены в таблице.

Тип прибора	$I_{откр. макс.},$ мА	$U_{пр. зкр. макс.},$ В	$I_{зкр.},$ мА	$I_{обр.},$ мА	$U_{у. от.},$ В	$t_{вкл.},$ мкс	$t_{выкл.},$ мкс	$P_{ср. макс.},$ Вт	$I_{пр. у. макс.},$ мА	$U_{обр. макс.},$ В	Рис.
KY104A	100	15	0,12		2	0,29	2,5	0,2	30	6	1
KY104B	100	30	0,12		2	0,29	2,5	0,2	30	6	
KY104B	100	60	0,12		2	0,29	2,5	0,2	30	6	
KY104Г	100	100	0,12		2	0,29	2,5	0,2	30	6	
2Y105A	50	30	0,001	0,003	2		1,5	0,015		30	2
2Y105Б	50	15	0,001	0,003	2		1,5	0,015		15	
2Y105B	50	30	0,001	0,03	2		1,5	0,015		5	
2Y105Г	50	15	0,001	0,03	2		1,5	0,015		—	
2Y105Д	50	30	0,001		2		1,5	0,015		—	
2Y205A	2000	400	5	5	3	0,45	45	5	150	1	3
2Y205Б	2000	600	5	5	3	0,35	30	5	150	1	
2Y205B	2000	800	5	5	3	0,25	30	6	150	1	
2Y205Г	2000	800	5	5	3	0,25	30	5	150	1	
KY215A	2000	1000	1,5	1,5		0,25	150	6	600*	2	4
KY215Б	2000	800	1,5	1,5		0,3	150	6	600*	2	
KY215B	2000	600	1,5	1,5		0,4	150	6	600*	2	
KY218A	10000	2000	1,5	1,5	7		250	150		2300	5
KY218Б	10000	2000	1,5	1,5	7		250	150		1900	
KY218B	10000	2000	1,5	1,5	7		250	150		1800	
KY218Г	10000	2000	1,5	1,5	7		250	150		900	
KY218Д	10000	2000	1,5	1,5	7		250	150		1600	
KY218E	10000	2000	1,5	1,5	7		250	150		800	
KY218Ж	10000	2000	1,5	1,5	7		250	150		1400	
KY218И	10000	2000	1,5	1,5	7		250	150		700	
KY218И	10000	2000	1,5	1,5	7		250	150		700	

В таблице применены условные обозначения:

$I_{откр. макс.}$  — максимально допустимый ток в открытом состоянии тиристора,

$U_{пр. зкр. макс.}$  — максимально допустимое постоянное прямое напряжение в закрытом состоянии тиристора,

$I_{зкр.}$  — ток в закрытом состоянии тиристора,

$I_{обр.}$  — обратный ток тиристора,

$U_{у. от.}$  — постоянное отпирающее напряжение на управляющем электроде тиристора,

$t_{вкл.}$  — время включения тиристора,

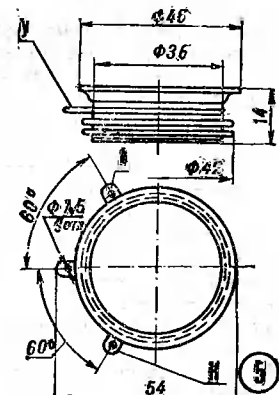
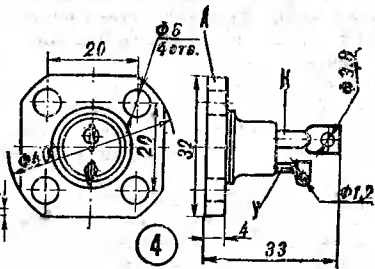
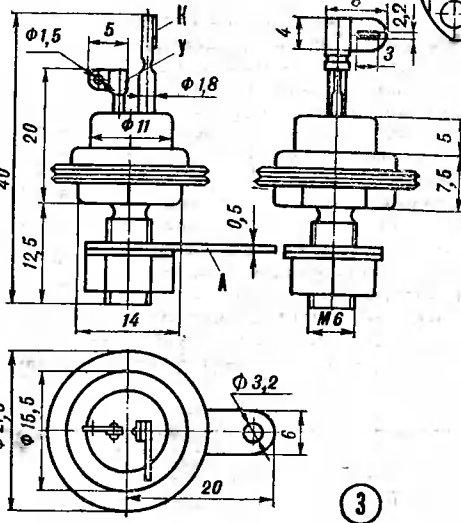
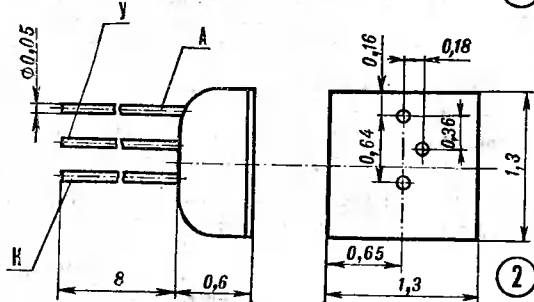
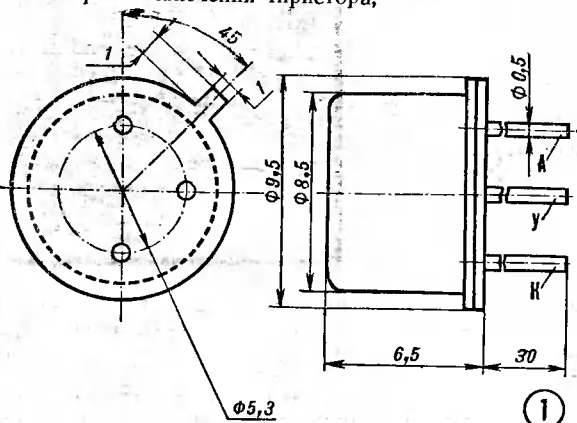
$t_{выкл.}$  — время выключения тиристора,

$P_{ср. макс.}$  — максимально допустимая средняя рассеиваемая мощность тиристора,

$I_{пр. у. макс.}$  — максимально допустимый постоянный (\* — импульсный при  $t_{имп.} = 1$  мкс) прямой ток управляющего электрода тиристора,

$U_{обр. макс.}$  — максимально допустимое постоянное обратное напряжение тиристора.

Интервал рабочих температур для KY104A-Г, KY218A-И составляет — 40°—+85°, для 2Y105A-Д — —60°—+125°, для 2Y205A-Г — —60°—+100°, для KY215A-В — —40°—+90°.



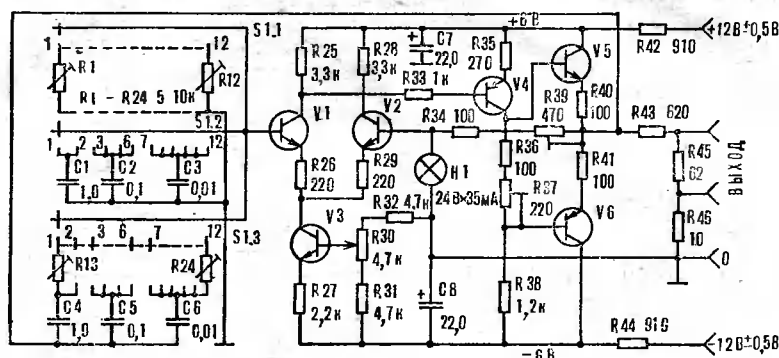
Для настройки, ремонта и проверки самодельной и промышленной звукоусилительной аппаратуры журнал «Fun-kamateur» (ГДР) предлагает схему простого генератора на 12 фиксированных частот (63-125-250-315-500 Гц, 1-2-4-6, 8-10-12,5 кГц), соответствующих частотам, записанным на измерительных грампластинках и магнитных лентах.

## ПРОСТОЙ ЗВУКОВОЙ ГЕНЕРАТОР

Прибор выполнен на базе моста Вина и операционного усилителя, собранного на дискретных элементах. Транзисторы V1—V3 образуют дифференциальный каскад с источником стабильного тока в эмиттерной цепи. Оконечный каскад

собирается по бестрансформаторной схеме. Амплитуда сигнала стабилизирована коммутаторной лампой Н1. Мост Вина состоит из трехсекционного переключателя S1 с набором конденсаторов и подстроечных резисторов.

В приборе применены кремниевые транзисторы: п-р-п проводимости — КТ306, КТ312 или КТ315, р-п-р проводимости — КТ261, КТ203 и др. Генератор питается двуполярным стабилизированным напряжением.

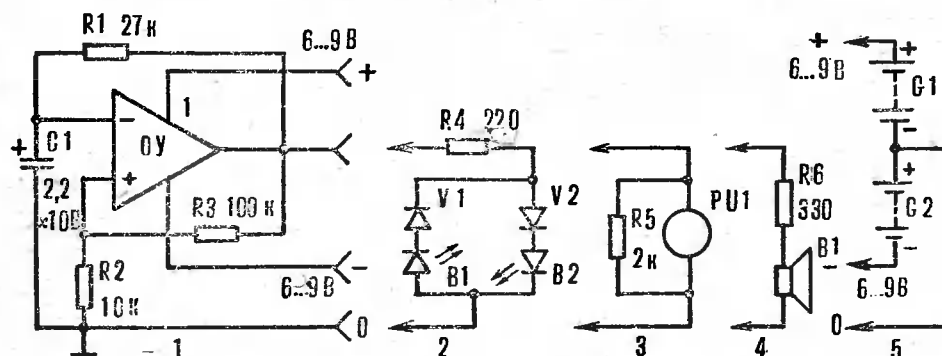


## КАК ПРОВЕРИТЬ ОУ?

Прежде чем установить операционный усилитель (сокращенно ОУ) в электронное устройство, полезно заранее убедиться в исправности микросхемы. Простой способ проверки пред-

лагает американский журнал «Popular Electronics». Суть метода в том, что испытуемый операционный усилитель включают по схеме астабильного мультивибратора (рис. 1), генерирующего низкочастотные прямоугольные импульсы. Если ОУ исправен, наличие импульсов можно обнаружить с помощью

светодиодов (рис. 2), вольтметра (рис. 3) или динамической головки (рис. 4). Частоту следования импульсов изменяют с помощью конденсатора C1. Суммарное сопротивление резисторов R2, R3 колеблется от 10 кОм до 1 МОм, причем величина R2 должна быть в 10 раз больше R3: в этом случае частота  $f_0 \approx 5/R1 \cdot C1$ .

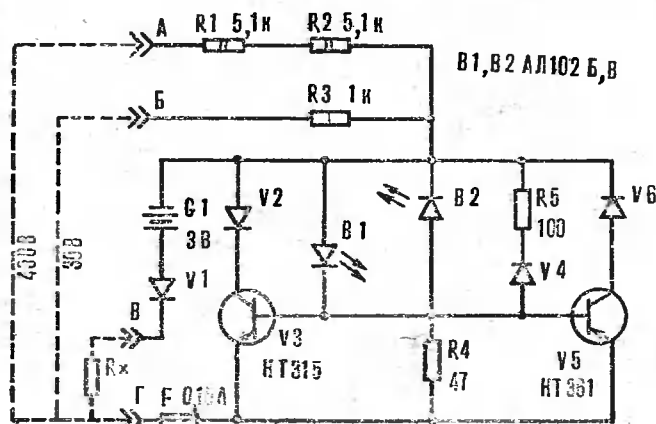


Для большинства отечественных ОУ напряжения питания достаточно 6В (рис. 5). Сопротивление динамической головки В1 больше 8 Ом. Ее можно заменить низкоомным телефонным конденсатором ( $R = 62 \text{ Ом}$ ). Светодиоды АЛ102 — с любым буквенным индексом. (Для АЛ102А и АЛ102Г сопротивление резистора R4 надо увеличить примерно вдвое.) V1, V2 — любые маломощные кремниевые диоды (Д219, Д220).

## ИНДИКАТОР-УНИВЕРСАЛ

Наличие постоянного или переменного напряжения в пределах 3 — 30 В и 30 — 400 В определяет простой транзисторный индикатор, схему которого предлагает журнал «Amatérské Radio» (ЧССР). Кроме того, прибор позволяет измерять сопротивления до 3 кОм и проверять состояние переходов у полупроводниковых диодов и транзисторов.

Индикаторами служат два светодиода В1, В2. При постоянном токе светится один из них, а при переменном — оба. Светодиоды защищены транзисторами V3, V5. Падение напряжения на резисторе R4 открывает один из них,



поэтому ток через светодиоды ограничен до 15 мА (излишний ток протекает через транзисторы). Диоды V2, V6 защищают полупроводниковые триоды от пробоя при изменении полярности напряжения. Сопротивление резистора R5 подбирают такой величины, чтобы на переменном токе оба светодиода светились одинаково.

Для использования прибора в качестве омметра в схему включают батарею G1 на 3 В и диод V1. Индикатором служит светодиод В2.

Диоды — любые маломощные кремниевые, например Д219, Д220.



нитей. Увеличивать свою длину они могут довольно сильно: в 6—7 и более раз, причем различные сорта растягиваются по-разному. Существует несколько формул, которыми могут пользоваться моделисты при расчете резиномотора. По одной из них можно определить относительное удлинение  $\lambda$  (лямбда) — отношение приращения длины к первоначальной. В виде формулы это записывается так:

$$\lambda = \frac{\Delta l}{l} \quad (1),$$

где  $l$  — длина резины в свободном состоянии, а  $\Delta l$  — приращение длины.

Растягивая резиновую нить, мы затрачиваем определенную энергию, однако обратно получаем лишь 65—67%. Потеря вызывается затратами на внутреннее трение в самой резине. Следовательно, коэффициент полезного действия (КПД) резиномотора не может быть больше 0,65—0,67.

Чтобы накопить в резиномоторе больше энергии, нужно, сохранив массу резины, увеличить его закрутку. При этом она будет тем меньше, чем толще резиномотор. Это противоречие решается составлением резиномотора из нескольких отдельных нитей. Так как при раскрутке резиномотора потеря мощности вызывается как внутренним трением, так и трением между отдельными нитями, практическое число оборотов всегда меньше, чем то, которое должно бы получиться по расчетам. Предлагаем приближенную формулу для расчета числа оборотов:

$$N = K l \sqrt{\frac{(1+\lambda)^3}{S}} \quad (2),$$

здесь:  $N$  — максимальный завод резиномотора в оборотах,  
 $l$  — первоначальная длина резиномотора в сантиметрах,  
 $\lambda$  — максимальное относительное удлинение по данным характеристики резины или полученное опытным путем,  
 $S$  — суммарное сечение нитей резиномотора в см<sup>2</sup>,  
 $K$  — некоторый опытный коэффициент.

Следует сказать, что точность расчета по этой формуле увеличивается, если резиномотор перед заводом предварительно вытянуть. Опыты показали, что с увеличением предварительной вытяжки количество оборотов увеличивается, что учитывается введением опытного коэффициента  $K$  в формулу 2. Такое влияние на завод объясняется, по-видимому, тем, что распределение трения между волокнами, и в особенности между нитями резиномотора, изменяется.

Значения опытного коэффициента  $K$  в зависимости от предварительной вытяжки приведены в таблице.

Чтобы уменьшить трение между полосками, резиномотор обычно смазывают касторкой или глицерином (это повышает и его долговечность). Если принять полезную энергию резиномотора за 100%, то при закручивании без предварительной вытяжки мы потеряем 30—35% на трение, а смазав его и применив предварительную вытяжку от 1 до 3 раз, можно свести потери к 5%.



Немало еще кинолюбителей работают с 8-мм аппаратурой на пленке 1×8 или 2×8 мм с нормальной перфорацией. Предлагаем им обеспечить себя пленкой, используя стандартную 16-миллиметровую. Это достигается нанесением на пленку дополнительной перфорации с помощью специального штампа и кинопроектора «Украина».

Штамп, которым непосредственно производится перфорация, собирается из нескольких деталей. Каркасом для сборки служит стакан. Внутри его помещен подпружиненный шток, в его днище впрессованы два пуансона. Они оканчиваются прямоугольными резаками сечением 1,83×1,27 мм. Ответные отверстия (см. чертеж) имеет матрица. Она крепится к стакану четырьмя винтами М3 на прокладках так, чтобы оставался зазор около 0,3 мм для протяжки пленки.

Сверху стакан прикрыт крышкой. На ней монтируется кронштейн с толкателем, который закреплен тремя винтами. Горизонтальное плечо последнего имеет регулировочный винт для точной установки величины продольного хода пуансонов, а на верхнем приклеивается фторопластовая подушка.

Теперь надо провести подготовительные операции с кинопроектором. Дело в том, что для перфорирования штамп вставляется в объективодержатель, а чтобы он мог встать на свое место, необходимо, во-первых, распилить в хомуте существующее отверстие до  $\varnothing 25$  мм, а во-вторых, увеличить до таких же размеров кадровое окно. Кроме того, придется отсоединить фонарь с электродвигателем от основания грейферного механизма, а весь проектор поднять на ножки высотой 110 мм. На общее основание перфоратора устанавливается более мощный мотор типа КД-2 со шкивом  $\varnothing 30$  мм. Вращение с него через пасик будет передаваться на шкив вала обтюлятора.

После этого можно вставить штамп в объективодержатель и зажать хомут крепящим винтом. Штамп должен быть сориентирован таким образом, чтобы пуансоны расположились строго посередине между стандартными перфорациями на 16-мм пленке после перемещения ее грейфером в крайнее правое положение. Точная юстировка производится ручкой, которая перемещает объективодержатель вдоль фильмового канала. Для проверки в перфоратор вставляется пленка и слегка протягивается вращением вручную вала обтюлятора. При этом надо проследить, чтобы кулачок вала отклонял толкатель на угол, достаточный для прокола ее пуансонами без заедания в отверстиях матрицы. После перфорирования 15—20 см пленки замеряют расстояния между отверстиями и вновь вводят поправку ручкой юстировки.

Вставив штамп в объективодержатель, не забывайте вывернуть винты матрицы.

## СЕКРЕТЫ РЕЗИНОМОТОРА

Долгие годы резиномотор из-за своей простоты в эксплуатации и дешевизны был у моделистов основным двигателем. Однако и сейчас при обилии микродвигателей судомодели и автомоделей с резиномотором находят своих горячих сторонников, о чем свидетельствует, в частности, и редакционная почта. Среди ваших вопросов, дорогие читатели, наиболее часто встречаются два. Так, Т. Загороднего из Волгограда, Е. Щербину из Семипалатинска, А. Жданова из Москвы и других интересует, как рассчитать число оборотов резиномотора, чтобы максимально использовать его энергию, а также с чем связана его максимальная энергоотдача.

Резиномотор работает за счет внутренней энергии растянутых резиновых

Предварительная вытяжка	0	1	2	3
K	0,18	0,21	0,26	0,34

# ПОЖАР — СИГНАЛ ПРИНЯТ

К сожалению, далеко не все помещения оборудуются пожарными извещателями. Особенно опасны в этом отношении мастерские и склады, помещения с сеном или горюче-смазочными материалами.

Предлагаю конструкцию пожарного извещателя простейшего устройства, не требующего для изготовления дефицитных материалов.

Датчиком в нем служит полиэтиленовая лента либо капроновая леска. Она натягивается под потолком помещения; ее концы удерживают в горизонтальном положении два сигнальных флага. При возникновении очага загорания лента или леска плавится, освобождая сигнальные флаги, которые под действием противовесов становятся в вертикальное положение, сигнализируя о возникшей

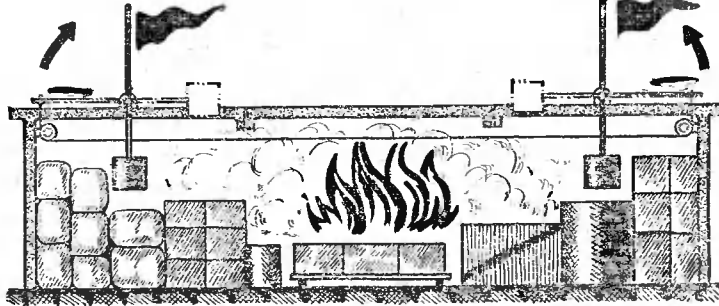


Рис. 1. Схема механического пожарного извещателя из капроновой лески.



Рис. 2. Схема дифференцированного датчика, реагирующего на скорость возрастания температуры: А — при медленном возрастании температуры обе нити меняются одинаково; Б — при резком возрастании температуры в первую очередь удлиняется незащищенная нить.

опасности. Параллельно визуальной сигнализации можно устроить также сигнализацию с помощью обычного электрозвонка или сире-

ны: включающие контакты могут замыкаться при повороте оси флажка или обрыва оплавившейся ленты.

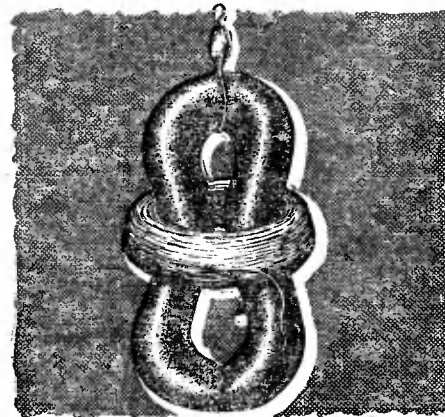
Вариантом такой сигнализации является дифференцированный датчик: он реагирует не на абсолютную температуру, а на скорость ее возрастания. Основа приспособления — две капроновые лески. Одна помещена в экран, обладающий тепловой инерцией, а другая такого экрана не имеет. Если скорость возрастания температуры невысока — например, при повышении температуры от ночной до дневной (перепад около 20°) — обе нити прогреваются практически одинаково и угловых перемещений коромысла, к которому прикреплены обе лески, не наблюдается. При резком же возрастании температуры (при появлении огня) прогрев нити без теплового экрана опережает прогрез нити с экраном: это вызывает поворот коромысла и замыкание контактов пожарного извещателя.

Н. БЕЗБОРОДОВ,  
г. Долгопрудный,  
Московская область

## КАМЕРА-РУКОДЕЛЬНИЦА

Давно и внимательно слежу за публикациями журнала, встречаю много интересного. В № 7 за прошлый год меня заинтересовало простое и удобное приспособление для размотки шерсти.

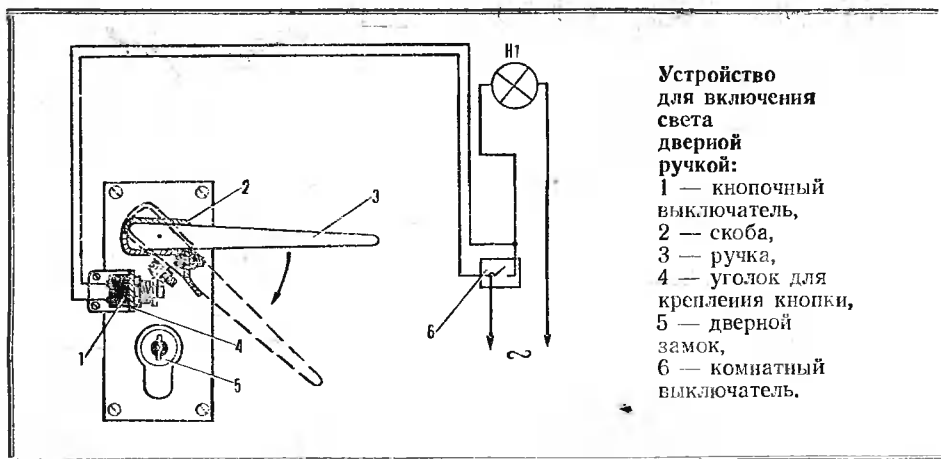
Хочу подсказать свой способ тем, кому этим приходится заниматься нечасто. Потребуются камера от детского велосипеда, круглая грелка, волейбольная камера — словом, любой надувной предмет. Вставьте его в спущенном виде в расправленный моток и надуйте



так, чтобы образовалась упругая, но мягкая распорка. Камера примет вид восьмерки. По мере сматывания нитки распорка будет все время поджимать моток, а ее «пузыри» сверху и снизу не дадут спадать петлям пряжи. А чтобы при сматывании нитка не перекручивалась, приспособление подвешивается на вертлюг — например, от собачьего поводка или рыболовного карабинчика.

В. КУРАЕВ, г. Томск

## ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ В ДВЕРНОЙ РУЧКЕ



Устройство для включения света дверной ручкой:  
1 — кнопочный выключатель,  
2 — скоба,  
3 — ручка,  
4 — уголок для крепления кнопки,  
5 — дверной замок,  
6 — комнатный выключатель.

Вы вернулись домой или перешли из комнаты в комнату. Открывая дверь, нажали на ручку замка — и тут же загорелся свет. Удобно! А секрет вот в чем. Прикрепленная к ручке скоба давит на пуговку кнопки, связанной с сетевым выключателем. Выключите его, а когда будете закрывать дверь, снова нажмите на ручку, чтобы кнопочный выключатель разомкнулся.

С. ДЬЯЧКОВ,  
г. Нововятск, Кировская область

## РАДУГА ИЗ «РАДУГИ»

Предлагаю простой способ изготовления светофильтров для светомузыкальных установок. Незасвеченные фотопластины помещают, не проявляя, в фиксирующий раствор, а затем сушат. Обработанные таким образом фотоматериалы погружают на несколько минут

в цветные чернила «Радуга». После промывки и сушки светофильтры готовы.

Для получения оттенков чернила разных цветов смешивают.

Л. КИРИЧЕН,  
г. Симферополь



# «ДОМ» ДЛЯ КАССЕТ

А. ТИМЧЕНКО

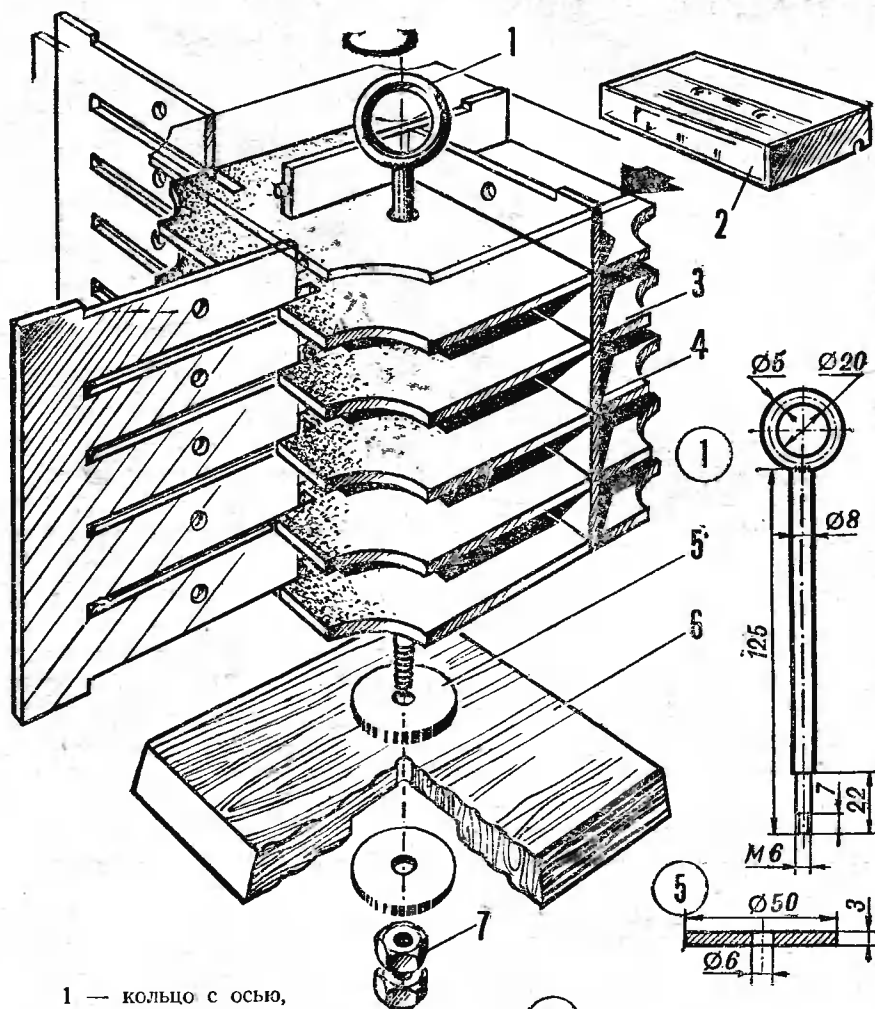
У меня на полке стоит... пятиэтажный «дом», и «живут» в нем компактные магнитофонные кассеты. Взявшись за кольцо на «крыше», я могу поднять его и поставить перед собой. Кольцо — вершина оси, пронизывающей «дом» насквозь: «пятиэтажка» свободно вращается вокруг нее — это удобно, можно легко найти нужную запись.

Кассетотека собрана на деревянной подставке из шести одинаковых осесимметричных полок и четырех гребенок. Эти детали вырезаны из листового оргстекла толщиной 3 мм. Собирается конструкция разом из всех полок (кроме верхней и нижней) и гребенок. Шины  $\varnothing 3$  мм плотно входят в ответные отверстия соседних гребенок и вклеиваются в них дихлорэтаном. Затем приклеиваются остальные полки.

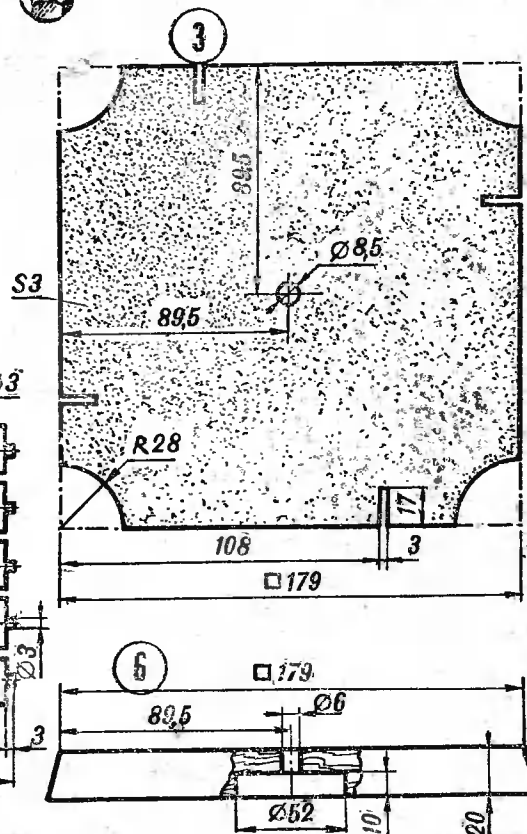
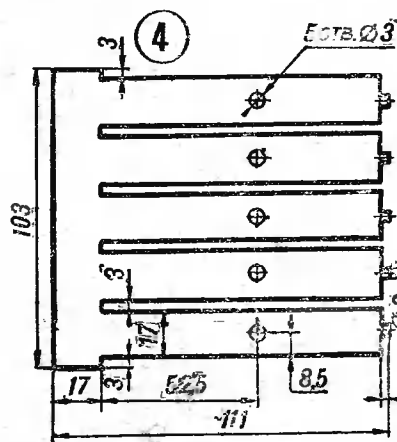
Ось с кольцом пропускается через отверстия в полках, на нее надеваются шайба, подставка, еще одна шайба, и на резьбу оси наворачиваются гайка и контргайка.

Коробки с кассетами должны плотно входить в свои гнезда-«квартиры». На «крыше», над каждым «подъездом», можно приклеить таблицу с перечнем записей по «этажам».

Если кассет больше двадцати, то при изготовлении деталей можно учесть это и увеличить число полок и количество зубьев у гребенок. Ось при этом следует удлинить.



- 1 — кольцо с осью,
- 2 — коробка с кассетой,
- 3 — полка,
- 4 — гребенка,
- 5 — шайба,
- 6 — подставка,
- 7 — гайка.



# ВСЕГДА ПОД РУКОЙ

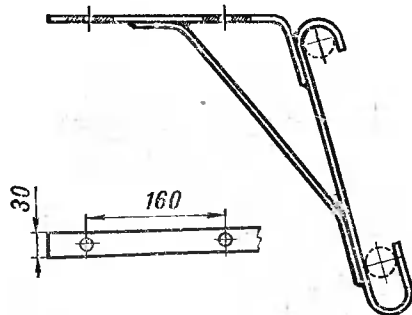
Стоит взобраться на лестницу для ремонта кровли, оконной рамы, электропроводки, как тут же возникает проблема: где разместить необходимые инструменты? Конечно, можно взять их с собой, расстав по карманам или сложив в какую-нибудь сумку. Но лучше изготовить специальный легкосъемный столик, который может крепиться на любых двух соседних перекладинах лестницы.

В конструкции столика используются прямоугольный лист фанеры толщиной 10 мм, четыре деревянные рейки, проволоочная скоба и шесть отрезков стальной полосы.

В фанере — поверхности столика — сверлятся несколько отверстий. По краям они разного диаметра — это гнезда для отвертки, стамески, молотка, плоскогубцев... Ближе к середине столика

симметрично располагаются четыре группы отверстий одинакового диаметра для крепления кронштейнов подвески. Расстояние между ними надо подбирать так, чтобы кронштейны располагались на перекладинах лестницы как можно ближе к стоякам. Тогда столик будет держаться надежнее.

Просверленная фанера обивается по периметру рейками. Ничто теперь не

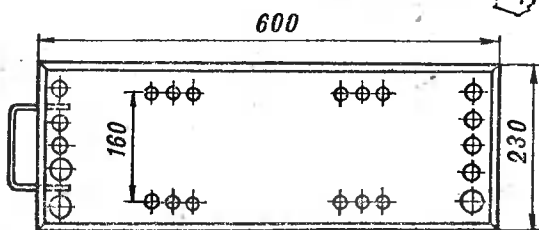
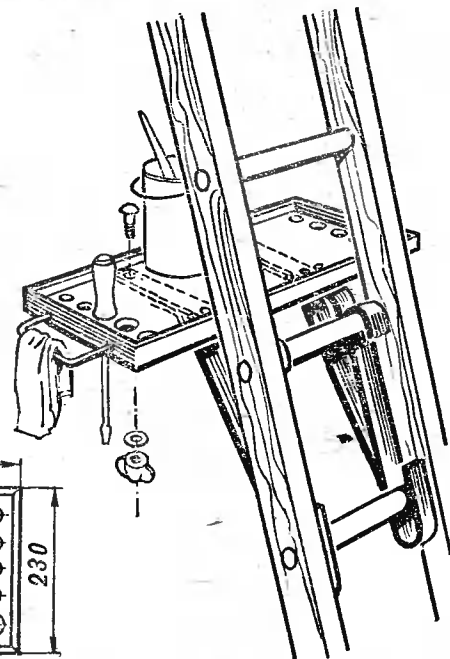


скатится со столика, даже если он будет слегка наклонен.

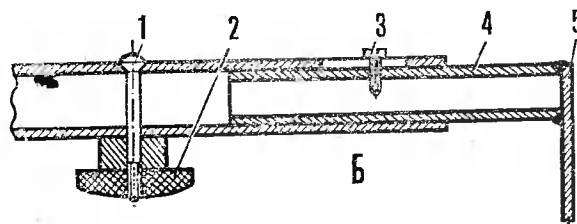
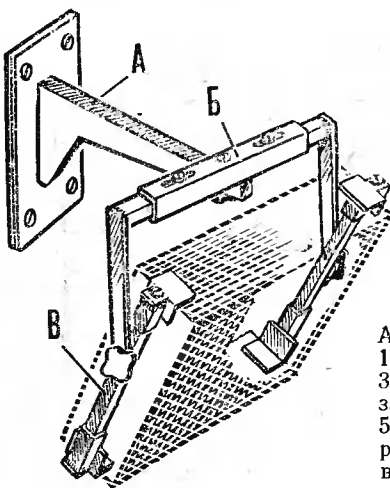
Сбоку крепится скоба из проволоки, на нее можно повесить ветошь или тряпку. Для этого в торце сверлятся два глубоких отверстия диаметром чуть меньше диаметра проволоки, в них вбиваются концы скобы.

Теперь о том, как изготовить кронштейны. Самые важные их элементы — зацепы, они будут держать столик на перекладинах. Их лучше выгнуть из стальных полос толщиной 3 мм. Верхние петли должны быть вдвое короче нижних.

Так делается для того, чтобы, подняв столик, можно было снять верхние петли с перекладины, а нижние в это время все еще удерживались бы. Затем к зацепкам привариваются (или привинчиваются) полки — горизонтальные части кронштейнов и подкосы. Кронштейны к столику крепятся четырьмя болтами с гайками-барашками.

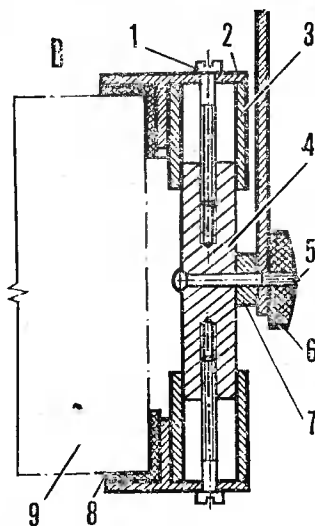


## КРОНШТЕЙНЫ ДЛЯ СТЕРЕОКОЛОНОК



Устройство стереокронштейна:

A — основание кронштейна с консолью; Б — коромысло: 1 — ось коромысла (болт М6), 2 — фиксирующая ручка, 3 — винт-стопор, 4 — плечо, 5 — тяга; В — захват: 1 — зажимной винт, 2 — лапка, 3 — держатель, 4 — стержень, 5 — ось захвата (болт М6), 6 — фиксирующая ручка, 7 — распорная шайба, 8 — резиновая прокладка, 9 — звуковая колонка.



Стереозвуковая бытовая радиоаппаратура все чаще входит в дома. Редко у кого не увидишь звуковые колонки в углах комнаты... Но где: на полу, на книжных полках, на мебели! При таком расположении колонок эффект стереозвучания записей весьма снижается, ибо добиться правильно ориентированного распространения звука трудно.

Чтобы в полной мере насладиться стереоэффектом, изготовьте несложные кронштейны, позволяющие направлять колонки в любую точку помещения и тем самым концентрировать в ней звуковые колебания.

Каждый кронштейн состоит из пря-

моугольного стального основания с вваренной в него консолью, на конце которой крепится коромысло. Квадратная труба имеет два продолговатых отверстия для фиксации винтами выдвижных плеч по ширине колонки.

К концам плеч приварены полосы металла — тяги, к ним шарнирно прикреплены раздвижные захваты. Каждый — своего рода струбцина, состоящая из стержня и двух изготовленных из отрезков квадратной трубы держателей.

К последним приварены лапки, вырезанные из таврового профиля. Одна полка лапки обрезана по ширине

держателя и приварена к нему по периметру. В центре ее — отверстие для винта, вворачиваемого в резьбу торцевого отверстия стержня. Другой полкой лапка опирается на звуковую колонку.

Таким образом, держатели, двигаясь по стержню навстречу друг другу, надежно зажимают колонку. Разумеется, под лапки надо подложить резиновые прокладки, чтобы предохранить полированные поверхности от повреждения.

Все шарниры кронштейнов регулируемые. Они снабжены пластмассовыми ручками, фиксирующими положение колонок, необходимое для получения наилучшего звучания записей.



Ю. ИВАНОВ. «Малый интеркосмос»	1
Организатору технического творчества	
В. ТАЛАНОВ. В крае целины	2
Лисакоски — космос: горизонты мечты	3
Малая механизация	
И. ЕВДОКИМЕНКО. Вместо шила — сверло	5
М. ЛИХЦОВ. Помощники цветовода	5
Конструктору — в досье	
Н. ГУЛИА. Транспорт, уходящий в застра	7
Нужны Архимеды	10
Общественное КБ «М-К»	
Р. РЯЙКЕНЕН. Ни бури, ни метели ему не страшны	12
Техника пятилетки	
А. ЦЕЛОВАЛЬНИКОВ. «Барс» спешит на помощь	17
В мире моделей	
Е. КОЗЫРЕВ. Чтобы выиграть трофеи	21
В. ТИХОМИРОВ. «Капля» на кордодроме	24
Советы моделисту	
В. КОСТЫЧЕВ. Швартовные устройства	28
Авиалетопись «М-К»	
В. КОНДРАТЬЕВ. Крылья Красного воздушного флота	29
Морская коллекция «М-К»	
Г. СМЕРНОВ, В. СМЕРНОВ. Первый истинный авианосец	33
Радиолюбители рассказывают, советуют, предлагают	
Э. ЗЕМЯХИН. Спидометр на дельтаплане	35
Спортивная радиопеленгация	
Д. БАХМАТЮК. Приемник для «лиссолова» (на 3,5 МГц)	38
Электронный калейдоскоп	40
Радиосправочная служба «М-К»	41
«М-К» консультирует	
А. ШУЛЬМЕЙСТЕР. Секреты резинкомотора	42
Клуб «Зенит»	
Д. МИЩЕНКО. Перфорация — кикопроцентом	42
Читатель — читателю	44
Клуб домашних мастеров	46

## У наших друзей

ПОКАЗЫВАЕТ  
НАРОДНАЯ  
ТЕХНИКА

Есть в Югославии массовая общественная организация, с именем которой связаны многие успехи СФРЮ в развитии научно-технического творчества молодежи, в подготовке кадров для народного хозяйства страны. Созданная в 1948 году, Народная техника объединяет сегодня 1 миллион 600 тысяч членов, 19 специализированных союзов. Их главная задача — организация работы профессиональных и любительских курсов по подготовке водителей, летчиков, трактористов, сварщиков, радиолюбителей, модельеров. Именно эти клубы дали многим гражданам республики путевку в трудовую жизнь.

Миллионы югославов с благодарностью вспоминают технические клубы и кружки Народной техники, где они делали первые шаги в удивительном и увлекательном мире, имя которому — творчество.

Наиболее популярной формой работы Народной техники по воспитанию технической культуры, творческого отношения детей и подростков к технике являются смотры технического творчества подрастающего поколения. Ежегодно со всех уголков страны съезжаются на них победители школьных, общинных, краевых и республиканских смотров, соревнований, выставок.

Взросшее мастерство югославских школьников, их стремление оказывать посильную помощь в развитии науки,

техники и производства в своей стране показал смотр, состоявшийся в городе Брзаце (Боевсидина).

Он проводился по тринадцати видам технического творчества. В течение пяти дней свыше 400 юных мастеров демонстрировали свои умения и навыки, участвовали в соревнованиях и показательных выступлениях, познакомились с выставкой технического творчества. На ней было представлено свыше 800 моделей, макетов, приборов, приспособлений. Немало конструкций и механизмов, изготовленных юными техниками, имело общественно полезную направленность. Наряду с демонстрацией экспоната каждый участник смотра сдавал зачет, который предполагал знание теории и научное обоснование избранного для конструирования объекта.

Активное участие в выставке технического творчества приняли и наставники югославских ребят — известные в стране конструкторы моделей. Свои новые работы показал призер чемпионатов мира и Европы по авиамодельному спорту Божидар Комач. Большой интерес у юных авиамodelистов вызвали действующая модель самолета-носителя планеров и авиамодельные посылки, разработанные заслуженным модельстом по заказам отечественных фирм.

Значительный раздел га выставке заняла экспозиция предприятий «Искра», «Ас импекс», «Нолит», специализирующихся на изготовлении инструментов, приборов, комплектов моделей для детского технического творчества.

С. ВЛАДИМИРОВ

На снимках: 1. В атмосфере увлеченности и творчества проходили конкурсы юных техников; 2. Б. Комач демонстрирует новый комплект авиамодели для кружков технического творчества; 3. Медаль, учрежденная Народной техникой для победителей смотра; 4. Юный радиотехник за изготовлением конкурсного прибора; 5. Модели и приборы — работы юных техников: стенд для проверки радиосхем, ваттметр, судно на подводных крыльях, катер, самолет — носитель планеров; 6. Последние приготовления перед стартом.

ОБЛОЖКА: 1, 2, 4-я стр. — Первый старт конкурса «Малый интеркосмос» на лучший проект космического эксперимента. Фото В. Машатина и А. Артемьева; 3-я стр. — У юных техников Югославии. Фото С. Тупиченкова.

ВКЛАДКА: 1-я стр. — Полимаран. Рис. Б. Каплуняно; 2-я стр. — Бунсир-спасатель «Барс». Рис. Б. Михайлова; 3-я стр. — Авиалетопись «М-К». Рис. М. Петровского; 4-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. М. Петровского.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: О. К. Антонов, Ю. Г. Бехтерев (ответственный секретарь), В. В. Володин, Ф. Д. Демидов, Ю. А. Долматовский, И. А. Евстратов (редактор отдела военно-технических видов спорта), В. Г. Зубов, Н. А. Иванов, И. К. Костенно, В. К. Костычев, С. Ф. Малин, В. И. Муратов, В. А. Полянов, П. Р. Попович, А. С. Рагузин (заместитель главного редактора), Б. В. Реткий (редактор отдела научно-технического творчества), В. С. Рожнов, И. Ф. Рышков, В. И. Сенин

Оформление М. С. Каширина и М. Н. Симанова  
Технический редактор В. И. Мещаненко

ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:

125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:  
285-80-46 (для справок)

ОТДЕЛЫ:

научно-технического творчества — 285-88-43, всею технических видов спорта — 285-80-13, электрорадио-техники — 285-80-52, писем и консультаций — 285-80-48, иллюстративно-художественный — 285-86-42.

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 04.01.82. Подп. к печ. 15.02.82. А06445.  
Формат 60х90/16. Печать высокая. Усл. печ. л. 6,5.  
Уч.-изд. л. 9,8. Тираж 851 000 экз. Заказ 2233. Цена 35 коп.

Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». 103030, Москва, ГСП, К-30, Сушеская, 21.