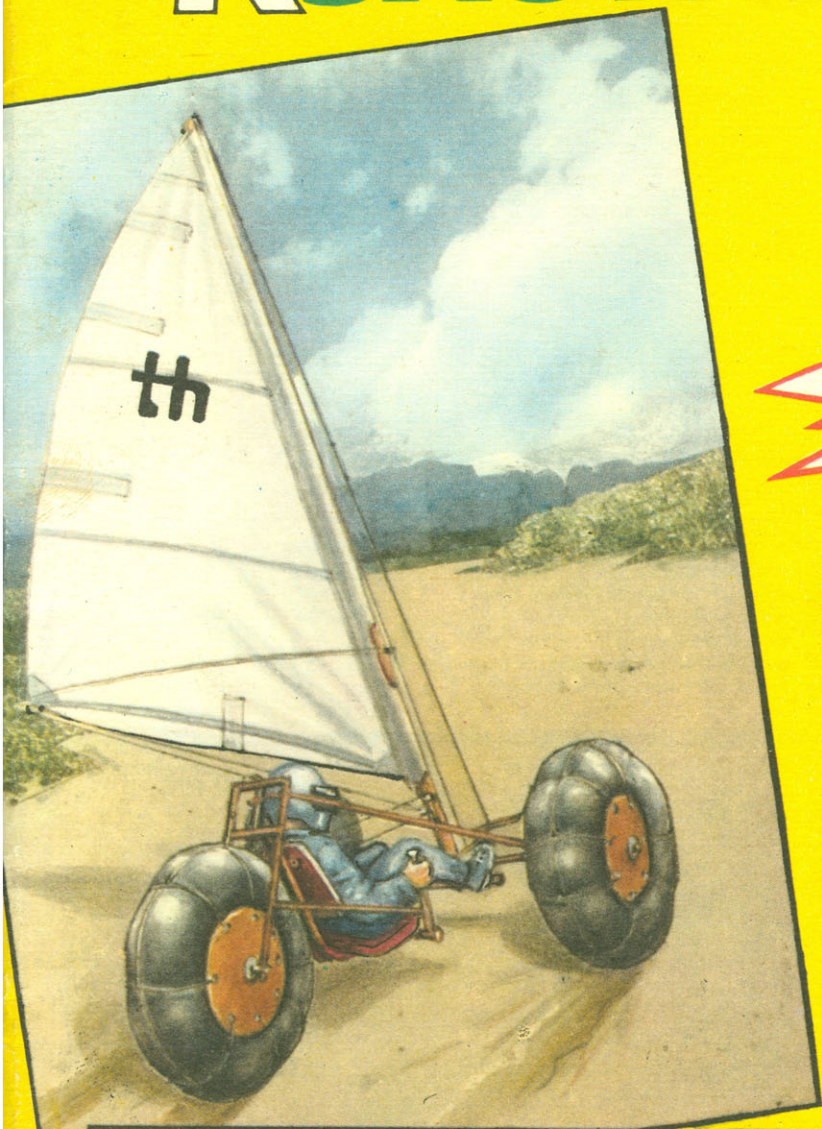
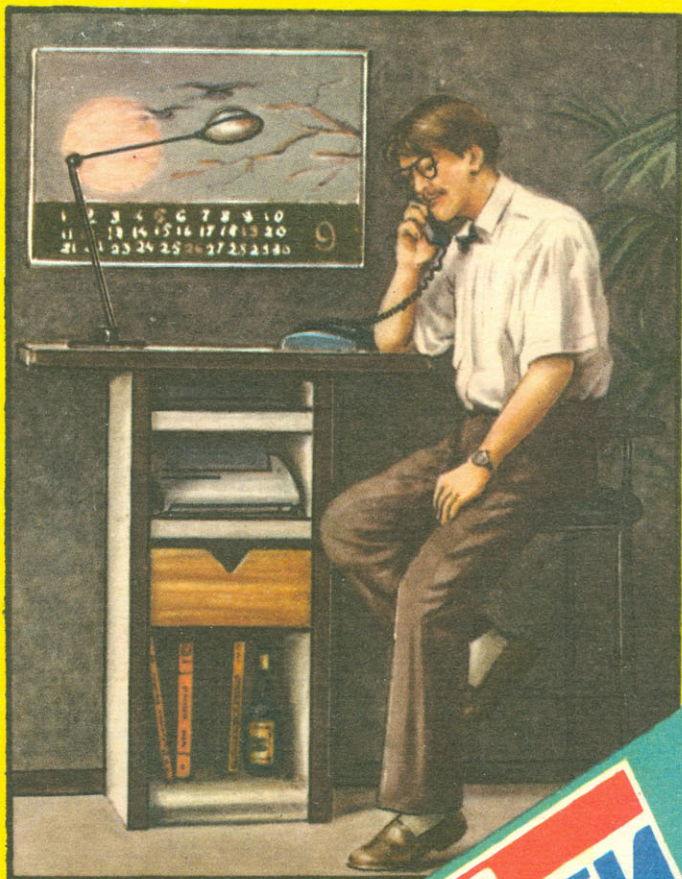
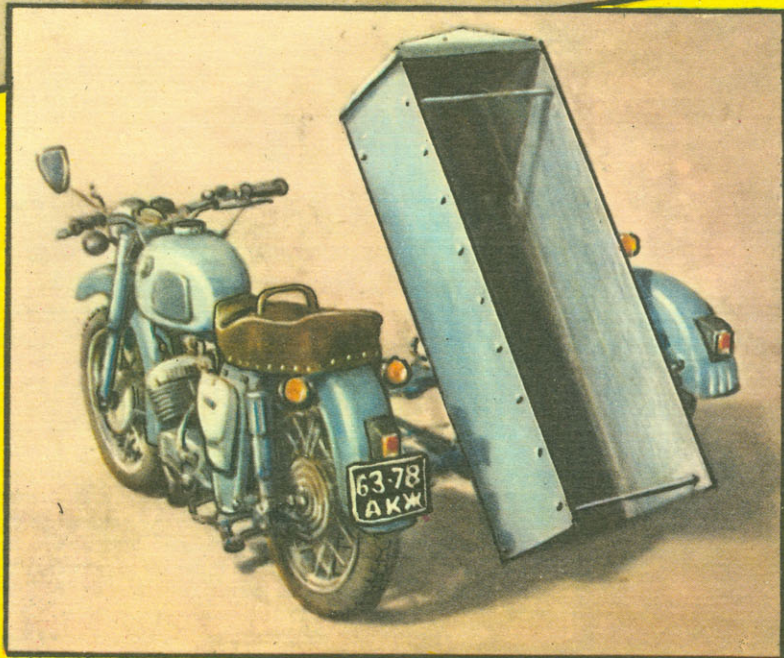


# МОДЕЛИСТ-93<sup>9</sup> КОНСТРУКТОР



ПАРУСНИК НА КОЛЕСАХ  
МОТОЦИКЛ С... КУЗОВОМ  
И ТЕЛЕФОНУ — МЕСТО

Материалы о них —  
в этом номере.



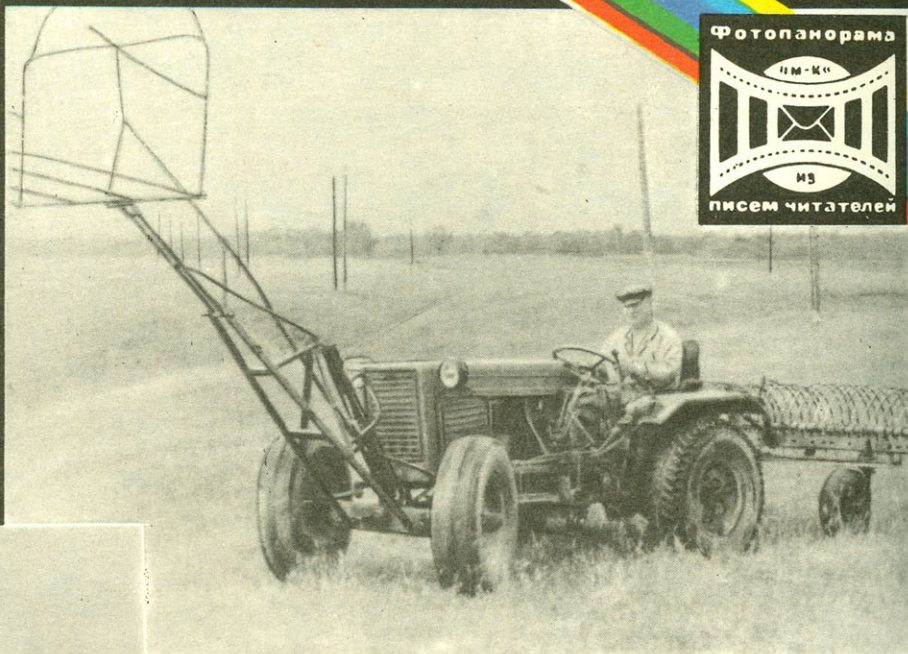
ТЕХНО  
ХОББИ

## НЕЗАМЕНИМЫЙ ПОМОЩНИК ►

Мне около 60 лет, здоровье неважное, поэтому этот трактор постоянно меня выручает. Он косит, сгребаёт сено в валки (ширина захвата 4 м), мечет стога, сажает и выкапывает картошку, окуливает и, конечно, пашет. Его двигатель от «Ульяновца». Коробка передач от ГАЗ-51. Управление навесными агрегатами гидравлическое. Скорость до 12 км/ч. Имеется прицеп-самосвал (работает от гидравлики) грузоподъемностью 10 ц.

Когда удастся управиться с работой в своем хозяйстве, охотно помогаю соседу.

М. Цыганков, Омская обл.



## НА БАЗЕ УАЗа ▼

Трактор я смастерил в 1983 г., с тех пор он отлично выполняет свои «обязанности». Его передний и задний мосты от УАЗ-469 (коляга заужена). Рама трактора переламывается до 70°, что обеспечивает большую маневренность. Мотор и коробка передач от «Москвича-408». Раздаточная коробка, колесные диски и резина от ГАЗ-69. Рулевая колонка от ГАЗ-51. Гидронасос НШ-10. Рабочая скорость от 5 до 40 км/ч. Грузоподъемность до 2 т.

А. Грачев, Куйбышевская обл.

## ▲ ТРАКТОРОМОБИЛЬ

Эту фотографию прислал механик первого класса А. Трачук из Хмельницкой области Украины. Ныне он пенсионер. Но, несмотря на солидный возраст, продолжает заниматься техническим творчеством, и, как видите, успешно. Это его вторая самоделка. Собрана машина из списанных узлов и деталей. Кузов самосвальный. Рабочая скорость от 1 до 35 км/ч. Грузоподъемность — 500 кг. Пожелаем успехов ветерану технического творчества!



## ИЗ СЕРИЙНЫХ УЗЛОВ

Хотя в промышленности период от разработки до внедрения длится годами, я проделал этот путь за десять месяцев. По классификации «Крепыш» близок к Т-25 и Т-30, но имеет все достоинства своих маломощных собратьев — «Малыша» и Т-8. Он состоит в основном из узлов и агрегатов, выпускаемых промышленностью. Его двигатель — трехцилиндровый дизель (30 л. с.) водяного охлаждения. Имеется 6 передач вперед (2 пониженные) и 6 назад. Возможна блокировка дифференциала. Рабочая скорость от 0,5 до 40 км/ч. Колея 0,9—1,4 м [изменяется ступенчато]. Навесное оборудование от Т-25 и Т-30.

С. Мазуркевич, Одесская обл.



# МОДЕЛИСТ-93<sup>9</sup> КОНСТРУКТОР

Ежемесячный массовый  
научно-технический журнал

Издается с августа 1962 года Москва, АО «Молодая гвардия»

## В НОМЕРЕ

Общественное КБ «М-К» ВИНДРОЛЛЕР — ПАРУСНЫЙ ТРИЦИКЛ . . . . .	2
Автомотосервис «М-К» Б. Рожков. ГРУЗ ДОСТАВИТ «ИЖ-ЮПИТЕР» . . . . .	5
Малая механизация В. Жук, А. Зарьков. НЕЗАМЕНИМЫ В ЛИСТОПАД . . . . .	7
Клуб домашних мастеров Фирма «Я сам» СВЕТИЛЬНИКИ НЕ ИЗ МАГАЗИНА . . . . .	8
Мебель — своими руками «ПУЛЬТ» ДЛЯ ТЕЛЕФОНА . . . . .	9
Семейные закрома А. Ермолин. УДОБНОЕ КОНСЕРВИРОВАНИЕ . . . . .	10
Вокруг вашего объекта С. Павлов. ОБЪЕКТИВ В... МЕШКЕ . . . . .	11
Сам себе электрик В. Коротков. ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ «ВДОГОНКУ» . . . . .	11
Советы со всего света . . . . .	12
В мире моделей В. Завитаев. ВЕРТУЛЫ: НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ! С. Гарезин. ИХ ПЕРВЫЕ РАКЕТЫ . . . . .	13 15
Советы моделисту . . . . .	16
Электроника для начинающих Н. Кочетов. ФОТОНЫ В УПРЯЖКЕ . . . . .	17
Приборы-помощники А. Крылов. МИКРОСХЕМА-ЭКСТРАСЕНС . . . . .	20
Радиолюбители рассказывают, советуют, предлагают Ю. Прокопцев. ЗВОНЯТ. КТО ТАМ! И. Тормозов. АВТОСТОП ДЛЯ «ЛЕГЕНДЫ» . . . . .	21 22
Бронекolleкция «М-К» С. Ромадин. ПРЕДВОЕННЫЕ САМОХОДКИ . . . . .	23
В досье копииста В. Корзун. КОРАБЛИ ДРЕВНЕЙ МИССИИ . . . . .	27
С. Цветков. ШТУРМОВИК-БОМБАРДИРОВЩИК А-26 «ИНВЭЙДЭР» . . . . .	30

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Творчество наших читателей. Оформление Б. Каплуненко; 2-я стр. — Фотопанорама «М-К». Оформление В. Петрова; 3-я стр. — Штурмовик-бомбардировщик «Инвэйдэр». Рис. В. Лобачева; 4-я стр. — Фирма «Ямара».

### УЧРЕДИТЕЛИ:

редакция журнала «Моделист-конструктор»; АО «Молодая гвардия».

Главный редактор А. С. РАГУЗИН

### Редакционный совет:

И. А. ЕВСТРАТОВ, заместитель гл. редактора; Б. В. РЕВСКИЙ, ответственный секретарь; редакторы отделов М. Б. БАРЯТИНСКИЙ, В. С. ЗАХАРОВ, Н. П. КОЧЕТОВ, В. П. ЛОБАЧЕВ, В. И. ТИХОМИРОВ.

Оформление В. П. ЛОБАЧЕВА, Л. В. ШАРАПОВОЙ  
Технический редактор Н. ВИХРОВА

В иллюстрировании номера участвовали:

Н. А. Кирсанов, Г. Б. Линде, С. Ф. Завалов, Б. М. Каплуненко, Е. П. Подрязский

## ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ-ЧИТАТЕЛИ!

Напоминаем тем, кто не успеет по каким-либо причинам подписаться на первое полугодие 1994 года: выписать журнал можно и в последующие месяцы, но в этом случае вы начнете получать «М-К» двумя номерами позже.

Наш индекс прежний — 70558;

стоимость подписки уточните в своих отделениях связи: она неодинакова в разных регионах. Обращаем внимание тех, кто не может воспользоваться услугами российского подписного агентства: в некоторых республиках и регионах СНГ возникают свои, местные формы распространения, в том числе и нашего журнала (например, на Украине — фирма ЕНС в Харькове-168, а/я 9016); следите за местной рекламой.

**ВНИМАНИЮ** тех, кто переводит деньги на расчетный счет редакции за рекламу, объявления или комплекты «Эврика»: произошли изменения! Теперь наш новый р/с № 5467305 Тихвинского отделения Мосбизнесбанка МФО 201553, код Д9 (с обязательной пометкой «За рекламу», «Объявление» или «Эврика» и названием комплекта, с последующим уведомлением редакции о сделанном переводе).

**ВСЕМ**, кто обращается в «М-К» с индивидуальными заказами (оформление подписки в редакции, приобретение отдельных номеров журнала, ксерокопирование ранее опубликованных материалов и т. д.): категорически запрещается производить предоплату, не получив от редакции подтверждающего ответа (по телефону или письменным уведомлением) о возможности выполнения вашего заказа. В противном случае редакция не гарантирует исполнения вашей просьбы и возвращения денег.

### НАШ АДРЕС:

125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а.  
ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

285-80-46 (для справок). Отделы: научно-технического творчества — 285-17-04, истории техники — 285-80-13, моделизма — 285-80-84, электрорадиотехники — 285-80-84, писем, консультаций и рекламы — 285-80-46, иллюстративно-художественный — 285-80-52.

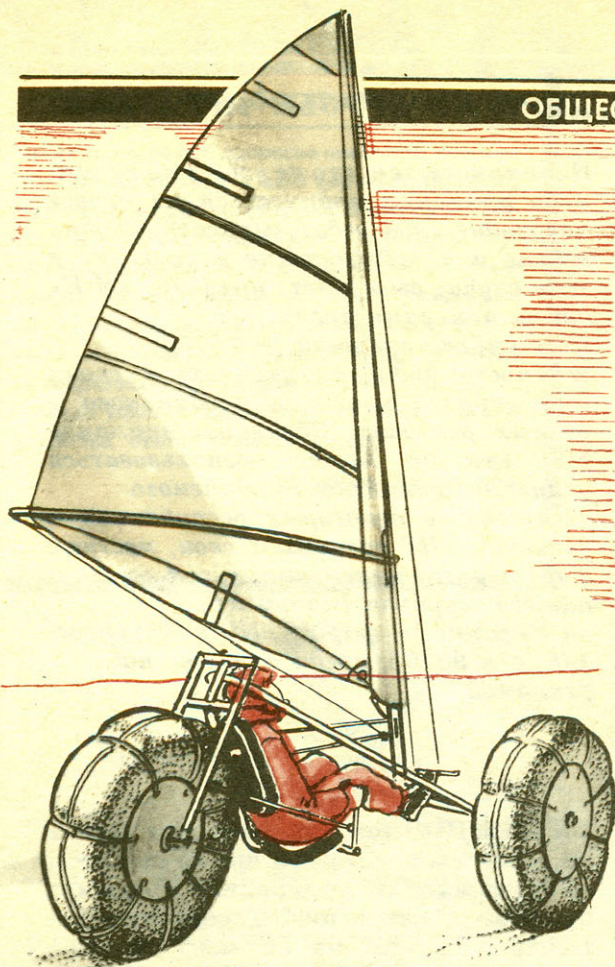
Сдано в набор 22.07.93. Подп. к печ. 27.08.93. Формат 60×90<sup>1/8</sup>. Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4. Усл. кр.-отт. 10,5. Уч.-изд. л. 6,3. Заказ 32114.

АО «Молодая гвардия».

Адрес: 103030, Москва, Суцеская, 21.

ISSN 0131—2243. «Моделист-конструктор», 1993, № 9, 1—32.

«Редакция не обязана отвечать на письма граждан и пересылать эти письма тем органам, организациям и должностным лицам, в чью компетенцию входит их рассмотрение» [Закон Российской Федерации «О средствах массовой информации», ст. 42]. Перепечатка материалов допускается только по договоренности с редакцией журнала «Моделист-конструктор».



Парусный спорт всегда считался истинно мужским. И не случайно: настоящий яхтсмен обладает необходимой силой и быстротой реакции, физической выносливостью, умением сохранять хладнокровие в любой, даже самой сложной обстановке.

Правда, у парусного спорта есть два существенных недостатка. Первый — сезонность, что в наших средних широтах означает: заниматься им можно не больше пяти месяцев в году. И второй — необходимость достаточно больших акваторий.

Конечно, существуют и зимние парусники — буера, и «песчаные» колесные яхты, однако они отнюдь не универсальны. Классическому буеру требуется свободная от снега ледяная поверхность, которая образуется на озерах и водохранилищах лишь весной, когда снег уже растаял, а лед еще держится, и в начале зимы, когда водоемы уже замерзли, а настоящих снегопадов еще не было. Ну а для колесного буера нужны сравнительно гладкие степи, глинистые пустыни-такыры или песчаные побережья и большие пляжи. В последнее десятилетие особую популярность у самодеятельных конструкторов приобретают так называемые пневмоходы — моторные вездеходы на легких колесах с камерой-пневматиком от трактора или грузового автомобиля. Поразительная вездеходность таких машин, способных с равным успехом двигаться по заболоченной тундре и заснеженной степи, по торосистому льду и рыхлому песку, побудила любителей парусного спорта использовать уникальные свойства колеса-пневматика при создании всепогодных парусников.

Сегодня мы знакомим вас с таким транспортным средством, которое можно назвать виндроллером. Ходовая часть парусника, его рама, а также поворотная вилка сконструированы по типу мотоциклетных, а парус такой же, как и у знакомого всем виндсерфера.

## ВИНДРОЛЛЕР — ПАРУСНЫЙ ТРИЦИКЛ

Итак, за работу. Начинать советуем с самого сложного — с изготовления ходовой тележки. Как видно из рисунков, она трехколесная, причем передний мост имеет неуправляемые колеса, а задний представляет собой поворотную вилку, напоминающую мотоциклетную.

Рама ходовой тележки сварена из металлических тонкостенных труб. Конечно, лучше всего подходят дюралюминиевые, однако в крайнем случае можно воспользоваться и стальными. Чтобы рама получилась симметричной и без перекосов, имеет смысл для сборки ее соорудить своего рода стапель. В простейшем случае — ровный участок пола, на котором монтируются в соответствии с размерами тележки передняя ось и задняя управляемая вилка вместе с рулевой колонкой. При этом рулевая колонка должна располагаться строго в плоскости симметрии тележки и перпендикулярно передней оси (если смотреть на нее спереди).

Следующий этап — изготовление и подгонка центральной балки рамы. Деталь эта имеет изогнутую форму, поэтому придется воспользоваться трубогибом. Желательно прогреть место сгиба газовой горелкой или паяльной лампой, что поможет избежать вмятин и гофров. Подготовленная таким образом труба подгоняется к

передней оси и рулевой колонке и приваривается к той и другой несколькими сварочными точками. Учтите, что стыковка передней оси и центральной трубы производится с использованием косынки — квадрата из стального листа толщиной 2,5 мм.

Теперь надо подготовить для сборки изогнутую в виде буквы V трубчатую деталь, образующую боковые балки рамы. Изгибать эту трубу лучше всего с набивкой ее просеянным песком и прогревом места сгиба. Приваривать ее к передней оси и рулевой колонке также следует лишь несколькими сварочными точками. Все швы завариваются окончательно лишь после тщательной проверки правильности стыковки элементов рамы.

Далее на центральной трубе рамы в месте ее стыковки с передней осью закрепляется мачтовый стакан — стальная тонкостенная труба, внутренний диаметр которой несколько больше внешнего диаметра мачты. Для фиксации мачтового стакана предусмотрены два подкоса из отрезков труб с внешним диаметром 18...20 миллиметров.

Как видно из рисунка, сиденье водителя-виндроллериста смонтировано на приваренных к центральной балке рамы специальных кронштейнах. Два из них пред-

назначены для крепления сиденья, один — спинки и один — подголовника. На переднем кронштейне сиденья (из стальной трубы с внешним диаметром около 30 миллиметров) закрепляются также рычаги рулевого управления.

Теперь о задней управляемой вилке, с изготовления которой также можно было начинать работу. Как видно из рисунков, она сварена из стальных труб — двух перьев и двух поперечин. К последним привариваются так называемые мостики — треугольные стальные пластины: ими вилка соединяется с рулевой колонкой, которая представляет собой трубу с вставленными двумя втулками, выточенными из фторопласта, текстолита или бронзы. Стыковка вилки и рулевой колонки — с помощью длинного болта или резьбовой шпильки с шайбами, гайками и контргайками.

Как уже упоминалось, для виндроллера вполне можно использовать парус от виндсерфера. Однако парус вполне можно сшить и самостоятельно. Начнем с выкройки. Первым делом следует разметить на ровном полу, нескольких листах фанеры или даже на асфальтовой площадке основной треугольник, а затем, отложив величины «серпов» на задней и нижней шкалоринах паруса, провести плавные кривые,

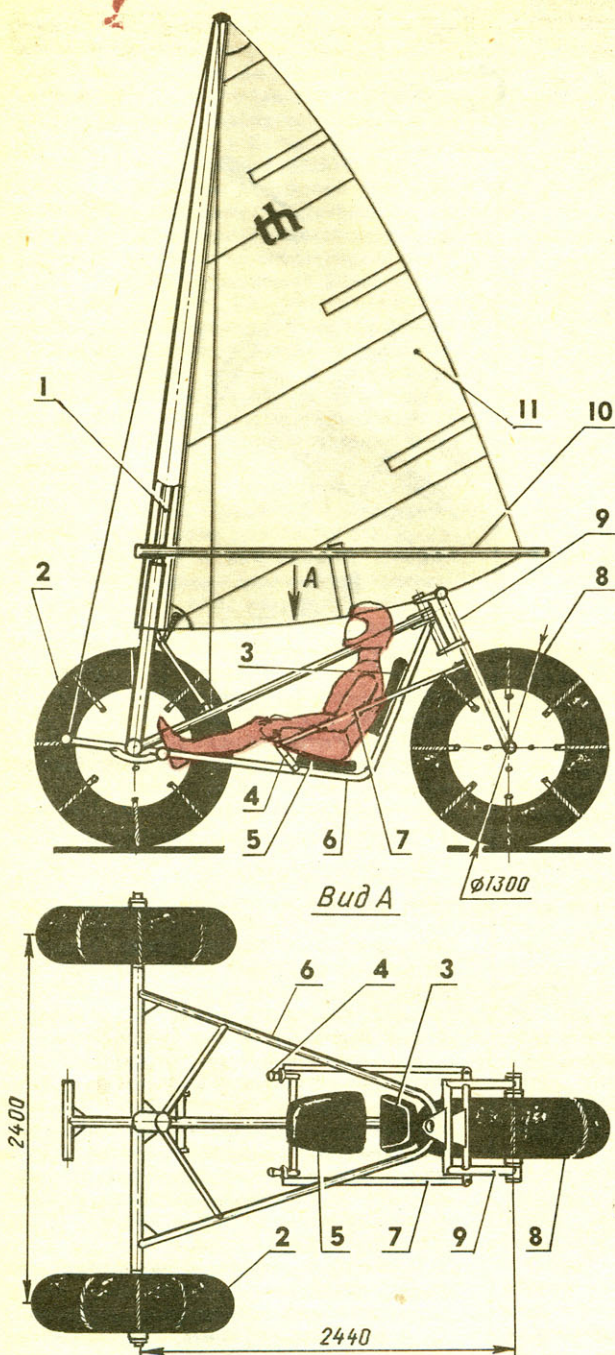


Рис. 1. Компонентка всепогодного парусного буера на пневматиках низкого давления:

1 — мачта, 2 — передние колеса, 3 — спинка, 4 — рулевой рычаг, 5 — сиденье, 6 — рама, 7 — рулевая тяга, 8 — заднее управляемое колесо, 9 — вилка заднего колеса, 10 — гичок-ушбон, 11 — парус.

похожие на те, что изображены на рисунке.

Следующая работа — разметка швов. Линия первого шва проводится из галсового (переднего нижнего) угла паруса, перпендикулярно задней линии основного треугольника. Разметка остальных швов производится параллельно первому, с шагом, соответствующим ширине имеющейся у вас ткани. Кстати, шить парус лучше всего из лавсана типа «яхта», дакрона или хлопчатобумажной парусины. Однако вполне возможно использовать для этого ткань «болонья» или даже подушечный тик.

При раскрое полотнищ надо иметь в виду, что стыковка их производится не по прямым линиям — в таком случае парус получится плоским. Чтобы на парусе возникло так называемое «пузо», при разметке линий швов соседних полотнищ одна из них должна иметь выпуклость в 30...40 миллиметров, а другая — прямой. Тогда при сшивании полотнищ и получится «пузатый» парус.

После сострачивания полотнищ парус обрезается по задней передней и нижней шкаторинам, и на него нашиваются латкарманы, предназначенные для упругих элементов — лат, поддерживающих зад-

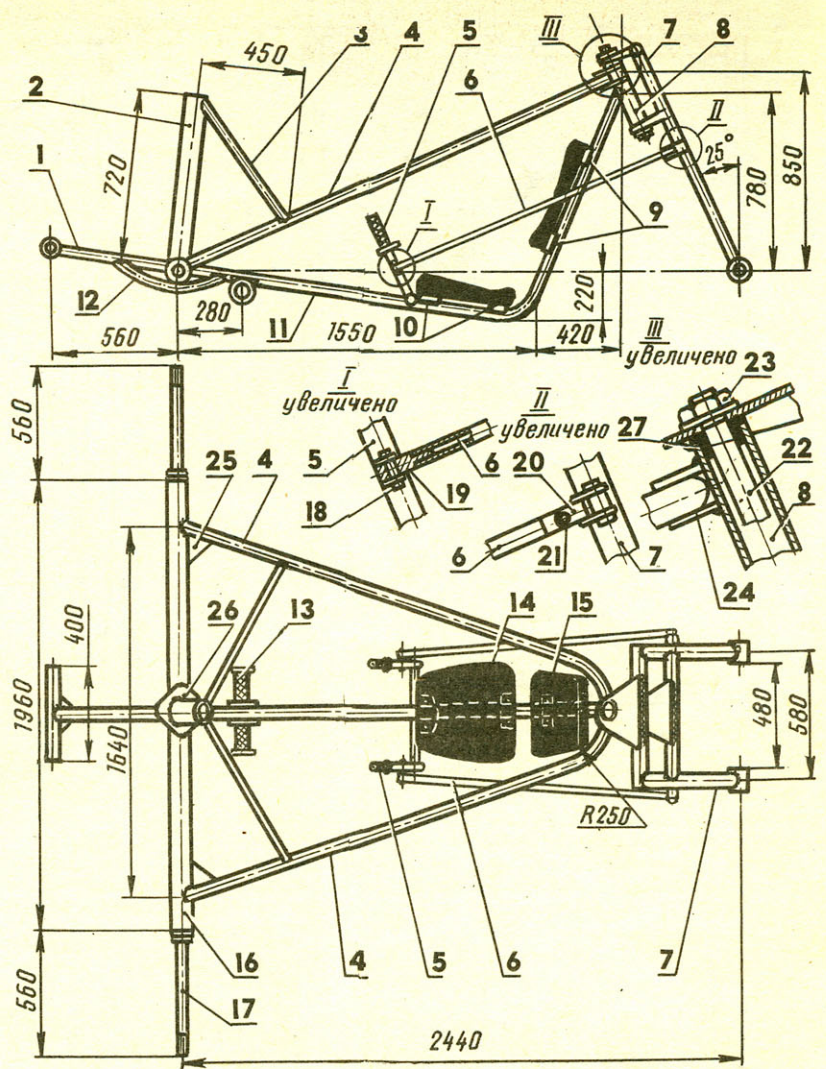


Рис. 2. Ходовая тележка парусника:

1 — бушприт (труба  $\varnothing 30 \times 2$  мм), 2 — мачтовый стакан (труба  $\varnothing 60 \times 2,5$  мм), 3 — подкос (труба  $\varnothing 20 \times 2,5$  мм), 4 — верхний пояс рамы (труба  $\varnothing 30 \times 2$  мм), 5 — рулевой рычаг (труба  $\varnothing 22 \times 2,5$  мм), 6 — рулевая тяга (труба  $\varnothing 16 \times 2$  мм), 7 — вилка заднего колеса, 8 — рулевая колонка (труба  $\varnothing 36 \times 2,5$  мм), 9 — кронштейны крепления спинки (полоса сечением  $4 \times 40$  мм), 10 — кронштейн крепления сиденья (полоса сечением  $4 \times 40$  мм), 11 — нижний пояс рамы (труба  $\varnothing 30 \times 2,5$  мм), 12 — перемычка (труба  $\varnothing 22 \times 2,5$  мм), 13 — подножка (труба  $\varnothing 22 \times 2,5$  мм с надетыми на нее ручками велосипедного руля), 14 — сиденье (фанера, поролон и искусственная кожа), 15 — спинка (фанера, поролон и искусственная кожа), 16 — передняя балка (труба  $\varnothing 36 \times 2,5$  мм), 17 — полусь, 18 — болт М6 с гайкой и шайбой, 19 — наконечник рулевой тяги, 20 — двухшарнирная вилка (сталь толщиной 3 мм), 21 — винт М6 с гайкой и шайбой, 22 — шпилька М12 шарнира рулевой колонки, 23 — гайка М12 с шайбой, 24 — усиливающие косынки (сталь толщиной 2,5 мм), 25 — косынка (сталь толщиной 3 мм), 26 — центральная косынка (сталь толщиной 3 мм), 27 — втулка (бронза, текстолит или фторопласт).

нюю и нижнюю шкаторины. Ширина кармана выбирается в соответствии с размерами лат. Последние можно сделать из школьных пластмассовых линеек или полистирольных ш-образных профилей, предназначенных для крепления стекол в шкафах или полках. При закреплении на парусе латкарманов участки в верхней задней их части длиной 50...70 миллиметров оставляются непристроченными. Это необходимо для закладывания в карманы лат и надежной их фиксации.

Заделка задней и нижней шкаторин производится с помощью ленты, синтетической или хлопчатобумажной. Последнюю

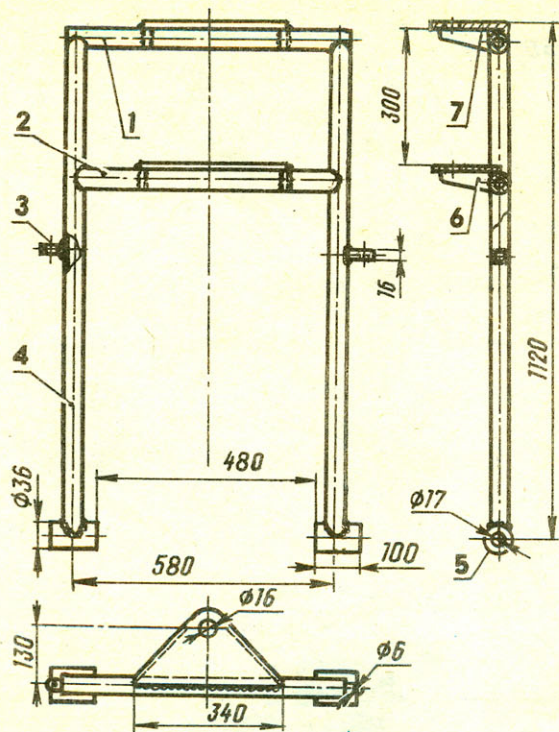


Рис. 3. Вилка управляемого заднего колеса: 1 — верхняя поперечина (труба  $\varnothing 30 \times 2,5$  мм), 2 — нижняя поперечина (труба  $\varnothing 30 \times 2,5$  мм), 3 — сухарь (стальной квадрат  $16 \times 16$  мм), 4 — перо (труба  $\varnothing 30 \times 2,5$  мм), 5 — втулка, 6 — нижний мостик (сталь толщиной 2,5 мм), 7 — верхний мостик (сталь толщиной 2,5 мм).

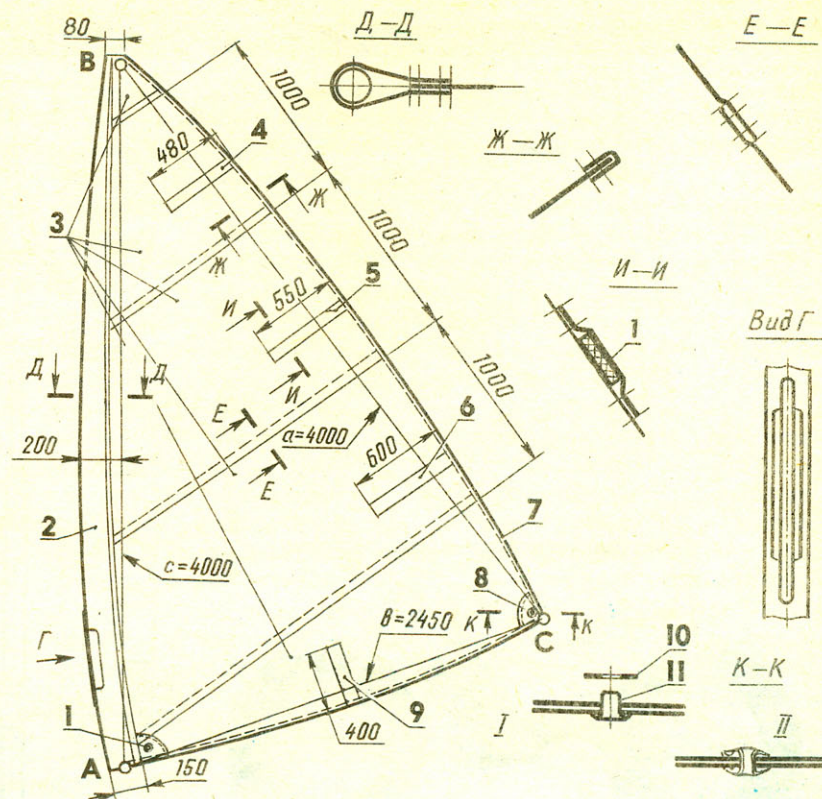


Рис. 4. Парус: 1, 8 — люверсы, 2 — мачтовый карман, 3 — полотнища паруса (на чертеже изображен вариант с полотнищами шириной 1100 мм), 4, 5, 6, 9 — латкарманы, 7 — задняя шкаторина, 10 — шайба люверса (I и II — стадии установки люверса).

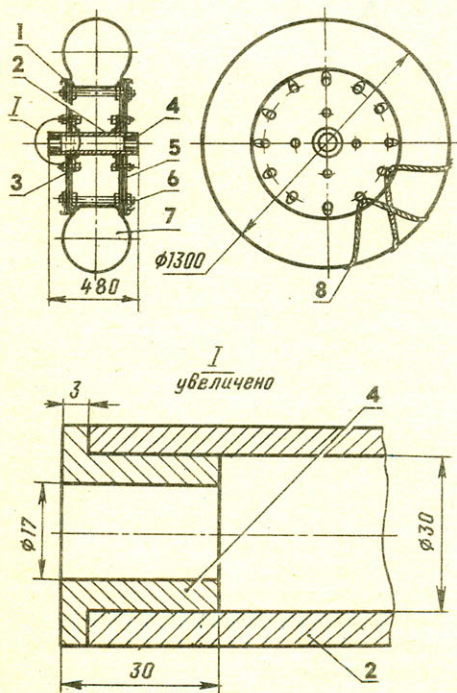


Рис. 5. Колесо сухопутного парусника: 1 — скоба для фиксации капронового каната, 2 — центральная втулка (труба  $\varnothing 36 \times 3$  мм), 3 — фланец (сталь толщиной 2,5 мм), 4 — втулка (бронза, текстолит или фторопласт), 5 — щека (фанера толщиной 10...12 мм), 6 — шпилька M12 с четырьмя гайками и шайбами, 7 — пневматик (камера от шины грузового автомобиля), 8 — капроновый канат или ремень.

надо только декапировать — предварительно замочить, высушить и прогладить; в противном случае после первого же намочения паруса шкаторины его превратятся в своего рода «рюшечки». Кстати, если парус шьется из хлопчатобумажной ткани, полотнища этого материала необходимо также декапировать — то есть намочить, высушить и выгладить.

Для фиксации паруса на мачте предусмотрен так называемый мачтовый карман — сложенная вдвое полоса ткани, пристроенная к передней шкаторине паруса.

Отметим, что многие швы на парусе лучше всего выполнять на машине типа «зигзаг»; швы такого типа эластичны и не растягивают ткань. Однако те швы, что соединяют отдельные полотнища в единое целое, прострачиваются прямой строчкой — по этим швам парусу растягиваться ни к чему.

И еще три совершенно обязательные детали паруса — усиливающие косынки в фаловом (верхнем), галсовом (нижнем) и шкотовом (заднем) углах паруса. Вырезаются они из более плотной ткани (толстой парусины или брезента) и закрепляются на парусе швом «зигзаг». В шкотовом и галсовом углах закрепляется по люверсу — латунной втулке, предназначенной для шертиков — оттяжек паруса. Вместо люверса вполне возможно закрепить пару пластиковых (полиэтиленовых) шайб или колец, плотно обметав их нитками и прорезав затем в парусе и косынке отверстия.

Мачта виндроллера представляет собой дюралюминиевую трубу диаметром около 40 мм и с толщиной стенки 2 миллиметра. Однако вполне возможно выстругать мачту из качественного соснового бруса или из пакета ровных прямослой-

ных дощечек толщиной около 10 миллиметров. Деревянная мачта должна быть конусной: в верхней части диаметр ее должен составлять около 30 миллиметров, в нижней — 55 миллиметров.

И последняя деталь рангоута — гичкоушбон, напоминающий сложенные вместе два лука. Сделать его проще всего из дюралюминиевой трубы диаметром 22 миллиметра; в передней его части закрепляется полухомут из древесины или текстолита, с помощью которого ушбон стыкуется с мачтой, а в задней — болт с шайбой и барашковой гайкой.

Пневматики колес виндроллера — из камер грузовика. В зависимости от их геометрических параметров выбираются и размеры колесных ступиц. Основу каждой составляют втулки — отрезки стальных труб с приваренными к ним фланцами и запрессованными в них втулками из бронзы или фторопласта.

Колесные диски вырезаются из фанеры толщиной около 12 миллиметров, на втулке они закрепляются болтами М6 и гайками, а друг с другом соединяются с помощью длинных стальных резьбовых шпилек, гаек и шайб. Собранный таким образом колесо обладает вполне приемлемой жесткостью и прочностью. Если размеры ступицы выбраны правильно, камеру можно ничем не крепить. Однако гладкие пневматики могут не только катиться, но и «дрейфовать» — скользить в боковом направлении. Именно поэтому пневматикам необходимы своего рода протекторы. Для этой цели вполне подойдет капроновый канат, пропущенный через расположенные на колесных дисках крючки или скобы и охватывающий камеру.

Передние колеса вращаются на полуосях — стальных резьбовых шпильках, закрепленных на передней балке рамы с

использованием резиновых втулок. Такая втулка располагается между двумя гайками и шайбами на полуоси, затем вкладывается в трубу, после чего оставшаяся снаружи гайка затягивается; резиновая втулка при этом «распухает» и накрепко фиксирует полуось в балке.

Заднее колесо устанавливается в вилке с помощью длинной резьбовой шпильки, двух шайб и пары гаек с контргайками. Повороты виндроллера осуществляют с помощью двух рычагов, соединенных рулевыми тягами с управляемой вилкой.

Чтобы снарядить, или, как говорят яхтсмены, вооружить виндроллер, карман паруса натягивается на мачту, а затем на ней капроновым шкертиком закрепляется гичок-уишбон; таким же шкертиком, пропущенным через люверс шкотового угла, притягивается парус к задней части уишбона.

Подготовленный таким образом парус (вместе с мачтой и уишбоном) вставляется в предназначенный для этого стакан ходовой тележки и капроновым шкертиком, пропущенным через люверс галсового угла и подкосы, натуго растягивается на мачте. Этот же шкертик одновременно фиксирует мачту в стакане ходовой тележки.

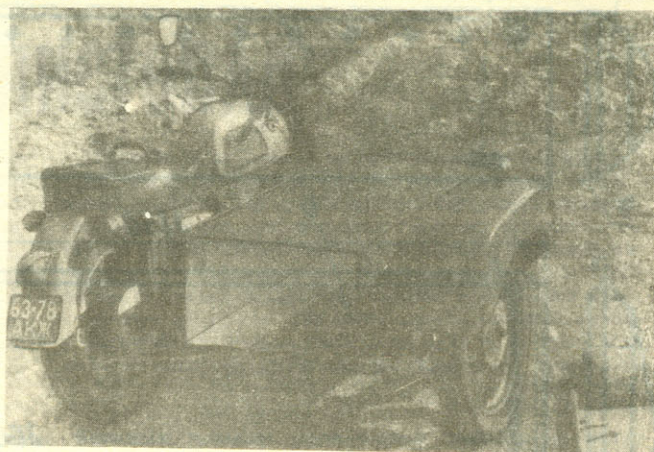
Управляют парусом с помощью капронового каната — шкота. Один его конец закрепляется на задней части уишбона, а другой последовательно пропускается через блок, установленный на погоне (скобе) рулевой вилки, через блок на мачтовом стакане и, наконец, попадает в руки рулевого [водителя].

Немного о технике вождения виндроллера. Начинать движение лучше всего при достаточно свежем ветре, направление которого — сбоку или сбоку-сзади (яхтсмены называют эти направления ветра относительно курса парусника «галфвиндом»). Первая фаза (разгон) производится на ровной площадке. Парусник для начала ориентируется относительно ветра (шкот при этом должен быть полностью растравлен). Рулевой усаживается на водительское место и выбирает шкот до тех пор, пока не исчезнет заполаскивание паруса. В это же время помощник начинает разгонять виндроллер; если при этом парус вновь начинает заполаскивать, водитель немного подбирает шкот. Достигнув определенной скорости, парусник продолжает движение самостоятельно, причем тяга паруса позволит двигаться уже и по не слишком ровной местности, и по не слишком глубокому снегу.

Будьте особенно внимательными при прохождении поворотов. Как известно яхтсменам, они бывают двух видов — поворот оверштаг, когда парусник в процессе поворота носовой частью пересекает линию ветра, и поворот фордевинд, при котором линию ветра пересекает корма парусника. Надо сказать, что первый существенно безопаснее, хотя и подчас вызывает некоторую заминку в движении. Более оперативен поворот фордевинд, хотя и чреват опрокидыванием парусника через носовую часть при резкой переброске паруса с одного борта на другой.

Учтите, виндроллер тормозов не имеет. Закончивая движение, надо резко развернуть его против ветра и полностью растравить шкот — это вызывает почти мгновенную остановку парусника.

Желаем вам успеха в изготовлении и освоении виндроллера; надеемся, что этот сухопутный парусник поможет вам в кратчайшее время приобрести качества, о которых говорилось вначале.



## ГРУЗ ДОСТАВИТ «ИЖ-ЮПИТЕР»

Десять лет назад мне случайно попал в руки журнал «Моделист-конструктор» — и с того времени я искренний его почитатель и постоянный подписчик. Могу сказать, что это единственное издание, которое я полностью сохраняю, частенько к нему обращаюсь и многое из опубликованного в нем использую для себя.

Не без помощи «М-К» я смог сделать немало полезных вещей. Хочу представить на суд читателей свою самостоятельную разработку. Это опрокидывающийся грузовой кузов для бокового прицепа мотоцикла типа «ИЖ-Юпитер». Грузовичок на базе мотоцикла получился исключительно удачным — он продемонстрировался на областном смотре самоделок в 1988 году и был удостоен поощительного приза. Высокую оценку получил переоборудованный таким образом мотоцикл и на конкурсе товаров народного потребления, который проводил областной совет кооператоров. Полагаю, что мой грузовичок заинтересует многих владельцев мотоциклов — как сельских жителей, так и горожан, имеющих дачные участки.

Мотогрузовичок на базе мотоцикла «ИЖ-Юпитер-3К» верой и правдой служит мне уже много лет и является незаменимым помощником во всех случаях, когда надо привезти землю, доставить кирпич, песок, удобрения или строительные материалы — ведь транспортные работы на селе не счесть. Надо сказать, что такой грузовичок предпочтительнее мотоцикла с прицепом, подобного опубликованному в «М-К» № 10 за 1989 год, — он маневреннее, безопаснее, для него не нужно никаких дополнительных колес, осветительных приборов и амортизаторов — только кузов. Наконец, его не надо регистрировать и ему не нужен номерной знак!

Грузовой опрокидывающийся кузов состоит из собственно кузова, основания и механизма фиксации. Чтобы установить его на мотоцикл, с рамы бокового прицепа снимается штатный пассажирский кузов и вместо него на штатных резиновых подушках болтами с резьбой М12 закрепляется основание с установленным на нем рычагом-фиксатором. На этом основании и закрепляется шарнирно опрокидывающийся кузов.

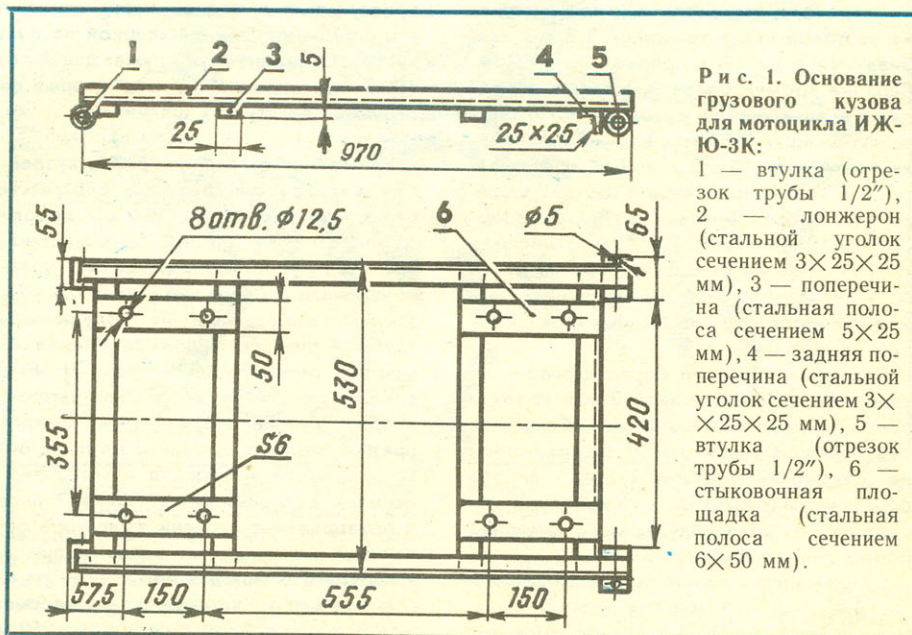


Рис. 1. Основание грузового кузова для мотоцикла ИЖ-Ю-3К:

- 1 — втулка (отрезок трубы 1/2"),
- 2 — лонжерон (стальной уголок сечением 3×25×25 мм),
- 3 — поперечина (стальная полоса сечением 5×25 мм),
- 4 — задняя поперечина (стальной уголок сечением 3×25×25 мм),
- 5 — втулка (отрезок трубы 1/2"),
- 6 — стыковочная площадка (стальная полоса сечением 6×50 мм).

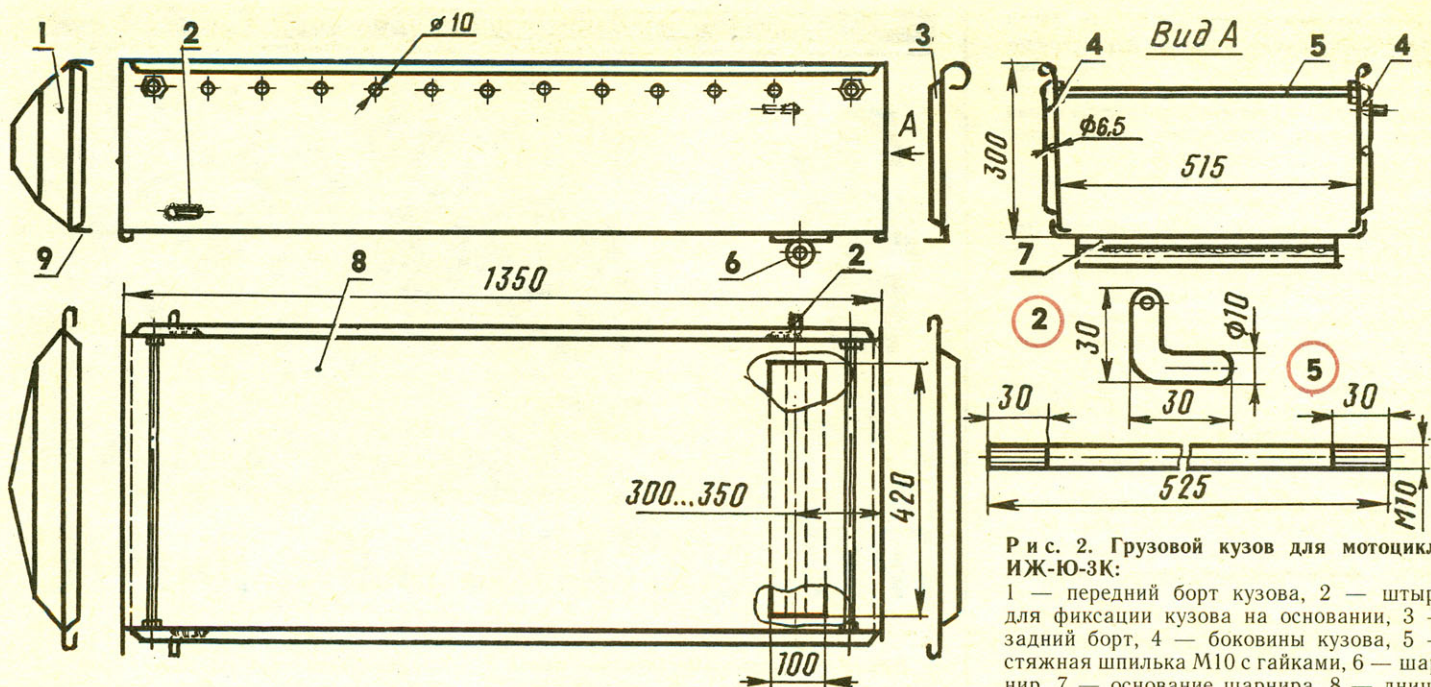


Рис. 2. Грузовой кузов для мотоцикла ИЖ-Ю-ЗК:

1 — передний борт кузова, 2 — штыри для фиксации кузова на основании, 3 — задний борт, 4 — боковины кузова, 5 — стяжная шпилька М10 с гайками, 6 — шарнир, 7 — основание шарнира, 8 — днище кузова.

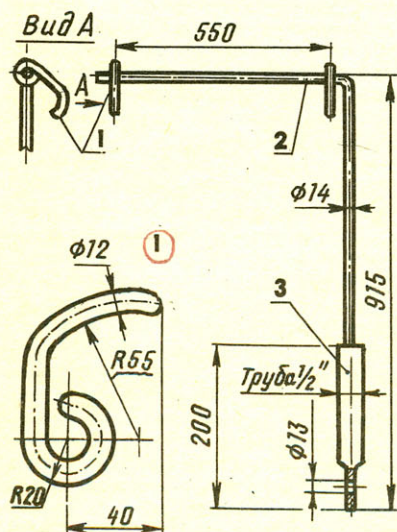


Рис. 3. Фиксирующее устройство кузова:

1 — крючок (стальной пруток  $\varnothing 12$  мм), 2 — рычаг (стальной пруток  $\varnothing 14$  мм), 3 — рукоятка (стальная труба 1 1/2").

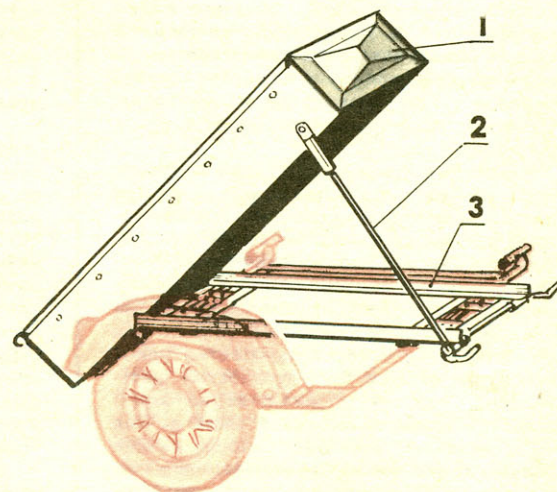


Рис. 4. Схема сборки грузового кузова:

1 — кузов, 2 — фиксирующее устройство, 3 — основание кузова.

Днище кузова выкраивается из двухмиллиметрового стального листа. Боковины из листовой стали толщиной 1,8 мм свариваются с днищем прерывистым швом. Верхние кромки боковин, а также передние и задние кромки днища имеют отбортовки — они заггибаются наружу на оправке диаметром 10...12 мм. Для крепления тента и установки стяжных шпилек вдоль верхних кромок боковин сверлятся отверстия  $\varnothing 10$  мм с шагом 150 мм. Шпильки-стяжки сделаны из десятимиллиметрового стального прутка; на боковинах они закрепляются с помощью двух гаек с каждой из сторон.

Передний и задний борта кузова — из стального листа толщиной 2 мм. И тот и другой имеют вертикальные отбортовки, позволяющие надвигать их (сверху вниз) на отбортовки боковин кузова, как это показано на рисунках. Окончательно соединяются борта с боковинами с помощью болтов М6 и гаек.

С основанием, сваренным из уголков и стальных полос, кузов соединяется с помощью шарнира из двух втулок, вырезан-

ных из полудюймовой стальной трубы и приваренных к задней части основания, и одной заперленной сваркой на днище кузова. Ось шарнира служат два отрезка стального прутка  $\varnothing 12$  мм, которые фиксируются во втулках шплинтами.

Расстояние от заднего борта кузова до оси шарнира выбирается в соответствии с высотой пустого кузова до дорожного полотна — обычно она составляет 300...350 мм. В передней части основания привариваются еще две втулки длиной по 55 мм, вырезанные из полудюймовой трубы — они служат для соединения основания с рычагом-фиксатором. Чтобы не ошибиться, лучше всего окончательную сборку кузова производить, закрепив предварительно основание на раме бокового прицепа мотоцикла и установив на основание готовый кузов. После установки и приваривания деталей фиксатора основание снимается с рамы бокового прицепа и между резиновыми подушками рамы и основанием кузова закрепляются деревянные бруски с габаритами 50×50×250 мм.

Для фиксации кузова в транспортном положении спереди, в нижней части боковин, привариваются два г-образных штыря, а в верхней части правой боковины еще один — для фиксации кузова в поднятом положении при разгрузке сыпучих грузов. При этом кузов должен иметь наклон относительно горизонтали в  $60^\circ$ . Штыри имеют отверстия под шплинты. Точное положение штырей и крючков определяется по месту. Учтите, чтобы избежать дребезжания кузова при движении, фиксацию его следует производить «вна-тяг».

Чтобы опрокинуть полностью загруженный кузов, требуется усилие около 40 кг. При транспортировке длинномерных грузов (труб, бревен и пр.) передний и задний борта снимаются. Точно так же снимается задний борт при разгрузке сыпучих грузов.

Борис РОЖКОВ,  
г. Целиноград,  
Казахстан



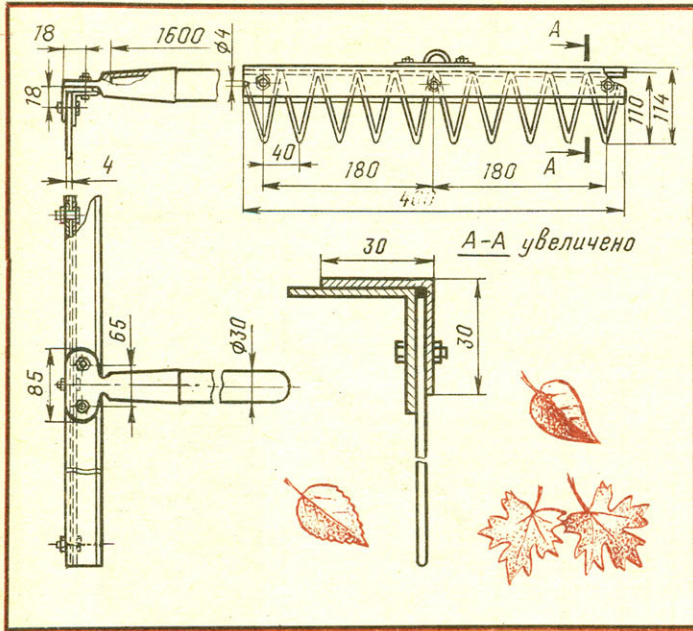
# НЕЗАМЕНИМЫ В ЛИСТОПАД



Горизонтально расположенная планка с зубьями да прикрепленный к ее середине черенок — вот, собственно говоря, и вся конструкция древнего как мир сельскохозяйственного орудия, без которого ни садоводу-любителю, ни огороднику не обойтись. Конечно же, это грабли. При изумительной простоте прототипа, вариантов их изготовления тем не менее существует множество. И каждый со своей «изюминкой»: от необычного подбора используемых в конструкции материалов до расширения функциональных возможностей самого изделия.

Похоже, этот никем не объявленный, но активно ведущий неофициально конкурс идей, поиск новых технических решений по совершенствованию граблей продолжается. Более того: не прекратит он своего существования, похоже, и впредь. Подтверждением может служить ничуть не уменьшающийся поток писем в редакцию, авторы которых предлагают свои, отличные от других варианты остающегося по-прежнему необходимым в хозяйстве орудия — граблей. Два из таких писем представлены в публикуемой подборке.

## ИЗ «БРОСОВЫХ» ДЕТАЛЕЙ



Осень. Воспетая поэтами пора — очей очарованье, когда любу и по одетому в багрянец лесу шагать, и слышать, как сучья трещат, и листья ногой разгребать. А для садовода-любителя или, скажем, заядлого огородника осень — это еще и время довольно-таки напряженной работы. Ту же листву, к примеру, надо успеть убрать, землю-кормилицу к зимовке и будущей весне подготовить. Каждая из названных операций вроде и несложная, но трудоемкая, соответствующих сельскохозяйственных требует. В частности, нужны удобные и практичные грабли.

Предлагаю не гоняться за покупными, а взяться всерьез за самодельную конструкцию. Тем более что материал для нее требуется, так сказать, «бросовый». Да и само изготовление занимает минимум времени. Зато преимущества в эксплуатации налицо. Грабли получаются прочными, хорошо рыхлят V-образными пружинными зубьями верхний слой почвы, разбивая комки, но не повреждая при этом корней растений. Удобно ими также пользоваться и при уборке территории от мусора, опавшей листвы.

Итак, запаситесь трубкой от старых, пришедших в негодность граблей, парой уголков 30×30 мм длиной (в зависимости от запланированного числа и шага зубьев) 200—400 мм; пятью болтами М5 с гайками, а также соответствующим отрезком стальной углеродистой проволоки диаметром 4 мм. Согнув последнюю так, чтобы образовались V-образные зубья, зажмите ее между двумя уголками, как изображено на рисунке, и затяните тремя болтами с гайками. Сверху прикрепите на двух болтах трубку и, вставив в нее черенок (диаметром 30 мм, длиной 1300—1600 мм), принимайтесь за работу на своем участке. Ведь зима — не за горами!

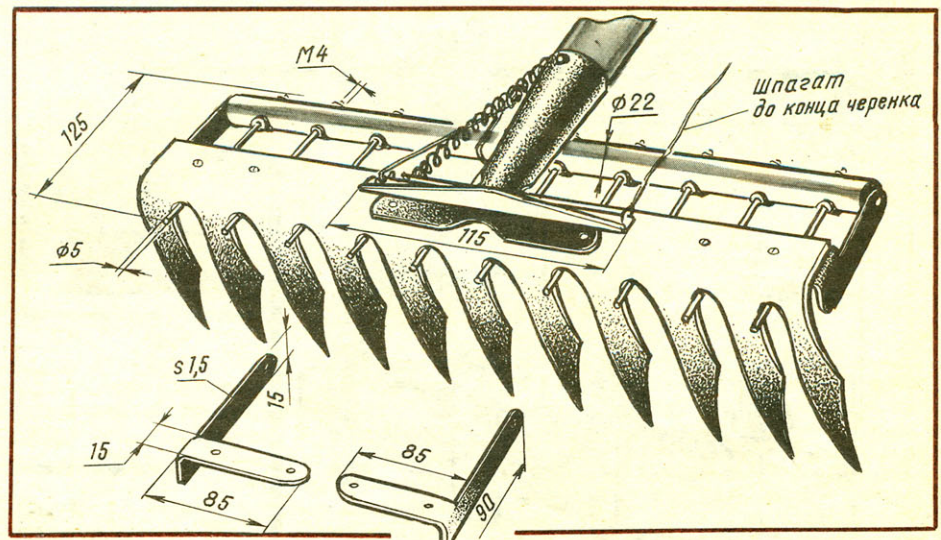
**В. ЖУК,**  
г. Хмельницкий

## «ЗУБОЧИСТКА» ДЛЯ ГРАБЛЕЙ

Каждый, кому хоть раз приходилось убирать территорию от хлама, старой опавшей листвы, знает, насколько хлопотное это дело. В грабли между зубьями набивается мусор. Приходится то и дело прерывать работу, чтобы своевременно избавляться от него, руками выдергивая чуть ли не каждый из застрявших листьев.

По себе знаю: чистишь зубья от очередной порции приставшей к ним листвы и нервничаешь. А стоит ли? Не проще разве снабдить грабли приспособлением специальным, дабы раз и навсегда избавиться от рутинной операции?

Предлагаю прошедший самые строгие испытания вариант приемлемого решения. На граблях, сзади планки, устанавливается с помощью двух кронштейнов, выполненных, скажем, из листовой стали Ст3 толщиной 1,5 мм, поворотный элемент (круглая деревянная палка или металлическая труба с заглушками на концах). На нем крепятся (резьбовое соединение, закрученное гайкой М4) четыре чистильщички и щетка с качающимся подкосом, соединенным с подпружиненным поворотным рычагом.



чагом. От последнего идет гибкая тяга (шпагат), пропущенная через отверстия в уголке упоре, в район вероятного охватывания черенка руками.

Достаточно теперь дернуть за шпагат, и «зубочистка» сработает. Поворачиваясь, щетки пройдут между зубьями и легко

сбросят набившийся мусор: грабли чисты и вновь готовы к работе. А возвратная пружина, повернув рычаг, приведет «зубочистку» в исходное состояние.

**А. ЗАРЬКОВ,**  
г. Саратов



# СВЕТИЛЬНИКИ НЕ ИЗ МАГАЗИНА



Если вы задумали украсить комнату настоящим красивым светильником, совсем не обязательно «выкладывать», разыскивая его в магазинах «Свет». Идеальный вариант найти сложно: то хороша арматура да неказисты плафоны, то наоборот... Кстати, проще приобрести в отделе запасных частей красивые плафо-

ны, ну а все остальное можно сделать и самостоятельно, в соответствии с собственными представлениями о прекрасном.

Предположим, что вам удалось приобрести самые распространенные плафоны в виде шаров или «розеток». Они могут быть прозрачными, молочными, матовыми

или окрашенными, с различными цветовыми оттенками — принципиального значения это не имеет, все они годятся для несложной в изготовлении четырехрожковой люстры и настенного светильника-бра. Выполненные в одном стиле, они будут дополнять друг друга.

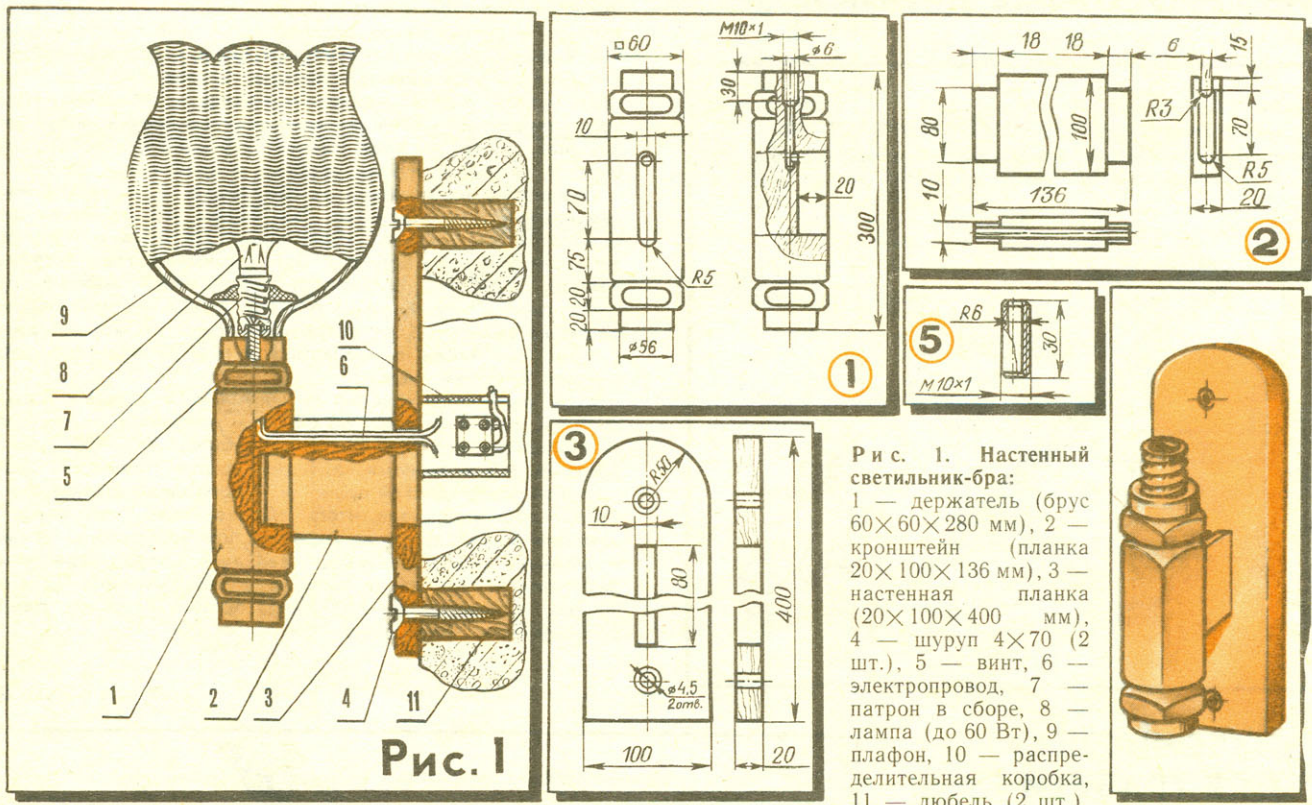


Рис. 1

Рис. 1. Настенный светильник-бра:  
1 — держатель (брус 60×60×280 мм), 2 — кронштейн (планка 20×100×136 мм), 3 — настенная планка (20×100×400 мм), 4 — шуруп 4×70 (2 шт.), 5 — винт, 6 — электропровод, 7 — патрон в сборе, 8 — лампа (до 60 Вт), 9 — плафон, 10 — распределительная коробка, 11 — дюбель (2 шт.).

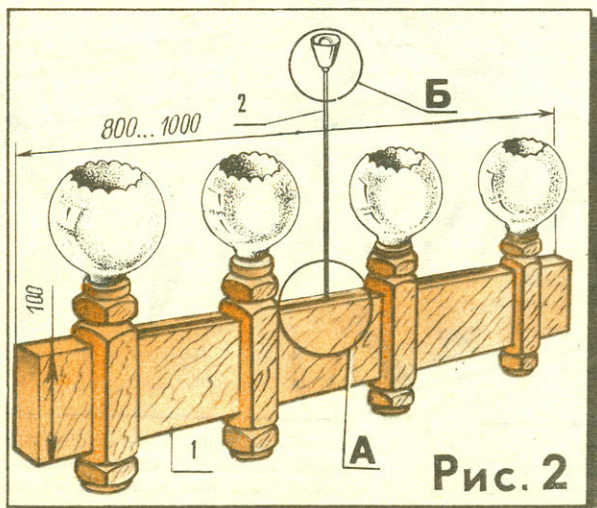


Рис. 2

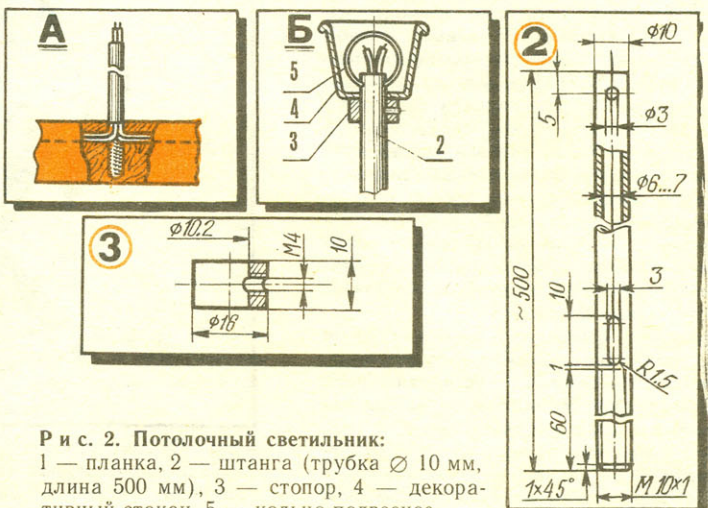


Рис. 2. Потолочный светильник:  
1 — планка, 2 — штанга (трубка  $\varnothing$  10 мм, длина 500 мм), 3 — стопор, 4 — декоративный стакан, 5 — кольцо подвесное.



# «ПУЛЬТ» для ТЕЛЕФОНА



Начать работу лучше с изготовления бра, поскольку, трудясь над этой простейшей моделью, можно «набраться» опыта, особенно если мастером вы стали по необходимости и это одно из первых ваших изделий.

Итак, кроме плафона, понадобятся: деревянные планки 20×100×400 мм и 20×100×136 мм, брусок 60×60×280 мм, а также электроарматура, состоящая из двужильного провода с алюминиевыми жилами, соединительной клеммы и выключателя. Держатель лампы обрабатывается на токарном станке из деревянного бруска по размерам, указанным на рисунке. При невозможности воспользоваться станком, форму этой детали можно упростить, исключив фигурные элементы в верхней и нижней частях. Все остальные детали кронштейна вырезаются и обраба-

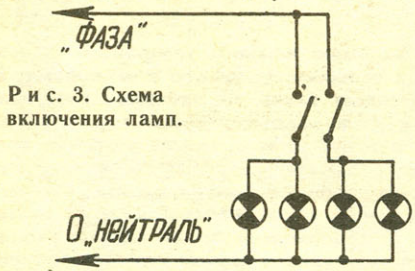


Рис. 3. Схема включения ламп.

тываются с помощью самых традиционных инструментов. Между собой деревянные детали стыкуются на шиповом соединении с промазкой его казеиновым или эпоксидным клеем. Декоративная отделка заключается в тщательном вышкуривании и последующем покрытии кронштейна в сборе морилкой и мебельным лаком.

Патрон лампы крепится в держателе с помощью специального винта М10 с центральным отверстием. Электропровод прокладывается по желобку кронштейна, фиксируется там эпоксидным клеем и пропускается через отверстие в настенной накладке. Последняя крепится шурупами, ввернутыми в деревянные дюбели.

В зависимости от расположения бра выключатель может быть обычным настенным (в случае верхнего положения светильника, например, в коридоре), или «висячим» (проходным) на проводе (или бра находится внизу, например, возле спального места).

Еще одно возможное использование купленных плафонов — оборудование ими потолочного светильника в виде четырехрожковой люстры. Этот вариант отличается от предыдущего лишь количеством держателей, длиной соединительной планки (ее размеры в сечении такие же, как и у кронштейна бра), наличием подвесной штанги и, конечно, количеством ламп с патронами.

Монтируется люстра на штатное место, навешиваясь за кольцо на потолочный крюк. Как и в промышленных конструкциях, место подвески и соединения проводов электроарматуры закрывается пластмассовым декоративным стаканчиком. Схема подключения ламп показана на рисунке: манипулируя сдвоенным выключателем, можно зажечь две группы по две лампы по отдельности или все четыре лампы вместе.

Напомним, что при выполнении электро-монтажных работ следует соблюдать аккуратность и осторожность, пользоваться для определения «фазового» провода пробниками и ни в коем случае не работать с оголенными проводами, находящимися под напряжением.

## Домашний «информационный центр»:

1 — столешница (ДСП 20×360×840 мм), 2 — боковая панель (ДСП 20×340×960 мм, 2 шт.), 3 — нижняя полка (ДСП 20×300×356 мм), 4 — полка (ДСП 20×340×356 мм, 2 шт.), 5 — цоколь (ДСП 20×60×355 мм), 6 — накладка декоративная (фанера 3×20×356 мм, поролон, искусственная кожа, 3 шт.), 7 — боковая стенка выдвижного ящика (ДСП 18×155×320 мм, 2 шт.), 8 — передняя стенка ящика (ДСП 20×175×355 мм), 9 — задняя стенка ящика (ДСП 20×155×300 мм), 10 — задняя стенка тумбы (фанера 3×385×960 мм), 11 — дно ящика (фанера 5×320×346 мм), 12 — рамка карандашницы (рейка 10×15 мм), 13 — карандашница (алюминиевый лист толщиной 1... 3 мм), 14 — накладка декоративная (фанера 3×20×846 мм, поролон, искусственная кожа), 15 — накладка декоративная (фанера 3×20×960 мм, поролон, искусственная кожа, 2 шт.), 16 — накладка декоративная.

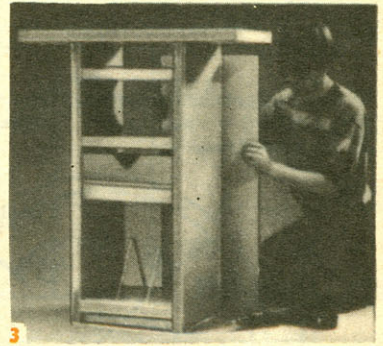
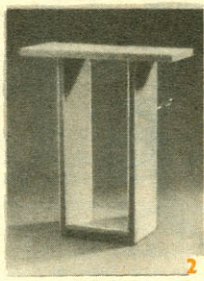
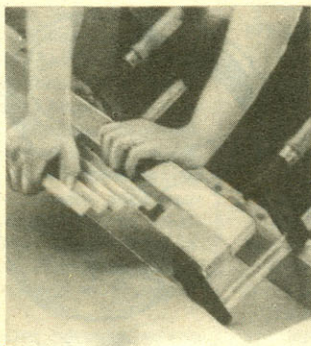
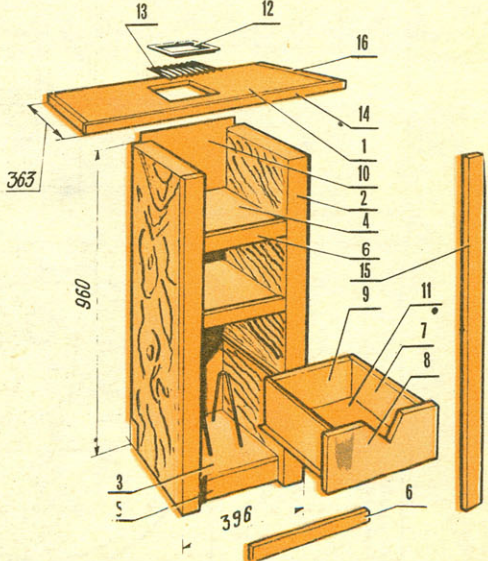


Фото 1. Изготовление карандашницы.  
Фото 2. Сборка тумбы.  
Фото 3. Внешний вид готового изделия.

можно разместить телефонный и другие справочники, различные атласы, энциклопедии, словари, другую информационную литературу, находящуюся в пользовании. Это позволит создать в доме своеобразный «информационный центр», который избавит от потерь времени на поиски необходимого телефона, адреса или выяснения любого другого вопроса. На одной из полок тумбы найдется место для автоответчика, а при необходимости и телефаксного аппарата.

Изготовление телефонного пульта не вызовет трудности. Столешница, боковые стенки и верхние полки вырезаются из

древесно-стружечных плит толщиной 20 мм. Сзади тумба зашивается 3-миллиметровой фанерой. Выдвижной ящик собирается также из ДСП, а для дна используется фанера толщиной 5 мм. Перемещается ящик в алюминиевых ползьях, используемых в «покупной» мебели. Все элементы изделия соединяются на деревянных шипах Ø 6...8 мм, с промазкой стыков эпоксидным или столярным клеем.

После предварительной подгонки деталей и их сборки конструкция покрывается эмалью белого цвета или оклеивается

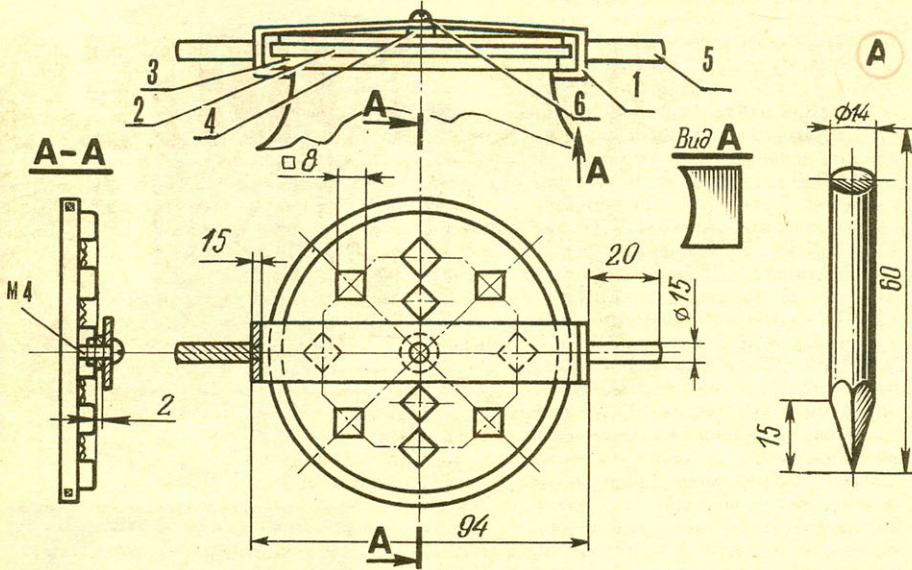
слоистым пластиком. Дополнительными декоративными элементами, улучшающими внешний вид, служат накладки, закрывающие передние кромки боковых панелей, а также боковые и переднюю кромки столешницы. Накладки представляют собой полосы из фанеры толщиной 3 мм, обтянутые искусственной кожей черного или малинового цвета. Перед обтяжкой на фанеру приклеиваются полоски поролона толщиной 5...10 мм.

В заключение в столешницу устанавливается карандашница, согнутая из алюминиевого листа, и проволочные разделители в нижней части тумбы.

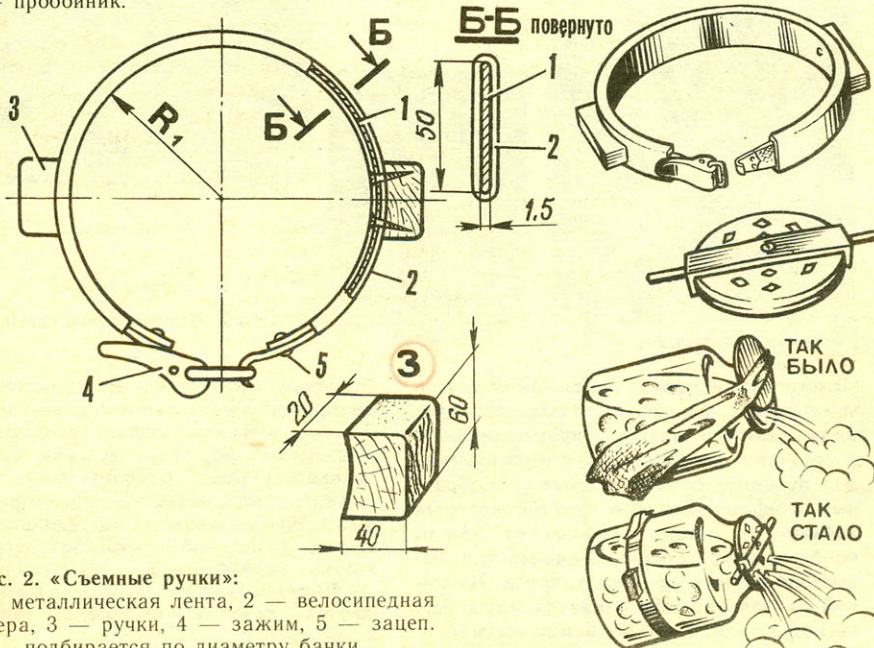


Заготовка на зиму овощей, фруктов и ягод во многих случаях связана с большими неудобствами из-за несовершенства технологии и примитивности кухонных приспособлений для этого дела. Мне хочется предложить домашним хозяйкам очень простое устройство, помогающее упростить и даже обезопасить их труд.

## УДОБНОЕ КОНСЕРВИРОВАНИЕ



Р и с. 1. Приспособление для консервирования:  
1 — скоба, 2 — крышка, 3 — буртик банки, 4 — шайба, 5 — штыри, 6 — винт с гайкой.  
А — пробойник.



Р и с. 2. «Съемные ручки»:  
1 — металлическая лента, 2 — велосипедная камера, 3 — ручки, 4 — зажим, 5 — зацеп.  
R<sub>1</sub> — подбирается по диаметру банки.

Напомню немного техпроцесс. Наполнив овощами, например помидорами, 3-литровые банки, их заливают кипятком. Выдержав некоторое время, горячую воду сливают. При этом используют, как правило, обычную крышку, прижимая ее тряпкой к горловине банки и сместив немного в сторону, чтобы выпустить воду, но задержать содержимое банки. Одновременно концами тряпки держат тяжелую и очень горячую банку. Вода же льется беспорядочной струей, обжигая брызгами руки. Мелкие ягоды и фрукты часто вместе с водой высыпаются наружу. Одним словом, малоприятное и к тому же весьма опасное занятие. Облегчить его и помогает мое приспособление.

В стандартной металлической крышке следует пробить 4-гранным пробойником отверстия с наружной стороны так, чтобы с обратной, внутри банки, получились длинные заусенцы. Сверху на крышку крепится скоба из нержавеющей или другой упругой стали. Между крепящим винтом и скобой прокладывается шайба. Отогнутые концы скобы должны зацепляться за буртик банки под крышкой. На края скобы приклеиваются штырьки, так, чтобы при нажатии на них снизу края пластины прогнулись и крышка легко снялась.

Закрепив теперь такую крышку на банке с кипятком, можно не опасаться, что вода при сливе попадет не туда, а вместе с ней и дорогие нынче продукты. Заусенцы же на отверстиях не позволяют содержимому банки перекрыть слив.

Но осталась еще одна опасность — горячая банка в руках. Для ее устранения используется вторая часть моего усовершенствования.

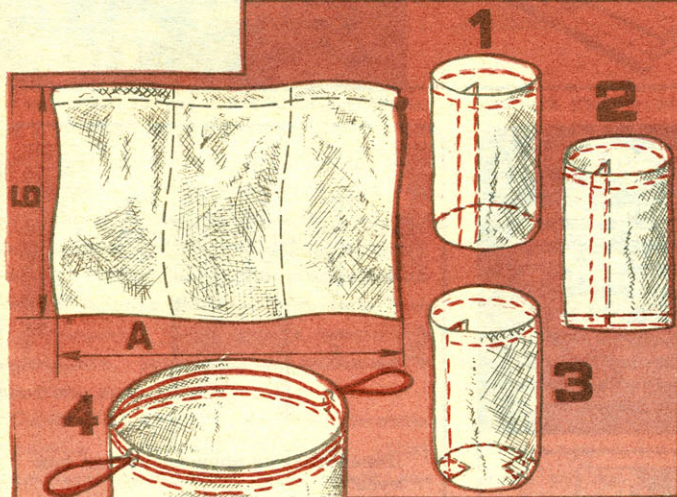
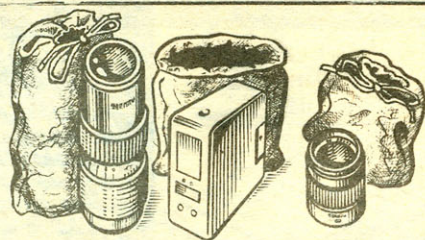
Из дюралюминия или листовой стали вырезается полоса. Ее длина должна позволить плотно обхватить банку, а ширина — натянуть на нее кусок велосипедной камеры. На концах полосы приклеиваются зацеп и зажим, какие часто можно найти на футлярах и ящиках от списанных приборов. Теперь остается прикрепить шурупами с потайными головками две диаметрально противоположные ручки. Они делаются из прочных деревянных брусков.

Надев получившийся обруч на банку и затянув его стяжку, можно поднимать банку за ручки, не опасаясь ожогов и других неприятностей.

Окончательные операции по закатыванию банки выполняются как обычно.

А. ЕРМОЛИН,  
г. Хмельницкий, Украина

# ОБЪЕКТИВ В... МЕШКЕ



Выкройка и последовательность сшивания защитного чехла для фотоаппаратуры.

Таблица

Фототехника	А [мм]	Б [мм]
Объектив «Гелиос-44» 2/58	250	160
Объектив «Юпитер-37» 2,8/135	260	200
Объектив «Юпитер-9» 2/85	280	180
Фотовспышка ФИЛ-11	400	190
Фотоаппарат «Зенит-ЕМ» со штатным объективом	480	230

Собираясь отправиться в путешествие, фотолубитель-турист тщательно подбирает и пакует свое фотоснаряжение. Из большого количества различных приспособлений, оптики и вспомогательных устройств с собой берется только самое необходимое, надежное и проверенное в работе. От этого зависит и оперативность съемок, и их качество, а также общее впечатление от самого похода — ведь сломавшийся аппарат или вышедшую из строя вспышку не выбросишь; вот и приходится незадачливому любителю крепко сердцем заниматься вместо съемок переноской на себе драгоценного, но, к сожалению, бесполезного груза. Чтобы такого не происходило, аппаратуру следует надежно защитить от возможных неприятностей: тряски, ударов, падений, пыли. Штатные же упаковки для этого совершенно не подходят.

Как показал опыт нескольких лет горных и пешеходных походов 2—4-й категории сложности, с перечисленными задачами отлично справляются защитные мешочки. Делаются они из плотной капроновой ткани типа авизент или толстого брезента. Хорошо подойдет для этой цели мягкая искусственная кожа. Размеры чехлов выбираются исходя из габаритов объективов или камер.

Для выполнения своих функций, как уже было сказано, чехол должен быть не только плотным, но и мягким, защищающим от ударов. Это требование обеспечивается его многослойностью: между наружным мешком и внутренней подкладкой из неворсистой фланели проложен слой поролона толщиной 5...8 мм. Заготовки сострачиваются двумя швами: сбоку и по дну. Если чехол предназначен для сменного объектива, то внутренние углы также застрачиваются для придания упаковке цилиндрической формы. Остается не забыть сделать кулиску для затяжного шнура. Еще лучше, если их будет два — затягивающихся навстречу друг другу.

Значения размеров чехлов для некоторых типов фотоаппаратуры указаны в таблице. Более точно значение размера А можно определить как сумму периметра предмета плюс 40 мм на зазоры и швы. Размер Б равен высоте предмета плюс его диаметр (или наибольший размер в плане) и 40 мм на зазоры и швы.

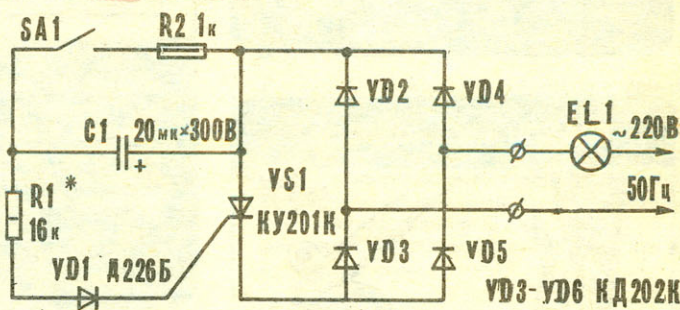
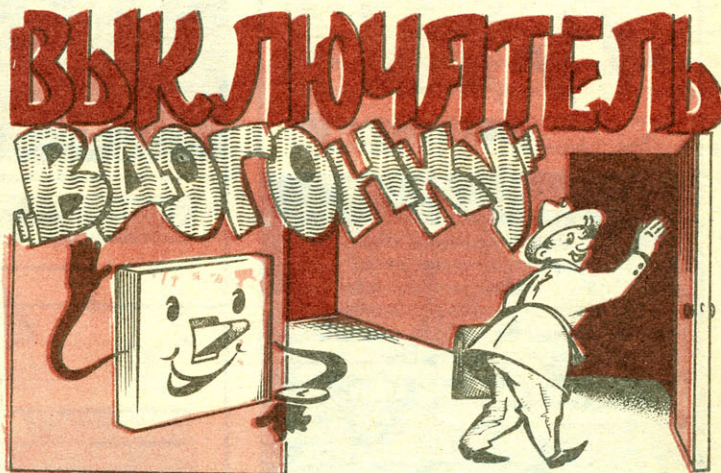
С. ПАВЛОВ

# КАМ САМ СЕБЕ ЭЛЕКТРИК

Уходя из квартиры, гаража или сарая, мы, выключив свет, часто испытываем неудобства, ошупью пробираясь в темноте к выходу из помещения. Однако несложное электронное устройство автоматической задержки выключения освещения избавит от подобных неприятностей.

Устройство состоит из мостового выпрямителя на диодах VD2—VD5 (см. принципиальную схему), в одну диагональ которого включен триностр VS1. К другой диагонали подведены провода, отсоединенные от выключателя освещения, который теперь коммутирует цепь управляющего электрода триностро. Когда выключатель SA1 замкнут, через резисторы R1, R2, диод VD1 и управляющий электрод VS1 протекает ток в каждый положительный полупериод напряжения на аноде триностро. VS1 открывается и замыкает диагональ моста. В результате оказывается замкнутой (по переменному напряжению) и другая диагональ: лампа будет гореть.

При выключении освещения, то есть при размыкании контакта SA1, триностр остается открытым, поскольку в цепи управляющего электрода теперь протекает ток заряда конденсатора C1. Продолжительность заряда зависит от емкости C1 и сопротивления резистора R1. По мере заряда конденсатора ток управляющего



электрода уменьшается, и триностр закрывается — свет гаснет. Задержка выключения освещения с указанными на схеме номиналами элементов C1 и R1 составляет около 40 с.

При последующем замыкании выключателя конденсатор разряжается через резистор R2.

Диоды КД202К можно заменить на Д229К(Л), Д204, Д205 и другие при условии, что выпрямленный ток должен быть не менее 0,4 А, а обратное напряжение не менее 300 В. При этом лампа освещения должна быть мощностью не более 60 Вт. Вместо диода Д226Б допустимо применить Д7Ж, Д209.

Резисторы — МЛТ-0,5 и МЛТ-1. Оксидный конденсатор — К50-7 или другой на рабочее напряжение не менее 350 В.

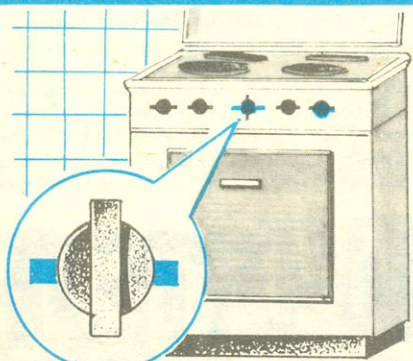
Конструктивно устройство выполнено в виде отдельного блока и помещено в коробку из изоляционного материала, например, оргстекла; сверху крепится выключатель SA1.

Налаживание сводится к подбору сопротивления резистора R1. Если при включении SA1 лампа не зажигается, следует уменьшить сопротивление R1. При замене триностро на КУ202К(Н) необходимо ввести дополнительный резистор сопротивлением 1—1,5 кОм, включив его между управляющим электродом и катодом.

В. КОРОТКОВ,  
О. ДИКСОН,  
Красноярский край

# КАМ ВОКРУГ ВАШЕГО ОБЪЕКТИВА

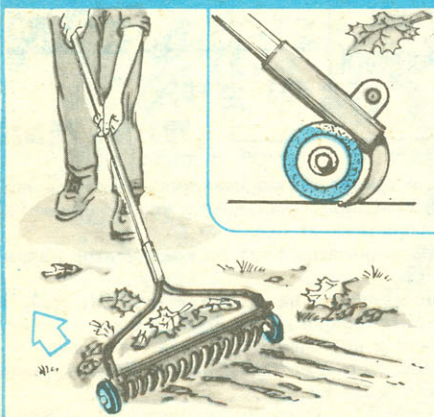
### ЧТОБЫ НЕ СЛУЧИЛОСЬ БЕДЫ



Газовая плита является источником повышенной опасности в квартире и требует к себе особого внимания. Предлагаю под ручки вентиля конфорок нанести красные полоски, видимые лишь в положении «открыто». Теперь достаточно одного беглого взгляда на плиту, чтобы увидеть, перекрыт ли газ.

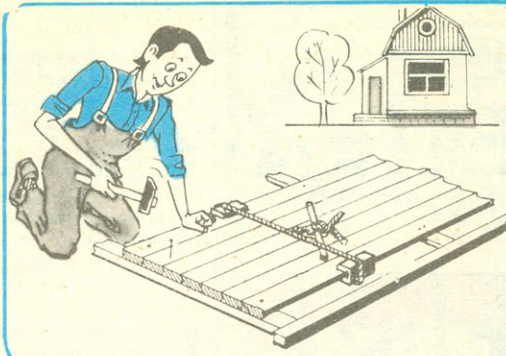
**В. ПОТАПОВ,**  
Ленинград

### ГРАБЛИ НА... КОЛЕСАХ



Для сбора мусора с дорожек вокруг дома без опасности превратить их в подобие грядок оборудуйте грабли небольшими колесиками, ограничивающими заглубление зубьев в землю.

По материалам журнала  
«Popular Mechanics» [США]



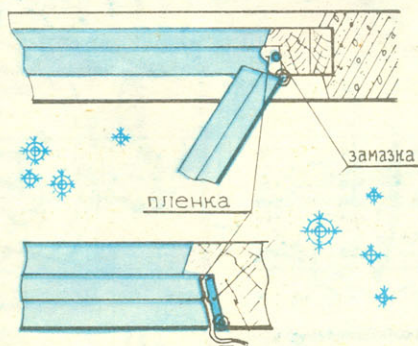
### С ПОМОЩЬЮ ВЕРЕВКИ

При строительстве садовых домиков, настилке полов часто используются щиты, обранные из реек или планок. Обеспечить их плотное прилегание друг к другу можно с помощью нехитрого приспособления, состоящего из двух брусков с пазами, палки и веревки.

**В. ГРАЧЕВ**

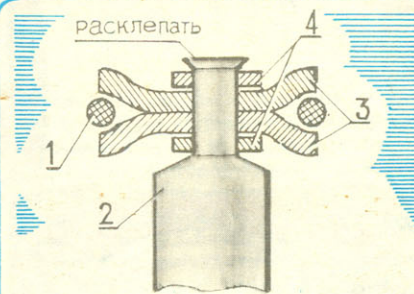
### УПЛОТНЯЕТ «КОЛБАСКА»

При подготовке квартиры к зимнему периоду советую уплотнить рамы так, как это давно уже делаю я. Для этого не потребуется ни бумага, ни клей, ни поролон или вата. Нужна лишь оконная замазка да полиэтиленовая пленка. Достаточно приклеить к раме «колбаску» из замазки, прикрыть ее полосой поли-



этиленовой пленки и... закрыть окно. Пленка не позволит раме приклеиться к коробке, а замазка повторит все неровности рамы, обеспечив ее идеальное прилегание к оконной коробке.

**И. УЛАНОВ,**  
г. Ульяновск



Доработанный поршень насоса примуса:

1 — резиновая прокладка, 2 — шток поршня, 3 — шайбы поршня, 4 — дополнительные шайбы.

### НАДЕЖНЫЙ «ШМЕЛЬ»

«Болезненное» место распространено среди туристов и любителей зимней рыбалки бензинового примуса «Шмель» — ненадежное крепление поршня на штоке насоса. Сменив несколько примусов с этим дефектом, я пришел к выводу, что избавиться от него можно, причем в домашних условиях. Для этого нужно установить, как показано на чертеже, две стальные шайбы и расклепать заново шток.

**А. БАХТА,**  
г. Мончегорск,  
Мурманская обл.

### ИЗ ЛЕСА — НА КУХНЮ

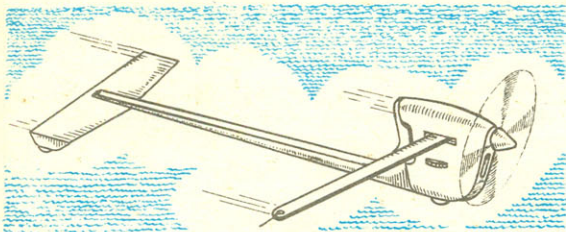
Быстро и аккуратно порезать трофеи «третьей охоты» для сушки или жаркого можно с помощью яйце- или овощерезки.

По материалам журнала  
«Э зер м е ш т е р» [Венгрия]



**УМЕЛЬЦЫ!  
КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ  
ВСЕГДА ОТКРЫТ ДЛЯ ВАС!**  
Ждем ваших описаний интересных самоделок, создающих уют, облегчающих наш быт, помогающих хорошо отдыхать, укреплять здоровье.





# ВЕРТУЛЫ: новое поколение?

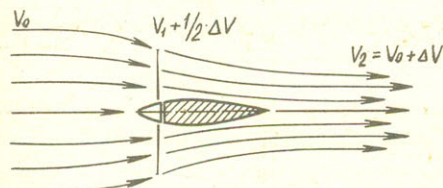
На соревнованиях юных автомоделистов как в зимний спортивный сезон, так и летом сейчас доминирует авиационная схема аэросаней и аэромобилей. Их схема уже досконально известна и, казалось бы, уже прошла все стадии совершенствования. Изучен и отработан каждый узел незамысловатой модели, понятны принципы конструирования с точки зрения простоты и надежности, устойчивости движения и быстроты хода.

Однако, оказывается, и здесь возможны коренные изменения. Конечно, сразу столь категорично утверждать нельзя: как и все подобное, нововведение обязано

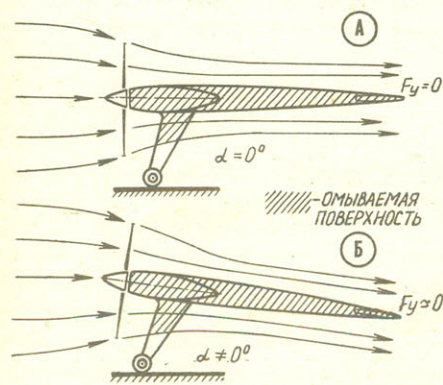
пройти стадии отработки на спортивных машинах. Но по теоретическим соображениям новая предлагаемая схема выгоднее традиционной, и, возможно, именно за нею будущее аэромобилей.

Суть новинки — в выводе стабилизирующей поверхности из зоны воздушного потока от тянущего винта. Достигается это простейшим образом: хвостовая балка вместо того, чтобы являться продолжением моторамы, переносится вниз и располагается у самой поверхности земли. Очень важно, что стабилизатор, кроме выхода его из зоны струи от воздушного винта, при движении аэромодели будет

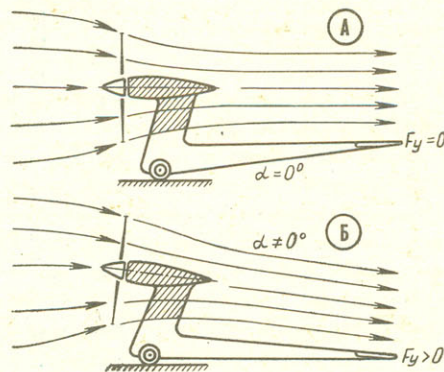
идти на высоте от поверхности дорожки кордодрома, соизмеримой с его хордой. А это означает, что в случае присутствия на стабилизаторе положительной (направленной вверх) подъемной силы можно рассчитывать на экранный эффект! Выгодность подобной ситуации не только в снижении аэродинамического сопротивления, но и в лучшем демпфировании вертикальных колебаний хвостовой части. Дело в том, что в нашем случае при снижении расположения стабилизатора добавочная вертикальная сила будет образовываться не только за счет роста угла атаки, но и «спрессовыванием» экранной «подуш-



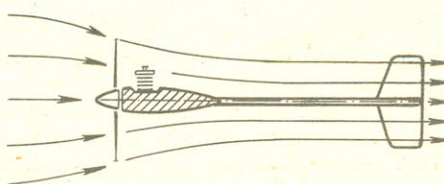
Р и с. 1. Общий характер воздушного потока, проходящего через диск воздушного винта (сохраняется как для условий работы винта на месте, так и при движении).



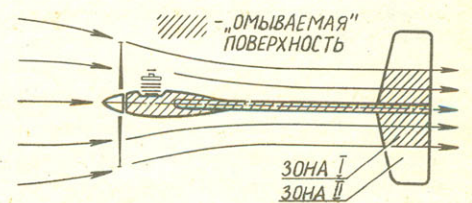
Р и с. 2. Обтекание классической аэромодели потоком от воздушного винта. А — установившийся сбалансированный режим движения, Б — неустановившийся режим. Заштрихованные «омываемые» поверхности создают резко повышенное аэродинамическое сопротивление, так как обтекаются высокоскоростным потоком от винта. Стабилизатор не выполняет своих функций, так как расположен в центре потока.



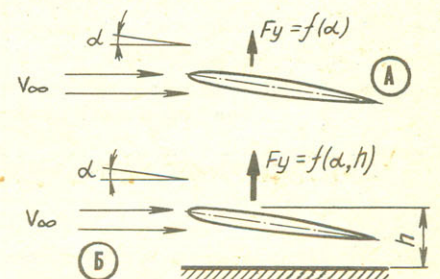
Р и с. 3. Обтекание аэромодели нового типа. А — установившийся режим движения, Б — неустановившийся. По сравнению с классической моделью площадь «омываемой» поверхности значительно уменьшена, соответственно и меньше аэродинамические потери. Стабилизатор эффективен, так как обтекается прямым, неотклоненным потоком воздуха.



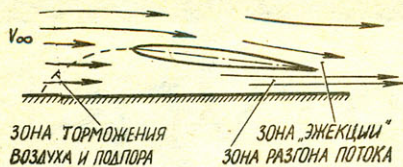
Р и с. 5. Обтекание аэромодели нового типа (вид сверху). Вся площадь стабилизатора эффективно служит демпфированию колебаний корпуса при движении.



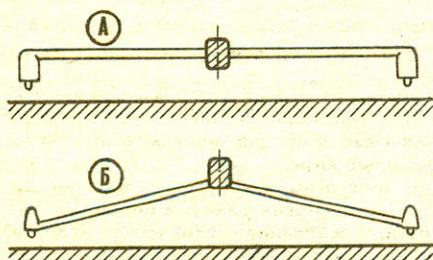
Р и с. 4. Обтекание классической аэромодели потоком от воздушного винта. Видна необходимость в стабилизаторе большой площади и размаха. Зона I — «омываемая», неэффективная, привносящая лишь добавочное аэродинамическое сопротивление площади стабилизатора, зона II — эффективная площадь. На схеме приведен вид на модель сверху.



Р и с. 6. Сравнение обтекания крыловидной пластины (стабилизатора) в свободном воздушном потоке (А) и в присутствии экрана или поверхности земли (Б). В первом случае подъемная сила пластины является функцией угла атаки при постоянной скорости потока, а во втором зависит также от относительного расстояния от экрана.



Р и с. 7. Схема, показывающая принцип создания увеличенной подъемной силы на стабилизаторе в присутствии экрана. Разгон потока вниз хвостовой части профиля, «эжектирующий» надпрофильную часть потока, объясняет эффект снижения аэродинамического сопротивления.

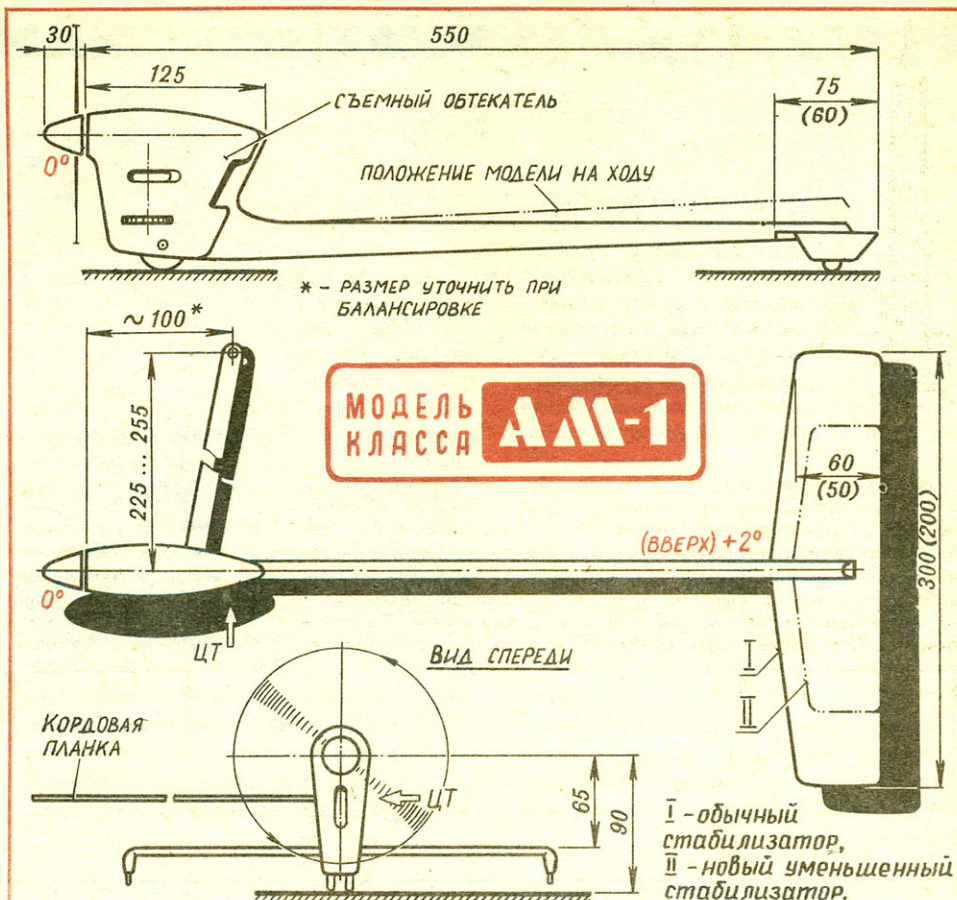


Р и с. 8. Варианты проектирования стабилизатора гоночной аэро модели с использованием экранного эффекта. А — плоский стабилизатор, Б — стабилизатор с переломом (применяется при высоком расположении хвостовой балки корпуса). В любом случае площади стабилизатора должны располагаться на минимальной высоте от земли, исключая касание земли хвостовыми колесами только при небольшом отклонении оси корпуса от расчетного положения в заезде.

ки». Таким же эффективным окажется действие сил и при подъеме оперения — потеря несущих свойств более выражена, нежели чем без влияния поверхности земли.

В ряде публикаций, посвященных принципам конструирования аэромодели, вы можете найти замечания о том, что аэродинамическое совершенствование данной техники практически лишено смысла — при отсутствии грубых ошибок в обводах машины все равно подавляющий все остальное прирост сопротивления так или иначе дает одна кордовая нить с узлами подвески. Все это верно. Однако, ориентируясь на максимальные скорости заезда и соревновательные условия, нельзя пренебрегать ничем, даже крупными резервами.

В нашем же случае выигрыш в смысле аэродинамического сопротивления получаем двумя путями. Первый, как уже говорилось, идет за счет увеличения эффективности демпфирующих свойств стабилизатора, и, следовательно, возникает возможность резкого снижения его поверхности. А второй путь — в выводе практически всех элементов модели из зоны струи за воздушным винтом в невозмущенную область (за исключением обтекателя двигателя и частично кордовой планки). Последний прием можно считать гораздо более эффективным по снижению



Р и с. 9. Гоночный аэромобиль нового типа с микродвигателем внутреннего сгорания рабочим объемом 1,5 см<sup>3</sup>.

сопротивления, нежели чем все работы по облагораживанию форм вертулы классического типа. Дело в том, что улучшение аэродинамических обводов может принести выигрыш, измеряемый лишь процентами сопротивления, а вывод из воздушной струи — чуть ли не двукратное снижение. Ведь, по сути, заставляя поток от винта в условиях классической модели омывать все поверхности, мы сами же как бы устанавливаем на машине своеобразные аэродинамические тормоза! При рассуждениях важно учитывать, что в силу особенностей мотоустановок аэромодели на них используются воздушные винты малых диаметров, вследствие чего для получения требуемой тяги скорость отбрасывания воздуха должна быть несравненно большей, чем скорость хода самой модели.

С конструктивной точки зрения, новая техника ничем не отличается от привычной для автотомоделистов. Возможно, при предлагаемой компоновке машины возникнут затруднения лишь при прорисовке подхода к винту регулировки степени сжатия двигателя. Однако эта проблема легко решается, если предусмотреть на головке регулировочного винта шайбу большого диаметра с накаткой по внешней кромке. На собранной модели шайба должна немного выступать за края обтекателя двигателя — тогда регулировка окажется да-

же более удобной, чем в обычных вариантах со вспомогательным ключом или классическим крестообразным винтом.

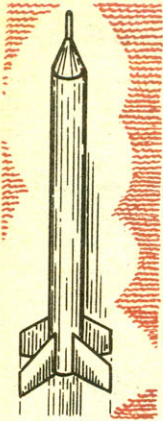
Новая модель отличается одной особенностью и в балансировке. Чтобы добиться выраженного экранного эффекта на стабилизаторе уменьшенной площади, необходимо его загрузить в достаточной степени в смысле создания подъемной силы на расчетном режиме движения. Это может быть обеспечено только положением центра тяжести машины, смещенным назад относительно точки опоры — оси вращения основных колес. Загрузка хвостовой части аэромобиля крайне нежелательна, так как любое увеличение момента инерции относительно поперечной оси модели сразу уничтожает все достижения аэродинамики, и гашение случайно возникших колебаний оказывается неэффективным и замедленным. Значит, наиболее целесообразное решение задачи — в сдвиге оси передних колес вперед при максимальном облегчении хвостовой части машины.

В остальном же вопросы балансировки остаются без изменений по сравнению с моделями классического, авиационного типа.

**В. ЗАВИТАЕВ,**  
инженер-конструктор



# ИХ ПЕРВЫЕ РАКЕТЫ



С чего начать? Именно такой вопрос задают себе многие начинающие ракетомоделисты. Какую схему модели выбрать и по какой технологии ее строить? На наш взгляд, хорошую помощь в этом окажет материал, подготовленный по просьбе редакции С. Гарезиным, руководителем кружка Дома детского творчества на Васильевском острове Санкт-Петербурга.

Учебная программа любого ракетомодельного кружка предусматривает постройку простейшей одноступенчатой модели с парашютом или тормозной лентой. В связи с изменением правил соревнований (увеличение диаметра и длины корпуса модели) возникла необходимость в разработке модели, отвечающей требованиям новых правил. При проектировании такой мини-ракеты в нашем кружке мы решали следующие задачи. Первое — обойтись без дефицитных материалов; второе — возможность

изготовления без применения станочного оборудования; третье — приобретение учащимися навыков работы с чертежным и ручным инструментом. Предлагаем наши варианты нескольких таких моделей.

Постройку миниатюрной ракеты (рис. 1) начинают с изготовления корпуса. На оправке диаметром 30 мм накручивают трубку из любой чертежной бумаги в два слоя с небольшим нахлестом, причем один оборот — без клея. После высыхания трубки зашкуривают шов и покрывают ее двумя слоями лака марки НЦ. Следует отметить, что все наружные поверхности модели лакируются для создания грунта под отделку. Далее на оправке диаметром 13 мм выполняют двигательный отсек для установки МРД. Он представляет собой двухслойную трубку аналогично корпусу. Для установки и центрирования МРД необходимо изготовить переходные кольца. Материалом для них в нашем варианте является картон. Возможен также пенопласт различных марок. Наружный диаметр переходных колец чуть меньше 30 мм, внутренний — около 15 мм. Выпиленные лобзиком и обработанные кольца надеваются с двух концов на двигательный отсек и приклеиваются. Получившуюся катушку надежно вклеивают в корпус модели.

Стабилизаторы — из бумаги; вырезаются по выкройке, сгибаются и склеиваются. После разметки их месторасположения на корпусе приклеиваются ПВА. Фал для парашюта крепят на модели любым доступным способом.

Головной обтекатель по конструкции необычен. Материалом служат не только бумага, но и сосновая рейка, и пенопласт для заглушки. Сначала вырезают основание обтекателя, которое

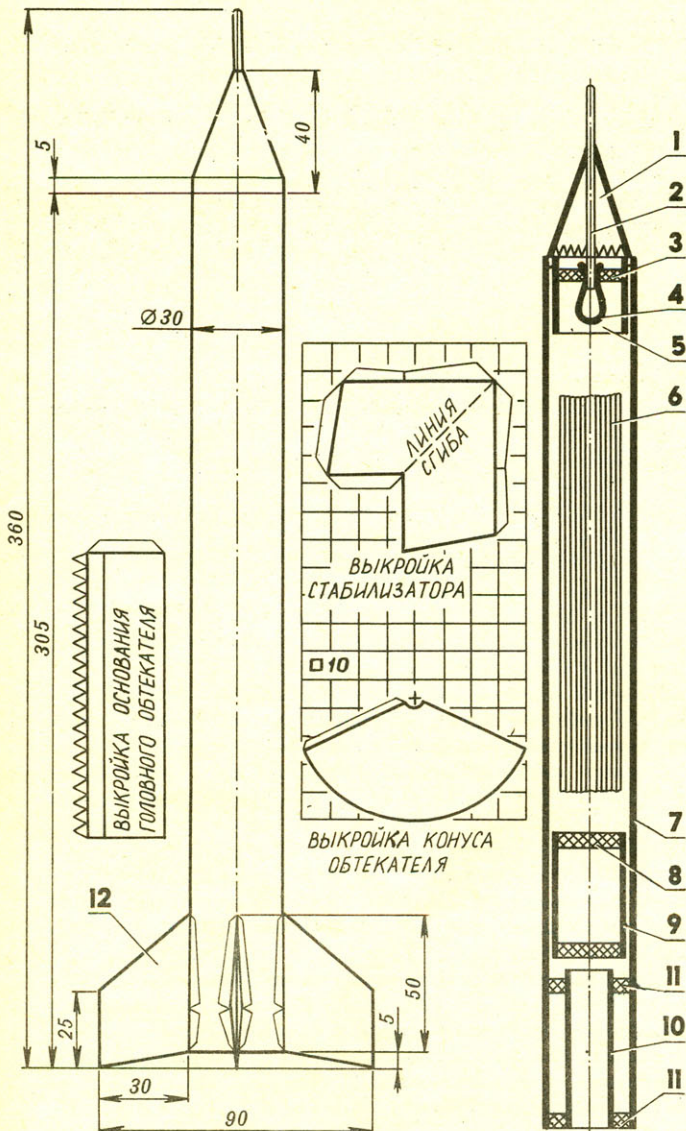


Рис. 1. Учебная модель ракеты:

1 — конус обтекателя, 2 — шпилька, 3 — заглушка, 4 — нить крепления обтекателя, 5 — основание обтекателя, 6 — система спасения (парашют или тормозная лента), 7 — корпус, 8 — заглушка пьеза, 9 — корпус пьеза, 10 — двигательный отсек, 11 — переходные кольца, 12 — стабилизатор.

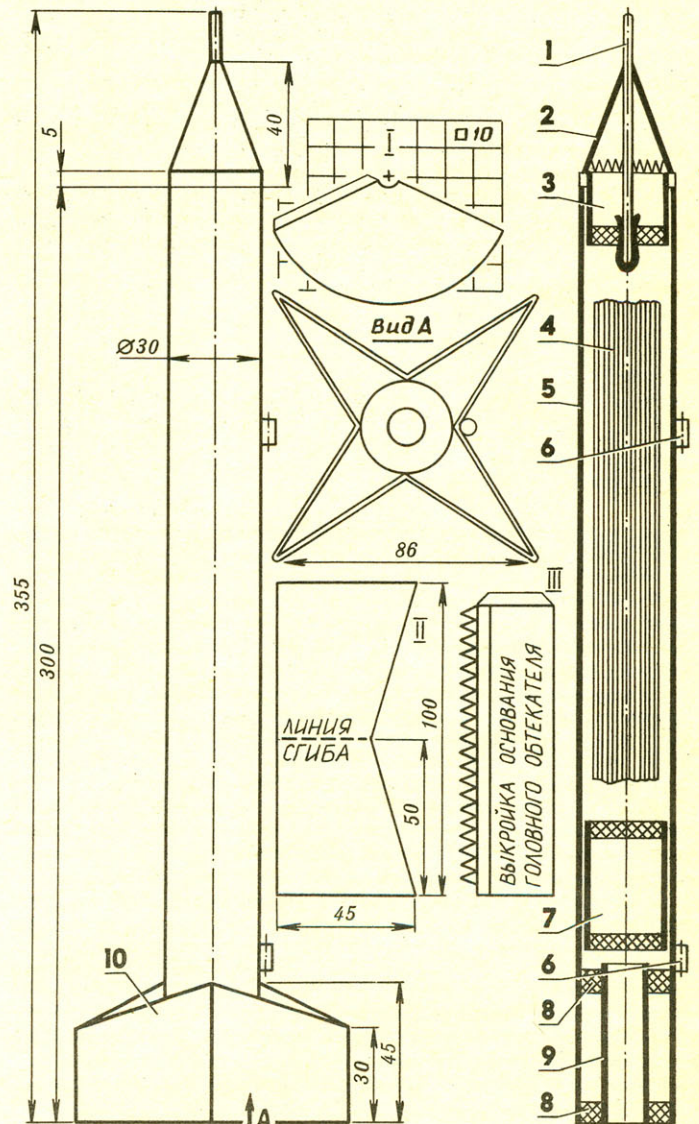


Рис. 2. Тренировочная модель ракеты:

1 — шпилька, 2 — конус обтекателя, 3 — основание обтекателя, 4 — система спасения, 5 — корпус, 6 — направляющие кольца, 7 — пьеза, 8 — переходное кольцо, 9 — отсек МРД, 10 — стабилизатор. Выкройки: головного обтекателя (I), стабилизатора (II) и основания (III).

В последнее время повышенный интерес у читателей, судя по письмам и звонкам в редакцию, вызывают вопросы, связанные с масштабами стендовых моделей. Вызвано это, по-видимому, все увеличивающимся проникновением импортных моделей на российский рынок. Отсюда и просьба к редакции: рассказать об общепринятой в мире шкале масштабов стендовых моделей.

## НЕМНОГО О МАСШТАБАХ

Начнем с авиации. Наиболее широко известный у нас и одновременно наиболее распространенный в мире масштаб 1:72. Именно в этом масштабе выпускают авиа-модели большинство предприятий и кооперативов стран СНГ. В масштабе 1:144 на Западе обычно выпускаются модели тяжелых многомоторных самолетов, например, дальних бомбардировщиков периода второй мировой войны или современных пассажирских. Исключение составляет фирма REVELL, которая изготавливает в этом масштабе и истребители. В последнее время получает все большее распространение масштаб 1:48. В этом масштабе выпускают модели самолетов такие известные фирмы, как AIRFIX, HASEGAWA, ITALERI, MONOGRAM и другие. Значительно реже встречается масштаб 1:32. Модели самолетов в этом масштабе можно пересчитать по пальцам. Они очень дорогие и требуют достаточно высокого уровня подготовки моделиста, поскольку число деталей в такой модели приближается к нескольким сотням. Иногда встречаются и совсем «нестандартные» масштабы 1:20, 1:28, 1:40, 1:96, 1:100. Но авиамоделей в этих масштабах — единицы.

Что касается моделей бронетанковой техники, то самые массовые масштабы — это 1:35 и 1:76. В них выпускается абсолютное большинство моделей. Куда реже встречаются 1:48 и 1:25. Последний вообще считается масштабом экстра-класса. Любому моделисту понятно, какое количество деталей, вплоть до самых мелких, можно выполнить в этом масштабе. Достаточно сказать, что у сборной модели танка «Тигр» японской фирмы TAMIYA, выполненной в этом масштабе, гусеница собирается из отдельных траков!

У ряда западных фирм в последнее время наметилась тенденция к производству моделей бронетанковой техники в «авиационном» масштабе 1:72.

В самом мелком для бронетанковой техники масштабе 1:87 работает всего несколько фирм. Правда, среди них такие известные фирмы, как ROSO и TRIDENT.

Спектр «автомобильных» масштабов значительно больше: 1:12, 1:20, 1:24, 1:25, 1:32, 1:87. Необходимо отметить, что речь здесь идет о масштабах сборных моделей автомобилей (кроме 1:87). Известный у нас масштаб 1:43 — коллекционный; в этом масштабе сборные модели-копии практически не выпускаются. Число масштабов для моделей мотоциклов ограничено двумя: 1:8 и 1:12.

Наиболее распространенные «корабельные» масштабы — 1:700, 1:600, 1:400, 1:350. Впрочем, что касается кораблей, то говорить здесь о какой-то системе труднее всего. Очень многое зависит от размеров корабля-прототипа и каприза фирмы. Так, например, фирма REVELL выпускает эскадру Колумба в масштабе 1:90, клипер «Катти Сарк» — 1:96, немецкую подводную лодку периода второй мировой войны — 1:144, а советский авианосец «Варяг» (кстати, еще не достроенный) в масштабе 1:720. Французская же фирма HELLER выпускает тот же «Катти Сарк» в масштабе 1:130.

В целом же нашим моделистам необходимо учитывать, что каких-либо международных стандартов на масштабы моделей не существует.

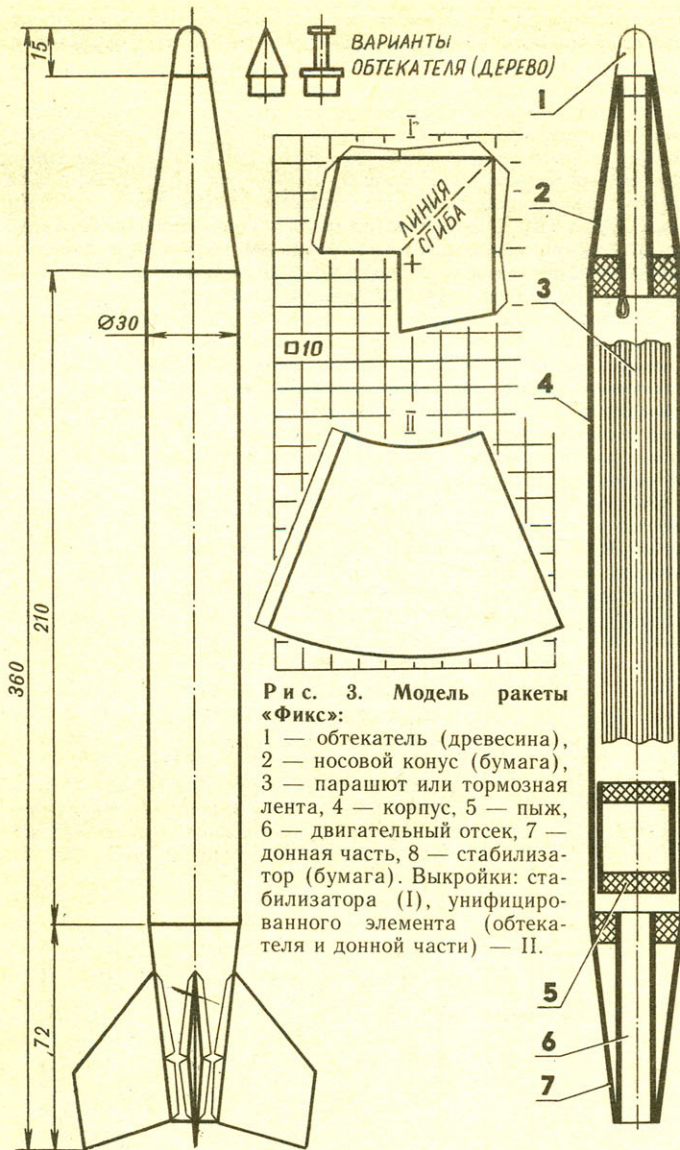


Рис. 3. Модель ракеты «Фикс»:

1 — обтекатель (древесина),  
2 — носовой конус (бумага),  
3 — парашют или тормозная лента, 4 — корпус, 5 — пыж, 6 — двигательный отсек, 7 — донная часть, 8 — стабилизатор (бумага). Выкройки: стабилизатора (I), унифицированного элемента (обтекателя и донной части) — II.

представляет собой цилиндр из чертежной бумаги. Затем склеивают конус, который соединяют с основанием при помощи клея и зубцов. Внутри обтекателя вклеивается конструкция, состоящая из заглушки и носовой рейки с ниткой для крепления обтекателя к фалу. Чтобы обтекатель не проваливался внутрь ракеты, на наружную поверхность его основания наклеивают полоску бумаги шириной 5 мм.

Для надежности выброса парашютной системы лучше всего применять жесткий пыж, изготовленный в виде цилиндра, стенка которого — бумага, свернутая в один оборот, а донца — заглушка из пенопласта. Правильно сделанный пыж должен свободно под действием воздуха передвигаться внутри корпуса.

После того как готовы все части ракеты, можно производить сборку и отделку. Для покраски модели применяют нитроэмали различных цветов. Желательно, чтобы каждый учащийся раскрашивал модель по-своему.

Предлагаемая модель создается кружковцами первого года обучения за восемь занятий, что соответствует программе. При изготовлении данной модели учащиеся приобретают навыки разметки заготовок, работы с лобзиком, напильником, отделки, что необходимо для дальнейшего обучения учащихся при постройке более сложных моделей ракет.

На полетных испытаниях модель устойчиво летит, если даже сделана не очень аккуратно.

Масса модели без МРД и парашюта около 30 г. Замедлитель двигателя работает 2 с.

Дальнейшим развитием учебной модели являются мини-ракеты, представленные на рисунках 2 и 3. Их можно использовать для соревнований в двух категориях (S3A и S6A) спортивных моделей.

С. ГАРЕЗИН,  
Санкт-Петербург

# ФОТОНЫ В УПРЯЖКЕ

(Окончание. Начало см. в «М-К», 7'93)

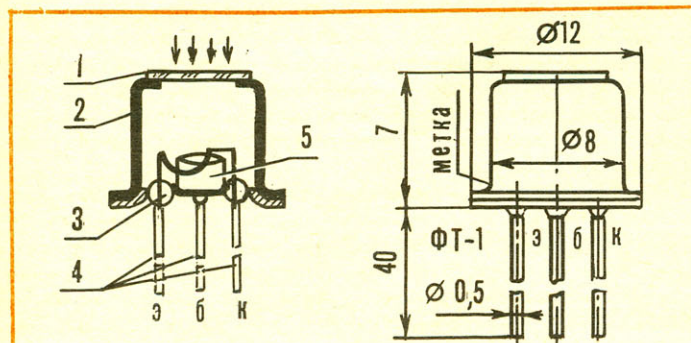


Фотодиоды зарекомендовали себя как отличные преобразователи энергии светового потока в электрическую. Но их область применения одним лишь получением фотоЭДС не ограничивается. Компактные и надежные, эти полупроводниковые приборы успешно работают и в другом характерном режиме, где ведут себя подобно фоторезисторам.

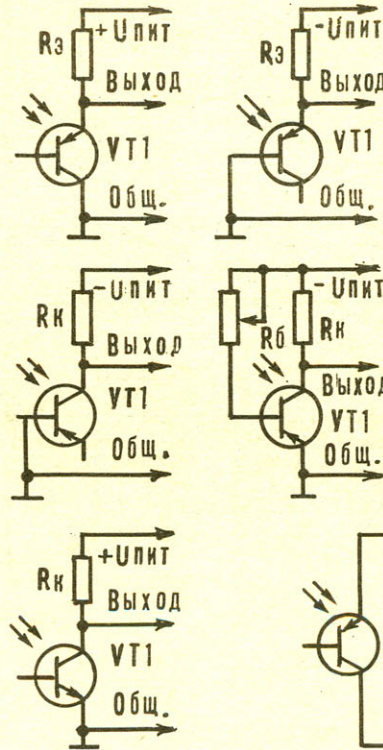
Представим, что произойдет, если подать на р-п переход небольшое постоянное напряжение от внешнего источника электропитания (причем «обратной» полярности, когда плюс подключен к п области, а минус — к р области)? Конечно же, это вызовет «отсасывание» основных носителей из приконтактных слоев. Произойдет расширение участка, обедненного свободными носителями заряда, что равносильно увеличению сопротивления р-п перехода (запертое состояние).

При таком включении внешнее электрическое поле складывается с внутренним полем двойного электрического слоя, что еще более затрудняет проникновение зарядов через переход. Однако все эти утверждения относятся к основным носителям (примесная проводимость), а в каждой области полупроводника за счет разрыва связей образуются ведь также пары электрон — дырка (собственная проводимость). Для одного типа этих зарядов (неосновных) приконтактное поле в каждой области будет не запертым, а, наоборот, ускоряющим. Например, для электронов в р полупроводнике. Такое движение неосновных носителей через р-п переход называется обратным (для фотодиодов — темновым) током.

Но вернемся к фотодиоду. Подав на полупроводниковый переход обратное смещение, мы тем самым переводим прибор в **фотодиодный режим**. Возникающие под воздействием излучения избыточные носители заряда приводят к снижению сопротивления запирающего слоя. Проходящий через него ток возрастает на величину фототока, который в широких пределах линейно зависит от интенсивности падающего излучения и практически не зависит от величины обратного напряжения. При очень же больших обратных смещениях в результате ударной ионизации в фотодиоде происходит лавинное умножение носителей заряда. Но такой полупроводниковый (лавинный) прибор является уже не чем иным, как фотодетектором с внутренним усилением тока.



Устройство и внешний вид фототранзистора типа ФТ-1:  
1 — прозрачное окно, 2 — корпус прибора, 3 — изоляторы проходные, 4 — выводы, 5 — полупроводниковый кристалл с переходами эмиттер-база и база-коллектор.



Хорошо зарекомендовавшая себя на практике схема работы фототранзистора с двухобмоточным поляризованным реле. Ток срабатывания подмагничивающей обмотки устанавливается равным темновому току фототранзистора подстроечным резистором.

Варианты подключения фототранзистора к внешней цепи.

Ну а если подать на кристалл поле в прямом направлении (с минусом на электронной и плюсом на дырочной зоне)? Тогда, естественно, потенциальный барьер уменьшится. Более того, он может быть вообще снят. Тогда уже ничто не мешает зарядам двигаться под действием электрического поля, рекомбинируя вблизи р-п перехода. При этом они, переходя с высокого уровня на низкий, будут выделять избыточную энергию в виде кванта света. Приборы, работающие на таком принципе, называются **светодиодами**. Изображаются на схемах так же, как и фотодиоды, но не с падающим, а с исходящим от них световым потоком.

**Фототранзисторы** — полупроводниковые приемники оптического излучения с двумя р-п переходами, причем управление коллекторным током здесь осуществляется на основе внутреннего фотоэффекта. От хорошо знакомого всем, обычного биполярного транзистора они отличаются лишь, по сути, наличием входного прозрачного окна в защищающем кристалл от нежелательных воздействий корпусе (см. рис.). Для подключения этих полупроводниковых приборов к внешней цепи используются различные схемы: с так называемой свободной («плавающей») базой, со свободным коллектором, со свободным эмиттером. Причем подачу на базу напряжения смещения рабочей точки применяют либо для получения линейной характеристики, либо для компенсации внешних оптических или температурных воздействий.

Самое предпочтительное включение фототранзистора — с «плавающей» базой. Оно и понятно: ведь в таком случае достигается максимальная чувствительность.

При попадании излучения на базу (или коллектор) там образуются парные носители зарядов (электроны и дырки), которые

### ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ФОТОЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ

Тип прибора	P макс. мВт.	U раб. В	U макс. В	R <sub>T</sub> мом	I <sub>св.</sub> мкА	I <sub>T</sub> мкА	S <sub>λ</sub> мкА/лк (мкА/лм)	τ <sub>мс</sub>	λ <sub>макс.</sub> мкм
<b>Фотоэлементы вакуумные (газонаполненные)</b>									
ЦВ-1	-	240	-	2400	-	0,1	(20)	-	0,85
ЦВ-2	-	240	-	2400	-	0,1	(20)	-	0,85
ЦВ-3	-	240	-	2400	-	0,1	(20)	-	0,85
ЦВ-3	-	240	-	2400	-	0,1	(80)	-	0,54
ЦВ-4	-	240	-	2400	-	0,1	(80)	-	0,54
ЦВ-5	-	240	-	2400	-	0,1	(80)	-	0,54
ЦВ-6	-	30	-	-	-	5·10 <sup>-5</sup>	(60)	-	0,46
ЦГ-1	-	240	300	2400	-	0,1	(75)	-	0,82
ЦГ-3	-	240	300	2400	-	0,1	(100)	-	0,82
ЦГ-4	-	240	300	2400	-	0,1	(100)	-	0,82
<b>Фоторезисторы</b>									
СФ2-1	10	15	15	15	500	1	-	90	0,65
СФ2-2	50	2	5	1	500	2	-	100	0,63
СФ2-5	25	1,3	10	1	500	1,3	-	80	0,55
СФ2-6	50	3	25	-	200	0,2	-	80	0,55
СФ2-12	10	15	50	15	200-1200	0,3	-	25	0,54
СФ2-16	10	10	10	3,3	300	3	-	50	0,54
СФ2-18	50	100	100	10	500	-	-	10	0,3
СФ2-19	50	5	5	0,25	1000	-	-	10	0,3
СФ3-1	10	15	15	30	750	0,5	-	60	0,79
СФ3-2А	50	10	30	5	3000	2	-	20	0,77-0,67
СФ3-2Б	50	10	30	1000	1500	0,01	-	8	0,77-0,67
СФ3-4А	25	1,5	5	1	2000	1,5	-	20	0,77-0,67
СФ3-4Б	25	1,5	5	100	1200	0,015	-	8	0,77-0,67
СФ3-7А	50	20	50	20	2000	1	-	20	0,77-0,67
СФ3-7Б	50	20	50	2000	1200	0,01	-	8	0,77-0,67
СФ3-9А	100	50	100	50	2000	0,01	-	20	0,77-0,67
СФ3-9Б	100	50	100	5000	1000	0,01	-	8	0,77-0,67
СФ3-10А	25	10	20	-	700	0,5	-	12	0,72
СФ3-10Б	25	10	20	-	700	0,5	-	12	0,72
СФ3-10В	25	10	20	-	700	0,5	-	12	0,72
СФ3-11	0,5	2	2	5000	20	-	-	6	0,77-0,67
СФ3-12	10	1,5	-	-	150	1	-	1,5	0,9
СФ3-16	10	10	20	10	500	1	-	20	0,77-0,67
ФСК-1	125	50	-	3,3	1500	15	-	150	0,6
ФСК-1А	125	50	-	3,3	1500	15	-	150	0,6
ФСК-1Б	125	2,5	-	0,18	250	13	-	150	0,6
ФСК-2	125	50	-	3,3	300	15	-	140	0,6
ФСК-2А	125	50	-	3,3	300	15	-	140	0,6
ФСК-4А	100	50	-	-	700	35	-	140	0,6
ФСК-5	0,025	25	60	5	83	5	-	140	0,6
ФСК-6	125	50	220	3,3	1500	15	-	140	0,6
ФСК-7А	350	50	200	0,5	350	100	-	200	0,6
ФСК-7Б	350	10	100	0,1	800	100	-	200	0,6
ФСК-Г1	125	50	-	3,3	1500	15	-	150	0,6
ФСК-Г2	250	50	-	1,6	2500	30	-	150	0,6
ФСК-Г7	350	50	200	5	1000	10	-	100	0,6
ФСА-1*	10	100, R <sub>T</sub>	-	0,022	-	-	-	0,4	1,9
ФСА-1А*	10	100, R <sub>T</sub>	-	0,022	-	-	-	0,4	1,9

Тип прибора	P макс. мВт.	U раб. В	U макс. В	R <sub>T</sub> мом	I <sub>св.</sub> мкА	I <sub>T</sub> мкА	S <sub>λ</sub> мкА/лк (мкА/лм)	τ <sub>мс</sub>	λ <sub>макс.</sub> мкм
ФСА-6*	125	100, R <sub>T</sub>	-	-	-	-	-	0,4	1,9
ФСА-Г1*	10	100, R <sub>T</sub>	-	-	-	-	-	0,4	1,9
ФСА-Г2*	10	100, R <sub>T</sub>	-	-	-	-	-	0,4	1,9
ФСД-1	50	20	-	2	1500	10	-	80	0,77
ФСД-1А	50	20	-	2	1500	10	-	80	0,77
ФСД-Г1	50	20	-	2	1500	10	-	80	0,77
ФСД-Г2	50	20	-	2	1500	10	-	80	0,77

#### Фотодиоды

ФД-3	-	10	10	1	-	10	0,007	-	**
ФД-3А	-	10	10	1	-	10	0,037	5	
ФД-5Г	20	15	15	1,9	125	8*	0,01	30	
ФД-6Г	-	10	10	0,8	-	13	0,007	5	
ФД-6К	-	20	20	20	-	1	0,014	-	
ФД-8К(гр.1)	-	20	30	15,4	-	1,3	0,008	7,5	
ФД-8К(гр.2)	-	10	15	1	-	2	0,008	12	
ФД-9Э111А	50	10	15	1	-	10	0,017	0,12	
ФД-9Э111Б	50	10	15	0,5	-	20	0,017	0,12	
ФД-9Э111Г	-	10	15	0,4	-	25	-	0,25	
КФДМ	350	20	22	20	-	1	0,015	10	

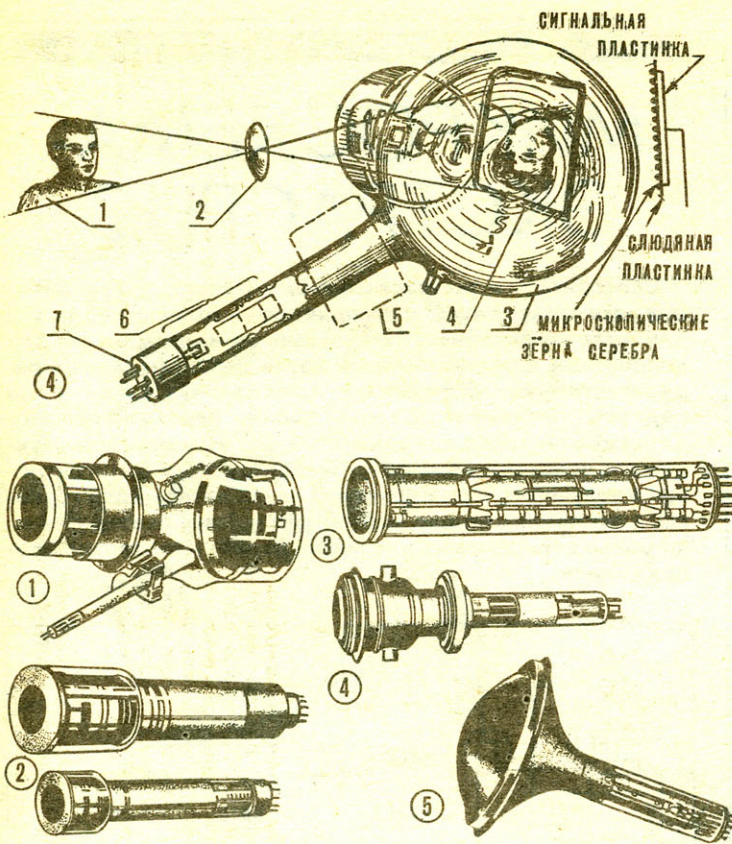
#### Фототранзисторы

Кремниевые (п-р-п)									
ФТ-1К(гр.1)	25	5	5	-	-	-	0,4	80	0,8...0,9
ФТ-1К(гр.2)	25	5	5	-	-	1	0,2	80	0,8...0,9
ФТ-2К(гр.1)	25	5	5	-	-	3	0,4	80	0,85...0,9
ФТ-2К(гр.2)	25	5	5	-	-	1	0,2	80	0,85...0,9
ФТ7Б	150	2...30	2...30	-	до 800	0,1	(40...400)	1,5	0,8...0,9
ФТ7Б-01	150	2...30	2...30	-	до 800	0,1	(350)	1,5	0,8...0,9
ФТ-8К	25	5	5	-	-	0,2	2	80	0,85...0,9
Германиевые (р-р-р)									
ФТ-1	50	3	3	-	20	300	(200...500)	200	1,5...1,6
ФТ-1Г	50	5	5	-	20	300	(200)	200	1,5...1,6
ФТ-2Г	50	24	24	-	20	500	(2000)	10	1,5...1,6
ФТ-3Г	50	12	12	-	100	10 000	(2000...7000)	100	1,5...1,6
ФТТ-1	50	15	15	-	100	1000	(2000...10 000)	200	1,5...1,6
ФТТ-3	45	5	5	-	40	50	(1000)	100	1,5...1,55
ФТТ-4	45	5	5	-	40	40	(3000)	100	1,5...1,55
ФТТ-5	45	5	5	-	50	50	(1000)	20	1,5...1,55

#### В таблице применены условные обозначения:

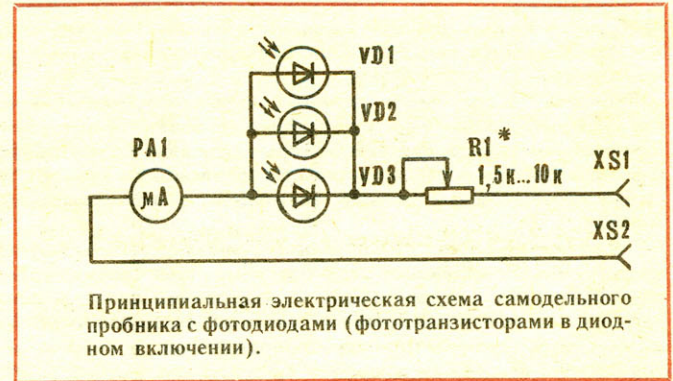
P<sub>макс.</sub> — максимально допустимая мощность рас; S<sub>λ</sub> — интегральная токовая (интегральная) чувствительность; U<sub>раб.</sub> — рабочее напряжение; U<sub>макс.</sub> — максимально допустимое напряжение (для газонаполненных элементов — напряжение самостоятельного разряда); R<sub>T</sub> — темновое сопротивление; I<sub>св.</sub> — световой ток (у фототранзисторов — коэффициент усиления фототока, отн. ед.); I<sub>T</sub> — темновой ток; τ — время нарастания тока при включении (для фотодиодов — время фотоответа, у фототранзисторов — постоянная времени по спаду фототока); λ<sub>макс.</sub> — максимум спектрального распределения волн в диапазоне фоточувствительности прибора.

\* — приборы выпускаются с различными значениями R<sub>T</sub>: 0,22; 0,033; 0,047; 0,068; 0,1; 0,15; 0,22; 0,33; 0,47; 0,68; 1 МОм\*\* — для ФД-8К и КФДМ находится в видимой области, для остальных фотодиодов — в области ИК.



Иконоскоп — один из первых передающих электронно-лучевых приборов с накоплением электрического заряда на мозаичной фоточувствительной мишени, действие которого основано на внешнем фотоэффекте:

1 — объект, 2 — объектив, 3 — стеклянный баллон, из которого выкачан воздух, 4 — мозаика (слюдяная пластинка с элементами-конденсаторами), 5 — отклоняющие катушки, 6 — электронная пушка, 7 — цоколь с металлическими выводами.



Современные передающие телевизионные трубки:

1 — супериконоскоп, 2 — суперортикон, 3 — видикон, 4 — суперпермикон, 5 — сферикон.

разделяются электрическим полем коллекторного перехода. В результате в базовой области накапливаются основные носители заряда. А это приводит к снижению потенциального барьера эмиттерного перехода и увеличению тока через фототранзистор по сравнению с током, обусловленным переносом только тех носителей, которые образовались непосредственно под действием света.

Фототок в этом случае играет роль тока через область базы транзистора. А хорошо знакомое даже для начинающих радиолюбителей выражение

$$\frac{\alpha_0}{1 - \alpha_0}$$

в данном случае называется коэффициентом усиления фототока  $K_{\text{фот}}$ , при том, что  $\alpha_0$  здесь — коэффициент усиления прибора в отсутствие излучения.

Надежность, чувствительность и временная стабильность параметров фототранзисторов, а также малые габариты в сочетании с относительной простотой конструкции позволяют широко использовать эти полупроводниковые приемники оптического излучения в различных устройствах автоматики, контроля и управления технологическими процессами, системах дистанционного управления радиоаппаратурой, оптической связи и т. д. — в качестве датчиков освещенности и элементов гальванической развязки. А благодаря исключительно высокой эффективности преобразования фотосигнала — подключать непосредственно к выходу столь безотказных приборов исполнительные устройства. Например, реле. Причем в качестве последних нередко применяют поларизованные двухобмоточные. Ведь в таком случае проще всего достигается компенсация темнового тока фототранзистора.

Принципиальная электрическая схема работы фототранзистора в паре с РП7 может быть рекомендована для массового «тиражирования» даже начинающим радиолюбителям (см. иллюстрацию). Как говорится, при минимуме деталей — максимум эффективности. Ток срабатывания подмагничивающей обмотки устанавливается здесь равным току фототранзистора с помощью подстроечного резистора, и схема тотчас начинает исправно работать.

Среди приборов, действие которых основано на фотоэффекте, в особый класс выделяются **передающие электронно-лучевые трубки**. Простейшей из таких телевизионных трубок является предложенный нашим соотечественником С. И. Катаевым в 1931

году иконоскоп. Устоявшееся в мировой практике название этого прибора можно перевести на русский язык как «изображение-смотритель».

Иконоскоп представляет собой большой стеклянный баллон, из которого удален воздух. Внутри баллона помещена тонкая слюдяная пластинка. Причем одна сторона ее покрыта сплошным металлическим слоем, а на другую нанесены десятки миллионов микроскопических зерен серебра, нечто вроде мелкой серебряной пыли. Причем зернышки эти не соприкасаются друг с другом. Каждое из них представляет собой крошечный фотоэлемент и в то же время вместе со сплошным металлическим слоем образует мельчайший конденсатор.

Слюдяную пластинку с фотоэлементками-конденсаторами называют мозаикой. На нее, как на матовое стекло фотоаппарата, проецируется передаваемое изображение. При этом каждая крупинка мозаики получает свою порцию света. И как полагается фотоэлементу, создает свою электродвижущую силу, пропорциональную освещенности: чем больше света падает, тем большая ЭДС вырабатывается. В итоге на мозаике создается невидимая электрическая картинка из заряженных микроконденсаторов, повторяющая картинку световую. А напротив — впаивая в колбу стеклянная трубка с системой электродов, так называемая электронная пушка, назначение которой — создать тонко сфокусированный электронный луч и направить его мимо отклоняющих катушек на мозаичную мишень.

При помощи электромагнитов, получающих ток специальной формы от особых генераторов, электронный луч с огромной скоростью передвигается по пластинке — мозаичной мишени — и строка за строкой, кадр за кадром прочерчивает всю ее поверхность. Пробегая по фотоэлементкам-конденсаторам, электронный луч разряжает их. А в результате во внешней цепи на резисторе, стоящем на входе усилителя, создается последовательность электрических сигналов, которая содержит всю полноту видеоинформации, подлежащую передаче. Естественно, после соответствующего усиления.

Конечно же, все сказанное о работе иконоскопа — весьма упрощенная картина. Действительно здесь сложнее и гораздо интереснее. Взять хотя бы поочередное подключение фотоэлементков-конденсаторов к сопротивлению нагрузки. При более внимательном рассмотрении нетрудно убедиться, что главную роль тут играют... вторичные электроны. Их выбивает из фотока-

туда электронный луч, а собирает кольцо-коллектор. Количество вторичных электронов, выбитых с какого-либо участка фотокатода, зависит от того, насколько интенсивно этот участок освещен. А потому именно вторичные электроны, частично отвлекаясь на сопротивление нагрузки, создают в нем ток, пропорциональный освещенности той или иной точки мозаики.

Современные передающие электронно-лучевые трубки намного совершенней иконоскопов тридцатых годов (см. иллюстрацию). И по совокупности характерных признаков они разделяются на следующие классы. Это прежде всего суперорбитроны — приборы, работающие на внешнем фотоэффекте. В столь распространенный класс входят собственно суперорбитроны, изокконы и антиизокконы. Для них характерно наличие секции переноса изображения, двусторонней мишени и вывода сигнала с помощью обратного луча, усиленного вторично-электронным умножителем.

Видиконы (в том числе сатиконы, ньювиконы, плюмбиконы, кремниконы) объединяют передающие телевизионные трубки с накоплением заряда, действие которых основано на внутреннем фотоэффекте. В них светочувствительный элемент и элемент, несущий потенциальный рельеф, совмещены в фотопроводящей мишени.

Супервидиконы как класс приборов включают секоны и суперкремниконы. От видиконов отличаются наличием секции переноса изображения. Следовательно, и разделением функций фотокатода и носителя потенциального рельефа (высокопористой мишени с вторично-электронной проводимостью в секонах или кремниевой мозаичной мишени в суперкремниконах).

Пировидиконы отличаются от видиконов главным образом мишенью, физические свойства которой изменяются в зависимости от температуры, сообщаемой последней тепловым излучением от различных частей передаваемого изображения.

Диссекторы — приборы прямого действия с внешним фотоэффектом. Отличаются от передающих электронно-лучевых трубок других типов разверткой электронных потоков с фотокатода в секции переноса изображения с последующим усилением их с помощью вторично-электронного умножителя.

Как видим, приборов, в основе работы которых лежит рассмотренный нами выше фотоэффект, существует действительно немало. Несравнимо больше типовых, а также оригинальных технических решений, где эти изумительные приборы находят достойное применение. Описание некоторых из числа наиболее доступных для самостоятельного «вплетения в металл» начинающими радиолюбителями нами уже были предложены. А в заключение рекомендуем испытать силы в изготовлении еще одной самоделки, которая окажется весьма полезной в дальнейшей практической деятельности. Особенно в ситуациях, когда «в полевых условиях» требуется оперативно «прозвонить» элементы какого-либо устройства для выявления его работоспособности, проверки целостности электрической цепи и пр.

Предлагаемая самоделка — **фотоэлектрический пробник**, разработанный инженером-электриком А. Уваровым из г. Волчанска. А так как интересные идеи «носятся в воздухе», к числу авторов этого технического решения с полным на то основанием относят себя подчас и другие изобретатели-рационализаторы.

От аналогов данный пробник отличается отсутствием гальванического источника электропитания. Ведь работает самоделка от встроенных преобразователей лучистой энергии в электрическую, в качестве которых могут быть применены любые фотодиоды или фототранзисторы в диодном включении (см. схему). При этом для уменьшения внутреннего сопротивления такой солнечной батареи входящие в нее элементы необходимо запараллеливать.

Если под руками готовых фотодиодов или фототранзисторов не оказалось, можно воспользоваться и самодельными элементами «солнечной батареи», — из мощных кремниевых транзисторов типа КТ802...КТ808. Для этого у них аккуратно спиливают верхнюю часть шляпки, а на ее место устанавливают прозрачный материал. Более того, можно с успехом использовать здесь и непригодные для иных целей транзисторы. Правда, допускается пробой только перехода база-эмиттер.

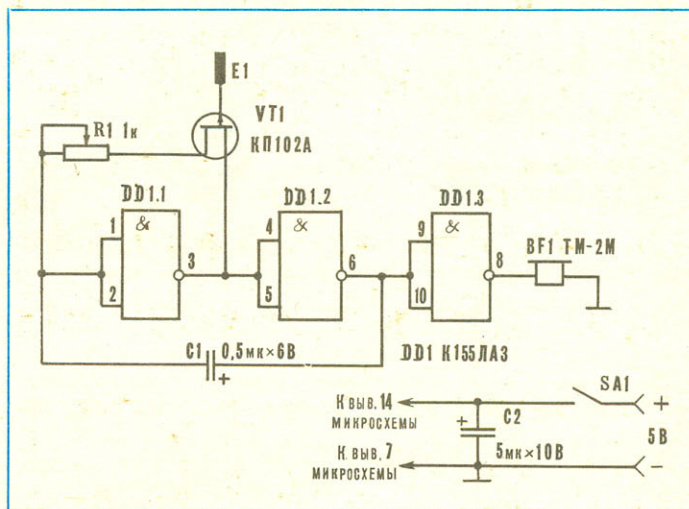
Переменный резистор согласно схеме служит для установки на «ноль» стрелки индикатора при разных уровнях освещенности. Его номинал может находиться в пределах 1,5...10 кОм. В качестве индикатора применен стрелочный прибор типа М4762 от старого транзисторного магнитофона.

Как показала практика, данный фотоэлектрический пробник отлично работает при уровне освещенности 70 лк. А это условие обеспечивается ведь даже в ненастную, пасмурную погоду.

Н. КОЧЕТОВ

# МИКРОСХЕМА-ЭКСТРАСЕНС

Способность к экстрасенсорному (то есть сверх обычных пяти органов чувств) восприятию — явление среди людей экстраординарное. Загадочный, во многом до сих пор непонятный для современной науки феномен. Зато в радиоэлектронике устройства с «шестым чувством» — не редкость. Изученные до тонкостей, они повсеместно находят самое широкое применение. Это и регистраторы невидимого человеческому глазу инфракрасного, ионизирующего излучений, и реагирующие на магнитное поле герконы, и воспринимающие инфра (ультра)звук пьезодатчики, и прочно вошедшие в нашу жизнь радио- и телевизионные приемники...



С полным правом к числу «экстрасенсорных» приборов можно отнести и так называемые емкостные реле. Обычно в основе своей они содержат генератор высокой частоты. Когда к колебательному контуру такого генератора приближают какую-либо электроёмкость, происходит срабатывание исполнительного устройства. Все, как говорится, просто и надежно. Но...

ВЧ-генератор создает радиопомехи. А потому представляется предпочтительнее схема устройства, работающего на звуковых частотах. Тем более что для увеличения чувствительности здесь в контур генератора НЧ введен полевой транзистор, к затвору которого подключается датчик (см. рис.).

Генератор прямоугольных импульсов со звуковой частотой около 1000 Гц собран на элементах DD1.1 и DD1.2. В качестве выходного каскада используется элемент DD1.3 той же микросхемы К155ЛА3, нагрузкой которого служит телефонный капсюль.

С целью дальнейшего увеличения чувствительности емкостного реле возможно увеличение количества элементов, введенных в RC-цепочку. Однако следует учитывать, что при пяти и больше логических элементах в схеме наладка ее усложняется.

Обычное емкостное реле начинает работать сразу после включения. Требуется только подстроить резистор R1 на пороговую чувствительность.

При отладке данного реле возможны два варианта его работы: срыв или, наоборот, возникновение генерации при введении емкости. Установка требуемого варианта осуществляется подбором переменного резистора R1. При приближении руки к датчику E1 подстройкой резистора R1 добиваются, чтобы расстояние, с которого срабатывало бы емкостное реле, было около 10—20 см.

Для подключения исполнительных механизмов к емкостному реле сигнал с элемента DD1.3 следует подать на электронное реле.

А. КРЫЛОВ,  
Ярославская обл.



Нелегко откликнуться на звонок в прихожей человеку с ограниченной подвижностью. Пока он доберется до двери, глядишь, посетитель уже и ушел, решив, что дома никого нет. Избежать таких неудобств поможет простое переговорное устройство. С его помощью можно сразу же, услышав звонок, выяснить, есть ли необходимость открывать дверь, попросить пришедшего немного подождать.

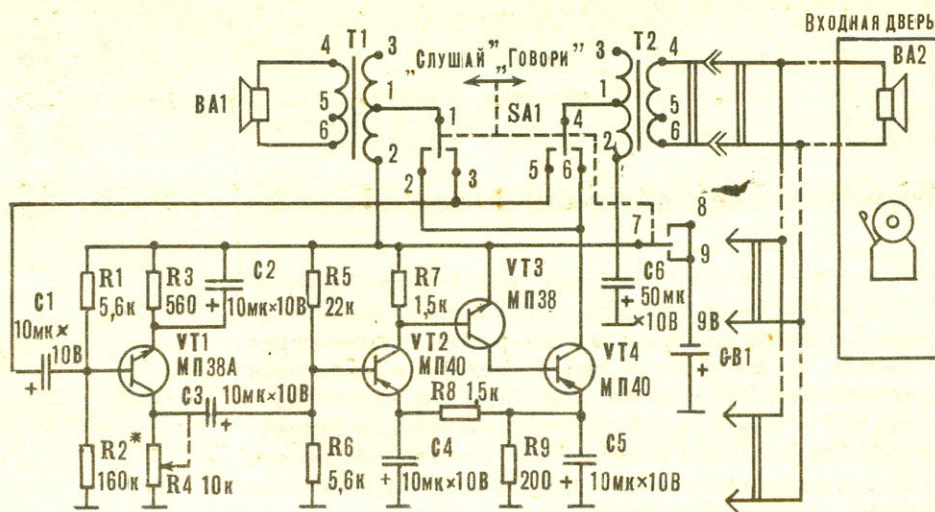


Рис. 1. Принципиальная схема переговорного устройства.

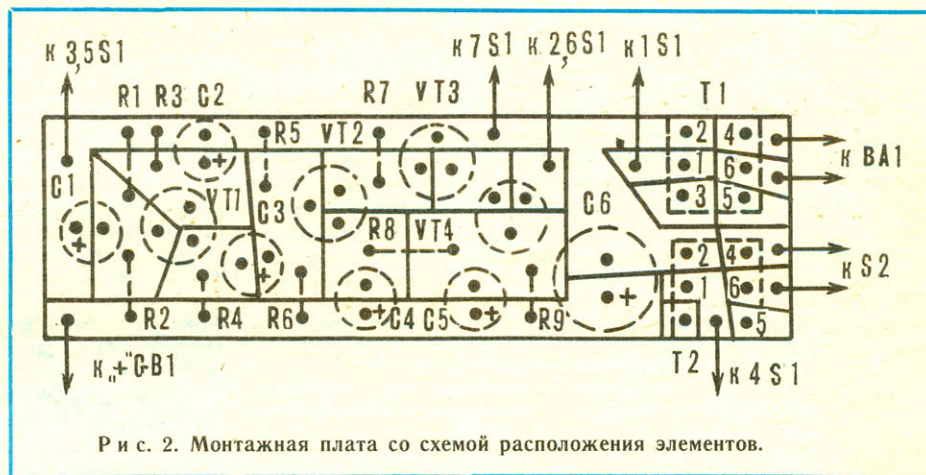


Рис. 2. Монтажная плата со схемой расположения элементов.

Переговорное устройство, схема которого — на рисунке 1, состоит из усилителя на транзисторах VT1—VT4, источника питания GB1 и двух динамических головок BA1, BA2, попеременно исполняющих функции микрофона и громкоговорителя. Головка BA1 смонтирована в корпусе переговорного аппарата, BA2 установлена на входной двери. Использование в усилителе транзисторов с разным типом проводимости позволило упростить конструкцию узла переключения, а также обеспечить совместную стабилизацию режимов работы транзисторов VT2—VT4.

Потребление тока от батареи в отсутствие сигнала на входе усилителя составляет порядка 8 мА. Поскольку частота и продолжительность переговоров невелики, энергия батареи расходуется весьма экономно.

В состоянии ожидания переключатель SA1 находится в среднем положении, когда питание усилителя отключено. Услышав дверной звонок, переключатель переводят в правое по схеме положение «Говори». При этом включается питание устройства, согласующий трансформатор T1 головки BA1 присоединяется ко входу усилителя, а к его выходу подключается аналогичный трансформатор T2 головки BA2. Произнесенный хозяином вопрос «Кто там?» головкой BA1 превращается в элект-

рические сигналы, которые после усиления поступают на головку BA2 и будут услышаны посетителем. Откликнувшись таким образом, владелец переговорного аппарата переводит SA1 в левое положение «Слушай». В этом случае порядок подключения головок меняется: BA2 становится микрофоном, и ответ посетителя будет услышан в квартире через головку BA1. При желании уровень сигнала, выдаваемого усилителем, можно регулировать, если вместо постоянного резистора R4 включить переменный (на схеме связь его движка с конденсатором C3 показана пунктиром).

Описанная организация связи позволяет обойтись одной динамической головкой на каждой стороне и упростить соединительную линию. Появляется возможность разветвить ее, чтобы вести переговоры из разных помещений квартиры. Снабдив концы таких линий радиотрансляционными розетками, а аппарат — шнуром с соответствующей вилкой, получим «многопостовую» связь — теперь можно переносить аппарат в любую комнату, на кухню.

Усилитель собирают на монтажной плате, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита. Резаком с острым «ключиком» на конце, сделанным из обломка ножовочного полотна, прорезают в фольге изолирующие канавки (рис. 2). После сверления и облуживания отверстий

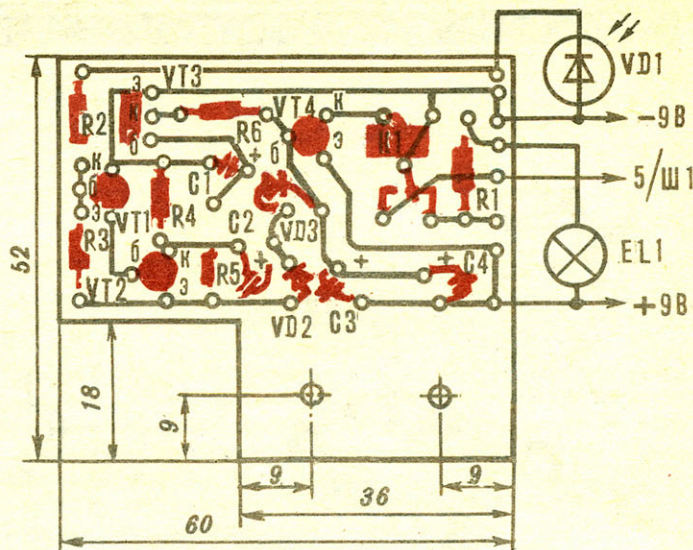
в них вставляют и припаивают выводы деталей. Трансформаторы могут быть использованы от приемника «Нейва», динамические головки — любые мощностью 0,1—0,25 Вт, с сопротивлением звуковой катушки 8—10 Ом и диаметром диффузора 60—70 мм. Конденсаторы — К50-6, постоянные резисторы — МТ мощностью до 0,5 Вт; переменный (вместо R4) — типа СПО-0,15 или СПО-0,5. Если для SA1 не удастся подобрать переключатель на три направления с фиксированным средним положением, его можно заменить на раздельно управляемые коммутационные элементы.

На лицевой стенке корпуса аппарата, против диффузора головки, сделайте ряд отверстий — акустическую решетку. Рядом размещены переключатель рода работы и потенциометр — регулятор усиления (если он используется). Для соединительных линий применяются провода с жилами сечением 0,35—0,5 мм<sup>2</sup>.

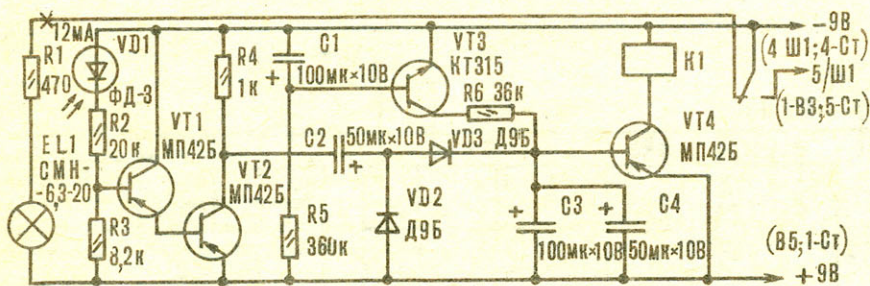
Собранное без ошибок и из исправных деталей устройство практически не нуждается в налаживании. Полезно проверить величину тока, потребляемого от батареи. Превышение более чем на 50% указанной выше величины тока подскажет, что имеется неисправность, которую следует найти и устранить.

# АВТОСТОП для «ЛЕГЕНДЫ»

Конструкция современного кассетного магнитофона немыслима без автостопа. Ведь удобства, которые приобретаются с его помощью, трудно переоценить. Ну а что же делать с прежними моделями кассетников? Конечно же, попытаться их модернизировать. Снабдить нестандартным, но хорошо зарекомендовавшим себя устройством, как это, например, сделал радиолюбитель и давний подписчик «М-К» смоленчанин И. Тормозов.



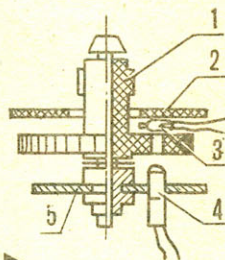
Печатная плата с расположением элементов монтажа.



Принципиальная электрическая схема устройства.

Модернизация приемного подкатушечника кассетного магнитофона:

1 — подкатушечник приемного узла, 2 — корпус кассеты, 3 — фотодиод, 4 — лампочка СМН-6,3-20, 5 — корпус лентопротяжного механизма.



Предлагаемая конструкция самодельного автостопа вот уже несколько лет безотказно трудится в магнитофоне «Легенда-404». Но аналогичное техническое решение может быть использовано и в других типах магнитофонов. Автостоп получается на редкость удачным. Надежно срабатывает при окончании ленты или «затирании» ее внутри кассеты, а также в других случаях, вызывающих остановку приемного подкатушечника.

Принципиальная электрическая схема (см. рис.) состоит из фотоэлектрического датчика с лампочкой EL1 и фотодиодом VD1, преобразующим прерываемый световой поток в электрические импульсы, усилителя-формирователя импульсов на транзисторах VT1 и VT2, выпрямителя с удвоением напряжения (на диодах VD2 и VD3), ключевого каскада на полупроводниковом триоде VT4, управляющего работой реле K1, с устройством задержки срабатывания (при включении питания), собранном на транзисторе VT3. Причем в отличие от промышленных конструкций у самодельного датчика, как это видно из иллюстрации, нет «привычной пары» скользящих контактов. А фотодиод освещается при вращении приемного подкатушечника через шесть симметричных отверстий диаметром 4 мм. Электропитание автостопа осуществляется от самого магнитофона — подключением к точкам 4-Ст и 1-Ст (см. схему «Легенды-404») параллельно блоку стабилизации скорости вращения электродвигателя. Причем нормально открытые контакты реле K1 оказываются включенными в цепь дистанционного управления (контакты 4 и 5 разъема Ш1 кассетника).

На принципиальной электрической схеме автостопа контакты реле K1 показаны в исходном состоянии.

При включении «лентопротяжки» начинается, естественно, работать и ее электродвигатель. А значит, подается питание на схему автостопа. Если же после включения лентопротяжного механизма (ЛПМ) приемный подкатушечник остался вдруг неподвижным, то спустя 3 секунды конденсатор C1 зарядится через резистор R5. Транзистор VT3 откроется. Следовательно, отрицательное напряжение через резистор R6 поступит на базу VT4. Транзистор ключевого каскада откроется. Через обмотку реле K1 потечет ток. Последнее сработает. Своими контактами оно замкнет цепь остановки двигателя ЛПМ. И после выключения «лентопротяжки» схема автостопа вернется в исходное состояние.

Рассмотрим другой случай, когда после включения ЛПМ приемный «подкатушечник» начал-таки вращаться. А это значит, конденсаторы C3 и C4 зарядятся положительными импульсами до

момента открытия транзистора VT3. И что же? VT3 открывается. Но поступившего через него отрицательного напряжения явно недостаточно для компенсации заряда конденсатора C3. Значит, транзистор VT4 останется пока закрытым до остановки подкатушечника (прекращения импульсов).

Ну а после остановки подкатушечника (или замедления вращения меньше допустимого) через 1÷3 секунды произойдет перезарядка конденсатора C3. Это, в свою очередь, вызовет открытие транзистора VT4. Включенное в его коллекторную цепь реле K1 сработает и остановит электродвигатель «лентопротяжки». Затем, после выключения ЛПМ, схема автостопа вернется в исходное состояние.

Экономичность? Она довольно-таки высока. Во время работы ЛПМ схема автостопа потребляет ток  $18 \pm 20$  мА (при освещенном фотодиоде). Ну а после срабатывания реле K1 — не более 6 мА.

У самодельного автостопа нет дополнительного выключателя электропитания. Но с целью экономии энергии при работе от батареи такой микровыключатель можно установить. Лучше — в наиболее удобном месте на корпусе магнитофона.

В схеме автостопа можно использовать транзисторы МП39 (МП41, МП42) с коэффициентом передачи тока  $h_{213}$  не менее 50. В качестве VT3 подойдет КТ315 с любым буквенным индексом. Реле K1 — типа РЭС-10 с активным сопротивлением обмотки 1600 Ом (паспорт РС4.524.305), отрегулированное на напряжение срабатывания 6÷7 В. Электролитические конденсаторы? Лучше, если они будут типа К50-6 или К53-1. А резисторы — УЛМ или МЛТ-0,125. Лампочку желательнее взять СМН-6,3-20 с номинальным током накала 20 мА. При толщине же диска подкатушечника около 1 мм можно вместо нее использовать светодиод типа АЛ103А. Но при этом потребляемый автостопом ток увеличится.

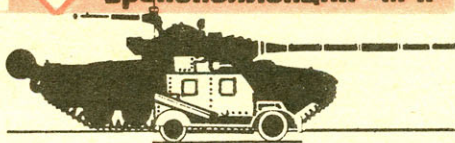
Схема автостопа собирается на плате из фольгированного гетинакса.

Причем вся наладка сводится, по сути, к подбору резистора R1 (для обеспечения свечения лампочки вполнакала) и подбору резистора R2 (для ограничения тока коллектора транзистора VT2 в пределах 7—8 мА при освещенном фотодиоде).

Наладку и проверку работы автостопа надо производить при максимальном количестве ленты на приемной катушке.

И. ТОРМОЗОВ,  
г. Смоленск





Необходимость самоходной артиллерии сегодня ни у кого не вызывает сомнений. Она стала неотъемлемой частью танковых и мотопехотных соединений всех армий мира. Период бурного наращивания этого вида боевой техники приходится на вторую мировую войну. Однако было бы ошибкой считать, что ранее не предпринималось никаких попыток создания боееспособных артсистем на самоходных шасси. Такие работы велись довольно активно во многих странах мира, главным же образом в Англии, Франции, США и СССР.

Первые образцы самоходных орудий были созданы еще в ходе первой мировой войны. Это были в основном противозенитные пушки, установленные на

зенитный мотор сообщал скорость, достаточную для сопровождения пехоты (до 5 км/ч). Проект дорабатывало специальное «самоходное КБ», сформированное в 1922 году на петроградском государственном механическом артзаводе «Красный арсенал». По утверждению ряда ис-

установки; зенитной счетверенной 7,62-мм пулеметной установки; 8-тонной зенитной 37-мм спаренной установки. О двух последних сведений не имеется; что касается первой, то проект размещения качающейся части полковой пушки образца 1927 года на шасси МС-1, выполненный Научно-исследовательским бюро АНИИ (до 1927 года КОСАРТОП), был очевидным суррогатом (впрочем, как и аналогичная разработка завода «Красный путиловец»; кстати, здесь одновременно спроектировали колесный «истребитель танков»). Однако МС-1 быстро утратил актуальность. В 1929 году завод «Большевик» разработал 9-тонный танк Т-19. Теперь уже его шасси принимается в качестве базово-

## ПРЕДВОЕННЫЕ САМОХОДКИ

коммерческих автомобильных шасси. За неимением лучшего своего рода «штурмовыми орудиями» являлись и пушечные броневомобили.

Появление танков способствовало интенсификации создания новых образцов самоходных орудий, уже с использованием более пригодных для этой цели танковых шасси. Основные этапы этих работ периода 20—30-х годов в разных странах в принципе аналогичны, равно как и противодействие, оказываемое им со стороны консервативно настроенных военных кругов. Отсутствие возможности в рамках одной журнальной статьи дать обзор всех зарубежных конструкций заставляет автора более подробно остановиться на образцах советской самоходной артиллерии довоенного периода. Это тем более оправданно, что именно по отечественной технике наиболее остро ощущается дефицит достоверной информации.

Хронология работ над самоходными артсистемами в Советской России ведет отсчет с осени 1918 года, с начала деятельности комиссии по систематизации опыта мировой войны. Необходимо отметить, что большевистское руководство проявило изрядную компетентность в разработке «артиллерийской политики» и немалые способности в ее проведении в условиях разлуки, анархии и саботажа. 17 декабря 1918 года в составе Арткома ГАУ формируется Комиссия особых артиллерийских опытов (КОСАРТОП) — первый советский научный центр по разработке вопросов развития артвооружения. В 1920 году на уровне инспектора артиллерии была рассмотрена, в частности, проблема орудий ближней поддержки пехоты, которых Красная Армия не имела. Решение об их создании приняли на основе работы артсекций Комиссии по программе военной промышленности, проделанной в 1921—1922 годах. Отработку тактических требований провел Артком ГАУ совместно с представителями Генштаба, и в январе 1923 года военное командование одобрило разработку самоходных батальонных 45-мм пушки и 60-мм гаубицы. В том же году инженер КОСАРТОПа Н. В. Каратеев представил проект своеобразного артсамохода предельно малых габаритов, этакого «мотоблока», управляя которым водитель шествовал за машиной, подобно землелепашу за плугом. Его ничтожный вес (500 кг) предполагалось получить за счет широкого использования дюралюминия, высококачественной стали, бесшумных резиновых гусениц. 10-сильный оппо-

точников, первые в мире батальонные артсамоходы изготовили в 1925—1927 годах.

В 1923 году КБ приступило к проектированию оригинальной полевой артустановки «Арсеналец А. П.». Она несла 76-мм пушку с круговым обстрелом при углах возвышения до 85°.

Масштабы моторизации и механизации, планируемые в СССР в конце 20-х годов, возможно объяснить только в контексте политической установки на победу мировой пролетарской революции. Подобная сверхзадача требовала соответствующих суперсредств и способа их использования, каковым и явилась теория глубокой наступательной операции. Ее ключевым звеном были мотомеханизированные войска, способные во взаимодействии с другими родами войск проломить неприятельскую оборону и стремительно развить удар на большую глубину, с полной парализацией противника. Разумеется, без эффективного артиллерийского обеспечения каждой фазы операции достигнуть столь решительной цели были невозможно. В итоге работы в области самоходной артиллерии в СССР постепенно приобрели беспрецедентный размах.

В 1925 году при Арткоме ГАУ сформировали специальную Комиссию по механизации и тракторизации армии (КОМЕТА). К работе привлекли конструкторские силы заводов Орудийно-арсенального треста (ОАТ). Создали проектные бюро, ориентированные на самоходную артиллерию при заводах «Большевик», «Красный путиловец», «Маштяжарт» и заводе № 8.

В 1925 году «Маштяжарт» изготовил образец самоходной установки 76-мм зенитной пушки образца 1915 года на базе гусеничного трактора. Каратеев разрабатывает 76-мм полковую самоходную пушку на специальной базе. Три машины якобы были построены. Появились надежды на получение танковых баз нескольких типов, в первую очередь легкого танка МС-1. Его опытный образец планировался к августу 1925 года. Параллельно с отработкой проекта танкового бюро ГУВП должно было при содействии Арткома сконструировать на его базе танк сопровождения под 76-мм полковую пушку.

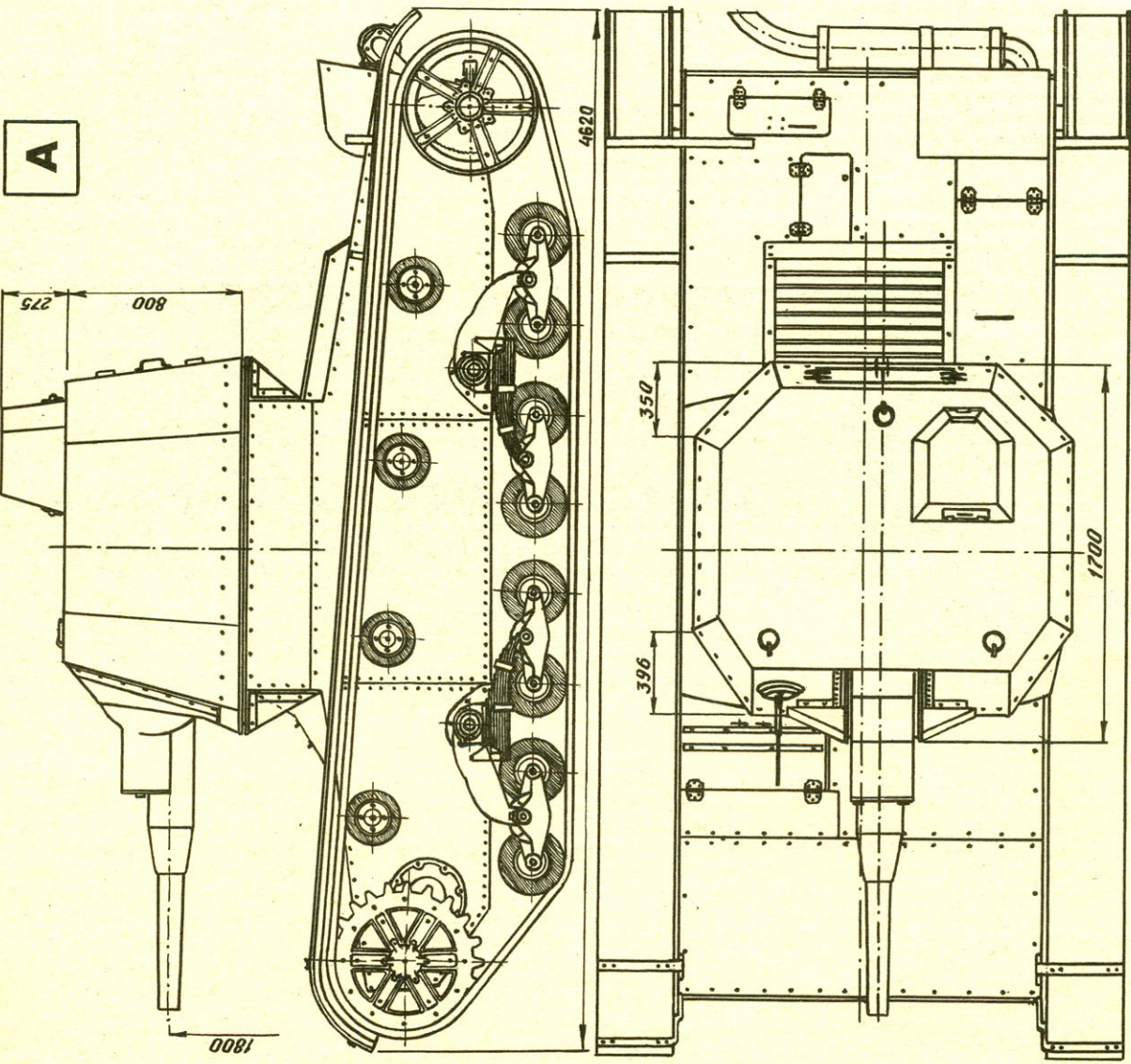
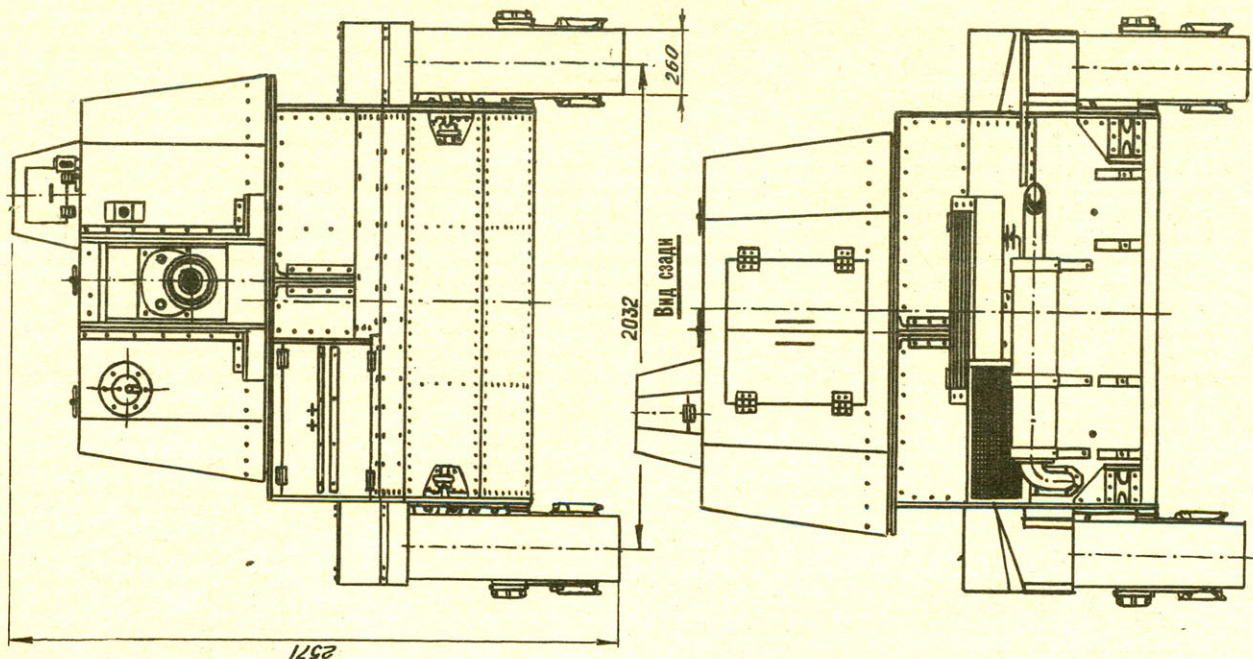
Танк МС-1 рассматривался как массовый танк РККА ближайшего будущего, и в декабре 1927 года его шасси принимается базовым при разработке в рамках «Основных технических требований по системе вооружения» для самоходных частичных бронированных: 7,5-тонной пушечной

го для самоходной артиллерии. По состоянию опытных работ на 11.08.1930 года на Т-19 проектировали самоходные: 76-мм пушку для механизированных частей; спаренную 37-мм зенитную установку; зенитную счетверенную 7,62-мм пулеметную установку. Тему вскоре свернули — УММ КА ориентировало танкостроение на освоение приобретенной за рубежом техники. К выпуску на Сталинградском тракторном готовили пехотный Т-26 с объемом производства 13 800 машин в год! Реальность внесла свои коррективы: пуск СТЗ срывался, заказ передала заводу «Большевик» (его танковые цехи вскоре выделили в самостоятельный завод № 174 имени Ворошилова), где за 10 лет собрали около 12 тыс. машин. Т-26 — «рабочая лошадка» РККА — стал основной базовой машиной самоходной артиллерии.

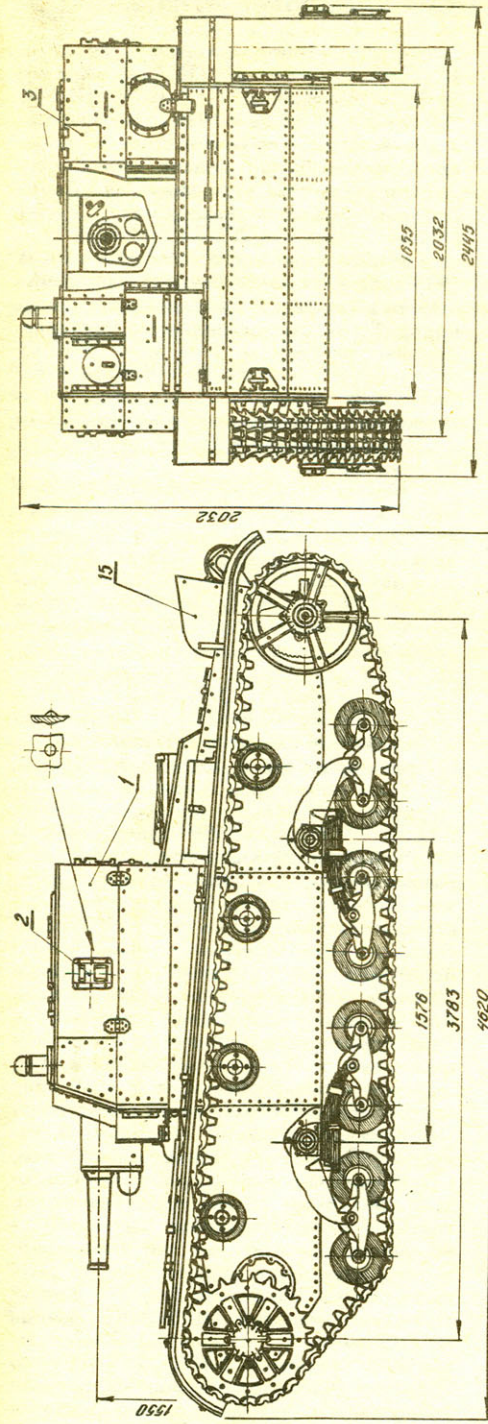
В 1931 году РВС СССР принимает постановление по опытной системе БТВ в части артсамоходов, согласно которой требовалось разработать для механизированных соединений самоходные: 76-мм пушку сопровождения на шасси Т-26 (подготовка и поддержка танковой атаки, средство ПТО); 122-мм гаубицу на базе среднего танка (подготовка и поддержка танковых атак, борьба с танками и артиллерией); 45-мм противотанковую установку на Т-26 (средство ПТО, сопровождение танковой атаки); 37-мм зенитную установку на Т-26 (прикрытие мехчастей в бою и на марше); счетверенную пулеметную установку на автошасси; 76-мм пушку ДРП на Т-27 (подготовка и поддержка танковой атаки, обеспечение разведчастей, средство ПТО).

В качестве самохода второго эшелона (сопровождение и поддержка атаки танков, сопровождение пехоты) принималась 76-мм установка на тракторе «Коммунар» (или «Сталинец»).

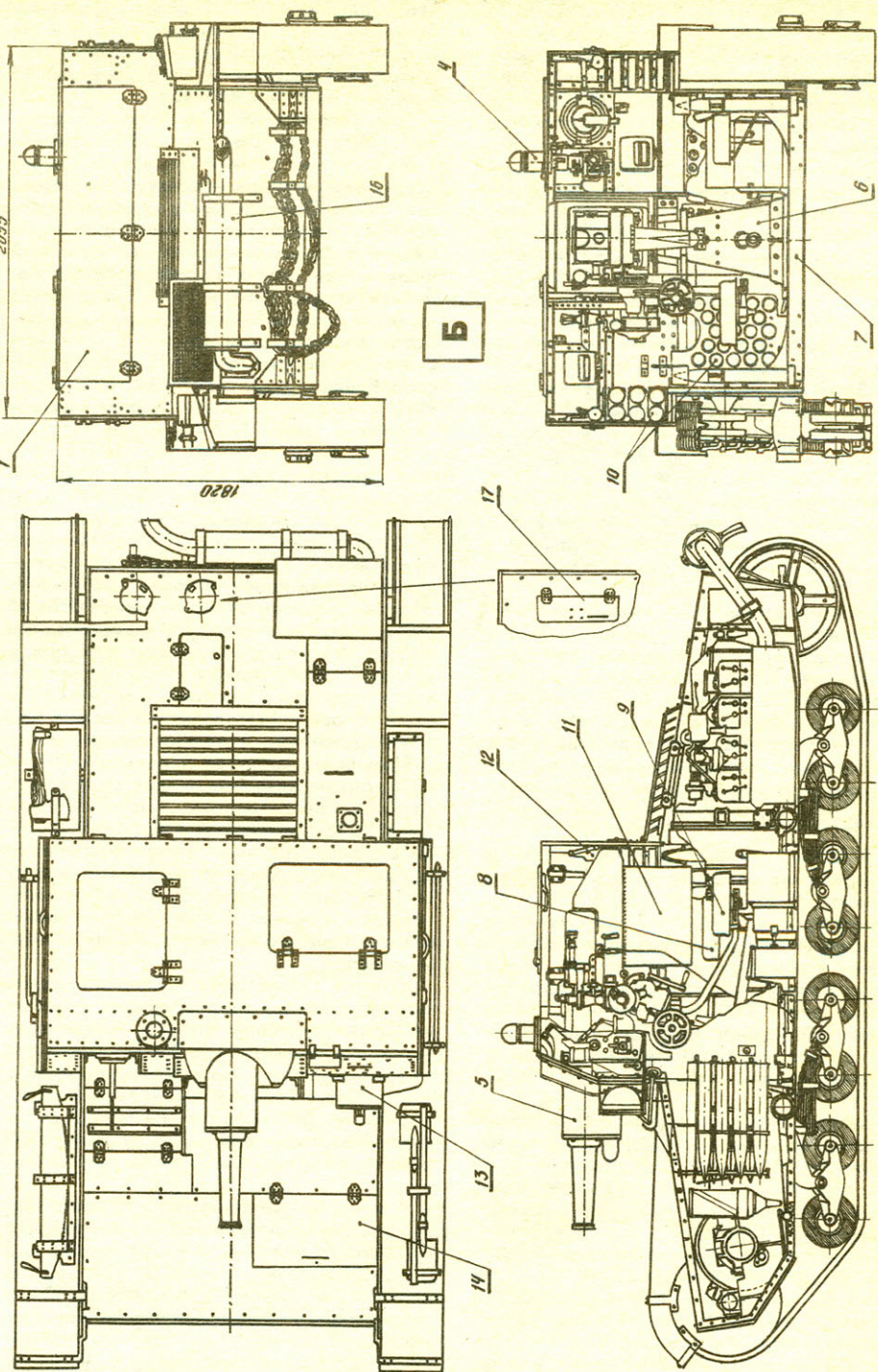
Первой попыткой установить 76-мм орудие на Т-26, воплощенной в металл, явилась 8-тонная СУ-1 закрытого типа, разработанная в 1932 году на заводах «Большевик» и «Красный путиловец» и существовавшая в единичном экземпляре. Думается, причиной отказа от запуска машины в серию была нехватка шасси. Планируемые объемы производства были сорваны, а основная задача — форсированное развертывание танковых частей — не допускала передачи баз под нужды самоходчиков. Иначе трудно объяснить появление в том же году малой серии колесного аналога СУ-12 на трехосном шасси. Невозможно представить, что, проектируя



А. Проект 76,2-мм самоходной установки А-39 на шасси пехотного танка Т-26. Чертежи выполнены на основе проектной документации по состоянию на 1993 год. Размещение шанцевого инструмента и ящиков ЗИП документации не представляет, трансмиссионный люк отсутствует.



Б. Легкий артиллерийский танк с раскрывающейся башней АТ-1. 1936 год (чертежи выполнены на основе проектной документации и фотографий опытных образцов АТ-1):



1 — откидные щиты раскрывающегося бронепояса, 2 — упрощенное пулеметное гнездо (проектный вариант, рядом — вид заглушки пистолетного порта реальной машины), 3 — люк панорамы, 4 — бронекорпак перископа ПТК, 5 — 76,2-мм танковая пушка ПС-3, 6 — тумбовая орудийная установка, 7 — швеллер крепления тумбы, 8 — сиденье заряжающего, 9 — сиденье артиллериста, 10 — снарядная боеукладка, 11 — гильзоулавнитель, 12 — пружинный прибор для облегчения закрывания кормового откидного щита, 13 — бронировка фары, 14 — трансмиссионный люк, 15 — кожух для выхода теплого воздуха, 16 — глушитель, 17 — люк к горловинам масляного и топливного баков на реальной машине.

Чертежи выполнил С. РОМАДИН

СУ-12, заведомо не знали об издержках конечного результата. Сопровождение и поддержка мехчастей для нее были непосильны. Проходимость на пересеченной местности и слабых грунтах низкая, защита минимальная, прислуга практически открыта, но машину приняли к серийному производству.

КБ завода «Красный путиловец» представило к испытаниям на складе № 60 другую разработку: СУ-2. Она представляла собой 76-мм полевую пушку образца 1902 года на усиленном шасси трактора «Коммунар 3-90». Комиссия УММ КА признала систему пригодной после доработки к принятию на вооружение дивизионной артиллерии, а также рекомендовала исследовать возможность создания подобной установки под 122-мм гаубицу и зенитную пушку. Представленная на НИАП «доработанная» СУ-2 оказалась непомерно утяжеленной. В 1932 году на той же базе КБ изготовило установку 76-мм зенитной пушки образца 1915/28 года. 12 машин передали на войсковые испытания, но к этому времени основным зенитным орудием стала 76-мм пушка образца 1915/28 года.

Проектирование под новую систему двух зенитных самоходов на шасси Т-26 и Т-28 велось в КБ Артакадемии. Ни одна разработка не была воплощена в металл. В итоге войска получили 75-мм зенитные автопушки с орудиями образца 1915/28 года и 1931 года на шасси грузовиков ЯГ-6 и ЯГ-10 соответственно. Не вышла из проектной стадии и разработанная в Артакадемии 152-мм самоходная мортира на шасси Т-28.

В декабре 1931 года УММ КА утвердило техзадание на малый артсамоход СУ-3 — установку 76-мм ДРП на Т-27. В 1933 году машина прошла войсковые испытания, но ее серийный выпуск исключался: имелись изъяны в конструкции орудия. Тогда же завод «Большевик» изготовил на доработанном шасси Т-27 два варианта противотанковой установки 37-мм пушки Гочкиса с транспортировкой боекомплекта на специальной прицепке (см. «М-К» № 9'91).

5 августа 1933 года РВС СССР утвердил «Систему артвооружения РККА на вторую пятилетку». В рамках этой программы в 1934 году был разработан батальонный 45-мм универсальный пушечный самоход на шасси Т-27. Сведений о планировавшейся разработке полкового самохода на шасси Т-26 под 76-мм пушку и 152-мм мортиру нет. Установку КТ-27 с 76-мм полковой пушкой образца 1927 года «Красный путиловец» выполнил на шасси Т-27 в том же году. По аналогии с 45-мм установкой открытое щитом орудие устанавливалось на специальном станке в кормовой части базы, но при стрельбе откидывалось два сошки упора. Транспортировку прислуги и боеприпасов осуществлял специальный патронез на шасси Т-27. Три опытных экземпляра КТ-27 были изготовлены в 1935 году. Возможность отрыва орудия от прислуги и боеприпасов стала основной причиной отрицательного заключения по этому объекту.

Для мехсоединений и стратегической конницы КБ завода № 185 разработало в 1934 году единый «малый триплекс» СУ-5, включавший универсальный лафет на шасси Т-26 и устанавливаемые на нем взаимозаменяемые дивизионные: 76-мм пушку образца 1902/30 года (СУ-5-1); 122-мм гаубицу образца 1910/30 года (СУ-5-2); 152-мм мортиру образца 1931 года (СУ-5-3). Бронирование — частичное.

Возимый боекомплект был ограничен, поэтому комплекс дополнялся специальным бронированным патронезом на том же шасси. Полицейные испытания дали положительные результаты. Изготовленные 15 машин передали в войска.

Для мехвойск КБ ВОО спроектировало в 1933 году самоход А-39 на шасси Т-26 с 76-мм пушкой во вращающейся башне специальной конструкции. Проект отклонили. Одновременно «Красный путиловец» разработал унифицированную башню с 76-мм универсальной полковой пушкой для легких танков, которые получили индекс П-БТ и П-Т26. Разработка не была реализована по причине недоработок в конструкции орудия. В конечном счете к установке 76-мм пушки была приспособлена стандартная башня. Так появились и начали поступать в войска артиллерийские танки: Т-26-4 и БТ-7А.

В 1933 году завод № 185 приступил к проектированию на базе Т-26 артиллерийского танка АТ-1 с 76-мм танковой пушкой ПС-3 для сопровождения танков дальней поддержки пехоты (ДПП) и танковых групп дальнего действия (ДД) при прорыве последних через оборону противника. Этот самоход закрытого типа имел боевую рубку с верхним поясом в виде откидных щитов, что улучшало обзор поля боя и условия работы прислуги при поддержке атаки из второго эшелона. Документация была готова в 1935 году; но работы над АТ-1 прекратили в пользу танков БТ-7А.

В качестве средства подвижной ПТО в 1935 году на базе Т-37 создается опытный образец неплавающей низкосилуэтной СУ-37 с 45-мм пушкой в лобовом листе. Затем разрабатываются варианты неплавающей самоходной 45-мм пушки на шасси Т-38. Один из них — СУ-45 — был изготовлен и показал низкие тягово-динамические качества и недостаточную подвижность.

К числу легких орудий сопровождения для обеспечения разведотрядов и действий стратегической конницы относилась установка 76-мм ДРП на Т-37, отличавшаяся автоматическим механизмом перезарядки. Существовал также колесный образец 76-мм ДРП на шасси ГАЗ-ТК. В связи с прекращением работ над пушками ДРП работы по этим объектам были остановлены.

В качестве средства ПВО общевойсковых, механизированных и кавалерийских соединений проектировали самоходы под 76-мм зенитную пушку на удлиненном шасси Т-26 (СУ-6) и Т-28 (СУ-8). Один экземпляр СУ-6 был изготовлен заводом №185 в 1935 году, годом раньше АНИМИ завершил проект размещения на танке Т-28 45-мм зенитной пушки 21К, предусматривавший переделку лобовой части стандартной башни. К производству разработка принята не была. В 1937 году на шасси Т-26 изготовили опытный самоход с 37-мм зенитной автоматической пушкой образца 1937 года.

Высокий темп боевых действий, развиваемый подвижными войсками, был недоступен буксируемой артиллерии большой и особой мощности. В этой связи планировалось создание самоходной артиллерии РКК. В 1934 году «Красный путиловец» завершил разработку на шасси Т-28 орудийного комплекса Л-5 в двух вариантах: система Д (125-мм самоходная пушка) и система Е (203-мм гаубица). Для разгрузки ходовой части при стрельбе применялись особые дополнительные опоры. По расчетам, установка могла перемещаться со скоростью до 36,6 км/ч.

Проект реализован не был. В 1933—1934 годах по программе «Большой дуплекс» на основе узлов и агрегатов Т-28/Т-35 создается экспериментальный артсамоход: гаубичный вариант (203-мм) имел индекс СУ-14, пушечный (152-мм) — СУ-14А. Прототип был готов в 1935 году. Впервые в отечественной практике столь мощным артсистемам была придана способность самостоятельного передвижения. После доводки машина, именуемая СУ-14-1 (152-мм пушка или 203-мм гаубица), прошла вторые полигонные испытания в июне 1938 года и показала неудовлетворительные результаты. В силу конструктивных недоработок скорострельность составляла один выстрел за 5—6 мин. Переход из походного положения в боевое занимал 6 мин. Трансмиссия оказалась перегруженной. Единичные экземпляры СУ-14 и СУ-14-1 передали в войска для опытной эксплуатации.

В рамках программы «Большой триплекс» в 1934 году проектировали комплекс на едином самоходном лафете с двойным откатом (база Т-28/Т-35), несущем взаимозаменяемые 220/254-мм пушку, или 305-мм гаубицу, или 400-мм мортиру. В процессе обоснования проектов задание изменили. Был разработан самоход СУ-7 под 203-мм пушку-гаубицу или 305-мм гаубицу. Огромная масса — 106 т — заставила отказаться от проекта и сконцентрироваться на доводке СУ-14.

Проектирование и доводка артсамоходов были резко прекращены в результате работы специальной комиссии, которая с 19.12.1937 по 05.04.1938 года разрабатывала перечень образцов орудий для системы артвооружения РККА. Вероятно, главной причиной такого решения была не столько кадровая чистка 1937—1938 годов, сколько мощь танковых пушек нового поколения, не имевших на рубеже 30—40-х годов достойных целей на поле боя и давших основание усомниться в целесообразности поддержки танков артсистемами более крупных калибров. Так, избыток спроектированного в 1939 году «истребителя танков», вооруженного 85-мм зенитной пушкой, очевиден. В известной степени это подтверждается тем, что полного свертывания работ не произошло. Они были вскоре продолжены, но только в области создания танков сопровождения, вооруженных крупнокалиберными системами и являющихся, по сути, штурмовыми орудиями. Так, при проектировании изделий «100» (КБ завода № 185 имени С. М. Кирова) предусматривались варианты Т-100Z и Т-100V со 152-мм и 203-мм орудиями. Под системы аналогичного калибра проектировалось изделие «212» (КБ Кировского завода). Эффективность таких машин в борьбе с долговременными оборонительными сооружениями продемонстрировала «зимняя война», когда на фронт в экстренном порядке направили собранный на шасси Т-100 самоход СУ-100Y со 130-мм морской пушкой и СУ-14-2 (СУ-14Бр-2) со 152-мм пушкой большой мощности. Серийной же штурмовой машиной стал танк КВ-2 со 152-мм гаубицей во вращающейся башне.

Начало второй мировой войны и первый опыт боевого применения германских штурмовых орудий знаменовали новую эпоху в развитии самоходной артиллерии. Но это требует отдельного разговора.

С. РОМАДИН,  
г. Краматорск

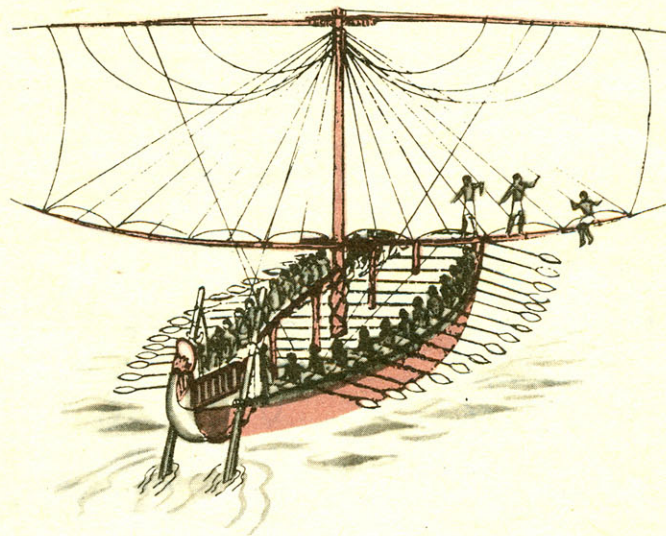
# КОРАБЛИ ДРЕВНЕЙ МИССИИ

Парусники отплыли в 1492 году до н. э., на шестом году самостоятельного правления царицы Хатшепсут. Их путь лежал в страну Пунт (Сомали).

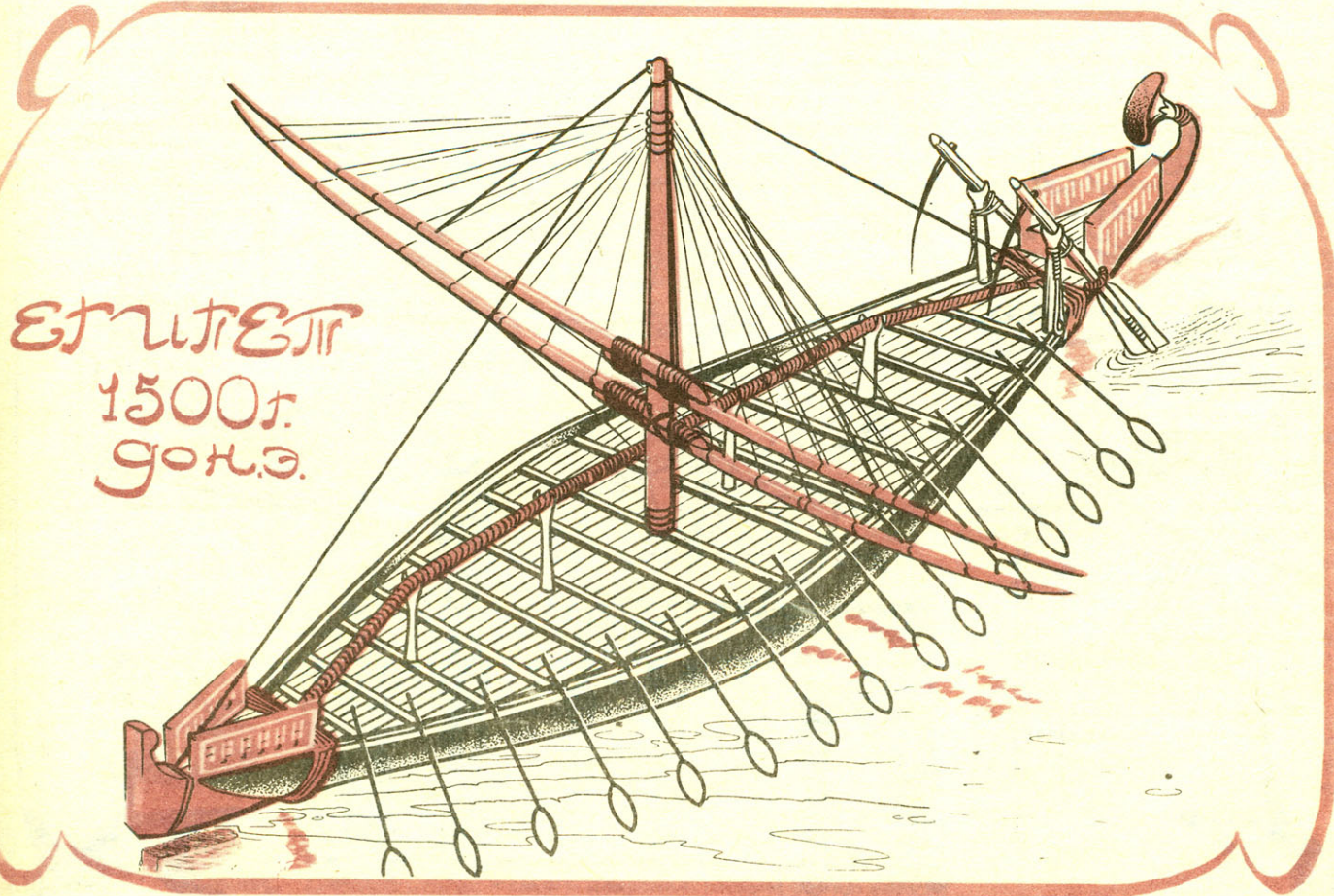
Надписи, сохранившиеся в храме, расположенном возле древних Фив, подробно рассказывают о путешествии. Согласно этому «сообщению», египетский флот состоял из пяти морских судов с общим экипажем около 200 человек. На корабли были погружены, как основной товар для обмена, изделия из стекла. Караван спустился к устью Нила и прошел по каналу в Красное море. При попутном ветре и под веслами скорость движения достигала 8 узлов. Весь путь занял примерно полтора месяца. Пунтийцы встретили египтян как посланцев богов, которые, как они были убеждены, спустились с небес. Пунтийский правитель признал верховную власть Египта и согласился платить дань.

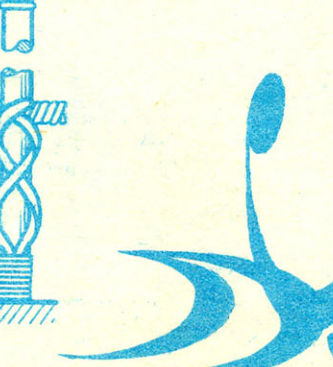
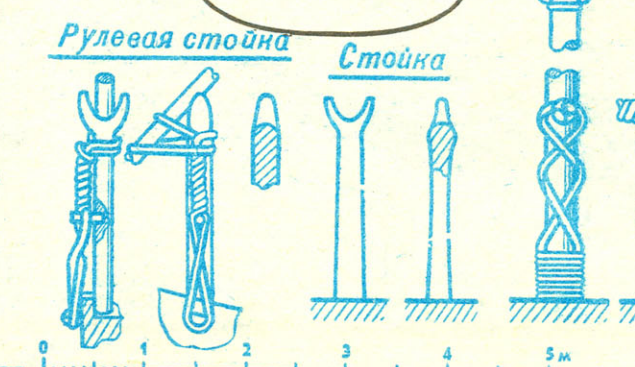
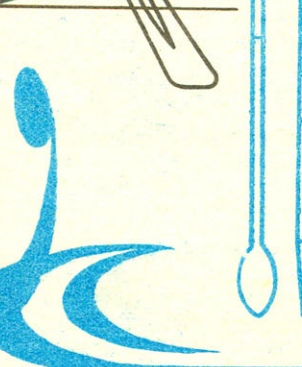
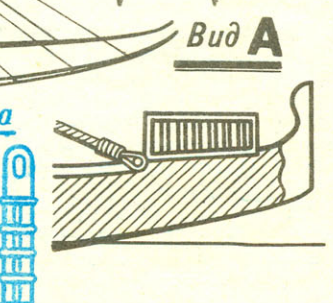
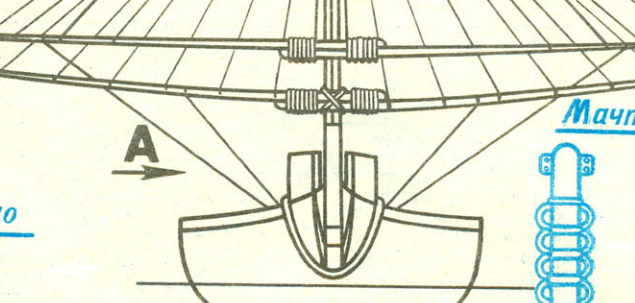
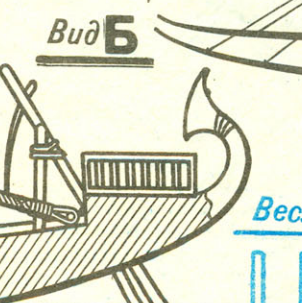
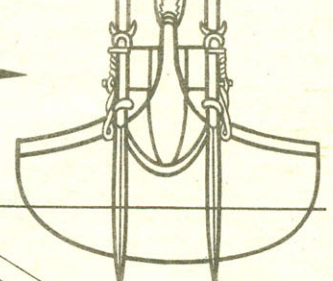
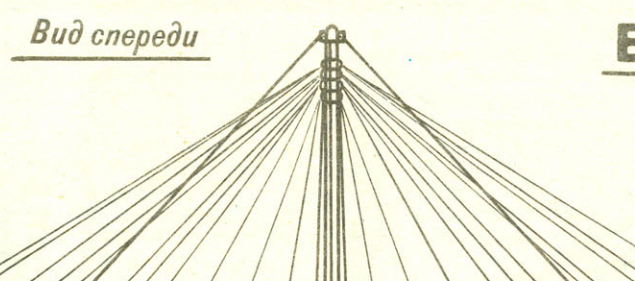
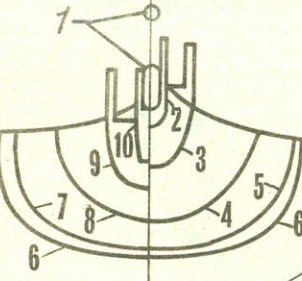
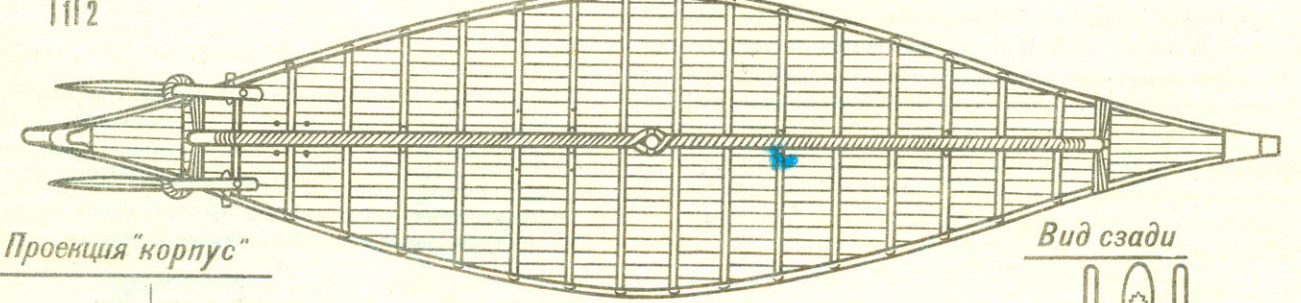
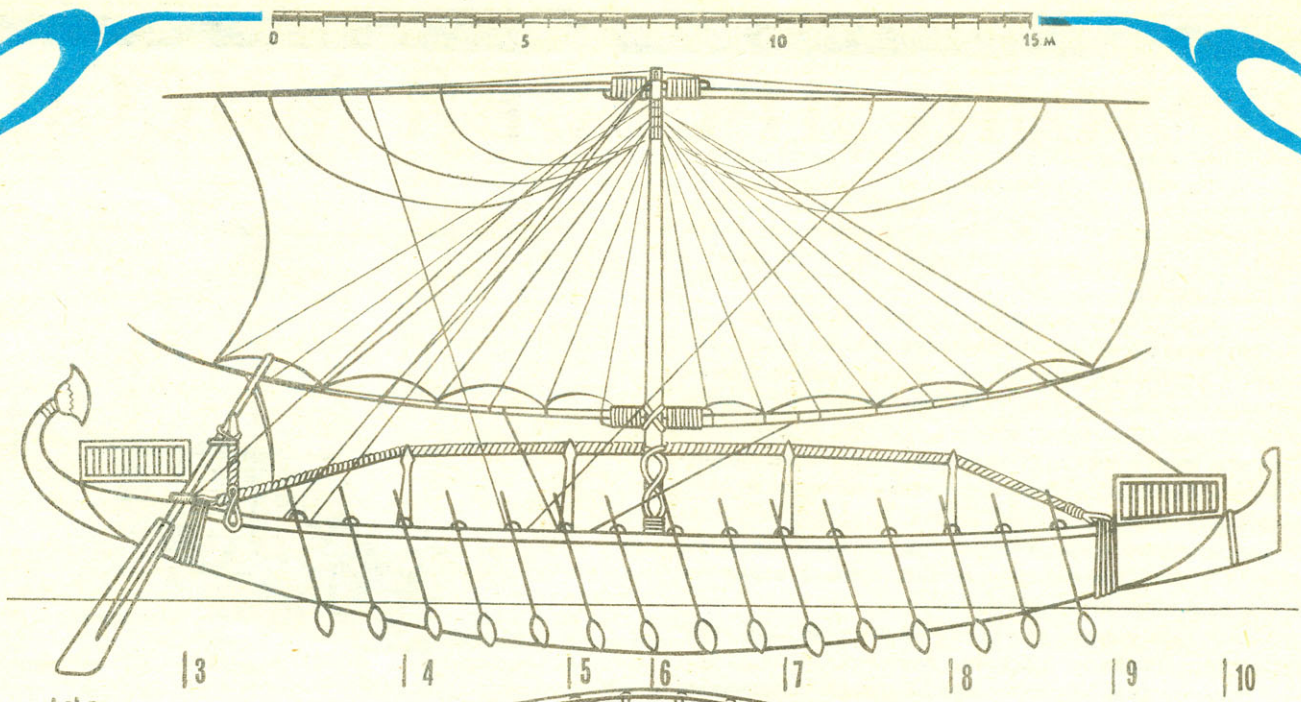
На обратном пути караван увозил с собой ответные дары царице. Корабли были нагружены деревьями, из которых получали благовонные вещества (при перевозке корни с землей заворачивали в мокрую материю), оправленной в золото слоново костью, шкурами леопардов. Пройдя около пяти с половиной тысяч километров, суда благополучно вернулись в Фивы. Миссия завершилась успешно. Могущественный Египет обрел еще одного союзника и вассала.

Корабли для экспедиции строились по традиционным египетским правилам и имели характерную форму, которая обеспечивала хорошие мореходные качества судна, но требовала от экипажа высокого мастерства.



Корпус судна — веретенообразной формы, с высоко поднятыми штевнями, защищавшими палубу от захлестывания волнами. Однако при плавании под парусом незагруженный корабль имел дифферент на нос. Обшивка собиралась встык на деревянных гвоздях и укреплялась бимсами в два яруса; на верхний ярус настилали палубу. Килевая балка находилась внутри корпуса и опиралась на





шпангоуты. Корабль имел сплошную палубу, так как египтяне не использовали трюмное пространство, размещая весь груз наверху. Фальшборт делали небольшим: высота — 17, ширина — 10 см. На носу и корме находились небольшие площадки с ограждением. Прочность корпуса усиливалась продольным канатом, который состоял из двух частей: от носа до мачты и от мачты до кормы.

Судно оснащалось относительно широким парусом, который подвешивался на двух реях, что позволяло судну ходить под углом к ветру. При необходимости матросы откренивали судно, стоя на нижней рее и держась за ванты. При уборке паруса верхняя рея опускалась, и все размещалось вдоль корпуса.

Управлялся корабль двумя большими рулевыми веслами. Они крепились к корпусу канатом и веревкой, которая играла роль пружины, предохранявшей рулевые весла от поломки при ударах волн. Упругость веревки регулировали закручиванием.

Экипаж парусника насчитывал сорок человек. На носу судна на-

ходились капитан и помощник, они отдавали команды двум рулевым. Вдоль фальшборта, сидя на коленях, размещались 30 гребцов; весла вставлялись в веревочные петли. В состав команды входили 4—5 матросов, управлявших парусом.

Корабли египтян были ярко раскрашены. Один из вариантов окраски: средняя часть корпуса — зеленая, оконечности — светло-зеленые; фальшборт, бимсы, стойки, мачта и реи имели красный цвет; рулевые весла, палуба, рулевые стойки — желтый; ограждения площадок по краям были красные, в промежутках — желтые; весла окрашивались в синий и желтый цвета; льняной парус — в белый. Границы между цветами подчеркивались черным контуром. Ахтерштевень венчал стилизованное изображение цветка папируса — символа древних египтян.

**В. КОРЗУН,  
С.-Петербург**

**Творческая лаборатория «Эврика» предлагает читателям комплекты чертежей и описаний для самостоятельной постройки оригинальных технических устройств.**



**«Самодельные автомобили» (ч. 1).** Комплект содержит чертежи и описания трех лучших автомобилей, опубликованные на страницах «М-К»: городского двухместного автомобиля с фанерным кузовом; городского четырехместного автомобиля; туристического автомобиля вагонной компоновки. Общий объем комплекта 22 страницы.

**«Самодельные автомобили» (ч. 2).** В этой подборке — чертежи и описания трех автомобилей-джипов, опубликованные на страницах «М-К»: заднеприводного с вазовским двигателем; сельского мини-джипа с двигателем от мотороллера Т-200М; полноприводного с ходовой частью от ГАЗ-69 и вазовским мотором. Общий объем комплекта 17 страниц.

**«Советы со всего света» (ч. 1 и 2).** Около 100 «маленьких хитростей» содержит каждый комплект — здесь и советы по ведению домашнего хозяйства, и по совершенствованию бытовых приборов, и по изготовлению полезных вещей из подручных материалов. Общий объем одного комплекта 17 страниц.

**«Мотопомощник садовода».** В этом комплекте — чертежи, описание конструкции и технологические рекомендации по изготовлению мотофрезы на базе двигателя типа Д-6 или Д-8. Общий объем комплекта 13 страниц.

**«Всесезонный вездеход».** Здесь представлены чертежи, описание конструкции и технологические рекомендации по изготовлению полноприводного вездехода на пневматиках сверхнизкого давления. Общий объем комплекта 13 страниц.

**«Путь наверх».** Этот комплект содержит рисунки, чертежи, описание конструкций винтовых лестниц и технологические рекомендации по их изготовлению применительно к малоэтажным домам усадебного типа. Общий объем комплекта 12 страниц.

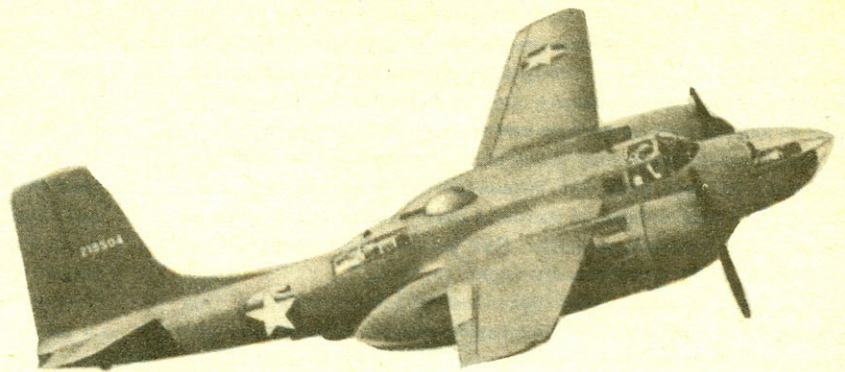
**«На помощь приходит «Элетран».** В этом комплекте — описание силового агрегата, превращающего обычное инвалидное кресло в самоходное, чертежи и технологические рекомендации по изготовлению деталей и узлов устройства. Общий объем комплекта — 9 страниц.

**«Домашняя мельница».** Здесь представлены чертежи, описание конструкции и технологические рекомендации по изготовлению электрической микромельницы с роторно-статорным измельчением. Общий объем комплекта 10 страниц.

**«Боевая и транспортная техника»** (разовое приложение к журналу «Моделист-конструктор»). Приложение включает в себя чертежи (М 1:200) крейсера «Россия», появившегося в русском флоте в 1870-е годы, а также чертежи самолета-истребителя И-16 (М 1:25) производства 1935 года. Приложение отпечатано на листе форматам 610×860 мм.

Заявки направляйте в адрес редакции с пометкой на конверте «Эврика» и названием комплекта; внутрь желательно вложить конверт с вашим обратным адресом. Условия оплаты будут указаны в ответе на вашу заявку.

# ШТУРМОВИК- БОМБАРДИРОВЩИК А-26 «ИНВЭЙДЭР»



Почивать на лаврах — ситуация не для западных фирм: сразу после создания одной успешной конструкции начинается не только работа по ее модернизации, но нередко и проектирование следующей машины такого же класса, впитывающей в себя как уже реализованное на предшественнике, так и неосуществленные ранее идеи. Одним из ярких примеров подобной эволюции может служить многоцелевой боевой самолет «Инвэйдэр» фирмы «Дуглас».

Перед самой войной «Дуглас» создает скоростную двухмоторную машину, способную выполнять задачи легкого бомбардировщика-штурмовика, разведчика, тяжелого и ночного истребителя. Этот самолет, имевший при разработке обозначение DB-7, позже А-20Р-70 и более известный под названием «Бостон», широко использовался всеми основными странами антигитлеровской коалиции. Почти половина «бостонов» (чуть меньше 3 тыс.) попала в СССР, где они успешно применялись как для бомбардировки (в том числе топмачтовой), так и для торпедных атак.

Однако в июне 1941 года, когда боевая карьера «бостонов» лишь начиналась (небольшое количество машин успело поехать у французов и англичан), фирма «Дуглас» подписала контракт на проектирование и постройку прототипа нового самолета того же класса под обозначением ХА-26. Имея перед глазами модернизирующийся по разным направлениям «Бостон», фирма начала разработку не одного, а сразу трех вариантов: ХА-26 — легкий бомбардировщик и штурмовик; ХА-26А — ночной истребитель с 20-мм пушками в нижней части фюзеляжа и пулеметной башней (4×12,7 мм) и, наконец, ХА-26В — еще один штурмовик-бомбардировщик с предполагаемым вооружением в виде 75-мм пушки с ручным заряжанием. Темпы разработки и постройки были хотя и не рекордными, но высокими: первый раз колеса ХА-26 оторвались от земли 10 июля 1942 года.

Рассказ о любой удачной конструкции никак не может обойтись без избитых выражений вроде «поразил воображение», «превзошел все ожидания» или «опередил время». Если отказать от эмоций в пользу фактов, то необходимо отметить, что новый самолет обладал вдвое большей боевой нагрузкой, нежели предполагалось по техническому заданию, и при этом превысил все остальные требования задания — по максимальной скорости, дальности и вооружению.

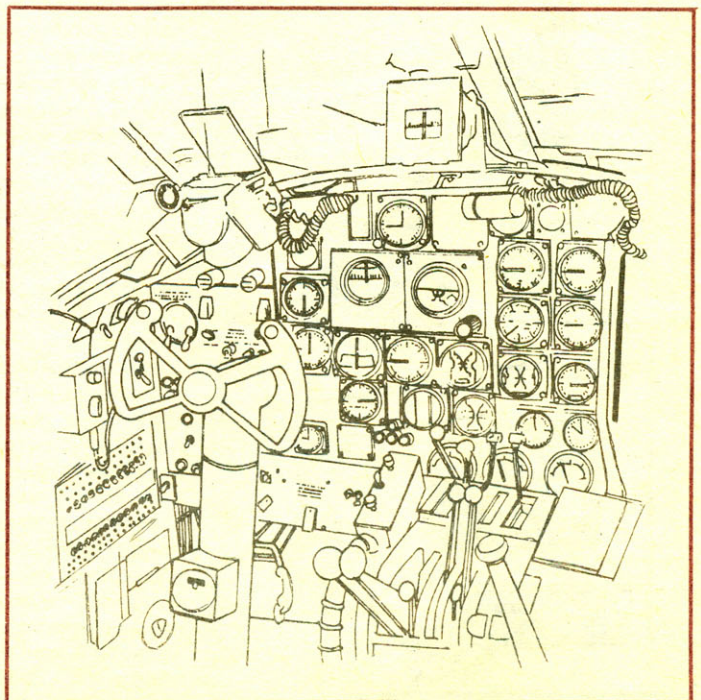
Анализ боевого опыта, деятельность других фирм и сравнительные испытания несколько изменили первоначальные планы выпуска А-26. Место ночного истребителя заняла знаменитая «Черная вдова» — «Нортроп» Р-61, а 75-мм пушка нашла себе более удобное и просторное место на модификациях бомбардировщика «Митчелл» — В-25С и В-25Н. К серийному производству стали готовить только А-26В, компенсировав потерю пушки мощным пулеметным вооружением. Располагая некоторым резервом времени, благодаря большому потенциалу А-20 в плане модернизации, предпринималось все возможное, чтобы сделать новую машину на «голову выше» своего предшественника.

Эд Хэйнзмэнн, главный конструктор фирмы «Дуглас», был автором не только «Бостона», но и другой не менее удачной конструкции — палубного штурмовика SBD «Даунтлес». Позже, после войны, он еще более укрепил свой авторитет, создав такие классические самолеты, как А-1 «Скайрэйдер» и А-4 «Скайхок».

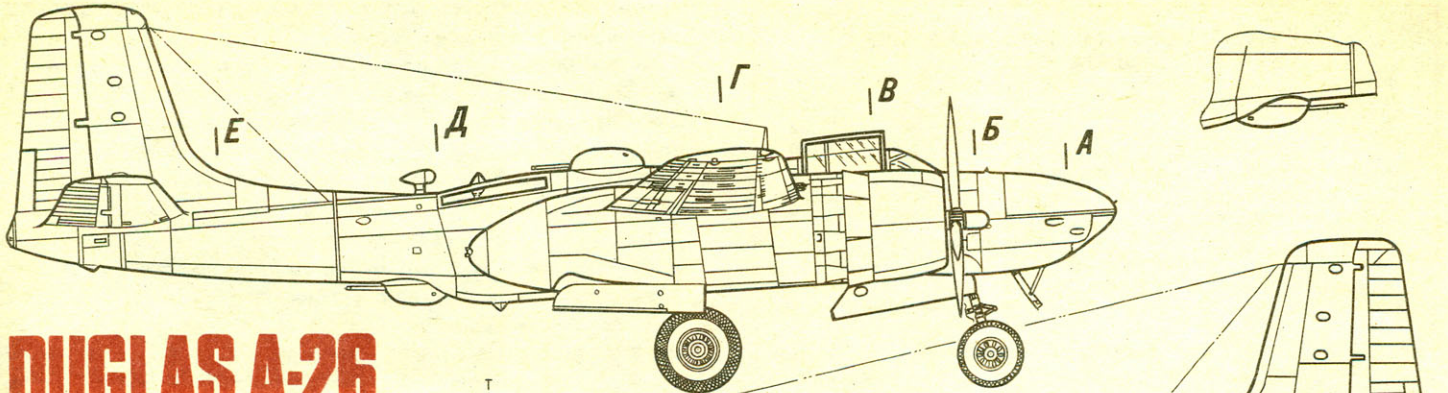
Если рассматривать А-26В в сравнении с «Бостоном», то, пожалуй, все изменения и усовершенствования были направлены на усиление защиты экипажа и увеличение выживаемости самолета. Наибольшую роль в этом сыграли, наверное, дистанционно управляемые пулеметные башни. Конечно, более мощные двигатели и общее улучшение аэродинамики также способствова-

ли повышению боевых возможностей самолета, но без нового способа размещения оборонительного вооружения А-26 никогда не имел бы столь выдающихся характеристик. Вспомним эволюцию стрелковых точек на бомбардировщиках: открытая турель, турель под обтекателем, башня с сидящим внутри ее стрелком с ручным (или ножным) приводом, то же, но с силовым (гидравлическим, электрическим или пневматическим) приводом. Очевидно, что основными направлениями их совершенствования стали увеличение комфорта и уменьшение физических затрат стрелка, дабы он мог сосредоточиться на самом главном — наблюдении и наведении своего оружия. Венцом систем оборонительного вооружения стали дистанционно управляемые башни с силовым приводом. Помимо существенного уменьшения габаритов, что позволило радикально снизить аэродинамические потери и, кроме того, иметь гораздо больший выбор в отношении места расположения вооружения, новые башни дали возможность не только гораздо надежнее защитить стрелков, но и сократить их число, поскольку один и тот же член экипажа мог вести стрельбу не только из разных установок, но даже из двух одновременно! Можно сказать, что явление этой системы стало революцией для бомбардировщиков и разрешило проблему выбора между хорошо защищенной, но тихоходной машиной, и скоростной, но лишенной подвижного вооружения.

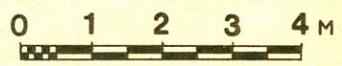
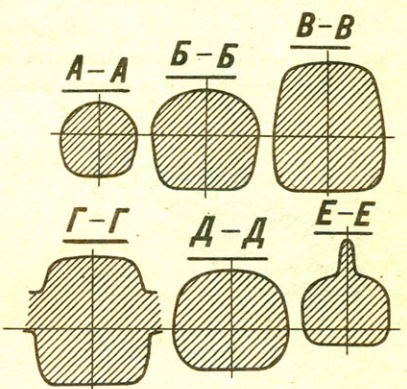
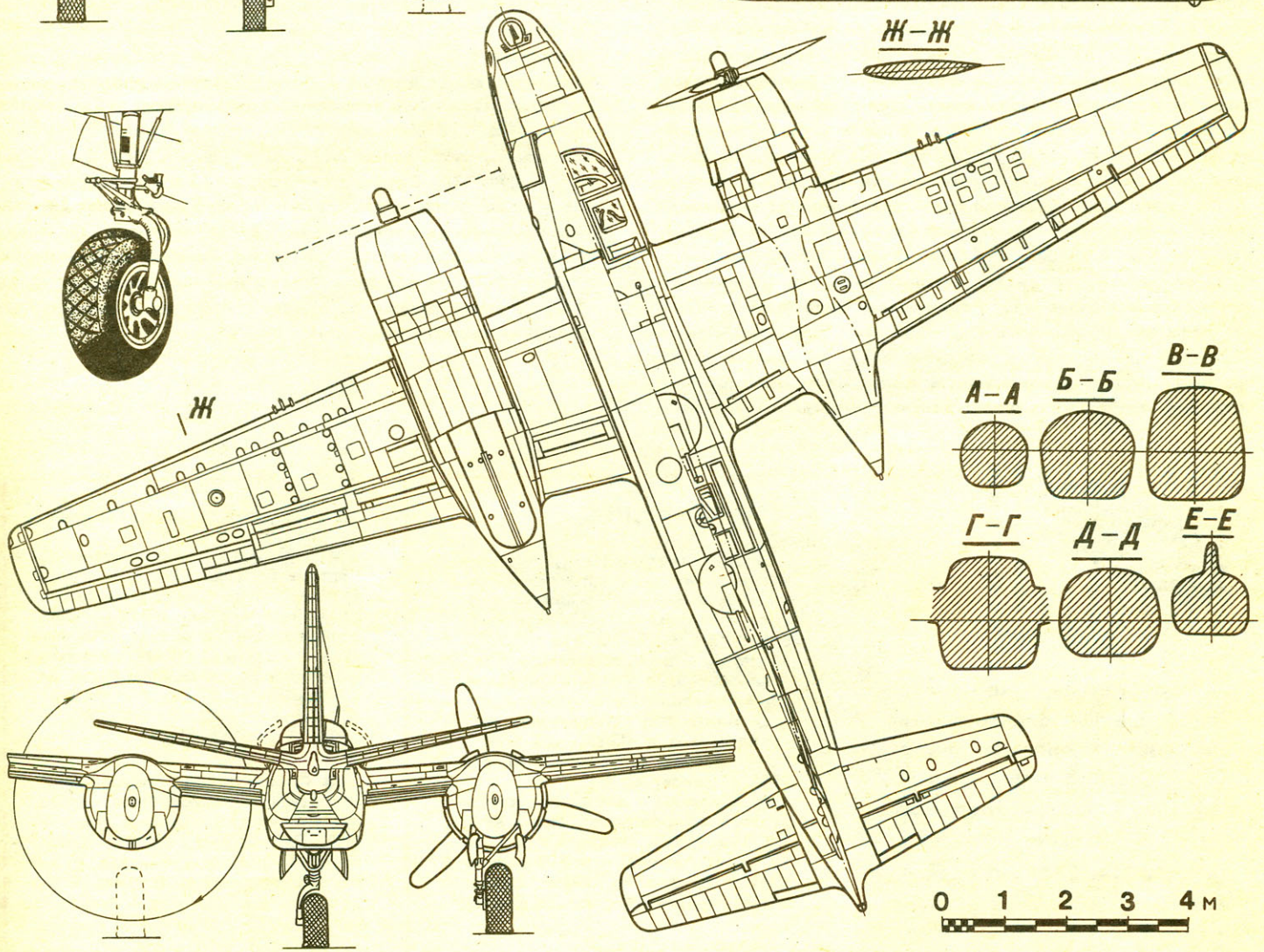
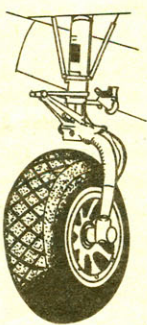
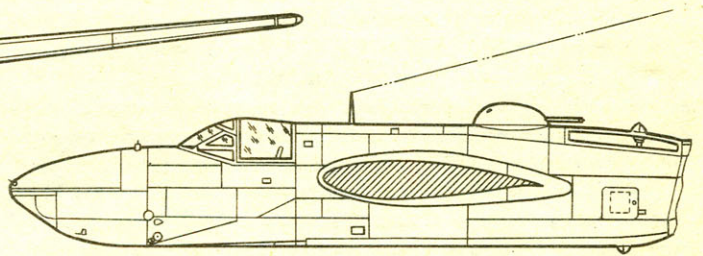
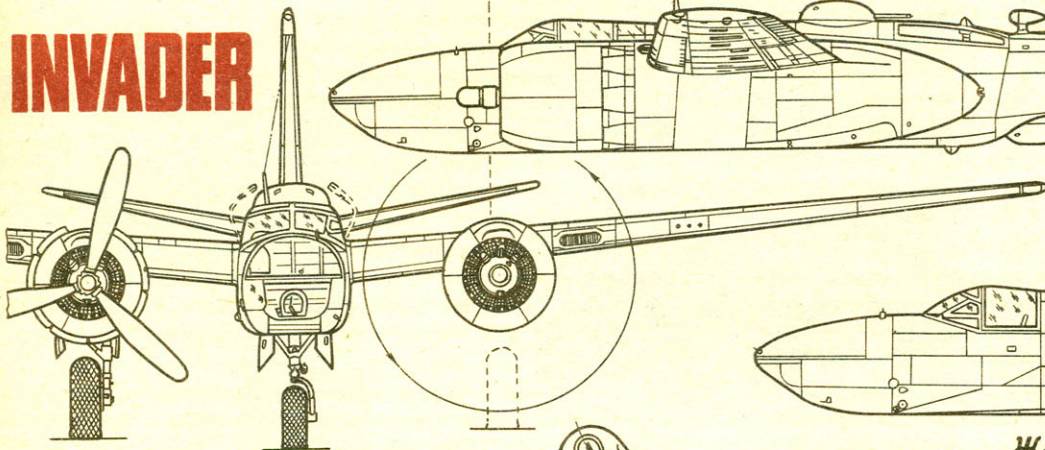
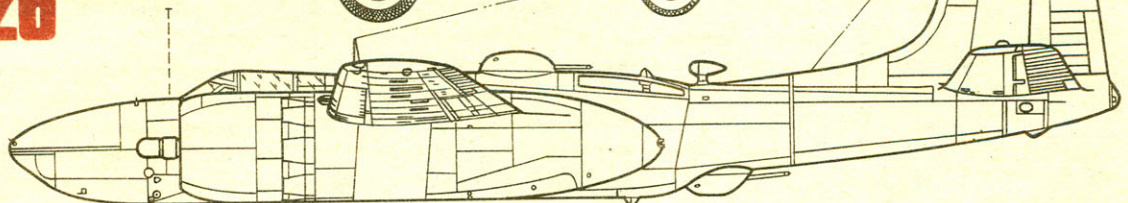
В остальном на А-26В нельзя было найти чего-либо действительно революционного. Цельнометаллический среднеплан с трехстоечным шасси с носовой опорой. Впервые на бомбардировщике для крыла был использован ламинарный профиль. Фюзеляж — полумонокок. Носовая часть — отсек для вооружения, где размещались шесть пулеметов калибра 12,7 мм;







# DUGLAS A-26 INVADER



### ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА САМОЛЕТА А-26С

Размах крыла, м	21,34
Длина, м	15,62
Масса пустого, кг	8200
Масса взлетная максимальная, кг	15 876
Скорость макс., км/ч	600
Дальность полета, км	2253
Вооружение	6 пулеметов 12,7 мм, 1814 кг бомб.

далее — кабина пилотов с двойным управлением и креслами рядом; под крылом — бомбоотсек, прикрытый створками. За бомбоотсеком — кабина заднего стрелка, который мог вести огонь из двух башен сверху и снизу фюзеляжа (в каждой из них устанавливалось по два пулемета 12,7-мм калибра). Кстати, при атаке наземных целей верхнюю башню можно было развернуть вперед и еще больше усилить огневую мощь. Нижняя башня действовала только в задней полусфере. Силовая установка — два звездообразных двигателя воздушного охлаждения Pratt-Whitney R-2800-27 взлетной мощностью по 2000 л. с. Винты — трехлопастные, флюгируемые, с гидравлическим изменением шага. Топливные баки размещались в крыле. К числу мер по уменьшению уязвимости самолета можно отнести усиленное бронирование пилотской кабины (не только бронеспинки, но и пол), а также размещение маслорадиаторов сверху мотогондол.

Серийный выпуск нового самолета начался лишь в 1944 году, а 19 ноября они впервые пошли в бой в небе Европы. Этот год стал знаменательным для американских ВВС: началось использование Р-51, ставшего лучшим поршневым истребителем; и Р-61, бесспорно, мог называться лучшим ночным истребителем; а В-29 произвели революцию в стратегических бомбардировках. Такой же вершиной в своем классе стал и «Инвэйджер» («вторгающийся») — такое имя получил А-26 после принятия на вооружение. Хотя конец войны не заставил себя долго ждать, самолеты А-26 все же успели сбросить на противника больше 18 тыс. тонн бомб. С января 1945 года в налетах принимали участие и самолеты новой модификации — А-26С, предназначавшиеся для наведения на цель групп бомбардировщиков. От шести лобовых пулеметов осталось лишь два, переместившихся на борта фюзеляжа, а вся носовая часть была отдана в распоряжение бомбардира. Передняя часть его кабины была полностью прозрачной и изготавливалась из одного куска оргстекла. Прицеливание осуществлялось при помощи прицела «Сперри», но многие машины получили и радиолокационный

прицел Н2S, позволяющий производить бомбометание через облака, ночью и в плохую погоду.

Производство «инвэйджеров» обеих модификаций развернулось на полную мощность в начале 1945 года; но вскоре капитулировала Германия, через четыре месяца — Япония. Победа на Дальнем Востоке поставила точку в серийном выпуске — вместе с прототипами на свет появилось 2502 А-26. Свертывание военного производства поставило крест и на двух новых модификациях — А-26D и А-26F. Последняя представляла собой один из первых шагов в незнакомую область реактивной авиации. В хвостовой части самолета установили реактивный двигатель J31, а воздухозаборник попал на «спину», вытеснив заднего стрелка. В серии этот самолет не строился, но его прототип ХА-26F 26 июня 1946 года установил рекорд скорости — 664 км/ч с нагрузкой 2000 кг.

После войны «Инвэйджер» сменил «имя» — в июне 1948 года категория штурмовиков (Attack) была ликвидирована и все А-26 переклассифицировали в бомбардировщики В-26.

Свое весьма ограниченное участие во второй мировой войне «инвэйджеры» с лихвой компенсировали в последующие 20 лет. В этот период самолет стал активно использоваться и в других странах, и почти каждая применяла его в боевых действиях. Французские машины воевали в Индокитае в конце 40-х — начале 50-х годов; индонезийские применялись против партизан. Американские от первого до последнего дня воевали в Корее. Чуть позже французы также оказались вынужденными применить авиацию для противопартизанских операций в Алжире. Возможно, именно это натолкнуло американскую фирму «Он Марк Инжиниринг» на мысль доработать «Инвэйджер», превратив его в специализированную машину для борьбы с партизанами. Основные усилия были направлены на улучшение вооружения, увеличение боевой нагрузки и улучшение взлетно-посадочных характеристик. В феврале 1963 года взлетел прототип новой модификации В-26К, а после успешных испытаний, с мая 1964 по апрель 1965 года, были переоборудованы 40 машин. Основными отличиями этих самолетов стали более мощные (2800 л. с.) двигатели R-2800-103W, 8 пулеметов калибра 12,7 мм в носовой части, подкрыльевые пилоны для подвески вооружения (общая нагрузка возросла почти до 5 тонн — 1814 кг в бомбоотсеке и 3176 кг под крылом) и дополнительные топливные баки на концах крыла. Вскоре В-26К уже воевал в Южном Вьетнаме, соединив таким образом эпоху лучших поршневых самолетов с реактивными машинами третьего поколения.

С. ЦВЕТКОВ

**ОБЪЯВЛЕНИЯ**

#### ВЫШЛЮ

Радиодетали, компьютеры, активные телевизионные антенны, различные приборы и другие товары. Писать: 357600, Ставропольский край, г. Ессентуки-23, ГОС 23, а/я 156, Сидоренко С. А.

#### КУПЛЮ

● Масштабные [1/43] модели-копии, книги по устройству и эксплуатации. Накапотную фигуру медведя и барельефы зубров автомобилей УАЗ [МАЗ]-200 и их модификации. 623530, Свердловская обл., г. Камышлов, ул. Строителей, 62, кв. 12, Александру.

● Компьютер «Пентагон», диск-код и п/о к ПЭВМ «ZX-SPECTRUM». 460040, г. Оренбург-40, а/я 2586, Новикову С. А.

● Журналы «Моделист-конструктор», в хорошем состоянии, № 2, 4, 6, 12 за 1978 г., № 2, 3, 6, 7, 8, 11 за 1979 г., № 4 за 1991 г., все номера за 1992 г., № 3, 4 за 1993 г. Адрес: 184372, Мурманская обл., п. Видяе-

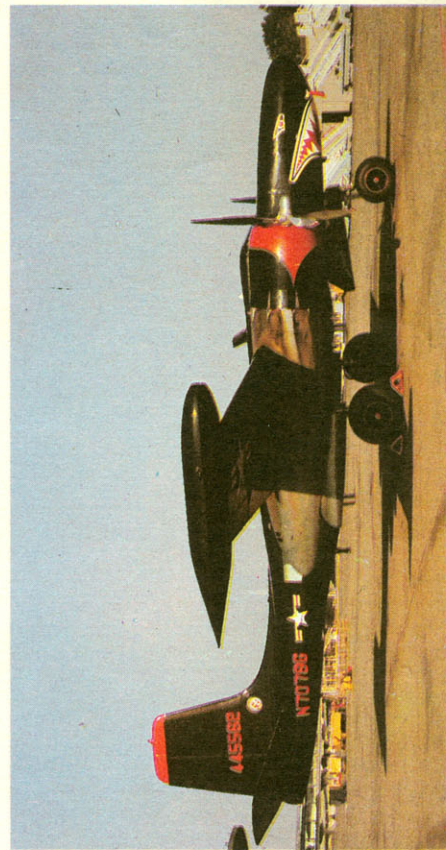
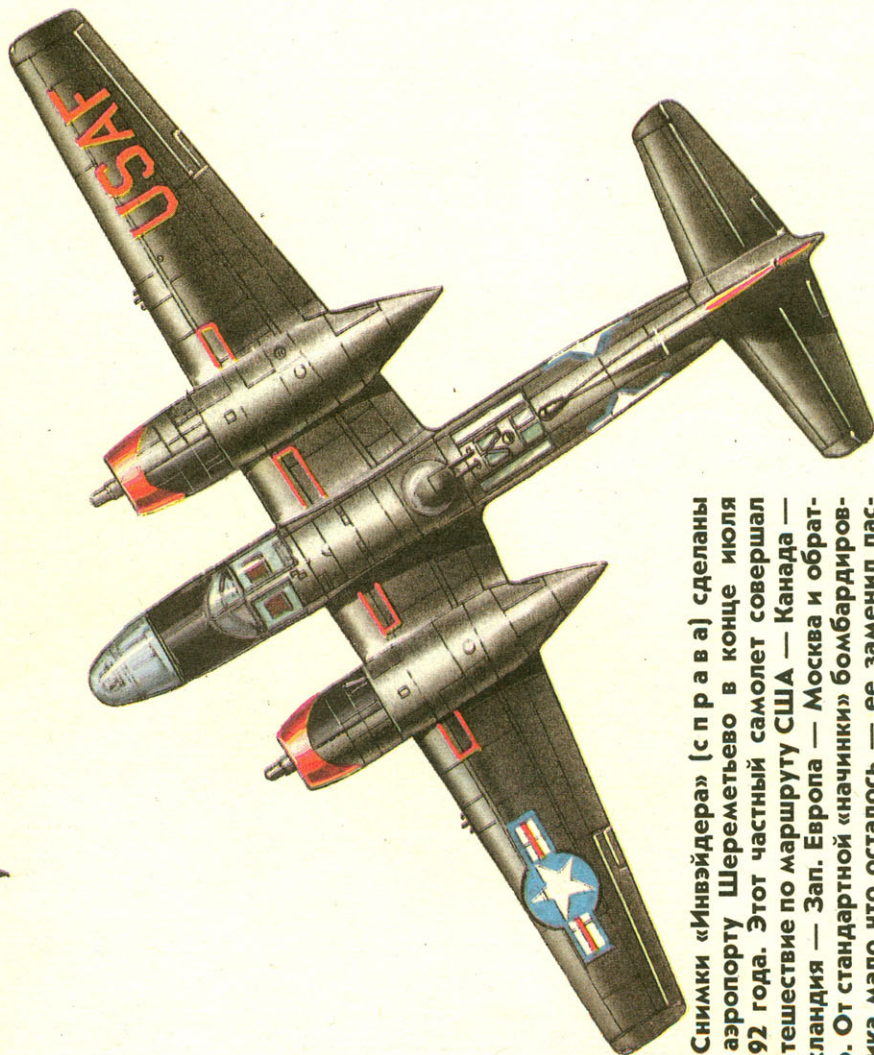
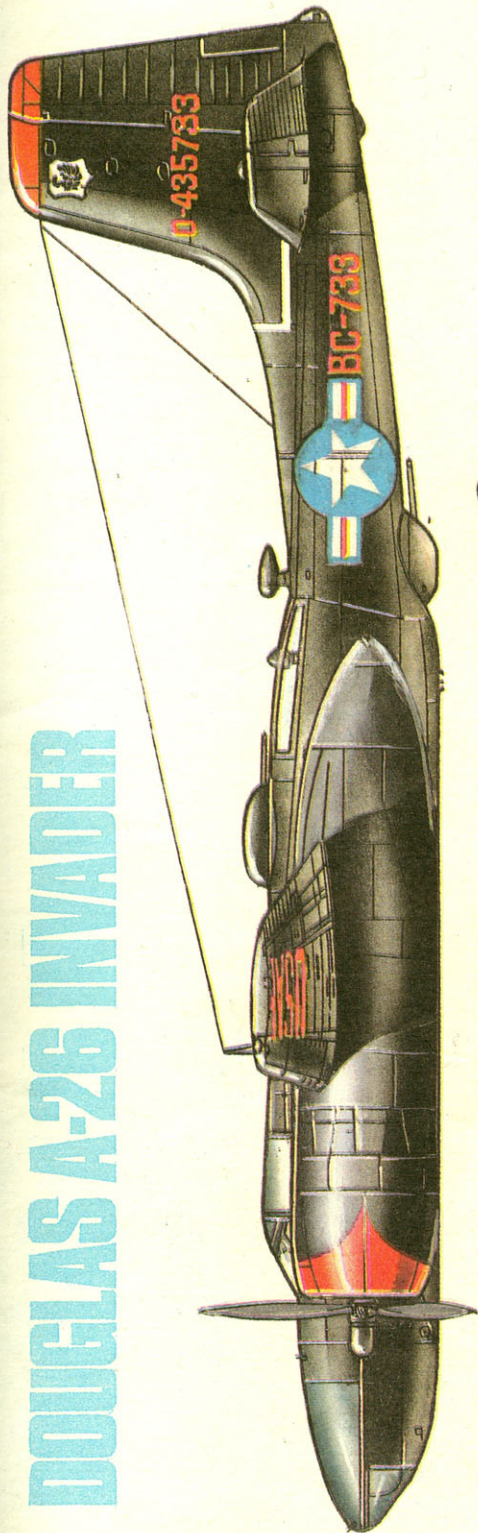
во, ул. Заречная, 50, кв. 37, Павлову А. Ю.

● Журналы «Моделист-конструктор» № 7 за 1992 г. и «Юный техник» № 7 за 1992 г. А также приложение к журналу «ЮТ» — «Левша» № 2, 4, 9, 12 за 1984 г., № 5 за 1985 г. Адрес: 314037, Украина, г. Полтава-37, ул. Ленина, 85, кв. 31, Менжунову А. В.

#### МЕНЯЮ

● Программное обеспечение, квазидиски, контроллеры, внешнее ПЗУ и документацию для ВЕКТОР-06Ц. Адрес: 400066, Волгоград, ул. Краснознаменская, 8, кв. 63, Пономареву А. Л. Тел. [8442] 33-59-92.

# DOUGLAS A-26 INVADER

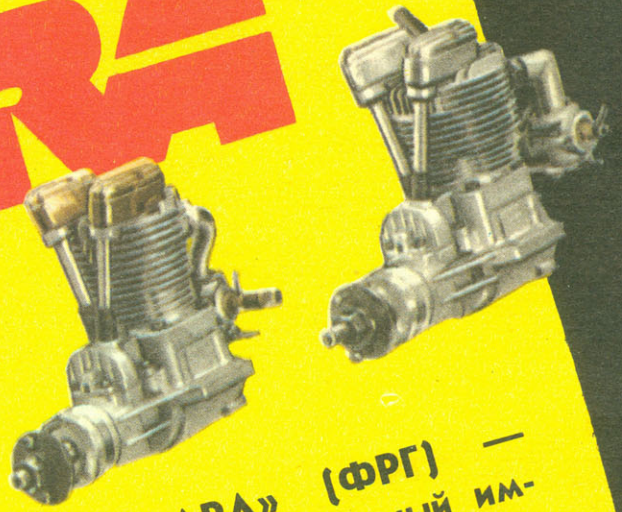


Снимки «Инвэйдера» (с п р а в а) сделаны в аэропорту Шереметьево в конце июля 1992 года. Этот частный самолет совершал путешествие по маршруту США — Канада — Исландия — Зап. Европа — Москва и обратно. От стандартной «начинки» бомбардировщика мало что осталось — ее заменил пассажирский салон на трех человек. Окраска машины в основном имитирует камуфляж американских самолетов периода войны в Корее.

Фото С. ЦВЕТКОВА

399-15

# ЯМАРА



Фирма «ЯМАРА» (ФРГ) — крупный всемирно известный импортер и экспортер спортивных моделей самолетов, автомобилей и кораблей, а также всего спектра сопутствующей модельной продукции — от двигателей и элементов радиоаппаратуры управления до мелких деталей и узлов. Фирма «ЯМАРА» располагает обширной программой поставок этой продукции и заинтересована в расширении реализации ее также и в странах СНГ. Фирма «ЯМАРА» ищет делового партнера в СНГ для производства и закупки у нас товара.

С предложениями обращаться на немецком, английском или русском языках по адресу:  
BRD(ФРГ), Jamara Modellbau  
Gewerbegebiet, D-7974 Aichstetten

Контактные телефоны: 07565/1692  
Факс: 07565/1854

