

1932

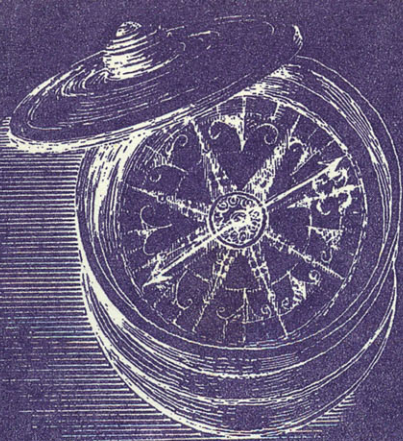
ISSN 0131—2243

# МОДЕЛИСТ-7'89 КОНСТРУКТОР

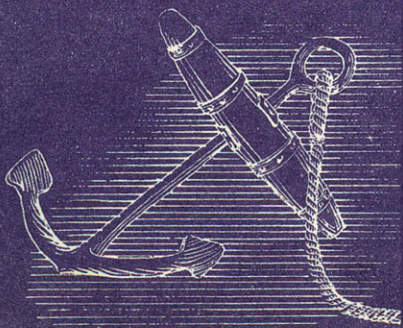
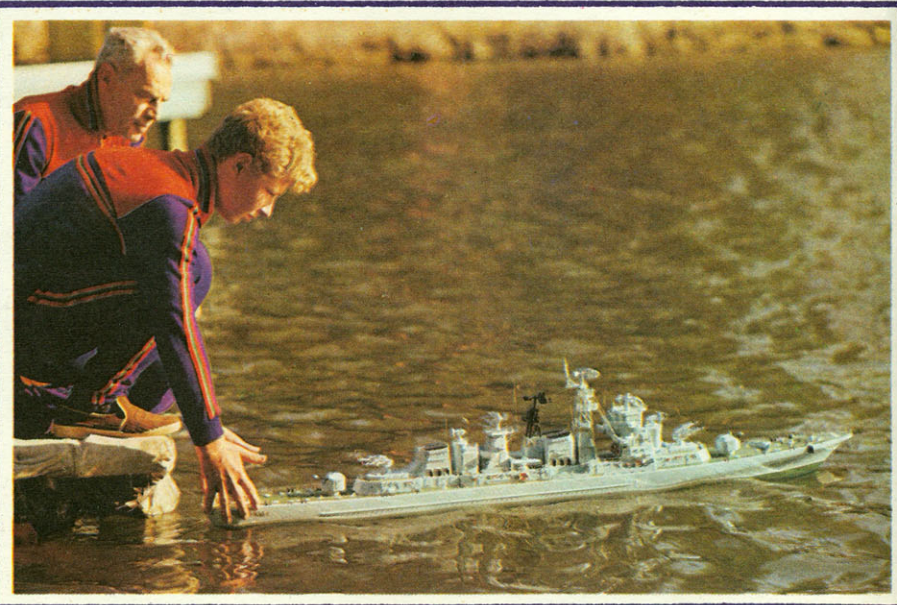
**ВМЕСТО БЕНЗИНА —  
ВЕТЕР,  
ВМЕСТО МОТОРА —  
ПАРУС!**

*Увлечение многих энтузиастов  
технического творчества —  
колесные яхты,  
один из самых экологичных  
видов транспорта.*





**СУДОМОДЕЛИЗМ — ЭТО НЕ ТОЛЬКО ПОПУЛЯРНЫЙ ВИД ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА, НО И ПРЕКРАСНАЯ ШКОЛА ПРАКТИЧЕСКИХ И СПОРТИВНЫХ НАВЫКОВ, ПАТРИОТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ, ПОДГОТОВКИ К ВОИНСКОЙ СЛУЖБЕ И БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ.**



# БОЛЬШИЕ ПРОБЛЕМЫ «МАЛОГО ФЛОТА»

Важность технических видов спорта в воспитании подрастающего поколения ни у кого не вызывает сомнений. Уже само сочетание — спорт и техника — предопределяет их значимость для становления личности юного гражданина, будущего защитника Родины, помогает обрести навыки, столь необходимые в дальнейшей жизни.

И особое место здесь занимает моделизм, поскольку именно это направление технических видов спорта доступно не только старшеклассникам, но и школьникам младшего возраста. Известны тысячи примеров, когда увлечение моделизмом помогло подросткам определиться в будущей профессии, стать грамотными инженерами, конструкторами, изобретателями.

Вместе с тем именно в моделизме сегодня наиболее явно сконцентрированы проблемы, характерные для технического творчества вообще. Материальная база, имеющаяся в распоряжении моделистов, к сожалению, не выдерживает никакой критики. Не хватает станков и приспособлений, материалов, двигателей, не говоря уже об аппаратуре радиоуправления. И это в то время, когда уровень технического оснащения мирового спортивного моделизма соответствует самым передовым промышленным разработкам.

Отсюда и все расширяющаяся пропасть между «элитой» и «золушками», между сравнительно небольшой группой спортсменов экстра-класса и массовым моделизмом. Причем в числе первых подчас оказывается не лучший изобретатель или конструктор, а тот, кто сумел «достать» импортную аппаратуру или мотор...

Как следствие сложившейся ситуации — наметившееся в последние годы падение интереса к моделизму со стороны подростков, среди которых все меньше остается «фанатов» своего дела. Здесь есть над чем задуматься: ведь не исключено, что сегодняшний моделист сам завтра станет руководителем кружка, и сможет ли он заинтересовать ребят завтра?

Итак, материальная база, кадры — эти извечные проблемы уже хорошо знакомы нашим читателям. И в то же время есть немало коллективов, сумевших преодолеть существующие трудности, найти выход из положения. Поэтому редакция обращается к руководителям кружков, всем энтузиастам моделизма с предложением принять участие в обсуждении назревших проблем, рассказать о путях их решения, поделиться своим опытом.

**СЕГОДНЯ МЫ ПРЕДЛАГАЕМ ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ ИНТЕРВЬЮ С ПРЕДСЕДАТЕЛЕМ ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА ИСТОРИИ ФЛОТА, НАЧАЛЬНИКОМ СУДОМОДЕЛЬНОГО ОТДЕЛА ЦЕНТРАЛЬНОГО АВТОСУДОМОДЕЛЬНОГО КЛУБА ДОСААФ ВИЦЕ-АДМИРАЛОМ ЗАПАСА П. М. ЯРОВЫМ.**

— Петр Максимович, прежде всего разрешите поздравить вас с наступающим праздником — Днем Военно-Морского Флота. И в связи с этим первый вопрос: есть ли прямая связь между судомоделизмом и наступающим, «большим» флотом?

— Конечно, есть! Достаточно вспомнить тот факт, что строительство первых русских кораблей еще в петровские времена начиналось с моделей. Да и сегодня на моделях отработывают системы успокоения качки, исследуют управляемость судов, рассчитывают оптимальные обводы корпуса. Но самое главное — это то, что школьник, самостоятельно построивший модель корабля, приобретает массу самых разнообразных навыков — от общетехнических до специальных, необходимых человеку морской профессии. Поэтому судомоделизм — не только спорт и техническое творчество, но и эффективное направление профориентации молодежи.

Неудивительно, что популяризация судомоделизма — задача огромной важности. В нашей стране еще в 1940 году Осоавиахим провел первый Всесоюзный заочный конкурс настольных моделей, на который было представлено 223 миниатюрных корабля. Первые чисто спортивные соревнования всесоюзного масштаба состоялись в Москве в августе 1949 года. Пятнадцать лет спустя в ДОСААФ СССР была создана Федерация судомodelьного спорта. С этого момента энтузиасты «малого флота» получили официальный статус.

В нашей стране ежегодно проводится около 9 тысяч судомodelьных соревнований, в которых принимают участие примерно 120 тысяч человек.

Мы вправе гордиться достижения-



ми наших спортсменов — например, таких, как заслуженные мастера спорта Ю. П. Перебейнос, Г. Г. Калистратов, К. В. Пачкория, В. А. Субботин, В. П. Смольников. Целые поколения судомodelьников воспитали ветераны этого вида спорта — А. С. Целовальников, П. А. Лачугин, Т. И. Шапарь, Т. В. Стефаняк и многие другие. За четверть века официального существования судомodelьства в нашей стране 99 человек были удостоены звания мастеров спорта международного класса и 735 — мастеров спорта СССР; 35 раз наши судомodelьники завоевывали звания чемпионов мира.

— Все это так, но, говоря о достижениях, нельзя не сказать и о проблемах.

— Безусловно, проблем в судомodelьстве предостаточно. Не хватает квалифицированных кадров — руководителей кружков, методистов. В большинстве коллективов слаба материально-техническая база, отсутствуют двигатели и расфасованное топливо для них, аккумуляторы, чертежи, особенно плохо с радиоуправлением... Вероятно, как следствие — и у ребят интерес к моделизму падает.

— Об этих трудностях наш журнал писал на протяжении многих лет, но, к сожалению, ситуация к лучшему пока не меняется. Есть ли надежда, что в ближайшее время все

**же удастся найти пути решения существующих проблем?**

— На мой взгляд, такая надежда есть. Прежде всего, намечаются сдвиги в области материально-технического снабжения. В связи с переходом на хозрасчет некоторые предприятия начинают выпускать в качестве товаров широкого потребления продукцию для моделистов. Активно развиваются и кооперативы — только ориентированных на судомоделизм нам известно уже более десятка. Конечно, сегодня кооперативные цены нередко «кусаются», но я надеюсь, что в результате конкуренции они вскоре снизятся.

Другой путь повышения массовости судомоделизма — развитие направлений, в меньшей степени зависящих от дефицитных материалов и компонентов. В первую очередь это относится к классам С1, С2, С3 и С4, на которые сейчас многие спортсмены смотрят скептически. В то же время модели именно этих категорий за рубежом пользуются огромной популярностью. Мне кажется, что настало время полностью «реабилитировать» стендовый судомоделизм. Кое-какие шаги для этого уже предпринимаются: наши мастера впервые приняли участие в мировом конкурсе по стендовому судомоделизму, состоявшемся в Берлине в марте этого года. Дебют можно считать успешным: 24 представленных модели завоевали 23 медали — 4 золотые, 14 серебряных и 5 бронзовых.

Видимо, настало время пересмотра отношения к разным классам моделей со стороны федерации. Так, по-моему, кордовые судомодели классов А и В свое дело сделали, и их надо постепенно сворачивать. (Кстати, за рубежом они уже почти повсеместно ликвидированы). В то же время следует шире пропагандировать модели фигурного курса F1 и F3, а также модели класса F2 и группы E: ведь постройка масштабной копии

корабля школьнику, как правило, более интересна и приносит ему максимум удовлетворения. И особое внимание надо уделить зрелищным классам — F6 и F7, находящимся сегодня в полном загоне.

И еще один важный момент: судомоделизм не может существовать в отрыве от пропаганды славной морской истории нашей страны. Он должен быть ступенью от детского увлечения морской романтикой к настоящей флотской профессии.

— **Вы избраны председателем недавно созданного Всесоюзного общества истории флота (ВОИФ). Думаем, что читателям нашего журнала будет интересно узнать: в чем заключается основная задача общества и будет ли его деятельность связана с судомоделизмом?**

— Интерес к морю и флоту в нашей стране огромен. Но очень часто энтузиасты морской истории лишены необходимой им информации. Поэтому одна из главных задач, которые ставит перед собой ВОИФ, — изучение вопросов создания и деятельности военного, морского, речного и промыслового флотов в различные периоды истории страны, публикация статей и монографий по этой тематике. Другая, не менее важная, — воспитание подрастающего поколения на героических традициях русского и советского флотов. Все это вместе имеет целью еще и повышение престижности военно-морской службы, содействие профессиональной ориентации молодежи, развитие у нее интереса к морскому флоту, профессии моряка. И здесь особую роль играет судомоделизм. Правда, тут ВОИФ видит серьезные проблемы, и прежде всего — обеспечение судомоделистов исторически достоверными материалами. Поэтому разработка точных чертежей исторических кораблей в программе нашей организации стоит на одном из первых мест. Между прочим, нехватка таких документов характерна именно для «малого флота» — в других видах моделизма положение более благополучно. Причин тому несколько. Одна из основных — крайне бюрократические правила снятия грифов секретности на материалах Министерства судостроительной промышленности. В результате в ЦГАВМФ по сей день засекречены чертежи практически всех военных кораблей пост-

ройки 20, 30, 40-х годов, в том числе крейсера «Киров», лидера «Ленинград», эсминцев — «семерок», сторожевого корабля «Ураган», недостроенного линкора «Советский Союз»... Нелепость этой ситуации очевидна, и наше общество приложит все силы, чтобы обеспечить моделистам доступ к необходимым им материалам.

Кстати, на уже упоминавшемся конкурсе в Берлине число золотых медалей у нашей команды могло быть значительно большим, если бы представленные для комиссии чертежи не были бы кустарными, самодельными.

— **Петр Максимович, вы более 30 лет служили непосредственно на флоте, прошли на кораблях десятки тысяч миль, побывали на всех океанах. А где и когда начиналась ваша дорога к морю?**

— В детстве, с книг Станюковича! Да, с морских повестей и рассказов, хотя родился и вырос я на Алтае, в самой что ни на есть сухопутной местности. И кружков тогда, к сожалению, никаких не было. А тяга была. Когда началась война, мне было 13 лет, я попытался попасть в знаменитую школу юнг на Соловецких островах, но из этого ничего не получилось. Позже я окончил Бакинское военно-морское подготовительное училище и Высшее военно-морское училище имени М. В. Фрунзе, попросил направить на Краснознаменный Северный флот. Прослужил там 17 лет — прошел путь от должности командира зенитной батареи эсминца «Отрывистый» до командира ракетного крейсера «Адмирал Головкин». Затем плавал по Черному и Средиземному морям, командовал отрядом кораблей в Индийском океане. В последние годы был начальником вспомогательного флота СССР.

— **Какое, по-вашему, самое главное качество, необходимое для ребят, мечтающих стать моряками?**

— Любовь к морю и трудолюбие. На мой взгляд, это самое главное. Флот не терпит людей случайных. А приобщать к нему лучше, конечно, с детства. И прежде всего — через широкую пропаганду отечественной и мировой морской истории и судомоделизма.

**Интервью взял С. БАЛАКИН**



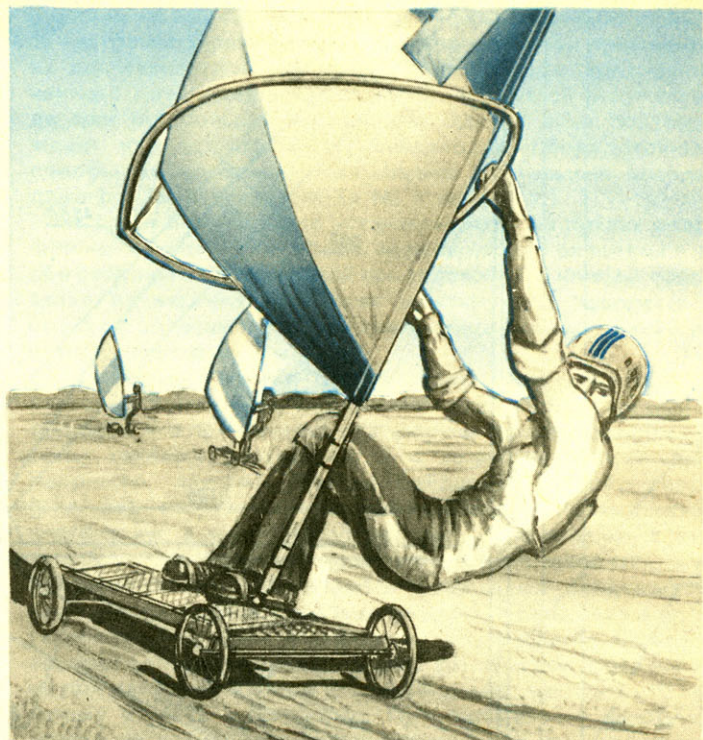
© «Моделист-конструктор», 1989 г

**И**сторики утверждают, что парус появился на суше около четырех тысячелетий назад! Фантастика? Нет, реальность — тому есть документальные подтверждения.

В 1935 году итальянская археологическая экспедиция при раскопках храма Птолемея около местечка Мединет Мади обнаружила остатки древнего сухопутного парусника. Сконструирован и изготовлен он был под руководством египетского фараона Аменхмета III (1849—1801 гг. до н. э.). Это была ладья, сначала плававшая по Нилу, а потом установленная на четыре деревянных колеса. На две четырехметровые мачты натягивались цветные паруса. Надпись на найденной в пустыне базальтовой отшлифованной плите гласила: «Фараон Аменхмет III путешествовал отсюда через пустыню к Мединет в парусной ладье, движимой ветром».

В древних русских летописях найдено описание похода киевского князя Олега с дружиной на Византию в 907 году. Греки закрыли вход в гавань Константинополя цепью, преградив путь русским судам. «И повеле Олег воинам своим изделати и восстановить на колеса корабли... и идяше к граду». С попутным ветром корабли на колесах помчались к городу по суше, приведя противника в ужас и смятение.

Равнинные морские берега Голландии и постоянные сильные ветры, дующие с моря, натолкнули голландского математика Симона Стевина (1548—1620 гг.) на мысль использовать парус на суше. Заручившись финансовой поддержкой и покровительством принца Оранского, Сте-



## ВИНДСЕРФЕР НА СУШЕ

вин в 1600 году построил сухопутный парусник, прозванный «гаагским чудом». Несмотря на сопротивление церкви, посчитавшей изобретение «работой дьявола», Стевину удалось организовать регулярное сообщение на голландском побережье между городами Шевенингом и Петтенем, лежащими друг от друга на расстоянии 60 км. Повозки вмещали до 20 пассажиров и развивали скорость около 30 км/ч.

Во времена первых железных дорог в прибрежных районах Канады по рельсам со скоростью до 50 км/ч курсировали вагоны, оснащенные мачтами с парусами и управляемые моряками.

В нашей стране за парусное сообщение на суше ратовал К. Г. Паустовский. «Не считайте меня фантазером, — писал он, — но ветры пустыни необходимо использовать и для целей транспорта. Я не нашел еще точное воплощение этой мысли, но я представляю парусное сообщение в песках, где нет ни растительности, ни поселений, ни гор и ничто не может помешать движению».

Возможно, парусу на суше суждено большое будущее, но сегодня подобные конструкции используются только в спортивных целях.

«Песчаные парусники» или «пляжные яхты» — так называли новые спортивные снаряды — легкие одноместные колесные яхты. Их корпус из пластика, по форме напоминающий челнок, снабжается тремя колесами от легких самолетов или мотоциклов. Высокий треугольный парус управляется гика-шкотом. Остановка осуществляется специальным рычагом, упирающимся при торможении в землю. Напомним, что в 1960 году была создана Международная федерация колесных яхт. С тех пор регулярно проводятся открытые первенства Европы: на скорость, время и упражнения по слалому и акробатической езде на скоростях до 50 км/ч. Рекорд скорости на колесных

яхтах — 130 км/ч. Старты соревнований и тренировки проходят на песчаных пляжах, аэродромах и даже в пустынях.

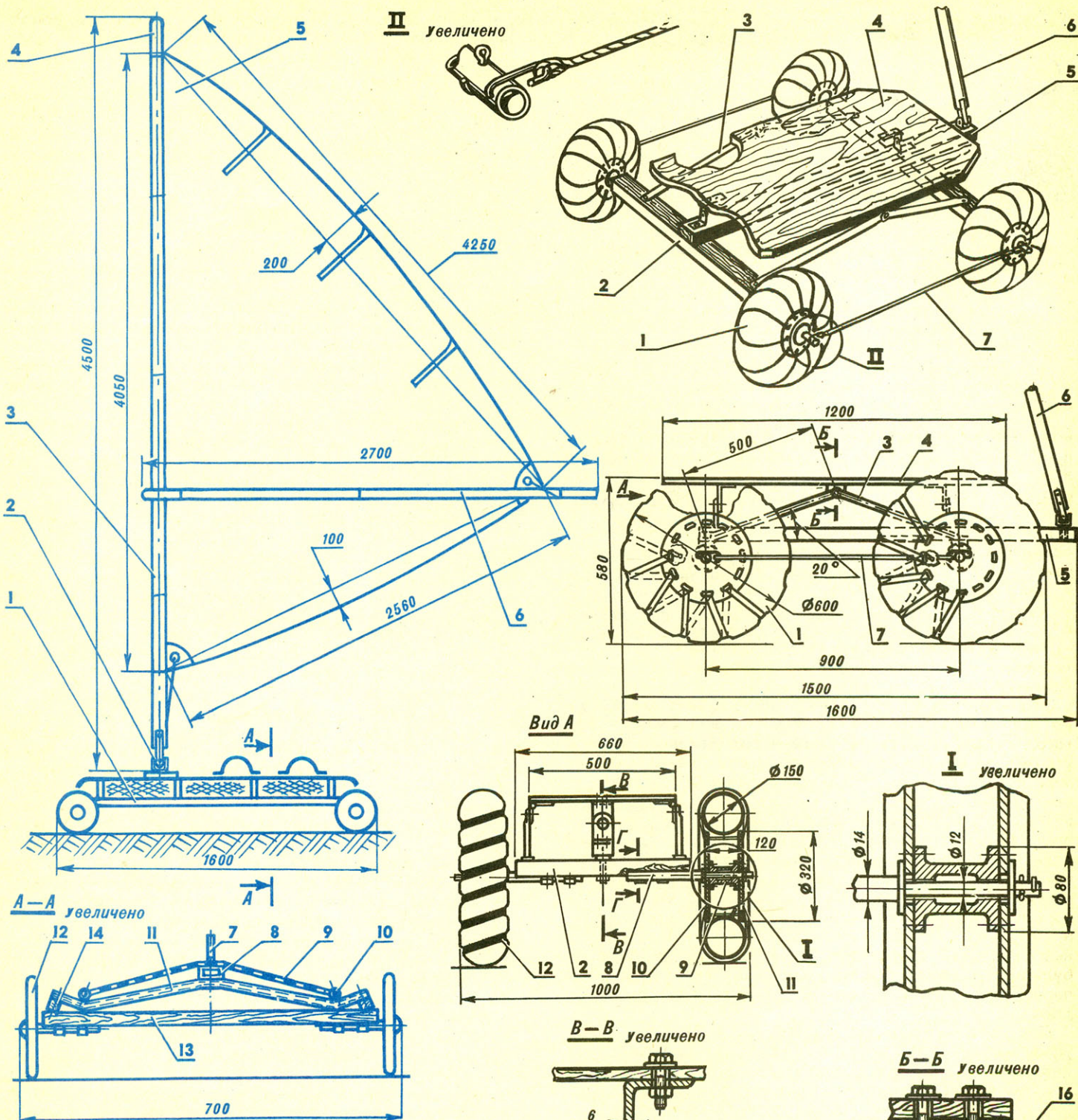
Другая область применения колесных яхт — дальние, тысячекilометровые пробеги по степным просторам и пустыням. При этом песчаные яхты выдерживают огромные нагрузки, значительно большие, чем их водные сородичи. Первая дальняя экспедиция, организованная Жаном де Буше на колесных яхтах, состоялась в 1967 году. Спортсмены преодолели по пескам Сахары 3000 км — от Алжира до Мавритании.

В СССР также совершены многокилометровые переходы на сухопутных яхтах по пескам Приаралья, Каракумам, плато Устюрт, по северному Прикаспию и Казахстану.

Едва появился на свет и набрал силы новый вид парусного спорта — виндсерфинг, как энтузиасты поставили его на колеса. Восемь лет назад француз Арно де Росне за 12 ходовых дней прошел на тележке под парусом от виндсерфера 1300 км по пескам пустыни Сахара. Уже проведен первый чемпионат мира по сухопутному виндсерфингу на высохшем соляном озере в Тунисе.

Тем, кто освоил парусную доску или только собирается заниматься виндсерфингом, несложно освоить новое спортивное увлечение — катание на колесной тележке под парусом по суше.

Простейший сухопутный виндсерфер можно построить с небольшими затратами, используя большинство узлов и деталей от парусных саней (см. «М-К» № 11 за 1987 г.). При изготовлении корпуса виндсерфера боковые лыжи заменяются на деревянные бруски сечением 40×60 мм и длиной 1200 мм. Еще потребуются два поперечных бруска того же сечения, длиной 600 мм, служащие для крепления осей колес. Для ходовой части предпочтитель-



**Рис. 1. Простейший сухопутный виндсерфер:**  
 1 — рама тележки, 2 — шарнир мачты, 3 — разборная мачта (дюралюминиевая труба  $\varnothing 40 \times 1,5$ , 4 секции), 4 — клотик (дерево), 5 — парус, 6 — разборный гик, 7 — петля для ноги, 8 — основание, 9 — металлическая сетка, 10 — ограничитель сетки (труба  $\varnothing 16 \times 1$ ), 11 — поперечина (труба  $\varnothing 20 \times 1,5$ ), 12 — колесо, 13 — поперечный брус, 14 — продольный брус.

**Рис. 2. Виндсерфер повышенной проходимости и маневренности:**  
 1 — колесо, 2 — поворотный брус, 3 — наклонная тяга, 4 — платформа, 5 — основание, 6 — мачта, 7 — резиновый амортизатор, 8 — ось колеса, 9 — бронзовая (латунная) втулка, 10 — внутренний диск колеса, 11 — наружный диск колеса, 12 — капроновая лента, 13 — уголки  $50 \times 100$ , 14, 15, 17 — распорные втулки, 16 — рояльная петля, 18 — хомут.

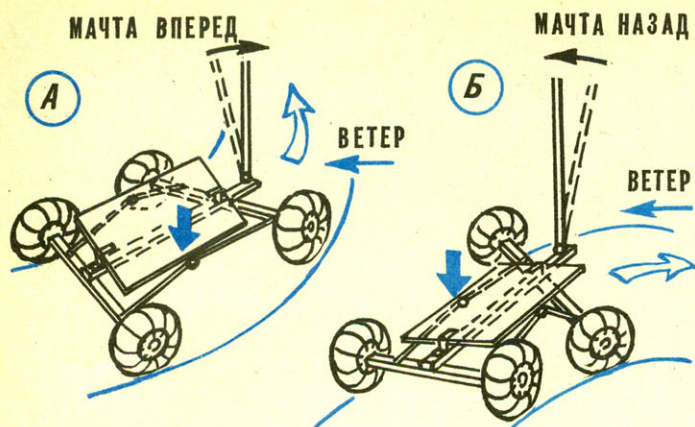


Рис. 3. Схемы поворотов:  
А — поворот «уваливание», Б — поворот «приведение».

но использовать надувные колеса от детского велосипеда или самоката, допустимо взять и от детской коляски, но в этом случае ход парусника будет более жестким. Рангоут парусной тележки может быть разборным или, как и парус, от обычной парусной доски.

Конструкция осей и крепление на них колес зависят от особенностей и типа применяемых колес. Выполнить их в каждом конкретном случае не представляет трудности. В разобранном виде габариты упаковки виндсерфера не превышают  $1500 \times 300 \times 200$  мм, что при общей массе в 14...16 кг позволяет переносить его одному человеку.

На колесном виндсерфере хорошо кататься по асфальтированным закрытым для проезда дорогам, песчаным пляжам со слежавшимся песком и, конечно, по степным и пустынным равнинам. Резиновые шины создают достаточное сцепление с грунтом и асфальтом для того, чтобы двигаться на тележке под довольно острым углом к ветру. Повороты на такой упрощенной тележке можно делать только с остановкой, переставляя ее в нужном направлении. Для торможения необходимо, растранив парус по ветру, нажать ногой на ближайшее заднее колесо. Подобным образом удобно тормозить, когда задние колеса немного выступают над платформой. Передние колеса могут быть такого же или большего размера.

При обучении катанию на парусной тележке и при езде на больших скоростях не лишними будут наколенники, налокотники, мотоциклетный или хоккейный шлем. Опытные серфингисты осваивают езду на суше за какие-нибудь полчаса, и, наоборот, постигшие навыки управления парусной тележкой затем быстро укрощают парусную доску.

Для использования паруса на суше в более сложных условиях равнинной местности предназначена конструкция парусной тележки, позволяющая делать повороты на ходу и объезжать различные препятствия.

В качестве колес виндсерфера повышенной проходимости и маневренности могут использоваться камеры от «дутиков» детских самокатов, картов, мокиков, легких автомобилей, смонтированные на барабанах, изготовленных из фанеры толщиной 8—10 мм. Диски колес крепятся болтами М6 к бронзовым или латунным втулкам, которые одновременно являются подшипниками скольжения. Густая смазка закладывается во втулки при сборке их с осями. Оси стальные, закаленные. Крепление колес на осях осуществляется шайбами и шплинтами. Капроновая лента сечением  $3 \times 25$  мм или шнур, стягивающие камеры, пропускаются через отверстия в дисках с таким условием, чтобы поверхность камер прогибалась под действием ленты на 15—20 мм.

Для подкачки камер в наружных дисках предусмотрены отверстия  $\varnothing 40$  мм: в них пропускаются ниппели, соединяемые со шлангом насоса. Давление воздуха в камерах поддерживается в пределах 0,3—0,4 кгс/см<sup>2</sup>.

Подобные колеса — прекрасные амортизаторы, оберегающие тележку от сильных толчков. Кроме того, слабо надутые камеры создают устойчивость не только при езде по прямой, но и на поворотах и уклонах.

Ничем защищенные камеры низкого давления кажутся настолько уязвимыми, что трудно решиться применить их для сухопутного виндсерфера-вездехода, предназначенного для передвижения по пересеченной местности, да еще и с большой скоростью. Однако опыт подтверждает их надежность. На вездеходах, оборудованных подобными колесами, совершались длительные походы даже по Заполярью («М-К» № 5 за 1984 г.).

На основании тележки устанавливается на петлях платформа, причем она имеет возможность наклоняться в обе стороны от продольной оси тележки. По концам основания на вертикальных осях монтируются поворотные брусья с колесами. На переднем конце основания фиксируется шарнир мачты.

Платформа тележки с двух сторон шарнирно соединяется наклонными тягами с поворотными брусьями таким образом, что при наклоне платформы колеса с одной стороны тележки расходятся, а с другой — сближаются. Например, двигаясь курсом бейдевинд правого галса (рис. 3а), спортсмен нажимает ногой на правый край платформы, а мачту наклоняет несколько вперед, в результате чего колеса с правой стороны расходятся, а с противоположной сближаются — колесный виндсерфер начинает поворот налево (уваливание). Нажимает на противоположный край платформы, мачту слегка назад — поворот вправо (приведение, рис. 3б). Для поворота налево при движении курсом фордевинд надо наклонить платформу вправо, и наоборот. При экстренном повороте можно не совершать маневра парусом, а лишь надавить на край платформы, противоположный повороту. Так осуществляются повороты и объезд препятствий при движении на сухопутном виндсерфере.

Для торможения на курсе фордевинд достаточно обзаветрить парус, резко поставив его в положение левентик, на острых курсах — ослабить тягу шкотовой рукой и резко поставить парус против ветра; тележка, имеющая небольшой вес, обладает малой инерцией и останавливается почти сразу.

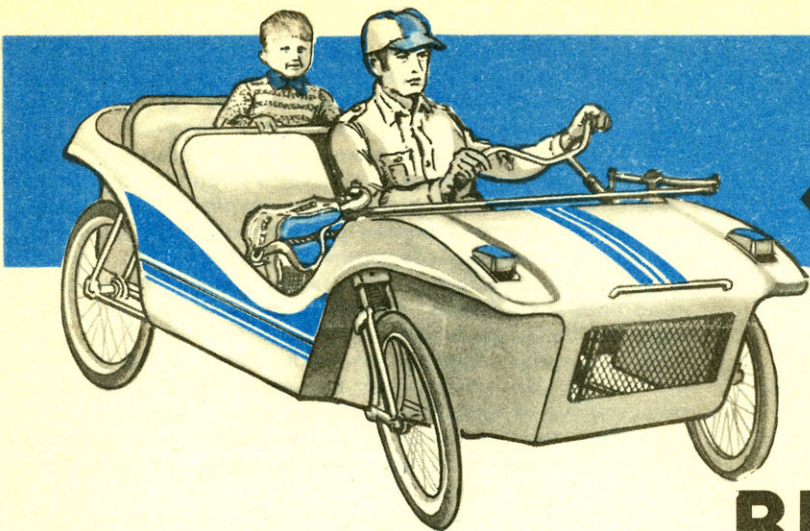
Чтобы повысить устойчивость платформы, к концам осей колес крепят резиновые амортизаторы. Их упругость подбирается опытным путем: чем она выше, тем большее усилие надо приложить к краям платформы для поворота тележки.

Все шарниры тележки — соединение наклонных тяг с платформой и с поворотными брусьями, платформы с основанием — выполняются на болтах М6 и М8, на которые надеваются распорные втулки, предотвращающие «глухое» затягивание этих соединений.

Шарниры, соединяющие основание и поворотные брусья, состоят из шпильки М8, распорных втулок и промежуточной шайбы, последняя исключает «закусывание» брусьев между собой. Все гайки фиксируются на болтах шплинтами. Наклонные тяги изготавливаются из дюралюминиевой трубки  $\varnothing 22 \times 1$  мм, расплющенной и засверленной на концах.

При достаточном объеме камер на основании тележки можно смонтировать поворотный шверт и подъемный плавничок, превратив сухопутный виндсерфер в амфибию. При благоприятном ветре и отлогом берегу он сможет съезжать в воду и преодолевать под парусом большие водоемы в режиме виндсерфинга.

Колесный виндсерфер имеет небольшой собственный вес, а его наклоняющаяся во все стороны мачта — «система со свободным парусом» — дает возможность спортсмену устанавливать парус в оптимальное положение по отношению к ветру и получать максимальную тягу, что позволяет виндсерферу при свежем ветре передвигаться по пересеченной местности успешнее, чем колесным яхтам традиционной конструкции.



# «ТРОЛЛЬ»—

## ДЕЛОВОЙ ВЕЛОМОБИЛЬ

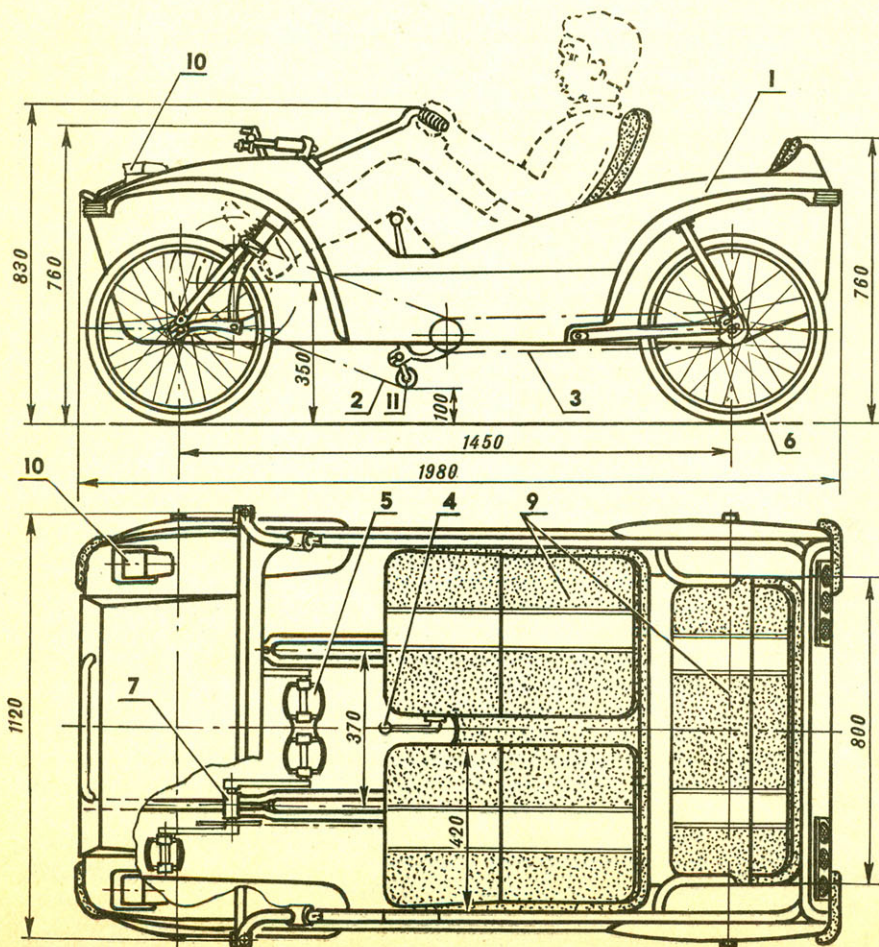
Современного горожанина дальними поездками не запугаешь: к его услугам все виды общественного транспорта. Другое дело — короткие повседневные маршруты: в детский сад, магазин, мастерскую, прачечную... Сельскому жителю, владельцу дачи или садового участка короткие поездки с грузом приходится совершать еще чаще.

Во всех перечисленных случаях мне неплохо служит велосомобиль «Трольль», созданный специально для этих целей.

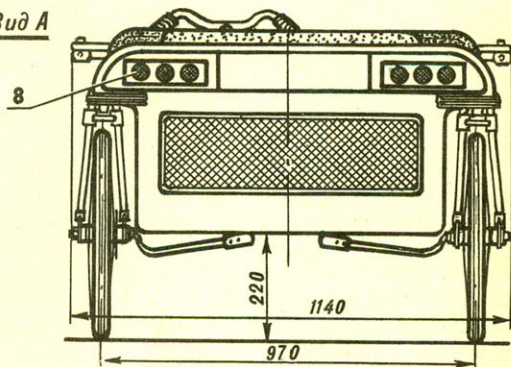
Машина выполнена четырехколесной, с одним ведущим задним колесом. Такая схема в данном случае оправдана, поскольку позволяет равномер-

но распределить нагрузку на все колеса. Компактные и прочные, малого диаметра, они имеют амортизаторы, которые не только делают велосомобиль более комфортабельным, но и существенно разгружают элементы кузова от динамических нагрузок при движении.

У несущего кузова велосомобилля есть каркас из дюралюминиевых трубок. В основе каркаса две самодельные велосипедные рамы, связанные между собой поперечными трубами-стяжками. Труба  $\varnothing 20$  мм, проходящая в районе кареточных узлов (условно назовем ее центральной), — газовая, стальная. На нее надеваются текстолитовые втулки с наруж-

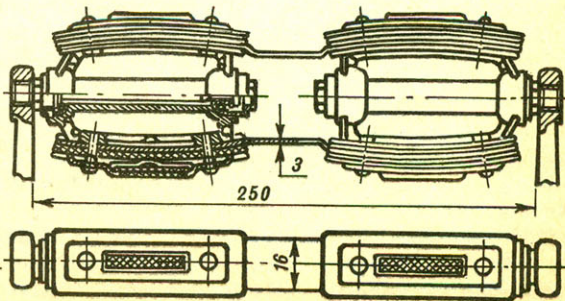


Вид А



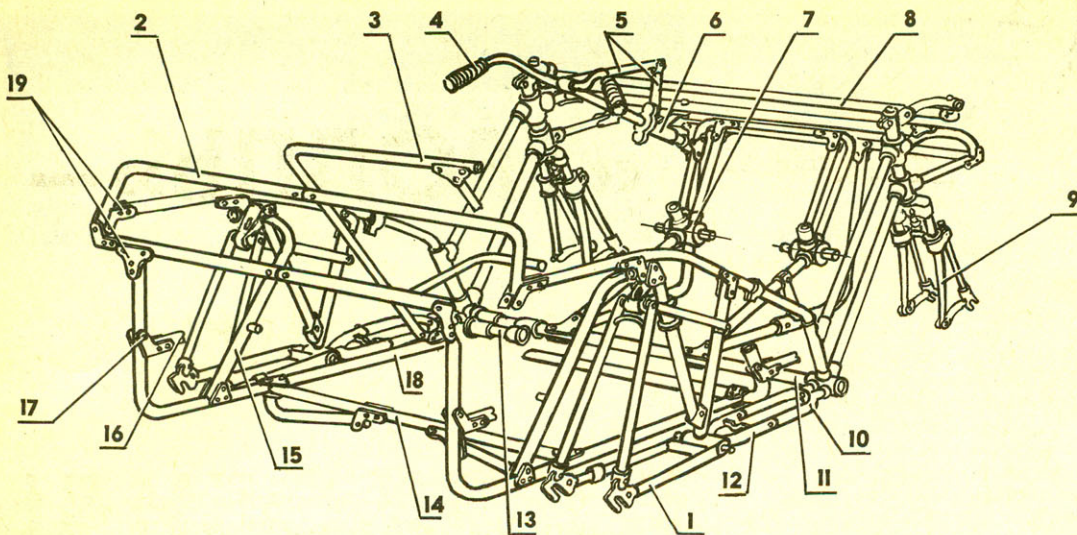
Веломобиль «Трольль»:

1 — несущий кузов, 2 — первая ступень цепной передачи, 3 — вторая ступень цепной передачи, 4 — рычаг переключения скоростей, 5 — двойная педаль, 6 — ведущее колесо, 7 — кареточный узел, 8 — задний световой блок, 9 — сиденье, 10 — передние фары, 11 — механизм натяжения цепи (на виде А не показан).



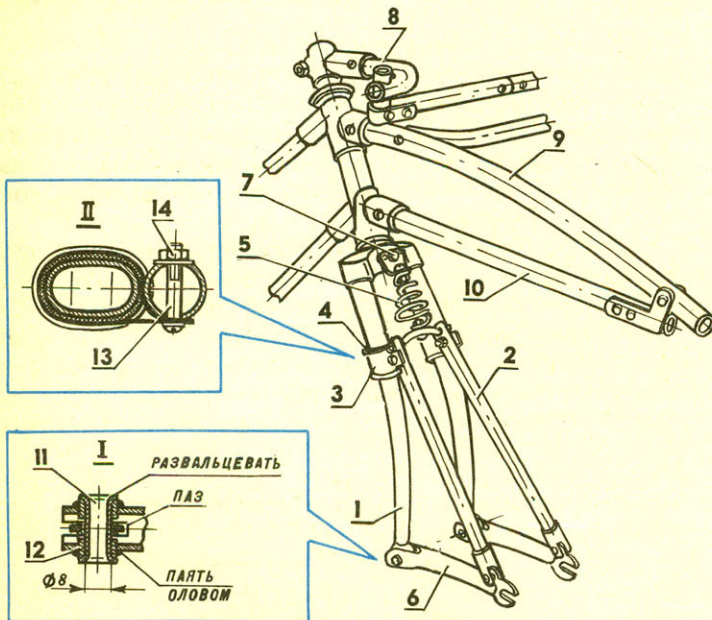
Двойная педаль.





#### Каркас в сборе:

1 — задняя подвеска, 2 — поперечная связь, 3 — каркас переднего сиденья, 4 — руль, 5 — рулевые рычаги, 6 — опора руля, 7 — кареточный узел, 8 — рулевая тяга, 9 — передняя подвеска, 10 — узел рамы от велосипеда «Школьник», 11 — центральная труба, 12 — часть рамы велосипеда «Кроха», 13 — промежуточный вал, 14 — нижняя задняя поперечина (труба), 15 — подкос, 16 — труба каркаса заднего сиденья, 17 — винт М5, 18 — продольная труба, 19 — накладки.



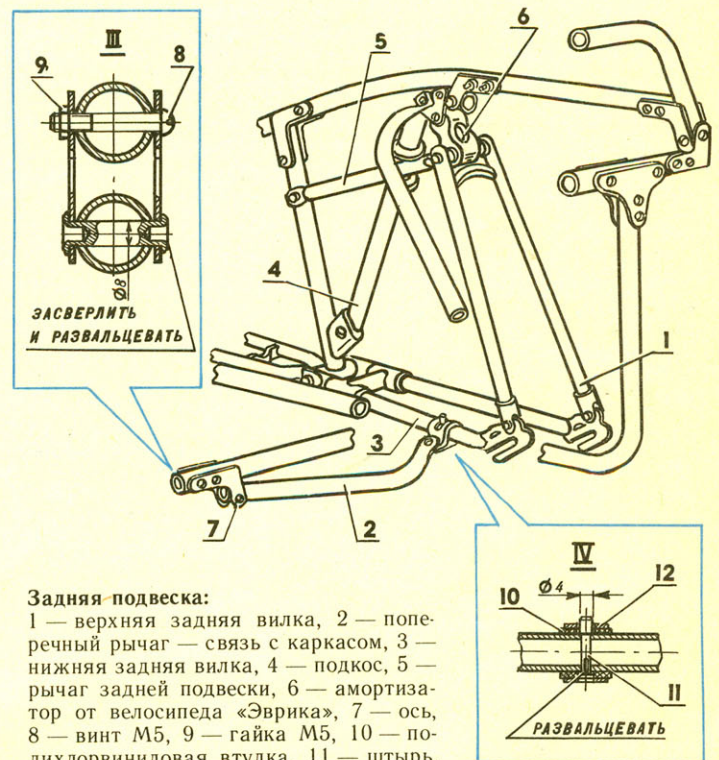
#### Передняя подвеска (правая):

1 — основная вилка, 2 — верхняя вилка, 3 — хомут, 4 — полихлорвиниловая втулка, 5 — пружина, 6 — рычаг, 7 — винт М6×50 мм, 8 — рычаг рулевой трапеции, 9 — верхняя труба каркаса, 10 — подкос, 11 — ось шарнира, 12 — втулка, 13 — винт М5, 14 — гайка М5.

ным диаметром, равным внутреннему диаметру кареточных узлов. Все остальные стяжки выполнены из труб от раскладушек.

Каркас собирается на винтах М5 с помощью накладок и косынок. После сборки соединения обматываются тканью, проклеиваемой эпоксидной смолой. Пространство между трубами заполняется пенопластом и также оклеивается двумя слоями бязи. Изнутри кузов отделан кожзаменителем на бумажной основе. Каркасы сидений включены в силовую схему кузова. К ним пришита капроновая сетка. Положение сидений подгоняется по росту водителя и пассажира и не регулируется.

Подвеска всех колес велосипеда независимая. Узел передней подвески состоит из вилки от велосипеда «Школьник», развернутой на 180°. К ней крепятся хомутами с полихлорвиниловыми втулками верхняя вилка, предназначенная для передачи усилия к пружине и обеспечивающая жесткость подвески в поперечном направлении. Нижние концы



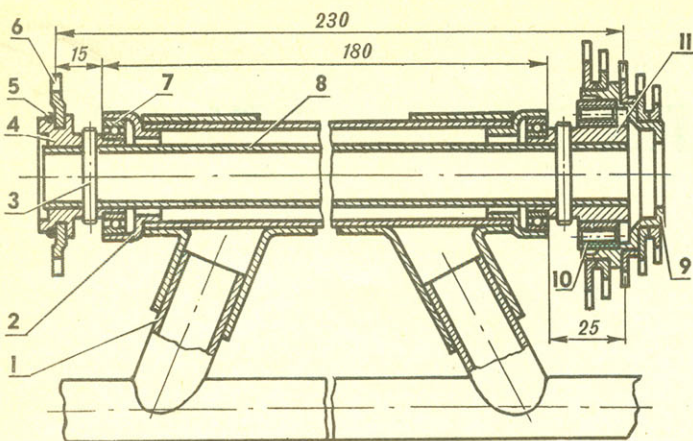
#### Задняя подвеска:

1 — верхняя задняя вилка, 2 — поперечный рычаг — связь с каркасом, 3 — нижняя задняя вилка, 4 — подкос, 5 — рычаг задней подвески, 6 — амортизатор от велосипеда «Эврика», 7 — ось, 8 — винт М5, 9 — гайка М5, 10 — полихлорвиниловая втулка, 11 — штырь, 12 — хомут.

перьев этих вилок соединены шарнирно с помощью рычагов. Осями шарнирных соединений являются медные трубки  $\varnothing 8$  мм, вставленные в стальные втулки. Пружины использованы от седла дорожного велосипеда. Они хороши тем, что имеют переменную жесткость, позволяющую обеспечить плавность хода велосипеда при различной нагрузке. Максимальный ход подвески — 50 мм.

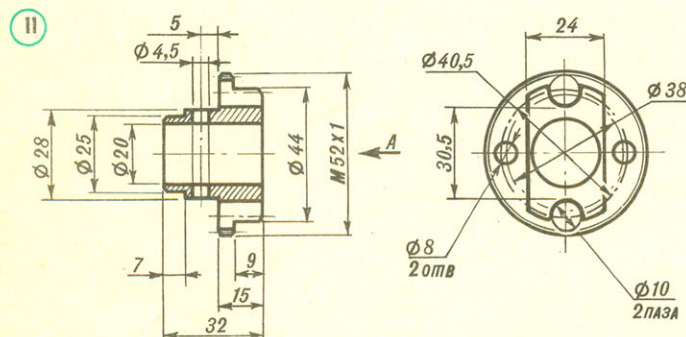
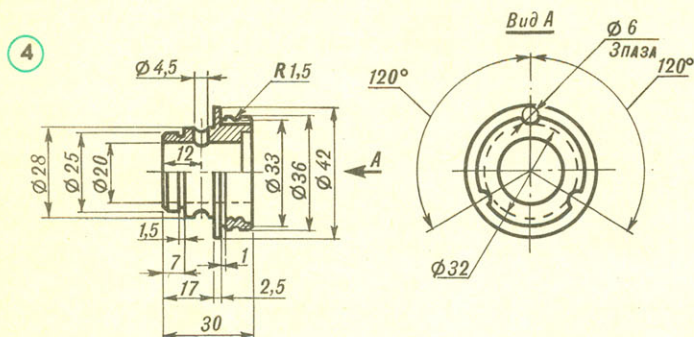
В отличие от передней узлы задней подвески снабжены резиновым амортизатором от велосипеда «Эврика». Нижняя вилка изготовлена аналогично мотоциклетной, но имеет поперечную связь — рычаг с каркасом кузова. Верхняя задняя вилка передает усилие от нижней на амортизатор. Ход задней подвески до 20 мм; шарнирные соединения — такие же, как у передней.

Трансмиссия велосипеда представляет собой двухступенчатую цепную передачу велосипедного типа. Выбор такой конструкции основан на использовании стандартных деталей. Привод выполнен на



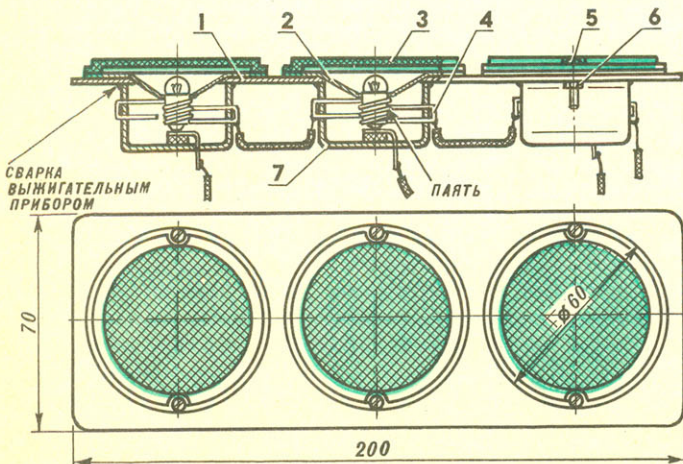
### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Масса, кг	48
Вместимость, человек: 2 взрослых и 2 ребенка до 7 лет	
Скорость, км/ч	до 25
Габаритные размеры, мм	1980×1140×830
База, мм	1450
Колея, мм	970
Дорожный просвет, мм	100



#### Промежуточный вал:

1 — кронштейн, 2 — корпус подшипника, 3 — штифт  $\varnothing 4,5$  мм, 4 — втулка, 5 — пружинное кольцо, 6 — звездочка боковой передачи, 7 — подшипник, 8 — вал ( $\varnothing 20$  мм), 9 — блок звездочек, 10 — цилиндрическая шпонка с резьбовым отверстием для выпрессовки, 11 — втулка.



#### Задний световой блок:

1 — основание, 2 — отражатель, 3 — световозвращатель, 4 — ламподержатель, 5 — винт М3, 6 — гайка М3, 7 — кожух (мерная ложка от детского питания «Бона»).

двух отдельных кареточных узлах с общей двойной педалью. Такая конструкция позволяет работать синхронно водителю и пассажиру, что дает возможность снизить пиковые нагрузки на одну педаль для каждого человека. В качестве ведущей используется звездочка  $Z=48$  от дорожного велосипеда. Она сделана более тонкой, под цепь от «Туриста». На одном конце промежуточного вала установлены пять звездочек от спортивного велосипеда с числом зубьев 13, 15, 17, 19 и 21, на другом — звездочка второй ступени цепной передачи. Передаточное отношение второй ступени равно 1. Звездочки имеют 15 или 19 зубьев.

Первая ступень цепной передачи дополнена переключателем скоростей, работающим аналогично стандартному переключателю от спортивного велосипеда. Функции «параллелограмма» выполняет ось длиной 150 мм. Она перемещается во втулках параллельно центральной трубе каркаса (вместе с закрепленным на ней механизмом натяжения цепи) при помощи тросового привода и пружины сжатия. Второй конец троса выведен на рычаг переключения скоростей, расположенный между передними сиденьями. В механизме натяжения цепи функцию роликов выполняют подшипники качения с наружным  $\varnothing 32$  мм.

Рулевая тяга имеет карданы, так как для уменьшения высоты переднего капота рулевой рычаг сделан параллельным дороге. При повороте колес нарушается вертикальность осей рулевых шарниров, карданы же обеспечивают перемещение и поворот осей во всех плоскостях. Усилие от руля передается через два шарнирно соединенных рычага. Шарниры — из медных трубок. Минимальный радиус поворота равен 3,5 м (по следу наружного колеса).

Для задних световых блоков использованы два желтых и четыре красных световозвращателя от велосипеда «Десна». Они закреплены винтами на основании, состоящем из полихлорвинилового прямоугольника, к которому приварены кожухи лампочек — пластмассовые мерные ложки от детского питания «Бона». Ламподержатели — из медной проволоки. Используются лампочки на 3,5 В. Веломобиль оснащен системой «Велозлектроника», передние фары питаются от велосипедного генератора.

«Троль» планируется оснастить складным колпаком из прозрачной пленки. Такая крыша позволит совершать прогулки, деловые поездки и в ненастье, сделает веломобиль «всепогодным» транспортом.

А. ЕГОРОВ,  
инженер

# «ФОТОРОБОТ» ДЛЯ ВЕЛОМОБИЛЯ

## ВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Недавно принятые Требования разрешают изготавливать велосипеды любых компоновочных схем, лишь бы длина их не превышала 4,2 м, ширина — 1,5 м и высота — 1,6 м. Можно использовать одноосный прицеп длиной до 2 м и массой, не превышающей массу снаряженного велосипеда. Обе конструкции не должны иметь далеко выступающих частей, представляющих опасность для транспорта и пешеходов.

Из эксплуатационно-технических качеств велосипеда отметим следующие. Наименьший радиус поворота (по следу внешнего колеса) не более 5 м, наружный же габаритный радиус — 6 м. Расстояние от плоскости дороги до нижней точки одноосных и двухосных велосипедов с рядным расположением членов экипажа не менее 100 мм, а для двухместных велосипедов с tandemным расположением посадочных мест — не менее 150 мм [то же — и у многоместных велосипедов].

Непросматриваемая с места водителя зона дороги перед велосипедом — не более 4 м; обязательное наличие зеркала заднего вида, которое при расположении сбоку не должно выступать за габариты велосипеда более чем на 200 мм.

Велосипеду необходимы три тормозные системы: рабочая с приводом не менее чем на два колеса, запасная с приводом на одно или несколько колес и стояночная с аналогичным приводом.

Разрешается совмещение стояночной тормозной системы с рабочей.

Тормозной путь при движении со скоростью 20 км/ч не более 3 м. Шины рекомендуется использовать только заводского изготовления.

Привод может иметь любую конструкцию; допускается использование дополнительных накопителей энергии, а также вспомогательного силового привода от электродвигателя с аккумуляторной батареей.

Велосипеды, предназначенные для эксплуатации в темное время суток, должны оборудоваться спереди велосипедной фарой и габаритными подфарниками белого света, а сзади оранжевыми указателями поворота, красными габаритными фонарями и световозвращателями красного цвета.

При конструировании органов управления следует помнить, что их расположение не должно создавать трудностей при посадке и во время эксплуатации. Привод рулевого управления — двумя руками.

Временные требования не распространяются на велосипеды для инвалидов, а также на конструкции специального назначения (производственные, спортивные, медицинские тренажеры и т. п.).

## КОММЕНТАРИЙ ЭНТУЗИАСТОВ-КОНСТРУКТОРОВ...

К сожалению, составители Временных требований оказались далеки от богатейшего опыта конструирования, накопленного велосипедистами. Поэтому многие положения этого документа оказались несостоятельными. Вот, в частности, почему.

Можно ли согласиться с разрешением использовать любые компоновочные схемы? Практика показала, что велосипеды с «телегуправляемыми» двумя передними или задними колесами чрезвычайно опасны в эксплуатации, и выпускать их на дороги общего пользования нельзя ни в коем случае. Коварны и схемы с задними неведущими управляемыми колесами, особенно у трехколесных моделей. Логичнее было бы на первом этапе утвердить пять-шесть проверенных длительной эксплуатацией компоновок (например, схемы В. Мазурчака, В. Никитина, И. Баронаса и др.), а потом уже расширять их спектр. В частности, надо предусмотреть одно из важнейших требований — обеспечение возможности аварийного покидания машины, как это сделано, например, в велосипеде Г. Стерхова.

Далее. Чтобы не рождались бесперспективные велосипеды (а если следовать Требованиям — это неизбежно), длина велосипеда не должна быть более 3—3,5 м, а ширина 1,2—1,3 м. Вместо ограничения нестабильного расстояния от пятки водителя до полотна дороги правильнее было бы указать высоту до каретки, скажем, в 280—430 мм. А почему ограничены типы велосипедов? Разве не может существовать двухколесный экипаж с маховиком-гироскопом?

Много нареканий вызывает у нас и требование об одновременном использовании всех трех тормозных систем, что делает конструкцию сложной, громоздкой. Есть другие, не менее эффективные решения. Во многих конструкциях, показанных на велосмотрах в Шауляе, использованы для страховки лишь ручной (стояночный) тормоз, который по общему мнению вполне надежен.

Потом, что за деление велосипедов на «дневные» и «ночные»? Неужели составителям Временных требований не понятно, что все велосипеды, находящиеся на автомагистралях, должны иметь полагающийся комплект электрооборудования?

Еще один важный момент. Велосипед, движущийся в потоке городского транспорта, пусть даже и по правой полосе, должен быть заметным, резко выделяться среди других машин. Поэтому необходимо использование на нем так называемых индикаторов, которые были бы видны остальным участникам движения. Этими индикаторами могли бы быть флажки, мерцающие катафоты, электромаячки и т. п. Обязательна и яркая раскраска велосипедов. А разве правомерно отсутствие звукового сигнала и грязевых щитков на колесах?

Крупногабаритные же машины, кроме всего вышесказанного, должны иметь и сигнал аварийной остановки, тем более что сделать это несложно — фонарь «Электроника» часто бывает в продаже в специализированных магазинах.

Целых семь пунктов Временных требований посвящены велосипедным прицепами; пусть это и важный объект конструирования, но не массовый.

И пожалуй, последнее существенное замечание. Многие пункты Временных требований попросту дублируют друг друга (например, п. 5.2 и 5.4 или 5.7 и 5.5).

Принятый документ скорее является «Временными рекомендациями по проектированию велосипедов»; чтобы он стал Требованиями, он должен быть доработан, широко обсужден среди энтузиастов pedalной техники и апробирован. Разумеется, необходимо учесть и опыт «самодельщиков» (кстати, уже обобщенный в книге В. Довиденаса «Велосипеды»).

**В. УЛЬЯНОВСКИЙ,**  
председатель Московского клуба энтузиастов  
биотранспорта, член секции велосипедов Федерации  
велоспорта СССР

## ...И ПРЕДСТАВИТЕЛЯ ГАИ

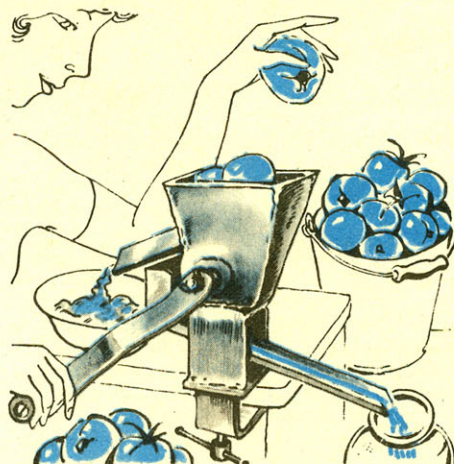
Хочется пояснить, почему Требования носят временный характер. Дело в том, что предпринята лишь попытка заложить в конструкцию велосипедов минимально необходимые характеристики, отвечающие технике безопасности. Ведь большинство создающихся конструкций являются транспортным средством, подверженным всем проблемам эксплуатации на дорогах. К ним Госавтоинспекция предъявляет, в сущности, те же требования, что и к велосипедам (раздел 24 «Правил дорожного движения»). Хотя понятно, что многие велосипеды с солидными габаритами и относительно низкой скоростью передвижения обязательно будут создавать помехи на дорогах с интенсивным движением. Поэтому, кроме требований к конструкциям, неизбежны требования и к их водителям: нужно хорошо знать правила дорожного движения. Может быть, нам стоит перенять опыт ряда стран Европы и Азии, где для мускульного транспорта строятся специальные дорожки рядом с автомагистралями. Радует, что подобные попытки уже предпринимаются в республиках Прибалтики и ряда городов РСФСР.

Не сомневаюсь, что на дорогах страны мы все чаще и чаще будем встречать эту удивительную технику. Увлечение строительством велосипедов становится массовым, подключается и промышленность. Значит, вскоре потребуются уже не временные требования, а постоянные, которые бы учитывали, в частности, большой опыт конструирования и эксплуатации, накопленный энтузиастами pedalной техники. На наш взгляд, Минвтосельмашу СССР как главному министерству по велосипедостроению совместно с Минвтоселмашом РСФСР, ЦС ВДОАМ и самостоятельными клубами велосипедистов необходимо как можно скорее разработать нормативный документ, который охватит конструирование и эксплуатацию всех видов велосипедов.

**А. ТИШИН,**  
госавтоинспектор ГУ ГАИ МВД СССР

Каждый раз, как подходит время консервирования овощей и заготовки соков, ловлю себя на мысли, что опять придется идти к соседу за его соковыжималкой. С виду она неказистая и немудреная по конструкции, но, один раз поработав с нею, уже не могу себя заставить пользоваться своим промышленным комбайном с электроприводом и многочисленными насадками: после него опять всю кухню придется мыть и все эти насадки чистить.

То ли дело соседская самодель-



ная: и мыть-то потом всего три детальки, и семечки да жом не застревают, а производительность такова, что хоть и вручную, но за 30—40 минут получаю ведро томатного сока.

Очень жаль, что подобных приспособлений нет на прилавках магазинов. Поэтому решил рассказать об устройстве этого комбайна на страницах вашего журнала: может, кто изготовит для себя, а может — и промышленность заинтересуется.

# ТОМАТНЫЙ КОМБАЙН

Внешне соковыжималка напоминает мясорубку: так же крепится струбциной к столу, тот же раструб загрузочного окна, та же ручка. Однако на этом сходство кончается, так как принцип работы совершенно иной: внутри нет шнека и привычных ножей, хотя есть своя решетка на выходе. Вместо шнека — небольшой барабан со скребками-ножами. Своими лопастями они захватывают помидор (или ломтики, если крупный) и увлекают его за собой при повороте ручки, проталкивая в сужающуюся щель между корпусом и барабаном.

Устройство механизма предельно простое. Видимые снаружи детали — это струбцина, две пластинчатые стойки кронштейна над ней, бункер с ручкой и сетчатым окном для сока и ок-



ном выхода жома, с двумя лотками под ними. Внутри же находится единственный узел — барабан, а в нем — пластины выдвижных ножей-скребков с распорной пружиной. Барабан своим утолщенным днищем с резьбовым отверстием навинчивается на хвостовик вала, который связан с приводной ручкой. Подшипником вала и одновременно сальни-

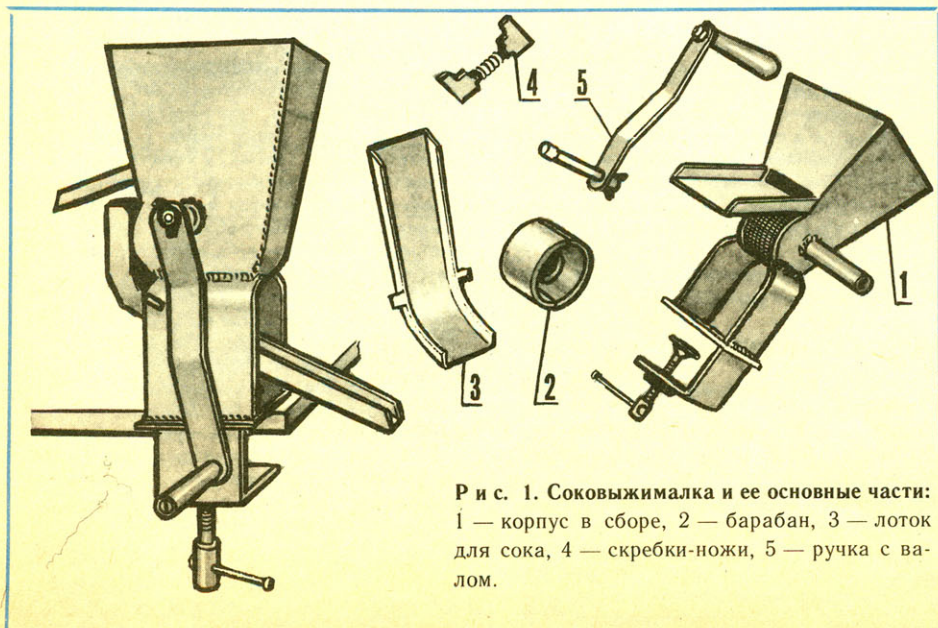
ком является фторопластовая втулка, корпусом которой служит стальная втулка, приваренная к боковине бункера.

К нижнему окну бункера приварена сетка (перфорированная пластина с отверстием  $\varnothing 1,5$  мм) — через нее и поступает сок на длинный лоток, закрепленный отогнутыми ушками в специально пропиленных пазах стоек кронштейна. Лоток для жома приваривается к бункеру ниже его верхнего окна.

Скребки-ножи соединены распорной пружиной. Для этого их пластины снизу разрезаны на три «лепестка»: два крайних отгибаются в противоположные стороны (упор), средний вставляется в пружину. Вверху у пластины имеется боковой выступ, ограничивающий вдавливание ее в прорезь барабана.

Ручка с валом собирается как единый узел. Вторым сборным узлом будет барабан с ножами на пружине. Вставляется он сверху бункера; затем во фторопластовую втулку вводится вал, который осторожно свинчивается с барабаном. Остается установить соковый лоток — и комбайн готов к работе.

Благодаря эксцентрическому расположению барабана по отношению к стенкам корпуса скользящие по ним ножи-скребки, чем ближе к сетке, все больше отдавая сок под давлением барабана, а увлекаемые ими помидоры все сильнее сдавливаются, разминаются. На сетке они уже практически протираются по ее отверстиям, полностью отдавая сок под давлением барабана. А почти сухой жом выталкивается через окно на отводящий лоток.



Р и с. 1. Соковыжималка и ее основные части: 1 — корпус в сборе, 2 — барабан, 3 — лоток для сока, 4 — скребки-ножи, 5 — ручка с валом.

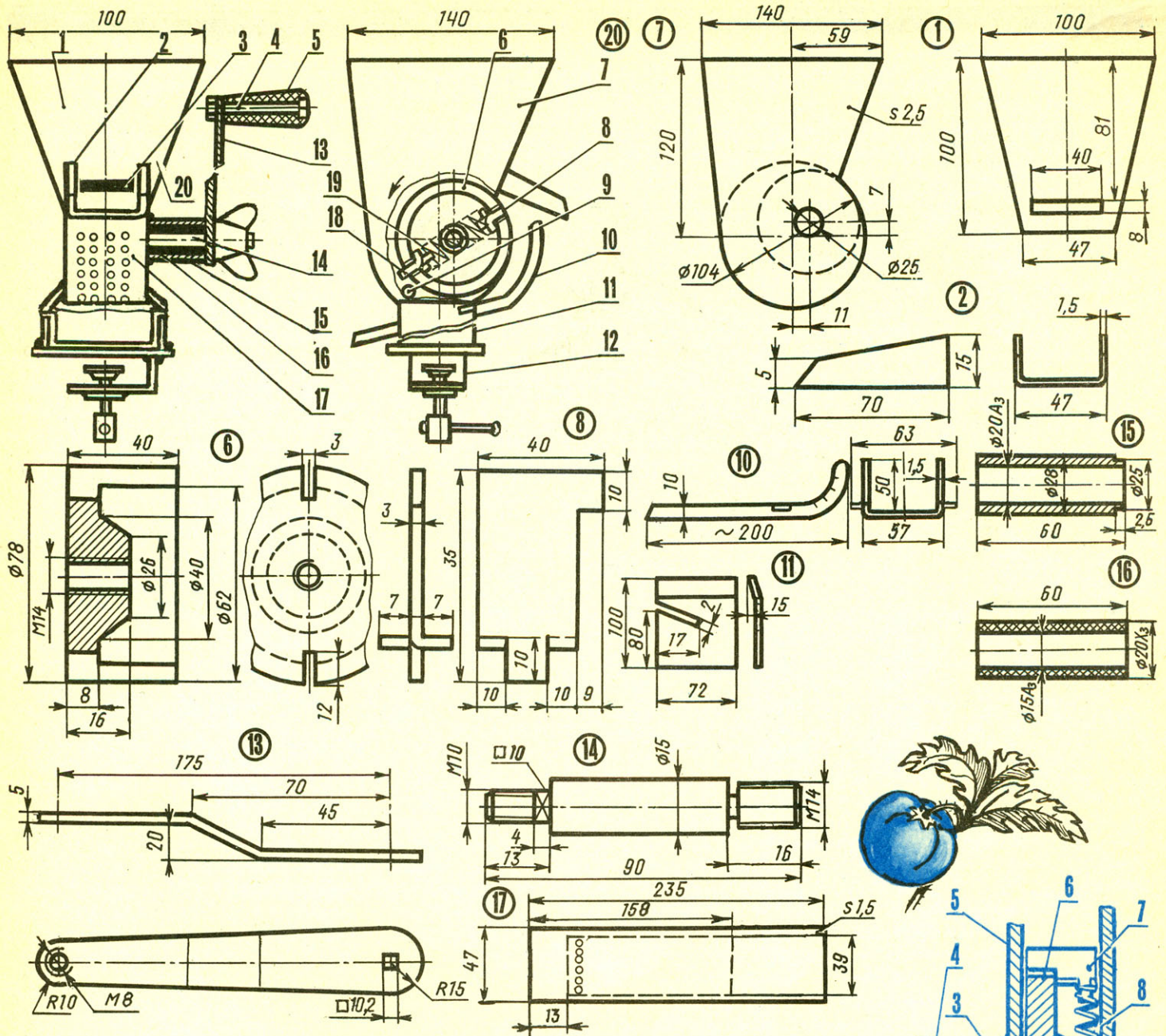


Рис. 2. Основные детали соковыжималки:

1 — передняя стенка бункера, 2 — лоток для жома, 3 — окно выхода жома, 4 — вал, 5 — ручка, 6 — барабан, 7, 20 — боковые стенки бункера (стенка 20 — с отверстием), 8 — нож (утоплен), 9 — помидор, 10 — лоток для сока, 11 — стойка, 12 — струбцина, 13 — шатун ручки, 14 — ось, 15 — корпус подшипника, 16 — подшипник (фторопластовая втулка), 17 — сетка (или перфорированная полоса с отверстиями  $\varnothing$  1,5 мм), 18 — нож (в выдвинутом состоянии), 19 — пружина ножей.

Рис. 3. Узел барабана (в сборе):

1 — ручка, 2 — вал, 3 — корпус подшипника, 4 — подшипник (фторопластовая втулка), 5, 9 — стенки бункера, 6 — барабан, 7 — ножи, 8 — пружина.

Так же легко, как и собирался, механизм и разбирается: снимается лоток для сока, вывинчивается из барабана вал (обратным вращением ручки) и вынимается из бункера освобожденный барабан с ножами — все, можно мыть.

Думается, что эта простая машинка стала бы большим подспорьем для садоводов-любителей и огородников — ведь через нее можно пере-

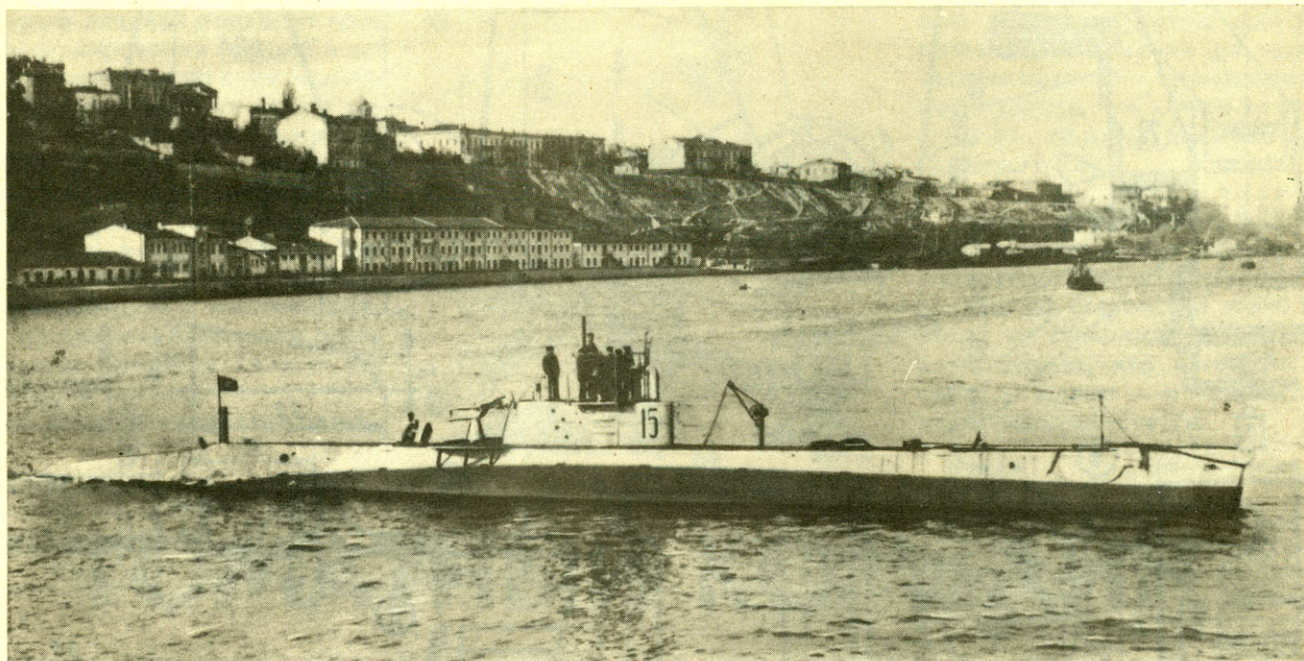
пускать любые мягкие плоды, ягоды и овощи. Исключение составят лишь те, что имеют не семечки, а косточки: их нужно предварительно извлечь, а остальное пропустить через соковыжималку.

Предложенный вариант конструкции был предназначен для помидоров и рассчитан на максимальный диаметр плодов 50—60 мм. При использовании машинки для других видов

овощей, ягод, фруктов могут быть внесены соответствующие изменения в размеры бункера, барабана и других узлов и деталей.

Уверен: каждый, кто изготовит такое приспособление, останется доволен.

Г. АСТАХОВ,  
инженер,  
г. Ростов-на-Дону



## КРАСНОЗНАМЕННАЯ А-5

К весне 1919 года под ударами Красной Армии европейская часть РСФСР была очищена от интервентов. Уходя, они стремились уничтожить все, что только могло быть уничтожено, и особенно — военные корабли.

26 апреля 1919 года буксир «Елизавета» вывел на внешний рейд Севастополя оставшиеся русские субмарины бывшей подводной бригады Черного моря. Им пробиты борта, предварительно открыв все люки. Одиннадцать подлодок пошли ко дну, среди которых была и АГ-21, одна из новейших на Черном море. Так англичане затопили лодку, в приобретении которой сами же помогали России...

Эта история восходит к началу первой мировой войны. Уже через несколько месяцев боевых действий Британское адмиралтейство убедилось, что значение подлодок им явно недооценивалось и что их нужно гораздо больше, чем имеется в составе флота. Построить много технически сложных кораблей в очень сжатые сроки не могла даже мощная промышленность этой страны. Помощь пришла со стороны американских бизнесменов, предложивших быстро выполнить заказ на изготовление десяти подлодок, подобных американской субмарине «Сиволф». Последняя вошла в строй в 1913 году, но уже успела зарекомендовать себя достаточно удачной по конструкции. Однако по условиям международных договоров того времени ни одно государство, включая США, не имело права строить корабли для стран, находящихся в состоянии войны. Чтобы не нарушать этого

положения, американцы решили изготовить дизели, электромоторы, аккумуляторы и т. д., то есть практически всю «начинку» лодки, а сборку осуществить в Канаде, бывшей тогда доминионом Британии. Весь заказ был выполнен к осени 1915 года.

России, как и другим воюющим странам, срочно требовались подлодки. Узнав о покупке англичан, морское ведомство обратилось к союзникам за содействием в приобретении нескольких таких же кораблей. И 15 августа 1915 года был заключен договор на поставку одиннадцати субмарин для русского флота. Корабли получили наименование «Американский Голланд» (так тогда произносили фамилию конструктора лодок Дж. П. Холланда), или сокращенно АГ. Они собирались в Канаде в отдельные секции из американских деталей, доставлялись на пароходах во Владивосток, а окончательно доводились в Николаеве и Петрограде (6 и 5 лодок соответственно).

Сборка черноморских лодок началась в 1917-м, и первая из них — АГ-21 — была готова к 1918 году. Как уже было сказано, она разделила судьбу большинства захваченных интервентами субмарин. Вторая из вошедших в строй — АГ-22 — закончила свое существование в Бизерте, вместе с эскадрой уведенных Врангелем кораблей. Первой же советской подводной лодкой на Черном море стала АГ-23. Она участвовала в 1920 году в боевых действиях против белогвардейцев, причем внимание к этим походам было так велико, что командующий Южным фронтом М. В. Фрунзе 12 ноября 1920 года лично сообщил

В. И. Ленину, что отдал приказ «выйти к Севастополю нашей единственной подлодке». После гражданской войны были достроены и три последние АГ. Лодки этого типа до появления первых субмарин, построенных при Советской власти, служили костяком подводного дивизиона морских сил Черного моря.

В 1926 году при поиске затопленных кораблей в районе Севастополя Экспедиция подводных работ особого назначения (ЭПРОН) обнаружила АГ-21. Осмотр показал, что субмарина находится на глубине 50 метров и достаточно хорошо сохранилась. С декабря 1926 года начались работы по ее подъему. Задача по тем временам была крайне сложной. В два этапа, в августе и сентябре 1927 года, АГ-21 перевели на глубину 36 метров и только 21 мая 1928 года подняли на поверхность.

Капитально отремонтированная подлодка вступила в строй РККФ 30 декабря 1930 года под названием «Металлист» и получила бортовой номер 16.

Однако ее ждало новое испытание. 8 июня 1931 года «Металлист» столкнулся с эсминцем и затонул на глубине 35 метров. Через два дня лодку подняли плавкранами. К счастью, субмарины этой конструкции имели углубленные внутрь корпуса комингсы люков, что обеспечивало при затоплении сохранение значительной воздушной подушки, поэтому часть экипажа была спасена.

1 января 1932 года после восстановительного ремонта лодка вновь вошла в состав боевых кораблей, а с 15 сентября 1934 года ее переименовали в А-5. В 1936—1938 годах она прошла капитальный ремонт и к началу Великой Отечественной была хотя и не новой, но достаточно боеспособной единицей флота.

В первые месяцы войны А-5, как и остальные лодки этого типа, базировалась на Севастополь, а в ноябре 1941 года все они передислоцировались на Кавказ в Очамчири, откуда продолжали выходить в боевые походы.

К лету 1942 года лодки начали действовать на коммуникациях противника, преимущественно в районах баз и портов. Одним из таких мест была Одесса. Именно там А-3 (бывшая АГ-25) первой из всех лодок этого типа одержала победу, торпедировав 29 мая 1942 года вражеский транспорт «Сулина», груженный боеприпасами.

Следующий боевой успех выпал в этом же районе на долю А-5. 11 июня 1942 года лодка под командованием капитан-лейтенанта Г. А. Кукуя находилась на боевой позиции у порта, когда заметила выходящий конвой. Выпущенные торпеды поразили эскортируемый пятью боевыми кораблями румынский транспорт «Ардеал». Транспорт был вынужден выбраться на мель, а лодка успешно ушла от преследователей.

Но на войне не бывает одних побед, и через полтора месяца А-5 ожидало труднейшее испытание. В июле она снова вышла на свою позицию у Одессы, но обеспокоенные большими потерями немцы выставили там дополнительные заграждения из специальных противолодочных антенных мин. 25 июля на подходах к городу на траверзе Большого Фонтана раздался мощный взрыв. Лодку сильно тряхнуло, в машинное отделение стала поступать вода через выбитые заклепки, погас свет, деформировался корпус, в кор-

мовой части заклинило горизонтальный и вертикальный рули и правый гребной вал... Пришлось лечь на грунт: всплывать днем вблизи наблюдательных постов врага — означало верную гибель.

Не теряя времени, экипаж включился в борьбу за жизнь корабля. В темноте сумели заделать отверстие от заклепок, восстановили электроосвещение и, пустив насосы, осушили почти затопленный отсек. С наступлением темноты подлодка смогла всплыть, но ее положение оставалось критическим — тяжело поврежденная субмарина находилась на минном поле у вражеского берега... Надев легководолазные костюмы, подводники осмотрели лодку снаружи и тут же начали ремонт вала и вертикального руля (последний из-за повреждений перекаладывался всего на 7°).

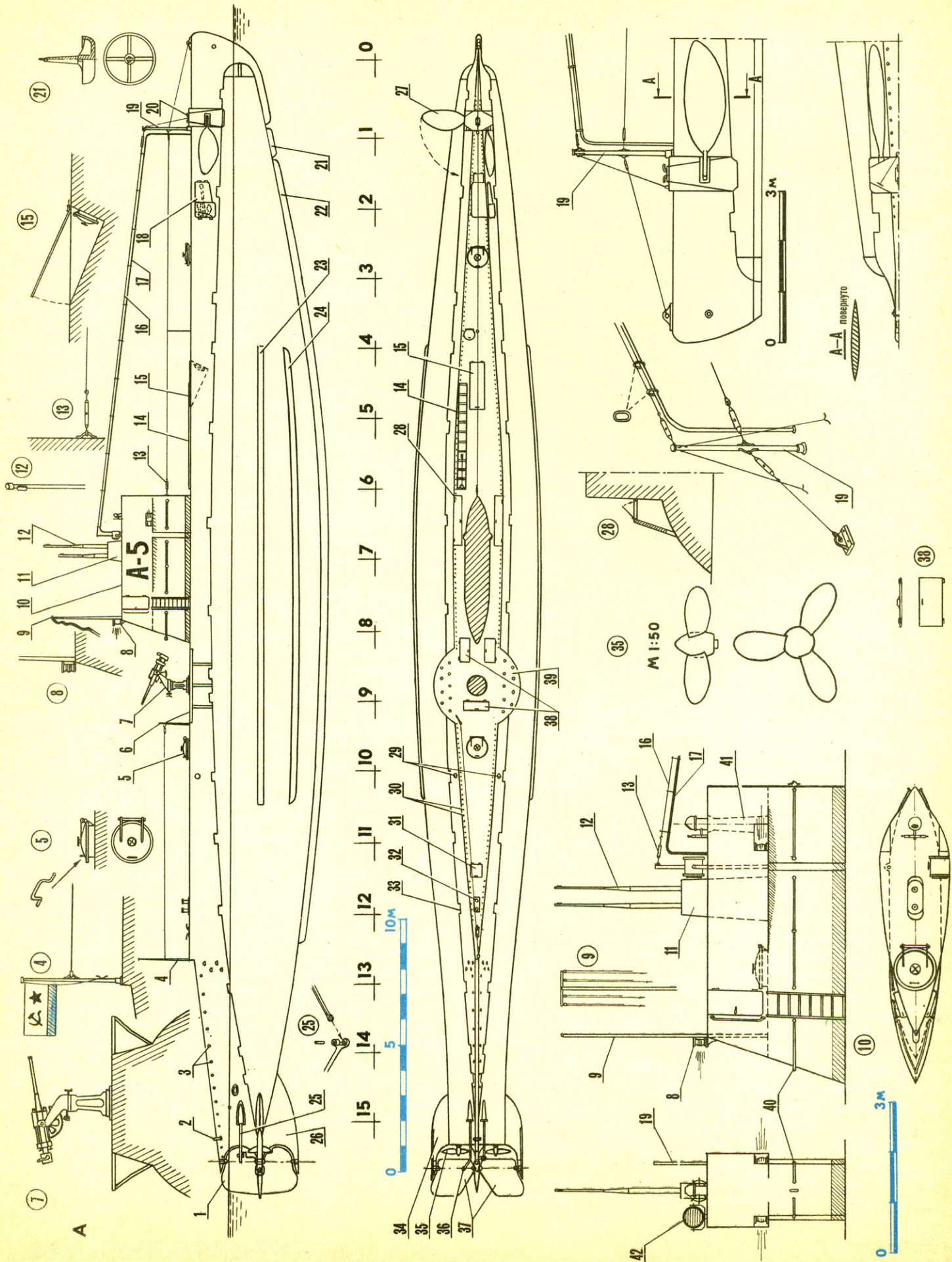
В течение четырех дней продолжалась героическая работа под самым носом у противника, причем ситуация усугублялась тем, что в момент подрыва лодка заканчивала свое патрулирование, оставшейся пресной воды и продовольствия хватало только на переход домой. Тем не менее усилия советских моряков увенчались успехом: повреждения руля были исправлены и вал освобожден. Правда, многие приборы, в частности все навигационные, уже не поддавались ремонту. Поэтому в обратный путь А-5 отправилась даже без магнитного компаса, ориентируясь по солнцу. Прибыла лодка на базу лишь 4 августа. Ее уже перестали ждать, поскольку срок автономности истек 31 июля. Субмарину поставили в док, и в завершающий период войны на Черном море она снова вышла на коммуникации противника.

За время войны лодка выполнила двадцать походов, но наиболее удачными из них стали два последних. Новый командир А-5 капитан-лейтенант В. И. Матвеев вывел корабль в море 11 апреля 1944 года на перехват уходящих из Крыма оккупантов. Три дня спустя у Севастополя, севернее Херсонеса, субмарина выстрелила двумя торпедами по конвою из пяти быстроходных десантных барж с солдатами. Одна из них затонула. Обозленные потерей немцы бросили против А-5 три находившихся в охранении противолодочных корабля. Преследование длилось 7 часов, была сброшена 61 глубинная бомба, но советским морякам удалось перехитрить врага и благополучно вернуться на базу.

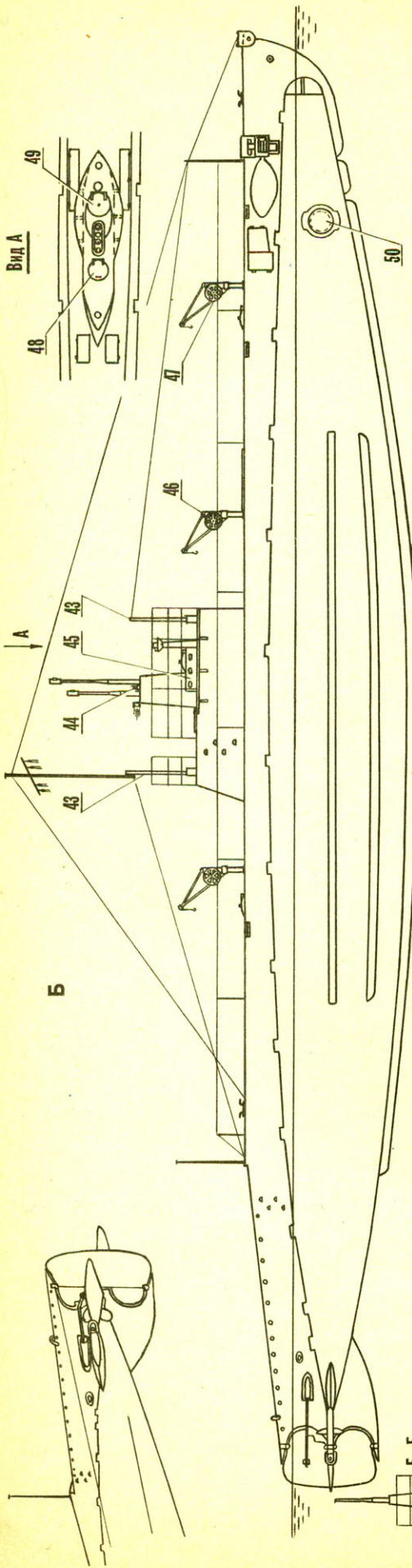
Через месяц в последнем своем военном походе старейшая подводная лодка нашего флота одержала сразу несколько побед. 11 мая она потопила еще одну десантную баржу с солдатами, а потом, получив сообщение с подлодки М-111 об обнаруженном конвое, вышла на его перехват в район Херсонеса. Конвой «Швальбе» двигался медленно, так как входящий в его состав транспорт «Дуростор» был поврежден авиацией. Лодка блестяще выполнила боевую задачу, пустив ко дну транспорт и моторное судно «Зеепферд» № 27. Два охранявших их тральщика не решились на преследование и занялись спасением экипажей потопленных судов. На этом участие «Американских Голландов» в Великой Отечественной войне закончилось.

За боевые заслуги подводная лодка А-5 (единственная из всех типа АГ) 6 марта 1945 года была награждена орденом Красного Знамени.

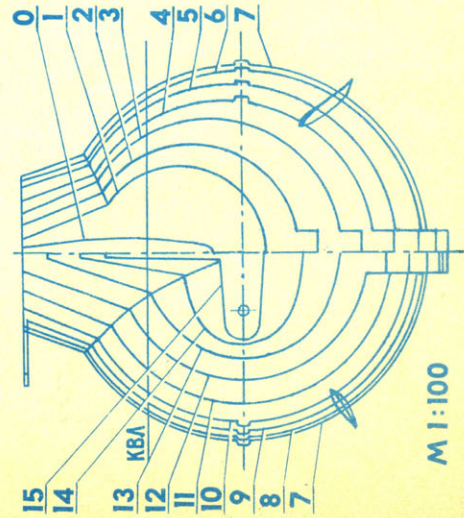
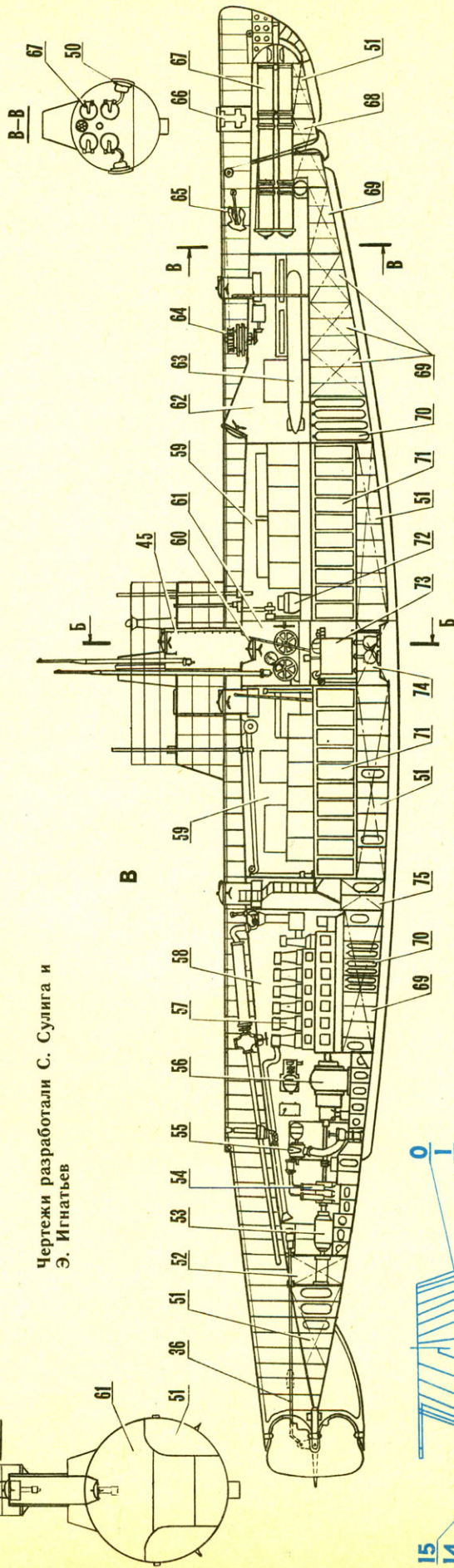
После завершения военных действий краснознаменная лодка недолго находилась в строю. Срок







Чертежи разработали С. Сулига и Э. Игнатьев



**Подводная лодка А-5 (А — вид по состоянию на 1941 г., Б — первоначальный вид (проектный), В — продольный разрез):**  
 1 — вертикальный руль, 2 — буксирная скоба, 3, 30, 33 — шпигаты, 4 — флагшток, 5, 48 — сходные люки, 6 — леерная стойка, 7 — 45-мм полуавтомат, 8 — гакабортный огонь, 9 — мачта, 10 — рубка, 11 — перископная тумба, 12 — перископ, 13 — талрепы, 14 — сходной трап, 15 — торпедопогрузочный люк, 16 — штаг, 17 — антенна, 18 — отсек для надводного якоря, 22 — корробчатый киль, 23 — привальный брус, 24 — бортовой киль, 25 — привод вертикального руля, 26 — плавник, 27, 37 — горизонтальные рули, 28 — палубный люк, 29 — отверстия газовыххлопов, 31 — люк для буксирного троса, 32 — кнехт, 34 — ограждение рулей, 35 — гребной винт, 36, 66 — привод горизонтальных рулей, 38 — люки кранцев первых выстрелов, 39 — орудиная площадка, 40 — рубочный леер, 41 — рулевая колонка с компасом, 42 — прожектор, 43, 44 — трубы подачи воздуха, 45 — боевая рубка, 46 — кран-балка для погрузки торпед, 47 — якорная кран-балка, 49, 60 — крышки боевой рубки, 50 — прибор звукоподводной связи, 51 — цистерны главного балласта, 52, 68 — дифферентные цистерны, 53 — подшипник гребного вала, 54 — компрессор, 55 — главный балластный насос, 56 — гребной электродвигатель, 57 — дизель, 58 — машинный отсек, 59 — жилые отсеки, 61 — центральный пост, 62 — торпедный отсек, 63 — запасная торпеда, 64 — шпиль, 65 — надводный якорь, 67 — торпедный аппарат, 69 — топливные цистерны, 70 — резервуары сжатого воздуха, 71 — аккумулятор, 72 — гидрокомпас, 73 — средняя цистерна высокого давления, 74 — уравнительная цистерна, 75 — масляная цистерна.

ее службы приближался к трем десятилетиям, на смену приходили новые современные корабли. С 27 августа 1945 года А-5 была переклассифицирована в плавучую зарядовую станцию и еще несколько лет служила для зарядки аккумуляторных батарей на подводных лодках. В марте 1947 года ее сдали на разборку.

В советском флоте лодки типа АГ несли боевую вахту в годы гражданской войны, охраняли морские

границы нашей Родины в межвоенный период, внесли весомый вклад в разгром врага в Великую Отечественную. Старейшей из них (во всем нашем флоте) была А-5, показавшая, что в руках советских моряков и старое оружие может быть очень грозным.

**П. БОЖЕНКО,**  
председатель  
Московского клуба  
истории флота

## ПОДВОДНЫЕ ЛОДКИ ТИПА АГ

Малые подводные лодки АГ были одними из самых массовых субмарин периода первой мировой войны. Они строились сначала в США, затем в Англии, собирались в Канаде и России. Всего изготовили 71 лодку этого типа, из которых 35 служили в английском флоте, 8 — в итальянском, 11 — в русском, 2 — в канадском (переданы англичанами после окончания войны), 6 — в чилийском (поставлялись в качестве компенсации за реквизированные Англией в 1914 году два строившихся дредноута) и 9 — в американском (в том числе 6, не полученных Россией после Октябрьской революции). Одна английская подлодка (Н-41) была повреждена в столкновении еще до сдачи флоту, и вскоре ее отправили на слом, а еще 10 так и остались недостроенными: в ноябре 1917 года Англия сосредоточила усилия на производстве специальных противолодочных субмарин серии R.

Судьба пяти лодок АГ, вошедших в 1917 году в состав Балтийского флота, сложилась трагически. В июле не вернулась из боевого похода АГ-16, патрулировавшая в районе Либавы и, вероятно, погибшая на mine. Остальные субмарины зимовали вместе с плавбазой «Оланд» в Ханко. Там и пришлось их затопить 3 апреля 1918 года, когда возникла реальная угроза захвата русской базы немцами. Ледоколов в Ханко не было, а самостоятельно выйти из замерзшей бухты лодки не могли.

Черноморским АГ повезло больше. Все они, за исключением угнанной Врангелем АГ-22, служили в составе ВМФ СССР свыше 30 лет, что является своеобразным рекордом для кораблей этого класса.

Что же представляли собой субмарины типа АГ?

Лодки были однокорпусные, клепаной конструкции. Четыре плоские переборки делили корпус на пять отсеков. Почти во всех отсеках, кроме второго, были входные люки. В первом, четвертом и пятом люки име-

ли внутренние удлиненные комингсы (шахты), создававшие в случае затопления отсеков воздушные подушки, облегчавшие выход экипажа на поверхность. Все люки могли открываться и закрываться из центрального поста.

Главные балластные цистерны находились внутри прочного корпуса, что позволяло осушать их помпами на глубине до 50 м. Вода из цистерн отводилась через коробчатый киль, служивший на лодках этого типа главной осушительной магистралью. Вспомогательные цистерны — две дифферентные и средняя — были рассчитаны на продувание их сжатым возду-

хом на глубине до 100 м. Интересная особенность лодки — наличие специального автоматического клапана продувания цистерн на случай погружения на глубину свыше 50 м.

Аккумуляторные батареи размещались в герметичных ямах, что в случае попадания забортной воды в аккумуляторы предохраняло команду от отравления хлором.

В первом отсеке находились казенные части торпедных аппаратов, запасные торпеды, торпедопогружочный и входной люки, приводы носовых горизонтальных рулей, электромотор шпилья; здесь же размещался офицерский состав. Внизу располагалась топливная цистерна. В носовой части отсека — цистерны главного балласта и дифферентная.

Во втором отсеке размещалась первая группа батарей и цистерна главного балласта, над ними — кубрик команды.

Третий отсек — центральный пост управления. Здесь находились станция погружения и всплытия, приводы горизонтальных и вертикального рулей, вспомогательная помпа, перископ, люк в боевую рубку и вентиляторы аккумуляторных ям.

В четвертом отсеке — вторая группа батарей, цистерна главного балласта. Вверху — кубрик команды, камбуз, радиостанция, аварийный привод вертикального руля и люк в ограждение рубки.

Пятый отсек — машинный. Здесь располагались главные двигатели для надводного и подводного хода, главные помпы и компрессоры. Внизу — топливная и дифферентная цистерны.

Накануне Великой Отечественной войны все лодки типа АГ были капитально отремонтированы и модернизированы. На рубке установили жесткое ограждение, убрали надводный якорь, а 47-мм орудие заменили на 45-мм полуавтомат К-21.

**Э. ИГНАТЬЕВ,**  
Ленинград

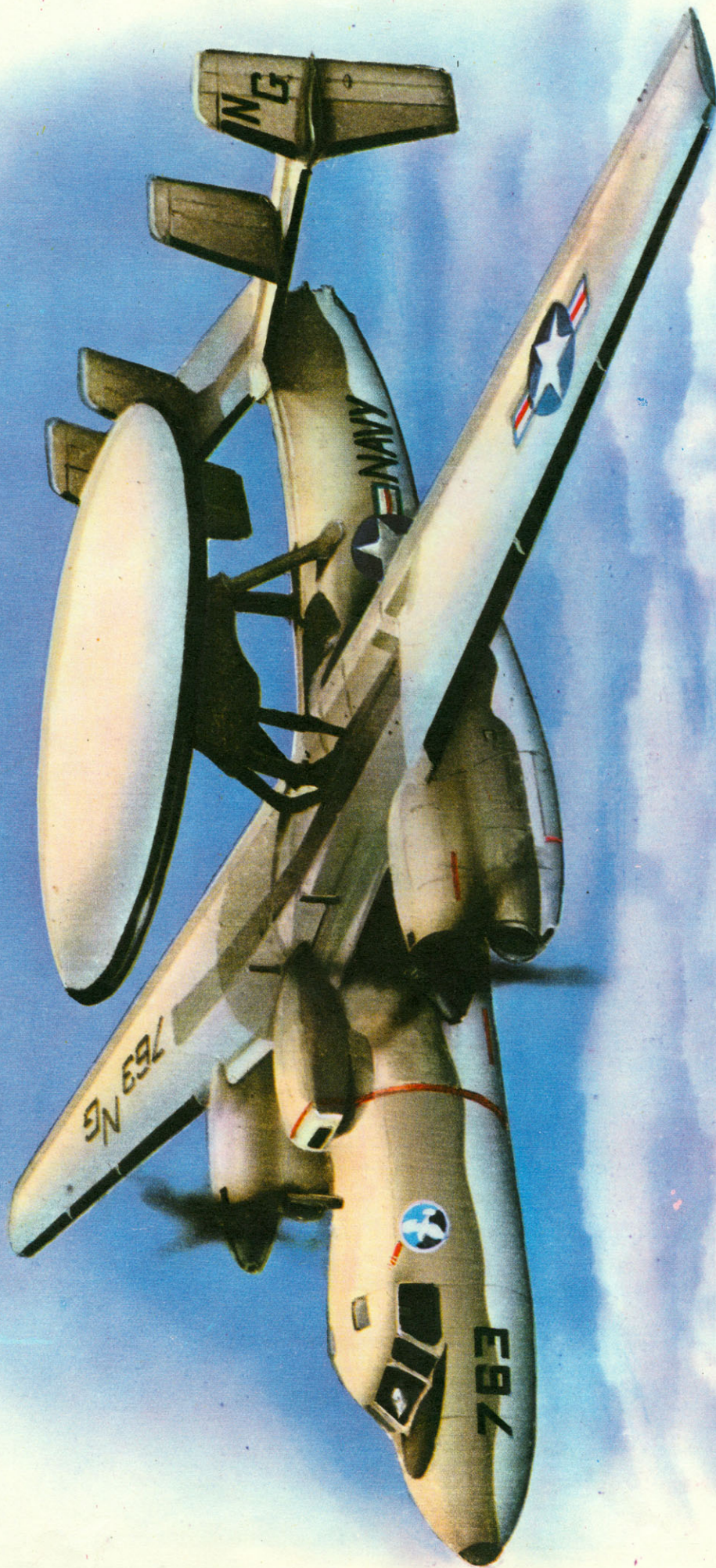
### ОСНОВНЫЕ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПОДВОДНОЙ ЛОДКИ ТИПА АГ

Водоизмещение, т	
надводное . . . . .	355
подводное . . . . .	434
Размеры, м:	
длина . . . . .	46
ширина . . . . .	4,88
осадка . . . . .	3,8
Число и мощность двигателей, л. с.:	
дизели . . . . .	2×240
электромоторы . . . . .	2×160
Запас топлива, т . . . . .	15,0
Скорость хода, узлы:	
надводная . . . . .	13,0
подводная . . . . .	10,5
Дальность плавания, миль (со скоростью, узлов):	
надводная . . . . .	3000 (9)
подводная . . . . .	90 (3)
Скорость погружения, мин . . . . .	3
Автономность, суток . . . . .	15
Глубина погружения, м:	
рабочая . . . . .	50
предельная . . . . .	100
Вооружение (по состоянию на 1941 г.):	
торпедное . . . . .	четыре аппарата калибром 450 мм (запас торпед — 8)
артиллерийское... один 45-мм полуавтомат К-21 (боезапас — 200 снарядов)	
Экипаж, человек . . . . .	24

**Подлодка А-5  
выходит на задание**



Авиационный  
"М-К"  
Разведчики  
22.



Е-2С «ХОКАЙ»



аучно-технический прогресс коренным образом изменил представление о тактике современного боя.

Теперь успех в быстротечном столкновении, как правило, будет принадлежать тому, кто первым обнаружит противника. Поэтому разведка стала чуть ли не главным залогом успеха в военном конфликте. А одним из важнейших ее средств по-прежнему остается авиация...

Пожалуй, основная особенность современных самолетов-разведчиков — их глубокая специализация.



Под редакцией  
Героя Советского Союза,  
заслуженного  
летчика-испытателя СССР,  
генерал-майора авиации  
В. С. Ильюшина

А чтобы обеспечить необходимую дальность полета, две трети объема фюзеляжа и половину объема крыла пришлось заполнить топливом.

С проектированием SR-71A связано начало изучения технологии «Стелт», задачей которой является создание «невидимого» для РЛС самолета. С целью уменьшения отраженного радиолокационного сигнала была выбрана столь непривычная конфигурация самолета — удлинённый боковой профиль планера, плавное сопряжение крыла с фюзеляжем, наплывы на фюзеляже, небольшие, откло-

## ЭТИ МНОГОЛИКИЕ РАЗВЕДЧИКИ

Сегодня машины этого типа разделяются по назначению (тактические и стратегические), по виду ведения разведки (с использованием радаров, фото- или инфракрасной аппаратуры и т. п.), по непосредственным задачам (исследование территории или воздушного пространства, радиоразведка). Причем, рассматривая эволюцию разведывательной авиации, можно выделить два направления. Это, с одной стороны, переоборудование самолетов других классов, например, истребителей или бомбардировщиков, и с другой — создание специальных, подчас уникальных летательных аппаратов. Наиболее четкая такая тенденция обозначилась после второй мировой войны.

К первой группе относится подавляющее большинство разведчиков тактической (фронтальной) авиации, способных действовать на сравнительно небольшой дальности. Наиболее характерным ее представителем можно считать американский RF-4C «Фантом». Он отличался от своего прототипа — истребителя-бомбардировщика F-4C — отсутствием вооружения и переделанной с целью размещения дополнительного оборудования носовой частью фюзеляжа.

Первые послевоенные стратегические разведчики также представляли собой модификации серийных бомбардировщиков. К их числу относятся американские поршневые RB-29, RB-50, RB-36E и реактивные RB-47E и RB-52. Все они могли сравнительно успешно выполнять свои функции до середины 50-х годов, однако с появлением сверхзвуковых всепогодных истребителей-перехватчиков и зенитных ракетных комплексов с большой дальностью действия ценность их быстро сошла на нет. Возникла необходимость в специальном самолете, способном действовать в условиях сильной ПВО...

В августе 1955 года в США начались испытания самолета U-2, построенного фирмой «Локхид» по

заказу NASA. Как было официально объявлено, машина предназначалась для исследования верхних слоев атмосферы. Казалось бы, чисто гражданская программа, но... Об истинном назначении U-2 мировая общественность узнала лишь 1 мая 1960 года, когда под Свердловском советской ракетой был сбит самолет этого типа с пилотом-шпионом Г. Пауэрсом на борту. Разведчик стартовал в Пешаваре (Пакистан), должен был пролететь над территорией СССР около 6 тыс. км и приземлиться на базе в Буде (Норвегия).

U-2 представлял собой, в сущности, высотный мотопланер с ТРД, приспособленный для полетов с дозвуковой скоростью на высотах свыше 20 км. Чтобы самолет мог забраться на такую высоту, главному конструктору фирмы «Локхид» Келли Джонсону пришлось облегчить аппарат до предела, пожертвовав запасом прочности. В результате разведчик оказался весьма хрупким и не выдерживал длительных аэродинамических перегрузок. Например, еще в конце 1956 года один U-2 развалился в воздухе над территорией ФРГ из-за того, что слишком близко от него прошли два канадских истребителя.

Следующим проектом стратегического разведчика фирмы «Локхид» стал SR-71A «Блэкберд» («Черная птица»). Его разработка началась в обстановке строгой секретности в 1959 году, а в 1966 году он был запущен в серийное производство. Всего до 1968 года было изготовлено 32 самолета SR-71A, SR-71B и SR-71C.

По сравнению с современными ему самолетами новый разведчик поражал своей необычностью. Он рассчитывался на длительный полет со скоростью 3М, что вызывало сильный нагрев планера. В воздухе температура передней кромки крыла повышалась до +427°С, а обшивка форсажных камер до +593°С. Поэтому конструкция планера на 93% была выполнена из титановых сплавов.

Кроме того, носки крыла и элевоны выполнялись из радиопоглощающих сотовых наполнителей, а сам разведчик снаружи был окрашен специальной радиопоглощающей краской.

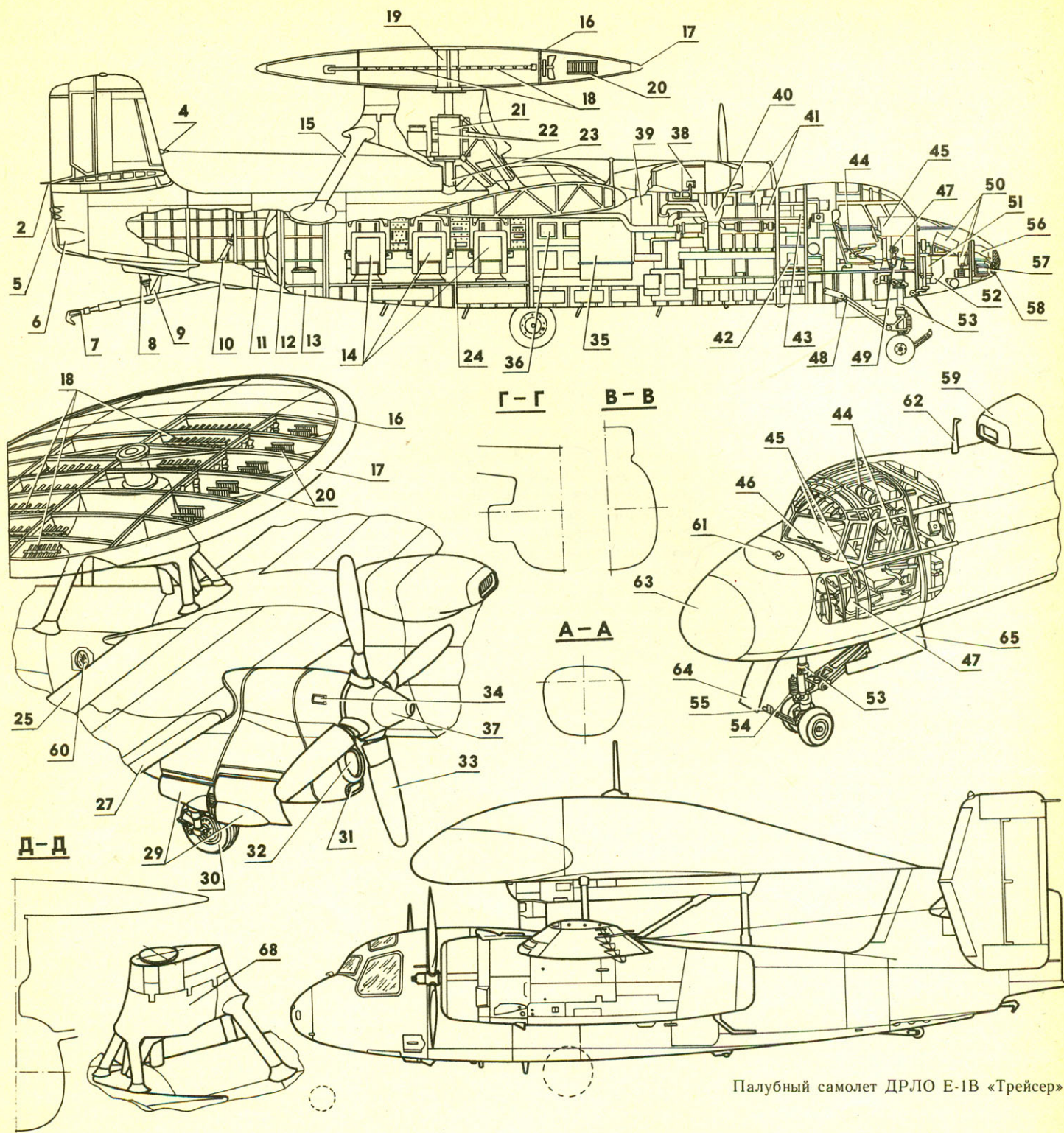
После второй мировой войны в особый класс разведчиков выделились «крылатые радары» — самолеты дальнего радиолокационного обнаружения (ДРЛО).

Идея вынести РЛС за десятки и сотни километров от охраняемого объекта родилась в американских ВМС в ходе боевых действий на Тихом океане как реакция на атаки японских камикадзе. Причем размещение локатора на самолете позволило не только увеличить резерв времени от встречи с противником до нанесения им удара по охраняемому объекту, но и повысить дальность обнаружения низколетящих целей, невидимых для корабельных РЛС.

На рубеже 40—50-х годов командование ПВО США заказало фирме «Локхид» самолет ДРЛО на базе пассажирского четырехмоторного лайнера «Супер Констеллейшн». Разведчик поступил на вооружение в 1953 году. Он выпускался в разных модификациях; в варианте для базовой авиации флота (WV-2E) антенна РЛС располагалась в дискообразном обтекателе над фюзеляжем. Экипаж самолета состоял из 31 человека.

В 1956 году в США появился палубный разведчик ДРЛО E-1B «Трейсер», созданный фирмой «Грумман» на базе противолодочного самолета S-2 «Треккер». Он был оборудован РЛС кругового обзора, антенна которой находилась в чечевицеобразном обтекателе и вращалась со скоростью 6 мин<sup>-1</sup> вокруг своей оси. Обтекатель антенны крепился с помощью пилона к верхней части фюзеляжа.

В конце 50-х годов фирма «Грумман» приступила к проектированию нового палубного самолета ДРЛО с турбовинтовыми двигателями и но-

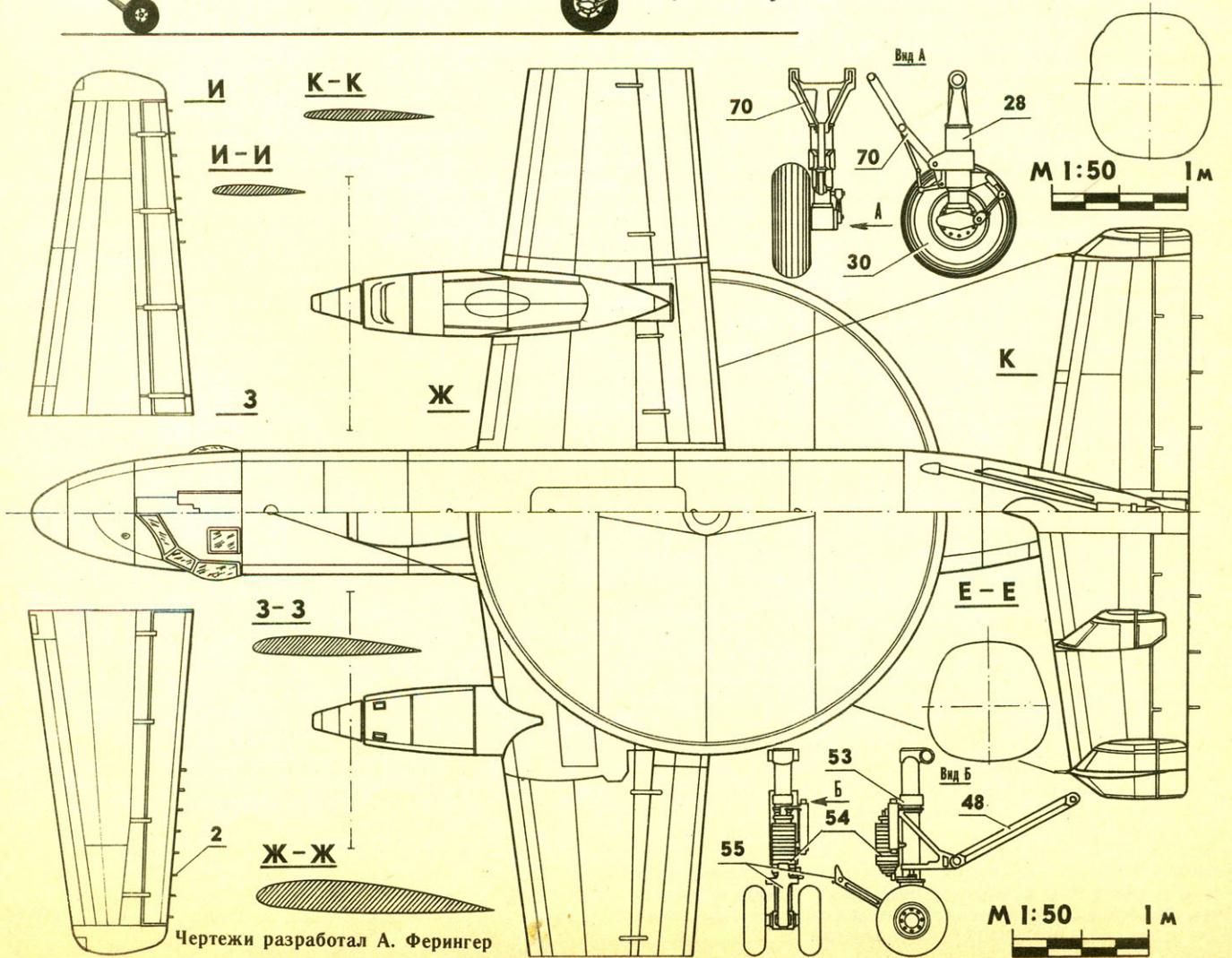
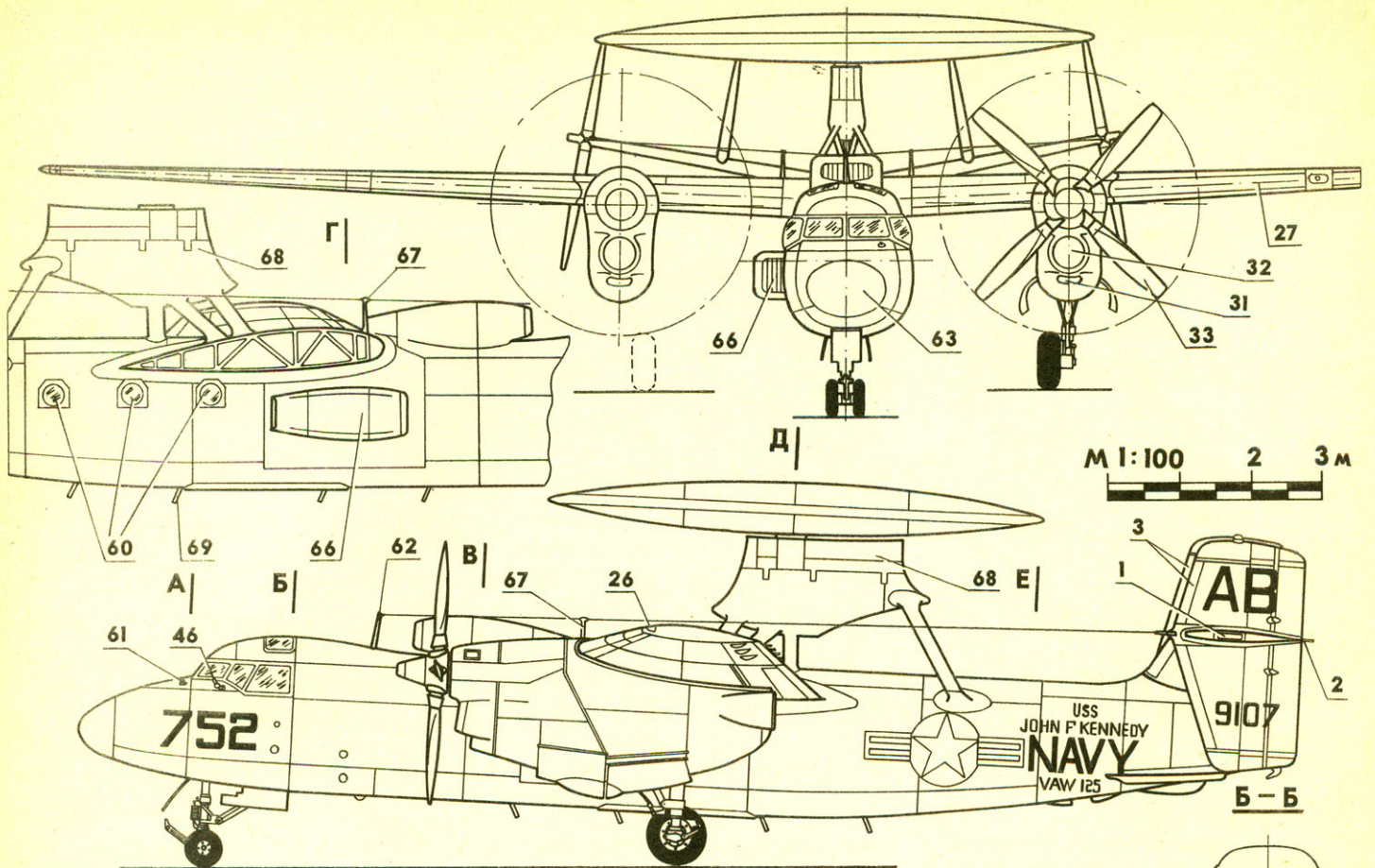


Палубный самолет ДРЛО Е-1В «Трейсер»

**Самолет Е-2С «Хокай»:**

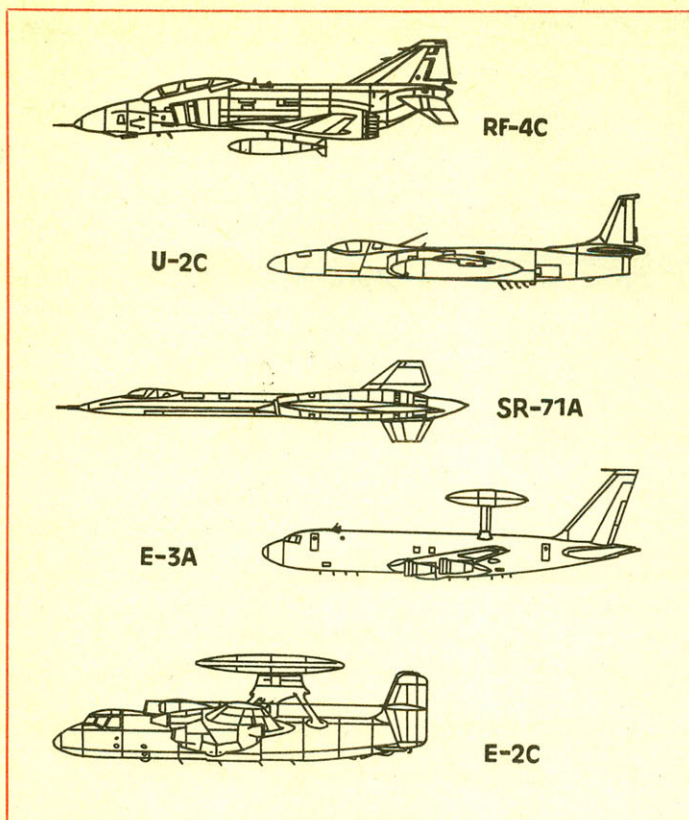
1 — антенна сигнализации облучения РЛС противника, 2 — разрядник статического электричества, 3, 17, 27 — антиобледенители, 4 — стойка антенны, 5 — система аварийного сброса топлива, 6, 20, 69 — антенны, 7 — тормозной гак, 8 — подъемник тормозного башмака, 9 — тормозной башмак, 10 — подъемник тормозного гака, 11 — передатчик, 12 — герметичная переборка, 13 — туалет, 14 — места операторов, 15 — стойка РЛС, 16 — обтекатель РЛС, 18 — фазированная решетка антенны РЛС, 19 — привод, 21 — двигатель привода антенны, 22 — гидравлический подъемник, 23 — волновод, 24 — пульт РЛС, 25 — закрылки, 26 — навигационный огонь, 28, 53 — стойки шасси, 29, 64, 65 — створки шасси, 30 — основное колесо шасси, 31 — воздухозаборник маслорадиатора, 32 — воздухозаборник двигателя, 33 — винт «Гамильтон-

Стандарт», 34 — воздухозаборник, 35, 36, 41 — блоки электронных систем и радиооборудования, 37 — кок винта, 38 — радиатор, 39 — ЭВМ радара, 40 — система охлаждения, 42 — навигационное оборудование, 43, 51 — распределительные электрокоробки, 44 — кресла пилотов, 45 — приборная панель, 46 — стеклоочиститель, 47 — колонка управления, 48 — механизм уборки шасси, 49 — педаль управления рулем, 50 — навигационные блоки, 52 — механизм управления передней стойкой, 54 — демпфер, 55 — захват под катапульту, 56 — носовой передатчик, 57 — кислородный баллон, 58 — носовая доплеровская антенна, 59 — обтекатель радиатора, 60 — иллюминаторы, 61 — трубка Пито, 62, 67 — стойки антенн, 63 — радиопрозрачный обтекатель РЛС, 66 — радиатор, 68 — обтекатель привода РЛС, 70 — механизм уборки шасси.



Чертежи разработал А. Ферингер

ПОСЛЕВОЕННЫЕ АМЕРИКАНСКИЕ РАЗВЕДЧИКИ  
И САМОЛЕТЫ ДРЛО



	RF-4C «Фан- том»	U-2C	SR-71A	E-2C «Хо- най»	E-3A «Сент- ри»
Год выпуска	1963	1955 (прототип)	1964	1971	1972
Размах крыла, м	11,70	24,38	16,95	24,56	44,42
Длина самолета, м	19,16	15,11	32,74	17,55	46,61
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	49,24	55,74	167,23	65,03	268,67
Число х тяга (мощность) двигателей, кгс (л. с.)	2x7711	1x4990	2x15422	2x4910	4x9525
Взлетная масса макси- мальная, кг	24765	7835	77100	23540	147420
Масса пустого самолета, кг	12700	—	22215	17240	77238
Дальность полета, км	3700	6400	4800	2580*	8100*
Максималь- ная скорость, км/ч	2320	740	3200	560	771
на высоте, м	14700	24150	24000	3050	8810
Потолок, м	21640	24400	27450	9390	12200

\* — перегоночная дальность.

вой многофункциональной бортовой радиоэлектронной системой обнаружения, обработки информации, наведения и управления. Опытная машина, получившая обозначение E-2 «Хокай» («Ястребиный глаз»), совершила первый полет в октябре 1960 года. В течение трех последующих лет бортовые системы проходили всесторонние испытания, после чего самолет приняли на вооружение.

«Хокай» мог контролировать воздушное пространство в радиусе 300 км, находить и классифицировать цели, а также наводить на них истребители-перехватчики. Разведчик ак-

тивно использовался в ходе «грязной» войны во Вьетнаме.

С учетом боевого опыта в 1971 году была создана улучшенная модификация самолета E-2C с более мощными двигателями и усовершенствованным радиоэлектронным оборудованием. Согласно утверждению фирмы «Грумман» E-2C способен управлять тремя эскадрильями перехватчиков, а РЛС может обнаруживать и сопровождать до 300 целей одновременно. Дальность обнаружения цели в зависимости от ее размеров и внешних условий составляет от 270 до 740 км.

Еще большие возможности имеет

стратегический самолет ДРЛО стран НАТО — американский E-3A «Сентри», поступивший на вооружение во второй половине 70-х годов. Он создан на базе пассажирского самолета «Боинг-707-320» и способен обнаруживать и отображать координаты 1500 целей и сопровождать одновременно свыше 100 из них. На одном из учений в 1978 году с борта E-3A в течение 75 минут осуществлялось управление 134 истребителями, действовавшими против 274 самолетов «противника». Таким образом, современные воздушные разведчики превратились в своеобразные командные посты боевой авиации.

## ПАЛУБНЫЙ САМОЛЕТ ДАЛЬНОГО РАДИОЛОКАЦИОННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ E-2C «ХОКАЙ»

Самолет E-2C выполнен по обычной схеме двухмоторного высокоплана с двигателями на крыле.

Фюзеляж полумонококовой конструкции, круглого сечения, с максимальным  $\varnothing$  1,981 м, выполнен из алюминиевых сплавов. Экипаж состоит из пяти человек: два летчика находятся в передней кабине, три оператора систем — в фюзеляжном отсеке; первый оператор отвечает за работу всего боевого информационного поста, второй — за управление самолетами-перехватчиками (ударными самолетами), третий — за работу РЛС. Кабина летчиков, отсеки оборудования и операторов герметизированы. В негерметичной хвостовой части фюзеляжа находятся проводки системы управления и блоки доплеровского радиолокатора. В нижней части фюзеляжа размещен тормозной гак.

Над фюзеляжем, на специальном подъемнике, смонтирован дискообразный обтекатель антенны РЛС  $\varnothing$  7,32 м. При хранении на авианосце он опускается на 0,64 м для удобства хранения в ангаре. В состав антенной системы входят фазированная антенная решетка РЛС дальнего обнаружения, привод кругового вращения, вибраторная антенна запросчика системы опознавания «свой — чужой» и антенна передачи данных.

Трапециевидное крыло имеет положительное  $V$ , равное  $3^\circ$ . Центроплан крепится к верхней части фюзеляжа, объемы внутри центроплана используются как интегральные топливные баки. Внешние части крыла за мотогондолами при хранении на авианосце убираются с поворотом на  $90^\circ$  назад ниже уровня вертикального оперения.

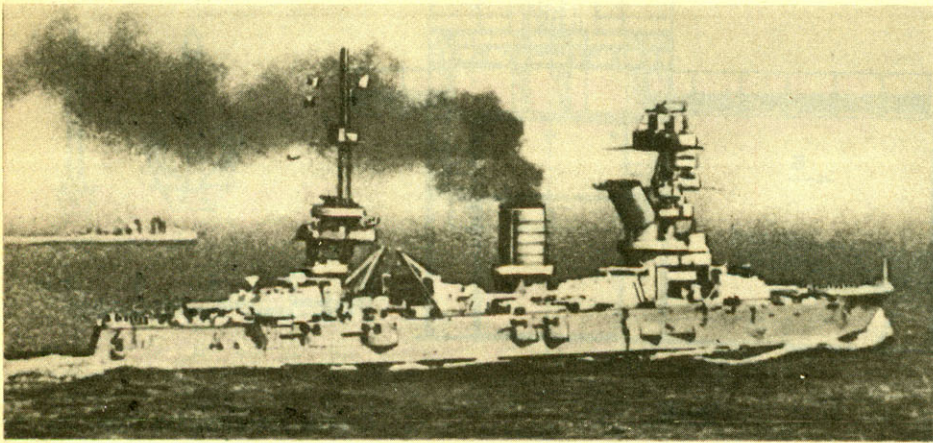
Стабилизатор расположен в хвостовой части фюзеляжа и имеет положительное  $V$ , равное  $11^\circ$ , на стабилизаторе находятся рули управления по тангажу.

Вертикальное оперение состоит из четырех шайбовидных киля, установленных на стабилизаторе, на крайних шайбах расположены рули направления (внутренние шайбы кия без рулей).

Самолеты E-2C, находящиеся в составе ВМС США, имеют стандартный камуфляж: верхняя и боковая поверхности светло-серые, нижние — белые. Расположение опознавательных знаков — обычное, принятое в ВМС США для палубной авиации.

В. РИГМАНТ,  
инженер





В «М-К» № 11 за 1987 год были помещены чертежи линкора «Петропавловск» (впоследствии «Марат»), о славном боевом пути которого рассказывалось в статье И. Черникова «Под флагом Октября». Этот материал заинтересовал многих судомodelистов, которые обратились в редакцию с просьбами привести более подробную детализировку корабля.

Сегодня мы публикуем дополнительные сведения о «Петропавловске», подготовленные инженером-кораблестроителем из Ленинграда К. Хануховым.

## «ПЕТРОПАВЛОВСК», будущий «Марат»

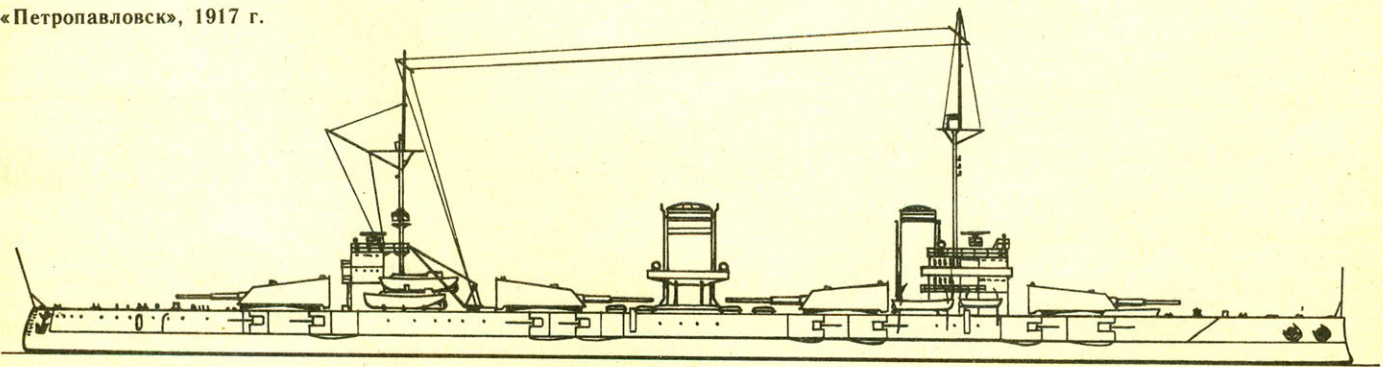
Хотелось бы обратить внимание modelистов на следующее. Различные фотографии корабля показывают форму ходового мостика двух типов. Здесь нет противоречия: просто вокруг верхнего яруса боевой рубки на случай непогоды имелось съемное ограждение, отсутствующее на ряде снимков. Конструкция этой разборной ходовой рубки показана на приведенных чертежах.

Расположенные вокруг второй дымовой трубы стрелы для погрузки угля имели двутавровое сечение и круглые отверстия по всей длине (на чертежах ус-

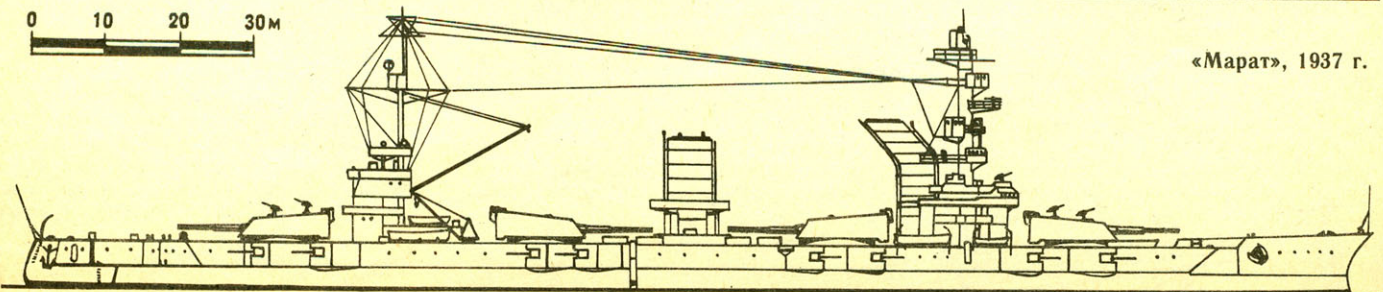
ловно не показаны). К 1917 году стрелы были демонтированы.

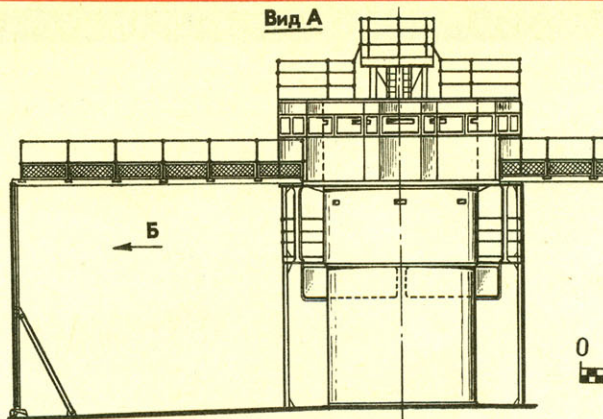
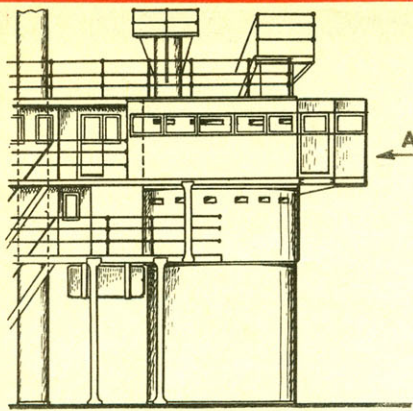
В 30-е годы корабль капитально модернизировали. При этом следует иметь в виду, что все три советских линкора, некогда совершенно одинаковых, перестраивались по индивидуальным проектам. Поэтому бывшие «близнецы» «Петропавловск», «Севастополь» и «Гангут» к началу Великой Отечественной войны стали совсем непохожими друг на друга линкорами «Марат», «Парижская коммуна» и «Октябрьская Революция».

«Петропавловск», 1917 г.

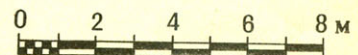
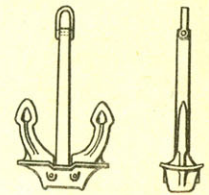


«Марат», 1937 г.

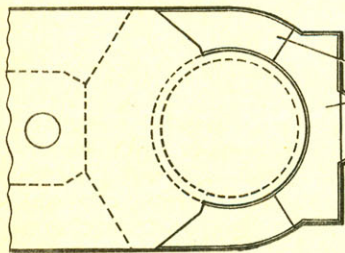




Якорь Холла.

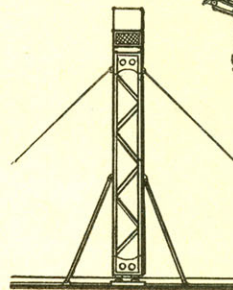


III МОСТИК

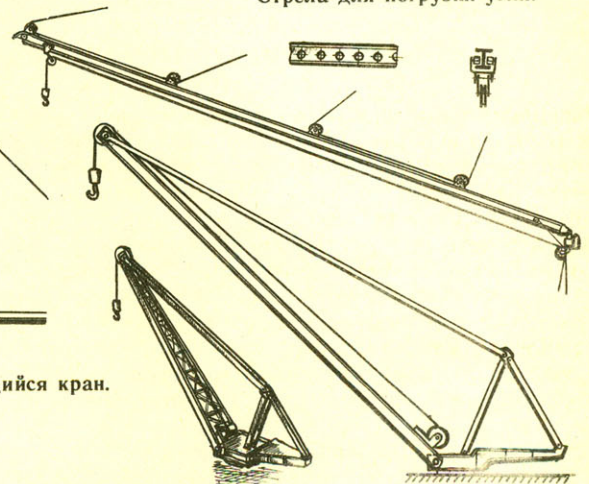


РАЗБОРНЫЕ  
ЧАСТИ  
МОСТИКА

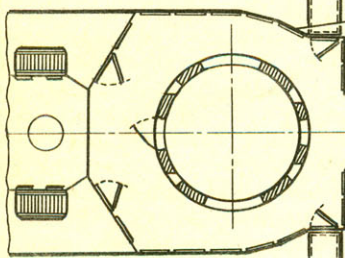
Вид Б



Стрела для погрузки угля.

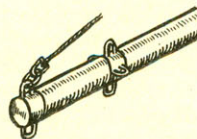


II МОСТИК

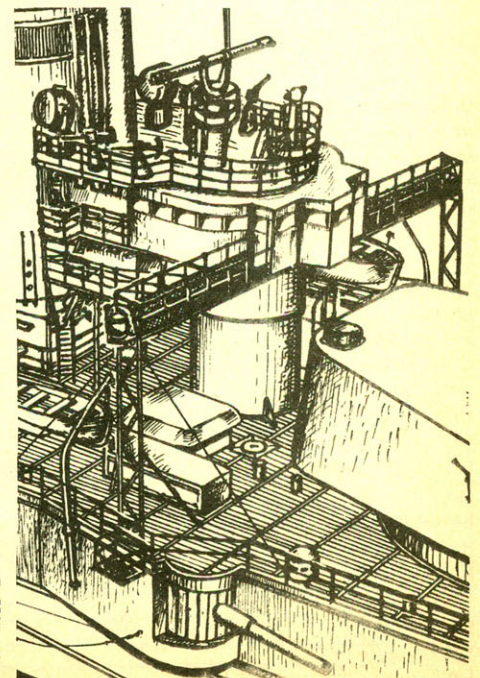
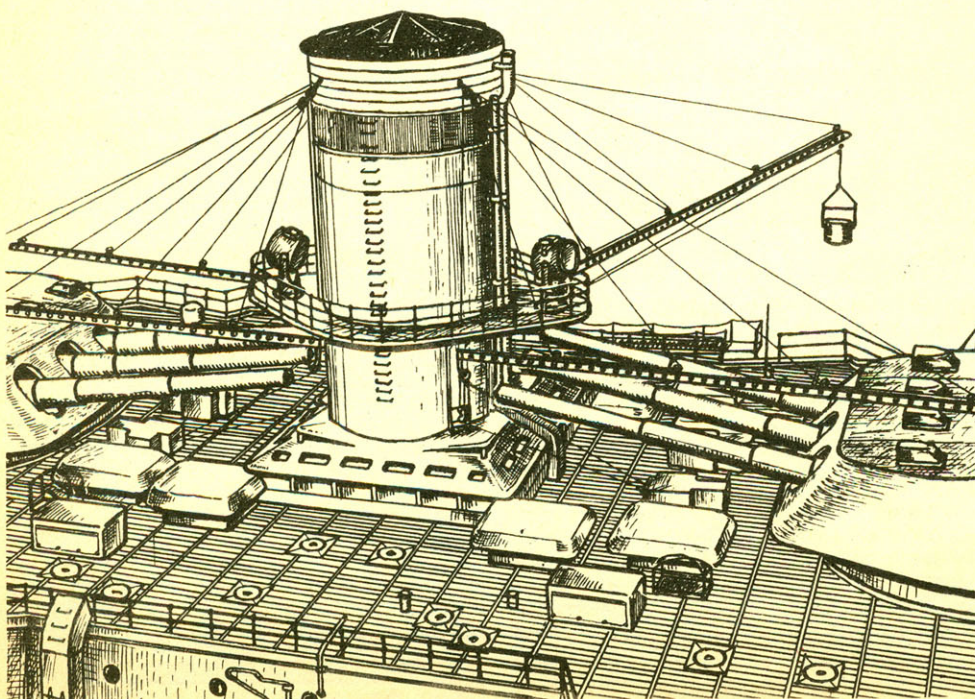
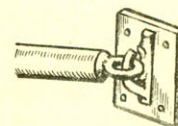
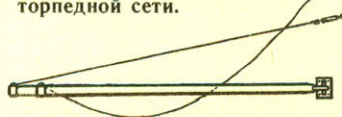


РАЗБОРНАЯ  
ХОДОВАЯ РУБКА

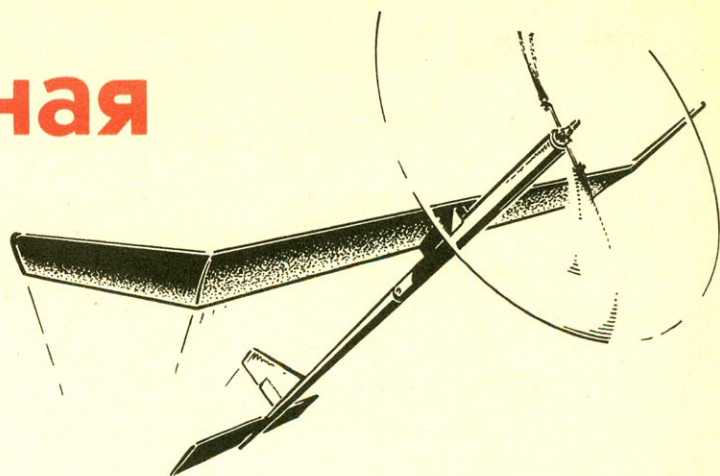
Заваливающийся кран.



Выстрел для противоторпедной сети.



# Резиномоторная класса «ЮНИОР»



Наверняка всем «резиномоторщикам» хорошо известна конструкция бобышки воздушного винта модели советского спортсмена А. Андрюкова, признанная лучшей на чемпионате мира 1985 года. Ее точная механика поражает продуманностью и высоким качеством изготовления. Однако массового распространения она не получила даже на «взрослых» аппаратах класса F1B. Уж очень сложна в исполнении, многодетальна. Технологический процесс постройки такой бобышки требует различных приспособлений и высокоточного станочного оборудования. Что уж говорить о «школьной» технике — для мальчишек подобный механизм кажется недостижимой мечтой.

Однако сегодня мы можем порадовать юных спортсменов и предложить им вариант бобышки, разработанной в кружке одного из КЮТ города Воткинска. Несмотря на очень простую конструкцию, она успешно прошла серьезные испытания. Новая бобышка обеспечивает изменение шага лопастей на активном участке полета. Отсюда и возможность работы движителя с максимальным КПД при всех значениях вращающего момента, сильно меняющегося при раскручивании резинового жгута.

Кроме того, на построенной в кружке модели смонти-

рован механизм, задерживающий момент начала раскручивания мотора на время, достаточное для заброса модели на высоту до 7 м [что, конечно, увеличивает суммарную высоту взлета и общее полетное время]. Особо полезен эффект задержки при условиях запуска не слишком опытным спортсменом и при резиномоторе, составленном из отечественной резины. Такие моторы имеют очень «жесткую» характеристику момента, и если пропеллер освобождается хоть на долю секунды раньше ухода аппарата в воздух, бессмысленно теряются наиболее энергоемкие витки закрутки жгута. Тот же механизм задержки позволяет школьникам спокойнее следить за состоянием атмосферы и термиками с уже подготовленной к старту резиномоторной, не беспокоясь об удерживании вырывающегося из рук пропеллера. Школьник Саша Слесаренко с моделью класса F1B «Юниор», оборудованной подобным механизмом, трижды в течение года выполнил норматив первого спортивного разряда и стал серебряным призером всероссийских соревнований младших школьников-авиамodelистов.

Надеемся, что рассказ о самой резиномоторной и ее механике окажется полезным при проектировании новых легкокрылых аппаратов.

**Фюзеляж.** Моторная часть круглая, намотана из стеклоткани толщиной 0,06 мм в три слоя и пропитана эпоксидной смолой. В носовой обрез клеен дюралюминиевый фланец с тремя регулировочными винтами M2, позволяющими задать точное значение выкоса оси воздушного винта. С левой стороны от фланца располагается система стопорения воздушного винта.

Пилон переклеен из бальзовых пластин толщиной 3 мм. Передний штырь навески консолей крыла выполнен из проволоки ОВС  $\varnothing$  2 мм и имеет общую длину 110 мм. Задний штырь — проволока ОВС  $\varnothing$  1,5 мм, длиной 60 мм. Трубка фюзеляжа заканчивается клеенным дюралюминиевым кольцом с толщиной стенки 0,3 мм и длиной 20 мм.

**Хвостовая балка.** Выполнена неотъемной от силовой моторной части, имеет наборную конструкцию с квадратным сечением. Стрингеры выстру-

ганы из мелкослойной сосны. Их длина около 550 мм, сечение в месте стыковки со стеклопластиковой трубкой  $2,5 \times 2,5$  мм, к концу уменьшается до  $0,8 \times 0,8$  мм. Диагональные раскосы бальзовые, сечением  $2 \times 2$  мм.

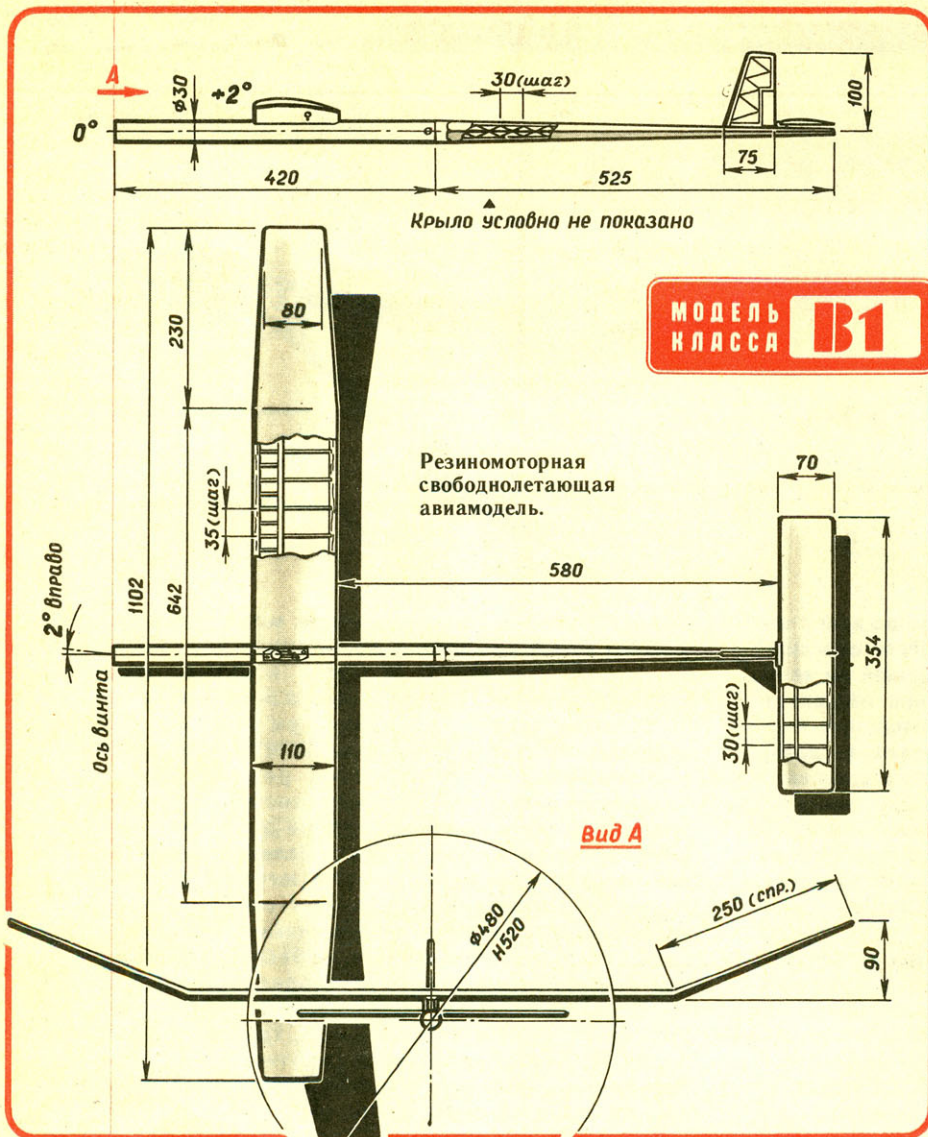
**Крыло.** Силовая схема — классического типа с одним лонжероном, состоящим из двух полок. Они выстругиваются из сосны, имеют в корневой части крыла сечение  $1 \times 4$  мм, уменьшенное к концам до  $0,8 \times 1,5$  мм. В корне лонжерон усилен с обеих сторон бальзовыми накладками толщиной 1 мм, переходящими к концу в накладки толщиной 0,7 мм. Нервюры из липы толщиной 0,6 мм, а силовые (корневые) — 1,5 мм. Обе кромки бальзовые, как и полуносик (бальза толщиной 1 мм). Готовые консоли обтягиваются качественной длинноволокнистой бумагой и пять раз покрываются цапонлаком.

**Киль.** Его передняя кромка состоит из трех деталей. К двум сосновым

заготовкам длиной 120 мм и сечением  $0,8 \times 3$  мм, переходящим к верхнему концу в  $0,6 \times 2$  мм, приклеивается бальзовая рейка  $3 \times 3$  мм, также утончающаяся, но до сечения  $2 \times 2$  мм. Подобная замысловатая конструкция позволяет при сборке с балкой фюзеляжа не рассекать верхний стрингер балки. Задняя кромка кия, нервюры и руль поворота бальзовые. Киль, как и балка, обтягиваются прозрачной лавсановой пленкой толщиной 0,01 мм.

**Стабилизатор.** Полки лонжерона сосновые, сечением  $0,5 \times 3$  мм в центре и  $0,5 \times 1,5$  мм на концах. Нервюры из липы толщиной 0,3 мм; после сборки лонжерон усилен в центральной зоне тонкими бальзовыми накладками. Обшивка — та же лавсановая прозрачная пленка.

**Таймер.** Для его изготовления использован часовой механизм от фотоаппарата типа «Киев», все детали облегчены до предела. Общая масса,



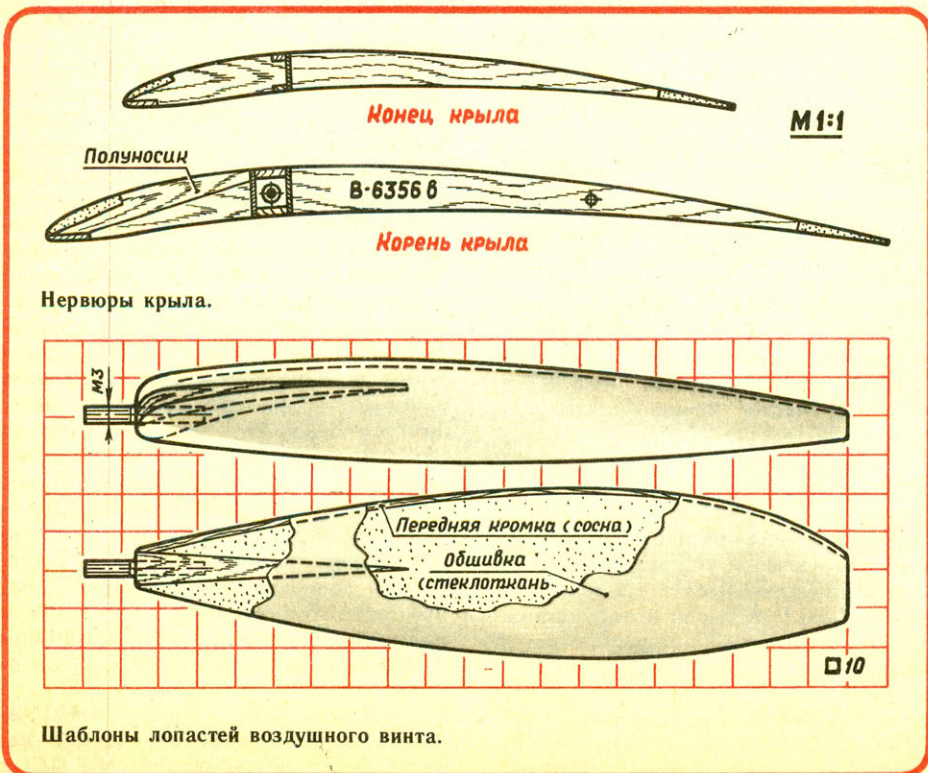
включая плату монтажа таймера из листа Д16Т толщиной 0,5 мм, не превышает 12 г. Таймер приводит в действие систему задержки раскрутки винта через 1,2 с после отпущения кнопки, через 4 с производит перебалансировку модели и через 2 мин сажает ее включением системы принудительной посадки.

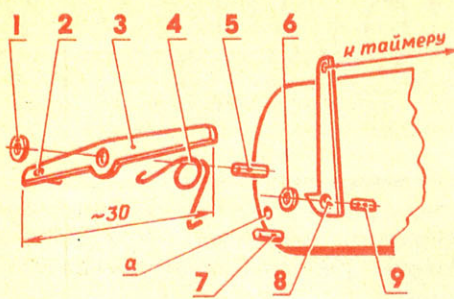
**Воздушный винт.** С успехом испытаны два вида лопастей — бальзовые и пенопластовые. Для изготовления последних применяется деревянная оправка, копирующая по рабочей поверхности форму задней стороны лопасти. Заготовка каждой из лопастей — пластина пенопласта ПС-4-40. В комле ее толщина должна равняться 4 мм, на конце — 1,5 мм, а после обрезки по контуру идет тщательная профилировка. Следующий этап — обработка оправки «Эдельваксом» и наложение пропитанной эпоксидной смолой стеклоткани толщиной 0,02 мм на обе стороны пенопластовой заготовки. «Бутерброд» аккуратно помещают на оправку, накрывают лавсановой пленкой и прижимают последовательно пятимиллиметровым поролоном, листом прессшпана и резиновой лентой. После отверждения смолы кромки лопасти усиливают приклейкой нити углеткани  $\varnothing 1,2$  мм. Бальзовые детали пропеллера делаются также с применением оправки. Распаренные в горячей воде заготовки приматывают к ней узким медицинским бинтом.

**Бобышка воздушного винта.** Особенностью предлагаемого варианта является то, что в момент броска модели лопасти винта висят свободно и встают в рабочее положение лишь после срабатывания механизма задержки. Немало спортсменов считает, что в момент выхода лопастей в развернутое положение возможна поломка комлевых частей. Однако практика показывает, что этого можно не опасаться. Мало того — подобная система неоднократно испытывалась и на резиномоторной модели чемпионатного класса со жгутом массой 40 г при длине его около 430 мм — и здесь не было ни одной поломки.

Корпус бобышки вытачивают из Д16Т, и после изготовления в осевое отверстие запрессовывают две бронзовые втулки. Вал согнут из проволоки марки ОВС  $\varnothing 2,5$  мм. Хвостовик крюка навески резиномотора делают с запасом по длине, чтобы во время регулировки можно было подобрать момент включения стопора.

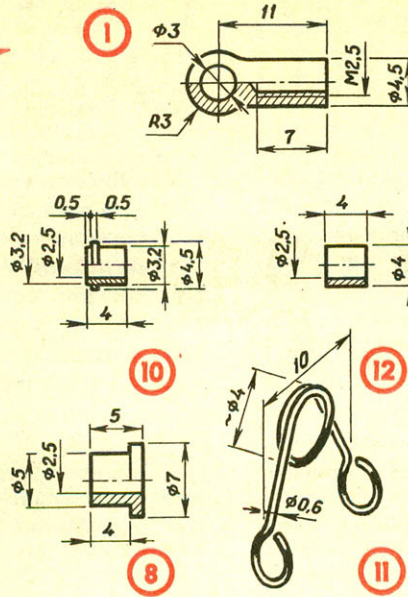
Заготовка ступицы также точеная, выполнена из Д16Т. Окончательную форму ей придают с помощью слесарного инструмента. В резьбовое гнездо М2 ввертывается проволоочный ограничитель перестановки углов лопастей (проволока ОВС  $\varnothing 2$  мм, длина 18 мм). Работа над ступицей заканчивается сверловкой



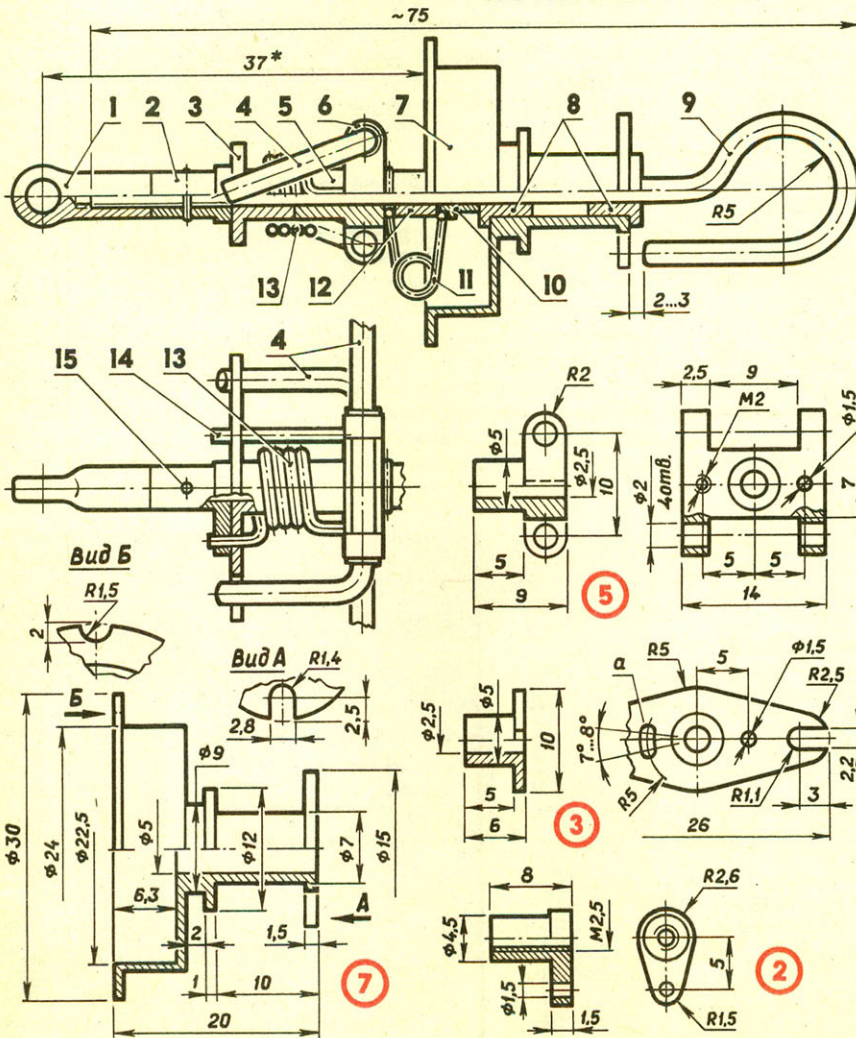


**Механизм задержки раскручивания резиномотора:**

1 — шайба (паять), 2 — штырек под ус пружины (ОВС  $\varnothing$  0,8 мм, паять), 3 — качалка-фиксатор (сталь), 4 — пружина (ОВС  $\varnothing$  0,4 мм), 5 — ось качалки (ОВС  $\varnothing$  2 мм, кленть в фиюзеляже), 6 — шайба, 7 — фиюзеляжный штырек для ограничения хода качалки (ОВС  $\varnothing$  0,8 мм), 8 — собачка (сталь), 9 — ось собачки (ОВС  $\varnothing$  2 мм); а — отверстие в фиюзеляже под ус пружины.



\* В рабочем положении при раскрутке резиномотора



**Бобышка воздушного винта:**

1 — наконечник вала, 2 — поводок, 3 — коромысло, 4 — кронштейн лопасти, 5 — ступица, 6 — жестяная шайба (паять), 7 — корпус, 8 — втулки-подшипники, 9 — вал, 10 — втулка, 11 — пружина механизма стопорения вала, 12 — распорная втулка, 13 — силовая пружина, 14 — ограничитель, 15 — штифт. Окно «а» выполнить при сборке.

отверстий под кронштейны лопастей и хвостовик пружины.

Коромысло предварительно изготавливается в виде точеной заготовки, затем идет опилование контура плоской щеки, а также пазов под плечи кронштейнов. Паз для ограничителя лучше прорезать при сборке всего механизма, так как от его формы будет напрямую зависеть диапазон перестановки лопастей по углу. Он должен равняться 7—8°. Поводок титановый, с внутренней резьбой М2,5 под передний хвостовик вала. От проворачивания его фиксирует наконечник вала (сталь, титан), который после окончания отладочных работ с усилием затягивают. Однако, чтобы полностью гарантировать надежность фиксации поводка, полезно его вместе с валом «прошить» поперечным отверстием  $\varnothing$  0,8 мм и заштифтовать соединение.

Особого разговора заслуживает силовая пружина. Она навивается из качественной проволоки ОВС  $\varnothing$  1,2 мм и имеет четыре витка. Впереди и сзади у нее должны быть отогнутые хвостовики длиной по 6 мм (задний входит в ступицу, передний проходит одновременно через поводок и щеку коромысла). Основная задача регулировки — при сборке подобрать усилие скручивания.

Пружина механизма стопорения вала изгибается из проволоки  $\varnothing$  0,6 мм, а проволока ОВС  $\varnothing$  2 мм идет на кронштейны лопастей. Их длина 55 мм, и оба имеют загнутые вперед хвостовики длиной 16 мм, входящие в пазы коромысла. При сборке кронштейны вставляются в отверстия ступицы и фиксируются от смещения напайкой жестяных шайбочек. На внешних концах также загибаются «плечи», на которые навешиваются сухари лопастей.

Система задержки раскручивания резиномотора настолько проста, что особых пояснений не требует. Качалка-стопор и собачка вырезаются из листовой стали и служат для упора кронштейна лопасти.

Комлевые сухари лопастей вырезают из дюралюминия (размеры заготовок 8×12×12 мм). Два взаимно перпендикулярных отверстия каждого из сухарей служат для фиксации металлической шпильки комля и навески всего узла на кронштейне. Окончательная фиксация угла установки лопастей после регулировок производится винтами М2, ввертываемыми в дополнительные отверстия сухарей. Сочленение сухарь — кронштейн должно выполняться так, чтобы оно обеспечивало самый легкий поворот, но без излишних люфтов. Из тела сухаря выпиливается и небольшой выступ, ограничивающий ход раскрывающейся лопасти вперед.

**А. ЧИРКОВ,**  
руководитель кружка,  
мастер спорта СССР

# РАКЕТОМОДЕЛИ

## для ЗАВТРА

— Виктор Семенович, чем, на Ваш взгляд, вызваны столь серьезные изменения Правил!

— Полагаю, основной причиной, побудившей подкомиссию ФАИ по космическим моделям (СИАМ) принять подобное решение, явилась малая зрелищность соревнований. Судите сами: спортивные модели взлетают на высоту 250—300 м. И для зрителей и для судей наблюдать за полетом на такой высоте — задача не из легких. Получается, что соревнования проходят лишь для участников. Увеличение габаритов ракет почти во всех категориях сделает выступления более наглядными и привлекательными. При малой высоте взлета все будет происходить на глазах у судей, участников и зрителей.

Кроме того, изменение технических требований, видимо, позволит свести к минимуму количество дополнительных туров («флайофов»), проведение которых до последнего времени ощущалось нарушало регламент соревнований.

— Вы употребили слово «категория». А что это означает применительно к ракетным моделям, сколько категорий теперь в ракетомоделизме!

— С 1989 года введено десять категорий или видов соревнований. Все их можно разбить на три группы: S1 и S2 — соревнования на высоту полета; S3, S4, S6, S8, S9 и S10 — на продолжительность полета; S5 и S7 — модели-копии.

— Хотелось бы, чтобы Вы кратко охарактеризовали каждую из них.

— Прежде всего полезно привести общие технические требования к моделям: максимальное число ступеней — три, стартовая масса — не более 500 г (для моделей-копий S7 — не более 750 г), максимальный стартовый импульс — 80 Н·с.

В соответствии с новыми правилами в категориях S1, S2, S3, S6, S9 и S10 не менее половины корпуса модели (который обязан быть не короче 350 мм) должно иметь диаметр 30 мм (или больше). В категории S5 не менее 20% длины корпуса (минимально допустимый размер которого — 500 мм) должны иметь диаметр более 40 мм. Подобные нововведения существенно повлияют на ограниченные высоты полета.

Надо отметить, что всего насчитывается 41 класс ракетных моделей, но чемпионатными являются только восемь: S1A, S2A, S3A, S4B, S5C, S6A, S7 и S8E. Запуски этих моделей включаются в программу чемпионатов СССР, Европы и мира. Более подробная информация о категориях и делении их на классы приведена в таблице.

— В этой таблице встречается понятие «груз ФАИ», что это!

— «Грузом ФАИ» принято считать стандартный цилиндр из свинца или его сплава  $\varnothing 19,1$  мм и массой в одну унцию — 28 г. Груз должен размещаться внутри модели и свободно выниматься из нее для контрольного замера. Груз цельный (без каких-либо отверстий).

— Виктор Семенович, что различает категории ракетопланов S4, S8 и S10!

С 1989 года вступили в силу новые Правила соревнований по моделям ракет. Вместе с тем произошли и коренные изменения технических требований к миниатюрной технике ракетомоделистов. Наш корреспондент встретился с председателем комитета ракетомодельного спорта ФАС СССР В. С. Рожковым и попросил его ответить на вопросы, касающиеся этих нововведений.

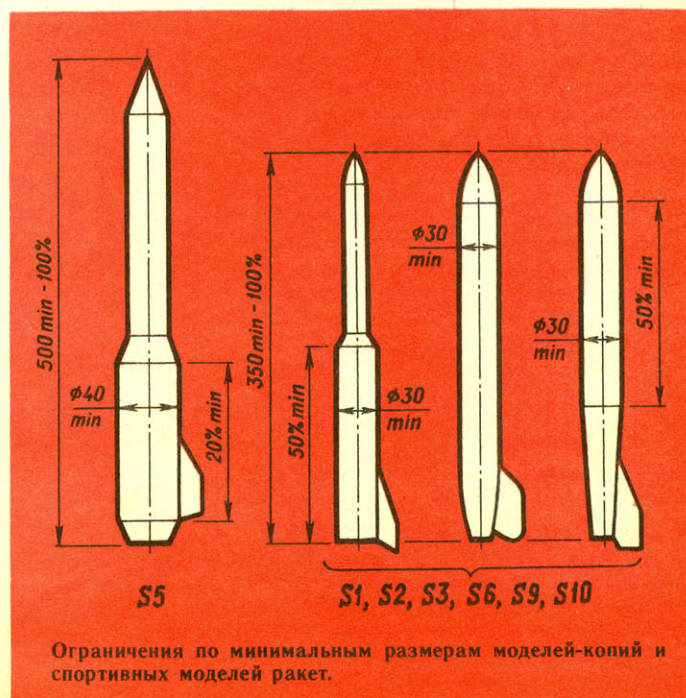
— Лучше вначале о том, что их объединяет. Ракетопланы — летательные аппараты, которые поднимаются в воздух без использования подъемной силы, а возвращаются на землю в устойчивом режиме аэродинамического планирования. Этому требованию обязаны отвечать модели всех категорий ракетопланов. А различия таковы: S10 — исключительно модели с гибким (мягким) крылом «рогалло»; S4 — модели схемы «ракетный самолет», где в полете может отделяться только корпус двигателя, спускаемый на парашюте минимальной площадью 4 дм<sup>2</sup> или на ленте размером не менее 25×300 мм (конструкции с мягким крылом не допускаются); S8 — ракетопланы произвольной схемы, одноступенчатые, в полете отделение любых деталей запрещено, причем классы S8E и S8F — только радиоуправляемые.

Соревнования в данных категориях проходят в три тура с увеличением фиксируемого времени полета на одну минуту в каждом последующем туре.

— А каковы требования к технике остальных категорий!

— Модели, соревнующиеся на высоту полета (S1 и S2), могут иметь любой набор двигателей, лишь бы их суммарный импульс не превышал допустимых значений для данного класса. Число ступеней — не более трех.

Модели ракет на продолжительность полета с парашютом S3 и с лентой S6 могут быть только одноступенчатыми и с одним двигателем. Количество парашютов не ограничивается; лишь одна оговорка: во время хронометрируе-



мого полета парашют должен иметь не менее трех строп. У моделей S6 тормозная лента — одна, выполняемая из любого гибкого неперфорированного материала (бумага, ткань и т. д.). Форма ленты прямоугольная, с соотношением ширины к длине не менее 1:10. Одна из узких сторон может иметь жесткое усиление сечением не более 2×2 мм. Непременное условие зачетного полета — полностью развинутой лентой. Во время соревнований спортсмен может использовать поочередно нужное число тормозных лент.

Новой является категория S9 — модели ракет с авторотирующим спуском. Они могут быть только одноступенчатыми; в полете не допускается разделение на две и бо-

### КЛАССИФИКАЦИЯ МОДЕЛЕЙ РАКЕТ

Категория соревнований	Класс модели	Суммарный стартовый импульс, Н·с	Максимальная стартовая масса, г	Минимальная стартовая масса, г	Число грузов ФАИ	Максимальное время полета в 1 туре, с	
На высоту полета	S1A	0,0—5,00	60				
	S1B	5,01—10,00	120				
	S1C	10,01—40,00	240				
	S1D	40,01—80,00	500				
На высоту полета с грузом	S2A	0,0—10,00	90		1		
	S2B	10,01—40,00	240		2		
	S2C	40,01—80,00	500		4		
На продолжительность полета с парашютом	S3A	0,0—2,50	100			240	
	S3B	2,51—5,00	100			360	
	S3C	5,01—10,00	200			480	
	S3D	10,01—20,00	500			600	
Модели ракетопланов на продолжительность полета	S4A	0,0—2,50	60	18		120	
	S4B	2,51—5,00	90	27		180	
	S4C	5,01—10,00	120	36		240	
	S4D	10,01—40,00	240	72		300	
	S4E	40,01—80,00	500	150		300	
Модели-копии на высоту полета	S5A	0,0—2,50	60				
	S5B	2,51—5,00	90				
	S5C	5,01—10,00	120				
	S5D	10,01—40,00	240				
	S5E	40,01—80,00	500				
На продолжительность полета с лентой	S6A	0,0—2,50	100			120	
	S6B	2,51—5,00	100			180	
	S6C	5,01—10,00	200			240	
	S6D	10,01—20,00	500			300	
Модели-копии на реализм полета	S7	0,0—80,00	750				
Модели ракетопланов на продолжительность полета	S8A	0,0—2,50	60	18		120	
	S8B	0,51—5,00	90	27		180	
	S8C	5,01—10,00	120	36		240	
	S8D	10,01—20,00	240	72		300	
			радиоуправляемые				
	S8E	20,01—40,00	300	90		300	
S8F	40,01—80,00	500	150		300		
Модели ракет с авторотирующим спуском	S9A	0,0—2,50	60			120	
	S9B	2,51—5,00	90			180	
	S9C	5,01—10,00	120			240	
	S9D	10,01—20,00	240			300	
Модели ракетопланов на продолжительность полета	S10A	0,0—2,50	60			120	
	S10B	2,51—5,00	90			180	
	S10C	5,01—10,00	120			240	
	S10D	10,01—40,00	240			300	
	S10E	40,01—80,00	500			300	

лее частей. Необходимое условие — применение при возвращении на землю специального устройства, обеспечивающего авторотацию вокруг продольной оси.

Две категории — S5 и S7 — составляют модели-копии как современных, так и строившихся ранее ракет и ракет-носителей космических аппаратов. Схожесть с прототипом — копияность — определяется на основе представляемой документации. Ее источником могут быть официальные издания (книги, журналы, проспекты, утвержденные чертежи и т. д.).

Летающие копии ракет могут снабжаться двигателями в любой комбинации, а число работающих ступеней не должно превышать трех. Итоговый результат на соревнованиях у моделей-копий складывается из двух показателей: в категории S5 — стендовая оценка и высота полета в метрах; у S7 — стендовая оценка плюс оценка летных демонстраций.

**— Одинаково ли ведется стендовая оценка копий обеих категорий? И из чего она складывается!**

— Да, стендовая оценка проходит одинаково. Максимальная сумма (850 очков) складывается из оценки по четырем позициям: документация (не выше 50 очков); степень трудности (до 200 очков); масштабность модели (максимально 300 очков) и мастерство изготовления (не более 300 очков). Если при оценке масштабности какой-либо размер имеет отклонение более чем на 10%, то вообще копия перестает считаться копией. Однако это положение не распространяется на детали модели меньше 5 мм.

Следует заметить, что высокая стендовая оценка не может обеспечить зачетного результата без совершенного полета; она идет в зачет лишь в случае, если полет не совершен по причине аварии двигателя и при потере модели при слезении. При равенстве итоговых сумм у нескольких спортсменов предпочтение отдается тому, чья копия имеет лучшие показатели на стенде.

**— С копиями категории S5 теперь ясно. А как оцениваются летные демонстрации при запусках на реализм полета!**

— Прежде всего учитываются демонстрации тех элементов полета, какие свойственны ракете-прототипу. Это может быть разделение ступеней, изменение траектории, сброс обтекателей и многое другое. Всего за полет можно набрать максимум 250 очков. Конечно, преимущества получают копии, оснащенные не менее чем шестью работающими двигателями и демонстрирующие специальные эффекты: сброс ускорителей, отделение («вывод на орбиту») копии спутника — одним словом, наиболее технически сложные модели. Но, кроме положительных оценок, спортсмен может получить и штрафные очки. Например: на модели установлено пять МРД, и из них при старте не воспламенилось два. Тогда «штраф» достигает 30 очков — до 15 за каждый несработавший двигатель.

А вот как идет оценка летных демонстраций у копий категории S7, по стадиям:

**п у с к** — от нуля до минус 30 очков (взлет с первой попытки 0 очков, каждая задержка штрафует 10 очками);

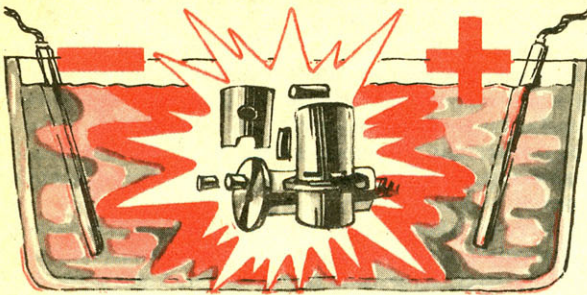
**с т а р т** — максимально 30 очков (оценивается в сравнении с прототипом; например, если копия метеорологической ракеты, для которой характерен резкий старт, тяжело отрывается от установки — здесь максимальная оценка недопустима);

**п о л е т** — от 0 до 30 очков (учитывается стабильность на всех участках);

**р а б о т а с т у п е н е й** — до 60 очков (для трехступенчатой копии, отделение одной — 30 очков);

**р а б о т а д в и г а т е л е й** — от 30 до минус 60 очков (работающий МРД дает 5 очков, а невоспламененный — минус 15, но не более 60 очков).

Демонстрация специальных эффектов поощряется 15 очками, но в сумме эта оценка — не более 60. Еще 20 очков может принести удачно сработавшая парашютная система спасения (но не с лентами) и столько же — система спасения при демонстрации специальных эффектов при ее подобию прототипу.



# ХРОМИРОВАНИЕ? БЕЗ ПРОБЛЕМ!

(Окончание. Начало в «М-К» № 5 за 1989 г.)

## ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, ОПРАВКИ

### Хромирование гильзы

Для выполнения работ с гильзой цилиндра изготавливается оправка. Ее устройство понятно из приведенного рисунка, остановимся лишь на отдельных деталях.

Анод — стальная шпилька; с одного ее конца на длине 50—60 мм наплавляется свинец с сурьмой (7—8%). Свинец протачивается по наружному диаметру до 6 мм (для гильз рабочим  $\varnothing$  15 мм). С другой стороны шпильки нарезается резьба для фиксации провода.

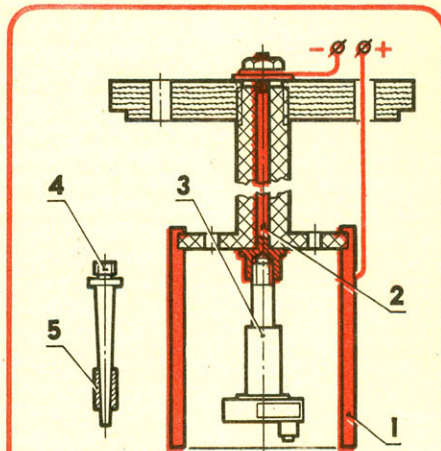
Катодом служит кольцо с внутренним диаметром, на 0,5 мм превышающим внутренний размер гильзы. В него вчеканивается отрезок изолированного провода. Медные и латунные проводники лучше не использовать — электролит растворяет их, и

контакт может быть нарушен. Перед монтажом оправки в ванне полезно проверить надежность контактов тестером.

дочного места под коренной подшипник на коленвале двигателя КМД-2,5 расчетный ток будет равен  $0,03 \text{ дм}^2 \times 50 \text{ А/дм}^2 = 1,5 \text{ А}$ .

Для хромирования пальца кривошипа понадобится новая оправка. Как и при обработке коленвала, все открытые участки поверхности закрываются клеем «АГО». Анод вытаскивается из стали с последующей заливкой свинцом и расточкой отверстия под палец. Применение стальной детали объясняется необходимостью обеспечить надежный контакт — в свинце резьбовые соединения ненадежны. Расчеты токов аналогичны. Работа проводится в оправке вала с помощью специальной насадки.

Практически ничем не отличается хромирование подшипников. Единственное — для предохранения внутренней части детали ее заполняют солидолом или другой консистентной смазкой, которая после нанесения покрытия вымывается бензином.

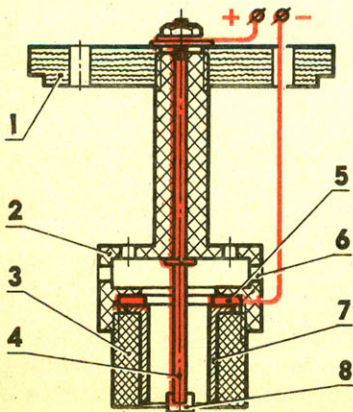


Оправка для хромирования вала и поршневого пальца:

1 — анод, 2 — катод, 3 — коленвал, 4 — конусная оправка, 5 — поршневой палец.

Оправка для хромирования гильзы цилиндра:

1 — крышка (винипласт), 2 — верхняя часть оправки (фторопласт), 3 — нижняя часть оправки (фторопласт), 4 — анод (сталь), 5 — катод, 6 — сквозное окно для прохода электролита, 7 — покрываемая гильза, 8 — насадка-изолятор.



### Хромирование стальных деталей

(коленвал, палец кривошипа, палец поршня, обоймы подшипников)

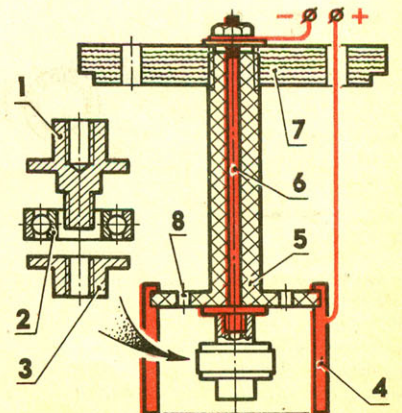
Хромирование стальных деталей ведется по следующей технологии:

- удаление жировых пятен с помощью бензина,
- промывка в горячей воде с мылом,
- обработка детали обратным током в течение 2—3 мин,
- переключение в режим хромирования с током, в 2—2,5 раза большим расчетного, и постепенное снижение тока в течение 10—15 мин.

Расчетный ток определяется перемножением площади хромируемой поверхности на ток процесса. Для стали последняя величина —  $50 \text{ А/дм}^2$ . При хромировании, например, поса-

Оправка для хромирования внешней обоймы шарикоподшипника:

1 — корпус оправки подшипника, 2 — шарикоподшипник, 3 — фигурная гайка, 4 — анод (свинец), 5 — центральная часть оправки для хромирования, 6 — катод (сталь), 7 — крышка, 8 — сквозное окно для прохода электролита.

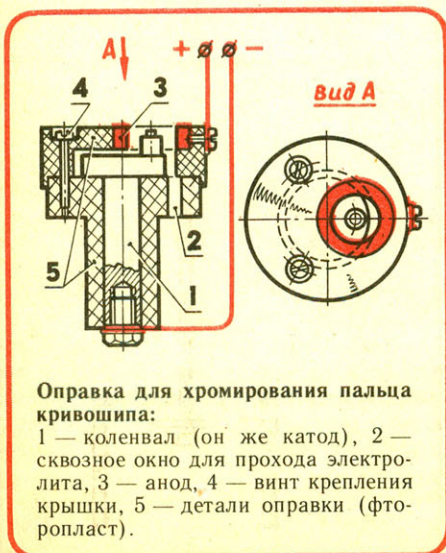




## ДЕФЕКТЫ ХРОМИРОВАНИЯ И ИХ ПРИЧИНЫ

1. Хром не оседает на изделие:
  - плохой контакт у анода или катода,
  - мало сечение проводников,
  - на поверхности анода образовалась толстая пленка окислов (удаляется в растворе соляной кислоты),
  - мала плотность тока,
  - высока температура электролита,
  - мало расстояние между электродами,
  - избыток серной кислоты.
2. Покрытие отслаивается:
  - плохое обезжиривание поверхности,
  - нарушалась подача тока,
  - колебание температуры или плотности тока.
3. На поверхности хрома — кратеры, отверстия:
  - на поверхности детали задерживается водород — изменить подвеску так, чтобы газ свободно удалялся,
  - на поверхности основного металла имеется графит,
  - поверхность основного металла окислена, пориста.
4. На выступающих частях утолщенное покрытие:
  - повышенная плотность тока.
5. Покрытие жесткое, отслаивается:
  - мала плотность тока, повышена температура электролита,
  - в процессе хромирования изменялась температура электролита,

- в процессе шлифования изделие перегрелось.
6. Хром не оседает вокруг отверстий детали:
    - большое выделение водорода — закрыть отверстия пробками из эбонита,
    - избыток серной кислоты.
  7. На покрытии коричневые пятна:
    - нехватка серной кислоты,
    - избыток трехвалентного хрома (более 10 г/л) — выдержать ванну под током без деталей, увеличив поверхность анодов и уменьшив — катодов.
  8. Мягкое «молочное» покрытие:
    - высока температура электролита,
    - мала плотность тока.
  9. Покрытие матовое, неровное, трудно притирается:
    - нехватка хромового ангидрида,
    - велика плотность тока,
    - нехватка серной кислоты,
    - избыток трехвалентного хрома.
  10. Покрытие пятнистое и матовое:
    - в процессе хромирования прерывалась подача тока,
    - изделие перед загрузкой было холодное.
  11. В одних местах покрытие блестящее, в других матовое:
    - велика плотность тока,
    - низка температура электролита,
    - неодинакова плотность тока на выступающих и углубленных частях детали.



Оправка для хромирования пальца кривошипа:  
1 — коленвал (он же катод), 2 — сквозное окно для прохода электролита, 3 — анод, 4 — винт крепления крышки, 5 — детали оправки (фторопласт).

Концентрация хромового ангидрида в электролите контролируется с помощью ареометра. Концентрацию же серной кислоты удается определять лишь, к сожалению, косвенно, по качеству покрытия.

В процессе хромирования идет испарение электролита. В этих случаях доливают воду до нужного уровня. Делается это без установки детали — возможно изменение температуры электролита.

После хромирования все изделия подвергают термообработке в течение 2—3 ч для удаления водорода, при температуре 150—170°. Все работы ведутся под вытяжным приспособлением, в резиновых перчатках и в очках.

**Ю. МУССАЛИТИН,**  
мастер спорта СССР

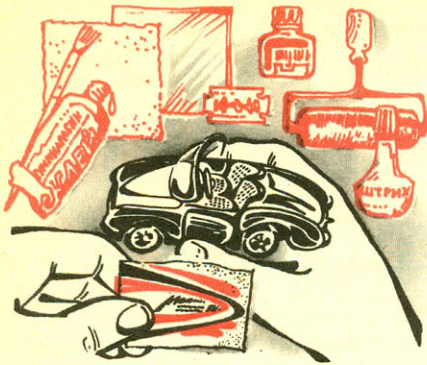
# ФЛАКОН МЕНЯЕТ ФОРМУ

Нередко перед автомоделистом встает проблема выбора материала для изготовления кузова микромашины: долбленный из древесины или выклеенный из стеклопластика, штампованный из листового пластика или паянный из жести!

Тем, кто не остановился ни на одном из перечисленных вариантов, предлагаем, прежде чем продолжать поиски оптимального решения, обратить внимание на оригинальное предложение Н. Семенова из города Мариуполя. При изготовлении кузовов он использует пластмассовые банки (флаконы) от различных мощных



средств. Подобрать емкость подходящего размера не представляет труда, несложно найти и такой, какой удовлетворит требованию по толщине стенки. После этого с помощью ножа и ножниц разрезают одну стенку флакона вдоль оси и помещают внутрь него предварительно подготовленную болванку корпуса из термостойкого материала (в крайнем случае подойдет и древесина). Теперь достаточно положить все вместе в духовку плиты, прогретой до 200—300°, и после размягчения пластика обжать форму. Когда изделие остынет, вы будете иметь кузов для автомодели, мало уступающий по качеству фабричным образцам.



Оклейка тканями или бумагой, многократное шпаклевание и вышкуривание, окраска, которая должна придать облику маленького танка, самолета или корабля завершенность и одновременно проявить особенность их формы,— операции, хорошо знакомые большинству моделлистов. Да и в любой литературе по моделизму целые главы посвящены отделке и работам с лакокрасочными материалами.

Сложнее с нанесением различных надписей, эмблем, тонких обводок и линий. На больших поверхностях они выполняются от руки или с помощью трафаретов. Но чем меньше рисунок, тем труднее задача, тем рискованнее любая операция — ошибка приведет к полной перекраске модели!

Тут и может выручить очень удобный способ, с успехом применяемый С. Усковым из Уфы. Суть его — в изготовлении надписей и эмблем на тонкой прозрачной пленке-подложке, наклеиваемой на подготовленную поверхность. Такой метод называется «декалькомания», он подобен детским переводным картинкам.

## ДЕКАЛЬКОМАНИЮ— В АРСЕНАЛ КОПИИСТА

Основой для изготовления переводных картинок служит легко впитывающая воду бумага (плотная фильтровальная, некоторые сорта упаковочной и другие) светлого, лучше белого цвета. Ее покрывают с одной стороны водорастворимым клеем. Самые хорошие результаты дает «гуммиарабик», который несложно приготовить самому, высушив и размельчив смолу вишневых или сливовых деревьев. Допустимая замена — декстриновый клей или даже сахарный сироп максимальной густоты. Любой приготовленный состав должен быть нежидким, чтобы не проходил сквозь пористую бумагу. После высыхания лист слегка увлажняют

краска типа «Штрих», используемая для исправления опечаток в машинописи. Остальные цвета получают добавлением в белую цветных чернил или поливинилацетатной темперы, в крайнем случае — акварельных красок. Белую краску, но худшего качества, можно приготовить самостоятельно, смешав сухие титановые белила с поливинилацетатным клеем марки ПВА, ПВА-Э или «Конторским силикатным».

Подготовленный состав наносят на пленочное основание с помощью чертежных перьев, рейсфедеров и тонких кистей. Причем сначала намечают тонкой линией контур изображения, а потом заполняют его краской. Если наклейка предназначена для размещения на белой поверхности, ее выполняют только цветными красками, оставляя места для белого фона чистыми. При наложении переводной картинке на поверхность любого другого цвета сначала заливают белилами всю площадь наклейки и только потом принимаются за основное изображение. Если в составе рисунка есть тонкие светлые линии на темном фоне (например, надписи), то лучше сначала нанести основное покрытие, а затем процарапать эти штрихи тонкой иглой.



и прикатывают клеевой стороной к чистому оргстеклу. Когда бумага вновь высохнет, она легко отделится. Рабочая поверхность клеевого слоя станет совершенно гладкой, готовой для дальнейшей работы.

Теперь дело за тонким слоем лака: он образует пленку — основу для цветной «переводилки». Удобнее всего пользоваться разбавленными нитроцеллюлозными клеями. Они высыхают буквально за несколько секунд и дают эластичную пленку. Качество подложки улучшится, если в лак из клея добавить немного касторового масла. Поверхность полученной пленки полезно слегка поскоблить лезвием безопасной бритвы — заматировать, чтобы на нее лучше ложилась краска.

Для изготовления наклеек годятся далеко не все краски. Вот лучшие: черная чертежная тушь, несмываемая тушь марки «Колибри» различных цветов (обычная цветная непригодна, она дает толстый полупрозрачный слой), белая

Законченный рисунок после полного высыхания покрывают сверху слоем того же лака, которым выполнялась и подложка. Лак наносят быстро и осторожно, чтобы не повредить изображение.

Изготовленную наклейку вырезают из листа бумаги и помещают в теплую воду. Когда клей набухнет (в зависимости от вида бумаги и клея на это потребуется от нескольких секунд до 1—2 минут), наклейку вынимают из воды и переносят вместе с бумажной основой на модель. Изображение осторожно отделяют концом пинцета или тонкого ножа и из-под него вытягивают бумагу. Затем «картинку» перемещают в нужное положение и прижимают к поверхности модели чистой тряпочкой, выжимая оставшуюся воду и излишки клея.

С. УСКОВ,  
г. Уфа



тром 6 августа 1914 года британский легкий крейсер «Эмфайон» с победой возвращался из своего первого боевого похода. Сутками ранее и сопровождавшие его эсминцы «Лэнс» и «Лэндрейл» потопили немецкий вооруженный пароход, столь опрометчиво, по мнению англичан, забравшийся к самым берегам «владычицы морей». Противник храбро сражался, но не мог долго противостоять артиллерии вступившего в



Под редакцией  
адмирала  
Н. Н. Амелько

# «КОРАБЛИ» И «ЛОДКИ» КАЙЗЕРА

строй всего два года назад «Эмфайона». Выловленные из воды германские моряки сообщили название своего судна — «Кенигин Луизе», но умолчали о его задании. Задании, которое уже было выполнено...

Внезапно у борта крейсера произошло два взрыва, вызвавших детонацию погребов боезапаса; английский корабль быстро затонул, унося с собой половину своего экипажа и большинство плененных немцев. По злой иронии судьбы «Эмфайон» погиб на минах, поставленных уже лежавшим на дне заградителем «Кенигин Луизе»...

Адмиралы кайзеровского флота оценили возможности мин для обороны собственного побережья задолго до начала первой мировой войны. Уже в 1870 году, после победы над Францией, им стало ясно, что даже сильная и победоносная армия не может полностью компенсировать отсутствие флота. Поэтому вскоре была разработана дешевая и эффективная система постановки оборонительных минных заграждений. Основными ее элементами были минные паромы и так называемые «крепостные» минзаги.

Вначале переоборудованные, а затем и специально строившиеся минные паромы имели небольшое водоизмещение (240—350 т) и могли принимать по 50 мин, которые не спеша выставлялись при помощи талей. Из двух десятков этих плавсредств (трудно назвать их кораблями!) только два — MWI (15) и MWII — имели собственные двигатели. Остальные транспортировались с помощью специальных судов — крепостных минзагов. Последние и внешне, и по сути представляли собой портовые буксиры. В 1902—1915 годах параллельно строились две серии (С и W) практически одинаковых корабликов (водоизмещение 100—110 т, скорость 9 узлов), бравших на борт по 8 мин. Ма-

лая осадка (1,75 м) позволяла им подновлять уже имеющиеся заграждения без особого риска подорваться на своих минах.

Ярко выраженную «привязанность» к берегу имел и первый мореходный немецкий минзаг «Рейн». Построенное еще в 1867 году судно (водоизмещение 400 т, скорость всего 9 узлов), в 1883 году было переоборудовано в «минный пароход» (так официально именовались заградители в немецком флоте до первой мировой войны). «Рейн» уже через пять лет стал учебным кораблем, и его заменил «Пеликан» — первый настоящий минный заградитель Германии, построенный в 1891 году на государственной верфи в Вильгельмсхафене.

«Пеликан» при водоизмещении 2420 т нес сильное вооружение — четыре 88-мм пушки и 400 мин. Однако его скорость была явно недостаточна для активных постановок у вражеских берегов: на испытаниях корабль развил скорость в 15,3 узла, а в действительности он был еще тихоходнее.

Этот недостаток послужил поводом для курьезного переименования заградителя. Неофициально «Пеликан» был известен в германском флоте под странным названием «Пели-шифф». Дело в том, что в одной из своих речей воинственный кайзер Вильгельм заявил: «В моем флоте не должно быть ни одной лодки — только настоящие корабли!» Исполнительные офицеры императорского флота тут же превратили «Пели-лодку» в «Пели-корабль» (по-немецки «кан» звучит как «лодка», а «шифф» — «корабль»). Естественно, боевых качеств от этого у старого корабля не прибавилось. С началом первой мировой войны он был переклассифицирован в «прибрежный» минзаг, а в 1917 году передан учебному отряду.

Германский император не зря требовал «настоящих кораблей». Настойчиво готовясь к будущей схватке с самой сильной морской державой мира — Англией, руководители «кригсмарине» не могли упустить такой сильный козырь, как минное оружие.

Для реализации своего «минного наступления» немцы использовали три группы кораблей: специально построенные заградители, оборудованные для постановок боевые суда других классов и вспомогательные минзаги —

бывшие торговые пароходы. До войны им удалось построить только два корабля, с самого начала предназначенных для минной войны: «Альбатрос» и отличавшийся от него лишь изящным «яхтенным» форштевнем «Наутилус» (16). Эти «минные крейсера» (титул, которого они удостоились в самом начале войны) участвовали в минных постановках у английских берегов, а затем «Альбатрос» перевели на Балтику.

Германские силы Балтийского моря под командованием принца Генриха Прусского, в состав которых входили всего 7 легких крейсеров (из них только два новых), предназначались главным образом для демонстрационных действий. Один из таких походов для «Альбатроса» закончился плачевно. 2 июля 1915 года он в сопровождении крейсера «Аугсбург» и трех эсминцев был вынужден вступить в бой с русскими крейсерами «Адмирал Макаров», «Олег», «Баян» и «Богатырь». «Альбатросу», брошенному своими быстрходными конвоирами, удалось достичь берега нейтральной территории — шведского острова Готланд — и выброститься на мель.

Второе острие германского «минного трезубца» представляли собой легкие боевые корабли, оборудованные рельсами и минными скатами. Простота этого пути привлекала немецких адмиралов, и проекты всех легких крейсеров, начиная с кораблей типа «Майнц», вступивших в строй в 1910—1911 годах, предусматривали размещение сначала 100, а затем 120 мин. По 24 мины могли принимать и все эсминцы, начиная с типа V-25.

На первый взгляд постановка мин с боевых кораблей имела массу преимуществ: не надо было строить специальные заградители; в случае опасности крейсер или эсминец мог бы по-

стоять за себя или, при значительном превосходстве противника в силе, быстро ретироваться. Однако имелись и свои недостатки. Перегруженный минами боевой корабль имел плохие мореходные качества и заметно терял в скорости. Часть его вооружения не могла использоваться, так как палуба была загромождена минами. Да и вообще вести бой в таком состоянии было слишком рискованно — достаточно одного осколка, попавшего в опасный груз, чтобы корабль взлетел на воздух. При сильном ветре и волнении минная постановка с открытой палубы становилась делом небезопасным, если вообще возможным. Мины приходилось сталкивать вручную, тогда как в закрытых от бурного моря палубах минзагов специальной постройки обычно имелся механический привод. Даже крейсер редко мог принять свою сотню мин (приходилось для облегчения разгружать кормовые погреба боезапаса), но и это количество вдвое-вчетверо уступало нагрузке обычного большого мореходного минзага.

Немцы попытались преодолеть хотя бы часть этих противоречий, создав крейсера-заградители «Бруммер» и «Бремзе» (водоизмещение 4400 т, скорость хода 28 узлов, четыре 150-мм орудия, две 88-мм зенитки, два торпедных аппарата, 400 мин). Эти удачные корабли, вошедшие в строй в 1917 году, закончили свою карьеру на дне британской базы в Скапа-Флоу, где 21 июня 1919 года «покончил самоубийством» интернированный немецкий флот, организованно открыв кингстоны по команде флагмана.

Наконец, третий элемент немецкой минной мощи составили многочисленные вспомогательные минные заградители. Наиболее быстроходными из них были бывшие суда компании «Гамбург-Америка Лайн» — «Кенигин Луизе» (17) и «Кайзер». После гибели первого из них «Кайзер», как и «Альбатрос», был переброшен с Северного моря на Балтийское. Туда же отправился и переоборудованный в минзаг железнодорожный паром «Дойчланд».

Самым большим вспомогательным заградителем стал бывший лайнер «Берлин». Этот корабль размерами с настоящей дредноут совершил только один боевой поход в октябре 1914 года, но на поставленных им в Северном проливе (между Англией и Ирландией) минах подорвался и затонул британский дредноут «Одойшиес» — самая крупная жертва этого вида оружия в первой мировой войне.

Мины получили на вооружение и многие вспомогательные крейсера-рейдеры, вне зависимости от того, числились ли они, как «Метеор», вспомогательными минзагами или официально не имели к ним никакого отношения. Наиболее сильно вооруженный (семь 150-мм орудий, два торпед-

15. Минный паром MW-I, Германия, 1916 г. Водоизмещение нормальное 563 т, мощность двухвальной машинной установки 350 л.с., скорость хода 7 узлов. Длина наибольшая 53,1 м, ширина 9,3 м, максимальное углубление 2,3 м. Вооружение: 50 мин. Построены в Ростке однотипные паромы MW-I и MW-II пережили обе мировые войны.

#### 16. Минный заградитель «Наутилус», Германия, 1907 г.

Водоизмещение нормальное 1975 т, полное 2354 т, мощность 6600 л.с.; на испытаниях развил скорость 20,8 узла. Длина наибольшая 100,9 м, ширина 11,2 м, среднее углубление 4,5 м. Вооружение: восемь 88-мм орудий, 200—280 мин. Два практически однотипных корабля — «Наутилус» и «Альбатрос» — построены фирмой «Везер» в Бремене. «Наутилус» после войны демилитаризован и в 1928 году сдан на слом. «Альбатрос» до конца войны пролежал на камнях острова Готланд и разобран на металл в 1921 году.

#### 17. Вспомогательный минный заградитель «Кенигин Луизе», Германия, 1914 г.

Водоизмещение 2160 т, мощность машин 6500 л.с., скорость хода 20 узлов. Длина наибольшая 94,0 м, ширина 12,2 м, среднее углубление 3,3 м. Вооружение: две 37-мм револьверные пушки, 200 мин. Построен на заводе «Вулкан» в Штеттине. Потоплен 6 августа 1914 года в первом же боевом походе.

#### 18. Минный заградитель «Хамелеон», Австро-Венгрия, 1913 г.

Водоизмещение проектное 1100 т, мощность двух четырехцилиндровых паровых машин 5500 л.с., максимальная скорость на испытаниях 20,8 узла. Длина наибольшая 87,1 м, ширина 9,2 м, среднее углубление 2,7 м. Вооружение: четыре 90-мм орудия (из них два зенитных), 300 мин типа С-12. После окончания первой мировой войны был продан на металл в Италию.

ных аппарата и гидросамолет) рейдер «Вольф-II» принял также 465 мин, которые расставил по всему свету: у Кейптауна на южной оконечности Африки, у берегов Индии и Цейлона и даже возле австралийских портов! Не ограничившись этим, командир «Вольфа» переоборудовал захваченный им английский пароход «Турителла» во вспомогательный заградитель «Илтис», который поставил 25 мин в Аденском проливе. Англичане потеряли немало сил и средств, чтобы разыскать и уничтожить эти заграждения.

#### Вспомогательный минный заградитель «Дойчланд», Германия, 1914 г.

Бывший железнодорожный паром, построен в 1909 году, переоборудован в минзаг в 1914-м. Водоизмещение нормальное 4200 т, суммарная мощность двух паровых машин тройного расширения 5000 л.с., скорость хода 16,5 узлов. Длина наибольшая 113,8 м, ширина 16,3 м, среднее углубление 4,9 м. Вооружение: восемь 105-мм орудий, 420 мин. Два железнодорожных парома этого типа, «Дойчланд» и «Пройссен», просуществовали до второй мировой войны; в 1940 году «Дойчланд» был оборудован в качестве транспорта вторжения для операции «Зеелеве» (планировавшийся десант в Англию) и переименован в «Штральзунд». После войны оба были перестроены в грузопассажирские теплоходы и долгое время служили в составе советского Дальневосточного морского пароходства под названиями «Анива» и «Крильон».

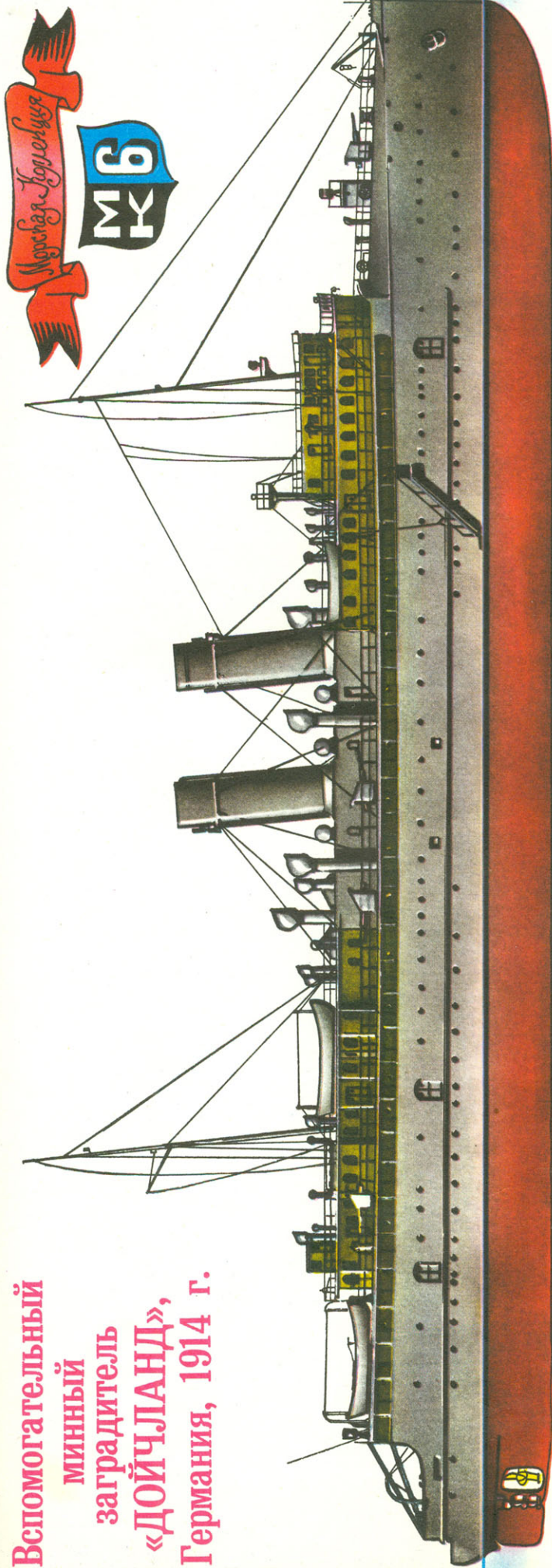
По сравнению с кайзеровским флотом минные силы союзников Германии — Австро-Венгрии и Турции — выглядели куда более скромными. Австрийские конструкторы разработали удачный минный заградитель «Хамелеон» (18), имевший при небольшом водоизмещении закрытую минную палубу с кормовыми лацпортами и обладавший всеми преимуществами специально построенных кораблей этого класса. Но он был единственным боеспособным минзагом: остальные три — «Дромедар», «Саламандер» и «Базилиск» — представляли собой маленькие (175—320 т) старые пароходы, которые могли развивать скорость до 10 узлов. Неудивительно, что австро-венгерские минные силы продержались всю войну «в тени». Положение усугублялось плохим качеством производимых в «двудеиной монархии» мин: из выставленных в начале войны около трети не продержалось на своих местах и четырех месяцев.

Турецкий флот, руководимый германскими офицерами, многое перенял у своих учителей. В частности, им также была предпринята «минная атака» против русских портов Черного моря, в которой участвовали как германский крейсер «Бреслау», так и вспомогательные минзаги. В число последних вошло бывшее посыльное судно «Зухаф» (640 т) и 7 древних пароходов, прослуживших к 1914 году по 25—40 лет. Самым крупным из них был «Гиресун» (3056 т брутто), а наилучшим — бывший английский спасательный буксир «Уоррен Хейстингс», названный «Интибах» (616 т брутто, 12 узлов, одна 76-мм пушка, 50 мин). Турецкое командование довольно широко использовало эти допотопные минзаги, два из которых — «Нилуфер» и «Самсун» — в ходе боевых действий погибли.

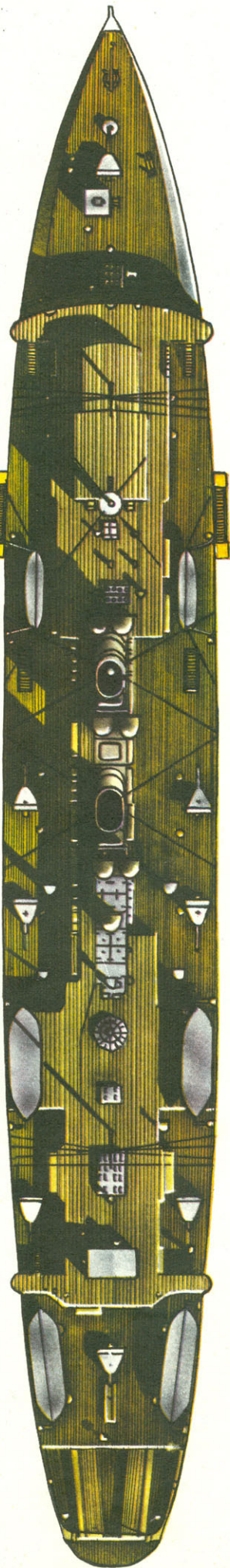
Прославился единственный относительно современный турецкий заградитель «Нусрет», вступивший в строй в 1912 году. Этот маленький корабль водоизмещением всего 365 тонн и длиной 40 м, имевший скорость 15 узлов, не имел ни закрытой минной палубы, ни специального оборудования, за исключением стрелы для постановки своих 40 мин, однако на его долю выпал, пожалуй, самый большой успех для минных сил всех стран в первой мировой войне. Выставленное им в бухте Эренкой заграждение оказалось роковым для англо-французской армады, пытавшейся прорваться через Дарданеллы. 18 марта 1915 года на нем подорвались и затонули три броненосца — английские «Иррезистебл» и «Оушн» и французский «Бувэ», а также был поврежден линейный крейсер «Инфлексибл». «Нусрет» находился в строю 46 лет и был исключен из списков турецкого флота только в 1958 году.

В. КОФМАН

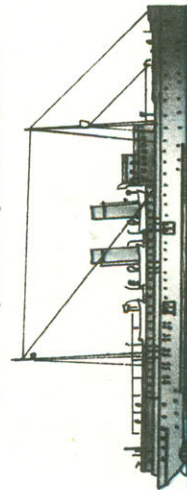
**Вспомогательный  
МИННЫЙ  
заградитель  
«ДОЙЧЛАНД»,  
Германия, 1914 г.**



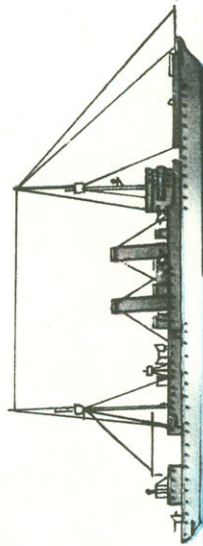
0 20 30 40 50 м



17. Вспомогательный минный заградитель «Кенгин Луизе», Германия, 1914 г.



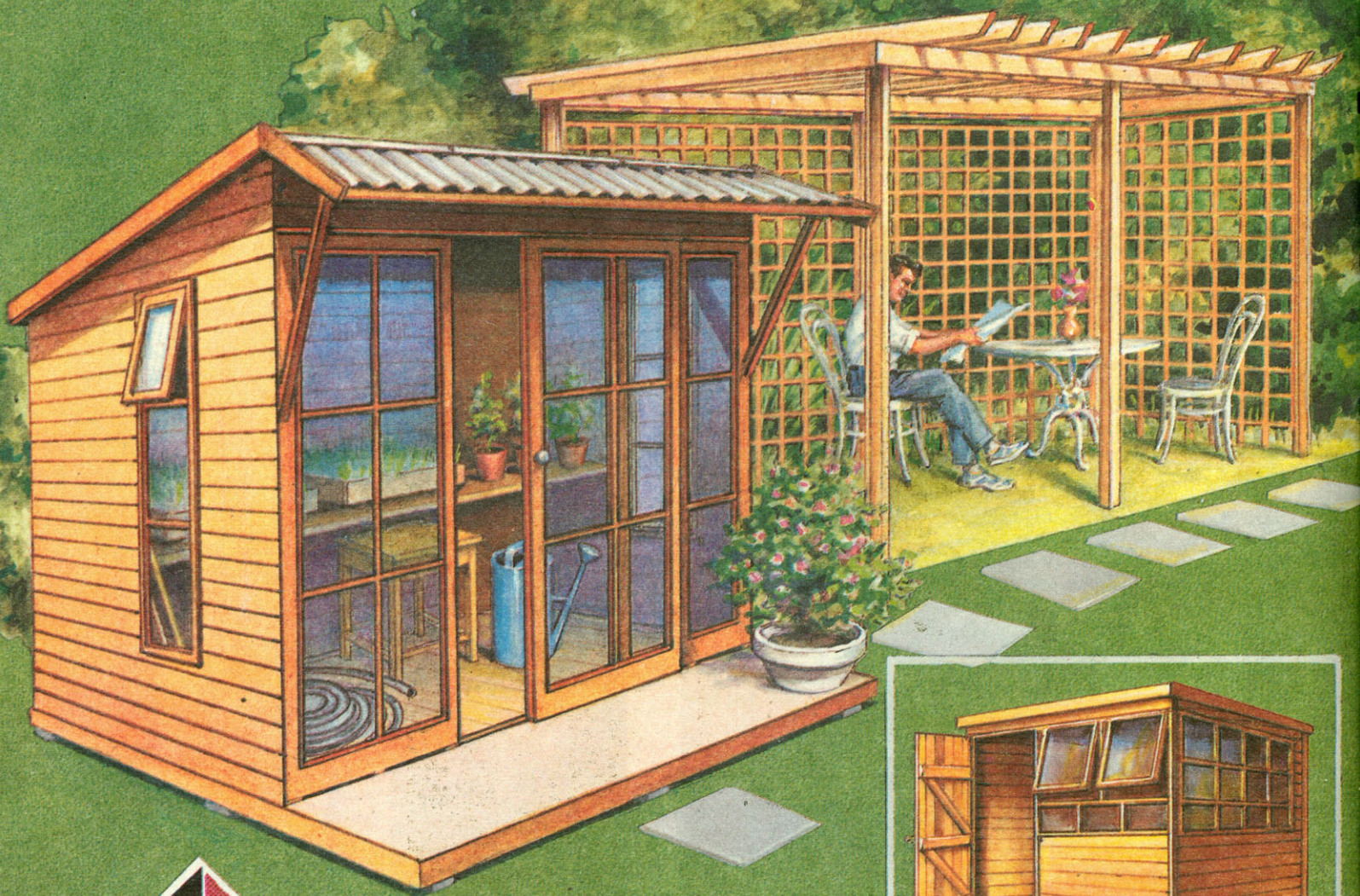
0 50 м  
15. Минный паром MW-1, Германия, 1916 г.



16. Минный заградитель «Наutilus», Германия, 1907 г.



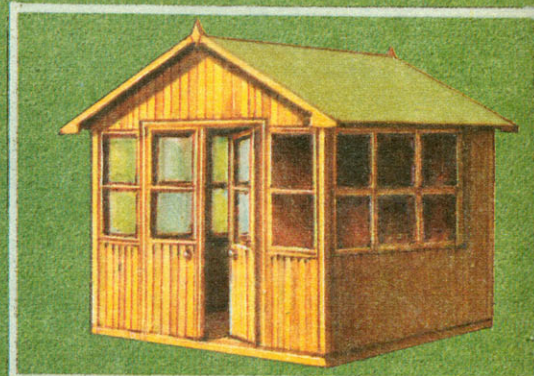
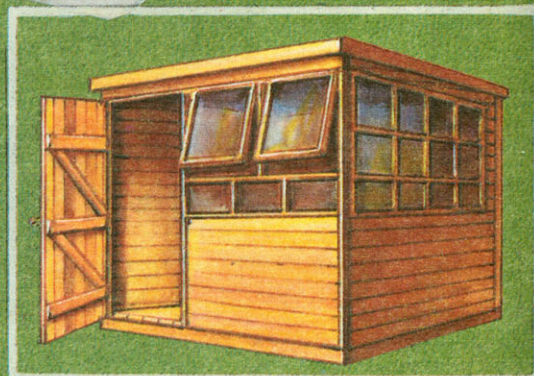
18. Минный заградитель «Хамелеон», Австро-Венгрия, 1913 г.



## И САРАЮ — ДИЗАЙН

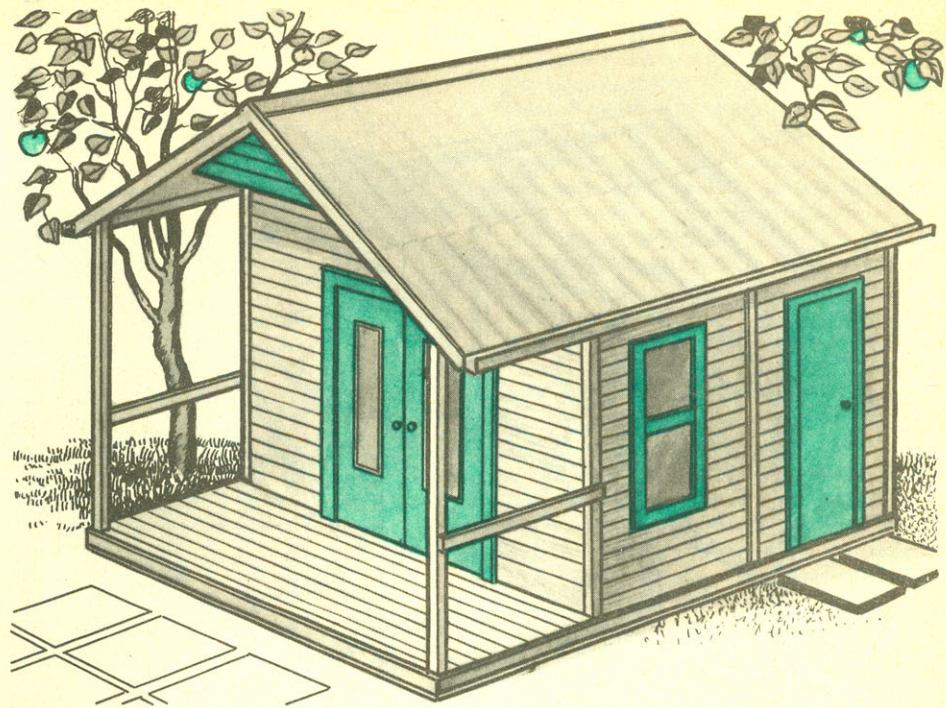
Когда мы произносим слово «сарай», чаще всего имеем в виду наскоро сколоченную из горбыля или обрезков досок неказистую времянку, предназначенную для хранения материалов, инструментов и инвентаря. Между тем такой хозблок, который нетрудно превратить и в летнюю кухню-столовую, мастерскую, гараж для дачной техники, может стать весьма интересным и полноценным архитектурным объектом садового участка.

Предлагаем читателям несколько вариантов простой, но эстетичной хозяйственной постройки. В е р х у — застекленная кладовка для различного инструмента, которая может выполнять и функцию оранжереи, где выращивают рассаду. С п р а в а (сверху вниз) — домик-мастерская; летняя кухня-столовая; гараж для велосипедов и дачной мототехники с кладовкой для садового инвентаря.



«Клуб домашних мастеров» не раз уже знакомил читателей с материалами по сооружению садовых домиков. Однако на участке необходимы и хозяйственные постройки. Зачастую именно с этих нехитрых сооружений начинаются строительные заботы, а затем, после завершения работ на основном доме, «временки» превращаются в сарай для хранения садового инвентаря или летние кухни.

Сегодня мы знакомим читателей с универсальным хозблоком, где можно разместить, например, кухню-столовую с кладовой или мастерскую с гаражом для мотопуга или велосипедов.



# ХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ДОМИК

Вы получили садовый участок. Естественно, прежде чем браться за возделывание земли, необходимо построить хотя бы простейшее хранилище для инструмента и садового инвентаря. Конечно, можно наскоро сколотить из досок простенький сарай, заранее примирившись с тем, что со временем его придется перестраивать.

Предлагаю другой, более экономичный путь, позволяющий обойтись без подобных переделок. Суть его в том, что на участке сразу же строится небольшой домик — «временка», где станет храниться садовый инвентарь,

а при необходимости в нем можно и переночевать. Такой хозблок пригодится не только начинающим садоводам, но и тем, у кого дом уже построен. Здесь разместятся любые дополнительные помещения: кухня-столовая с небольшой кладовой, мастерская с подсобками или мини-гараж (на рис. 1 показан первый вариант). Габариты хозблока не зависят от функционального назначения, и в осях они составят 3×4,5 м. Помещение площадью 8 м<sup>2</sup> легко поделить перегородками, получив дополнительно кладовые для инструмента и садового инвентаря. Последние должны

иметь отдельные двери. Перед главным входом располагается открытая веранда площадью 4,2 м<sup>2</sup>.

Конструкция хозблока — каркасная либо щитовая. Фундамент для хозблока, построенного по любой схеме, — ленточный, расположенный по периметру домика. Учтите, что для гаража его необходимо дополнить промежуточными столбчатыми опорами, так как нагрузка на пол в этом случае увеличивается. О том, как сделать ленточный фундамент, рассказывалось в «М-К» № 10 за 1988 год, «Садовый дом-шалаш». Теперь остановимся подробнее на каждом отдельном варианте конструкции.

**Каркасный вариант.** Строительство начинают по готовому фундаменту. Поверх гидроизоляции (два слоя рубероида) укладывают брус нижней обвязки и несущие прогоны, соединяемые между собой «в четверть». Затем устанавливают вертикальные стойки стен. К нижней обвязке они крепятся с помощью стальных «уголков». Зафиксировав подпорками стойки в вертикальном положении, прибивают обвязку. Далее устанавливают стойки дверных и оконных блоков и обшивают стены снаружи. Для этого используют шпунтованные доски шириной 150 мм. После окончания этой работы подпорки убирают и раскладывают лаги, а поверх них — половые доски. Причем покрытие пола ведут как внутри, так и снаружи, на веранде.

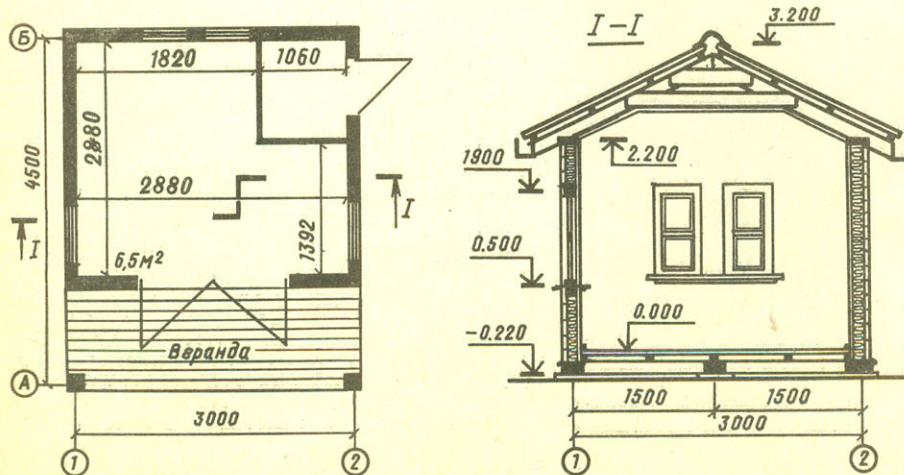


Рис. 1. Планировка хозблока в варианте кухни-столовой с кладовой.

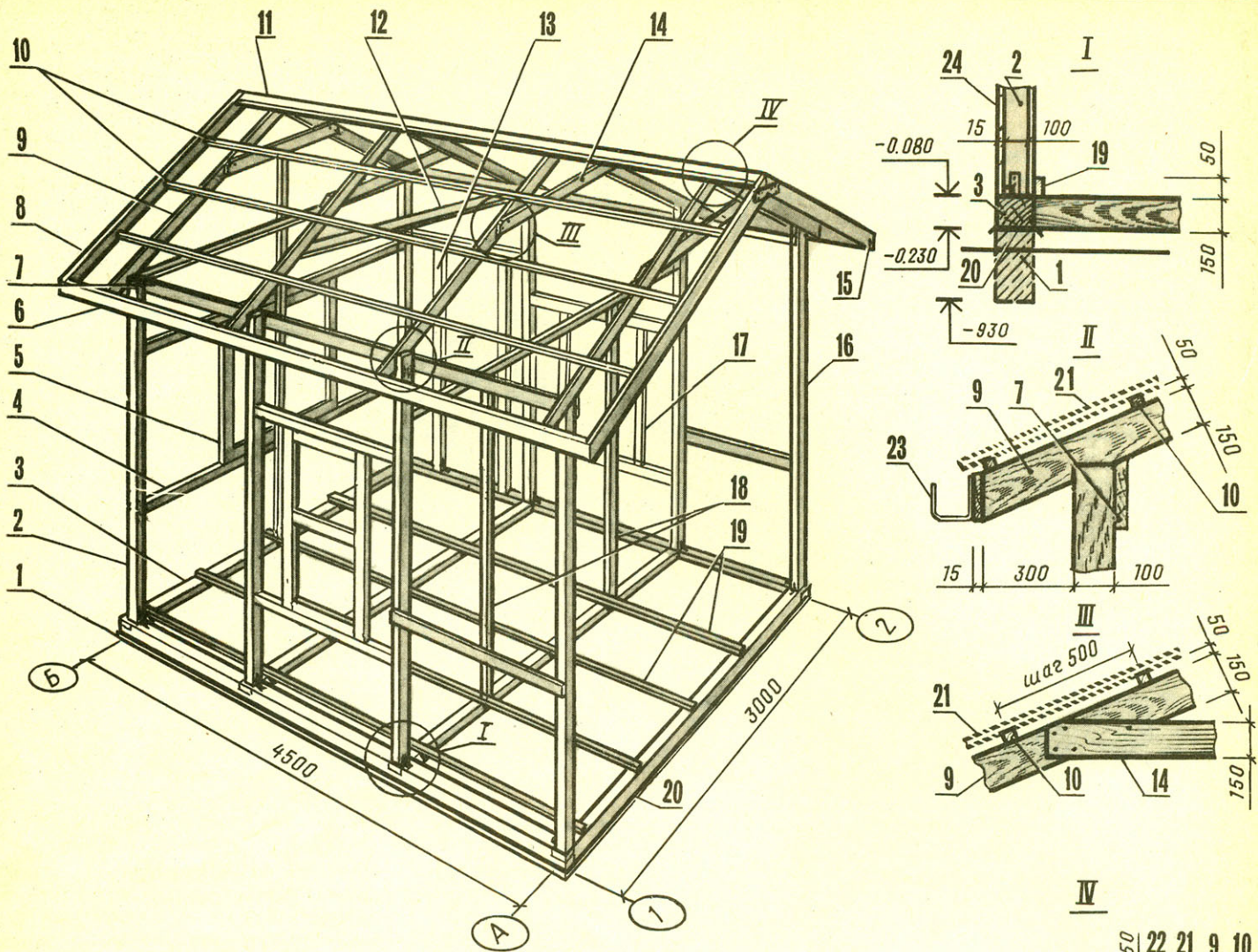
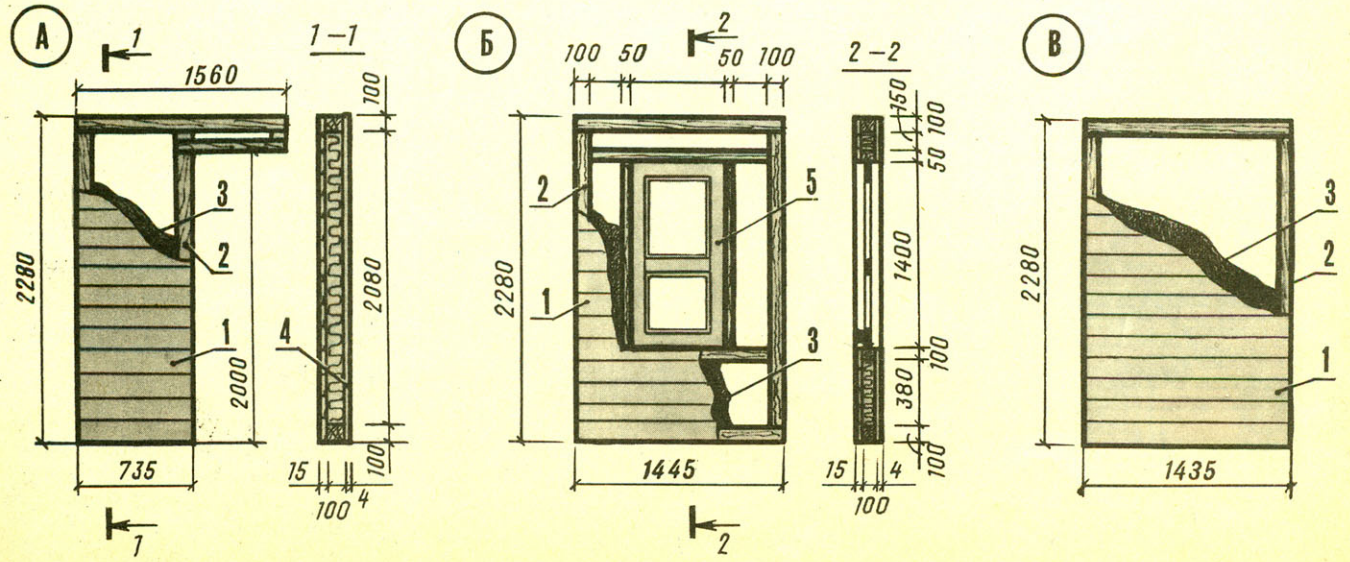
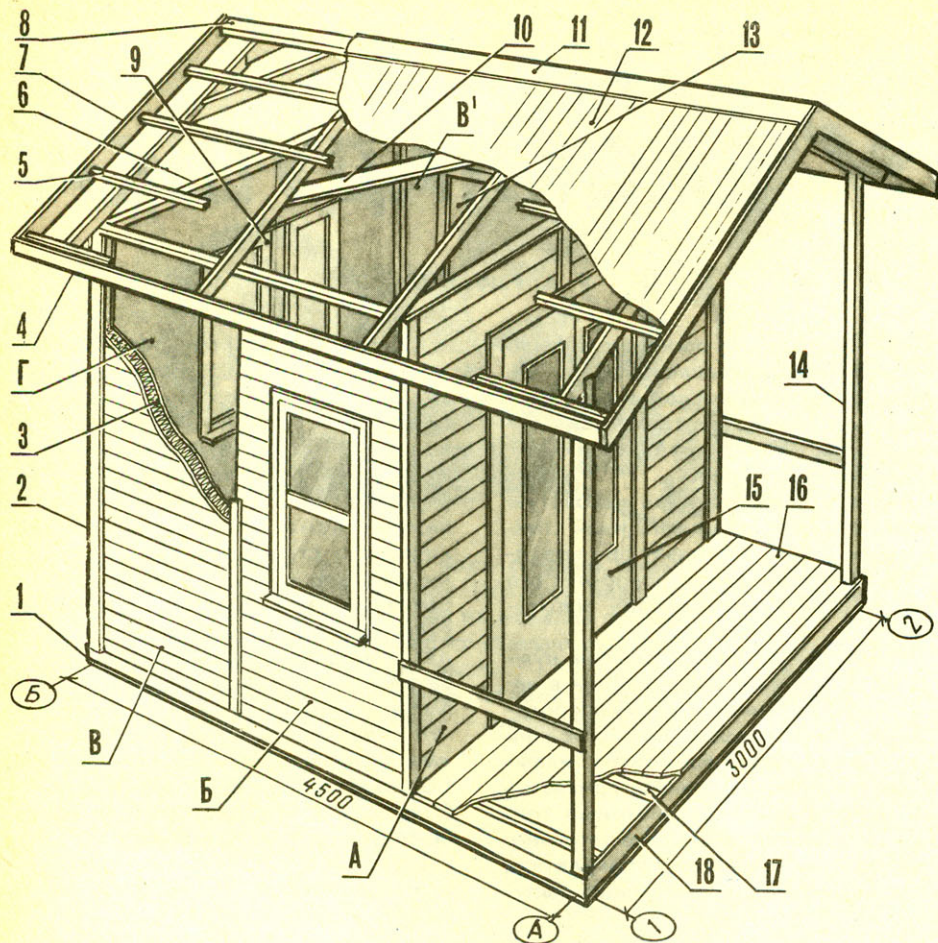


Рис. 2. Каркас хозблока:

1 — ленточный фундамент, 2 — стойки стен, 3 — нижняя обвязка, 4 — брус установки оконных блоков, 5, 17 — оконные блоки, 6 — боковая карнизная доска, 7 — верхняя обвязка, 8, 15 — карнизные доски фасада, 9 — стропила, 10 — бруски обрешетки, 11 — коньковая доска, 12 — диагональная ветровая связь, 13, 18 — стойки дверных блоков, 14 — стяжка, 16 — стойка веранды, 19 — лаги, 20 — гидроизоляция фундамента, 21 — кровля, 22 — стальная накладка, 23 — водосток, 24 — наружные доски.





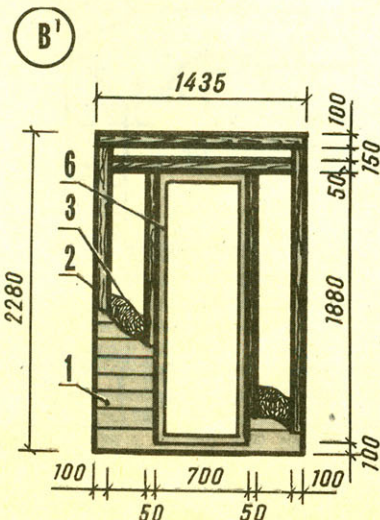
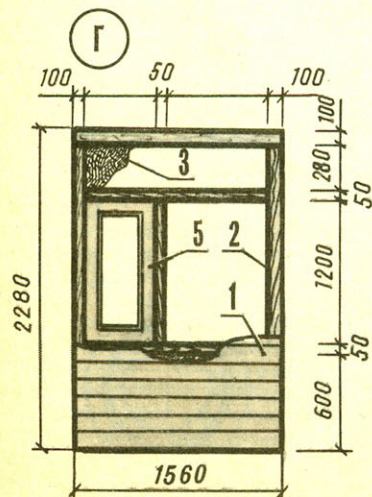


Р и с. 3. Хозблок щитовой конструкции:

1 — ленточный фундамент, 2 — накладная рейка, 3 — утеплитель, 4 — боковая карнизная доска, 5 — обрешетка, 6 — верхняя обвязка, 7 — карнизная доска фасада, 8 — коньковая доска, 9 — оконный блок, 10 — диагональная ветровая связь, 11 — коньковый асбестоцементный шаблон, 12 — кровля, 13 — дверь кладовой, 14 — стойка веранды, 15 — дверь главного входа, 16 — пол веранды, 17 — лаги, 18 — цокольная доска. Буквами обозначено расположение щитов.

Р и с. 4. Щиты стен /А — фасадный правый (левый — зеркальный), Б — боковой с окном (правый и левый — идентичны), В — боковой глухой, В' — боковой с дверным проемом, Г — задний правый (левый — зеркальный):

1 — наружная дощатая обшивка, 2 — каркас, 3 — утеплитель, 4 — внутренняя обшивка из оргалита, 5 — оконные блоки, 6 — дверной блок.



Крыша монтируется из собранных по отдельности четырех стропильных рам. В первую очередь устанавливают фасадные рамы и, зафиксировав их подпорками, соединяют коньковыми досками. Остальные рамы подводят под конек и закрепляют на коньковой доске и брусе верхней обвязки. Подпорки снимают после того, как средние стропильные рамы будут соединены ветровыми диагональными связями. К стропилам пришивают бруски (доски) обрешетки с шагом не менее 500 мм. К торцам стропильных ног прибивают боковые карнизные доски, а к коньковым доскам и обрешетке — фасадные карнизные доски. Затем всю поверхность крыши покрывают рубероидом, на него укладывают волнистые асбестоцементные листы. Конек заделывают или специальными шаблонами, или гнутым листовым металлом. Свесы стропильных рам с нижней стороны заделывают досками.

По завершении кровельных работ приступают к внутреннему обустройству: устанавливают оконные и дверные блоки и зашивают «вагонкой» стены и потолок. Если хозблок предполагается использовать зимой, то стены утепляют. Для этого между наружной и внутренней обшивкой стен помещают наполнитель (например, минеральную вату).

**Щитовой вариант.** Такой хозблок по всем габаритным размерам, а также по устройству фундамента и крыши полностью повторяет каркасный. Отличается он только конструкцией стен — их собирают из нескольких заранее подготовленных щитов, что позволяет значительно сократить сроки монтажа. На рисунке показаны типовые щиты, состоящие из каркаса, наружной и внутренней обшивки, утеплителя и планок для установки оконных и дверных блоков.

Каждый щит устанавливается на брус нижней обвязки и фиксируется гвоздями так называемым «косым забоем». В стыки щитов закладывают обрезки поролона или пакли, а снаружи и изнутри щель закрывается накладными рейками.

Сверху все щиты связывают верхней обвязкой, по которой монтируют крышу.

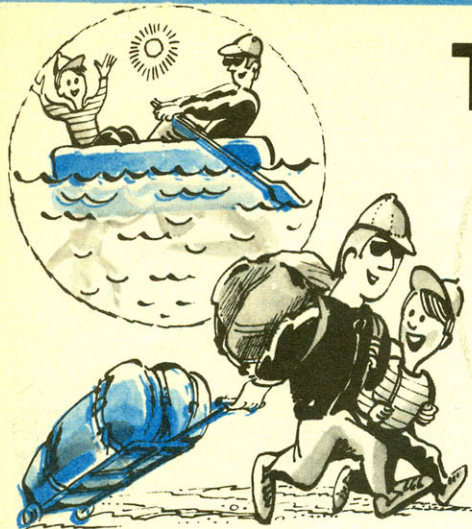
Внутреннюю отделку в хозблоках можно выполнить из деревянных реек, покрытых морилкой или лаком; пол и стены облицевать оргалитом с последующей окраской масляными эмалями.

Советуем при наружном оформлении дома применить так называемую суперграфику или яркую окраску, что значительно украсит хозяйственную постройку.

А. ЕРМИЛОВ

# ТЕЛЕЖКА- РАСКЛАДУШКА

А. РЫБАКОВ



Такая складная тележка понадобилась мне для перевозки надувной лодки. Та, что продается в магазинах, занимает немало места, да и держать ее в резиновой лодке не очень удобно: торчат и колеса, и грузовая площадка, и ее упор. У моей же тележки все складывается, что сделало ее весьма компактной. Теперь она хорошо размещается в чехле из-под надувной лодки; и в самой лодке ей место всегда найдется. Хранение также удобно: она просто висит на стене. Несколько вариантов откидных и раздвижных узлов, фиксирующихся в ра-

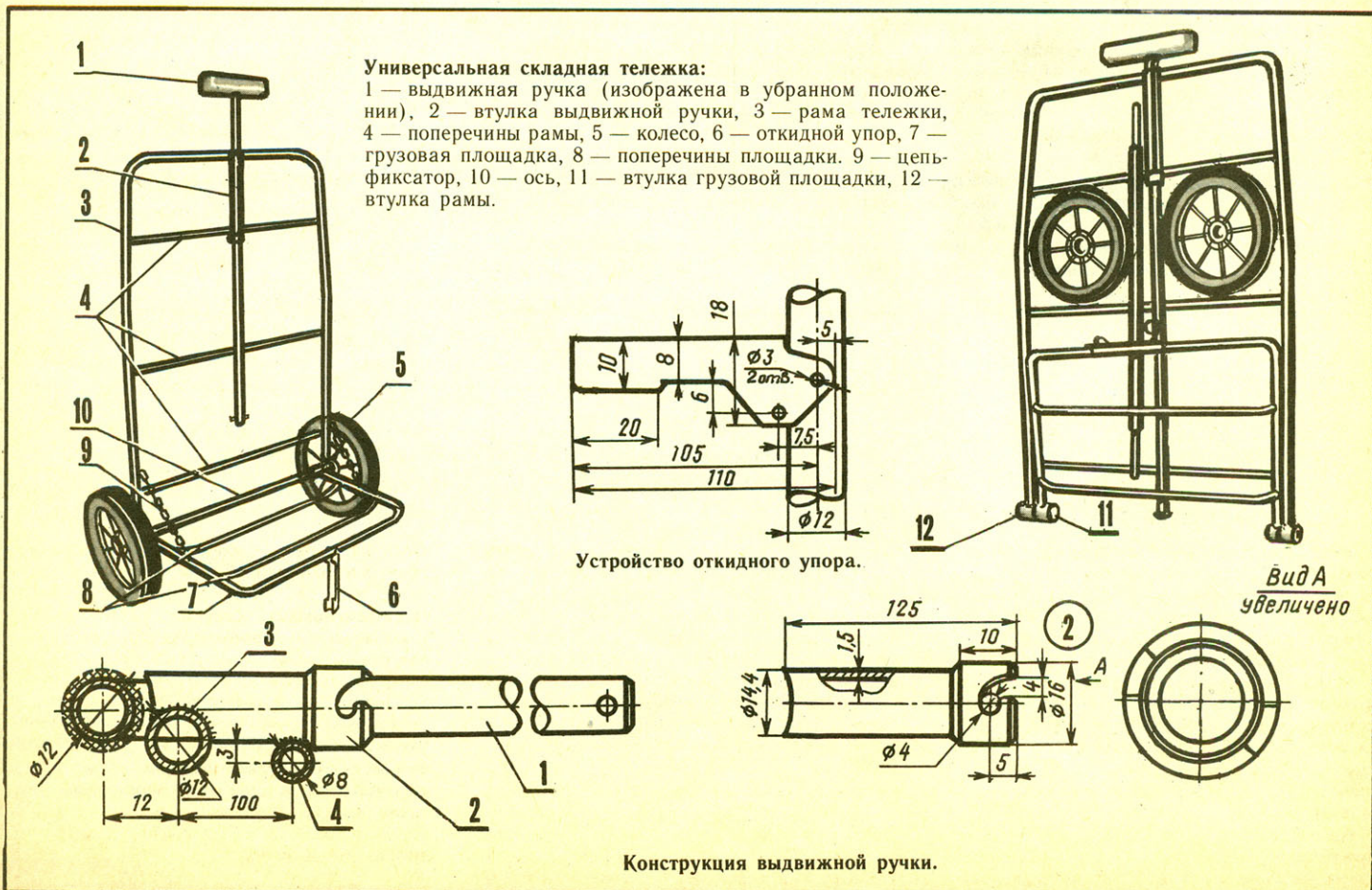
бочем и сложенном положении, было изготовлено в металле. Самым надежным оказался последний, что показала его успешная трехлетняя эксплуатация. Правда, груз более 32 кг возить не приходилось.

При изготовлении упора не советую делать его из трубы с толщиной стенки менее 2 мм, поскольку при поезде в автобусе на крутых поворотах его просто скручивает боковой нагрузкой.

Чтобы сделать рамки, сначала нужно вычертить на бумаге шаблон в натуральную величину и им же воспользоваться как плазом при сгибании труб. При стыковке элементов тележки детали следует сначала прихватывать друг к другу двумя-тремя точками, а затем сваривать окончательно, в противном случае раму «поведет», а рихтовка может существенно нарушить ее внешний вид.

Сварка откидной грузовой площадки производится в следующем порядке: втулки шарнира надеваются на оправку — стержень  $\varnothing 15$  мм, прихватываются сваркой к рамке площадки, а затем окончательно привариваются. После этого втулки рамы тележки с помощью оправки — металлического стержня с длиной и диаметром как у оси — прихватывают к основной раме тележки, проверяют узлы на легкость вращения и производят окончательную сварку. Все швы и заусенцы тщательно зачищаются и зашлифовываются. Следует заметить, что складная тележка конструировалась в расчете на колеса  $\varnothing 160$  мм. Соответственно, если они окажутся больше или меньше этого размера, придется доработать полуоси.

При сгибании заготовок для рамы использовался ручной трубогиб с диаметрами роликов 30 мм.



# ЖАРУСЕТЬ ВОДНАЯ

Как известно, солнце, воздух и вода создают самые благоприятные условия для отдыха. Поэтому неудивительно, что в жаркий солнечный день на морских пляжах, на берегу речки или пруда собирается столько отдыхающих, что буквально яблоку негде упасть.

К сожалению, хорошо оснащенных пляжей у нас немного. Хотя различные аттракционы — любая вышка-ны-

рялка, водный велосипед или карусель — не просто развлечение, а средства активного и интересного отдыха.

В сегодняшнем выпуске «Клуба домашних мастеров» мы предлагаем простую конструкцию водной карусели. Она принесет много радости и ребятам в пионерском лагере, и тем, кто проводит лето на даче, в деревне.

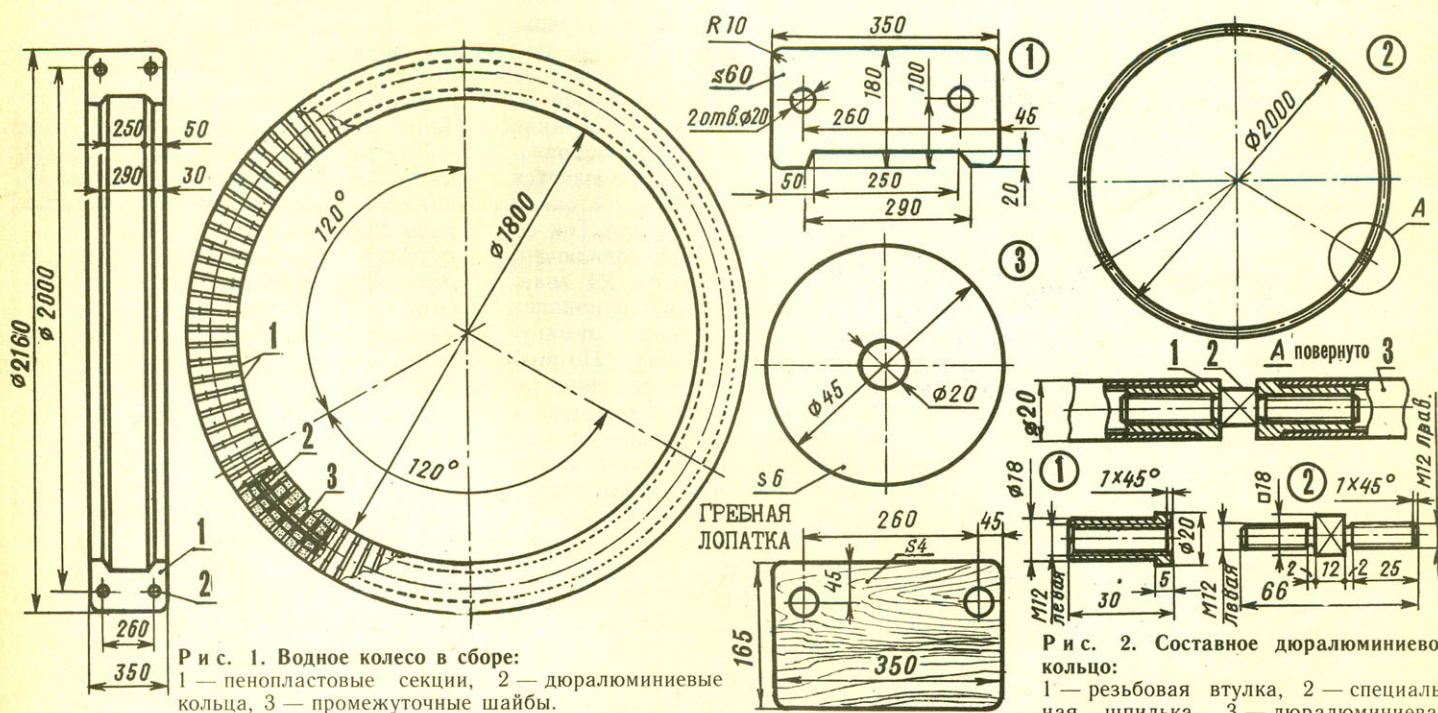


Рис. 1. Водное колесо в сборе: 1 — пенопластовые секции, 2 — дюралюминиевые кольца, 3 — промежуточные шайбы.

Рис. 2. Составное дюралюминиевое кольцо: 1 — резьбовая втулка, 2 — специальная шпилька, 3 — дюралюминиевая труба.

Этот простейший спортивно-развлекательный снаряд — водное колесо или карусель — можно использовать как в игровых, так и в спортивных целях. Запас плавучести рассчитан на вес взрослого человека или нескольких ребятшек.

Конструкция — сборно-разборная, что делает ее удобной в хранении и транспортировке. Для изготовления карусели не понадобится дефицитных материалов и специальных приспособлений. Ее можно сделать за два-три вечера в домашней мастерской или на балконе.

Прежде всего необходимо нарезать примерно девятнадцать пенопластовых секций-поплавков. Затем из дюралюминие-

вых труб  $\varnothing 20$  мм заготавливается шесть отрезков длиной приблизительно по 2200 мм, которые загибаются в дуги радиусом 1000 мм. Для соединения дуг в два кольца вытаскиваются резьбовые втулки и специальные шпильки с квадратными головками под ключ на 18. Резьбовые втулки запрессовываются с каждого конца трубчатой дуги. Еще из пенопласта необходимо вырезать около 180 промежуточных шайб. Они будут располагаться в промежутках между пенопластовыми секциями.

Теперь можно приступать к сборке. Для этого дуги соединяют в два кольца (по три на каждое), оставляя на них по одному разъему. Пенопластовые секции нанизыва-

ются на кольца в сочетании с промежуточными шайбами. После заполнения всего колеса разомкнутые кольца соединяются шпильками. Карусель готова.

Ее можно модернизировать, сделав более подвижной в воде. Для этого из тонкой фанеры выпиливают гребные лопатки и помещают их вместо шайб между пенопластовыми секциями. Причем обязательно устанавливать их в каждый стык: они могут быть расположены через четыре-пять секций. Если изготовить несколько таких конструкций, то можно устраивать соревнования «Кто быстрее», скажем, на празднике Нептуна.

С. ЯНОВСКИЙ

# ТЕСТЕР ВОДИТЕЛЯ



Автотестер — прибор, с помощью которого на автомашине или мотоцикле с двенадцативольтовым электропитанием можно измерить напряжение в системе электрооборудования (шкала 0 — 15 В); определить число оборотов коленчатого вала двигателя (прибор имеет два диапазона измерения — от 0 до 1500 об/мин и от 0 до 5000 об/мин); проверить правильность регулировки зазора между контактами прерывателя и состояние пружины подвижного контакта; установить момент зажигания; контролировать работоспособность центробежного регулятора опережения зажигания.

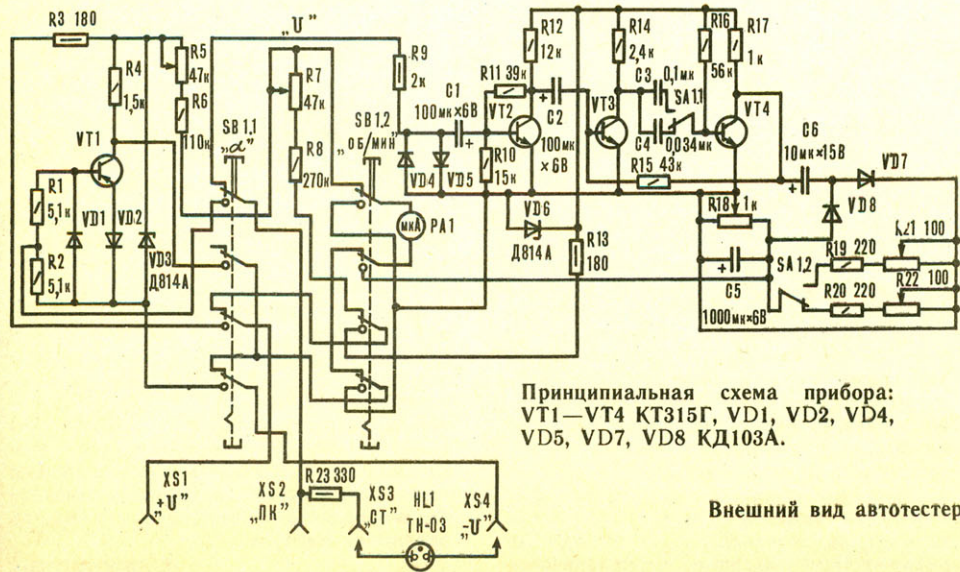
Клавиши переключателя SB1 (см. принципиальную схему) находятся в нейтральном положении — автотестер работает в режиме измерения напряжения. Гнездо «-V» (XS4) соединяют с массой автомобиля или мотоцикла, а гнездо «+V» (XS1) подключают к точке, где необходимо измерить напряжение. Шкала прибора равномерна от 0 до 15 вольт.

При нажатии клавиши «а» переключателя SB1. 1 проверяется регулировка зазора между контактной парой прерывателя и состояние пружины подвижного контакта (ПК). Для этого

гнезда «-V» соединяют с массой, «+V» — с положительной клеммой аккумулятора, а «ПК» подключают к подвижной контактной пластине прерывателя. Запускают двигатель. Когда контакт прерывателя разомкнут, транзистор VT1 открывается, поскольку на его базу через резистор R1 поступает положительное напряжение аккумулятора. Когда же прерыватель замкнут, на базу VT1 подается «минус» источника, и транзистор запирается. Значит, во время работы двигателя на нагрузке VT1 — резисторе R4 — образуется напряжение импульсного характера. Частота следования импульсов равна частоте искрообразования, а скважность определяется длительностью замкнутого состояния контактной пары прерывателя. Ток через микроамперметр PA1, подключенный параллельно нагрузке R4 транзистора VT1, обратно пропорционален скважности и длительности замкнутого состояния прерывателя. По значению этого тока судят о величине зазора между контактной парой. Следя за показаниями стрелочного индикатора при увеличении оборотов двигателя, можно получить представление об упругости пружины подвижной

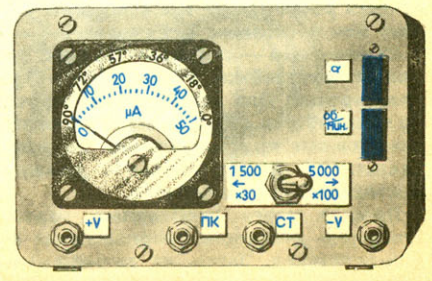
пластины. Если упругость пружины мала, то время замыкания и длительность замкнутого состояния контактной пары уменьшаются, а ток, протекающий через стрелочный прибор, увеличится. Значит, при нормальной упругости пружины подвижной пластины с изменением оборотов двигателя стрелка индикатора строго показывает длительность замкнутого состояния контактной пары и не отклоняется. А так как амплитуда импульсов стабилизирована цепочкой, состоящей из стабилитрона VD3 и резистора R3, показания прибора не зависят от колебаний напряжения бортовой сети.

Нажав кнопку «об/мин» (SB1.2), измеряют скорость вращения коленчатого вала двигателя или проверяют работоспособность центробежного регулятора опережения угла зажигания. Автотестер подсоединяют к бортовой сети так же, как и в предыдущем случае. Сигнал с гнезда «ПК» (XS2) поступает на частотомер, первый каскад которого на транзисторе VT2 представляет собой усилитель-формирователь импульсов. Он обеспечивает подачу на вход следующего за ним одновибратора на транзисторах VT3, VT4 только одного импульса, соответствующего времени появления первой положительной полуволны (момент образования искры). В устойчивом состоянии VT4 открыт, а VT3 закрыт. Конденсатор C3 (C4) в зависимости от выбранного диапазона измерения оборотов заряжается почти до напряжения стабилизации стабилитрона VD6. Как только на базу VT3 поступает короткий импульс, транзистор от-



Принципиальная схема прибора:  
VT1—VT4 КТ315Г, VD1, VD2, VD4, VD5, VD7, VD8 КД103А.

Внешний вид автотестера.



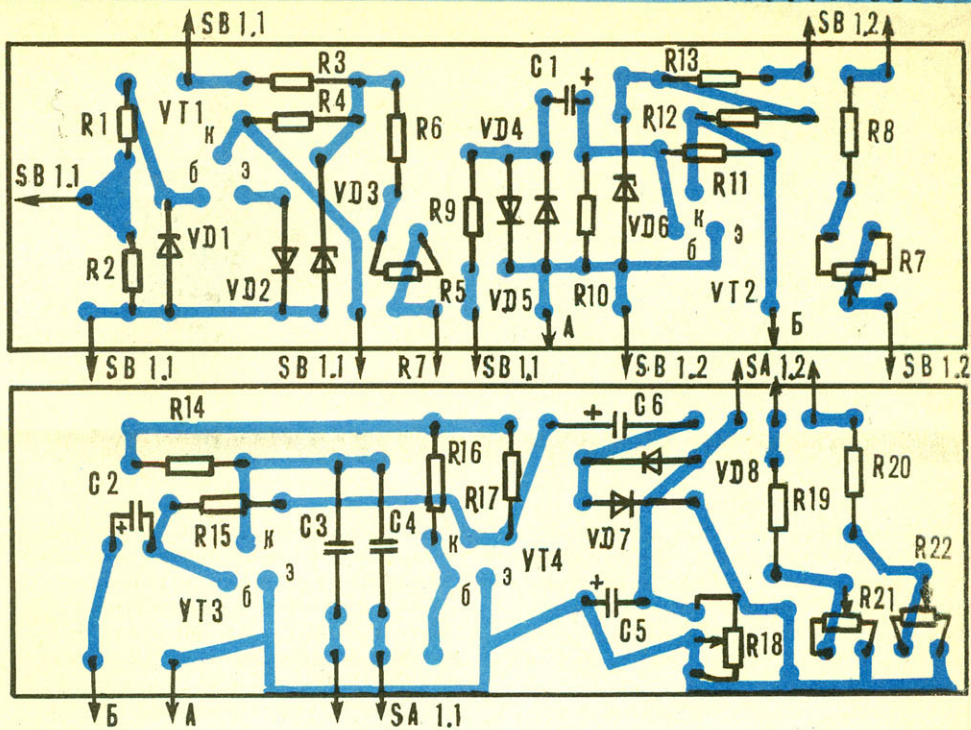
крявается, заряженный конденсатор С3 (С4) оказывается подключенным «минусом» к базе, а «плюсом» к эмиттеру транзистора VT4, и он запирается. Напряжение на его коллекторе возрастает, и на базу транзистора VT3 через резистор R15 подается положительное смещение, удерживающее некоторое время VT3 в открытом состоянии. Конденсатор С3 (С4) начинает перезаряжаться через резистор R16 и открытый транзистор VT3. Отрицательное напряжение на базе VT4 уменьшается, а затем и изменяет свой знак. Транзистор VT4 открывается, а VT3 запирается. Значит, при подаче на вход одновибратора коротких положительных импульсов на его выходе — коллекторе транзистора VT4 — образуются прямоугольные импульсы фиксированной амплитуды и длительности. Амплитуда импульсов определяется напряжением стабилизации VD6 и величинами резисторов R15, R17, а длительность импульсов зависит от времени перезарядки С3 (С4) через резистор R16. Импульсы с коллектора VT4 заряжают конденсатор С6, который разряжается через резисторы R18 — R22, причем величина разрядного тока подбирается так, чтобы отклонение стрелки прибора было максимально на верхних пределах частотного диапазона.

Проверка установки момента зажигания и работоспособности центробежного регулятора производится стробоскопом на неоновой лампе HL1. Одним концом ее подключают к гнезду «СТ» прибора, а другим — на массу автомашины. Неоновая лампа вспыхивает каждый раз, когда возникает искра. Освещая риску момента зажигания на коленвале работающего двигателя и поворачивая корпус датчика-распределителя, устанавливают метку на коленвале в соответствии с инструкцией для данного автомобиля. Следят за оборотами коленчатого вала, их число должно быть 750—800 об/мин.

Автотестер собран в металлическом корпусе размером 150×100×60 мм на двух печатных платах (см. рис.), закрепленных на его верхней и нижней стенках. На передней панели прибора установлены микроамперметр, переключатели и четыре гнезда.

SB1 — кнопочный переключатель П2К с зависимой фиксацией, SA1 — тумблер ТП1-2 на два направления. Подстроечные резисторы и конденсаторы — любого типа с соответствующим по схеме рабочим напряжением. Диоды КД103А можно заменить на Д220. Стрелочный индикатор — микроамперметр марки М261М или любой другой с током полного отклонения до 100 мкА. При этом необходимо подобрать сопротивления резисторов R6 и R8.

Если монтаж выполнен без ошибок и все элементы исправны, налаживание автотестера затруднений не вызовет. Клавиши переключателя SB1 установите в нейтральное положение. К гнез-



Печатные платы автотестера со схемой расположения элементов.

дам «+V», «-V» подключите регулируемый источник питания с напряжением 0...20 В и эталонный вольтметр класса точности 0,5 на напряжении 15 — 30 В. По эталонному вольтметру установите напряжение 15 В и, вращая ось подстроечного резистора R7, установите стрелку индикатора на максимальную отметку. После этого, изменяя напряжение источника питания, проверьте показания автотестера по эталонному вольтметру.

Шкала углов замкнутого состояния прерывателя — равномерная; ее градуировка проводится в одной точке, соответствующей  $\alpha=0^\circ$ : контакт разомкнут. При этом транзистор VT1 открыт, и на резисторе R4 имеется напряжение около 8 В, которое и измеряется прибором.

Градуировка замкнутого состояния прерывателя производится при напряжении 12—13 В. Нажмите клавишу «а» и гнездо «ПК» соедините с гнездом «+V». (На гнезда «+V» «-V» подано напряжение 12—13 В). Вращая ось переменного резистора R5, установите стрелку прибора на максимальное деление шкалы, соответствующее  $\alpha=0^\circ$ . Затем гнездо «ПК» отсоедините от гнезда «+V» и подключите к гнезду «-V». Стрелка прибора должна показать 0, что соответствует  $\alpha=90^\circ$ . Угол замкнутого состояния прерывателя ( $\alpha$ ) четырехтактного двигателя находится в пределах от  $46^\circ$  до  $50^\circ$ . Если стрелка прибора будет отклоняться вправо (угол меньше  $46^\circ$ ) — зазор велик, а влево (угол больше  $50^\circ$ ) — зазор мал. В первом случае ток первичной цепи не успевает достичь максимального значения, во втором увеличивается искрение на контактах прерывателя.

Для регулировки числа оборотов коленчатого вала двигателя необходим звуковой генератор. Частоту искрообразования можно определить по формуле

$$f = \frac{pN}{120}$$

(формула составлена для четырехтактного двигателя, для двухтактного — в знаменателе ставится число 60), где

$f$  — частота искрообразования,  
 $p$  — скорость вращения коленвала (об/мин),  
 $N$  — число цилиндров.

Нажимают клавишу «об/мин» переключателя SB1, переводят SA1 в положение «5000 об/мин». На гнездо «ПК» подают от звукового генератора напряжение с  $f=166$  Гц, соответствующей 5000 об/мин. Вращая ось переменного резистора R19, устанавливают грубо стрелку прибора автотестера на максимальное деление шкалы — 5000 об/мин. Затем с помощью переменного резистора R17 стрелку «подтягивают» точно до отметки «5000 об/мин». Проверяют остальные точки шкалы, выбирая на звуковом генераторе частоты, рассчитанные по приведенной формуле.

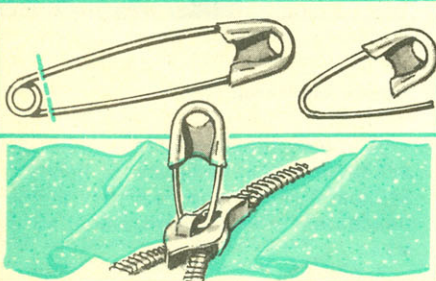
Далее тумблер переключают в положение «1500 об/мин» и на звуковом генераторе задают  $f=50$  Гц. С помощью переменного резистора R18 стрелку прибора переводят на максимальную отметку шкалы, соответствующей 1500 об/мин, и, меняя частоту звукового генератора, проверяют другие участки шкалы.

Д. ШИРИНКИН,  
 г. Щелково,  
 Московская обл.

## ЗАСТЕЖКА-ЭКСПРОМТ

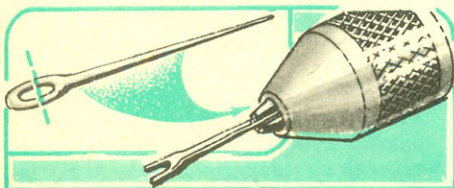
Поломка молнии — дело обычное. Выход из положения, как правило, один — застежка выпарывается, а на ее место шьется новая. Но порой обидно выбрасывать молнию, у которой сломался лишь поводок, а сам «механизм» еще вполне работоспособен.

В этом случае выручит самодель-



ный поводок — понадобится большая английская булавка. Нужно отрезать от нее часть, как это показано на рисунке, согнуть и закрепить на движке молнии. Вот, собственно, и все.

По материалам журнала «АБЦ технике», СФРЮ



## ГДЕ БЫЛА НИТКА

Многие радиолюбители сталкиваются с проблемой: чем сверлить микроотверстия при изготовлении печатных плат? Сверла малого диаметра даже в городах — редкость, да и те часто ломаются.

Мы с другом выходим из этого положения так: используем швейную иглу с обломанным ушком. Можно взять и новую, сточив ушко наполовину. Способ простой, надежный, доступный каждому.

Виталий БЕЗРУК,  
Олег БИДНЯРСКИЙ,  
г. Кировоград



## ПЛОСКАЯ ТЕПЛИЦА

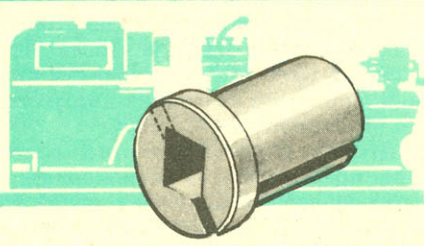
Четыре доски и четыре рейки для рамы, дверные петли и пружина да кусок полиэтиленовой пленки — все, что необходимо для изготовления этой простейшей теплицы.

По материалам журнала «Практикл Хаузхолдер», Англия

## ЗАЖИМ ПОД КВАДРАТ

Большинство токарно-винторезных станков имеют трехкулачковые самоцентрирующиеся патроны, в которых легко закрепить заготовку цилиндрической или шестигранной формы.

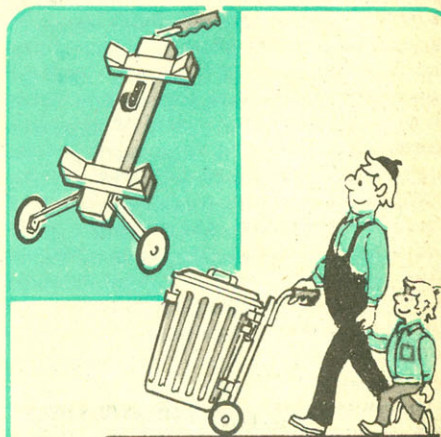
А если она квадратного сечения! В этом случае поможет простое приспособление, представляющее собой зажимную втулку из мягко-



го металла — цилиндр с буртиком, в центре которого проделано квадратное отверстие, а сбоку — прорез. Отверстие сначала просверливалось, а потом доводилось напильником до формы квадрата. Прорез сделан ножовкой по металлу.

Если предполагается обрабатывать заготовки разного сечения, можно предусмотреть вторую прорезь (показана пунктиром), чтобы втулка стала разъемной.

А. ВАСИЛЕНКО,  
г. Запорожье



## БАК НА КОЛЕСАХ

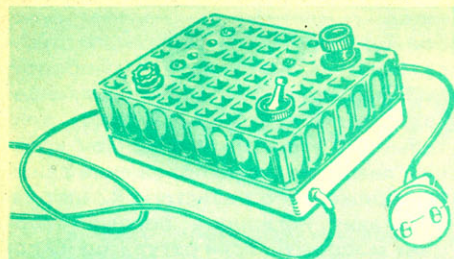
Баки для воды, имеющиеся почти у всех садоводов, очень неудобны в транспортировке. Но если у такой емкости ручки сбоку, то хорошим помощником станет тележка, изготовленная из досок и любых колес от детского велосипеда или коляски.

Бак подвешивается на крючок за одну из ручек. В этом положении его удерживают поперечные ограничители. В широкую емкость, не имеющую герметичной крышки, можно вложить фанерный кружок, чтобы не расплескивалась вода.

По материалам журнала «Попьюлар сайенс», США



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



# ТРИНИСТОР+ТРИНИСТОР=?

В 1963 году у многочисленного семейства тиристоров появился еще один «родственник» — симистор. Чем же он отличается от своих «собратьев» — уже знакомых вам диристоров (см. «М-К», 1986, № 5, «Слоеный пирог» из полупроводника») и тринисторов («М-К», 1986, № 7, «Ключ к тиристорам»)? Вспомните о свойствах этих приборов. Их работу часто сравнивают с действием обычной двери: прибор заперт — ток в цепи отсутствует (дверь закрыта — прохода нет), прибор открыт — в цепи возникает электрический ток (дверь открылась — входите). Но у них есть общий недостаток. И диристор и тринистор пропускают ток только в одном направлении — так обычная дверь легко открывается «от себя», но сколько ни тяни ее на себя — в противоположную сторону, все усилия окажутся бесполезными.

Увеличив число полупроводниковых слоев тиристора с четырех до пяти и снабдив его управляющим электродом, ученые обнаружили, что прибор с такой структурой (названный впоследствии симистором) способен пропускать электрический ток как в прямом, так и в обратном направлении. Посмотрите на рисунок 1, изображающий строение полупроводниковых слоев симистора. Внешне они напоминают транзисторную структуру p-n-p типа, но отличаются тем, что имеют три дополнительные области с n-проводимостью. И вот что интересно: оказывается, две из них, расположенные у катода и анода, выполняют функции только одного полупроводникового слоя — четвертого. Пятый образует область с n-проводимостью, лежащая около управляющего электрода.

Ясно, что работа такого прибора основана на более сложных физических процессах, чем у других типов тиристоров. Чтобы лучше разобраться в принципе действия симистора, воспользуемся его тринисторным аналогом. Почему именно тринисторным? Дело в том, что разделение четвертого полупроводникового слоя симистора не случайно. Благодаря такой структуре при прямом направлении тока, протекающего через прибор, анод и катод выполняют свои основные функции, а при обратном они как бы меняются местами — анод ста-

новится катодом, а катод, наоборот, анодом, то есть симистор можно рассматривать как два встречно-параллельно включенных тринистора (рис. 2). Представим, что на управляющий электрод подан отпирающий сигнал. Когда на аноде прибора напряжение положительной полярности, а на катоде — отрицательной, электрический ток потечет через левый по схеме

тринисторов. При отсутствии отпирающего сигнала симистор закрыт.

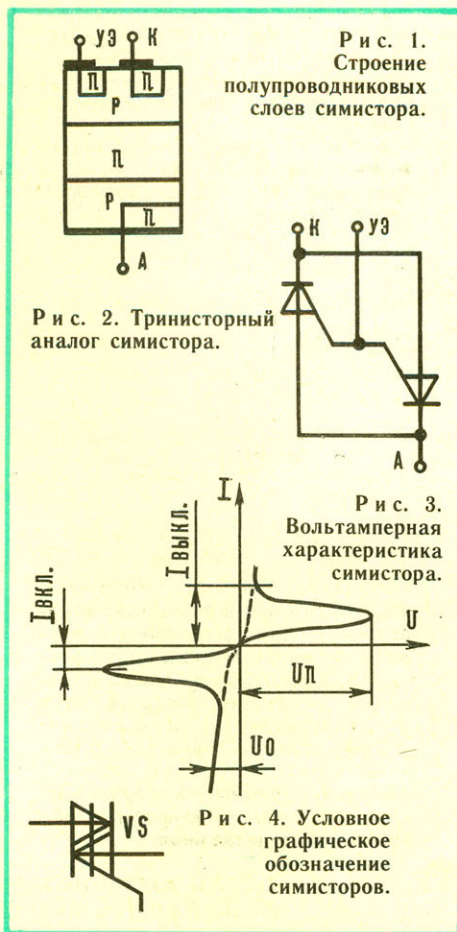
В целом его действие можно сравнить, например, с вращающейся дверью на станции метро — в какую сторону ни толкни ее, она обязательно откроется. Действительно, подадим отпирающее напряжение на управляющий электрод симистора — «подтолкнем» его, и электроны, словно спешащие на посадку или выход пассажиры, потекут через прибор в направлении, диктуемом полярностью включения анода и катода.

Этот вывод подтверждается и вольтамперной характеристикой прибора (рис. 3). Она состоит из двух одинаковых кривых, повернутых относительно друг друга на 180°. Их форма соответствует вольтамперной характеристике диристора, а области непроводящего состояния, как и у тринистора, легко преодолеваются, если на управляющий электрод подать отпирающее напряжение (изменяющиеся участки кривых показаны штриховыми линиями).

Благодаря симметричности вольтамперной характеристики новый полупроводниковый прибор был назван симметричным тиристором (сокращенно — симистор). Иногда его называют триаком (термин, пришедший из английского языка).

Симистор унаследовал от своего предшественника — тринистора все его лучшие свойства. Но самое главное достоинство новинки в том, что в ее корпусе расположили сразу два полупроводниковых прибора. Судите сами. Для управления цепью постоянного тока необходим один тринистор, для цепи переменного тока приборов должно быть два (включены встречно-параллельно). А если учесть, что для каждого из них нужен отдельный источник отпирающего напряжения, который к тому же должен включать прибор точно в момент изменения фазы тока, становится ясно, каким сложным будет такой управляющий узел. Для симистора же род тока не имеет значения. Достаточно лишь одного такого прибора с источником отпирающего напряжения, и универсальное управляющее устройство готово. Его можно использовать в силовой цепи постоянного или переменного тока.

Близкое родство тринистора и си-



тристор. Если полярность напряжения на силовых электродах поменять на противоположную, включится правый по схеме тринистор. Пятый полупроводниковый слой, подобно регулировщику, руководящему движением автомобилей на перекрестке, направляет отпирающий сигнал, в зависимости от фазы тока, на один из

мистора привело к тому, что у этих приборов оказалось много общего. Так, электрические свойства симистора характеризуются теми же параметрами, что и у тринистора. Маркируются они тоже одинаково — буквами КУ, трехзначным числом и буквенным индексом в конце обозначения. Иногда симисторы обозначают несколько иначе — буквами ТС, что означает «тиристор симметричный».

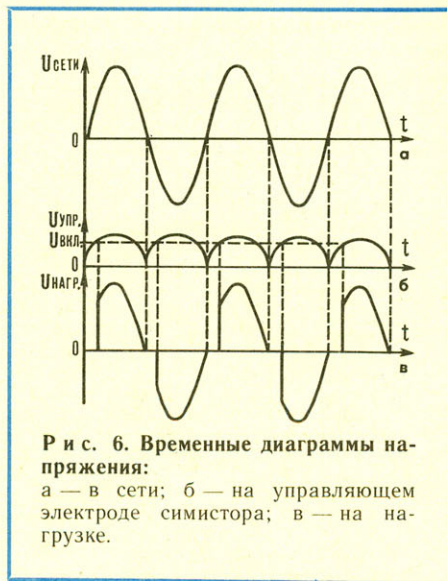
Условное графическое обозначение симисторов на принципиальных схемах показано на рисунке 4.

Для практического знакомства с симисторами выберем приборы серии КУ208 — триодные симметричные тиристоры p-p-p типа. На разновидности приборов указывают буквенные индексы в их обозначении — А, Б, В или Г. Постоянное напряжение, которое «выдерживает» в закрытом состоянии симистор с индексом А, составляет 100 В, Б — 200 В, В — 300 В и Г — 400 В. Остальные параметры у этих приборов идентичные: максимальный постоянный ток в открытом состоянии — 5 А, импульсный — 10 А; ток утечки в закрытом состоянии — 5 мА; напряжение между катодом и анодом в проводящем состоянии — 2 В; величина отпирающего напряжения на управляющем электроде равна 5 В при токе 160 мА; рассеиваемая корпусом прибора мощность — 10 Вт; предельная рабочая частота — 400 Гц.

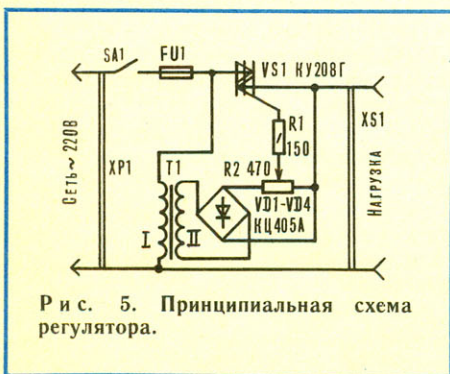
А теперь обратимся к электроосветительным приборам. Нет ничего проще управлять работой любого из них. Нажал, к примеру, клавишу выключателя — и в комнате загорелась люстра, нажал еще раз — погасла. Иногда, правда, это достоинство неожиданно превращается в недостаток, особенно если вы хотите сделать

регулятора, «командующего» лампами, в таком приборе выполняет полупроводниковый симистор.

Построить простое регулирующее устройство, которое поможет управлять яркостью свечения настольной лампы или люстры, изменять температуру электроплитки или жала паяльника, вы сможете, воспользовавшись схемой, представленной на рисунке 5. Трансформатор Т1 преобразует сетевое напряжение 220 В в 12 — 25 В. Оно выпрямляется диодным блоком VD1—VD4 и подается на управляющий электрод симистора VS1. Резистор R1 ограничивает ток управляющего электрода, а переменным резистором R2 регулируют величину управляющего напряжения.



Р и с. 6. Временные диаграммы напряжений: а — в сети; б — на управляющем электроде симистора; в — на нагрузке.



Р и с. 5. Принципиальная схема регулятора.

чится симистор, а следовательно, больше будет и длительность импульса тока в нагрузке. И наоборот, чем меньше амплитуда управляющего сигнала, тем меньше будет длительность этого импульса. При крайнем левом по схеме положении движка переменного резистора R2 нагрузка станет поглощать полные «порции» мощности. Если регулятор R2 повернуть в противоположную сторону, амплитуда управляющего сигнала окажется ниже порогового значения, симистор останется в закрытом состоянии и ток через нагрузку не потечет.

Нетрудно догадаться, что наш прибор регулирует мощность, потребляемую нагрузкой, изменяя тем самым яркость свечения лампы или температуру нагревательного элемента.

В устройстве можно применить следующие элементы. Симистор КУ208 с буквой В или Г. Диодный блок КЦ405 или КЦ407 с любым буквенным индексом, подойдут также четыре диода серий Д226, Д237. Постоянный резистор — МЛТ-0,25, переменный — СПО-2 или любой другой мощностью не менее 1 Вт. ХР1 — стандартная сетевая вилка, ХS1 — розетка. Трансформатор Т1 рассчитан на напряжение вторичной обмотки 12—25 В, например МПЛ от магнитофонов «Весна» или ТВЗ-1-6 от ламповых усилителей. У последнего, чтобы получить необходимое выходное напряжение, две включенные параллельно вторичные обмотки соединяют последовательно.

Если подходящего трансформатора нет, изготовьте его самостоятельно. Сердечник из пластин Ш16, толщина набора 20 мм, обмотка I содержит 3300 витков провода ПЭЛ-1 0,1, а обмотка II — 300 витков ПЭЛ-1 0,3.

Тумблер — любой сетевой, например ТЗ-С; предохранитель должен быть рассчитан на максимальный ток нагрузки.

Регулятор собирается в пластмассовом корпусе с внешними размерами 130×93×56 мм. На верхней панели крепятся тумблер, переменный резистор, держатель предохранителя и розетка. Трансформатор, диодный блок и симистор устанавливаются на дне корпуса. Симистор необходимо снабдить теплоотсеивающим радиатором толщиной 1—2 мм и площадью не менее 14 см<sup>2</sup>. В одной из боковых стенок корпуса просверлите отверстие для сетевого шнура.

Устройство не нуждается в наладке и при правильном монтаже и исправных деталях начинает работать сразу после включения в сеть.

**ПОЛЬЗУЯСЬ РЕГУЛЯТОРОМ, НЕ ЗАБЫВАЙТЕ О МЕРАХ БЕЗОПАСНОСТИ. ВСКРЫВАТЬ КОРПУС МОЖНО, ТОЛЬКО ОТКЛЮЧИВ ПРИБОР ОТ СЕТИ!**

Чтобы легче было разобраться в работе прибора, построим три временные диаграммы напряжений: сетевого, на управляющем электроде симистора и на нагрузке (рис. 6). После включения устройства в сеть на его вход поступает переменное напряжение 220 В (рис. 6а). Одновременно на управляющий электрод симистора VS1 подается отрицательное напряжение синусоидальной формы (рис. 6б). В момент, когда его величина превысит напряжение включения, прибор откроется и сетевой ток потечет через нагрузку. После того как величина управляющего напряжения станет ниже пороговой, симистор остается открытым за счет того, что ток нагрузки превышает ток удержания прибора. В тот момент, когда напряжение на входе регулятора меняет свою полярность, симистор закрывается. Далее процесс повторяется. Таким образом, напряжение на нагрузке будет иметь пилообразную форму (рис. 6в).

Чем больше амплитуда управляющего напряжения, тем раньше вклю-

свою комнату уютной, создать ощущение комфорта, а для этого так важно удачно подобрать освещение. Вот если бы свечение ламп менялось плавно...

Оказывается, в этом нет ничего невозможного. Нужно только вместо обычного выключателя подсоединить электронное устройство, управляющее яркостью светильника. Функции



# БИПОЛЯРНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

(Продолжение. Начало в «М-К» № 5 за 1989 г.)

По виду полупроводниковой структуры биполярные транзисторы делятся на два типа: р-р-р и п-р-п. При включении транзисторов р-р-р по схеме с общим эмиттером коллектор подсоединяется через нагрузочный резистор к «минусу» источника питания, а эмиттер — к общей шине. Для транзисторов п-р-п полярность подсоединения про-

тивоположная, то есть коллектором к «плюсу» источника питания.

Представленные в таблице полупроводниковые приборы выпускаются в металлокерамических корпусах с гибкими выводами. Исключение составляют транзисторы серии КТ503, имеющие пластмассовый корпус с гибкими выводами.

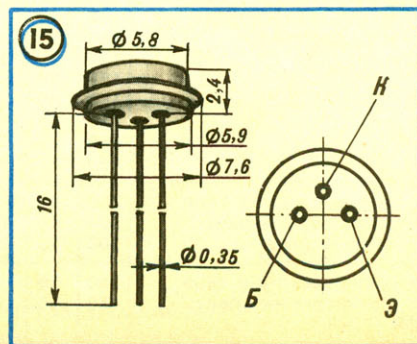
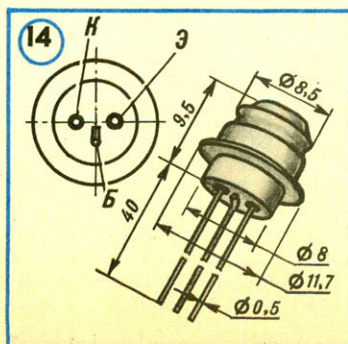
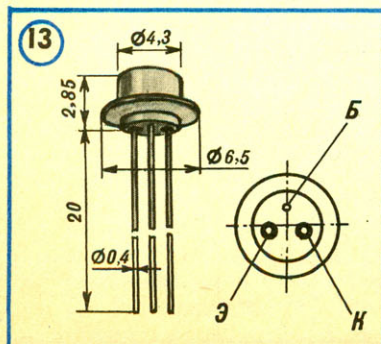
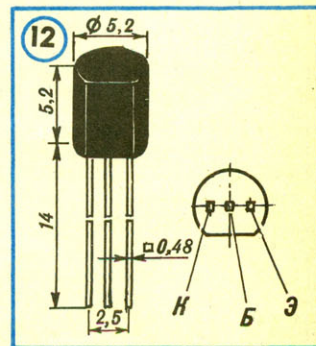
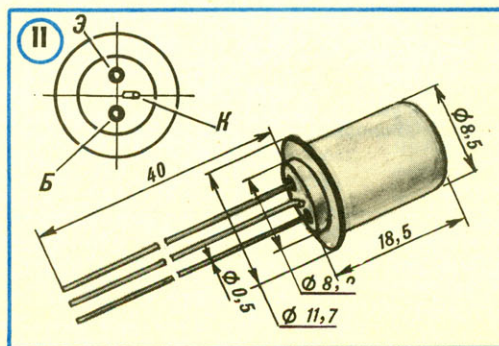
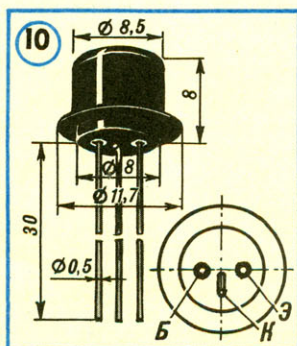
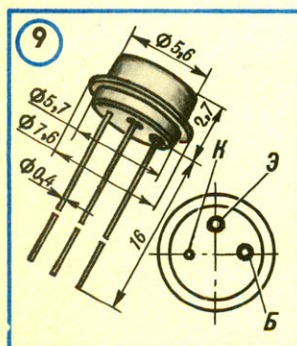
Тип прибора	Назначение	h <sub>21э</sub>					U <sub>кз нас</sub> , В	U <sub>эб нас</sub> , В	I <sub>кб0</sub> , мА	I <sub>эб0</sub> , мА	f <sub>гр</sub> , МГц	T <sub>опр</sub> , °С	Рис.	
		P <sub>к макс</sub> , мВт	U <sub>кз макс</sub> , В	U <sub>кб макс</sub> , В	U <sub>эб макс</sub> , В	I <sub>к макс</sub> , мА								
КТ302А	Кремниевые, планарные, п-р-п типа. Предназначены для усиления сигналов ЗЧ	100	15	15	4	10	110...250	—	—	1	1	—	-45...+85	9
П307	Кремниевые, планарные п-р-п типа. Служат для переключения низкочастотных сигналов.	250	80	80	3	30	20...60	—	—	3	5	20	-60...+125	10
П308		250	120	120	3	30	30...90	—	—	3	5	20		
П309		250	120	120	3	30	20...60	—	—	3	5	20		
П309		250	120	120	3	30	20...60	—	—	3	5	20		
ГТ404А	Германиевые, сплавные, п-р-п типа. Применяются в выходных каскадах УЗЧ	600	25	—	—	500	30...80	—	—	25	—	1	-40...+55	11
ГТ404Б		600	25	—	—	500	60...150	—	—	25	—	1		
ГТ404В		600	40	—	—	500	30...80	—	—	25	—	1		
ГТ404Г		600	40	—	—	500	60...150	—	—	25	—	1		
КТ503А	Кремниевые, эпитаксиально-планарные, п-р-п типа. Предназначены для работы в УЗЧ, преобразователях и импульсных устройствах	350	—	40	5	150	40...120	0,6	0,8	1	—	5	-40...+85	12
КТ503Б		350	—	40	5	150	80...240	0,6	0,6	1	—	5		
КТ503В		350	—	60	5	150	40...120	0,6	0,8	1	—	5		
КТ503Г		350	—	60	5	150	80...240	0,6	0,8	1	—	5		
КТ503Д		350	—	80	5	150	40...120	0,6	0,8	1	—	5		
КТ503Е		350	—	100	5	150	40...120	0,6	0,8	1	—	5		
Т1А	Германиевые, диффузионно-сплавные, р-р-р типа. Применяются в усилительных, импульсных и переключающих каскадах ЗЧ	100	7	7	5	50	20...50	0,2	0,5	6	6	3	-60...+70	13
Т1Б		100	7	7	5	50	40...150	0,2	0,5	6	6	2		
Т2А		100	15	14	15	50	20...50	0,2	0,5	7	7	3		
Т2Б		100	15	14	15	50	40...150	0,2	0,5	7	7	2		
Т2В		100	15	14	15	50	20...150	0,2	0,5	7	7	7		
Т2К		100	—	14	15	50	—	—	—	5	5	4		
Т3А		100	20	14	15	50	10...40	0,4	0,8	8	8	1		
Т3Б		100	20	14	15	50	30...150	0,4	0,5	8	8	1		
М2А	Германиевые, сплавные, р-р-р типа. Предназначены для работы в усилительных, импульсных и переключающих низкочастотных устройствах	75	15	15	10	50	20...60	0,15	0,5	20	20	3	-60...+70	1
М2Б		75	15	15	10	50	50...150	0,15	0,5	20	20	3		
М2В		75	10	10	10	50	30...90	0,15	0,5	15	20	9		
М2Г		75	10	10	10	50	70...210	0,15	0,5	15	20	9		
М2Д	75	10	10	10	50	80...250	0,15	0,5	15	20	15			
М4А	Германиевые, диффузионно-сплавные, р-р-р типа. Применяются в усилительных, импульсных и переключающих узлах звуковой частоты	75	15	15	1,5	40	20...75	0,5	0,7	6	30	5	-60...+70	9
М4Б		75	15	15	1,5	40	50...120	0,5	0,7	6	30	5		
М4В		75	15	15	1,5	40	90...200	0,5	0,7	6	30	5		
М4Г		75	15	15	1,5	40	20...75	0,5	0,7	6	30	5		
М4Д		75	15	15	1,5	40	50...120	0,5	0,7	6	30	5		
М4Е		75	15	15	1,5	40	90...200	0,5	0,7	6	30	5		
М5А	Германиевые, сплавные, р-р-р типа. Универсальные — предназначены для выполнения усилительных, импульсных и переключающих функций в блоках ЗЧ	75	15	15	10	70	20...50	0,15	0,5	20	20	1	-60...+70	1
М5Б		75	15	15	10	70	35...80	0,15	0,5	20	20	1		
М5В		75	15	15	10	70	60...130	0,15	0,5	20	20	2		
М5Г		75	15	25	10	70	110...250	0,15	0,5	20	20	3		
М5Д		75	15	10	10	70	20...60	0,15	0,5	25	20	1		
МП13	Германиевые, сплавные, р-р-р типа. Служат для усиления и переключения малых сигналов ЗЧ и для формирования импульсов	150	15	15	15	20	12	—	—	30	30	0,5	-60...+70	3
МП13Б		150	15	15	15	20	20...60	—	—	30	30	1		
МП14		150	15	15	15	20	20...40	—	—	30	30	1		
МП14А		150	30	30	30	20	20...40	—	—	30	30	1		
МП14Б		150	30	30	30	20	30...60	—	—	30	30	1		
МП14И		150	30	30	30	20	20...80	0,2	—	30	30	1		
МП15		150	15	15	15	20	30...60	—	—	30	30	2		
МП15А		150	15	15	15	20	50...100	—	—	30	20	2		
МП15И		150	15	15	15	20	—	1	—	30	30	—		
МП16		Германиевые, сплавные, р-р-р типа. Предназначены для переключения и формирования импульсов	200	15	15	15	—	20...35	0,15	0,35	25	—		
МП16А	200		15	15	15	—	30...50	0,15	0,35	25	—	1		
МП16Б	200		15	15	15	—	45...100	0,15	0,35	25	—	2		
МП16ЯI	Германиевые, сплавные, р-р-р типа. Применяются в электронных переключателях ЗЧ	150	15	—	15	300	20...70	1	—	50	—	—	-60...+70	3
МП16ЯII		150	15	—	15	300	10...70	1	—	50	—	—		

Тип прибора	Назначение	$P_{К\text{ макс}}$ мВт	$U_{КЭ\text{ макс}}$ В	$U_{КБ\text{ макс}}$ В	$U_{ЭБ\text{ макс}}$ В	$I_{К\text{ макс}}$ мА	$h_{21Э}$	$U_{КЭ\text{ нас}}$ В	$U_{ЭБ\text{ нас}}$ В	$I_{КБ0}$ мкА	$I_{ЭБ0}$ мкА	$f_{гр}$ МГц	$T_{опр}$ °С	Рис.
МП20 МП21 МП21А МП21Б	Германиевые, сплавные, р-п-р типа. Применяются в устройствах переключения	150 150 150 150	30 35 35 40	50 70 70 70	50 50 50 50	300 300 300 300	50...150 50...150 20...60 20...80	0,3 0,3 0,3 0,3	— — — —	50 50 50 50	50 50 50 50	1 1 1 0,5	-60...+70	3
МП25 МП25А МП25Б МП26 МП26А МП26Б	Германиевые, сплавные, р-п-р типа. Предназначены для усиления и переключения сигналов ЗЧ	200 200 200 200 200 200	60 60 60 100 100 100	40 40 40 70 70 70	40 40 40 70 70 70	400 400 400 400 400 400	10...25 20...50 30...80 10...25 20...50 30...80	— — — — — —	— — — — — —	75 75 75 75 75 75	75 75 75 75 75 75	0,25 0,25 0,5 0,25 0,25 0,5		
П27 П27А П27Б П28	Германиевые, сплавные, р-п-р типа. Служат для усиления сигналов ЗЧ	30 30 30 30	5 5 5 5	5 5 5 5	— — — —	6 6 6 6	20...90 20...60 42...126 33...100	— — — —	— — — —	3 3 3 3	— — — —	1 1 3 5	-60...+70	4
П29 П29А П30	Германиевые, сплавные, р-п-р типа. Применяются в схемах переключения	30 30 30	10 10 10	12 12 12	12 12 12	100 100 100	20...50 40...100 80...180	0,2 0,2 0,2	— 0,4 0,35	4 4 4	4 4 4	5 5 10		
МП39 МП39Б МП40 МП40А МП41 МП41А	Германиевые, сплавные, р-п-р типа. Предназначены для усиления сигналов ЗЧ	150 150 150 150 150 150	15 15 15 30 15 15	15 15 15 30 15 15	10 10 10 10 10 10	30 30 30 30 30 30	12 20...60 20...40 20...40 30...60 50...100	— — — — — —	— — — — — —	15 15 15 15 15 15	30 30 30 30 30 30	0,5 0,5 1 1 1 1	-60...+70	3
МП42 МП42А МП42Б	Германиевые, сплавные, р-п-р типа. Область применения — электронные переключатели	200 200 200	15 15 15	15 15 15	— — —	200 200 200	20...35 30...50 45...100	0,2 0,2 0,2	0,4 0,4 0,4	25 25 25	— — —	1 1 1		
1Т101 1Т101А 1Т101Б 1Т102 1Т102А	Германиевые, сплавные, р-п-р типа. Выполняют функцию усиления сигналов ЗЧ	50 50 50 30 30	15 15 15 5 5	15 15 15 5 5	15 15 15 5 5	10 10 10 6 6	30...60 20...40 60...120 60 70	— — — — —	— — — — —	15 15 15 10 10	15 15 15 10 10	2 2 5 1 1	-60...+70	14
ГТ108А ГТ108Б ГТ108В ГТ108Г	Германиевые, сплавные, р-п-р типа. Применяются в усилительных и импульсных схемах	75 75 75 75	— — — —	10 10 10 10	— — — —	50 50 50 50	20...50 35...80 60...130 110...250	— — — —	— — — —	10 10 10 10	15 15 15 15	0,5 1 1 1	-45...+45	15

**В ТАБЛИЦЕ ПРИМЕНЕНЫ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

$P_{К\text{ макс}}$  — предельная рассеиваемая мощность коллектора,  
 $U_{КЭ\text{ макс}}$  — максимальное напряжение коллектор-эмиттер,  
 $U_{КБ\text{ макс}}$  — максимальное напряжение коллектор-база,  
 $I_{К\text{ макс}}$  — максимальный ток коллектора (в режиме усиления),  
 $h_{21Э}$  — статический коэффициент передачи тока в схеме с общим эмиттером,

$U_{КЭ\text{ нас}}$  — напряжение насыщения коллектор-эмиттер при  $I_{Б} = \text{const}$ ,  
 $U_{ЭБ\text{ нас}}$  — напряжение насыщения эмиттер-база при  $I_{К} = \text{const}$ ,  $I_{Б} = \text{const}$ ,  
 $f_{гр}$  — граничная частота коэффициента передачи тока,  
 $I_{КБ0}$  — обратный ток коллектора при  $U_{КБ} = \text{const}$ ,  
 $I_{ЭБ0}$  — обратный ток эмиттера при  $U_{ЭБ} = \text{const}$ ,  
 $T_{опр}$  — диапазон рабочей температуры окружающей среды.



(Продолжение следует)

## УЛУЧШЕНИЕ МОНИТОРА

После опубликования в «М-К» № 9 за 1988 год программы Монитор в нее были внесены отдельные изменения (см. таблицу), улучшающие работу компьютера «Специалист». Директивам R и W приданы новые функции, поскольку в прежнем качестве они используются редко и лишь для перехода со старого формата записи на новый, поэтому их исключение не вызовет неудобств при работе с микроЭВМ. В новом варианте Монитора директива R производит запуск программы, загруженной с магнитофона (<R> <BK>), а директива W осуществляет переход по адресу D800H

C990	AF	32	F3	8F	CD	F9	C3	CD
C998	77	C3	4F	CD	77	C3	47	2A
C9A0	E3	8F	C3	72	CA	E5	C5	E1
C9A8	22	93	8F	E1	C3	D8	CA	
C828	A5							
C831	D2							
C834	CE							
C87B	00	D8						
C880	56	C4						
CFBC	0A	6F	7B	69	62	6B	61	20
CFC4	70	72	69	20	77	77	6F	64
CFCC	65	2E	00					

(адрес операционной системы «Специалиста»). Формат директивы — <W><BK>.

Кроме того, не была реализована имеющаяся в Мониторе возможность остановки магнитофона по окончании процесса загрузки или записи. Для этого на вывод I1 MC DD44 (см. схему, «М-К» № 2 за 1987 г., с. 21) после завершения загрузки или записи поступает короткий положительный импульс. Его расширяют с помощью одновибратора (K155AG1) и подают на вход «Стоп» магнитофона с электронным управлением.

**А. ОРЛОВ,**  
г. Пушкино,  
Московская обл.

## ОТЛАДЧИК

Использование Ассемблера дает возможность создавать эффективные компьютерные программы. В то же время такую программу трудно написать сразу без ошибок. Значит, нужен Отладчик, позволяющий поэтапно выполнять программу, контролируя значения регистров процессора и некоторых ячеек ОЗУ.

Такая программа уже существует для ПЭВМ «Радио-86РК» (см. «Радио», 1988, № 9). Если в нее внести изменения, представленные в таблице, то Отладчик будет также работать на «Специалисте» с Загрузчиком («М-К», 1989, № 4, с. 21—23) и Монитором («М-К», 1988, № 9, с. 45, 46).

Приводим отличия от описания в журнале «Радио». Директивы UC+C, UC+A и т. д. заменяются соответственно нажатием клавиш верхнего ряда. На «Специалисте» подпрограммы 0C81BH и 0C812H совпадают и не спрашивают клавишу <PUC/LAT>. Ячейка 7605H не

640A	00	C8																			
6410	18	C8	C3	03	C8	C3	1B	C8	4F	C3	09	C8	C3	1E	C8	C3					
6420	2A	C8	C3	33	C8	C3	30	C8	03	61	08	00									
64F4	7F																				
653E	22	FC																			
6540	8F	C9	CD	1B	C8	FE	FF	C8	FE	80	D8	D6	82	C9							
65D8	00																				
66EE	C9																				
676C	C8																				
6DC5	2D																				
6DCD	3E																				
6DFF	3C																				

обнуляется. Подпрограммы Загрузчика выполняются под управлением Отладчика. Если это не требуется, то в ячейку 676CH надо записать код 0C0H, но тогда Отладчик не будет перехватывать обращения к подпрограммам 0C803H, 0C812H и 0C81BH.

**В. ЗВЕРКОВ**

## «БЕЙСИК-ГРАФИКА»

Программа, получившая название «Бейсик-графика», наглядно иллюстрирует графические возможности Бейсика на компьютере «Специалист» (см. рисунок). Также программа на Ассемблере вы-

полнит все построения моментально, но потребует больших усилий на ее создание. Какой путь выбрать, решает сам программист в зависимости от конкретно поставленной задачи.

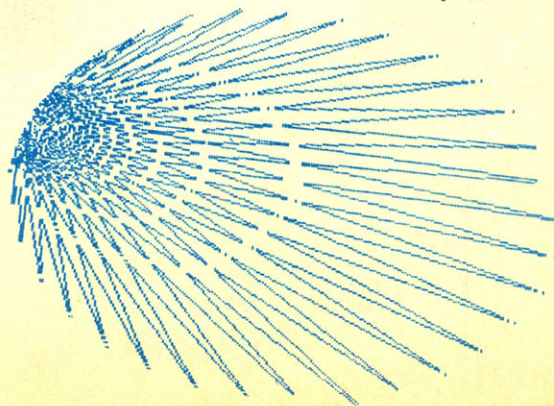
А теперь загрузите Бейсик-интерпретатор, с его помощью наберите программу (см. таблицу) и запустите ее по команде <RUN> <BK>. Не забудьте ввести (выбрать) число N.

**А. ЖЕНЖЕРУХА,**  
г. Старый Оскол,  
Белгородская обл.

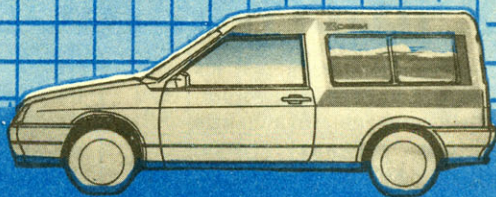
```

10 INPUT "ВВЕДИТЕ ЧИСЛО":N
20 DIM X(N), Y(N)
30 R=120
40 DT=2*3.1416/N
50 T=0
60 FOR I=1 TO N
70 T=T+DT
80 X(I)=160+R*COS(T):Y(I)=125-R*SIN(T)
90 NEXT I
95 CLS
100 FOR I=1 TO N-1
110 FOR J=I+1 TO N
120 PLOT X(I), Y(I), 3
130 LINE X(J), Y(J)
140 NEXT J
150 NEXT I
160 STOP

```



# АВТОМОБИЛЬ И ДИЗАЙН



Дизайн... Без него сегодня не обойтись проектировщикам и оформителям, специалистам по интерьерам и конструкторам металлорежущих станков, разработчикам кухонной утвари и создателям автомобилей. И это естественно: ведь давно подмечено — красивые вещи, как правило, отличаются и хорошим качеством, технологичностью, конструктивным совершенством.

Хоть и со значительным опозданием (но лучше поздно, чем никогда) художники-конструкторы развернули поисковую творческую работу и в автомобильной промышленности. Действительно, автодизайн стал важнейшей неотъемлемой составной частью процесса создания новой транспортной техники. Только на предприятиях и в научных учреждениях Министерства автомобильной промышленности работают ныне около 400 профессиональных дизайнеров — столь большого числа художников-конструкторов не имеет ни одна отрасль советского машиностроения.

Немалый вклад в развитие авто- и мотодизайна вносят и самодеятельные конструкторы. Давно уже ушли в прошлое неуклюжие сооружения, основным достоинством которых считалась лишь возможность передвигаться. Ныне значительная часть автомобилей, построенных энтузиастами «автосама», создается в соответствии с законами технической эстетики и эргономики, а некоторые из таких разработок представляют собой маленькие шедевры художественно-конструкторской мысли.

Мало того, сегодня идет активный процесс слияния дизайна профессионального и любительского — наиболее активные «самодельщики» вливаются в ряды профессиональных автоконструкторов. Не случайно наиболее интересные работы тех и других составили совместную экспозицию проходившей в Москве на ВДНХ СССР тематической выставке «Автодизайн-88», организованной Министерством автомобильной промышленности СССР при участии производственного объединения «Ижмаш». Основной задачей этой выставки стала популяризация авто- и мотодизайна для привлечения молодых, творчески активных сил к созданию новых моделей транспортной техники.

Интересно было проследить становление художественного конструирования в нашей стране — этому посвящался вводный раздел экспозиции, построенный по ретроспективному принципу. От угловатых форм первой советской малолитражки НАМИ-1, созданной более шестидесяти лет назад, до мягких, изящных и в то же время стремительных обводов перспективного легкового автомобиля «Дебют», созданного специалистами НАМИ В. Мамедовым, Н. Киреевым и Э. Сабо, — вот путь, пройденный художниками-конструкторами отрасли. В этом же ряду на равных при-

сутствует автомобиль «Охта», одна из первых профессиональных разработок недавних конструкторов-любителей Г. Хаинова и Д. Парфенова. Эта машина, кстати, в 1988 году экспонировалась на Женевском автосалоне и получила неплохие отзывы известных зарубежных дизайнеров.

Именно «Дебют» и «Охта» были представлены на выставке в качестве концепт-каров, то есть экспериментальных автомобилей, отражающих ту или иную перспективную концепцию автомобилестроения. Однако обе эти модели трудно принять в качестве таковых, поскольку подобные дизайнерские «мотивы» уже неоднократно «звучали» на различных международных автосалонах. Да и наличие в экспозиции, призванной показать состояние современного и перспективного советского автодизайна, всего двух концепт-каров сразу вызывает вопрос: не маловато ли?

Причина, по которой полноценные концепт-кары у нас не появляются или же появляются в единичных экземплярах, не нова и ни для кого не составляет секрета. Наши дизайнеры проектируют только форму кузова, причем по заранее заданным параметрам, а порой даже по образцам. А должны проектировать ав-



Электромобиль-фургон Волжского автозавода.



Автомобиль КиАЗ-3727 — «полуторка» 90-х годов.

томобиль! В ведущих автомобильных державах мира именно дизайнерам принадлежит инициатива в создании модели и в определении ее «потребительского адреса». Ведь форма кузова — это всего лишь производная от назначения автомобиля.

В нашем народном хозяйстве был период, когда требовался просто надежный автомобиль и, как говорится, числом поболее, ценою подешевле. Да и уровень развития промышленности заставлял идти от технологических возможностей производства. Похоже, период этот слишком затянулся, что наносит ощутимый вред как экономике, так и возможностям экспорта, престижу страны, наконец.

А ведь уже пятидесятые годы были отмечены появлением таких оригинальных машин, как НАМИ-013 и НАМИ-ИМЗ «Белка». К сожалению, к настоящему времени сохранилось лишь несколько их поисковых масштабных макетов. Между тем «Белка», созданная одним из ветеранов отечественного автостроения, кандидатом технических наук Ю. Долматовским, стала своего рода событием. В ней заложены те ростки подлинно массового автомобиля, о котором всерьез заговорили лишь в последние годы. Но, к сожалению, «Белка» в то время в серию не пошла...

Однако творческий потенциал, накопленный художниками-конструкторами, был велик, что и послужило основой для новых интересных с точки зрения технической эстетики машин, скажем, автобуса «ПАЗ-Турист-Люкс» или большегрузных самосвалов БелАЗ-540. Примечательно, что дизайн экспериментального автобуса «ПАЗ-Турист-Люкс» был отмечен «Гран-при» на международной автобусной неделе 1968 года в Ницце. Остается только сожалеть, что он так и не вышел из разряда экспериментальных.

Новый импульс развитию художественного конструирования дало строительство Волжского автозавода, крупнейшего производителя легковых автомобилей в СССР. Так, модернизация первой базовой модели ВАЗ-2101 (ФИАТ-124) стала отличной школой для молодых вазовских дизайнеров. Доказательством тому стали современные оригинальные работы тольяттинцев — ВАЗ-2121 «Нива» и ВАЗ-1111 «Ока». Но, к сожалению, приходится констатировать, что наряду с несомненным успехом «Нивы» на мировом рынке, обусловленным ее передовым для того времени дизайном, было упущено время для создания ее вариантов различного назначения, которые позволили бы нашему автомобилю закрепить и расширить рынки сбыта. Уже через год конкуренты выпуск-



Спортивный вариант популярной «восьмерки».

тили аналоги, которые потеснили «Ниву» с занятых позиций. Не уготова ли подобная судьба и «Оке»?

Экспозиция раздела «Художественное конструирование и эргономика» раскрывала суть дизайна как неотъемлемой части общего процесса проектирования автомобиля. По схемам и планшетах нетрудно было проследить основные этапы художественно-конструкторской разработки автомобиля, познакомиться с техническими средствами и оборудованием, находящимися на вооружении дизайнеров, в том числе с персональными компьютерами и другими новейшими устройствами.

Особое место занимали экспонаты, касающиеся эргономических исследований. На промежуточных стадиях проектирования с целью проверки возможных решений объемно-пространственной структуры изготавливается посадочный макет. Практика показывает, что подобная «примерка» необходима не только промышленным образцам, но и самодельным автомобилям. Ведь основная цель конструктора-любителя — сделать свой автомобиль непохожим на уже существующие; а кроме того, достойно выглядеть в потоке рядом с «Жигулями», «Спутниками» и «Тавриями», над которыми поработали десятки заводских дизайнеров. Конкуренция солидная!

Посадочный макет позволяет уточнить компоновку машины: взаимное расположение приборов и органов управления, сидений водителя и пассажиров, подходы к двигателю и ходовой части, а также многое другое.

Представленный на выставке макет изготовлен для отработки нетрадиционного решения раскладки элементов интерьера для трансформации его в полноценный спальный либо грузовой варианты.

Основную же часть экспозиции составили натурные образцы. В их числе модернизированные автомобили ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109, отличающиеся от выпускаемых в настоящее время более пластичным решением передней части кузова, новыми бамперами и интерьером; один из вариантов дизайн-проекта автомобиля ВАЗ-2110; автомобили ВАЗ-1111 «Ока» и ЗАЗ-1102 «Таврия»; автомобиль «Москвич-2141» в двух вариантах исполнения.

Почти все перечисленные модели имеют однообъемную компоновку, а именно такого автомобиля и ждет потребитель — легкого, дешевого, массового. Режет глаз лишь одно — поразительное однообразие кузовов. В чем же дело? Да все в том же, о чем

говорилось выше, — основанием для создания новых моделей служит не инициатива дизайнеров, а указания министерства. Именно поэтому все наши заводы, выпускающие легковые автомобили, стали одновременно проектировать, а затем и производить переднеприводные модели с кузовом «хэтчбек». Причем лет на десять позже ведущих зарубежных фирм.

Исключение составляет только заднеприводная «Орбита» ИЖ-2126 объединения «Ижмаш», не принадлежащего Минавтопрому. Дизайнерская школа этого объединения, выпускающего не только автомобили, но и мототехнику, вообще резко выделяется своим своеобразием. Именно этим можно объяснить то повышенное внимание, которое вызвали работы дизайнеров «Ижмаша» в области мототехники.

Сверкающей шеренгой выстроились здесь мотоциклы и мокики, велосипеды и мотороллеры. Один из наиболее интересных экспонатов — макет трехколесного мини-мотороллера с двигателем класса до 50 см<sup>3</sup>. Машина отличается оригинальной складной конструкцией, основные узлы которой закрыты пластиковыми панелями, обеспечивающими современный внешний вид в сочетании с хорошей защитой от грязи. Небольшая масса, малые габариты в сложенном виде позволяют поднимать эту машину по лестнице и в лифте, хранить в квартире и на балконе, перевозить в багажнике автомобиля. В целом конструкция трицикла достаточно проста и вполне подходит даже для самостоятельного изготовления.

Среди экспонатов выставки, находящихся на открытой площадке, особое внимание посетителей привлекали полуторатонный фургон КиАЗ-3727, который будет выпускаться на строящемся Кировабдском автозаводе, а также тяжелый грузовик Минского автозавода с необычной двухэтажной кабиной и оригинальным устройством сцепки.

Экспозиция раздела «Высшая школа — автомобильному дизайну», завершающего раздела выставки, призвана была привлечь внимание к наиважнейшему вопросу — подготовки квалифицированных кадров дизайнеров для автомобильной промышленности. В настоящее время около десяти высших учебных заведений готовят кадры по специальности «промышленное искусство», но только четыре из них регулярно включают в программы курсовые и дипломные работ автомобильную тематику. Практика последних лет подтвердила важность целенаправленного обучения по специальной программе тех студентов, автодизайн для которых является не случайным выбором.

В «любительском» разделе выставки неизменным успехом посетителей пользовался автомобиль «Кроха», изготовленный в «Клубе вечного поиска» харьковчанами В. Таранухой и Н. Титовым. Многими машина воспринималась как промышленный образец — настолько совершенен ее внешний облик. Столь высокое качество выполнения кузова достигнуто главным образом благодаря широкому использованию кузовных панелей отслуживших автомобилей. Появление на этой выставке работ самодельных автоконструкторов из «Клуба вечного поиска» вполне закономерно, поскольку все они отвечают современному уровню профессионального дизайна. Помимо «Крохи», Тарануха и Титов выставили микромотоцикл «Гном» — маленькую легкую машину массой всего 40 кг. Он удобен и для детей и для взрослых, поскольку есть возможность регулировать по высоте руль и сиденье. Если сравнить эту конструкцию с мопедами «Ижмаша», то окажется, что мотоцикл-самоделька смотрится ничуть не хуже промышленных. Это еще раз доказывает, что Минавтопрому следует чаще привлекать к разработкам новых автомобилей энтузиастов-самодельщиков, в полной мере используя их творческие возможности и опыт, сочетающиеся с нестандартным мышлением.

«Автодизайн-88» — первый в нашей стране широкий смотр автомобильной техники с точки зрения ее художественно-конструкторского решения. Тот факт, что эта выставка состоялась именно сейчас, не случаен. Наша автомобильная промышленность всю свою историю работает при отсутствии конкуренции и в условиях острого дефицита автомашин на внутреннем рынке. Спрос был гарантирован вне зависимости от уровня предложенного. Подобная ситуация привела к тому, что качество, дизайн и непосредственно связанные с ним технико-экономические характеристики автомобиля все больше отставали. Положение особенно обострилось, когда выяснилось, что на мировом рынке советские автомобили не выдерживают конкуренции. А ведь автопродукция — это одна из основных статей экспорта машин и оборудования из нашей страны.

Будем надеяться, что выставка, успех которой, судя по обилию откликов, оценок и суждений, несомненно, привлечет в ряды дизайнеров новые силы, которым в будущем предстоит вывести советское автомобилестроение на передовые рубежи.

**М. БАРЯТИНСКИЙ,**  
инженер

П. ЯРОВОЙ. Большие проблемы «малого флота» . . . . .	1
Общественное КБ «М-К»	
Н. ШЕРШАКОВ. Виндсерфер на суше . . . . .	3
А. ЕГОРОВ. «Троль» — деловой велосибль . . . . .	6
«М-К» консультирует «Фоторобот» для велосипеда . . . . .	9
Малая механизация	
Г. АСТАХОВ. Томатный комбайн . . . . .	10
30 июля — День Военно-Морского Флота СССР	
П. БОЖЕНКО. Краснознаменная А-5 . . . . .	12
Э. ИГНАТЬЕВ. Подводные лодки типа АГ . . . . .	16
Авиалетопись «М-К»	
В. РИГМАНТ. Эти многоликие разведчики . . . . .	17
Страницы истории	
К. ХАНУХОВ. «Петропавловск», будущий «Марат» . . . . .	21
В мире моделей	
А. ЧИРКОВ. Резиномоторная класса «Юниор» . . . . .	23
Спорт	
В. РОЖКОВ. Ракетомодели для завтра . . . . .	26
Советы моделисту	
Ю. МУССАЛИТИН. Хромирование! Без проблем! . . . . .	28
Н. СЕМЕНОВ. Флакон меняет форму . . . . .	29
С. УСКОВ. Декалькоманию — в арсенал копииста . . . . .	30
Морская коллекция «М-К»	
В. КОФМАН. «Корабли» и «лодки» кайзера . . . . .	31
Фирма «Я сам»	
А. ЕРМИЛОВ. Хозяйственный домик . . . . .	33
А. РЫБАКОВ. Тележка-раскладушка . . . . .	36
С. ЯНОВСКИЙ. Водная карусель . . . . .	37
Автосервис «М-К»	
Д. ШИРИНКИН. Тестер водителя . . . . .	38
Советы со всего света . . . . .	40
Электроника для начинающих	
В. ЯНЦЕВ. Тринистор+тринистор=? . . . . .	41
Вычислительная техника: элементная база . . . . .	43
Компьютер для вас . . . . .	45
Репортаж номера	
М. БАЯТИНСКИЙ. Автомобиль и дайвинг . . . . .	46

## У МОДЕЛИСТОВ ЧССР

## ВЗЛЕТАЕТ... ВЫШКА

Мы уже знакомили читателей с необычными ежегодными шоу-праздниками, проводимыми чехословацкими ракетомоделистами. Чего только на них не увидишь! Но модель вышки, построенная Йозефом Рихой, поразила даже бывалых зрителей.

## КОНКУРСНЫЙ ВАРИАНТ

Одна из интересных разработок, представленных на открытый журнал «Моделарж» конкурс конструкторов, — модель багги длиной 500 мм, массой 2,5 кг, оборудованная ДВС 1,5 см<sup>3</sup> и независимой подвеской колес.

## СТРЕЛЯЕТ КОПИЯ

Настоящий танк Т-34, выставленный в г. Клатовиче, послужил Яну Кубичке прототипом для постройки достаточно подробной копии. Возможно, впечатление от грозного вида боевой техники наложило свой отпечаток на выбор масштаба копирования — он равен 1:8. Модель имеет массу около 18 кг, резервы веса позволили установить ряд механизмов, с помощью которых удастся даже реалистично имитировать стрельбу.

## МАСШТАБ НЕ ПОМЕХА

Популярными в ЧССР стали соревнования по авиационным копиям, приводимым в действие резиномотором. К широко известному классу «двадцатинок» (масштаб копирования 1:20) в последнее время добавилось еще несколько. Они в большей степени «ювелирны».

Ярким примером сверхминиатюрных самолетов высочайшего качества является копия «Спитфайра», созданная Антонином Алферигом, одним из ведущих специали-

тов ЧССР в классе резиномоторных. Хорошие летные свойства, малая масса и отличный вид модели обусловлены необычным способом изготовления основных деталей — штамповкой из тончайшей полистироловой пленки. «Спитфайр»-микро при размахе 203 мм имеет массу 4 г и показывает время полета около 40 с.

## УНИКАЛЬНЫЙ «БОКСЕР»

Толчком к началу работ послужила фотография известного среди моделистов мотора «Джемми», но в конце концов самоделька Франтишека Хвалы не только отошла от подражания, но и превзошла оригинал. Вот краткая характеристика двухцилиндровика-«боксер» из ЧССР: поршни с двумя кольцами; шатуны отлиты в кокиль (разъемные с подшипниковыми вкладышами, со сверленными каналами для охлаждения доннышек поршней); распределитель размещается в отдельной камере картера, где смонтирован и шестеренчатый масляный насос с фильтром; все трущиеся поверхности имеют принудительную смазку; специальный масляный клапан, смонтированный на задней стенке картера, реагирует на изменения оборотов мотора. Добавьте то, что большинство деталей двигателя отлиты, после чего обработаны и отполированы — и вы составите полное представление об этом изделии.

## И ЭТО — МОДЕЛЬ

Только взгляд моделиста-профессионала сможет определить принадлежность этой винтокрылой машины к миру модельной копии техники. А прикинув сравнить копию с боевыми вертолетами-прототипами смогли зрители на авиационном празднике Свазарма (организация, аналогичная ДОСААФ СССР). По общим утверждениям, копия, созданная Рудольфом Лиманом, не уступала своим взрослым братьям даже в пилотаже!

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр.— Сухопутная «яхта». Фото В. Таланова; 2-я стр.— Судомоделизм — творчество и спорт. Фото Ю. Егорова. 3-я стр.— На разных широтах. Оформление В. Лобачева; 4-я стр.— Автокаталог «М-К».

**ВКЛАДКА:** 1-я стр.— Подводная лодка А-5. Рис. В. Емышева; 2-я стр.— Авиалетопись «М-К». Рис. В. Лобачева; 3-я стр.— Морская коллекция «М-К». Рис. В. Барышева; 4-я стр.— Хозяйственный домик. Рис. Б. Каплуненко.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: С. А. Балакин (редактор отдела), В. В. Володин, Ю. А. Долматовский, И. А. Евстратов (редактор отдела), В. Д. Зудов, И. К. Костенко, С. М. Лямин, С. Ф. Малик, В. И. Муратов, В. А. Поляков, А. С. Рагузин (заместитель главного редактора), Б. В. Ревский (ответственный секретарь), В. С. Рожков, М. П. Симонов.

Оформление В. П. Лобачева  
Технический редактор Н. А. Александрова

В иллюстрировании номера участвовали:  
С. Ф. Завалов, Г. Л. Заславская, Н. А. Кирсанов, Г. Б. Линде

НАШ АДРЕС:

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

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

285-80-46 (для справок). Отделы: научно-технического творчества — 285-88-43, военно-технических видов спорта — 285-80-13, электрорадиотехники — 285-80-52, писем и консультаций — 285-80-46, иллюстративно-художественный — 285-88-42.

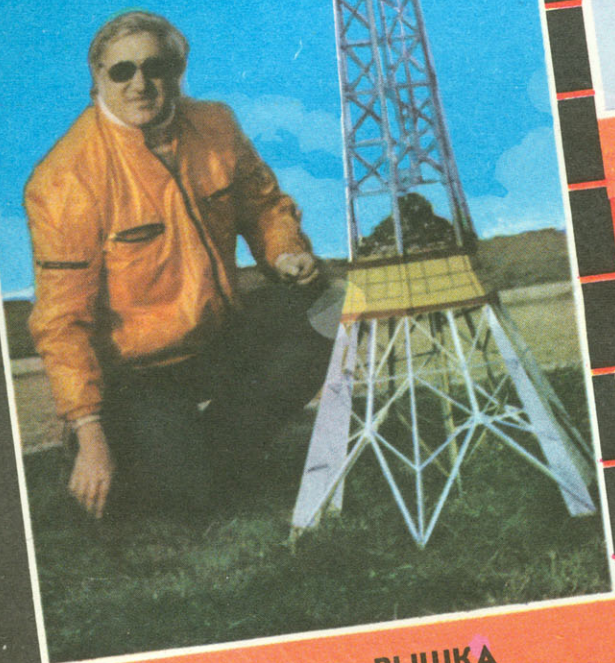
Сдано в набор 18.04.89. Подп. в печ. 25.05.89. А00902. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Бумага офсетная № 2. Печать офсетная. Усл. печ. л. 6,5. Усл. кр.-отт. 16,5. Уч.-изд. л. 8,8. Тираж 1 800 000 экз. (1 000 001—1 800 000 экз.). Заказ 140. Цена 35 коп.

Орден Трудового Красного Знамени издательско-полиграфическое объединение ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия». Адрес: 103030, Москва, Суцеская ул., 21.

ISSN 0131—2243. «Моделист-конструктор», 1989, № 7, 1—48.



НА РАЗНЫХ ШИРОТАХ



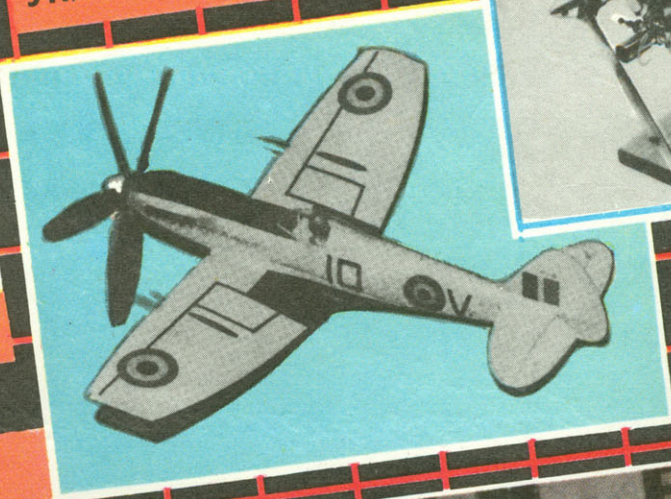
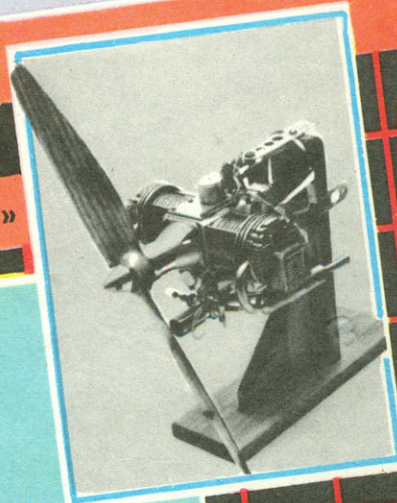
ВЗЛЕТАЕТ... ВЫШКА

МАСШТАБ НЕ ПОМЕХА



И ЭТО — МОДЕЛЬ!

УНИКАЛЬНЫЙ «БОКСЕР»



КОНКУРСНЫЙ ВАРИАНТ



СТРЕЛЯЕТ КОПИЯ

ŠKODA 120 LS  
(1976 г.)



Производство автомобилей среднего класса серии 105/120 завод Škoda в городе Млада Болеслав (ЧССР) начал в 1976 году. До 1984 года в этой серии выпускались следующие модификации: Škoda 105S; 105L; 105GL, 120, 120L, 120LS, 120GLS, Rapid и 105/120.

Силовой агрегат автомобиля Škoda расположен сзади. Четырехцилиндровый карбюраторный двигатель имеет жидкостное охлаждение. У модели 120LS 1976 года он имеет рабочий объем 1174 см<sup>3</sup>. Максимальная мощность двигателя 42,5 кВт (57,7 л. с.) при 5200 мин<sup>-1</sup>. На машине установлена четырехступенчатая синхронизированная коробка передач. Сцепление сухое однодисковое, с гидроприводом. Подвеска пружинная, с телескопическими амортизаторами: передняя — с торсионным стабилизатором. Тормозная система с усилителем; передние тормоза дисковые, задние — барабанные.

База автомобиля — 2400 мм, минимальный радиус поворота — 5,5 м. Собственная масса автомобиля — 835 кг, полезная нагрузка — 400 кг. Средний расход топлива — 8,6 л/100 км. Разгон с места до 100 км/ч за 17 с. Максимальная скорость — 150 км/ч.

Масштабная модель автомобиля Škoda 120LS из пластмассы изготовлена в Чехословакии в серии Miniauto (1:43).

В 1971 году между концерном FIAT (Италия) и заводом FSM (ПНР) было достигнуто соглашение об одновременном производстве новой модели — FIAT-126. Дебют машины состоялся в Турине в 1972 году. FIAT-126р — одна из немногих малогабаритных машин, двигатель которой расположен сзади.

Автомобиль предназначен прежде всего для города. Его дорожный просвет — 125 мм, а длина — 3054 мм. Двигатель двухцилиндровый четырехтактный, воздушного охлаждения. Рабочий объем — 594 см<sup>3</sup>. Мощность — 16,9 кВт (23 л. с.) при 4800 мин<sup>-1</sup>. Емкость топливного бака — 21 л. Расход топлива — 6,5 л/100 км.

Завод FSM модернизировал автомобиль в 1977 году, установив двигатель с рабочим объемом 652 см<sup>3</sup>. С 1987 года выпускается автомобиль FIAT-126bis, двухцилиндровый двигатель которого рабочим объемом 704 см<sup>3</sup> имеет мощность 19 кВт (25,8 л. с.). Длина машины — 3105 мм. FIAT-126bis стал тяжелее — 620 кг, но скорость возросла — 116 км/ч, а расход топлива снизился.

Модель автомобиля FIAT-126р изготовлена из пластмассы и металла в масштабе 1:43 в Польской Народной Республике (Estetyka).

FIAT-126p  
(1972 г.)



WANDERER  
(1904 г.)



В 1932 году в состав объединения Auto Union AG (Германия) вошли четыре завода: Audi, DKW, Horch и Wanderer. В 1945 году они были национализированы.

Фирма Wanderer начала серийное производство автомобилей в 1911 году в Шёнау, и строили их до 1917 года, затем — в Зигмаре, до 1938 года. Почему же тогда — 1904 год?

В начале века завод Wanderer был известен как производитель велосипедов и мотоциклов. Однако им было изготовлено и несколько экспериментальных моделей автомобилей. Наиболее интересный из них был построен в 1904 году. Он имел двухцилиндровый двигатель рабочим объемом 1800 см<sup>3</sup>, мощность 8,8 кВт (12 л. с.). Скорость автомобиля достигала 35 км/ч.

Масштабные модели этой машины выпускают в нескольких странах. В СССР их изготавливают в городе Желтые Воды (Днепропетровская обл.) из пластмассы, в масштабе 1:43.

Во второй половине 20-х годов авиационная фирма Aero (Прага — Высочаны, Чехословакия) купила конструкцию автомобиля «Эмка», автором которой был Б. Новотны. В 1928 году были изготовлены два опытных образца. Миниатюрная машина предназначалась для двух взрослых человек. Сзади мог поместиться еще один взрослый или двое детей. Это был самый маленький, самый простой и самый дешевый автомобиль, построенный в Чехословакии. Он стоил 18 тысяч крон — так же, как и мотоцикл с коляской.

Автомобиль Aero-500 имел двухтактный одноцилиндровый двигатель рабочим объемом 499 см<sup>3</sup>. Максимальная мощность — 7,4 кВт (10 л. с.) при 2700 мин<sup>-1</sup>. Коробка передач трехступенчатая. Ведущие колеса — задние, причем ось не имела дифференциала. Тормоза механические, только на задние колеса. Снаряженная масса автомобиля — 460 кг. Максимальная скорость 75 км/ч. Расход топлива 6 л/100 км.

До настоящего времени автомобиль Aero-500 является участником многих спортивных соревнований, проводимых в Чехословакии.

Пластмассовая модель Aero-500 изготовлена в масштабе 1:36 в Чехословакии (серия IGRA).

AERO-500  
(1930 г.)

