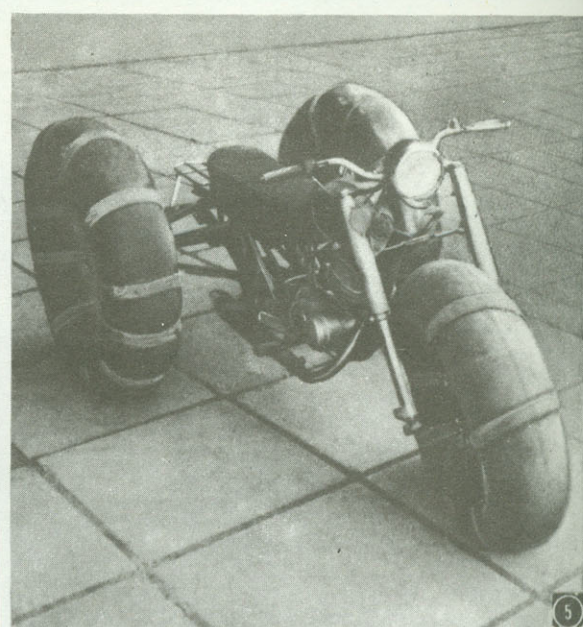
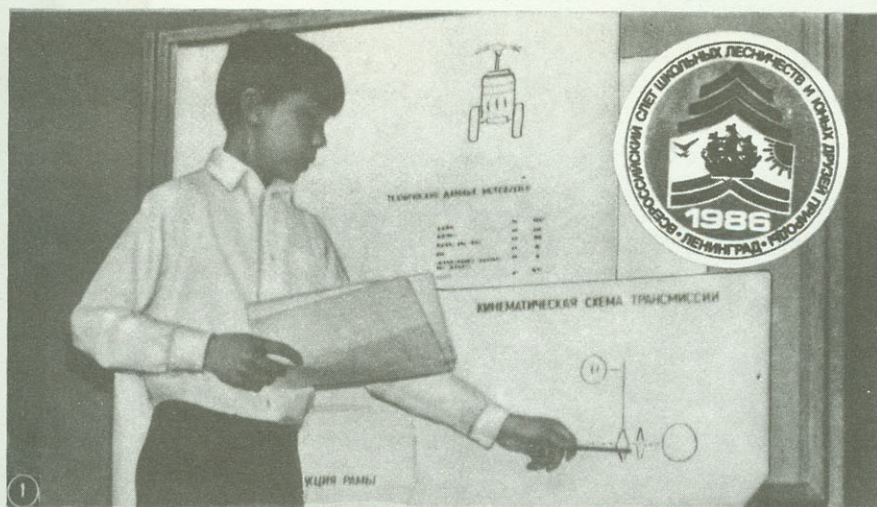




**МОТОНАРТЫ**  
*транспорт снежных просторов*

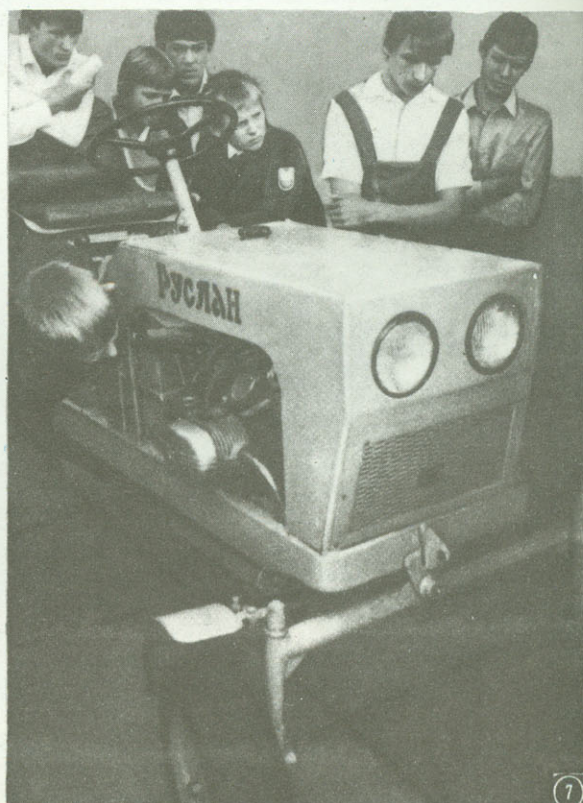
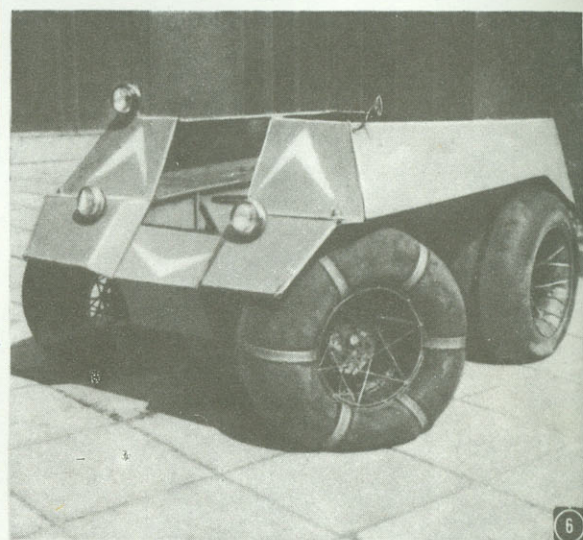
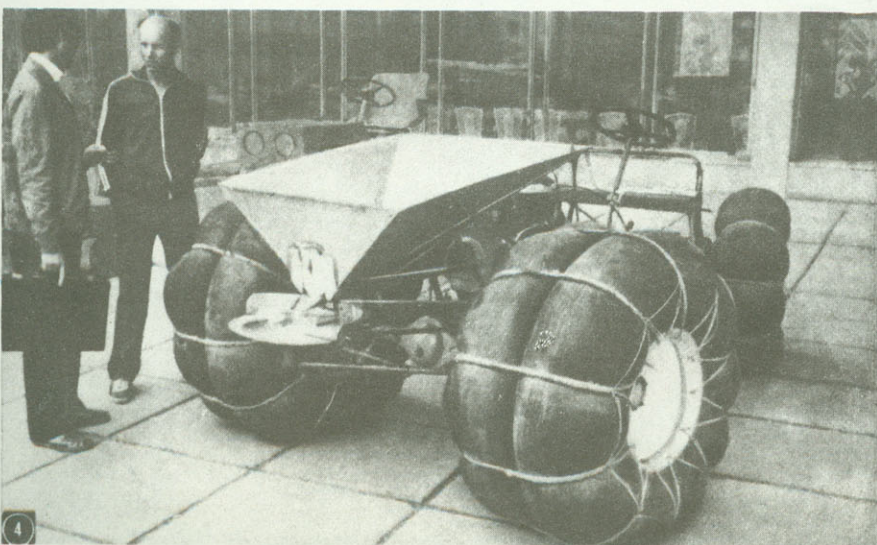
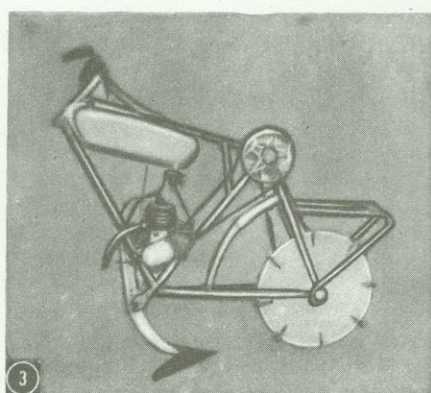
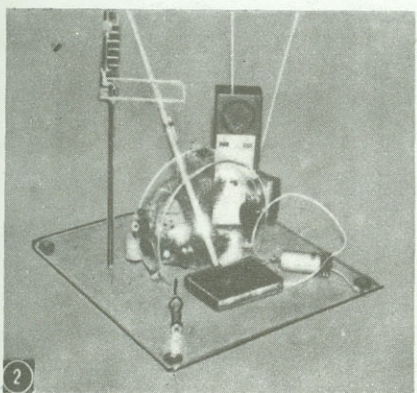
**МОДЕЛИСТ** 1987·1  
**КОНСТРУКТОР**





Техническое творчество ребят было в центре внимания на VII Всероссийском слете школьных лесничеств и юных друзей природы. Экологически чистые вездеходы, механизмы для лесопосадок, средства малой механизации, модели машин лесного хозяйства и многие другие разработки школьников заслужили высокую оценку жюри слета.

1. Проект мотоблока защищает А. Трифонов (г. Ужур Красноярского края). 2. За универсальный прибор для радиологической разведки зараженности леса вредителями А. Фарсобиноу из г. Владимира присуждено первое место. 3. Велоплуг-пропальщик — работа Д. Беспалова и А. Однодворцева (станция Горенка Новгородской обл.). 4. Экспериментальное шасси «Кедр» (СЮТ г. Кашина Калининской обл.). 5,6. Эти вездеходы построены учащимися средней школы поселка Толмачево (Ленинградская обл.). 7. Трактор «Руслан» создан юными техниками Победительской средней школы Омской области.





На первый взгляд на этой станции юных техников все, как и везде: те же кружки, те же проблемы, такие же, как у всех, трудности с кадрами и технической базой.

Но если присмотреться, то оказывается, что ее работники внутри традиционных форм деятельности кружков умело отыскивают новые пути повышения эффективности трудового воспитания и профориентации подрастающего поколения, настойчиво ищут возможности для восполнения нехватки материально-технического обеспечения, а в окружа-

ющей жизни открывают такие темы для творчества, которые делают его общественно полезным, реально необходимым.

Уже сегодня в повседневных делах Черниговской облСЮТ видны ростки нового, идет разнообразная поисковая работа, направленная на решение серьезных задач воспитания будущих тружеников эпохи научно-технического прогресса — задач, поставленных перед создаваемой в стране единой общественно-государственной системой научно-технического творчества молодежи — Системой НТТМ.

## УЧИТЬ ТВОРИТЬ, УЧИТЬ ТРУДИТЬСЯ

### ШКОЛЬНИКИ В ИНСТИТУТЕ

Стоит лишь ступить за стеклянные двери проходной педагогического института имени Т. Г. Шевченко, как вы попадаете в неповторимую оживленную атмосферу вуза. Но что это? Среди студентов вдруг появляется целая ватага школьников. Судя по уверенности, с которой они шагают по лабиринтам коридоров, ребята здесь не впервые. Минувшие учебные корпуса, они направляются к расположенным внутри институтского двора помещениям механических мастерских факультета общетехнических дисциплин. Здесь их ждут: ведь ребята — полноправные члены кружка сельскохозяйственного конструирования, организованного совместными усилиями работников областной СЮТ и преподавателей института.

Один из инициаторов его создания — преподаватель кафедры методики трудового обучения Иван Петрович Евдокименко. Всю жизнь он работает с молодежью — и в вузе, и за его стенами, в различных технических кружках. И давно пришел к выводу, что склонность к творческому поиску у ребят на-

до воспитывать задолго до того, как они станут студентами, — еще в школьные годы. И техническую подготовку надо давать им тогда же.

Однако будем реалистами, еще не всегда школа или станция юных техников в состоянии по-настоящему развивать своих учеников, в первую очередь из-за слабости материальной базы: примитивности станков, нехватки материалов, оборудования. Черниговская областная СЮТ ничем не выделяется в этом отношении. Вот почему у Ивана Петровича и зародилась мысль организовать кружок для школьников в институте, используя его слесарные и механические мастерские. В 1960 году такой кружок был создан, и с тех пор И. П. Евдокименко — его бессменный руководитель.

Основным направлением работы кружка с самого начала было проектирование устройств и приспособлений для сельского хозяйства. В такой специализации сказалось прежде всего то, что институт готовил кадры в основном для сельских школ. Немаловажное влияние оказало и то обстоятельство, что Черниговщина истария является житницей страны, и многим школьникам предстояло пополнить ряды сельских механизаторов, животноводов и полеводов, труд которых немислим без машин, без техники.

Отсюда и диапазон конструкторских разработок юных техников. Он необычайно широк и, главное, направлен на практическую реализацию конкретных задач механизации сельскохозяйственных работ. В активе кружка и созданное ребятами навесное оборудование и

тракторам — например, тележка-самосвал, копновоз; и техническое оснащение пасеки: механизм для распечатывания сот, тележка-подъемник, устройство для лечения пчел термообработкой ульев. Параллельно при необходимости проводится модернизация имеющегося станочного парка и разрабатываются специальные металло- и деревообрабатывающие станки, а также приспособления к ним — например, оснастка для расточки внутренних фасонных поверхностей. Показательно, что за время существования кружка свыше ста работ экспонировались на ВДНХ СССР, причем около половины из них отмечены наградами главной выставки страны.

Одно из базовых помещений кружка — слесарная мастерская института. Преподаватель кафедры Николай Никитич Сердюк, на общественных началах вместе с И. П. Евдокименко ведущий работу с учащимися, показывает установленное здесь оборудование: удобные верстаки с откидным дополнительным столом, кульманы, компактный точно-шлифовальный станок, различные приспособления к токарному и фрезерному станкам, наборы для изготовления заклепок, специальные планшеты под чертежи...

— Все это — тоже изделия кружковцев, — говорит Н. Н. Сердюк. — Причем служат эти приспособления и студентам, и школьникам. Так что подобные разработки приносят двойную пользу.

Вдвойне полезна и совместная деятельность школьников и будущих педагогов. На занятиях руководителю активно помогают студенты, в большинстве своем — бывшие кружковцы. В результате происходит как бы учеба

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

**МОДЕЛИСТ** 1987-3  
**КОНСТРУКТОР**

Ежемесячный популярный  
научно-технический  
журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с 1962 г.



в двух плоскостях: школьники овладевают политехнической культурой, изучают технологию обработки материалов, вырабатывают навыки в изготовлении деталей на металлорежущих станках, а студенты практикуются в работе с учениками.

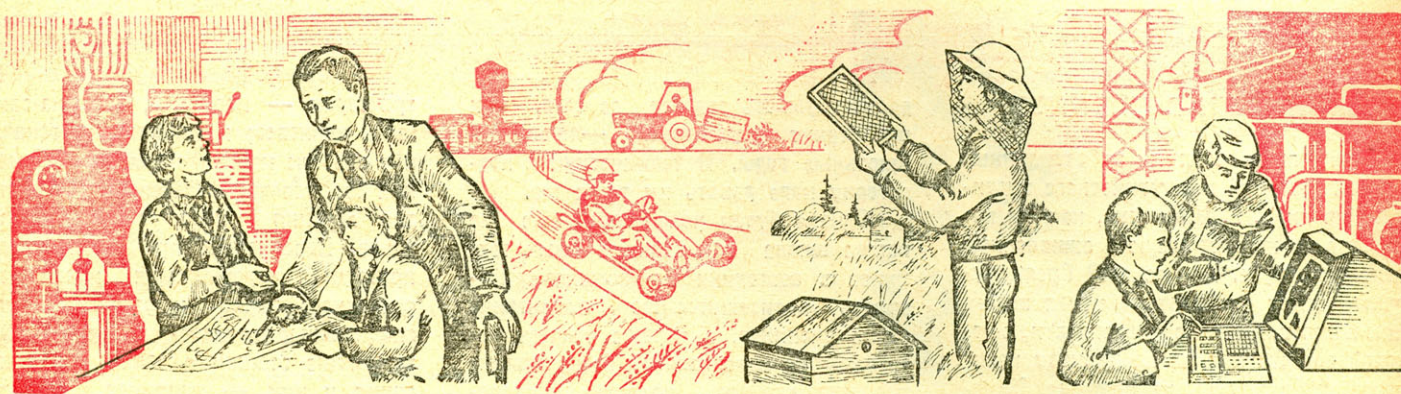
— Польза для тех и других очевидна, — продолжает Н. Н. Сердюк. — Работа с кружковцами позволяет повысить уровень подготовки студентов, поскольку никакая теория не заменит практического опыта, получаемого ими здесь, в совместном творческом труде со школьниками. Причем опыта потенциального руководителя технического кружка в школе или внешкольном учреждении, что особенно ценно. И эта задача решается успешно. Многие из бывших активистов кружка сегодня работают в учреждениях системы детско-

Такая взаимосвязь творческих объединений юных техников с крупными организациями и предприятиями сегодня становится жизненно важной — не случайно необходимость развивать подобные формы «кооперации» общеобразовательной и высшей школы, подростков и специалистов народного хозяйства предусматривается и создаваемой Системой НТТМ.

## ОТ УВЛЕЧЕНИЯ — К ПРОФЕССИИ

Карты и самодельные микромотоциклы лихо кружили по небольшой асфальтированной площадке в глубине двора. Сегодня машины испытывали после различных модернизаций самые юные участники секции картинга Черниговской

своим делом. А дел у них достаточно. Ведь чтобы успешно выступить на соревнованиях, серийный карт приходится подвергать самой основательной модернизации: изменять конструкцию подвесок, переделывать устройство рулевого управления, полностью перебирать двигатель, даже отливать поршни и изготавливать кольца. Ступицы колес — и те тут самодельные, выполненные самими школьниками. От старых машин остаются, пожалуй, лишь рамы, рубашки цилиндров да кое-какие детали. Есть и собственные разработки юных техников — два микромотоцикла, основные агрегаты которых унифицированы с картами. А вот восстановленная старушка «Ява» сейчас сверкает краской и хромированными деталями так, будто только что сошла с конвейера...



го технического творчества, ведут в школах занятия с ребятами по технике. А школьникам кружок подсказывает путь в мир техники: Анатолий Синюк, Павел Наумчик и многие другие окончили факультет общетехнических дисциплин педагогического института, Леонид Гладкий и Анатолий Клевцов сейчас работают в КБ Черниговского радиоприборного завода, немало ребят избрали рабочие профессии, стали механизаторами.

Отрадный факт: совместный школьно-вузовский кружок сельхозконструирования — отнюдь не уникальное явление на Черниговщине; на той же облСЮТ занятия студентов с учащимися средних школ и ПТУ постоянно ведутся в кружках фотографии, картинга. А недавно организованный областной станцией кружок вычислительной техники, которым руководит выпускник МГУ Сергей Вильямович Жигинас, самым тесным образом сотрудничает с черниговским филиалом Киевского политехнического института, используя его материальную базу — институтский вычислительный центр. Консультируют кружок работающие там специалисты.

облСЮТ. Паше Чечелю, к примеру, еще не исполнилось и десяти лет, но он уже вполне уверенно чувствует себя за рулем. Рядом готовят свои машины мальчишки постарше: со знанием дела копаются в двигателе, регулируют карбюраторы, подтягивают подвески... Особенно стараются 11-летний чемпион области Олег Думчев и его ровесник Илья Соболев; они недовольны своими выступлениями на республиканских соревнованиях. За ними внимательно наблюдает руководитель секции Петр Евгеньевич Новицкий, являющийся, кстати, тренером сборной республики по картингу. Спокойно, ненавязчиво он объясняет начинающему картингисту, что нужно сделать, чтобы машина стала надежной и послушной, тщательно проверяет выполненную работу.

Со школьниками Петр Евгеньевич разговаривает как с равными, и ребята стараются оправдать доверие. Многие из воспитанников Новицкого, которые вне секции не прочь при удобном случае и пошалить, здесь становятся серьезнее, кажется, даже взрослее. В их работе никакой суеты — все заняты

В кружке картинга занимаются 60 ребят. Но не забывают сюда дорогу и взрослые — бывшие воспитанники Новицкого. И в этом — особенность в работе секции. Здесь привычная картина, когда отец вместе с сыном готовят машину к соревнованиям, — такие совместные занятия взрослых и подростков тут давно стали нормой. Не расстаются с любимым делом и вчерашние школьники, ставшие рабочими, студентами. Кандидат в мастера спорта, призер Украины и чемпион области Володя Борщ заглянул в боксы кружка сразу после окончания лекций в пединституте, даже домой не забежал. Спрашиваю: давно ли он занимается здесь?

— С одиннадцатилетнего возраста — значит, уже тринадцать лет. Большую часть своей жизни.

Володя не только продолжает выступать на соревнованиях сам, но и помогает руководителю кружка обучать самых юных картингистов. Пример старших — это, пожалуй, наиболее эффективная форма обучения. Неудивительно, что все без исключения ребята работают на станках, многие владеют газовой и электродуговой сваркой и, ко-



нечно же, в совершенстве знают двигатель внутреннего сгорания.

— Могу поручиться, — говорит директор облСЮТ Борис Сергеевич Мехед, — что любой из них выполнит работу на токарном и фрезерном станках не ниже третьего разряда.

Бывшие кружковцы сейчас работают чуть ли не на всех крупных предприятиях Чернигова — рабочими, техниками, инженерами... Увлечение открыло для них дорогу к профессии.

## ЦЕЛЬ — ВНЕДРЕНИЕ

— Задание, полученное нами от городского автокомбината, формулируется очень кратко: как определить массу груза в кузове автомобиля, не взвешивая его?

Руководитель кружка юных изобретателей и рационализаторов Владимир Юрьевич Демиденко вопросительно посмотрел на притихших ребят.

— Итан, кто возьмется?

— Я! — Первым вызвался семиклассник Дима Чижов.

— Хорошо. Эта тема закрепляется за тобой. Следующее задание: как повысить эффективность системы «трактор — плуг», чтобы снизить непроизводительный расход энергии?

Решать эту проблему взялся Саша Демьяненко. А вопросов-заданий хватило и на остальных ребят: «Как наиболее экономично сделать из цилиндрической трубы шестигранную? Как механизировать процесс очистки болгарского перца?...» Школьники с присущим подросткам азартом включались — нет, не в игру! — в настоящее общественно полезное творчество. Так проходило очередное занятие кружка ЮИР Черниговской облСЮТ в одном из классов средней школы № 24.

Изобретатели на школьной скамье... Наш журнал уже неоднократно касался этой темы. И все-таки следует признать: еще немало работников народного хозяйства, да и самих руководителей кружков сомневаются, что можно направить неуемную детскую фантазию в русло рационализаторской деятельности. И это несмотря на то, что многочисленные факты свидетельствуют: школьники благодаря присущему им нешаблонному мышлению способны высказывать нередко неожиданные, оригинальные идеи, помогающие взрослым решать серьезные производственные проблемы. Немало сил пришлось потратить и В. Ю. Демиденко, чтобы развеять недоверие к возможностям старшенклассников.

А начинался кружок изобретателей и рационализаторов с... экскурсии на

фабрику мороженого. Ребята с интересом познакомились с технологией работ, оборудованием, отведали и продукцию фабрики. А вернувшись домой, предложили механизировать последнюю операцию — заворачивание вафельных стаканчиков в бумагу, — выполнявшуюся вручную. И вместе с руководителем кружка решение было найдено. Это предложение получило высокую оценку специалистов фабрики.

Тот случай подтолкнул В. Ю. Демиденко на организацию аналогичных ходов и на другие предприятия города. Цель была чисто практическая: поговорить с технологами, попытаться выявить «узкие места», перспективные для рационализаторской работы. Завели кружковцы и специальную тетрадь — «темник», куда начали собирать просьбы предприятий и организаций и подмеченные самими ребятами трудоемкие или нерациональные моменты производственных операций.

Уже первые конкретные рационализаторские предложения кружка показали его серьезные возможности. Неудивительно поэтому, что следующим этапом стало заключение ряда договоров с предприятиями о техническом сотрудничестве. Ребятам пришлось участвовать не только в разработке идей рационализаторских предложений, но и проектировать, работать в мастерских, проводить испытания изготовленных конструкций, а потом и защищать их перед строгими комиссиями предприятий-заказчиков.

Такое «узаконенное» положение кружка потребовало применения новых, более эффективных методов организации занятий: был создан школьный БРИЗ — бюро рационализаторства и изобретательства, председателем которого стал восьмиклассник Валерий Коляда. Начали изучать теорию решения изобретательских задач (ТРИЗ). Теоретическая подготовка позволила ребятам более четко и быстро находить решения существующих проблем.

За полтора года в кружке было разработано более 80 технических решений для разных предприятий города: ТЭЦ, производственного объединения «Химволокно», локомотивного депо, завода железобетонных конструкций и других. Каждое четвертое из этих предложений было признано рационализаторским.

Многие разработки кружка не только решали конкретную задачу, но и отличались оригинальностью. Так, девятиклассники Толя Пихтарь, Саша Мясич и учащийся ПТУ Дима Авраменко по заданию Черниговского городского молокозавода предложили конструкцию

валковой дробилки для боя бракованной стеклопосуды. По сравнению с применяемыми в настоящее время у нее более эффективный принцип действия: благодаря стандартному размеру исходного материала — молочных бутылок — дробилка рассчитана таким образом, что она не давит, а бьет дефектную посуду специальными кулачками, что требует меньших затрат электроэнергии. На торжественном открытии Всесоюзной недели науки, техники и производства для детей и юношества в Таллине модель валковой дробилки заняла призовое место.

Восьмиклассники Саша Демьяненко и Валера Коляда за разработанный ими и внедренный на одном из предприятий города магнитный аппарат награждены премией имени Николая Кибальчича, учрежденной обкомом комсомола. Еще один школьник — Стас Прасол — получил вознаграждение от завода, внедрившего его предложение по модернизации водоприемного устройства. Немало и других интересных решений в активе кружка — например, автоматическая траверса для захвата железобетонных колец, оригинальная технология очистки керамических фильтров, спиральный магнитный аппарат «Минотавр»...

Уже оформлены 4 заявки на предполагаемые изобретения — это весьма показательный для кружка факт. Но еще более существенно, что здесь главным образом заботятся о том, чтобы основным критерием деятельности кружка была в первую очередь польза от разработок, которую они приносят обществу, чтобы трудовое воспитание и профессиональная ориентация не оказались подмененными «хватанием верхушек», коллекционированием наград и дипломов. Да, хорошо, если каждый юный техник в будущем станет изобретателем. Однако это не самоцель. Любая интересная идея, убежден В. Ю. Демиденко, приобретает реальную ценность лишь тогда, когда она находит практическое использование. А поскольку далеко не всякое изобретение possible внедрить одному человеку, то необходимо воспитывать коллективизм в работе, взаимопомощь.

Изобретательство — это творчество, и потому оно увлекает ребят. А то, что их труд нужен обществу или родной школе, вселяет в юные сердца гордость, осознание причастности к важному делу.

Сегодня они учатся не только трудиться — учатся творить.

С. БАЛАКИН,  
наш спец. корр.



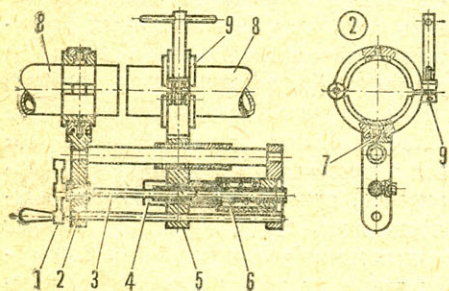
## «ПРИЦЕЛ» СВАРЩИКА

Широкое внедрение в народном хозяйстве пластмассовых труб повсеместно сопровождается разработкой всевозможных способов их соединения — процесса до сих пор достаточно трудоемкого. Один из наиболее перспективных среди них — сварка, заключающаяся в оплавлении торцов и последующем их охлаждении встык под давлением. При этом качество сварки во многом зависит от того, насколько четко и точно выполнена стыковка оплавленных торцов труб.

Новаторы Чувашского территориального управления строительства разработали установку, гарантирующую прочную фиксацию и точную центровку свариваемых пластмассовых труб. При этом обеспечивается плавная подача концов труб друг к другу и создание необходимого давления в месте стыка.

Установка состоит из неподвижного и подвижного кронштейнов с хомутами для зажима концов труб. Одна из труб, находящаяся в подвижном кронштейне, выдвигается благодаря винтовой паре и пружине сжатия: при вращении ручки винтовой пары пружина толкает подвижный кронштейн в сторону неподвижного, и торцы сближаются.

В комплект установки входит также приспособление для торцовки: подготовки торцов перед оплавлением. Оно своим коромыслом с фиксирующим подпружиненным винтом навешивается на направляющие основной установки

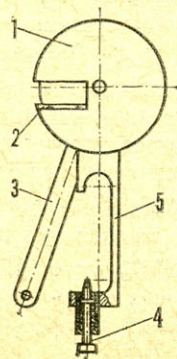


Установка для сварки труб:

1 — ручка винтовой пары, 2 — неподвижный кронштейн с муфтой, 3, 4 — винтовая пара, 5 — подвижный кронштейн с муфтой, 6 — пружина, 7 — винт крепления хомута, 8 — трубы, 9 — винтовой зажим хомута.

Приспособление для торцовки:

1 — диск, 2 — резец, 3 — приводная ручка, 4 — фиксирующий винт, 5 — коромысло.

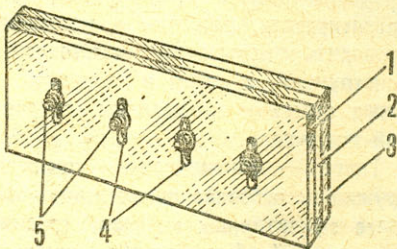


так, что диск с резцом оказывается против торца трубы. Затем ручка через храповое зацепление начинает вращать диск с резцом: подлежащая оплавлению поверхность выравнивается и зачищается. Оба торца при этом сохраняют соосность.

Малые габариты установки позволяют сваривать трубопроводы при прокладке пластмассовых сетей и коммуникаций практически в любых условиях. Благодаря комплекту сменных вкладышей в хомуты установка обеспечивает соединение труб диаметром от 32 до 110 мм.

## СКОЛЬКО ЛЕЗВИЙ У НОЖА?

У обычного, перочинного или кухонного — одна острая режущая кромка: затупилась — надо затачивать заново; у кинжала, меча — две. Второй принцип взят на вооружение таких строительных машин, как скреперы, бульдозеры, автогрейдеры: затупилась одна сторона — достаточно перевернуть ра-



Бульдозерный нож-панет:

1 — передняя плита, 2 — средняя плита, 3 — задняя плита, 4 — регулировочные отверстия, 5 — крепежные болты.

бочий орган острой кромкой вперед и снова продолжать работу, не теряя времени на перезаточку.

А может ли подобный нож иметь шесть режущих кромок? Вполне, отметили своим творческим поиском научные сотрудники Сибирского автомобильно-дорожного института имени В. В. Куйбышева и новаторы из треста Строймеханизация города Куйбышева, внедрившие необычный рабочий орган, представляющий собой пакет из трех ножевых лезвий. На строительную машину он крепится через проделанные в полотнах продольные прорезы — они служат и для регулировки положения элементов пакета по мере его износа. Секрет рабочего органа заключается в том, что ножи в нем размещены ступенчато и образуют общую усиленную режущую кромку. Как только затупится первый элемент, его переставляют назад, а подпиравший его ста-

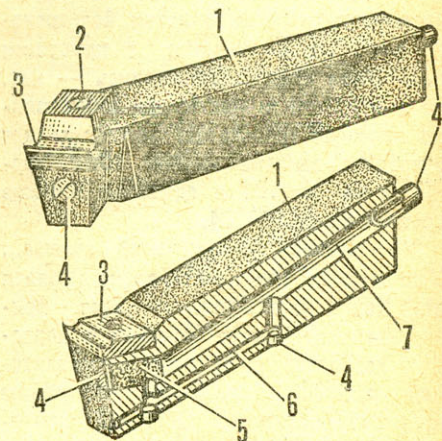
новится передним, режущим. Используя все три кромки, нож переворачивают на 180°. Таким образом, работоспособность одного ножа продлевается в шесть раз.

Режущий орган из пакета равномерных смещенных пластин отмечен авторским свидетельством № 723049.

Однако оказалось, что и шестикратное восстановление работоспособности ножа без перезаточки не предел. Тот же коллектив создал еще более стойкий рабочий орган, межремонтный цикл которого увеличен... в двенадцать раз! Для этого пакету ножей придана форма квадрата, а затачиваются теперь все четыре кромки каждого элемента. В пластинах пробиты крестообразные отверстия, кроме того, установлены вспомогательные штифты, облегчающие регулировку положения ножей. Это решение также получило авторское свидетельство (№ 1157185).

## РЕЗЕЦ С ХОЛОДИЛЬНИКОМ

Новые сплавы и интенсивная технология обработки металлов предъявляют повышенные требования к инструменту — в частности, стойкости к перегреву в процессе работы. Вот поче-



Самоохлаждающийся резец:

1 — державка, 2 — прижим режущей пластины (внизу условно не показан), 3 — режущая пластина, 4 — заглушки полости и канала, 5 — пористый элемент, 6 — обводной канал, 7 — цилиндрическая полость.

му сегодня ученые и новаторы производства ищут более эффективные методы охлаждения металлорежущего инструмента.

Один из перспективных способов самоохлаждения рабочего органа разработан в Тольяттинском политехниче-





ском институте. Здесь для предварительной обработки резанием труднообрабатываемых сталей и сплавов на токарных станках предложен резец с «холодильником» внутри.

Без всяких дополнительных внешних элементов или устройств он способен сам понижать температуру, не допуская перегрева — за счет циркулирующей внутри быстроиспаряющейся жидкости. Благодаря такому решению несколько не изменились ни внешний вид, ни основные параметры инструмента: он применим на обычных станках.

Внешне он похож на своих собратьев: та же основная часть — державка, закрепляемая в резцедержателе станка, такие же сменная твердосплавная режущая пластина и прижимная скоба для ее закрепления. Однако в теле детали скрыта замкнутая автономная система охлаждения. Она представляет собой цилиндрическую полость, пронизывающую державку под заданным углом и доходящую до торца с режущей пластиной. В этой части полости помещен пористый элемент. Тут же просверлено отверстие, соединяющее элемент с обводным каналом, тянущимся примерно к середине полости. Вся эта емкость, подобно охлаждающей системе обычного бытового холодильника, заполнена легкоиспаряющейся жидкостью — теплоносителем.

Во время работы режущая пластина отдает тепло головке резца, в пористом элементе полости сразу же начинается испарение охлаждающей жидкости — температура резца и пластины понижается.

Такой резец позволяет применять повышенные, интенсивные режимы обработки: его можно с успехом использовать при плазменно-механическом точении. Благодаря новым свойствам инструмента почти вдвое по сравнению с обычным, неохлаждаемым инструментом повышается производительность труда, втрое — износостойкость режущей пластины.

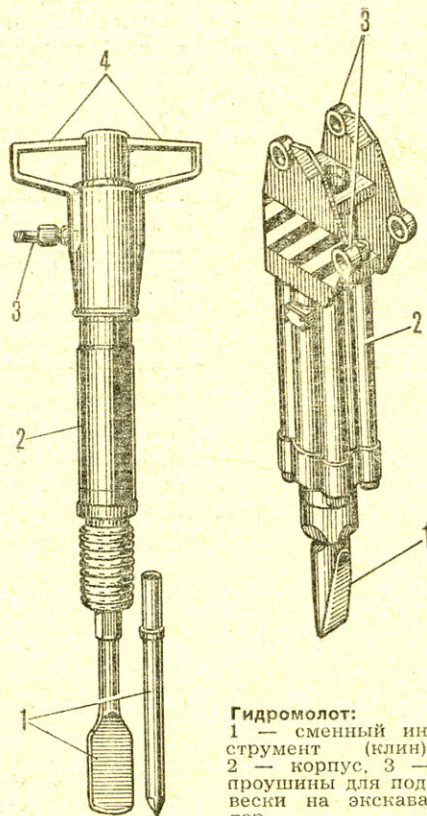
## ВОЗДУШНЫЙ ЛОМ

По весу этот инструмент лишь немногим тяжелее обычного, но работать им куда легче: новый лом — пневматический. Частота ударов его бойка и развиваемая им энергия оказываются достаточными, чтобы успешно разрушать не только твердые или мерзлые грунты, но и полускальные породы, каменные и даже бетонные глыбы. Пневматический лом обладает высокой производительностью, он вибробезопасен, отвечает повышенным эргономическим требованиям. Изготовлен он в свердловском производственном объединении Пневмостроймашина.

Его применение обеспечивает намного большую универсальность инструмента по сравнению с существующими аналогичными устройствами, снижает утомляемость работающего и вредные последствия, возникающие порой при работе с подобными механизмами.

А его более мощный собрат разработан на Калининском экскаваторном заводе, и не случайно именно здесь: он предназначен для использования в качестве сменного оборудования гидравлических экскаваторов и подключается к их гидросистеме. Это мощный молот, в верхней части конструкции которого предусмотрены специальные проушины, позволяющие крепить его вместо ковша или так называемой обратной лопаты экскаватора.

Навешенный на стрелу машины гидравлический молот делает до 180 ударов в минуту. В зависимости от типа



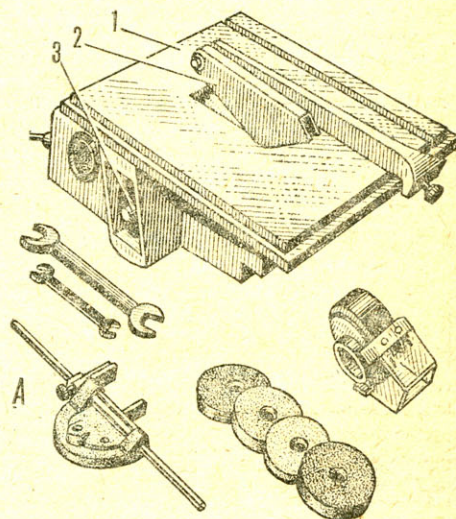
**Гидромолот:**  
1 — сменный инструмент (клин),  
2 — корпус, 3 — проушины для подвески на экскаватор.

**Пневматический лом:**  
1 — сменные бойки, 2 — корпус, 3 — штуцер гидросистемы, 4 — ручки виброзащитной головки.

вставленного в молот сменного накопечника — клин, пика, трамбовка — им можно выполнять самые разнообразные работы: рыхление мерзлого или, наоборот, трамбовка рыхлого грунта, взламывание ремонтируемых дорожных покрытий, кирпичных и бетонных фундаментов, дробление твердых и горных пород.

## НАСТОЛЬНЫЙ КОМБАЙН

Эта универсальная машина, место рождения которой даугавпилский завод «Электроинструмент», пригодится не только в производственных мастерских по обработке дерева, но и в быту, и в учебно-трудовом процессе. С ее помо-



**Распиловочно-шлифовальная машина:**  
1 — стол корпуса, 2 — защитный чехол пилы, 3 — рабочий вал; А — сменный инструмент и приспособления для шлифовки и полировки.

щью можно распилить деревянные заготовки — причем как вдоль, так и поперек волокон, — заточить всевозможный режущий инструмент, выполнить самые разнообразные шлифовальные и полировальные работы. Такая универсальность достигается благодаря особенностям устройства и набору сменного инструмента.

Машина состоит из корпуса с рабочим столом. Размещенный под ним электродвигатель соединяется с рабочим валом клиноременной передачей. На валу крепится необходимый инструмент: на одном конце — распиловочный диск, выходящий над поверхностью стола и прикрытый шарнирно закрепленным защитным чехлом; на другом — точильный камень с приспособлением для упора при заточке, шлифовальные или полировальные круги  $\varnothing 100$  мм с необходимым ограждением.

В машине использован однофазный асинхронный двигатель с пусковыми конденсаторами мощностью 0,6 кВт, рассчитанный на стандартное напряжение сети 220 В. Станок позволяет пилить деревянные заготовки толщиной до 35 мм.



Твори, выдумывай, пробуй!

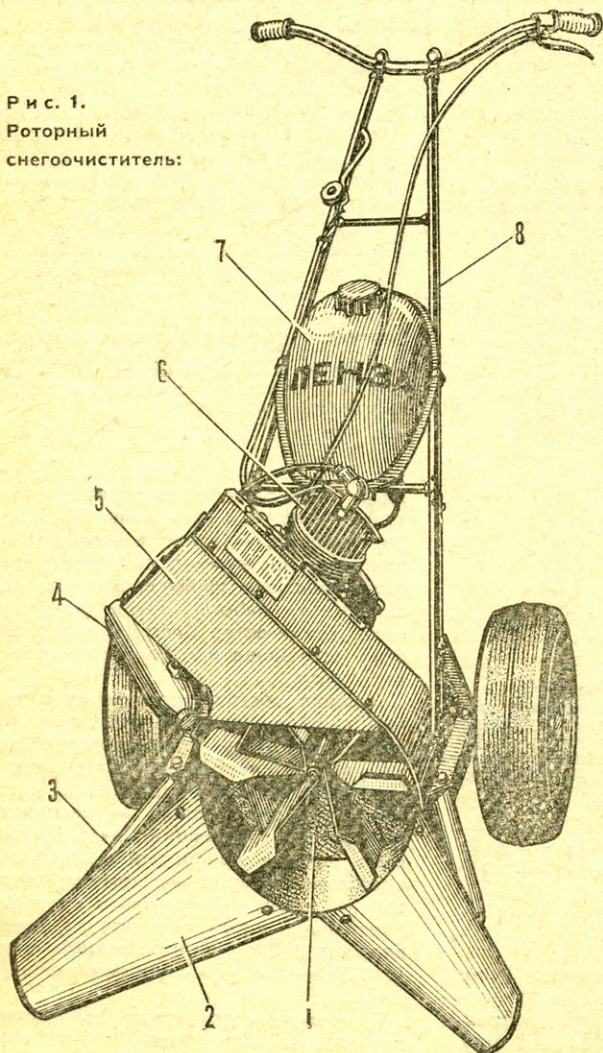
# „ВЬЮГА“ ПРОТИВ ВЬЮГИ

Всякий, кому после обильного снегопада приходилось расчищать тротуары, аллеи скверов, школьные хоккейные площадки, знает, как нелегка эта работа. И невольно возникает мысль: «Вот бы сюда какой-нибудь механизм!»

А действительно, почему бы не механизировать этот труд? Сказано — сделано. Так появился компактный механический «дворник», описание которого мы и предлагаем сегодня читателям.



Рис. 1.  
Роторный  
снегоочиститель:



1 — ротор, 2 — скребок, 3 — упор скребка, 4 — глушитель, 5 — корпус ротора, 6 — двигатель Д-6, 7 — бензобак, 8 — стойка рулевого управления.

Роторный снегоочиститель «Вьюга» спроектирован и изготовлен членами конструкторского кружка Пензенской областной станции юных техников А. Чадаевым, В. Агеевым, С. Мартыновым. Этот механизм сравнительно прост, и его можно сделать в любой школьной учебной мастерской, где есть сварочный аппарат, токарный станок ТВ-6 и отходы листовой стали толщиной 2 мм.

Силовая установка снегоочистителя — двигатель Д-6 с глушителем, баком и тросом управления дроссельной заслонкой — от мотовелосипеда. Крутящий момент от двигателя передается цепью на звездочку  $Z=18$ , закрепленную на валу ротора, изготовленном на токарном станке в центрах с одной установки. В качестве заготовки мы использовали соответствующую деталь от сгоревшего электродвигателя. Вал посажен в корпус на 4 размещенных попарно шарикоподшипниках № 80202 и зафиксирован стальным прижимным кольцом и болтами М6 на корпусе ротора. Специальная скоба, захватывающая прижимное кольцо, служит для крепления корпуса ротора к раме.

Основной рабочий орган снегоочистителя — ротор — состоит из стального диска  $\varnothing 290$  мм и толщиной 2 мм, к которому сначала винтами М6 крепится ступица, а затем к диску и ступице привариваются прихватами 5 лопаток, усиленных сзади ребрами жесткости. При сборке снегоочистителя ротор на валу закрепляется гайкой М10 и стопорится.

Корпус ротора сварен из стали, спереди имеет съемную стенку из алюминия. Скребки также выполнены съемными, каждый из них крепится к корпусу и раме двумя винтами М6. Ширину захвата можно изменять в зависимости от толщины и плотности снежного покрова, сменяя скребки.

Рама снегоочистителя сварная; в ней использованы отрезки труб от старого велосипеда, а узел каретки (V-образная подмоторная стойка) служит для крепления двигателя Д-6.

Колеса лучше связать общей осью, что уменьшит «рысканье» механизма при работе. Кстати, с не меньшим успехом можно использовать полозья или коньки.

Примененная нами система охлаждения двигателя проста и достаточно эффективна. Это три лопатки из дюралюминия





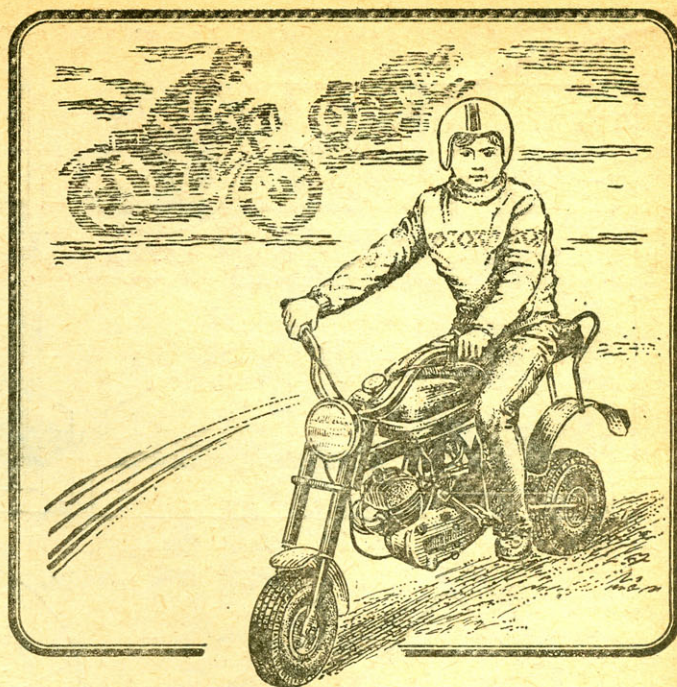


Микромотоцикл — одно из наиболее простых, доступных и безопасных средств обучения подростков езде в автогородах. Чисто внешне, компоновочно, он мало чем отличается от «настоящего» мотоцикла. В то же время легче, маневреннее, и «потолок» его скорости относительно невелик.

В конструкции микромотоциклов широко применяют распространенные серийные узлы и детали, самостоятельно изготавливают разве что раму да некоторые несущие элементы. Не случайно эти маленькие машины так популярны в кругах технического творчества.

Однако внешняя простота обманчива. Надо немало поработать, чтобы получился хороший микромотоцикл, отвечающий современным требованиям.

Вот один из примеров во многом удачного, на наш взгляд, конструкторского решения, найденного на Вологодской областной станции юных техников. О нем рассказывает руководитель лаборатории автоконструирования А. Крылов.



## СЛОВНО С КОНВЕЙЕРА

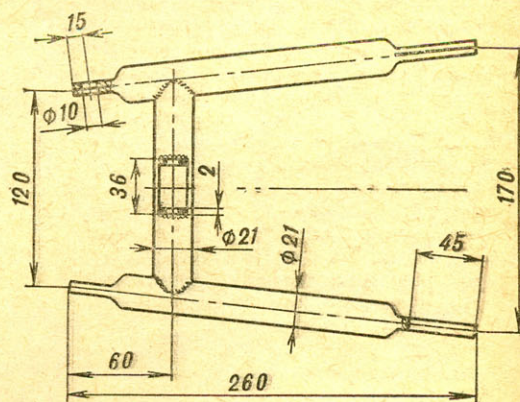
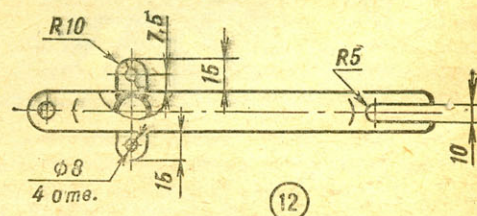
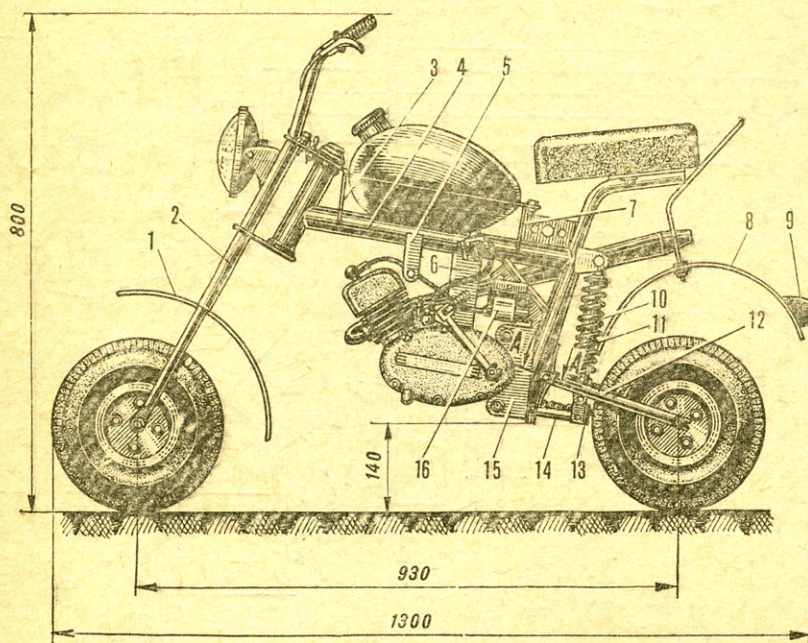
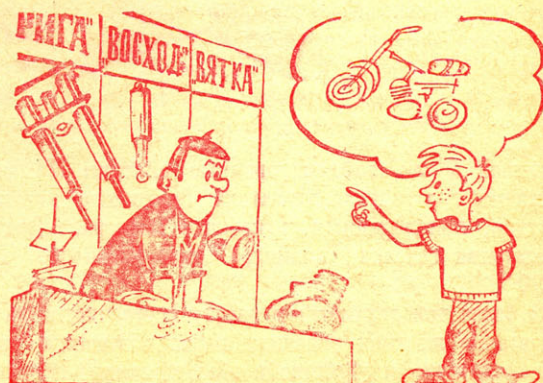
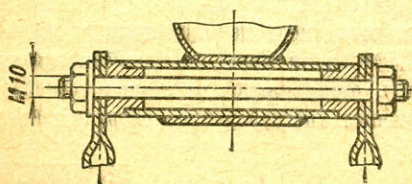


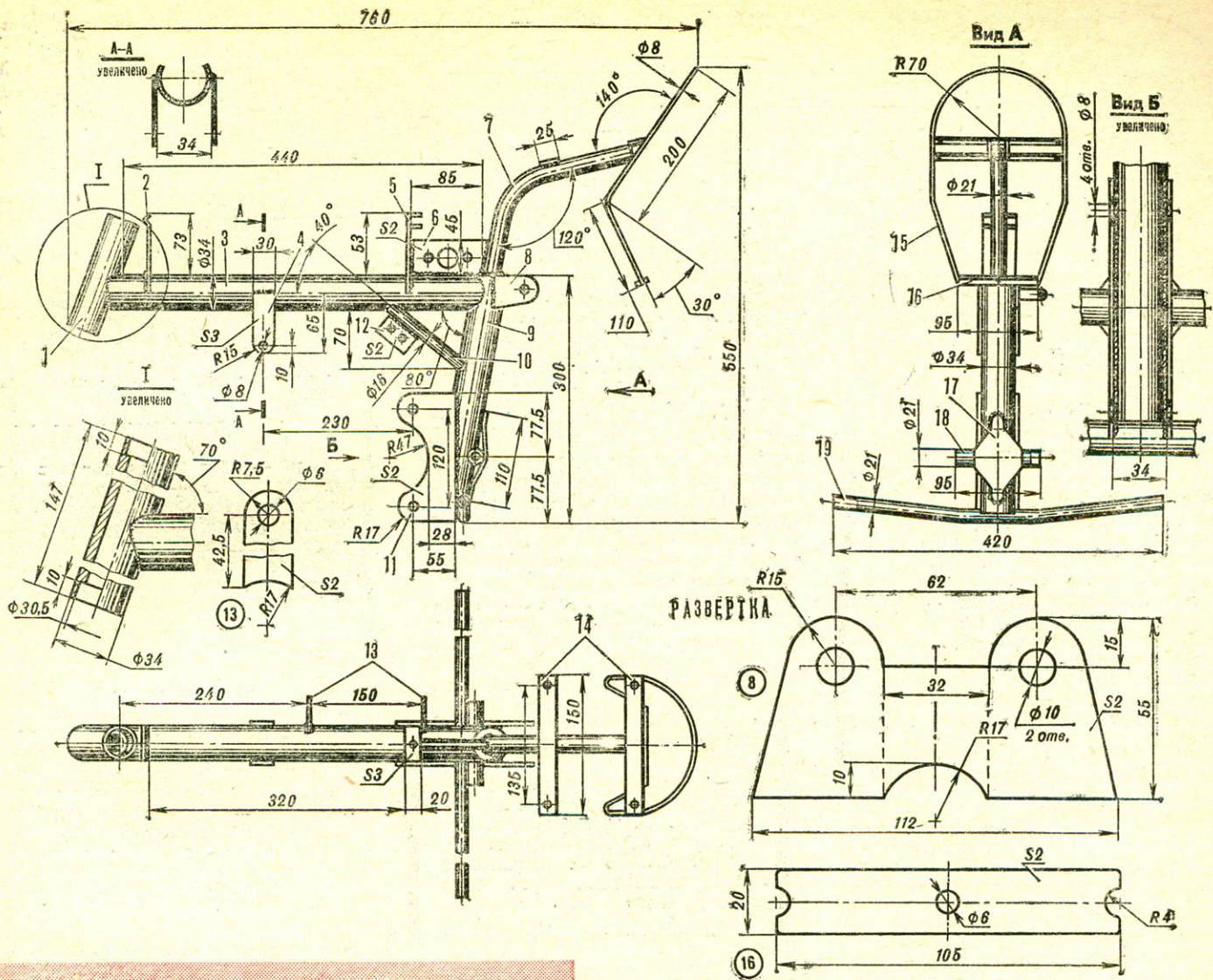
Рис. 1. Общий вид:

1 — переднее крыло, 2 — передняя вилка, 3, 7 — кронштейны крепления бензобака, 4 — рама, 5, 15 — кронштейны крепления двигателя, 6 — воздушный фильтр, 8 — заднее крыло, 9 — катафот, 10 — задний амортизатор, 11 — пружина, 12 — задняя маятниковая вилка, 13 — тормозная накладдка, 14 — привод тормоза, 16 — катушка зажигания.

А-А увеличено  
повернуто







**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ  
МИКРОМОТОЦИКЛА**

Масса, кг	25
Рабочий объем двигателя, см <sup>3</sup>	49,8
Мощность, л. с.	2,2
Максимальная скорость, км/ч	30
Передачное отношение главной передачи	2,6

**Рис. 2. Рама:**

1 — рулевая колонка, 2, 5 — кронштейны крепления бензобака, 3 — несущая труба, 4, 11 — кронштейны крепления двигателя, 6 — ребро жесткости, 7 — подседельная труба, 8 — кронштейн крепления заднего амортизатора, 9 — стойка, 10 — подкос, 12 — пластина крепления катушки зажигания, 13 — проушины крепления воздушного фильтра, 14 — опоры сиденья, 15 — кронштейн заднего крыла, 16 — перемычка, 17 — накладка, 18 — втулка оси задней вилки, 19 — подножка.

Ребята шутят, что на наш микромотоцикл работали чуть ли не все вело- и мотозаводы страны. Судите сами: передняя вилка и бензобак от «Риги», фара от «Вятки», задний амортизатор от «Восхода», колеса от карта, двигатель Ш-57 с глушителем и воздушным фильтром от мопеда. Не говоря уже о руле, бензокране, цепи, катушке зажигания, подшипниках...

Все остальное самодельное. Рама сварена из дюймовых и полдюймовых водопроводных труб. При этом широко использовались шаблоны и зажимы, чтобы упростить разметку деталей и предотвратить деформацию рамы при остывании. Одно из основных условий нормальной работы цепной передачи — строгая параллельность валов ведущей звездочки и маятниковой вилки. Вот почему особое внимание мы уделили установке кронштейнов крепления двигателя и трубы подвески задней вилки.

Подседельную трубу к раме приваривали в последнюю оче-

редь. Перед этим ее наполнили просеянным речным песком, нагрели и согнули.

Телескопическая, с пружинными амортизаторами вилка переднего колеса — от мопеда «Рига», укорочена на 120 мм.

Задняя подвеска — пружинно-гидравлическая. Верхний кронштейн крепления амортизатора находится на стойке, нижний — на перекладине маятниковой вилки.

Переднее и заднее крылья микромотоцикла изготовлены из кровельного железа.

Сиденье сделано из поролона, наклеенного на фанерную основу и обтянутого кожзаменителем.

На правой подножке находится педаль тормоза, действующего только на заднее колесо. Тормозная колодка фрикционного типа выполнена из листовой стали толщиной 2 мм в виде коробочки, внутри которой накладке из резины.

**А. КРЫЛОВ**





### ЧТО ТАКОЕ БИОГАЗ?

В последнее время все большее внимание привлекают нетрадиционные — с технической точки зрения — источники энергии: солнечное излучение, морские приливы и волны и многое другое. Некоторые из них — например, ветер — находили широкое применение и в прошлом, а сегодня переживают второе рождение. Одним из «забытых» видов сырья является и биогаз, использовавшийся еще в Древнем Китае и вновь «открытый» в наше время.

Что же такое биогаз? Этим термином обозначают газообразный продукт, получаемый в результате анаэробной, то есть происходящей без доступа воздуха, ферментации (перепревания) органических веществ самого разного происхождения. В любом крестьянском хозяйстве в течение года собирается значительное количество навоза, ботвы растений, различных отходов. Обычно после разложения их используют как органическое удобрение. Однако мало кто знает, какое количество биогаза и тепла выделяется при ферментации. А ведь эта энергия тоже может сослужить хорошую службу сельским жителям.

Биогаз — смесь газов. Его основные компоненты: метан ( $\text{CH}_4$ ) — 55—70% и углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ) — 28—43%, а также в очень малых количествах другие газы, например — сероводород ( $\text{H}_2\text{S}$ ).

В среднем 1 кг органического вещества, биологически разложимого на 70%, производит 0,18 кг метана, 0,32 кг углекислого газа, 0,2 кг воды и 0,3 кг неразложимого остатка.

### ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ПРОИЗВОДСТВО БИОГАЗА

Поскольку разложение органических отходов происходит за счет деятельности определенных типов бактерий, существенное влияние на него оказывает окружающая среда. Так, количество вырабатываемого газа в значительной степени зависит от температуры: чем теплее, тем выше скорость и степень ферментации органического сырья. Именно поэтому, вероятно, первые установки для получения биогаза появились в странах с теплым климатом. Однако применение надежной теплоизоляции, а иногда и подогревой

воды позволяет освоить строительство генераторов биогаза в районах, где температура зимой опускается до  $-20^\circ$ . Существуют определенные требования и к сырью: оно должно быть подходящим для развития бактерий, содержать биологически разлагающееся органическое вещество и в большом количестве воду (90—94%). Желательно, чтобы среда была нейтральной и без веществ, мешающих действию бактерий: например, мыла, стиральных порошков, антибиотиков.

Для получения биогаза можно использовать растительные и хозяйственные отходы, навоз, сточные воды и т. п. В процессе ферментации жидкость в резервуаре имеет тенденцию к разделению на три фракции. Верхняя — корка, образованная из крупных частиц, увлекаемых поднимающимися пузырьками газа, через некоторое время может стать достаточно твердой и будет мешать выделению биогаза. В средней части ферментатора скапливается жидкость, а нижняя, грязеобразная фракция выпадает в осадок.

Бактерии наиболее активны в средней зоне. Поэтому содержимое резервуара необходимо периодически пере-

мешивать — хотя бы один раз в сутки, а желательно — до шести раз. Перемешивание может осуществляться с помощью механических приспособлений, гидравлическими средствами (рециркуляция под действием насоса), под напором пневматической системы (частичная рециркуляция биогаза) или с помощью различных методов самоперемешивания.

### УСТАНОВКИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА

В Румынии генераторы биогаза получили широкое распространение. Одна из первых индивидуальных установок (рис. 1А) была введена в эксплуатацию еще в декабре 1982 года. С тех пор она успешно обеспечивает газом три соседствующие семьи, имеющие каждая по обычной газовой плите с тремя конфорками и духовкой.

Ферментатор находится в яме диаметром около 4 м и глубиной 2 м (объем примерно  $25 \text{ м}^3$ ), выложенной изнутри кровельным железом, сваренным дважды: сначала электрической сваркой, а затем, для надежности, газовой. Для антикоррозионной защиты

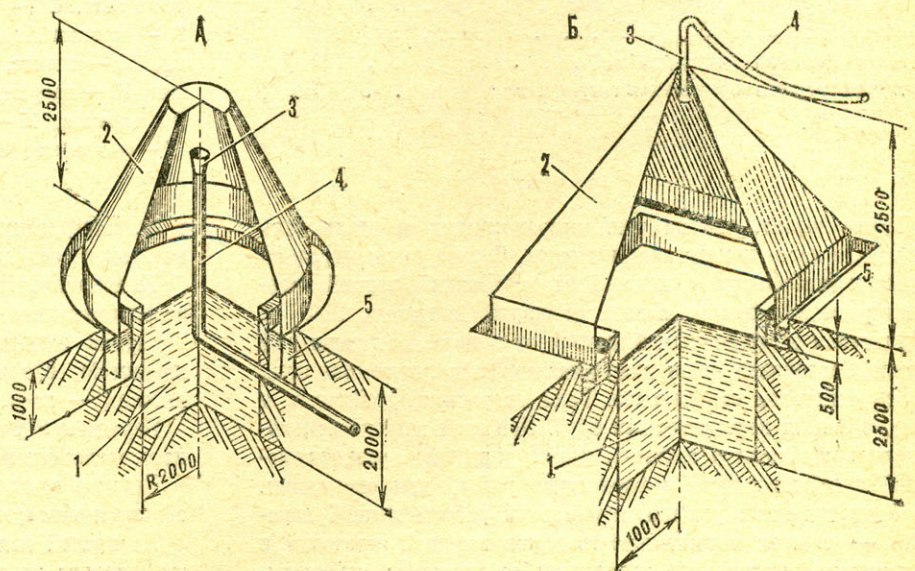


Рис. 1. Схема установки для получения биогаза: А — с коническим колоколом, Б — с пирамидальным:  
1 — яма ферментатора с сырьем, 2 — колокол, 3 — выпускной пагрубок, 4 — трубопровод (шланг) подачи биогаза, 5 — канавка гидрозатвора с водой.



# ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

внутренняя поверхность резервуара покрыта смолой. Снаружи верхней кромки ферментатора сделана кольцевая канавка из бетона глубиной примерно 1 м, выполняющая функцию гидрозатора; в этой канавке, заполненной водой, скользит вертикальная часть колокола, закрывающего резервуар. Колокол высотой около 2,5 м — из листовой двухмиллиметровой стали. В верхней его части и собирается газ.

Автор этого проекта выбрал вариант собирания газа в отличие от других установок с помощью трубы, находящейся внутри ферментатора и имеющей три подземных ответвления — к трем хозяйствам. Кроме того, вода в канавке гидрозатора проточная, что предотвращает обледенение в зимнее время.

Ферментатор загружается примерно 12 м<sup>3</sup> свежего навоза, поверх которого выливается коровья моча (без добавления воды). Генератор начинает работать через 7 дней после наполнения.

Похозую компоновку имеет еще одна установка (рис. 1б). Ее ферментатор сделан в яме, имеющей квадратное поперечное сечение размерами 2×2 и глубиной примерно 2,5 м. Яма облицована железобетонными плитами толщиной 10—12 см, оштукатурена цементом и покрыта для герметичности смолой. Канавка гидрозатора глубиной около 50 см также бетонная, колокол сварен из кровельного железа и может на четырех «ушках» свободно скользить по четырем вертикальным направляющим, установленным на бетонном резервуаре. Высота колокола примерно 3 м, из которых 0,5 м погружено в канавку.

При первом наполнении в ферментатор было загружено 8 м<sup>3</sup> свежего коровьего навоза, а сверху залито примерно 400 л коровьей мочи. Через 7—8 дней установка уже полностью обеспечила владельцев газом.

Аналогичную конструкцию имеет и генератор биогаза, рассчитанный на прием 6 м<sup>3</sup> смешанного навоза (от коров, овец и свиней). Этого оказалось достаточно, чтобы обеспечить нормальную работу газовой плиты с тремя конфорками и духовкой.

Еще одна установка отличается любопытной конструктивной деталью: рядом с ферментатором уложены присоединенные к нему с помощью Т-образного шланга три большие тракторные камеры, соединенные и между собой (рис. 2). В ночное время, когда биогаз не используется и накапливается под колоколом, возникает опасность, что последний из-за избыточного давления опрокинется. Резиновый резервуар служит дополнительной емкостью. Ферментатора размером 2×2×1,5 м вполне достаточно для работы двух горелок, а при увеличении полезного объема установки до 1 м<sup>3</sup> можно получить количество биогаза, достаточное и для обогрева жилища. Особенность этого варианта установки — устройство колокола Ø 138 см и высотой 150 см из прорезиненного полотна, применяемого для изготовления надувных лодок. Ферментатор представляет собой металлический резервуар Ø 140×300 см и имеет объем 4,7 м<sup>3</sup>. Колокол вводится в находящийся в ферментаторе навоз на глубину не менее 30 см для обеспечения гидравлического заслона выводу биогаза в атмосферу. В верх-

ней части разбухающего резервуара предусмотрен кран, соединенный со шлангом; по нему газ поступает к газовой плите с тремя конфорками и колонке для нагрева воды. Чтобы обеспечить оптимальные условия для работы ферментатора, навоз смешивается с горячей водой. Наилучшие результаты установка показала при влажности сырья 90% и температуре 30—35°.

Для обогрева ферментатора используется и эффект теплицы. Над емкостью сооружается металлический каркас, который покрывают полиэтиленовой пленкой: при неблагоприятных



Рис. 2. Разбухающий резервуар из тракторных камер.

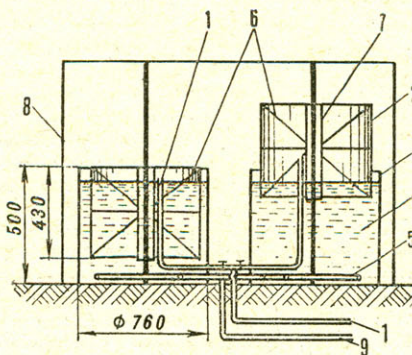


Рис. 3. Схема установки для получения биогаза повышенной производительности. 1 — трубопровод выхода биогаза, 2 — колокол, 3 — корпус ферментатора, 4 — сырье, 5 — система подогрева сырья, 6 — раскосы металлической конструкции колокола, 7 — направляющая труба колокола, 8 — металлический каркас теплицы, 9 — трубопровод подачи горячей воды.

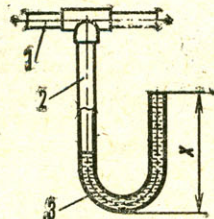


Рис. 4. Схема устройства для отвода конденсированной воды.

1 — шланг подачи биогаза, 2 — U-образная трубка, 3 — конденсированная вода.

погодных условиях она сохраняет тепло и позволяет заметно ускорить процесс разложения сырья.

В Румынии генераторы биогаза используются и в государственных или кооперативных хозяйствах. Вот один из них. Он имеет два ферментатора емкостью по 200 м<sup>3</sup>, закрытых каркасом с полиэтиленовой пленкой (рис. 3). Зимой навоз обогревается горячей водой. Производительность установки составляет 300—450 м<sup>3</sup> газа в день. Такого количества вполне хватает для обеспечения всех потребностей местного агропромышленного комплекса.

Как уже отмечалось, решающую роль в развитии процесса ферментации играет температура: нагрев сырья с 15° до 20° может вдвое увеличить производство энергоносителя. Поэтому часть генераторов имеет специальную систему подогрева сырья, однако большинство установок не оборудовано ею; они используют лишь тепло, выделяемое в процессе самого разложения органических веществ. Одним из важнейших условий нормальной работы ферментатора является наличие надежной теплоизоляции. Кроме того, необходимо свести к минимуму потери тепла при очистке и наполнении бункера ферментатора.

Необходимо помнить также о необходимости обеспечения биохимического равновесия. Иногда темпы производства бактериями кислот выше, чем темпы их потребления бактериями второй группы. В этом случае кислотность массы растет, а выработка биогаза снижается. Положение может быть исправлено либо уменьшением ежедневной порции сырья, либо увеличением его растворимости (по возможности, горячей водой), либо, наконец, добавкой нейтрализующего вещества — например известкового молока, стиральной или пищевой соды.

Производство биогаза может уменьшиться за счет нарушения соотношения между углеродом и азотом. В этом случае в ферментатор вводят вещества, содержащие азот, — мочу или в небольшом количестве соли аммония, используемые обычно в качестве химических удобрений (50—100 г на 1 м<sup>3</sup> сырья).

Следует помнить, что высокая влажность и наличие сероводорода (содержание которого в биогазе может достигать 0,5%) стимулируют повышенную коррозию металлических частей установок. Поэтому состояние всех остальных элементов ферментатора следует регулярно контролировать и в местах повреждения тщательно защищать: лучше всего свинцовым суриком — в один или два слоя, а затем еще двумя слоями любой масляной краски.

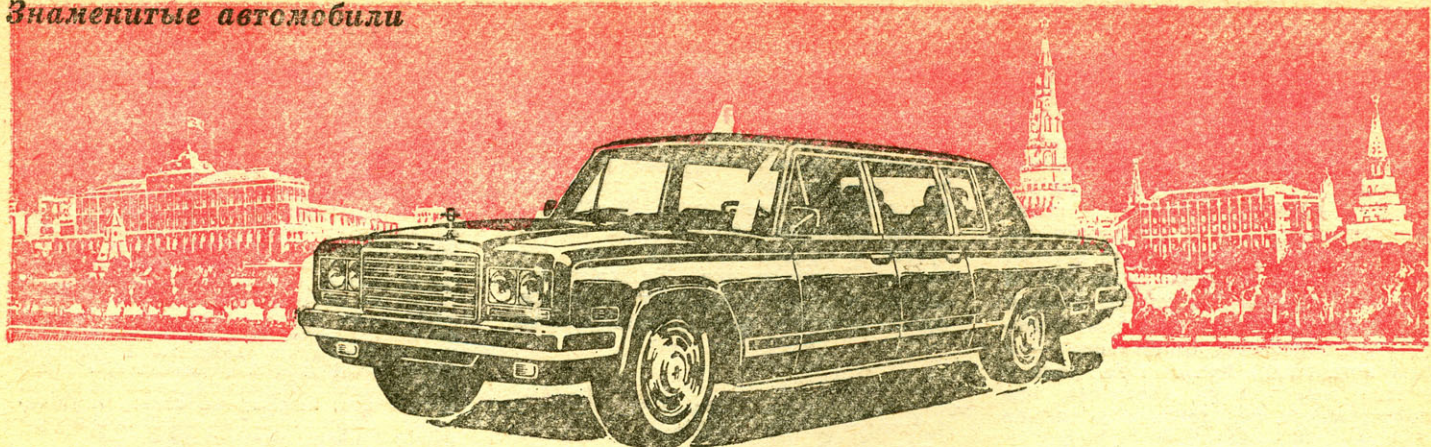
В качестве трубопровода для транспортировки биогаза от выпускного патрубка в верхней части колокола установки до потребителя могут использоваться как трубы (металлические или пластмассовые), так и резиновые шланги. Их желательно вести в глубокой траншее, чтобы исключить разрывы из-за замерзания зимой конденсировавшейся воды. Если же транспортировка газа с помощью шланга осуществляется по воздуху, то для отвода конденсата необходимо специальное устройство. Самая простая схема такого приспособления представляет собой U-образную трубку, присоединенную к шлангу в самой нижней его точке (рис. 4). Длина свободной ветви трубки (х) должна быть больше, чем выраженное в миллиметрах водяного столба давление биогаза. По мере того как в трубку стекает конденсат из трубопровода, вода выливается через ее свободный конец без утечки газа.

В верхней части колокола целесообразно также предусмотреть патрубок для установки манометра, чтобы по величине давления судить о количестве накопленного биогаза.

Опыт эксплуатации установок показал, что использование в качестве сырья смеси разных органических веществ дает больше биогаза, чем при загрузке ферментатора одним из компонентов. Влажность сырья рекомендуется немного уменьшать зимой (до 88—90%) и повышать летом (92—94%). Вода, которую используют для разбухания, должна быть теплой (желательно 35—40°). Сырье подается порциями, по крайней мере один раз в сутки. После первой загрузки ферментатора нередко сначала вырабатывается биогаз, который содержит более 60% углекислого газа и поэтому не горит. Этот газ удаляют в атмосферу, и через 1—3 дня установка начнет функционировать нормально.

По материалам журнала «Техникум», СРР





## ЛИМУЗИН ВЫСШЕГО КЛАССА

Миролюбивый характер внешней политики нашей Родины, ее статус великой державы определяют чрезвычайно интенсивный характер обмена партийными, правительственными, парламентскими и другими делегациями между СССР и другими государствами. Действительно, «все флаги в гости... к нам» — посланцев многих стран мира встречает советский народ.

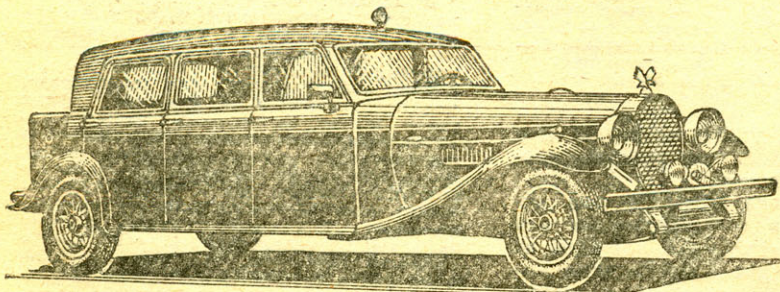
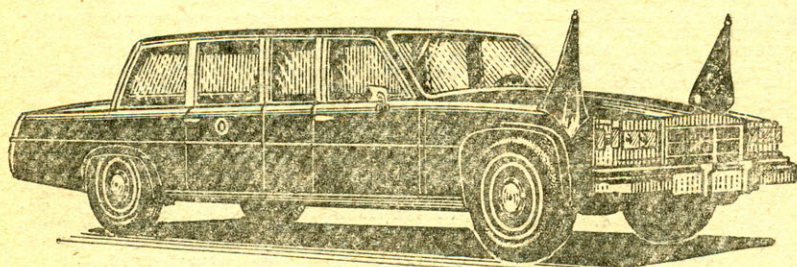
Немаловажное место в ритуале торжественных встреч отводится поездке от аэропорта или вокзала до отведенной гостю резиденции. В особо торжественном случае для этой цели выделяется правительственный или представительский автомобиль, который еще образно называют визитной карточкой страны. И в самом деле, такая машина — показатель успехов не только автомобильной промышленности страны, но и всей индустрии государства.

Эти лимузины представляют собой специфическую ветвь на могучем и разветвленном древе автомобильной техники: и по принципам конструирования, и по особенностям производства, и по эксплуатации.

За рубежом представительские автомобили создаются, как

правило, на базе серийных машин высшего класса. Модификация в данном случае зачастую сводится лишь к удлинению базы, что необходимо для увеличения площади салона, к врезке дополнительной секции кузова, установке комплектующего оборудования: кондиционеров, стереорадиоаппаратуры, средств связи и т. д. Внешний их вид остается без изменений, более того, даже ставится задача сохранения особенностей оформления передней и задней частей для «узнаваемости» популярных моделей, таких, как «Мерседес», «Роллс-Ройс», «Надиллак».

Машинам высшего класса, как известно, присущи повышенная надежность, комфорт. А этого в наш век можно достигнуть только одним путем — совершенством конструкции. Комфортность создается, например, тем, что машина идет по любой дороге без вибраций, раскачиваний, кренов, гула колес, для этого необходимо тщательное согласование жесткости пружин, рессор, тормозов. Подвеска колес обеспечивает определенную зависимость изменения их схода и развала от перемещения в вертикальной плоскости. Все это достигается ценой значительного усложнения ходовой части. Много внима-



◀ «КАДИЛЛАК-ЛИМУЗИН». Новый представительский автомобиль из гаража президента США. Впервые нарушена давняя традиция, и вместо традиционного «Линкольна» в качестве прототипа президентской машины выбран «Кадилак».

База автомобиля — 4102 мм, что на 432 мм больше, чем у базовой модели «Кадилака». Задний салон вмещает пять человек. Предусмотрено три дополнительных места (откидных) в центре салона для охраны.

Длина автомобиля — 6664 мм. Это один из самых длинных лимузинов в мире. Цвет кузова — черный, обивка кресел — темно-синяя.

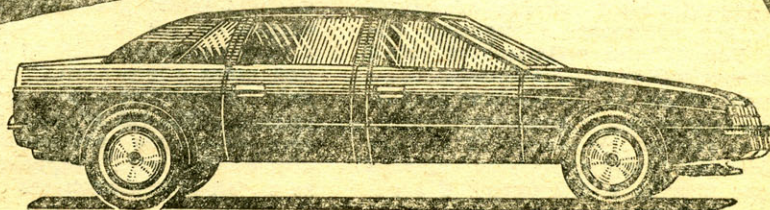
Повышенная масса автомобиля потребовала применения более широких шин, усиления тормозов и введения электронного регулирования характеристик задней подвески.

На машине установлены микропроекторы для освещения президентского штандарта и национального флага.

▶ «ПЭНСЭР ДЕВИЛЛЬ». Экстраординарный шестидверный лимузин, построенный по заказу принца Малайзии. Выполнен в стиле «ретро», в традициях 20-х годов. Интересен не только тем, что удлинен на 915 мм по отношению к базовой модели, но и тем, что он на 130 мм шире — обычно это существенно усложняет постройку.

Двигатель — шестицилиндровый, марки «Ягуар ХК». Большое число элементов электрооборудования, повышающего комфорт и безопасность, потребовало установки дополнительной аккумуляторной батареи и электрогенератора.

«ЛОТУС ЭМИНЕНС». Проект лимузина повышенной защищенности. Двигатель V-образный, восьмицилиндровый, рабочим объемом 4000 см<sup>3</sup>. Максимальная скорость 260 км/ч. Время разгона до скорости 100 км/ч — 6 с. Предполагается оснащение автомобиля активной подвеской. Отличительная особенность машины — кузов типа «монокок» из сверхпрочных композиционных материалов.





ния конструкторы представительских автомобилей уделяют плавности трогания с места и торможения, устанавливая гидромеханические трансмиссии. Они характеризуются очень плавным переходом с одного режима движения на другой.

Машины высшего класса практически бесшумны, поскольку на них применяются гипоидные шестерни главной передачи, многоступенчатая система глушения отработавших газов, эффективная звукоизоляция. Достаточно привести такой пример: на скорости 100 км/ч в салоне так тихо, что слышно тиканье часов на панели приборов.

При взгляде на представительские автомобили сразу бросается в глаза их необычно большая высота — до 1750 мм. Это тоже требования повышения комфортности, человек среднего роста в шляпе может войти в салон, лишь слегка пригнувшись.

Безусловно, разнообразное оборудование, внушительные габариты, просторный салон не могут не сказаться на массе автомобиля, которая зачастую превышает 2,5 т, а бывает и более. Чтобы остановить столь тяжелую машину, движущуюся с высокой скоростью, нужны не только высокоэффективные (дисковые, с внутренней вентиляцией и гидравлическим усилителем), но и очень надежные тормоза, которые не выходили бы из строя при многократных торможениях. Поэтому для обеспечения полной безопасности движения тормозная система дублируется — имеет два независимых действующих контура.

Поворот руля тяжелой машины требует немалых физических усилий. Естественно, что на них всегда применяются гидравлические усилители руля.

Все современные легковые автомобили высшего класса оснащаются V-образными восьмицилиндровыми двигателями, отличающимися хорошей уравновешенностью. Гидравлические толкатели, автоматически выбирая зазор в клапанном механизме двигателя, способствуют снижению шума, а сдублированные системы зажигания и подачи топлива страхуют от случайных неполадок.

С 1981 года на ряде американских моделей восьмицилиндровые двигатели имеют отключаемые на ходу цилиндры (то есть машина может работать на 4 и 6 цилиндрах) для снижения расхода топлива. Приближаясь к затяжному подъему, снижем, водитель может по своему усмотрению переходить с 6 цилиндров на 8.

В настоящее время работы по повышению эксплуатационных качеств и комфортности представительских автомобилей успешно продолжаются, причем многие из перспективных конструкторских решений проходят предварительную проверку на экспериментальных или серийных автомобилях высшего или даже среднего класса.

Характерным направлением в последние годы стало, например, внедрение ЭВМ непосредственно в систему управления автомобилем. Наиболее широкую известность получила установка синтезатора голоса, совмещенная с бортовым компьютером, которая служит для выдачи ряда простейших команд и предупреждения о неполадках. Блок синтезатора голоса основан на постоянном запоминающем устройстве, собранном на микросхемах, и не содержит механических элементов типа лентопротяжного тракта магнитофона. Подобный синтезатор голоса, предназначенный для системы управления серийного автомобиля «Рено», может воспроизводить 100 слов, объединенных в 18 предложений. Они построены так, что вслед за стандартной фразой (командой или уведомлением) следует довольно пространное разъяснение того, что в данной ситуации должен сделать водитель.

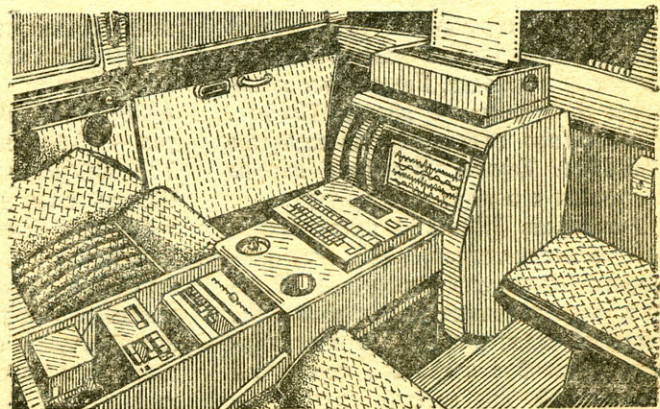
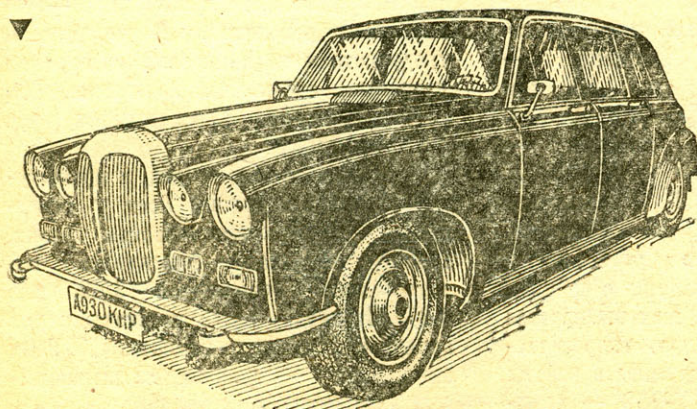
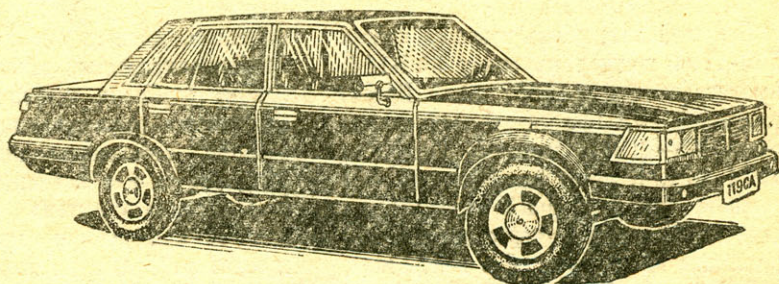
Ряд ведущих автомобилестроительных фирм США выпустил экспериментальные модели, максимально насыщенные электронными устройствами, подобными тем, которые получили распространение в авиационной и космической технике.

Поназателен в этом отношении автомобиль высшего класса фирмы «Форд», созданный на базе серийной модели «Сандерберд» и носящий условное наименование «Концепция-100». Синтезатор голоса, разработанный для этой машины, весьма сложен по конструкции. Он не только автоматически воспроизводит команды и уведомления при появлении различных неполадок (снижение давления в шинах, разблокировка дверей и тому подобное), но при нажатии соответствующей кнопки выдает (голосом!) информацию о текущем времени, мгновенном расходе топлива, расстоянии до пункта назначения, температуре окружающего воздуха и температуре внутри салона, средней скорости движения и т. д. В синтезаторе голоса предусмотрен «блок обучения», позволяющий запомнить несколько команд, подаваемых голосом водителя (усиление или ослабление громкости звучания радиоприемника, работа стеклоочистителей, включение и

«НИССАН 300С». Японский представительский автомобиль с V-образным шестицилиндровым двигателем мощностью 155 л. с.

«ДЭЙМЛЕР-ЛИМУЗИН». База автомобиля составляет 3581 мм. В этой машине предпринята попытка оборудовать в купе для пассажиров «электронный офис». Там установлены два микрокомпьютера, дисплей системы доступа к удаленным базам данных и радиотелефон. Последний дает возможность соединиться с памятью и операционными системами больших ЭВМ, работающих в том или ином учреждении. Ввод данных и запросов в эти ЭВМ, равно как и практически мгновенное получение ответов, возможно из такого «электронного офиса» на колесах.

Машина оснащена двигателем «Ягуар ХК» рабочим объемом 4200 см<sup>3</sup>.





выключение фар и ряд других). Приборный щиток этой машины — на жидких кристаллах с четырехцветной индикацией.

Автомобиль оснащен системой связи со спутниковой системой навигации, позволяющей определять его местоположение с точностью до 400 м в любой точке земного шара. Сигналы навигационного спутника принимаются антенной на крышке багажника и поступают в бортовой вычислитель, где сопоставляются с данными от независимого гирокомпаса и от датчиков скорости. Информация о местоположении машины выводится на экран дисплея, где также высвечивается дорожная карта.

На автомобиле отсутствуют замки дверей, дверные ручки и ключ зажигания. Система блокировки дверей и зажигания управляется дистанционно с помощью специального карманного электронного устройства, позволяющего в индивидуальном порядке зашифровать набор управляющих импульсов. Если водитель забыл место парковки автомобиля на стоянке, с помощью этого устройства он включает фары или звуковой сигнал, которые помогают ему отыскать площадку.

Маломощныйлокатор переднего и заднего обзора предупреждает водителя о низких предметах перед бамперами, не попадающих в поле его зрения.

На машине установлен семидиапазонный радиоприемник, кассетный стереомагнитофон, телевизор. Пассажиры, разместившиеся на заднем сиденье, могут пользоваться отдельным телеэкраном как для просмотра телепередач, так и для электронных игр. Электроника применяется и для управления работой пневматической подвески и тормозной системы.

Другой пример — автомобиль «Бытик Квестор» фирмы «Дженерал моторс», имеющий в общей сложности 14 микро-ЭВМ различного назначения. Одна из них, в частности, по сигналам лазерного датчика может поднимать и опускать машину на 15 см для того, чтобы облегчить посадку пассажиров. Необходимая водителю информация высвечивается на дисплее; на его экран можно вывести и дорожную карту страны, района или города.

Использование ЭВМ в конструкции современных автомобилей не исчерпывается системами управления и устройствами, создающими повышенный комфорт. Несомненный интерес представляет попытка применить вычислительную тех-

нику непосредственно для контроля работы передней и задней подвески. Вариант такой подвески, названной «активной», предложен сотрудниками английской фирмы «Лотус». В ее конструкции отсутствуют традиционные элементы — пружины и демпфирующие устройства. Они заменены системой качающихся рычагов, положение которых контролируется гидросистемой, а та, в свою очередь, управляется двумя ЭВМ. Первая обрабатывает информацию о состоянии дорожного полотна, условиях движения и положении кузова, а вторая — выдает необходимые корректирующие сигналы, определяя реакцию колес. Компенсация неровностей дороги и нагрузок при прохождении поворотов возможна во всех трех плоскостях. Быстрота реакции системы вполне достаточна для обеспечения движения со скоростью выше 300 км/ч. Качество работы подвески таково, что при скорости 100 км/ч наезд автомобиля на препятствие, скажем, кирпич, ощущается лишь едва заметным толчком, без каких-либо повреждений элементов ходовой части. Подвеска подстраивается под вес автомобиля, отслеживая его изменение в ходе выработки топлива, принятия дополнительного груза и т. д. Ценным качеством «активной» подвески является возможность ее использования в экспериментальной доводке автомобиля для имитации различных условий движения, что позволяет сократить программу испытаний с одного года до нескольких дней.

Советские представительские автомобили вполне соответствуют современным требованиям к машинам такого класса и достойно несут честь нашей марки и в нашей стране, и за рубежом.

Практически каждые пять-семь лет наши инженеры и рабочие создают новую модификацию правительственного лимузина, практически полностью «осовременивая» его внешний вид и значительно совершенствуя конструкцию.

Выпуск представительских лимузинов в Москве был развернут в 1936 году. Первой такой машиной стал ЗИС-101, за ним последовал ЗИС-101А, после Великой Отечественной войны появился ЗИС-110, затем ЗИЛ-111, ЗИЛ-114. Самым современным в ряду таких автомобилей является ЗИЛ-4104.

И. НИКОЛАЙЧУК

## АВТОМОБИЛЬ ЗИЛ-4104

Легковой автомобиль высшего класса ЗИЛ-4104 пришел на смену ЗИЛ-114, выпускавшемуся с 1967 года. Проектирование ЗИЛ-115 (так тогда назывался ЗИЛ-4104) началось в октябре 1974 года. К этому времени уже был готов его пластилиновый макет. В начале 1975-го первые чертежи стали поступать в цехи завода, а в конце года, к XXV съезду КПСС, были построены первые пять образцов. В течение двух лет они подвергались всесторонним испытаниям и доводке. Приемочные испытания проводились с января 1978-го. Одновременно готовилось производство ЗИЛ-4104. Первую серийную партию выпустили к ноябрю того же года.

Автомобиль ЗИЛ-4104 имеет закрытый цельнометаллический четырехдверный кузов типа «лимузин». Число мест, расположенных в три ряда, семь. Передний салон отделен от пассажирского спинкой с подъемной стеклянной перегородкой. Два средних сиденья —

откидные. Машина оснащена системой кондиционирования, отопления, вентиляции, снабжена всеволновым стереофоническим радиоприемником, электрическими стеклоподъемниками дверей. Выпускается и в варианте с открытым кузовом типа «фаэтон» (ЗИЛ-41043), который применяется при проведении парадов на Красной площади в Москве.

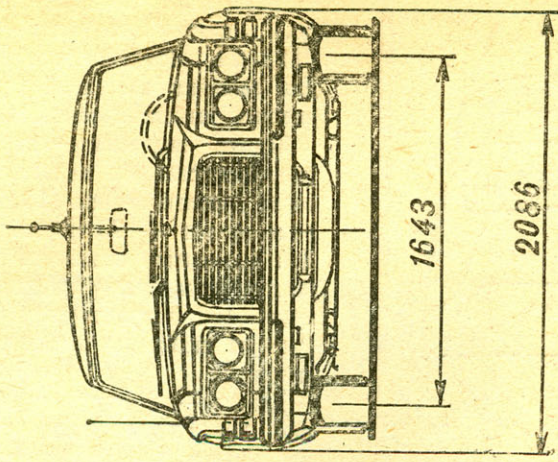
Двигатель — бензиновый, V-образный, восьмицилиндровый, четырехтактный. Максимальная мощность — 231,9 кВт (315 л. с.) при 4000—4600 мин<sup>-1</sup>. Диаметр цилиндров — 108 мм, ход поршня — 105 мм, рабочий объем — 7,695 л. Степень сжатия — 9,3. Используемое топливо — бензин АИ-95 «Экстра». В головках цилиндров расположены верхние кулачковые валики с цепным приводом. Зазор в клапанах выбирается автоматически с помощью гидротолкателей, что уменьшает шумность работы двигателя. Карбюратор К-259 — четы-

рехкамерный, бензонасос — электрический.

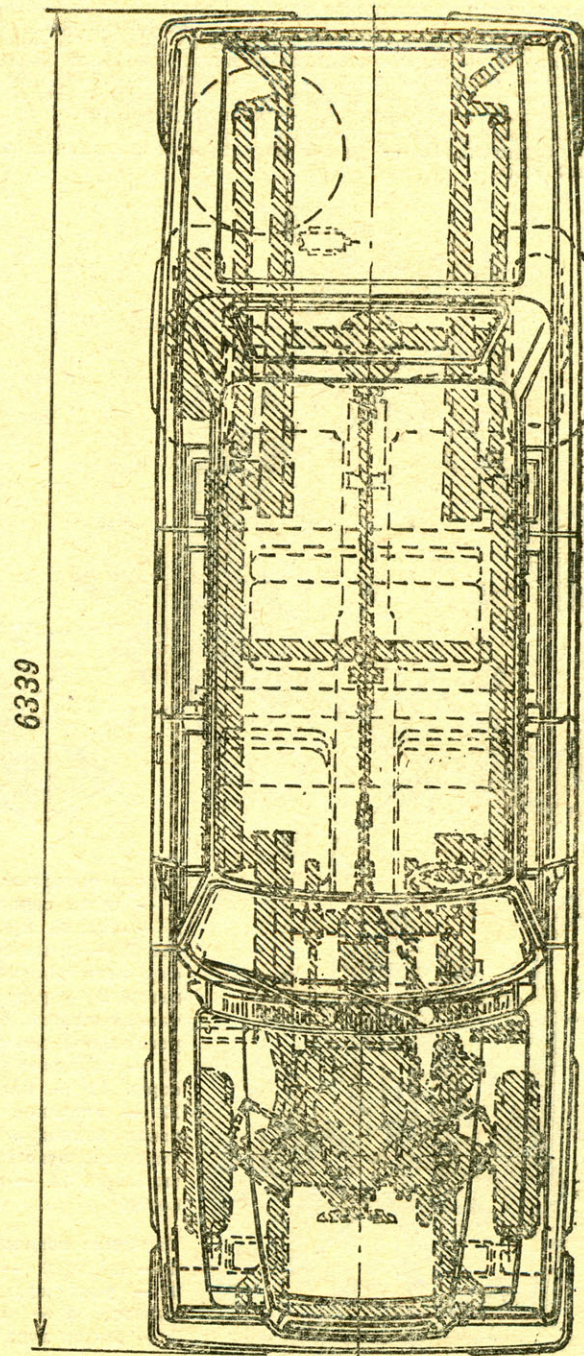
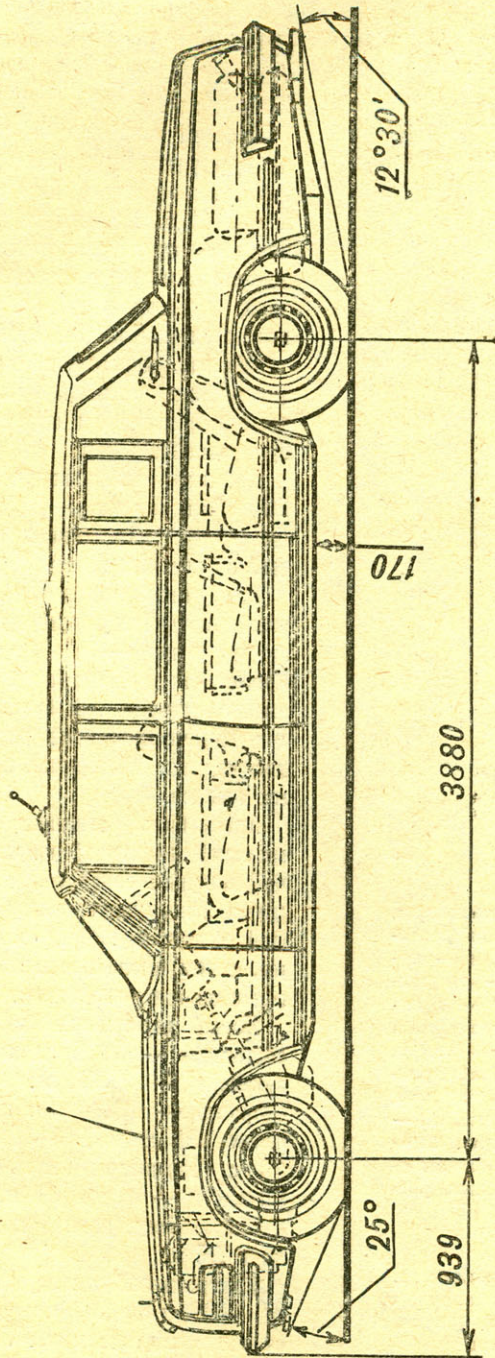
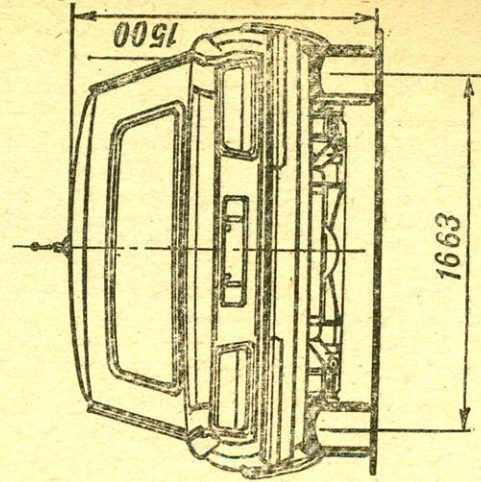
Коробка передач — гидромеханическая, автоматическая. Включает в себя комплексный гидротрансформатор с коэффициентом преобразования 2,45 и планетарную трехступенчатую коробку передач с автоматическим переключением, выполненную по оригинальной схеме. Управление трансмиссией — селекторной рукояткой. В трансмиссии предусмотрен механический стопор для удержания автомобиля на склоне. Он растормаживается автоматически при трогании с места.

Карданных валов — два, с промежуточной опорой. Задний мост — неразрезная штампованно-сварная балка. Главная передача — гипoidная, с передаточным отношением 3,62 или 3,31. Ступицы колес установлены на конических роликоподшипниках. Рама автомобиля — сварная, из штампованных лонжеронов и поперечин.



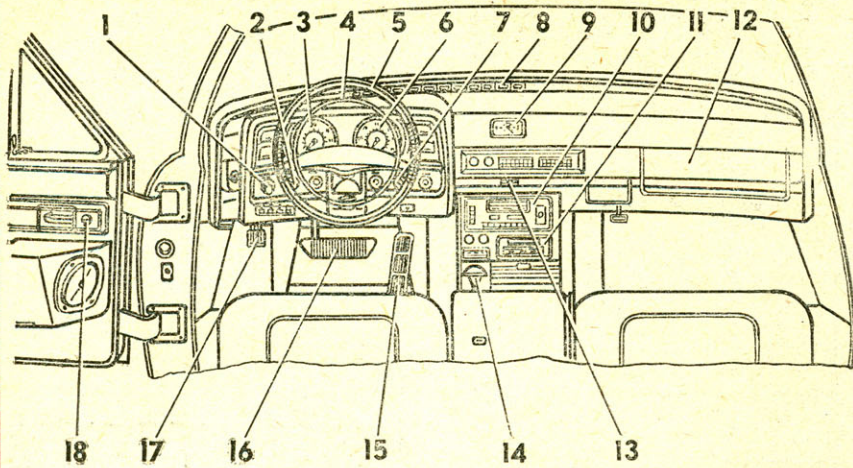


Вид сзади



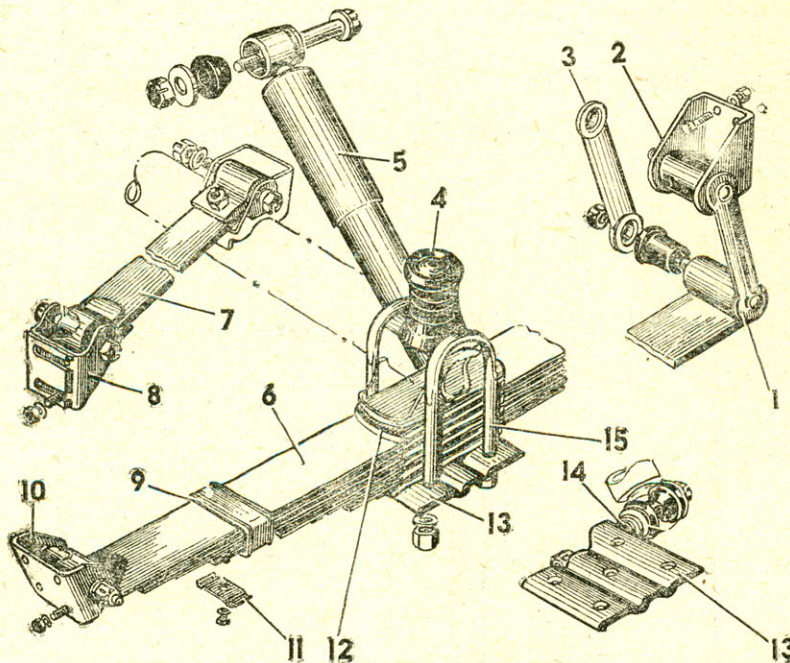
Автомобиль высшего класса ЗИЛ-4104.





**Органы управления и контрольные приборы автомобиля ЗИЛ-4104:**

1 — центральный переключатель света, 2 — переключатель противотуманных фар, 3 — тахометр, 4 — выключатель звукового сигнала, 5 — рулевое колесо, 6 — спидометр, 7 — выключатель зажигания, 8 — блок контрольных ламп, 9 — часы, 10 — радиоприемник, 11 — магнитофонная приставка, 12 — крышка вещевого ящика, 13 — фонарь подсветки места водителя, 14 — рычаг управления коробкой передач, 15 — педаль управления дроссельными заслонками карбюратора, 16 — педаль рабочих тормозов, 17 — педаль привода стояночных тормозов, 18 — ручка регулировки положения наружного зеркала заднего вида.

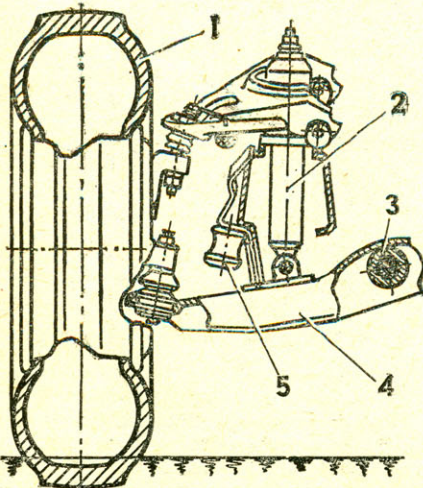


**Задняя подвеска:**

1 — щека серьги с пальцами, 2 — задний кронштейн рессоры, 3 — щека серьги, 4 — буфер хода сжатия, 5 — амортизатор, 6 — рессора, 7 — реактивная штанга, 8 — кронштейн реактивной штанги, 9 — хомут, 10 — передний кронштейн рессоры, 11 — накладная хомута, 12 — пластина рессоры, 13 — левая накладная рессоры, 14 — палец нижнего крепления амортизатора, 15 — стремянка рессоры.

**Передняя подвеска:**

1 — шина, 2 — амортизатор, 3 — узел крепления нижнего рычага, 4 — нижний рычаг, 5 — буфер хода сжатия.



Передняя подвеска — независимая, бесшкворневая, на поперечных рычагах. Упругие элементы — торсионы  $\varnothing 28$  мм, расположенные вдоль рамы. Для гашения колебаний установлены мощные телескопические амортизаторы.

Задняя подвеска — на продольных полуэллиптических малолистовых рессорах большой длины (1550 мм). Ширина листов — 75 мм, толщина 8 мм. Для повышения плавности хода и сгущения шума между листами рессоры проложены полиэтиленовые прокладки. Рессоры снабжены также реактивными штангами.

Колеса — с глубоким ободом, сварные. Крепятся к ступице на 6 шпильках. Шины — бескамерные, двухдорожечные, размером 9,35—15" (235—380 мм). Давление в передних колесах — 2,1 кгс/см<sup>2</sup>, задних — 2,3 кгс/см<sup>2</sup>.

Рулевой механизм — винт с гайкой на циркулирующих шариках и рейка с зубчатым сектором. Передаточное отношение 17,5. Имеется гидроусилитель с питанием от лопастного насоса, установленного на носке коленчатого вала двигателя. Рулевое колесо с регулируемым положением относительно водителя.

Тормоза дисковые на всех колесах, с внутренним охлаждением, с гидравлическим приводом и автоматической регулировкой зазоров.

Диаметр дисков передних колес — 292,2 мм, задних — 315,7 мм. Привод имеет два независимых контура, каждый из которых действует на все колеса.

Вакуумных усилителей три: центральный, действующий на главный цилиндр, и два — в каждом контуре. Кроме того, на ступицах задних колес имеется стояночный барабанный тормоз с механическим приводом, от отдельной педали. Растормаживание — автоматическое.

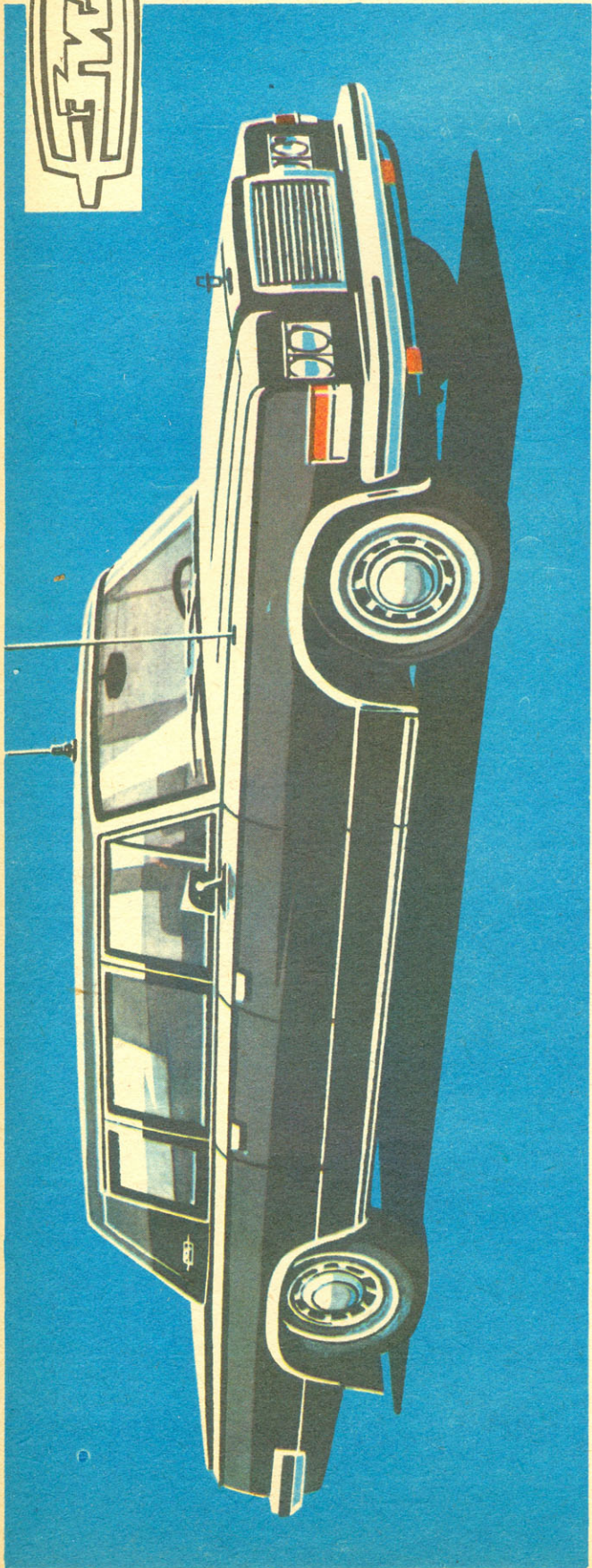
Автомобиль оснащен 12-вольтовой системой электрооборудования, питаемой мощным генератором (1,15 кВт) и двумя аккумуляторными батареями общей емкостью 120 А·ч. Передние фары, в том числе противотуманные, — с галогенными элементами.

Масса автомобиля в снаряженном состоянии — 3335 кг, полная (с нагрузкой) — 3860 кг. Максимальная скорость — 190 км/ч, причем до скорости 100 км/ч ЗИЛ-4104 разгоняется 13 с. Тормозной путь со скорости 80 км/ч — всего 40 м. Несмотря на большую базу, радиус поворота составляет 7,6 м.

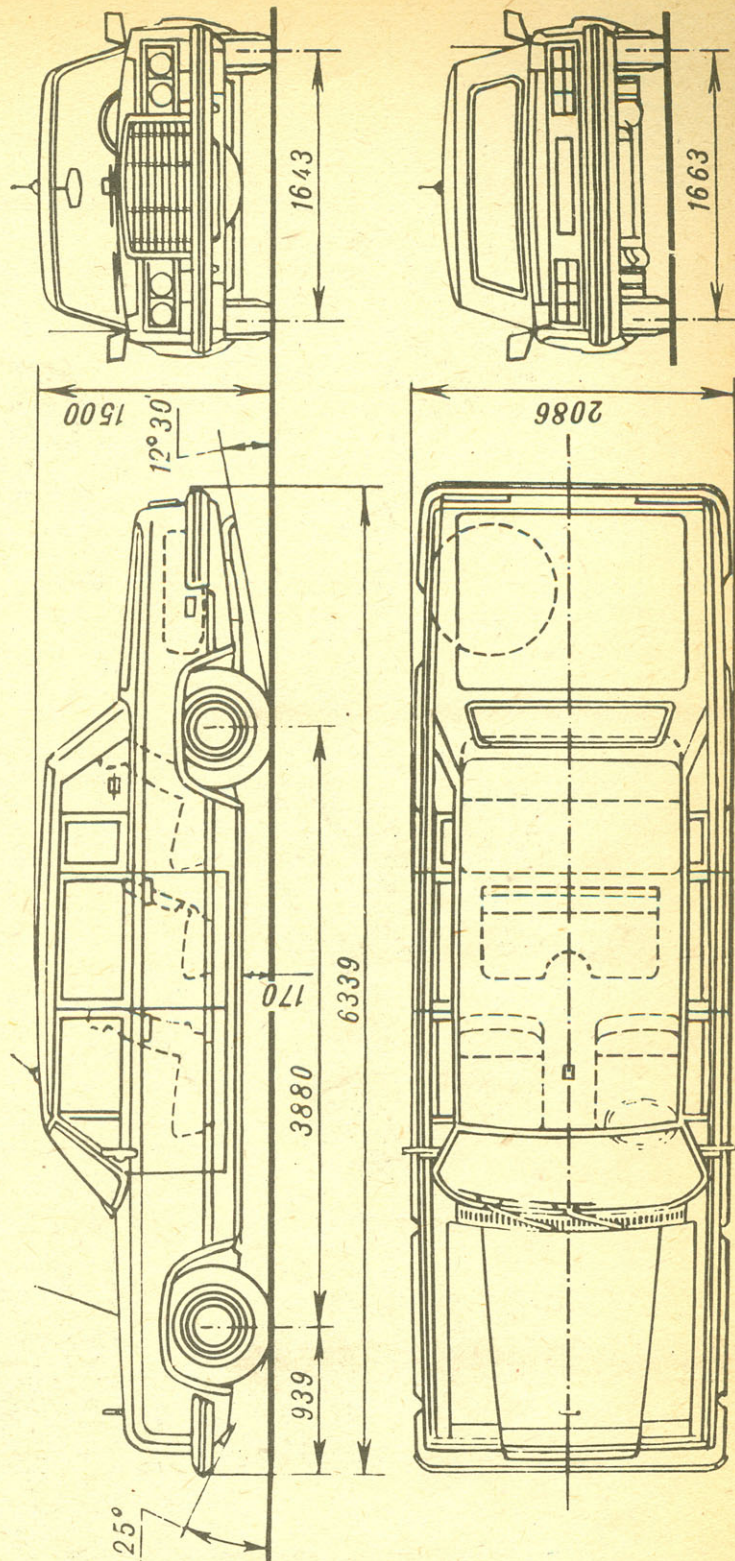
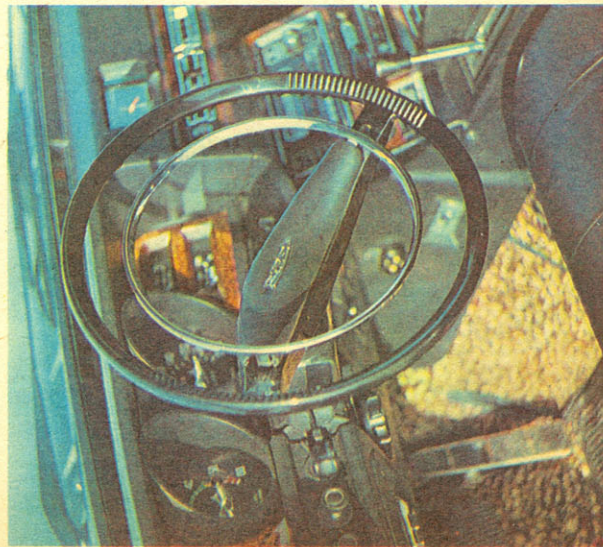
Контрольный расход топлива по шоссе — 22 л на 100 км, что обеспечивает запас хода не менее 545 км.

**Е. ПРОЧКО,**  
инженер



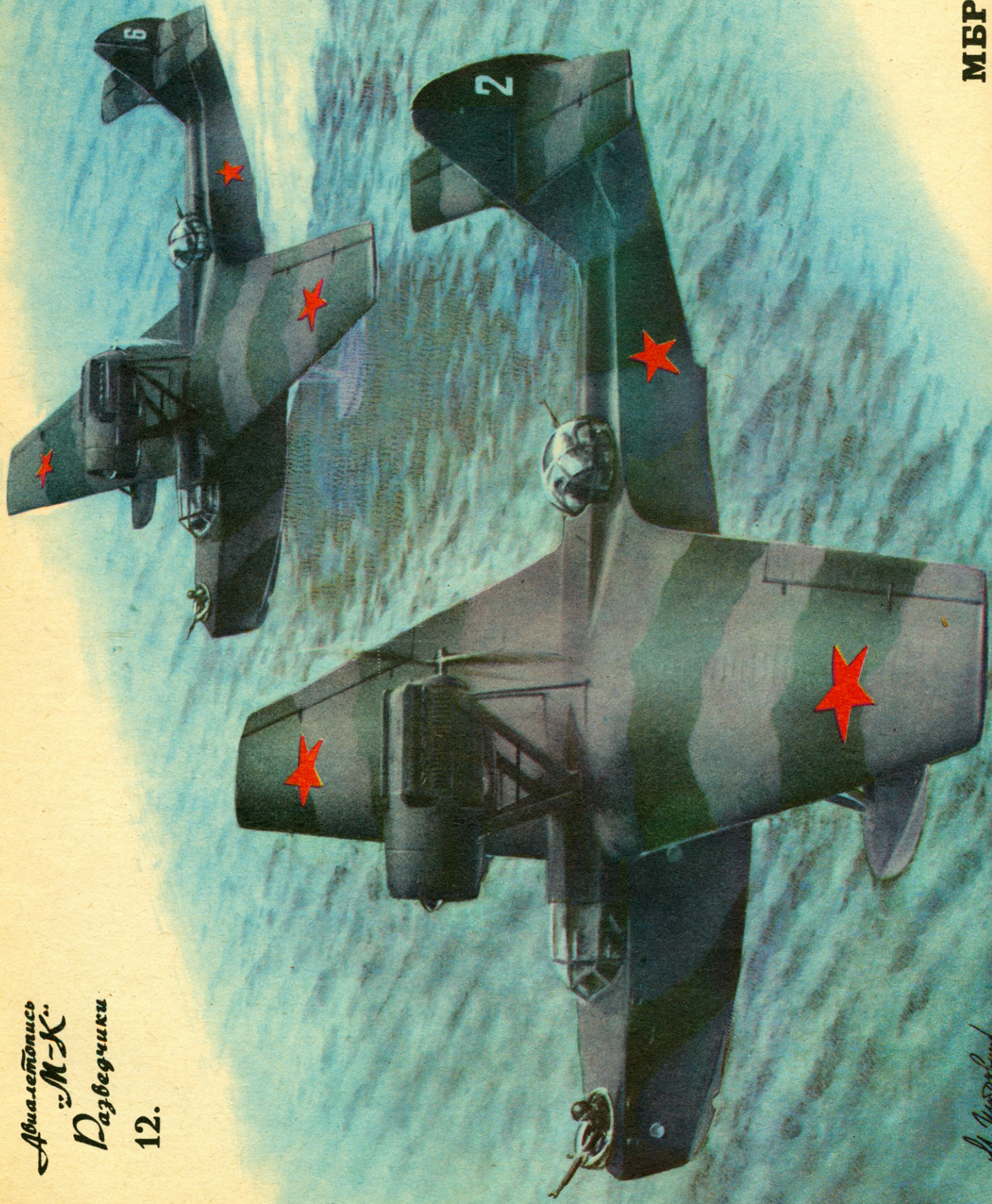


# ЗИЛ-4104 — автомобиль высшего класса





Авиационный  
"М-К"  
Разведчики  
12.



МБР - 2

М. Миссиссипи



Шел третий день Великой Отечественной... Ближе к вечеру командиры морских самолетов-разведчиков типа МБР-2 старший лейтенант Левин и лейтенант Кузичев получили приказ обеспечить противолодочное охранение советских надводных кораблей, следовавших в порт Таллин. Погода была ясная, видимость хорошая, волнение моря не превышало одного балла.

Через полчаса показались корабли, следовавшие в строю кильватерной колонны, а еще через 20 минут штурман ведомого самолета обнаружил след от перископа вражеской подводной лодки, заходившей в атаку с кор-



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

## ГРОЗА СУБМАРИН

новых курсовых углов. Четыре фугасные бомбы ФАБ-50 цели не достигли, атака вызванных по радио трех малых морских охотников также успеха не принесла.

Не прошло и четверти часа, как старший лейтенант Левин вновь заметил пенную дорожку за перископом. И снова вниз полетели четыре ФАБ-50 — на этот раз прямо по курсу лодки. На поверхности моря сразу же появилось и стало расплзаться масляное пятно. Вскоре штаб флота подтвердил: подводная лодка противника потоплена.

Днем позже другая пара воздушных разведчиков в том же районе обнаружила на плаву и отправила на дно еще одну вражескую субмарину. И так было до самого конца войны: тиходные ближние морские разведчики МБР-2 оставались одним из самых эффективных средств обнаружения подводных лодок вблизи военно-морских баз. В этих операциях зарождалась и совершенствовалась тактика противолодочной авиации.

Характерно, что к началу войны такой авиации еще фактически не существовало ни в одной из стран — то ли военно-морские специалисты верили в эффективность традиционных противолодочных средств, то ли недооценивали мощь торпед противника. Однако война внесла свои коррективы. Бомбардировщики, штурмовики и истребители из-за большой скорости, плохих условий обзора и малочисленности экипажа оказались мало пригодными для поиска подводных лодок; они использовались в основном для уничтожения уже обнаруженного врага. Это вызвало неожиданное на первый взгляд возрождение безнадежно, казалось бы, устаревших одномоторных морских разведчиков, а также поплавковых палубных летающих лодок.

В нашей стране самыми подходящими для отслеживания подводных лодок оказались гидросамолеты МБР-2, которых к началу войны в составе авиации Военно-Морского Флота насчитывалось более 560. Машина эта была разработана еще в 1932 году. Проектировал ее молодой тогда еще конструктор, недавний выпускник авиационного отделения Ленинградского кораблестроительного института Георгий Бериев.

Проблема создания самолетов, способных вести ближнюю тактическую разведку в районе военно-морских баз, встала перед конструкторами еще в период зарождения авиации. В ту пору

одними из лучших считались летающие лодки М-5 и М-9 Д. П. Григоровича. До середины 20-х годов они успешно справлялись с возложенными на них задачами. Однако к концу десятилетия тактико-технические требования к морскому ближнему разведчику существенно возросли: они предусматривали наличие пулеметного вооружения (для защиты от атак истребителей с передней и задней полусфер) и небольших авиабомб. Скорость, дальность и высота полета также должны были намного превышать соответствующие параметры М-9, а в экипаж входило бы не менее трех человек.

Морскими самолетами в нашей стране тогда занималось КБ Д. П. Григоровича. Здесь работало немало опытных инженеров, однако традиционным для КБ было проектирование методом проб и ошибок. Накануне первой мировой войны доводки и переделки сравнительно простого и легкого самолета не требовали больших затрат средств и времени. И если путь от неудачного М-1 до знаменитого М-5 Григорович прошел всего за полтора года, построив пять машин, то уже в 20-е годы такая постановка дела никого не устраивала.

С 1924 по 1928 год под руководством Дмитрия Павловича было построено несколько морских самолетов, в том числе и ближних разведчиков, все они летали, но испытаний не выдержал ни один... Были аварии, катастрофы, вызванные многочисленными ошибками в расчетах прочности, центровки, в выполнении гидродинамических обводов лодки. Наверное, хороший самолет в конце концов получился бы, но уставший от неудач главный конструктор стал терять уверенность в собственных силах и способностях. В 1928 году Д. П. Григоровича отстранили от руководства морским самолетостроением. Конструктора, способного заменить Григоровича, так и не нашлось — и из Франции был приглашен Поль Ришар, считавшийся специалистом по гидросамолетам. Ришар, по

воспоминаниям людей, успевших с ним поработать, выдавал множество идей и проектов, порой фантастических, которые и пытался осуществить, причем все сразу. До «конструкторских мелочей» и вообще до реальных возможностей производства Ришару дела не было. В результате через три года с трудом закончили лишь один самолет — ТОМ-1 — торпедоносец открытого моря, неплохой летающий, но очень дорогой, сложный и непригодный для серийного выпуска. В 1931 году Ришар бесславно вернулся во Францию, и его работу можно было бы считать незначительным эпизодом

в истории нашей авиации, если бы в КБ конструктора-фантазера не сложился замечательный коллектив, давший нашей авиации многих впоследствии известных инженеров и ученых. Именно здесь прошли первоначальную конструкторскую подготовку С. П. Королев, Н. И. Камов, М. И. Гуревич, И. В. Остославский, А. Л. Гиммельфарб, И. В. Четвериков, В. Б. Шавров, Г. М. Бериев. В начале 30-х годов Четвериков, Шавров и Бериев организовали свои КБ, работавшие над гидросамолетами различных типов. Наша морская авиация начала быстро выходить из застоя.

Пректирование ближнего морского разведчика МБР-2 поручили группе Г. М. Бериева. Он выбрал схему летающей лодки — свободносущего моноплана с высоким расположением крыла на фюзеляже. Двигатель М-17, а первоначально БМВ-IVф, разместили на стойке над фюзеляжем в районе центра тяжести. Такая схема, встретившаяся на МБР-2 впервые в практике отечественного самолетостроения, оказалась весьма рациональной, вошла в арсенал многих авиаконструкторов того времени и часто использовалась.

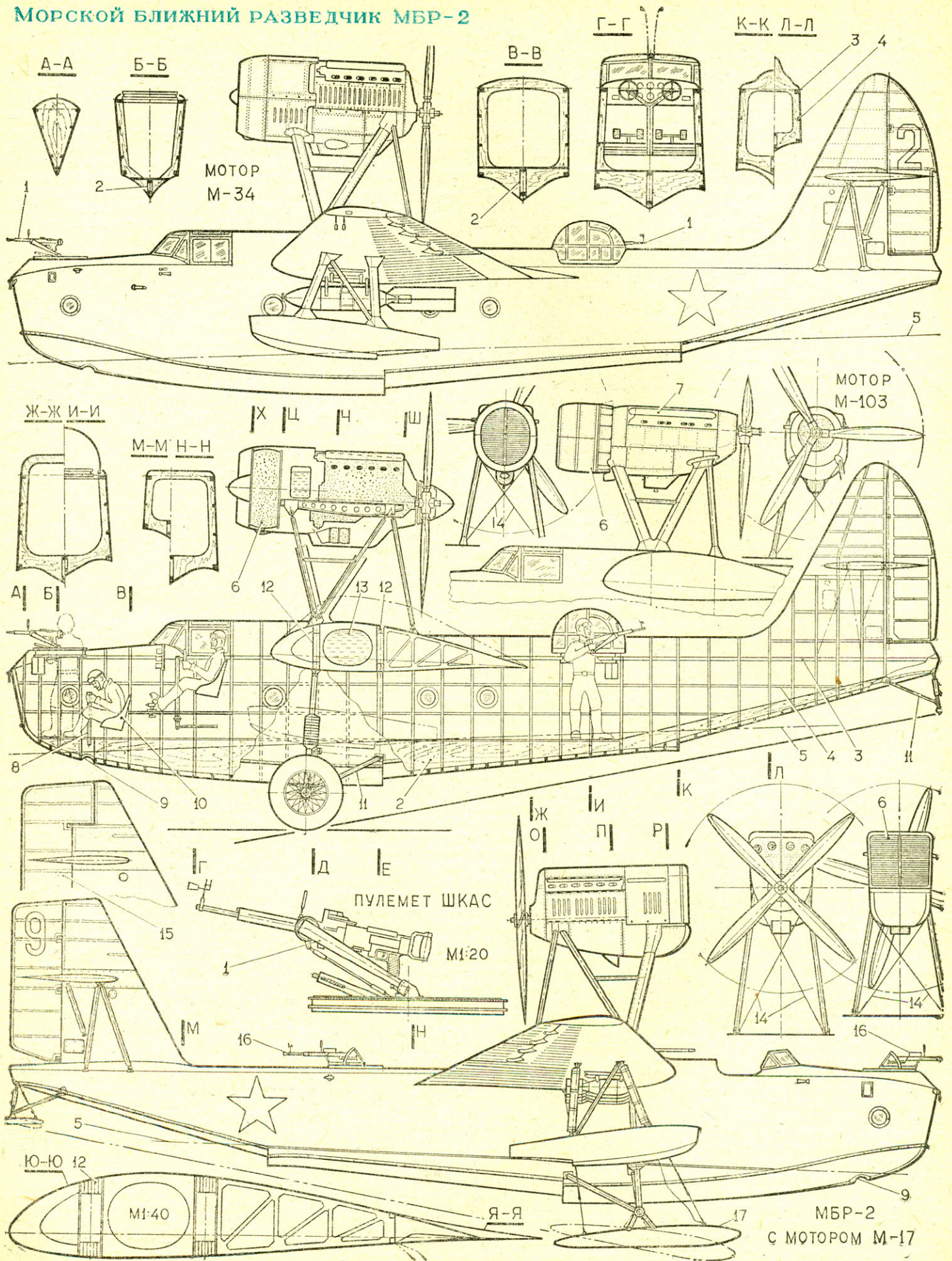
Постройка и испытания МБР-2 заняли совсем немного времени, без задержек приняли гидроплан и к серийному выпуску. На фоне неудач предшественников успех молодого конструктора выглядел особенно значительным. Его, как правило, связывают с использованием для летающей лодки схемы свободносущего моноплана. На самом же деле сравнение летных и весовых данных показывает, что МБР-2 уступал аналогичным бипланам. Это и неудивительно: лодка Бериева стала еще одним монопланом в век бипланов, то есть монопланом с удельной нагрузкой на крыло, как у бипланов. Такие машины при прочих равных условиях получались больше по размерам, тяжелее и с большим аэродинамическим сопротивлением. Характерно, что последовавшие за МБР-2 гидросамолеты МБР-5 и МБР-7, сконструированные

Морской ближний разведчик МБР-2:

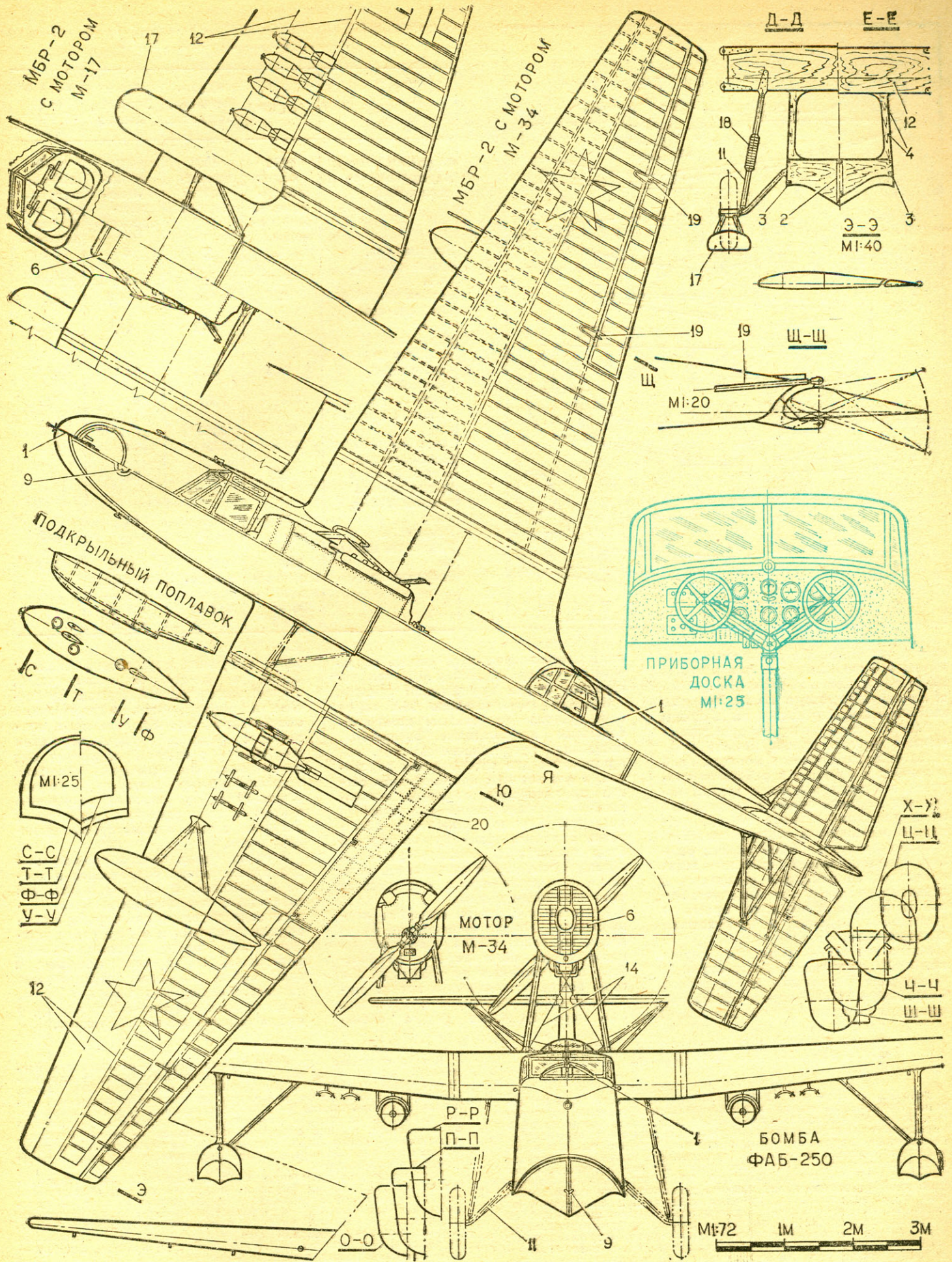
1 — турель варианта с мотором М-34 (пулемет ШКАС), 2 — килевая балка, 3 — основной лонжерон лодки-фюзеляжа, 4 — стрингер лодки, 5 — ватерлиния, 6 — водяной радиатор, 7 — мотор М-103 на опытном варианте МБР-2, 8 — бомбардировочный прицел, 9 — отверстие для бомбардировочного прицела, 10 — место штурмана-стрелка-бомбардира, 11 — съемное сухопутное шасси (при установке сухопутного шасси на МБР-2 с мотором М-34 подкрыльные поплавки снимались), 12 — лонжероны крыла, 13 — бензобак, 14 — расчалки в плоскости передних и задних стоек мотогондолы, 15 — вариант руля направления с роговым компенсатором, 16 — спарка пулеметов ДА на турели ТУР-5 (см. чертеж самолета Р-6 в «М-К» № 10 за 1936 г.), 17 — зимний лыжный вариант шасси, 18 — резиновый пластинчатый амортизатор шасси, 19 — тяга управления элеронами, 20 — посадочный щиток.



МОРСКОЙ БЛИЖНИЙ РАЗВЕДЧИК МБР-2

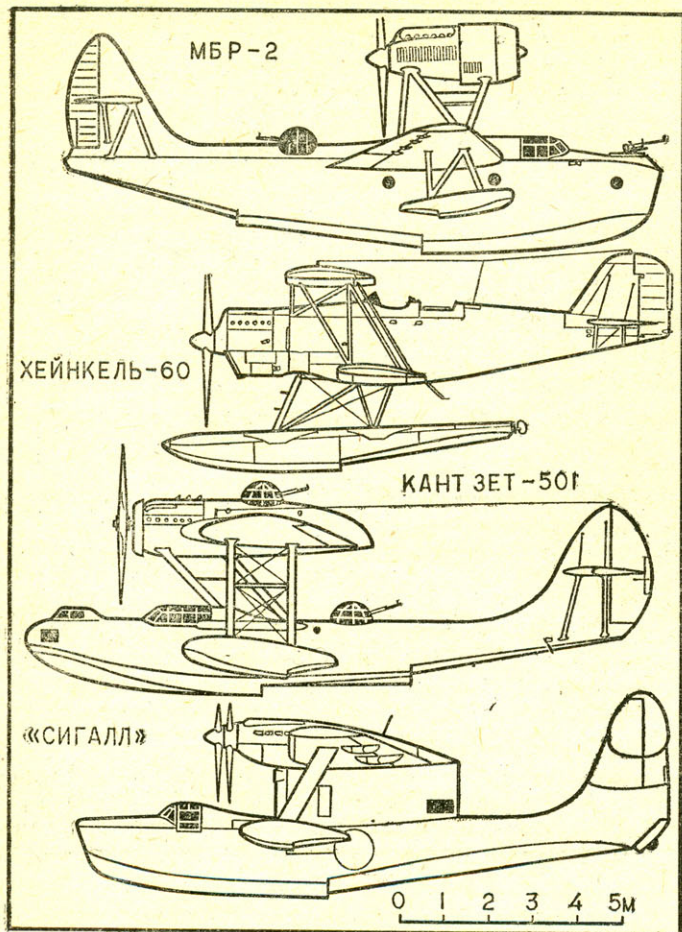








ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ОДНОМОТОРНЫХ МОРСКИХ  
РАЗВЕДЧИКОВ 30—40-Х ГОДОВ



	МБР-2, СССР	«Хейн- кель-60», Германия	«Кант Зет-501», Италия	«Супер- марин», «Сигалл», Англия
Год выпуска	1932	1933	1934	1948
Аэродинамиче- ская схема	лодка свобод- нонесу- щий мо- ноплан	поплав- ковый биплан	лодка- моно- план- парасоль	свобод- нонесу- щий мо- ноплан- амфибия
Экипаж, чел.	3	2	4	3
Длина самолета, м	13,5	11,5	14,3	13,46
Размах крыла, м	19,0	13,5	22,5	16,0
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	55,0	56,2	62,0	40,13
Удельная нагрузка на крыло кг/м <sup>2</sup>	74,5	60,4	96,2	164,1
Мощность двигателя, л. с.	730	750	900	1840
Взлетная масса, кг	4100	3400	5965	6583
Масса пустого, кг	2475	2775	3860	4772
Максимальная скорость, км/ч	203	240	280	418
Время набора высоты 3000 м, мин.	21,0	10,8	13,5	
Потолок, м	4400	5000	6500	7300
Дальность полета, км	650	950	1700	1910
Вооружение	2 пулемета, 200 — 500 кг бомб	1 пуле-мет, 150 кг бомб	4 пулемета, 400 — 640 кг бомб	

по той же схеме и с двигателями примерно той же мощности, имели крыло почти вдвое меньшей площади, существенно меньшую массу и по летным данным значительно превосходили бипланы.

Секрет успеха конструктора заключался в другом. Бериев начисто отказался от проектирования методом проб и ошибок и опирался в работе на продвинути в аэродинамических трубах, испытания моделей лодок в гидроканале и на достаточно точные методы расчета. В результате в конструкции МБР-2 просто-напросто не было грубых ошибок. Машина имела высокий запас прочности, ее центровка находилась в заданных пределах, она была устойчивой в воздухе и на воде, проста в управлении, надежна и неприхотлива в эксплуатации.

Много лет МБР-2 выпускался серийно. В 1937 году вместо двигателя М-17 конструктор установил на гидроплан более мощный М-34, одновременно облагородив внешние формы машины. В

итоге заметно улучшились летные характеристики. Под названием МП-1 самолет строился и для гражданской авиации.

Конечно, гидросамолеты 30-х годов были далеко не самыми комфортабельными летательными аппаратами, поскольку предназначались они, как правило, не для пассажирских перевозок, а для военных целей, причем легкие одномоторные самолеты использовались исключительно для ближней разведки. Знанию тактической обстановки в районе своей военно-морской базы придавалось большое значение, потому таких машин выпускалось много, и в каждой стране существовала своя излюбленная схема.

В Англии и Франции строились лодки-бипланы, Италия производила монопланы-парасоли, самым известным из которых был «Кант Зет-501» («Габбиано»), он применялся до 1950 года, а в годы войны использовался против английских подводных лодок в Средиземном море. Немецкая фирма «Хейн-

кель» выпускала поплавковые бипланы Хе-60 и Хе-114, в годы войны встречавшиеся нашим пилотам на Балтике. Английская фирма «Супермарин» построила в 1948 году самолет «Сигалл» с чистыми аэродинамическими формами и с крылом на пилоне над фюзеляжем. Он оснащался мощным истребительским мотором фирмы «Роллс-Ройс» с соосным воздушным винтом и стал заметным явлением в развитии схемы одномоторной летающей лодки.

В то же время боевое предназначение одномоторных гидропланов в корне изменилось. С началом войны эти тихоходные гидросамолеты стали использоваться только для борьбы с подводными лодками и в 50-х годах уступили свое место противолодочным вертолетам. МБР-2, как разведчика, в годы войны сменили двухмоторные летающие лодки Четверикова, Бериева, а также использовавшиеся у нас одно время американские «Каталины».

## ЛЕТАЮЩАЯ ЛОДКА МБР-2

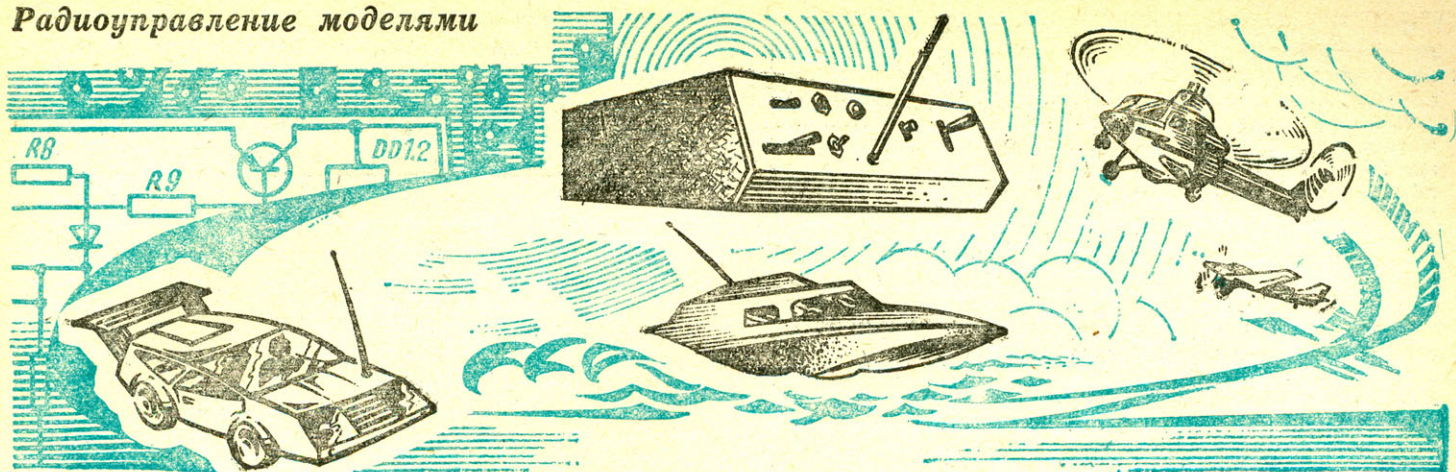
Летающая лодка МБР-2 была построена в основном из дерева. Продольный набор корпуса-фюзеляжа состоял из четырех ясеневых силовых стрингеров, нила, двух пар нильсонов коробчатой конструкции и нескольких сосновых стрингеров. Поперечный набор составляли рамные шпангоуты, из которых два узловых шпангоута (под лонжеронами центроплана) и два шпангоута, ограничивающих кабину летчиков, были усилены фанерными переборками. Обшивка лодки — фанера толщиной от 2,5 до 6 мм. Сборка производилась на наэриновом клее, оцинкованных гвоздях и шурупах. Вся наружная поверхность оклеивалась полотном на аэролаке, шпаклевалась и окрашивалась. МБР-2 имела два редана и большую нилеватость — до 35° по переднему редану. Такая форма корпуса несколько ухудшала взлетные характеристики, зато позволяла значительно снизить перегрузки при касании водной поверхности на посадке и улучшала мореходные качества.

Крыло состояло из центроплана и двух отъемных консолей. По конструкции оно было двухлонжеронным, с коробчатыми лонжеронами, расположенными на 18% и 50% хорды. Обшивка крыла изготавливалась из трехмиллиметровой фанеры. Профиль крыла — МОС-27 толщиной 18% в центроплане и 10% — на концах консолей. Крыло снабжалось посадочным штифтом. Каркас оперения и элеронов — металлический, обшивка — полотняная. Под крылом на металлических трубчатых стойках устанавливались деревянные поплавки поперечной устойчивости.

Двигатель (первоначально М-17, а позднее М-34) устанавливался на деревянных брусках и стальных трубах-стойках круглого сечения с обтекателями. Воздушный винт — деревянный, толкающий, четырехлопастный. Перед двигателем размещались лобовой водяной радиатор и маслбак. Вооружение самолета состояло из двух пулеметов на открытых турелях и бомб на наружной подвеске под крылом. Экипаж — три человека: пилот, штурман и стрелок.

В. КОНДРАТЬЕВ, инженер





# „РАДИОПРОП“

Моделисты, еще не достигшие вершин мастерства, с удовольствием изучают материалы о радиоуправляемых. К сожалению, этим зачастую и ограничивается их знакомство с интереснейшими классами моделей с дистанционным управлением. Как ни заманчиво заняться такими, но аппаратура... Руководитель кружка вряд ли доверит сложный и дорогостоящий прибор новичку, а простую и недорогую спортивную аппаратуру наша промышленность пока не выпускает.

Ориентируясь именно на потребности начинающих радио-моделистов, редакция обратилась с просьбой к одному из ве-

дущих специалистов Центрального автосудомодельного клуба ДОСААФ — старшему тренеру сборной команды СССР по судомодельному спорту, мастеру спорта международного класса С. Чухаленко с просьбой спроектировать несложную аппаратуру для начинающих. С. Чухаленко удалось создать простой в изготовлении и настройке прибор, собрать который по силам радиолюбителю средней квалификации. Как показали испытания, «Радиопрот» — так называется эта аппаратура пропорционального управления — не уступает по своим качествам «фирменной».

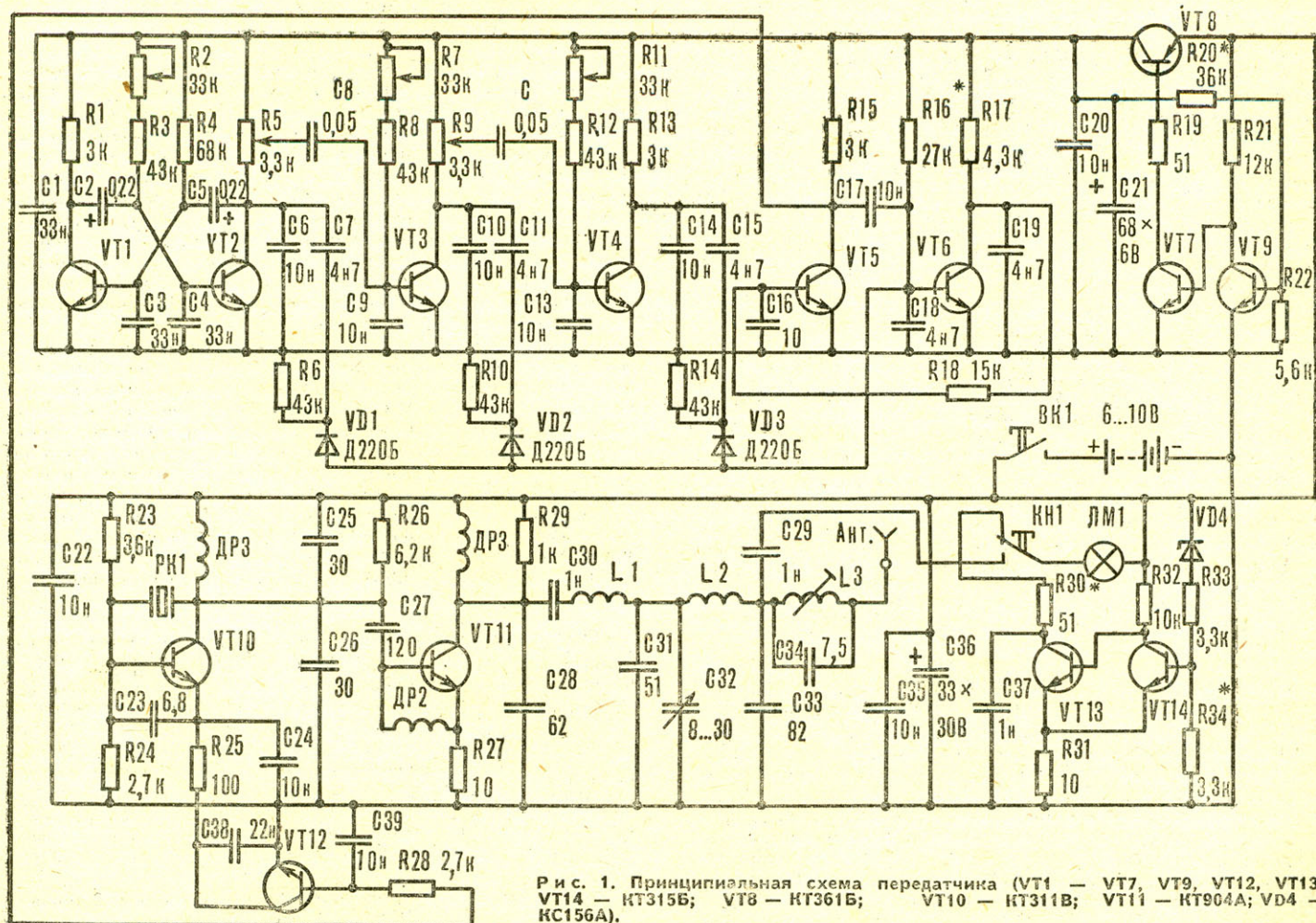


Рис. 1. Принципиальная схема передатчика (VT1 — VT7, VT9, VT12, VT13, VT14 — КТ315Б; VT8 — КТ361Б; VT10 — КТ311Б; VT11 — КТ904А; VD4 — КС156А).



Четырехкомандная аппаратура пропорционального управления, с устройством и технологией изготовления которой мы хотим вас познакомить, предназначена для установки на авто-, авиа- и судомодели. Она позволяет работать одновременно несколькими подобными передатчиками, если разница между соседними каналами будет составлять не менее 50 кГц в разрешенном для управления моделями диапазоне частот (26,965—27,275 и 28,0—28,200 МГц). Выходная мощность передатчика — 300 мВт, модуляция амплитудная, глубиной не менее 80%, чувствительность приемника — 25 мкВ, ослабление по зеркальному каналу — 10 дБ, промежуточная частота — 465 кГц, ослабление сигнала при расстройке несущей частоты на 10 кГц — 30 дБ, на 20 кГц — 60 дБ.

Радиус действия «Радиопроп», установленного на модель с двигателем внутреннего сгорания, — до 300 м; на моделях с электроприводом он уменьшается до 50 м — сказывается влияние помех от двигателя.

«Радиопроп» позволяет пропорционально изменять обороты ходового электродвигателя и направление его вращения, при этом пусковой ток не должен превышать 1 А, а напряжение 12 В. Можно коммутировать и более мощные двигатели, но управлять ими придется через демпфирующий узел, например через обычную рулевую машинку. Скорость вращения ходового двигателя в таком случае регулируется изменением сопротивления в цепи якоря либо подключением его поочередно к различным по величине источникам напряжения.

## ПЕРЕДАТЧИК

Принципиальная электрическая схема передатчика изображена на рисунке 1. Он состоит из шифратора команд, собранного на транзисторах VT1—VT6, задающего генератора высокой частоты (VT10), усилителя мощности высокой частоты (VT11), стабилизатора напряжения (VT7—VT9) и схемы контроля напряжения питания и высокой частоты (VT13—VT14).

Схема шифратора позволяет реализовать пропорциональное управление, при этом используется широтно-импульсная модуляция (ШИМ) с временным разделением каналов управления и синхропаузой. Такая система кодирования сейчас наиболее распространена. На рисунке 2 показана эюра напряжения на коллекторе моделирующего транзистора VT12, а на рисунке 3 — эюры напряжений на коллекторах транзисторов VT2—VT6.

Период повторения информации  $T_{\text{кадр}}=20$  мс задает мультивибратор, выполненный на транзисторах VT1—VT2. Длительность импульса на коллекторе VT3, несущая информацию для первого канала управления, зависит от величины емкости конденсатора C8, сопротивлений резисторов R8 и R7, а также от положения движка потенциометра R5. Импульс на коллекторе VT3 появляется при прохождении заднего фронта напряжения на коллекторе VT2 — в момент перехода VT2 из закрытого состояния в открытое (на рисунке 3 этот момент времени обозначен  $t_0$ ). Конденсатор C8, заряженный до этого по цепи эмиттер — база VT3, C8, R5 примерно до 5 В (напряжение питания шифратора — 5,5 В), начинает разряжаться по цепи R7, R8, C8, R5, коллектор-эмиттер VT2 приблизительно до 2,2 В, если движок R5 находится в середине резистора. В момент разряда C8 к базе VT3 прикладывается отрицательное напряжение относительно его эмиттера и он находится в закрытом состоянии. Если движок потенциометра R5 переместить вниз (по схеме), то напряжение, до которого будет разряжаться C8, уменьшится (напряжение заряженного конденсатора практически не меняется), следовательно, увеличится время разряда C8, а с ним и длительность импульса на коллекторе VT3.

Импульс на коллекторе VT4 появляется аналогично импульсу на VT3, но только после того, как VT3 перейдет в открытое состояние.

Задними фронтами импульсов напряжений на коллекторах VT2—VT4 (в момент их перехода из закрытого состояния в открытое) через дифференцирующие цепочки RC C7, R6; C11, R10; C15, R14 и буферные диоды VD1—VD3 запускается одновибратор VT5, VT6. Он генерирует импульсы постоянной длительности  $t_{\text{и}}=250\text{—}300$  мкс с постоянным периодом повторения  $t_{\text{кадр}}=20$  мс, но с разными интервалами между собой  $t_{\text{к1}}$  и  $t_{\text{к2}}$  (см. рисунок 3), зависящими от положения ручек управления, связанных с движками потенциометров R5 и R9. Для синхронизации работы импульсных блоков передатчика и приемника используется удлиненная пауза между импульсами (синхропауза) продолжительностью не менее 8 мс.

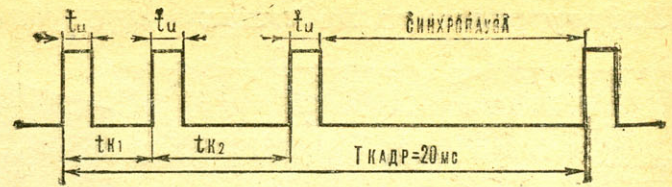


Рис. 2. Эюра напряжения на коллекторе модулирующего транзистора VT12.

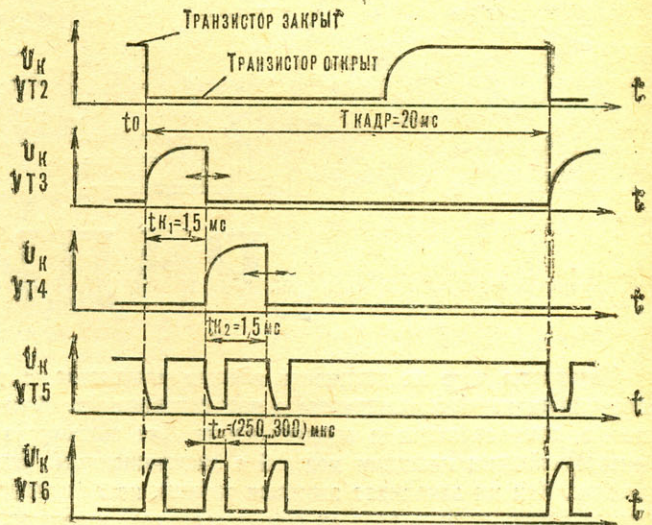


Рис. 3. Эюры напряжений на коллекторах транзисторов VT2—VT6.

Импульсы с коллектора VT5 одновибратора подаются на базу модулирующего транзистора VT12, который управляет током в цепи эмиттера задающего генератора высокой частоты на транзисторе VT10. Стабилизация высокой частоты осуществляется кварцевым резонатором РК-1, а ее усиление — транзистором VT11. Антенна передатчика подключена к выходу усилителя (коллектор VT11) через двойной П-фильтр (C28, L1, C31, C32, L2, C33), обеспечивающий подавление высших гармоник несущей частоты передатчика. «Удлинительная» катушка L3 служит для согласования антенны с выходным каскадом передатчика. Пороговое устройство, собранное на транзисторах VT13 и VT14 и на стабилитроне VD4, предназначено для контроля напряжения питания передатчика. Стоит ему снизиться до 6,5 В, как загорается сигнальная лампа ЛН-1. При подключении ее кнопкой КН1 на выход П-фильтра можно контролировать высокочастотное излучение.

Стабилизатор напряжения питания шифратора собран на транзисторах VT7—VT9. Его особенность в том, что выходное напряжение при повышении температуры падает и при уменьшении — растет. Это необходимо для стабильной работы шифратора. Для устранения влияния на работу шифратора высокой частоты базы и коллекторы транзисторов VT1—VT6, VT12 и VT13 зашунтированы конденсаторами, подключенными к транзисторам на минимальном расстоянии от выводов.

**Детали.** Транзисторы VT1—VT6, VT7, VT9, VT12, VT13 и VT14 могут быть заменены на любые кремниевые с коэффициентом усиления не менее 50. В схеме шифратора лучше всего использовать транзисторы типа КТ342 или КТ3102.

В стабилизаторе напряжения транзистор VT8 можно заменить на КТ326 или КТ203, а VT10 в задающем генераторе высокой частоты — на КТ312Б или КТ316Б. Транзистор VT11 (КТ904А) может заменяться на КТ606А, КТ606Б или КТ904Б.

Постоянные резисторы — любого типа, мощностью не менее 0,125 Вт. Переменные резисторы R5 и R9 — СП-1-А, а R2, R7 и R11 — любого типа, поскольку после настройки шифратора их можно заменить на постоянные.

Конденсаторы C2 и C5 — типа К53-1; C8, C12 и C17 — БМ-МБМ; C21 и C36 — К53-1, К50-6 или ЭТО-1, остальные — типа КМ, КТ-1Аа, КЛС.

Диоды VD1—VD3 — кремниевые, типа Д219, Д220, КД503, КД102.

Для дросселя ДР-1 используется резистор МЛТ-0,25 или КИМ-0,125 сопротивлением 4,7—6,2 кОм, на нем виток к



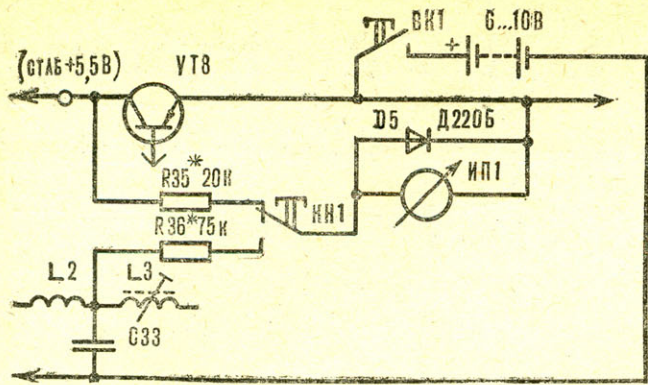


Рис. 4. Принципиальная схема контроля напряжения и ВЧ-излучения с использованием измерительного прибора.

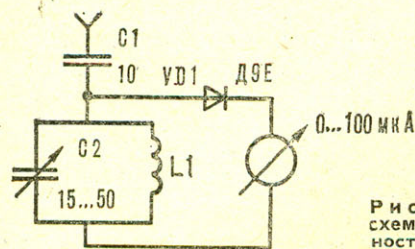


Рис. 5. Принципиальная схема индикатора напряженности поля.

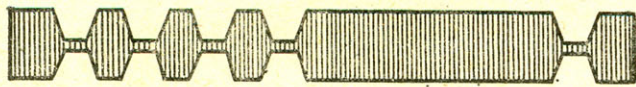


Рис. 6. Изображение модулированных ВЧ-колебаний на экране осциллографа.

витку намотаны 24 витка провода ПЭЛ-0,1. Дроссель ДР-2 — 50 витков провода, намотанного внавал на резисторе номиналом не менее 10 кОм. Дроссель ДР-3 — 24 витка того же провода на резисторе сопротивлением 1 кОм. Катушки индуктивности L1 и L2 без каркаса, провод ПЭЛ-0,5. Диаметр катушек 8 мм, намотка без разрядки, виток к витку. Катушка L3 намотана проводом ПЭЛ-0,16 на каркасе  $\varnothing$  5 мм и имеет 15 витков без разрядки; сердечник СЦР с резьбой М4.

Дроссели ДР-1 — ДР-3, а также катушки индуктивности L1 — L3 необходимо заливать эпоксидной смолой.

Телескопическая антенна должна иметь длину 1,2—1,5 м. Индикаторная лампа контроля напряжения и высокочастотного излучения — любого типа на напряжение 3—12 В и ток до 50 мА. Схема контроля напряжения питания и высокой частоты может быть заменена на другую, где используется измерительная головка, например от транзисторного магнитофона на номинальный ток до 1 мА (рис. 4).

**Конструкция.** Корпус передатчика склеивается дихлорэтаном или составом ПС из листового полистирола толщиной 3 мм и покрывается самоклеящейся пленкой или искусственной кожей.

На лицевую панель прибора выносятся: ручки управления, вращающие оси потенциометров R5 и R9, выключатель питания ВК1, кнопка контроля высокочастотного излучения КН1, индикаторная лампа (или измерительный прибор), гнездо для подключения антенны, ручки триммеров, соединенные с корпусами потенциометров R5 и R9. Оси потенциометров должны поворачиваться на 70—80°, а корпуса их, соединенные с ручками триммеров, на 14—16°. На ручке управления, ответственной за привод руля направления, закрепите пружину, возвращающую рычаг в нейтральное положение, это значительно облегчит управление моделью.

Питание передатчика — от двух плоских батарей типа 3136 или «Планета-1». Для их установки или замены задняя крышка передатчика выполняется съемной. Чтобы обеспечить надежное соединение батарей с передатчиком, используются ножевые контакты от приборных разъемов. Удобно использовать в качестве источника питания аккумуляторы типа Д-0,55 или ЦНК-0,45 (7 элементов). Для их подзарядки необходимо вывести на корпус клеммы или разъем.

Детали передатчика монтируются на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита размерами 1,5×63×140 мм.

В высокочастотном блоке соединения между элементами выполняются по возможности короткими. Оси катушек L1 и L2 перпендикулярны друг другу и параллельны плате, ось L3 перпендикулярна плате, сама же катушка должна соединяться с гнездом подключения антенны проводом минимальной длины.

Контакты потенциометров R5 и R9 желательно соединять со схемой проводами в экране: один конец припаивается к корпусу потенциометра, а другой — у эмиттера транзисторов VT2 и VT3. Высокочастотный транзистор VT11 закрепляется на радиаторе — медной пластине толщиной около миллиметра с габаритами 10×80 мм.

**Настройка.** Потенциометры R2, R5, R7, R9 и R11 устанавливаются в среднее положение, кварцевый резонатор извлекается из разъема, предусмотренного для быстрой его замены. Передатчик подключается к источнику питания с регулируемым стабилизированным напряжением. Потребляемый ток при напряжении 9 В не должен превышать 40—45 мА. Уменьшая напряжение, нужно определить его уровень, при котором загорается лампа ЛН1. Для питания передатчика от батарей — это 6,5 В, от аккумуляторов — 7,7 В. Уровень напряжения, при котором будет загораться этот индикатор, подбирается с помощью резистора R34, а яркость — R30.

Затем вновь устанавливается напряжение питания 9 В. Проверяется величина напряжения стабилизированного питания шифратора: оно должно составить 5,5—5,7 В между коллектором транзистора T8 и эмиттером T7 (регулировка — резистором R20).

Следующий этап — настройка периода повторения серии импульсов. К коллекторам транзисторов VT2—VT6 подключается осциллограф (например, типа С1-55, С1-65 или С1-49) и резистором R2 выставляется  $T_{\text{кадр}} = 20$  мс (см. рисунок 3). Если это не удается, необходимо поменять C2 или C5, а затем при среднем положении движка R5 установить на коллекторе VT3 потенциометром R7 длительность импульса  $t_{\text{к1}} = 1,5$  мс. Поворачивая ручкой управления ось потенциометра R5, можно изменить  $t_{\text{к1}}$  в пределах от 1 до 2 мс. Если эта разница меньше 1 мс, необходимо сдвинуть среднее положение движка потенциометра R5 к шине +5,5 В и наоборот, после чего вновь придется установить  $t_{\text{к1}} = 1,5$  мс подстройкой потенциометра R7.

Длительность импульса на коллекторе транзистора VT4 —  $t_{\text{к2}} = 1,5$  мс устанавливается аналогично длительности  $t_{\text{к1}}$ . Резистором R16 подбирается длительность импульсов  $t_{\text{п}} = 250$ —300 мкс на коллекторе транзистора VT6.

Очередь за высокочастотным блоком. Подключается кварцевый резонатор; потребляемый передатчиком ток должен возрасти до 120—200 мА (сердечник катушки L3 вывернут). При нажатии на кнопку КН1 индикаторная лампа ЛН1 должна загореться. Вращая ротор подстроечного конденсатора С32, добиваются ее максимального свечения. Если добиться этого невозможно, следует заменить конденсатор С31.

Теперь надо настроить катушкой L3 антенну на максимальное излучение высокой частоты, при этом питать передатчик необходимо от батарей или аккумуляторов. Потребляемый ток контролируется миллиамперметром, а уровень ВЧ-излучения осциллографом, выходной кабель которого подключается к катушке из 5—8 витков провода ПЭЛ-1,0 ( $\varnothing$  30—40 мм), расположенной в полуметре от передатчика. Можно воспользоваться индикатором напряженности поля — такой же катушкой, подключенной через диод типа VD9 к микроамперметру на 50—100 мкА (рис. 5).

При вворачивании сердечника катушки L3 напряженность ВЧ-излучения должна увеличиться, а потребляемый передатчиком ток уменьшится до 120—150 мА. Остается лишь проверить форму промодулированных ВЧ-колебаний — сделать это можно с помощью осциллографа и описанной выше катушки. При этом на экране должна быть видна размытая широкая полоса, прерываемая модулирующими импульсами (рис. 6).

Если закоротить пинцетом эмиттер и коллектор транзистора VT12, ВЧ-излучение должно быть максимальным и без прерывов, а при соединении эмиттера с базой исчезнуть. Окончательная настройка передатчика проводится с отключенным миллиамперметром и всеми контрольными проводниками, передатчик находится в руках у оператора. При этом подстройкой L3 добиваются максимального ВЧ-излучения.

С. ЧУХАЛЕНКО

(Продолжение следует)



**Н**а чемпионате СССР по судомодельному спорту 1985 года бронзовая награда в классе радиоуправляемых моделей яхт F5-10 была вручена представителю команды Москвы мастеру спорта СССР Сергею Широкому. Его яхта, сконструированная с учетом современных тенденций проектирования и построенная с применением передовых технологических приемов, вызвала пристальный интерес участников стартов.

Модели класса F5-10 сильно изменились за последние несколько лет. Благодаря применению высокопрочных композитных материалов на основе углеткани и кевлара намного легче стали их корпуса. Уменьшились линейные размеры — прежде всего длина. Сократилась соответственно и длина ватерлинии. И вопреки бытующему у судомоделистов правилу «бежит длина» скоростные качества укороченных яхт оказались весьма неплохими. Тем более что у таких моделей по сравнению с радиояхтами предыдущего поколения несколько увеличена парусность.

Рангоут (мачты и гики) современных радиояхт выполняют чаще всего композиционным: бальза — углеткань, бальза — кевлар — углеткань. Некоторые моделисты предпочитают пустотелые конструкции на базе кевлара или углеткани или трубчатые дюралюминиевые. Сделанный из таких материалов рангоут при минимальной массе обладает высокой прочностью и жесткостью.

Наибольшее внимание сегодня спортсмены уделяют изготовлению парусов. Материалом для них, как правило, служит дакрон — специальная парусная ткань. Она не тянется, не продувается и вполне удовлетворительна по другим качествам. В последние годы появился новый, более перспективный материал — мевпар, характеристики которого существенно выше, чем у дакрона. Но, к сожалению, мевпаром пока не обеспечиваются даже члены сборной страны.

Формы парусов у современных радиояхт самые разнообразные, однако изготавливают их практически по одной и той же технологии.

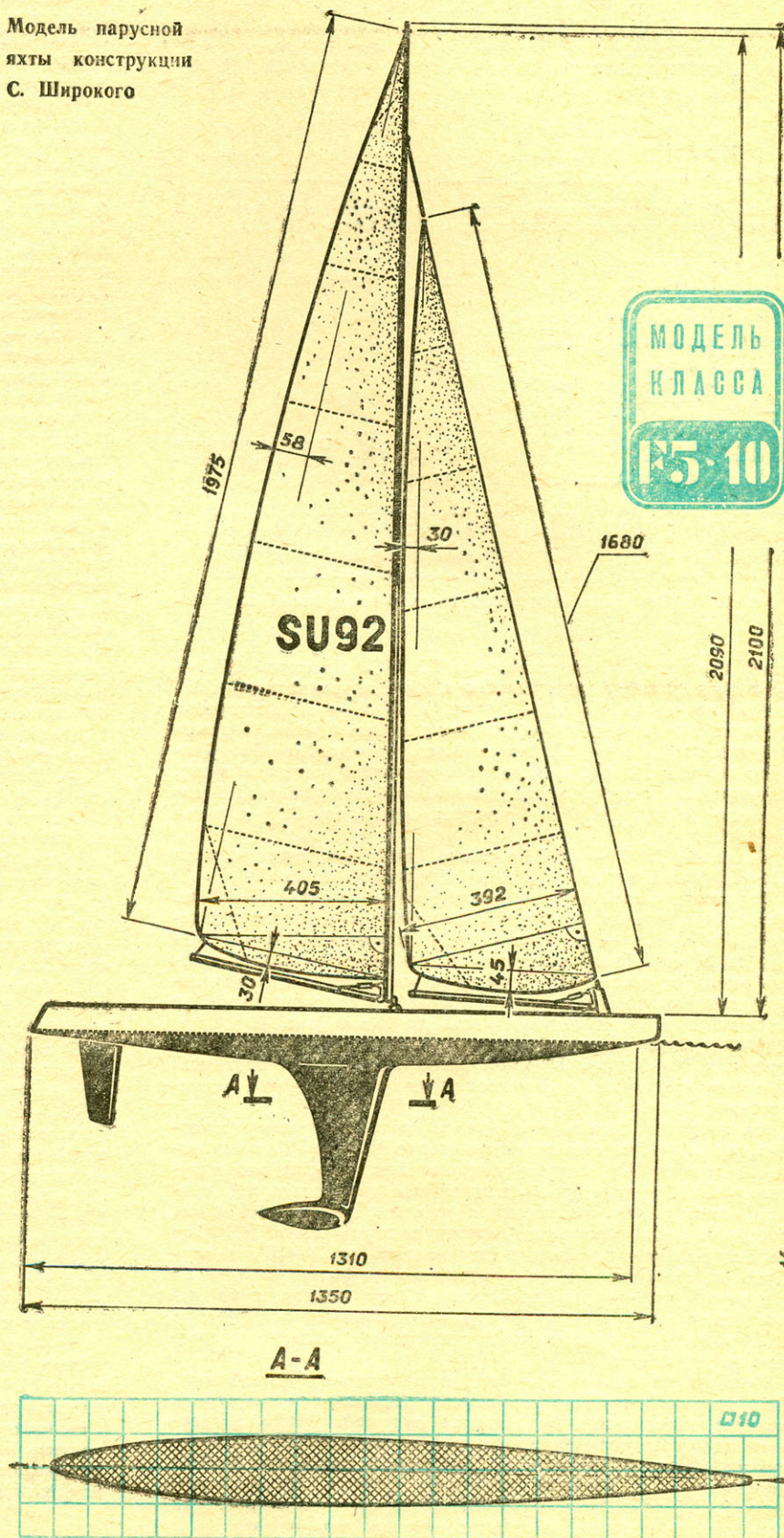
Большую работу по ее освоению провел мастер спорта международного класса по судомодельному спорту К. Д. Головин из Казани. Его рекомендациями пользуются сейчас многие советские и зарубежные радиояхтсмены. Ультразвуковая сварка позволяет «шить» паруса с заданным профилем, таким же, как, например, у крыла самолета. Профилированные паруса обладают большим преимуществом перед обычными: высокое аэродинамическое качество дает возможность получать тягу, на 25—30% большую, чем при использовании непрофилированных парусов.

Кили, рули и балласты, применяемые на моделях яхт судомоделистами, в основном одинаковые.

Все эти современные направления в той или иной степени нашли воплоще-

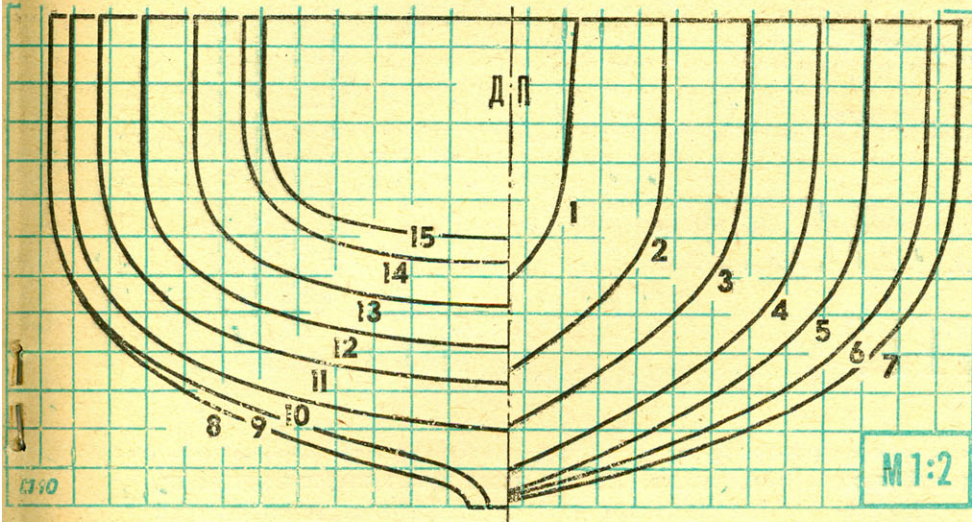
# РАДИОЯХТА К

Модель парусной яхты конструкции С. Широкого

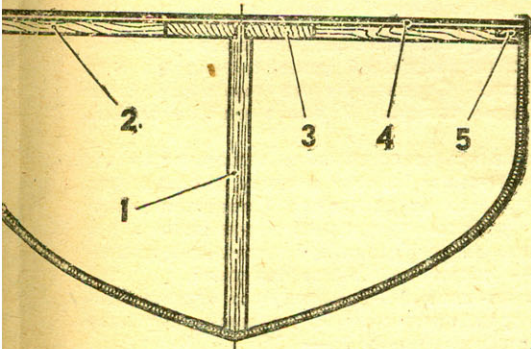


Осно  
1 —  
бимс  
(осн  
стол  
5x5)





Теоретический чертеж корпуса (расстояние от носа корпуса до шп. № 1 — 60 мм, ширина — 95 мм).



Основные элементы корпуса:  
 — пиллерс (бамбук сечением 4×4 мм), 2 — мс (сосна сечением 5×5 мм), 3 — стрингер ося 5×30×900 мм), 4 — палуба (стеклотекстолит толщиной 0,5 мм), 5 — стрингер (сосна 5×1350 мм).

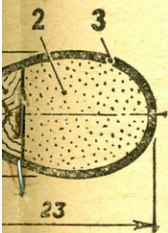
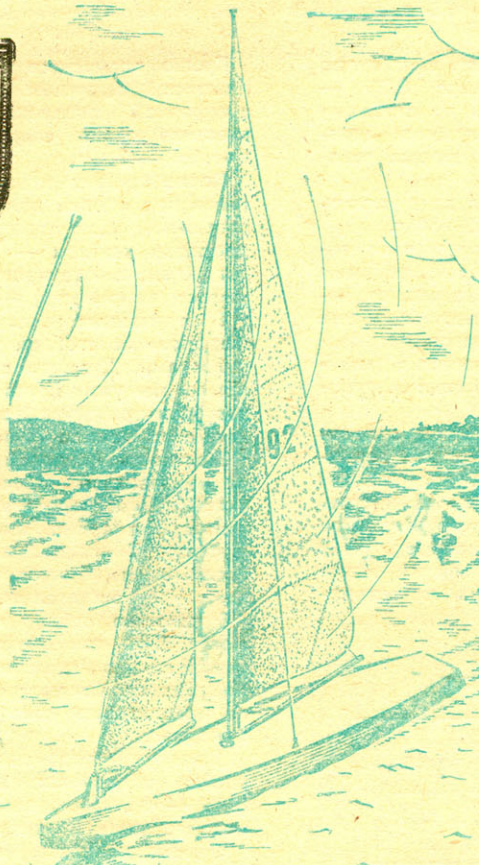


Схема набора композитной мачты:

- 1 — сосновая рейка,
- 2 — бальзовая рейка,
- 3 — композит «эпоксидная смола — углеткань».



ние в модели класса F5-10. Корпус радиояхты выклеен в негативной матрице. Чтобы исключить финишную обработку готовой оболочки, матрица была тщательно отполирована и покрыта столь же аккуратно располированным разделительным слоем паркетной мастики «Эдельвакс». Выклейка представляет собой своеобразный бутерброд, внешний и внутренний слои которого образованы кевларом, а внутренность — углетканью. В качестве связующего применен эпоксидный клей K-153. В зонах крепления киля и руля корпус усилен дополнительным слоем углеткани.

После выкладывания ткани матрица помещалась в полиэтиленовый пакет с габаритами, превышающими размеры матрицы на 250—300 мм, для последующей вакуумной формовки с помощью вакуумного насоса. Заборный шланг от него вводился в мешок, кромку которого сложили гармошкой вокруг шланга, стык для герметизации обмотали резиновым жгутом. Время работы вакуумного насоса — до отвердения клея, то есть 5—6 часов. После полимеризации смолы матрицу извлекали из мешка и острым ножом обрезали облой, образовавшийся в процессе выклейки. Корпус после выклейки извлекается из матрицы не сразу — сначала надо вклеить в него детали внутреннего набора.

Палуба радиояхты — из листового стеклотекстолита толщиной 0,5 мм, но вполне подойдет и миллиметровая фанера. Люк приклеивается к вырезанной заготовке перед ее стыковкой с корпусом. Никаких шпангоутов и других усилений такому корпусу не требуется: прочность и жесткость оболочки обеспечиваются самими исходными материалами.

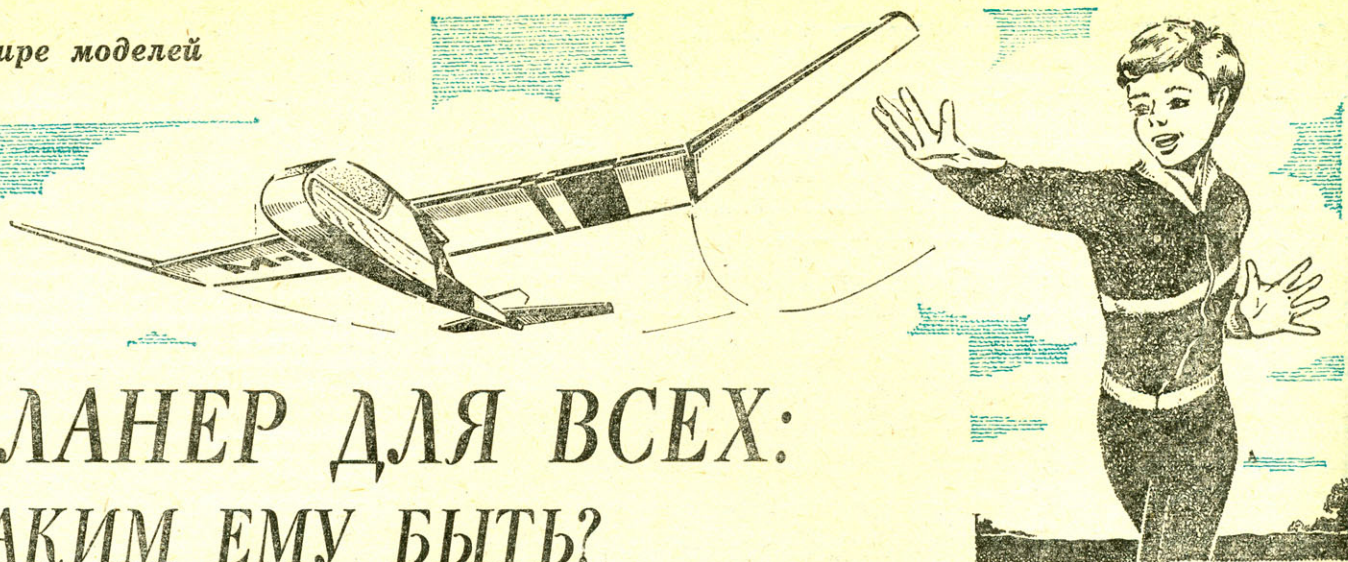
Киль по конструкции тоже представляет собой слоеный «бутерброд». Его основа — вырезанная точно по внешнему контуру центральная стеклотекстолитовая пластина толщиной 0,5 мм. К ней приклеиваются втулки крепления бульбы и киля к корпусу. По обе стороны пластины приклеиваются бальзовые полоски, а с торцов — стеклотекстолитовые шаблоны профиля киля. После отвердения смолы заготовка обрабатывается по профилю рубанком и шкуркой, а затем оклеивается стеклотекстолитом толщиной 0,5 мм. Последняя операция также выполняется с помощью вакуумной опрессовки. После окончательной обработки масса киля должна составлять не более 170 г. Руль сделан по той же технологии.

Мачта выклеена в матрице и представляет собой композитную конструкцию из бальзы, сосны и углеткани. Ванты — из проволоки марки ОВС Ø 0,6 мм. Гики — из дюралюминиевых труб с внешним Ø 10 мм.

Паруса — из ткани типа дакрон. Их геометрия показана на рисунке. Масса балласта (бульбы) составляет 4,8 кг.

С. ШИРОКИЙ





# ПЛАНЕР ДЛЯ ВСЕХ: КАКИМ ЕМУ БЫТЬ?

Сможете ли вы назвать хоть один модельный класс, действительно доступный каждому? До последнего времени ответ на этот вопрос мог быть только однозначный: нет.

Но спорт развивается, появляются и находят широкое распространение все новые классы: иные — для узкого круга, иные — рассчитанные на привлечение

как можно большего числа конструкторов-спортсменов. Некоторые еще даже не утверждены соответствующей федерацией, но уже стали куда более массовыми, чем «классические» благодаря своей доступности. В авиамоделизме к их числу относятся метательные, или, как их еще называют, инерционные, планеры и резиномоторные копии. Сегодня — рассказ о первых.

Для изготовления микропарителя использован в качестве основного материала легкий (удельная масса 0,07 — 0,1 г/см<sup>3</sup>) упаковочный пенопласт в сочетании со стеблями трав. Из подобного вспененного пластика, например, делается предохранительное обрамление тары некоторых телевизоров.

За основу при проектировании планера был взят известный метательный «Derbi» с полетной массой 25—30 г.

Для нарезания листовых заготовок из пенопласта полезно смонтировать устройство термической резки, рабочим органом которого служит нагревательная проволока от не исправного электропаяльника. Оно обеспечивает хорошее качество обрабатываемой поверхности легких сортов пенопласта — без раковин и оплавлений. Питание подается в режущую нить через школьный реостат, что позволяет регулировать температуру ее нагрева.

Обработка заготовок — остро заточенным ножом с полированным лезвием и шкурками средней и мелкой зернистости, наклеенными на гладкие дощечки. Работают небыстрыми плавными движениями, умеренно нажимая на инструмент. Ножом лучше всего снимать тонкую стружку. При этом лезвие должно не только перемещаться вперед, но и непрерывно двигаться вправо-влево, как бы пилить материал. Все детали режут в направлении от точки их закрепления.

**Крыло** получается выстругиванием из клиновидной пенопластовой заготовки с последующей доводкой профиля и шлифовкой поверхности. Отрезаемая на термоустройстве пластина имеет спереди толщину 7 мм, в районе задней кромки — 2 мм.

После профилировки в крыле по линейке выполняются канавки под «полки лонжеронов», сверху и снизу, а также под «раскосы», если планируется их установка. Предварительная прорезка канавок — ребром треугольного напильника и надфилем, а окончателная (с удалением частиц выкрошившегося пенопласта) — сложенной вдвое шкуркой.

В полученных пазах на клею БФ-2 монтируют «полки лонжеронов» из стеблей трав, фиксируемые до высыхания клея булавками. Диаметр стеблей около 2 — 2,5 мм, к концам крыла они утончаются до 1 — 1,5 мм. Передняя кромка обрабатывается приклеивкой аналогичного стебля, задняя — стеблем диаметром около 1 мм.

Жесткость консолей на кручение обеспечивает обтяжка их микалентной бумагой на БФ-2 или (при ее отсутствии) вклейкой «раскосов» из стеблей трав  $\varnothing$  1 мм. Как и элементы лонжерона, они должны подкреплять крыло сверху и снизу. С «раскосами» масса несущих плоскостей получается меньше, однако преимущество в жесткости и по внешнему виду остается за микалентной бумагой.

В качестве набора «каркаса» крыла, кроме стеблей трав, могут быть применены приклеенные на эпоксидке на поверхность консолей полоски тонкой стеклоткани или плотной бумаги. Следует помнить, что связующие на нитрооснове использовать нельзя — они мгновенно растворяют легкий пенопласт.

Клин для упора пальцев в корневой части правого полукрыла образуется врезкой оструганного куска плотного (0,15 — 0,2 г/см<sup>3</sup>) пенопласта (из этого же материала можно изготовить и кромки без усиления их стеблями).

Отгибы концевых частей — «ушки» — выполняют после прорезания канавки с заданным углом раскрытия поперек консолей. Фиксация «ушек» относительно центральной части — на клею БФ-2, перед этим нижняя «полка лонжерона» надрезается бритвенным лезвием. Стык усиливают двухсторонней оклейкой шва двойной полоской микалентной бумаги шириной около 1 см. Более доступный вариант, но более тяжелый — полоска плотной бумаги с зубчатым краем на силикатном клею.

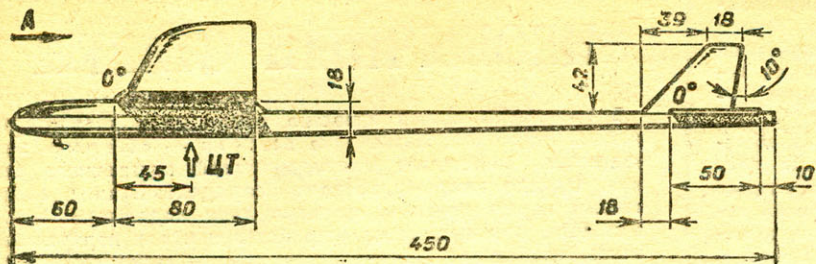
МАССА ЭЛЕМЕНТОВ МОДЕЛИ ПЛАНЕРА  
В РАЗЛИЧНОМ ИСПОЛНЕНИИ, г

Вариант исполнения	Крыло	Хвостовая балка	Оперение в сборе
Без оклейки микалентной бумагой и без диагональных элементов жесткости	5—5,4	1,8	0,75 *
С оклейкой бумагой, без диагональных элементов	7,8—8,4	2,3—2,5	1,5 *
Без оклейки бумагой, с диагональными элементами	5,8—7,3	—	1,5 **

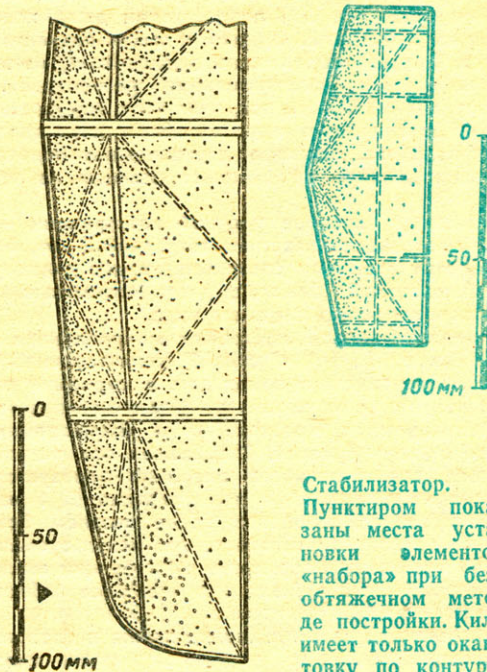
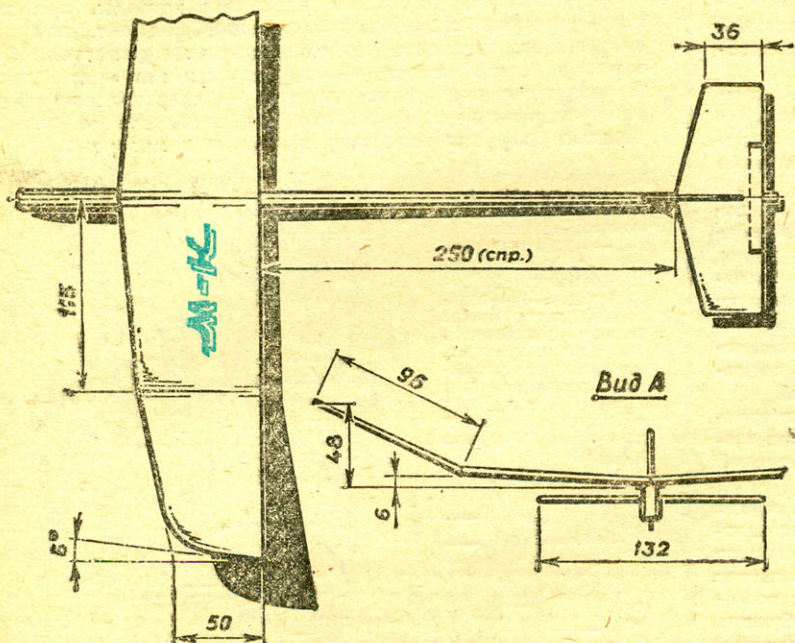
\* Стабилизатор и киль толщиной 1 мм.

\*\* Киль толщиной 1 мм, стабилизатор наборный.



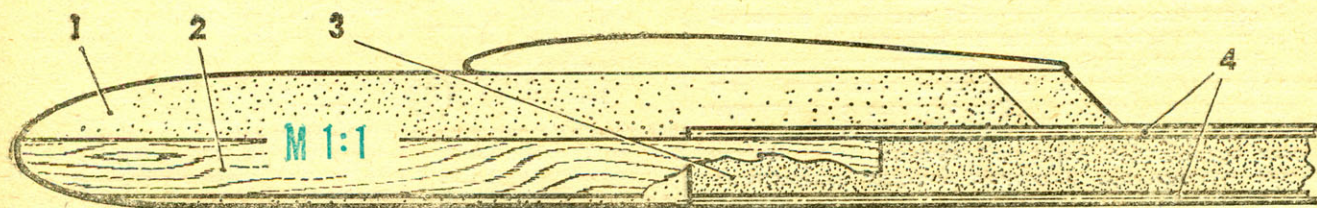


▲ Металлическая (инерционная) модель планера.



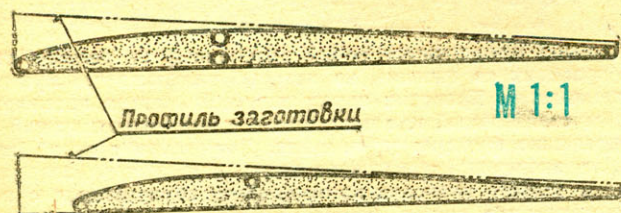
Стабилизатор. Пунктиром показаны места установки элементов «набора» при безобтяжном методе постройки. Киль имеет только окантовку по контуру.

Крыло. «Ушко» условно развернуто до плоскости чертежа. Пунктиром показаны места установки «раскосов» из соломы при безобтяжном методе постройки.



Передняя часть фюзеляжа:

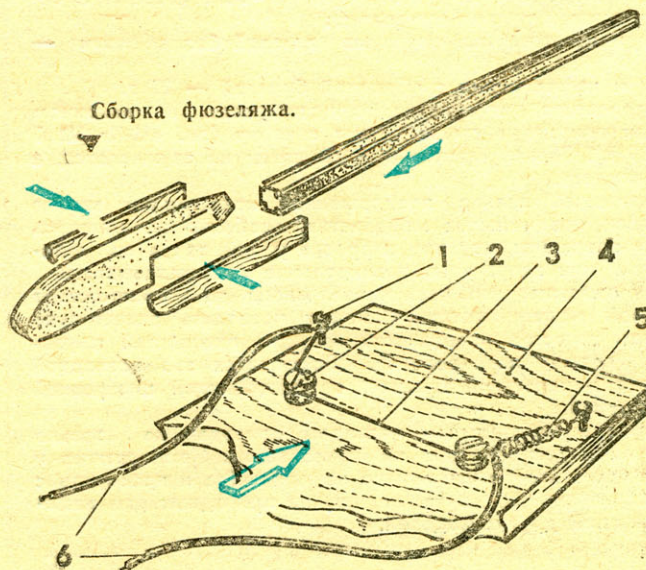
1 — пластина (плотный пенопласт), 2 — накладка (липа), 3 — хвостовая балка (легкий пенопласт), 4 — стрингеры (солома).



Сечения крыла по центральной части (вверху) и по месту перехода к «ушкам» (внизу).

Устройство для термической резки пенопласта:

1 — штырек, 2 — винт с дистанционными подкладками, 3 — режущий нагреваемый элемент, 4 — основание, 5 — пружина растяжения, 6 — провода питания.





## НЕОБЫЧНЫЙ СТАРТЕР

Фюзеляж собирается из носовой части (плотный пенопласт толщиной 5 мм) и хвостовой балки (легкий пенопласт такой же толщины). Балка армирована стеблями максимальным  $\varnothing$  2 мм, уменьшающимся до 1 мм к хвосту. Место стыка частей фюзеляжа усилено с обеих сторон установкой накладок из липового шпона толщиной 0,7 мм, шириной 9—10 мм. Высота хвостовой балки по ее заднему обрезу — 4 мм.

Жесткость балки на кручение повысит обтяжка из микалентной бумаги. Однако и без нее фюзеляж весьма прочен — он оставался без повреждений даже после запуска с помощью катапульты. Однако в таком варианте балки сохраняется большая вероятность деформаций, из-за чего могут потребоваться дополнительные регулировки. Поэтому, если микалентной бумаги нет, увеличьте жесткость на кручение, обмотав спирально нить на клею в двух противоположных направлениях, нанесите диагональные полоски плотной бумаги или врежьте в пенопласт раскосы из тонких стеблей.

Стабилизатор наиболее удачной конструкции — пенопластовый. Заготовка из пластины толщиной 1 мм, окаймленная по периметру стеблями соответствующего диаметра и оклеенная микалентной бумагой, дает оптимальное сочетание жесткости и хорошего внешнего вида.

При индивидуальной постройке микропланера более доступной (но и более сложной) является «наборная» конструкция. При толщине пенопласта в середине около 2 мм с уменьшением ее к концам до 1 мм стабилизатор с травяными лонжеронами, «раскосами» и «нервюрами» окажется легче обтянутого бумагой. Отгибаемая при регулировке модели часть горизонтального оперения образуется окаймлением соответствующего участка стеблями  $\varnothing$  1 мм с последующей прорезкой торцевых краев лезвием бритвы.

Киль по технологии изготовления, используемым материалам и по возможным вариантам конструкции аналогичен стабилизатору. Во всех случаях для элементов набора оперения используется солома максимальным  $\varnothing$  1 мм.

Сборка начинается с приклейки крыла к фюзеляжу, лучше на эпоксидной смоле с усилением стыка тонкой стеклотканью, полоска которой идет и на оклейку центрального шва крыла. Заменителем стеклоткани может стать плотная бумага. Стабилизатор и киль монтируются на балке с помощью «уголков» из микалентной или обычной тонкой бумаги.

На время регулировки микропланера жесткость оперения в целом можно повысить установкой временных травяных подкосов или нитяных растяжек между законцовками стабилизатора и киля, а также нижней плоскости фюзеляжа. Последний допустимо усилить системой растяжек, аналогичной той, что применяется на комнатных моделях.

Требуемой центровки добиваются, загружая носовую часть фюзеляжа кусочками свинца, обматывая проволокой или другим произвольным методом. Для запусков с катапульты в нижней части носа, в заклеенном брусочке древесины монтируется проволочный стартовый крючок. Масса основных деталей планера при различных методах изготовления приведена в таблице.

Граничные значения полетных масс полностью укомплектованной модели с загрузкой носовой части фюзеляжа балансирующим грузом составляют:

— при изготовлении основных деталей без обтяжки — 15 г,

— при изготовлении с обтяжкой бумагой — 22 г.

Предполетная регулировка осуществляется в основном так, как описано в статье «Взлет с руки» (см. «М-К» № 7 за 1985 г.). Только «ушко» для простоты не зауживается, а укорачивается.

Металлический планер предложенной конструкции весьма популярен среди наших модельеров, особенно начинающих. Полеты зрелищны, как при заброске рукой, так и при катапультном или запуске на планирование с возвышенности.

Надо отметить, что увеличение массы до соответствия базовой модели-прототипу может позволить значительно улучшить качество поверхности несущих плоскостей и увеличить время планирования. Достигается это повторной оклейкой микалентной бумагой с последующей шлифовкой и лакировкой.

Интерес к металлическим планерам оправдан не только простотой и доступностью их изготовления. Немаловажно и то, что такие аппаратики можно запускать (да и проводить с ними соревнования) на площадках, не пригодных для испытаний никаких других моделей.

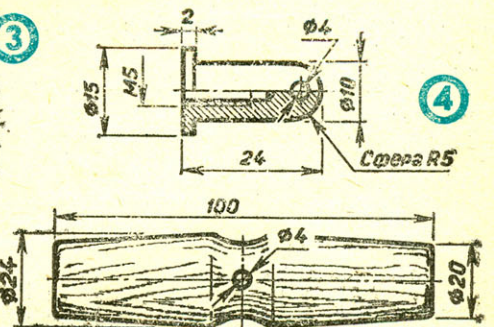
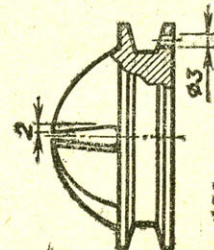
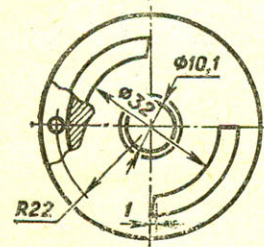
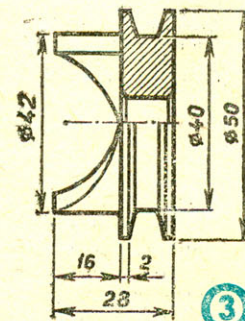
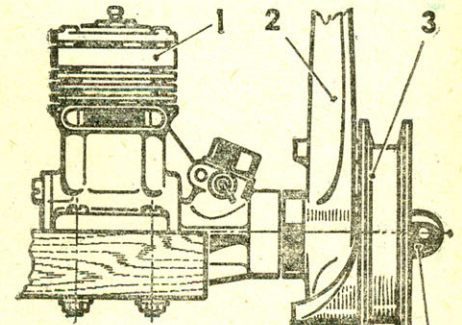
В. МАТИС,  
г. Воткинск

В настоящее время известно около двух десятков типов разных стартеров. Назначение всех их — облегчить запуск капризных модельных микродвигателей внутреннего сгорания. Однако каждый, обладая определенными преимуществами перед другими, имеет и свои недостатки: это может быть большая масса устройства или его переусложненность, требующая значительного объема станочной обработки деталей, или плохие эксплуатационные характеристики.

Предложенное устройство позволяет получить при запуске моторчика значительный крутящий момент, допускающий его применение и на компрессионных двигателях. Стартер предельно прост — практически это одна деталь! И вследствие последнего качества — сверхнадежен. Кроме того, оперативен в обращении, а при запуске не сообщает больших нагрузок коленвалу двигателя и мотораме.

Установка стартерного устройства на микродвигателе:

1 — микродвигатель, 2 — воздушный винт, 3 — храповик, 4 — кок-гайка (внутреннюю резьбу выполнить по валу двигателя, на чертеже указаны размеры для вала двигателя «Метеор»). Внизу показана ручка шнура.



Стартер представляет собой выточенный из легкого сплава храповик со шкивом, на который наматывается пусковой ремень-шнур. Храповик перед запуском мотора насаживается на специальный кок воздушного винта, выполняющий одновременно функции гайки винта. Достаточно с силой (плавно, но энергично) дернуть за шнур, и двигатель заведется. После запуска храповик автоматически сбрасывается с кока. За длительное время использования устройство показало полную безопасность обращения с ним.

Несколько рекомендаций по изготовлению. Храповик вытачивается на токарном станке, «зубья» фрезеруются или вырезаются напильником. Кок-гайка — из стали. Тонкий капронный ремень-шнур завязывается на одном из концов узлом, второй несет деревянную ручку. Узел закладывается в отверстие в стенке шкивной части храповика. Размеры на рисунках — для двигателя рабочим объемом 2,5 см<sup>3</sup> и с воздушным винтом  $\varnothing$  200 мм.

В. СОЛЯР,  
Ленинград



При постройке парусных моделей наибольшие трудности возникают, когда оснащаешь их «мелочевой»: блоками, талрепами, юферсами. Я тоже тратил много времени на изготовление так называемых «дельных вещей», пока не остановился на следующем способе.

Оказалось, что легче всего делать эти детали из... картона. Для этого первым делом из белого картона толщиной 1 мм нарезаются заготовки и склеиваются между собой. Операцию

прокалывают три отверстия под снасть.

Самое, пожалуй, сложное при изготовлении миниатюрных парусников — винтовые талрепы.

Здесь проще всего воспользоваться «талрепным» узлом. Как его завязать, показано на рисунке 3. При этом обтягиваемый конец венты или штага складывается в виде двух петель (рис. 3б), коренной конец обносится вокруг верхней петли в виде шлага, который туго затягивается под нагрузкой. Ходо-

## «ДЕЛЬНЫЕ ВЕЩИ» — НАСТОЛЬНОМУ ФЛОТУ

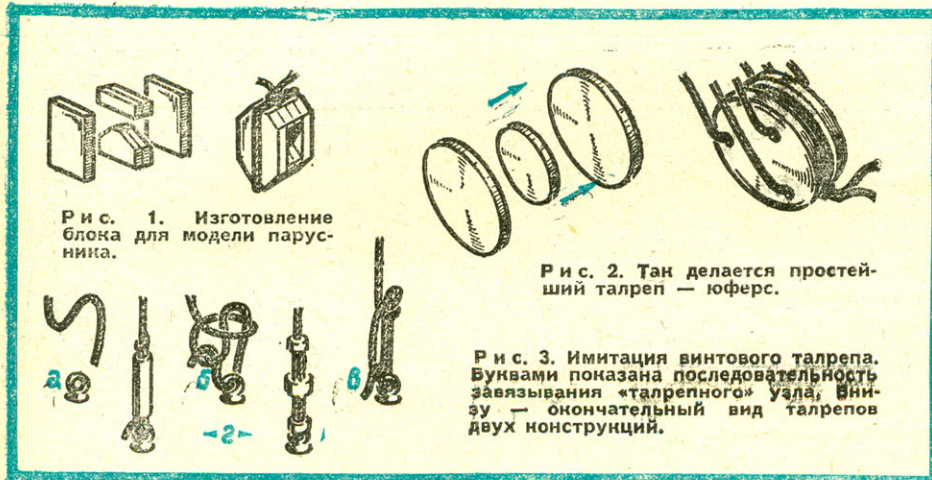


Рис. 1. Изготовление блока для модели парусника.

Рис. 2. Так делается простейший талреп — юферс.

Рис. 3. Имитация винтового талрепа. Буквами показана последовательность завязывания «талрепного» узла. Внизу — окончательный вид талрепов двух конструкций.

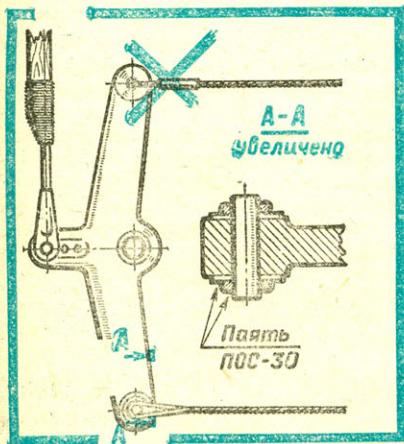
надо выполнять аккуратно, пользуясь пинцетом. После высыхания клея их обрезают бритвенным лезвием и оснащают шкотами или брасами. Блок окрашивается под дерево (если прототип деревянный) или просто покрывается лаком.

Таким способом можно делать одно-, двух- и трехшкитные блоки и юферсы. Последние склеивают из круглых заготовок, после чего в них

вой конец пропускается через обушок, к нему крепится снасть, затем проводится сквозь нижнюю петлю и обтягивается (рис. 3в). Чтобы крепление не ослабло, достаточно обвязать конец вокруг талрепа выше обушка или за обушок. Для более полной имитации винтового талрепа на снасть можно натянуть поливиниловую трубку (рис. 3г.)

В. ПЕТРИЧЕНКО

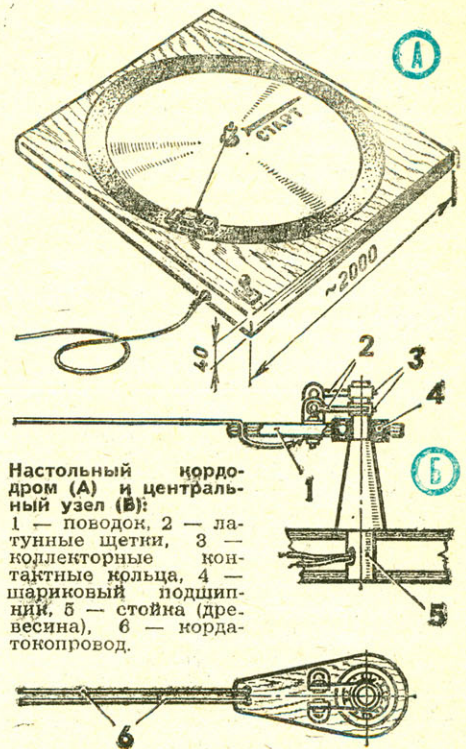
## НАДЕЖНЫЙ УЗЕЛ



Нередко причиной поломки кордовой авиамодели оказывается разрыв тросика, перетирающегося в месте его соединения с качалкой управления. Надежность этого соединения можно повысить следующим образом. Отверстие в плече качалки аккуратно рассверливается, и в него вставляется защищенный медный или бронзовый стержень. На его выступающие концы надеваются тонкие стальные облуженные шайбы, а затем проволочные петельки оконцовок тросов. После сборки соединение покрывается паяльным жиром или флюсом и пропаявается. Остается «разработать» получившийся шарнир и напильником убрать лишние концы штырьков.

Д. ТИТОВ,  
г. Одинцово,  
Московская обл.

## КОРДОДРОМ НА... СТОЛЕ



Настольный кордодром (А) и центральный узел (Б): 1 — поводок, 2 — латунные щетки, 3 — коллекторные контактные кольца, 4 — шариковый подшипник, 5 — стойка (древесина), 6 — кордотопровод.

Автомодели с внешним питанием класса ЭЛ-2 весьма популярны у новичков — они не слишком сложны, для их изготовления не требуется дефицитных аккумуляторов, электродвигателей и материалов. Однако для отладки таких моделей желательно иметь под рукой кордодром: ведь каждое улучшение микромашины, направленное на рост ее скорости, должно оперативно оцениваться конструктором, с тем чтобы перейти к очередному этапу модернизации.

Некоторые спортсмены (например, с Мурманской облСЮТ и в ряде других коллективов) нашли выход из положения, соорудив буквально настольный кордодром — радиус закругления его дорожки равен 1 метру. Основание такого стенда-кордодрома — из деревянных брусков и фанеры, кольцевая дорожка оклеена обычным линолеумом. В центре круга установлена штага со скользящими контактами и рейкой-поводком, приклеенным к подшипнику. Коллекторные кольца — из отрезков латунной трубы, посаженных с клеем на деревянную центральную штангу. Из латуни сделаны и щетки токосъемника — они закрепляются на дюралюминиевых уголках, установленных на поводке.

При использовании настольного кордодрома для проведения внутрикордовых соревнований учтите, что при диаметре дорожки в 2 метра модель проходит за 16 кругов расстояние около 100 м. Чтобы определить скорость движения микроавтомобиля, достаточно засечь время прохода моделью 16 кругов и разделить число 360 на значение величины этого времени в секундах. Ответ получится в километрах в час.

И. ЕВСТРАТОВ



Попробуйте-ка на глазок отмерить компоненты эпоксидного клея или взвесить деталь авиамоделей — без точных весов здесь не обойтись. Только далеко не всегда есть такие под рукой. Между тем сделать их можно буквально за несколько минут. Вместо коромысла возьмите обычную деревянную школьную линейку (лучше двадцатисантиметровую), половинку лезвия безопасной бритвы для центральной опоры, кусочек пластилина, два ластика да несколько монет различного достоинства.

С помощью пластилина установите половинку лезвия вертикально и



уравновесьте линейку на этой опоре. Под концы линейки подложите по ластике — это не позволит линейке-коромыслу сползть с лезвия при уравнивании и «загрузке» чашек. Кстати, неплохие чашки получаются из крышек от молочных бутылок. Гирьками послужат монеты от 1 до 5 копеек, их номинал соответствует собственной массе в граммах. Такие весы позволяют взвешивать с точностью до 0,1 г — это делается с помощью монеты достоинством в 1 копейку, если перемещать ее вдоль линейки.

А. БАЛАБАНОВ,  
г. Запорежье

## ТОЧИМ ДИСК

При пользовании циркулярной пилой для получения гладкой поверхности распила моделисты чаще всего пользуются так называемыми «шелковыми» дисками, у которых режущие зубья почти не разведены. Иногда для подобных целей применяют тонкие дисковые фрезы. Однако пилить древесину ими непросто: из-за интенсивного нагрева дерево поджигается. Причина — в неправильной заточке диска. Преодолеть эту трудность можно так.

Для начала следует из дисковой фрезы вырезать практически новый диск с увеличенной высотой зуба. Сделать это можно на электроточиле, установив на него камень типа «тарелка». Срезается, как показано на рисунке, каждый второй зуб фрезы. Полученные зубья должны быть одинаковой длины — проверка ведется по несложному шаблону из фанеры или пластика.

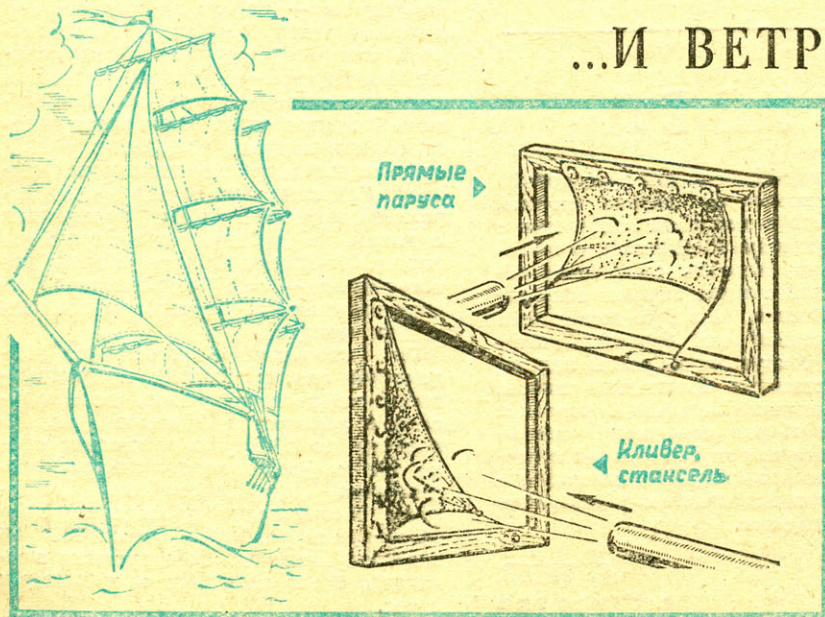
Тем же камнем затачивается режущая часть зуба. Передние кромки всех четных зубьев скашиваются в одну сторону, нечетных — в другую. Учтите также, что направление вращения камня должно быть обязательно таким, как показано



Рис. 1. Доработка дисковой фрезы: 1 — диск, 2 — старый зуб дисковой фрезы, 3 — новый зуб.  
Рис. 2. Схема заточки режущих кромок зубьев. Стрелками показано направление вращения камня.  
Рис. 3. Точило с камнем типа «тарелка» для заточки дисковой пилы.

на рисунке. При этом условии на режущей кромке и сбоку нее образуются заусенцы, выполняющие роль разводки на обычном пильном диске. Как только заусенцы сошлифуются, диск вновь начнет греться. Значит, диск вновь нуждается в заточке.

В. МИХЕДА,  
мастер спорта СССР



## ...И ВЕТРОМ ПОЛНЫ ПАРУСА!

Хочу предложить судомоделистам еще один способ придания парусам моделей естественной выпуклой формы. Метод этот прост, но, пожалуй, эффективнее остальных. Суть его в следующем.

Подготовленный парус смачивается в растворе крахмала, а затем с помощью кнопок навешивается на рейку той шкаториной, которой будет закрепляться и на мачте, штаге или реях модели. Шкотовые углы также фиксируются соответственно истинному положению на модели.

Если вам предстоит «выходить» несколько парусов, сделайте рамку, подобную показанной на рисунке.

Тщательно расправив парус, обдувайте его струей воздуха, например, из пылесоса. За несколько минут парус высохнет, сохранив при этом выпуклую форму.

А. ЖИГАЛЬСКИЙ,  
Ленинград



30 июля 1944 года малый охотник МО-103 патрулировал неподалеку от северного входа в пролив Бьёркёзунд в Финском заливе. Поблизости работал дивизион катеров-тральщиков, очищавших от мин вход в пролив. «Пахарей моря» прикрывали два катера-дымзавесчика КМ-908 и КМ-910. В 19.06 матрос Н. Бондарь с КМ-910 увидел на гладкой поверхности воды перископ подводной лодки. Катер на полном ходу стал описывать круги на одном месте, ревом сирены и ракетами вызывая МО-103. Через несколько минут охотник подошел к месту событий, но перископ уже исчез, оставив на по-



Под редакцией  
Героя Советского Союза  
вице-адмирала  
Г. И. Щедрина

## ЛЕГЕНДАРНЫЕ «МАЛЫЕ»

верхности только медленно расходящийся след воздушных пузырьков...

Командир «мошки» МО-103 (так называли моряки малые охотники) старший лейтенант А. Коленко повел катер посередине следа, и вскоре гидроакустик Ю. Певцев в семи кабельтовых от своего корабля засек подводную лодку. Дав полный ход, охотник настиг противника и, проходя над ним, сбросил серию глубинных бомб.

Первые же взрывы вывели из строя приборы управления лодкой, электрооборудование. Затем в районе дизельного отсека лопнули стальные листы, и внутрь корпуса хлынули потоки воды... В этот момент наблюдатели на охотнике увидели большой воздушный пузырь, всплывший водную поверхность, поплывшие по воде масляные пятна. Для надежности Коленко сделал еще два захода на цель и сбросил еще две серии глубинных бомб.

Командир фашистской субмарины U-250 В. Шмидт в это время не обременял себя заботой о судьбе лодки и людей, а лихорадочно искал путь к собственному спасению. Он приказал перепустить воздух высокого давления в рубку. И как только давление в ней сравнялось с заборным, открыл люк и вырвавшимся из лодки воздухом был увлечен вверх... Спустя несколько мгновений моряки МО-103 увидели, как на поверхность воды, усеянную плавающими обломками и матрацами, вынырнул сначала один, а затем еще пятеро фашистских подводников в надувных спасательных жилетах.

Гибель лодки вызвала на первый взгляд неоправданно большое беспокойство у гитлеровцев. Район ее затопления стала систематически обстреливать финская береговая артиллерия, дважды туда пытались прорваться фашистские торпедные катера, чтобы забросить затонувшую субмарину глубинными бомбами. Но наши дозоры бдительно охраняли место, где скрытно велись напряженные работы по подъему вражеского корабля, лежавшего на скалистой отмели на глубине 38 метров. И в одну из сентябрьских ночей два мощных понтона подняли исковерканную лодку на поверхность, и под конвоем малых охотников и катеров-дымзавесчиков U-250 была отбуксирована в Кронштадт. Здесь вместе с советскими специалистами в нее спустился и бывший командир субма-

рины В. Шмидт, который на допросах показал, что попытки проникнуть в некоторые помещения могут вызвать взрыв корабля. Нервничая и стараясь не смотреть на трупы своих подчиненных, он собственными руками отдраивал люки и горловины судовых помещений, откуда были извлечены судовые документы, шифры, коды, инструкции и даже шифровальная машинка. Но самым ценным трофеем оказались обнаруженные в лодке торпеды...

«С подводной лодки U-250 было снято восемь торпед, — вспоминал тогдашний начальник лаборатории Минноторпедного института ВМФ О. Брон. — Из них три акустические Т-У. Все торпеды были перевезены с большой осторожностью на флотский минный склад, где и происходило их разоружение. Разоружение происходило ночью и в вечернее время при красном свете. Все взрывчатое вещество из боевого зарядного отделения было выплавлено при помощи горячего пара. Ни один болт не отворачивали, так как предполагалось наличие ловушек».

Вытаскивая из воды фашистские подводники, Коленко едва ли мог подозревать, на каком высоком уровне будут обсуждаться некоторые последствия проведенного им быстротечного боя. В самом деле, 30 ноября 1944 года английский премьер-министр У. Черчилль в секретном послании И. Сталину писал: «Советский Военно-Морской Флот информировал Адмиралтейство о том, что в захваченной... подводной лодке были обнаружены две германские акустические торпеды Т-5... Мы считаем получение одной торпеды Т-5 настолько срочным делом, что мы были бы готовы направить за торпедой британский самолет в любое удобное место, назначенное Вами».

«К сожалению, мы лишены возможности уже сейчас послать в Англию одну из указанных торпед, — отвечал Черчилль советский Верховный Главнокомандующий. — Отсюда две возможности: либо получаемые по мере изучения торпеды чертежи и описания будут немедленно передаваться Британской Военной Миссии, а по окончании изучения и испытаний торпеды будут переданы в распоряжение Британского Адмиралтейства, либо немедленно выехать в Советский Союз британским специалистам и на месте изучить в деталях торпеду и снять с нее чер-

тежи». Считая, что советские специалисты не смогут разобраться во всех тонкостях немецкого секретного оружия, англичане приняли второе предложение, и в январе 1945 года в Ленинград прибыла группа английских торпедистов во главе с капитаном III ранга Е. Коннингвудом. «К приезду англичан, — пишет О. Брон, — изучение немецких торпед Т-У было закончено, и английской миссии были предоставлены все необходимые материалы. Пробыв две недели, англичане уехали... Познакомившись с советскими отчетами, они сообщили, что полностью удовлетворены».

Таким образом, поединок МО-103 с фашистской субмариной завершился разгадкой одного из самых тщательно охраняемых секретов фашистского флота и достойно увенчал поистине героическую деятельность «мошек» и их отважных экипажей...

Мы уже писали в № 5 «М-К» за 1986 год о том, что во время первой мировой войны американская фирма ЭЛКО спроектировала и поставила союзникам несколько сот охотников за подводными лодками, которые неплохо действовали у английского побережья и в водах Средиземного моря. Боевой опыт показал, однако, что желательно увеличить размеры и скорость этих кораблей, поскольку охотникам надлежало связывать решительные и безжалостные действия подводных лодок, заставляя их отступать и маневрировать. В соответствии с этой концепцией советские кораблестроители еще перед войной создали большой охотник БО-2 типа «Артиллерист» [115] водоизмещением более 200 т.

К началу Великой Отечественной войны корабли, заложенные на одной из волжских верфей, были построены, и осенью 1941 года известный советский катерик, впоследствии контр-адмирал Б. В. Никитин получил приказ принять несколько больших охотников для включения их в состав Каспийской военной флотилии. Прибыв в Баку, Никитин увидел у причала эти корабли — с узкими стальными корпусами, носы которых были приподняты, что делало их похожими на маленькие миноносцы. Перед приемной комиссией встала проблема использования больших охотников, так как в условиях войны переброска их на Балтику и на Белое море стала невозможной. Решено было сделать из охотников корабли охранения танкерного флота на Каспии. Поскольку главным противником здесь были фашистские самолеты, а против них вооружение больших охотников было неэффективным, глубинные бомбы с катеров сняли, усилив артиллерийское вооружение 37-мм зенитным автоматом и еще одним крупнокалиберным пулеметом.

«К концу декабря 1941 года, — вспоминал Никитин, — все катера были переданы Каспийской флотилии. В последующие месяцы они сопровождали танкеры с жидким топливом на Каспии и Волге, участвовали в боях под



Сталинградом в составе Волжской флотилии». Таким образом, большим охотникам не удалось повоювать в соответствии с назначением. Иначе сложилась судьба их малых собратей...

Летом 1936 года коллектив ленинградского завода, специализировавшегося на постройке катеров, выдвинул депутатом Верховного Совета СССР командующего Балтийским флотом адмирала И. С. Исакова. Осматривая завод во время встречи с избирателями, Иван Степанович обратил внимание на ладные деревянные сторожевые катера, строящиеся для морской пограничной охраны. Бывалый моряк сразу увидел, что эти корабли могут оказаться при соответствующем дооборудовании прекрасными охотниками за подводными лодками. И через два года, став заместителем наркома ВМФ по кораблестроению и вооружению, адмирал Исаков вспомнил о отмеченных им пограничных катерах и одновременно выдал заказы и на гидроакустическую аппаратуру, и на большую серию малых охотников, вошедших в историю советского флота под обозначением МО-4.

Разработка кораблей этого класса началась в 1934 году. Группа конструкторов под руководством Л. Л. Ермаша спроектировала первый вариант катера, названного МО-2. Через год появился более совершенный катер; в отличие от МО-2 у него не было среза палубы в корме, а борт был на 100 мм ниже. Корпус в районе ватерлинии сделали более полным, что существенно увеличивало остойчивость. Размещение большинства механизмов ниже ватерлинии способствовало повышению живучести новых катеров, и это не раз спасало их экипажи от верной гибели.

Так, в октябре 1941 года балтийский МО-311 подорвался на фашистской мине. Носовая его часть была оторвана взрывом до самой рубки, треть команды погибла. И тем не менее катер остался на плаву, а повреждения электропроводки, рации и моторов экипажу удалось ликвидировать. Затем МО-311 дал задний ход, уверенно двинулся к острову Гогланд и через два часа встретил тральщик, который снял с катера экипаж. В не менее сложный «переплет» попал и охотник МО-123, когда вокруг него одновременно взорвались пять мин. Была полностью разрушена корма, выведены из строя все моторы. И этот катер не затонул, его отбуксировали на базу однотипный охотник МО-304.

С первых же дней войны «мошкам» пришлось столкнуться со своим основным противником. Тогда на Балтике действовали десять вражеских подлодок. В течение июня — августа 1941 года более 150 раз появлялись они в разных частях Финского залива, но попытки атаковать наши корабли успешно отражались противолодочным охранением, и фашистам удалось торпедировать всего лишь один транспорт. Ну а наши малые охотники серьезно повредили две и уничтожили одну фашистскую подлодку.

В первые месяцы войны малые охотники при защите наших морских коммуникаций на Балтике испытывали наибольшее напряжение. А ведь охрана коммуникаций была далеко не единственной задачей, выпавшей на долю этих кораблей. Им приходилось тра-

#### ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОРАБЛЕЙ

115. Большой охотник БО-2 типа «Артиллерист», СССР, 1940 г.

Строились на Волге для Каспийской флотилии. Водоизмещение 240 т, суммарная мощность трех дизелей 3300 л. с., скорость хода 25 узлов. Длина наибольшая 49, ширина 5,8, среднее углубление 2 м. Вооружение: 76-мм орудие, два 37-мм зенитных автомата, три 12,7-мм пулемета, два бомбосбрасывателя, 18 больших глубинных бомб, 16 малых глубинных бомб, 16 мин. Всего построено 2 единицы.

116. Бронированный малый охотник БМО, СССР, 1942 г.

Спроектирован в блоадном Ленинграде на Адмиралтейском заводе. Водоизмещение 61 т, мощность бензинового двигателя «Панкард» 2400 л. с., скорость хода 22 узла. Длина 24,7, ширина 4,4, среднее углубление 1,01 м. Бронирование палубы, борта, рубки — 8...12 мм. Вооружение: 37-мм зенитный автомат, два 12,7-мм пулемета, два бомбосбрасывателя, 16 больших глубинных бомб, дымаппаратура, 10 мин (в перегрузку). В 1944 году вместо кормового пулемета установлен 45-мм полуавтомат. Всего построено более 60 единиц.

лить и ставить минные заграждения, ходить в разведку, нести дозоры, снабжать островные гарнизоны, высаживать в тыл врага десанты и диверсионные группы, вести огневую разведку береговых батарей, бороться с авиацией и катерами противника.

Каждый раз, когда боевая обстановка предлагала новую неожиданную задачу, командование неизменно обращало свой взгляд на малые охотники. «Если армия в период Великой Отечественной войны имела на вооружении непревзойденный танк Т-34, авиация — грозный штурмовик Ил-2, — пишет советский историк кораблестроения В. Бирюк, — то моряки получили в свое распоряжение легендарные малые, или, как их еще называли, «морские», охотники. Свою универсальность катера типа МО-4 подтвердили на всех морских театрах войны. По совокупности выполнявшихся тактических задач они практически не имели себе равных среди надводных кораблей флота».

#### МАЛЫЙ ОХОТНИК МО-4, СССР, 1936 г.

Разработан группой конструкторов под руководством Л. Л. Ермаша. Водоизмещение 56 т, суммарная мощность трех бензиновых моторов ГАМ-34БС — 2550 л. с., скорость хода 26 узлов. Длина наибольшая 26,9, ширина 4, среднее углубление 1,26 м. Вооружение: два 45-мм орудия, два 12,7-мм пулемета, два бомбосбрасывателя, 8 больших глубинных бомб, 24 малые глубинные бомбы, 4 мины, 6 дымовых шашек. Всего построено более 200 единиц.

Первый год войны на Балтике показал, что при всех достоинствах у «мошек» есть и важный недостаток — отсутствие хотя бы тонкой брони, способной защитить от пуль и осколков жизненно важные части корабля: бензоотсеки, ходовую рубку, моторные отсеки и боевые посты артиллеристов. Вот почему летом 1942 года командующий Балтийским флотом вице-адмирал В. Ф. Трибуц поставил перед кораблестроителями осажденного Ленинграда задачу создать бронированный малый охотник — БМО, способный решать те же задачи, что и МО-4, но менее уязвимый.

В июле группе конструкторов Адмиралтейского завода, возглавляемой Ю. Деревянко и В. Мудровым, было выдано задание на проектирование и постройку нового корабля. Старшим наблюдателем за проектированием и постройкой БМО была назначена женщина-кораблестроитель А. Донченко. Всего за 15 ударных дней адмиралтейцы разработали проект БМО [116] с упрощенными прямолинейными обводами корпуса — в осажденном Ленинграде горячая гибка листового стали исключалась. Сам же корпус был сварным и состоял из трех блоков. Средняя часть и рубка первых кораблей серии изготавливались из имевшейся в наличии брони для легких танков.

Агрегатирование механизмов и применение ряда технологических новшеств позволило построить головной корабль всего за два месяца. Его спустили на воду 5 ноября 1942 года, когда устье Невы и южная часть Финского залива уже покрывались льдом, поэтому даже выход к месту испытаний представлял немалые трудности: БМО был проведен из Ленинграда в Кронштадт с караваном судов в сопровождении ледоколов. Сами ходовые испытания проводились за кромкой льда под защитой дымовых завес, скрывавших катер от наблюдателей вражеской береговой артиллерии.

Испытания головного охотника позволили скорректировать рабочие чертежи, и в 1943 году началось серийное производство «утюжков» — так прозвали бронированные катера моряки-балтийцы. А уже осенью 1944 года известному катернику И. П. Чернышову приказали прибыть в Ленинград для приемки и перевода в Кронштадт группы только что построенных БМО.

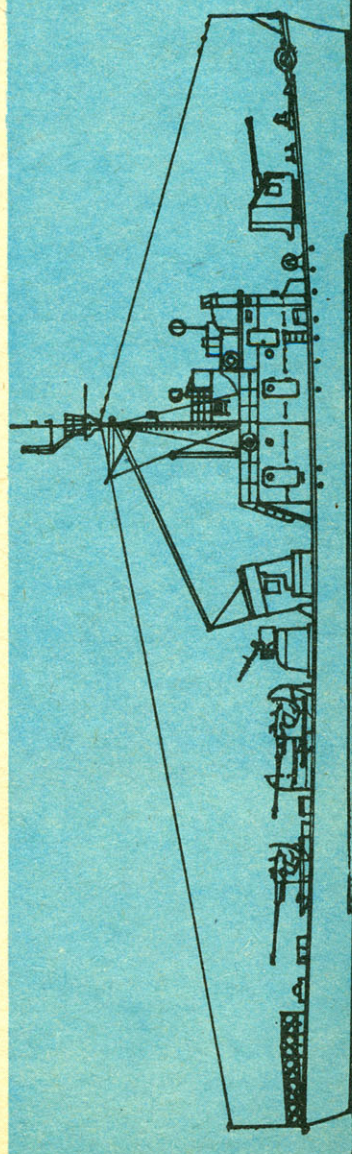
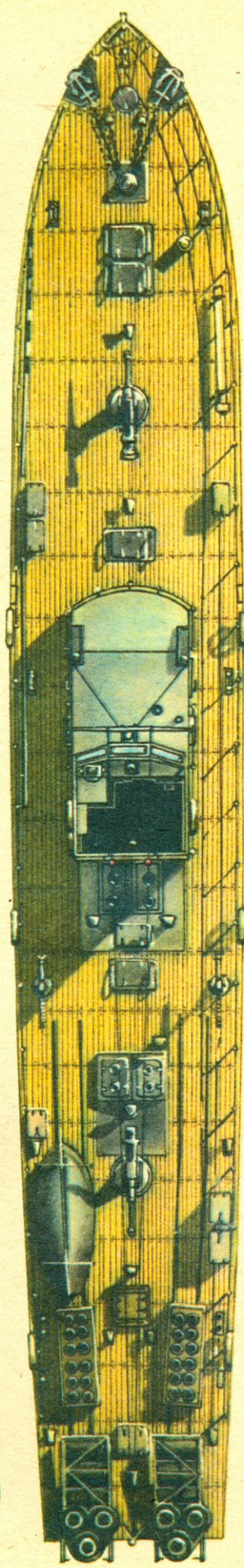
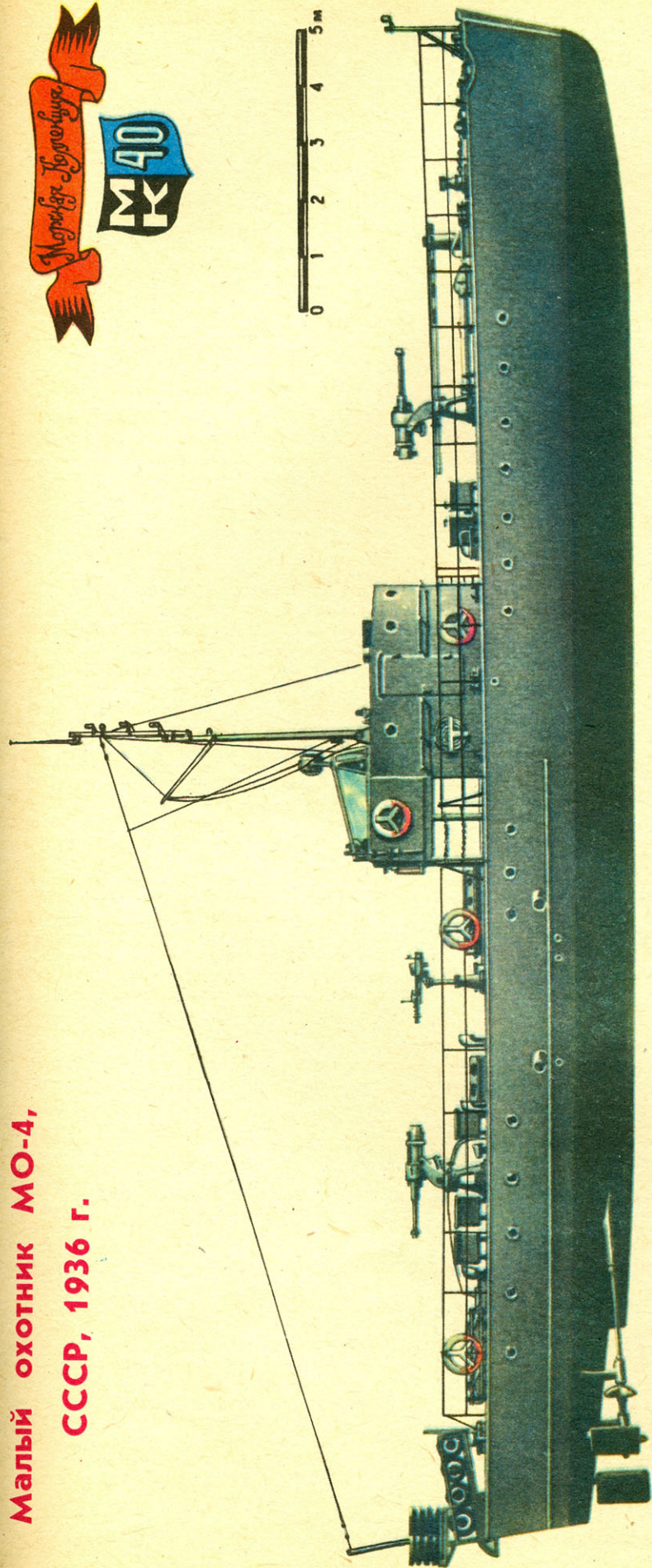
«У одной из стенок завода, — вспоминает Игорь Петрович, — стояла большая группа новеньких, сиявших свежей краской бронированных охотников, чем-то действительно напоминавших утюжки и имевших непривычные бортовые номера, начинавшиеся на 5. У других стенок и на строительной площадке находились катера следующих партий в различной степени готовности. Это вызывало гордость за Ленинград, за труд его людей, за их внимание к флоту!»

И действительно, в условиях осажденного города в рекордно короткие сроки было построено более шести-десяти бронированных малых охотников, принявших участие во многих операциях Балтийского флота.

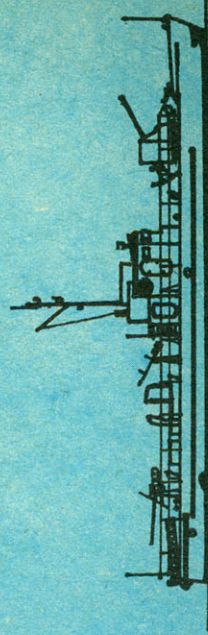
Г. СМЕРНОВ,  
В. СМЕРНОВ



Малый охотник МО-4,  
СССР, 1936 г.

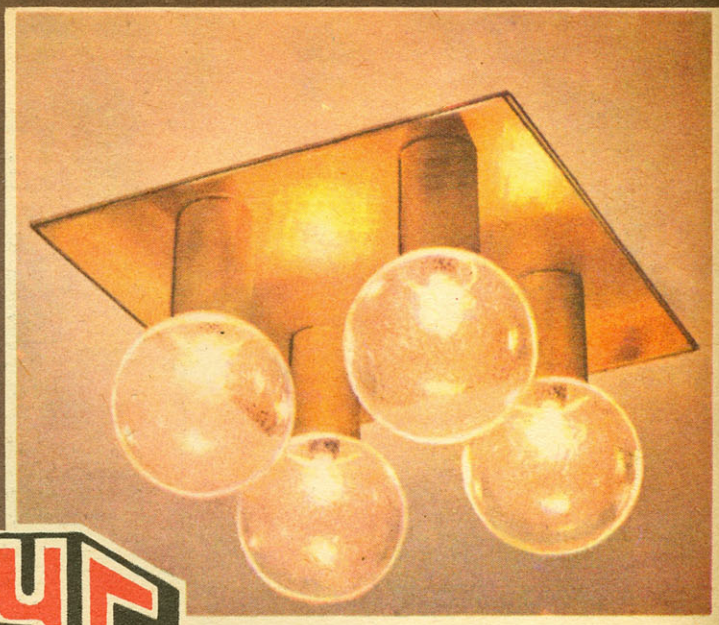


115. Большой охотник БО-2 типа «Артиллерист», СССР, 1940 г.



116. Бронированный малый охотник БМО, СССР, 1942 г.





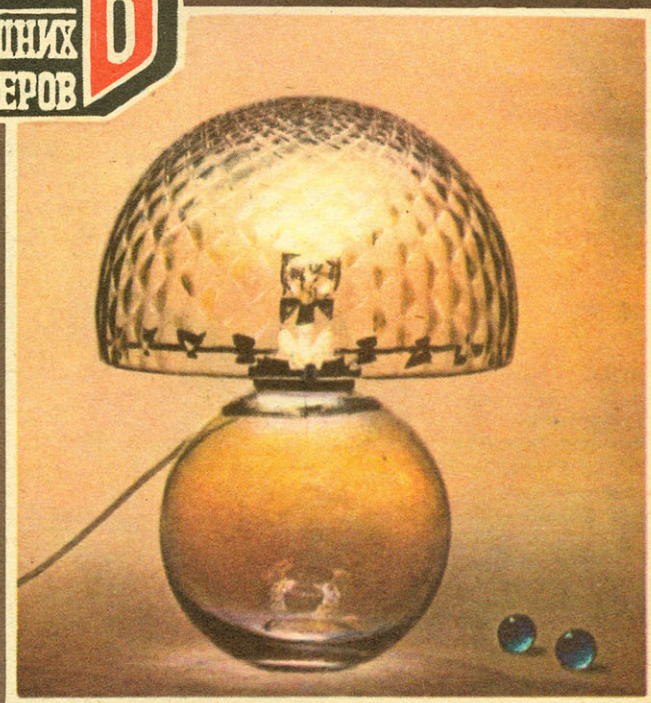
# КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

## СВЕТ В ВАШЕМ ДОМЕ

Как часто еще вынужденно соседствуют в одной комнате классическая «дворцовая» люстра и незамысловатый пластиковый ночник, вычурное, «под средневековое» бра и функциональная, начинкой наружу, лампа на письменном столе. А ведь светильники — эта своеобразная бижутерия жилища — должны украшать интерьер, подчеркивая единство его стиля, мебелировки!

Не случайно поэтому мы все строже отбираем в магазинах то, что может предложить промышленность, а порой и сами принимаемся конструировать, вкладывая в эту работу свое умение, вкус, фантазию.

Приведенные в сегодняшнем выпуске КДМ конструкции подскажут домашним умельцам, как использовать самые разные материалы и детали для создания новых интересных вариантов светильников. Чуть ли не любое стеклянное изделие в умелых руках может стать изящным абажуром в потолочной люстре или настольной лампе, необычные сочетания сделают неузнаваемыми шаровые и кубические плафоны, и даже нетрадиционно размещенная лампа дневного света способна внести в дом уют и красоту.





## МАГИЧЕСКИЙ ШАР

В последнее время дизайнеры светотехники все чаще обращаются к форме шара, находя неожиданные интересные решения светильников.

При этом типично использование небольших шаров, как правило, нескольких, в сочетаниях с металлическими элементами, деревом.

Вот, например, настольный светильник австрийской фирмы «Кальмар». Оригинальный по форме, он в то же время конструктивно достаточно прост и доступен для самодельного изготовления. Его основа — четыре стойки (три — высотой 300 мм и одна — 410 мм) из тонкостенных полированных труб  $\varnothing 80$  мм. Между собой они соединены поперечными связками из коротких отрезков тех же труб, длину которых подбирают в зависимости от диаметра плафонов, так, чтобы шары не соприкасались друг с другом. Поперечины располагают на разных уровнях, причем короткие стойки стыкуют с более высокой, центральной. К ней подводится и шнур питания, его ответвления пропускаются в полости поперечин и идут к патронам коротких стоек. Соединение ламп в цепи — параллельное. Это дает возможность установить на каждой стойке свой вы-

ключатель, чтобы работало столько ламп, сколько нужно, причем в любых сочетаниях. Крепление плафонов к стойкам — в зависимости от конфигурации их горловины: с фиксацией тремя винтами в чашке-державке или внутри плафона пластинчатыми пружинными захватами.

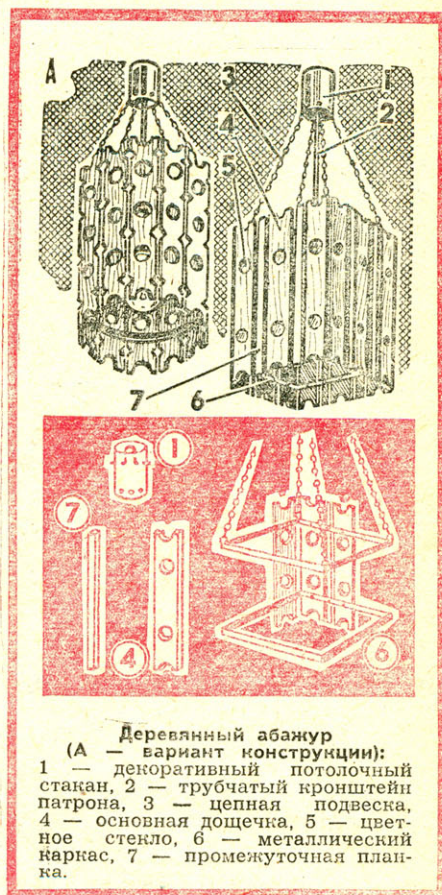
Конструктивное решение светильника допускает замену металлических стоек и поперечин деревянными. Тщательно ошкуренные, они могут быть покрыты прозрачным светлым или темным мебельным лаком или предварительно обработаны морилкой для получения глубокого темного коричневого цвета.

Тот же подход к шаровым плафонам и в светильниках финской фирмы «Стокман-Орно», столь же простых по конструкции. Например, у потолочной четырехрожковой люстры основание — металлическая панель размером  $500 \times 500$  мм (впрочем, это может быть и лист толстой фанеры, оббитый латуной или медью). К панели припаяны четыре стакана из обрезков трубы высотой 100 мм и  $\varnothing 80$  мм (или деревянные, задекорированные так же, как основание). Крепление плафонов к ним — аналогично предыдущему светильнику. Лампы подсоединяются к цепи параллельно.

Практически из тех же элементов, лишь с добавлением простейшего настенного кронштейна, могут быть выполнены и бра — с одним или двумя шаровыми плафонами. Последние смотрятся эффектнее, если их стекло прозрачное или полупрозрачное.



## АБАЖУР «ПАРКЕТНЫЙ»

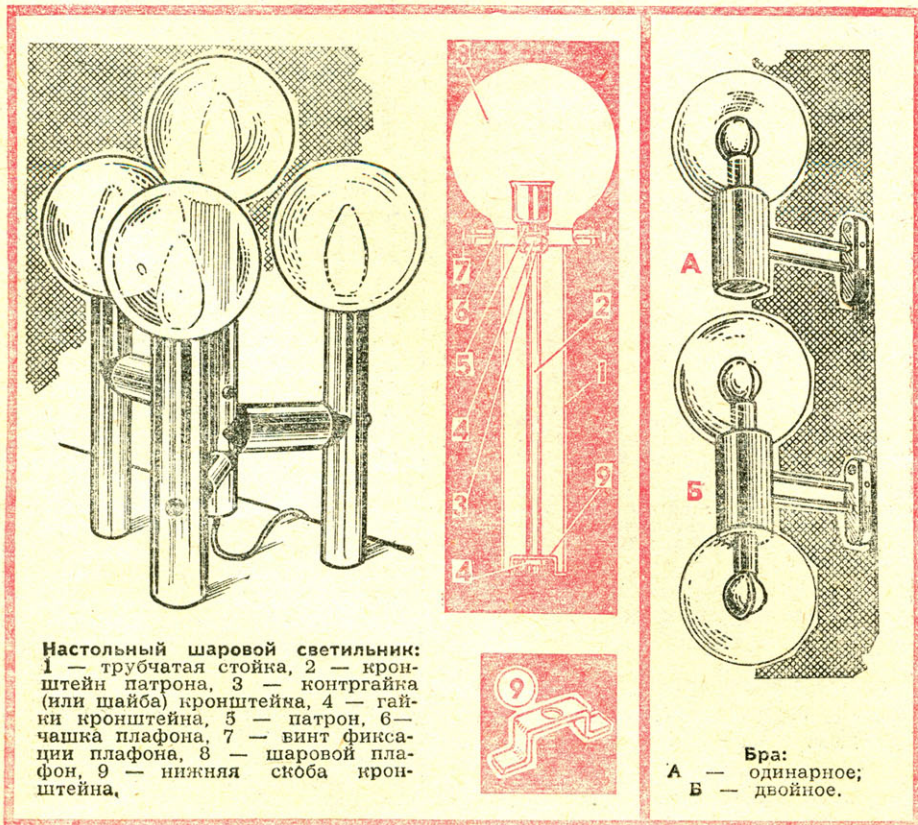


Деревянный абажур (А — вариант конструкции):  
1 — декоративный потолочный стакан, 2 — трубчатый кронштейн патрона, 3 — цепная подвеска, 4 — основная дощечка, 5 — цветное стекло, 6 — металлический каркас, 7 — промежуточная планка.

Хотя его планки действительно напоминают паркетную клепку, однако заготовки для них могут быть получены из тонкой тарной дощечки, обработанной рубанком, а затем зачищенной наждачной бумагой. Окончательная отделка: пропитка морилкой, натирание мастикой для паркета, лакирование.

Желательные размеры заготовок —  $55 \times 300$  мм. Чтобы абажур выглядел декоративнее, в дощечках образованы фигурные контуры и проделаны отверстия, в которые хорошо дополнительно вставить цветные стекла.

Конструкция такого светильника допускает множество вариантов формы: цилиндр, многогранник и т. п. Достигается это введением внутреннего скрепляющего элемента — металлической полосы соответствующей конфигурации, на которой и фиксируются планки. Светильник подвешивается к потолку на шнурах или цепях, идущих от верхней металлической полосы каркаса к кольчатому стакану, прикрывающему потолочный крюк.



Настольный шаровой светильник:  
1 — трубчатая стойка, 2 — кронштейн патрона, 3 — контргайка (или шайба) кронштейна, 4 — гайки кронштейна, 5 — патрон, 6 — чашка плафона, 7 — винт фиксации плафона, 8 — шаровой плафон, 9 — нижняя скоба кронштейна.

Бра:  
А — одинарное;  
Б — двойное.

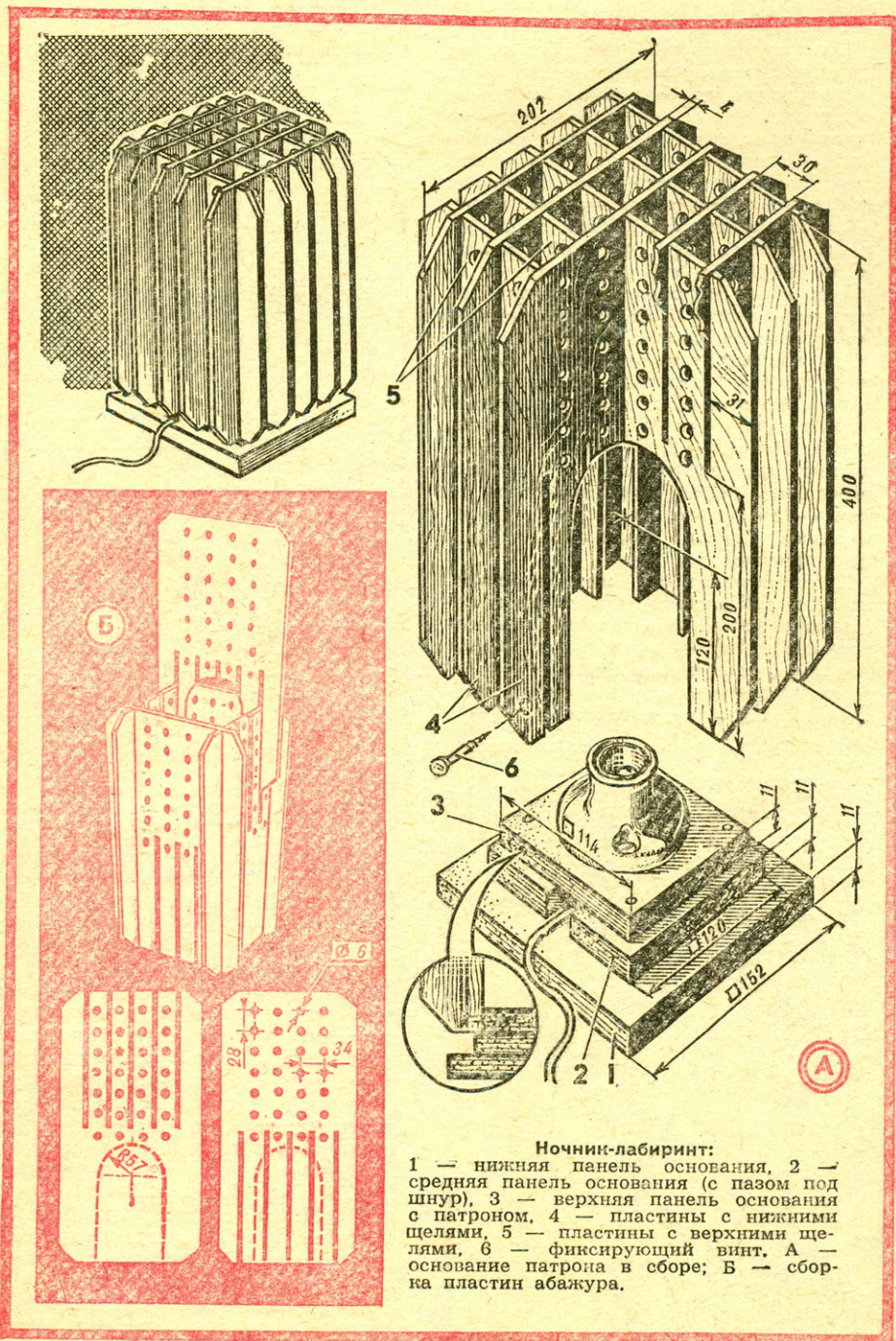


# СВЕТОВОЙ ЛАБИРИНТ

Оригинальный настольный светильник несложно изготовить из листа фанеры толщиной 3—4 мм. Для этого сначала напилим заготовки размерами 203 × 400 мм, придав им форму согласно рисунку, насверлив отверстия и проделав ряд щелей, ширина которых

одна в другую, получим сотоподобный лабиринт — абажур будущего ночника.

Затем из листа ДСП изготавливается основание под патрон лампы — квадраты со сторонами 114 мм и 120 мм. В последнем до центра делается паз для укладки шнура питания. Все это

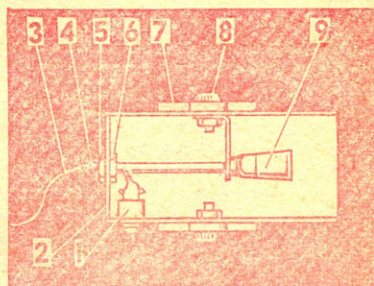
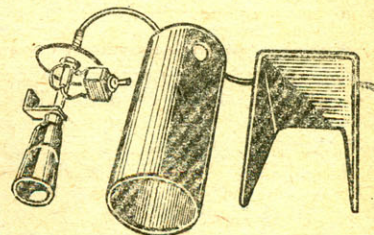
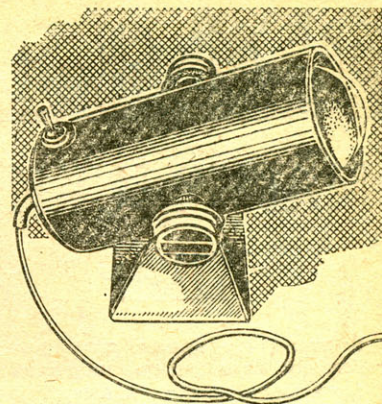


**Ночник-лабиринт:**  
1 — нижняя панель основания, 2 — средняя панель основания (с пазом под шнур), 3 — верхняя панель основания с патроном, 4 — пластины с нижними щелями, 5 — пластины с верхними щелями, 6 — фиксирующий винт, А — основание патрона в сборе; Б — сборка пластин абажура.

должна быть чуть больше толщины самих заготовок. Затем в каждом таком элементе выпиливается своеобразная арка: у четырех со стороны щелей, еще у четырех — с другого конца. Теперь, вдвинув пластины щелями

вместе с патроном монтируется на еще один квадрат из ДСП со стороной 152 мм.

Остается ввинтить лампу и установить абажур, закрепив его небольшим шурупом на основании.



**Малый настольный светильник:**  
1 — выключатель, 2 — тубус (корпус), 3 — сетевой шнур, 4 — трубчатый кронштейн патрона, 5 — гайка, 6 — контргайка (шайба), 7 — опорный кронштейн светильника, 8 — осевой винт, 9 — патрон.

# МИКРОСОФИТ

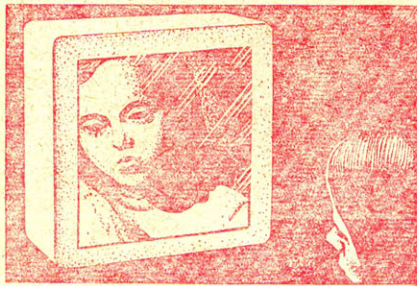
Он может служить ночником или подсвечивать картину — в общем, выступать в качестве небольшого источника локально направленного света. А сделать его можно за один вечер.

Для корпуса или тубуса этого микроосветителя вполне подойдет продолговатая, сравнительно небольшого диаметра банка — например из-под оликового масла: достаточно лишь аккуратно вырезать в ней одно из доньшек. К другому доньшку изнутри на короткой трубке-кронштейне крепится небольшой патрон под лампу «миньон», а через проделанное сбоку корпуса отверстие — тумблер (выключатель).

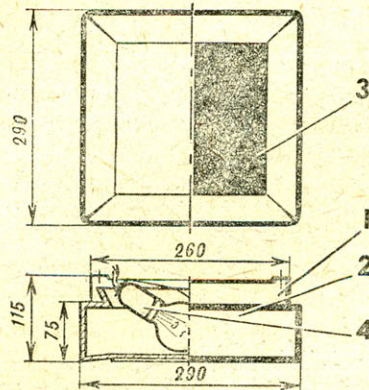
Основанием микрософиту служит П-образная пластина, соединенная с корпусом шарнирно — осью или двумя винтами с гайками, прикрытыми подходящими металлическими или пластмассовыми пробками.



# И СВЕТ, И ЗЕРКАЛО



**Светильник с зеркалом:**  
1 — коробчатое основание (с кронштейном патрона), 2 — прямоугольный плафон, 3 — зеркало на плафоне, 4 — патрон с лампой (2 шт.).



Такие прямоугольные стеклянные плафоны встречаются и в продаже, но можно воспользоваться и подходящей полупрозрачной белой пластмассовой или плексигласовой коробкой — она послужит рассеивателем для показанного на рисунке светильника ванной комнаты.

Основание-отражатель коробчатой формы согните из листа металла и покройте изнутри белой краской, а снаружи — черной. С двух противоположных сторон внутри осно-

вания установите два патрона, лучше — под лампы «миньон», и пластинчатые пружинные фиксаторы для плафона [может крепиться и винтами].

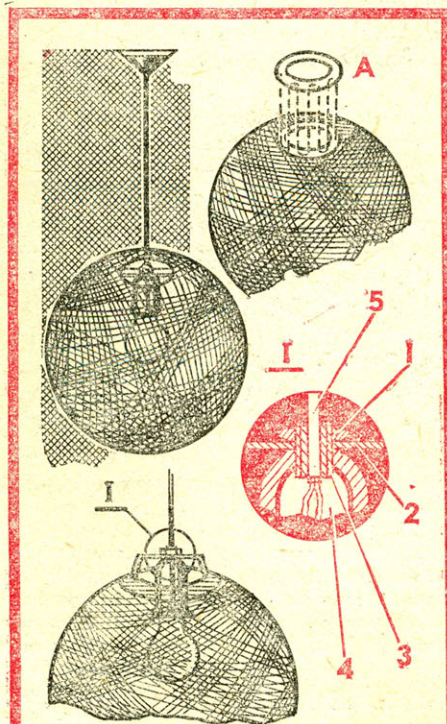
А теперь самое главное: в середине плафона с помощью клея «Момент» или резинового закрепите небольшое зеркало. Благодаря выступающему со всех его сторон плафону отражение в нем будет мягким и равномерным; смотреться в такое зеркало — одно удовольствие.

## КЛУБОК ПЛЮС ШАРИК

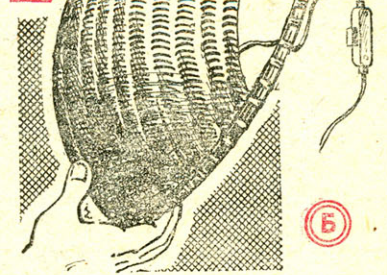
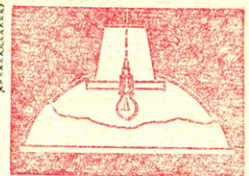
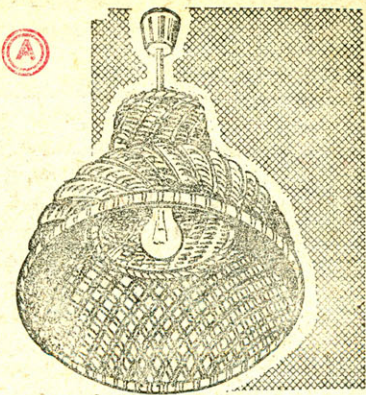
Этот ажурный плафон сделан из... ниток. Технология его изготовления довольно проста и в то же время позволяет получать шары самых разных размеров и расцветок.

Формой для такого абажура служит любой надувной мяч — например, большой детский. Его поверхность тщательно смазывается вазелином или паркетной мастикой. Нитка любым способом пропускается через миску с жидким клеем (ПВА, клейстер, казеиновый, столярный или силикатный), и ею обматывается мяч — образуется сплошная сетка. После застывания клея воздух из мяча спускается и бывший «каркас» вынимается через небольшое отверстие, которое следует осторожно вырезать ножницами. Оно же послужит для пропускания сюда и крепления патрона с лампочкой.

Меняя нитки разной толщины и цвета, способы навивки их на мяч и размеры мяча, удастся получить самые разнообразные красивые шаровые абажуры не только для потолочных светильников, но и торшеров, настольных ламп, бра.



**Нитяной абажур:**  
1 — гайка кронштейна патрона, 2 — скоба — держатель абажура, 3 — трубчатая втулка-кронштейн, 4 — патрон, 5 — сетевой шнур; А — вариант заделки горловины абажура.



**Абажуры из плетеных элементов:**  
А — потолочная люстра, Б — бра.

## ПЛАФОН ИЗ ЛОЗЫ

Сейчас вновь стали популярными и часто бывают в продаже всевозможные корзинки, лукошки, сухарницы и тому подобные плетеные изделия из лозы.

Подобрав подходящие по форме и размерам, нетрудно составить оригинальный и красивый прутьяной абажур. Конкретная конструкция в каждом случае будет зависеть от имеющихся под рукой изделий и вашей фантазии.

На приведенных здесь рисунках показаны примеры решения такого абажура для потолочного и настенного светильника. Они будут смотреться особенно хорошо, если в оформлении интерьера используются циновки.

По материалам журналов «Горизонты техники» (ПНР), «Направи сам» (НРБ), «Эзермештер» (ВНР), «Практик» (ГДР), «Попьюлар миненис» (США), «Практикал хаузхольдер» (Англия).





# МОТОЦИКЛ-

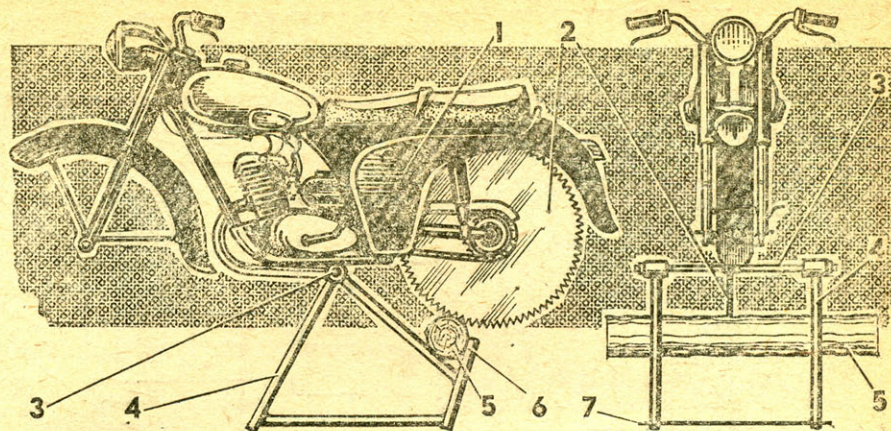


Рис. 1. Мотопила: 1 — мотоцикл, 2 — циркулярная пила, 3 — ось качания, 4 — основание станка (велосипедные рамы), 5 — бревно, 6 — упор для бревна, 7 — стаялка (шпилька М8).

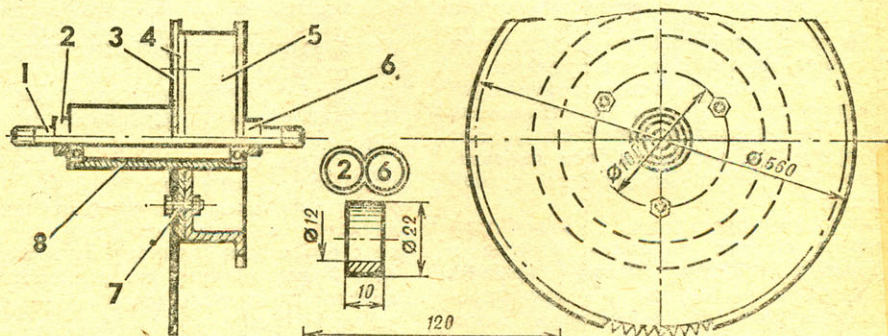


Рис. 2. Крепление циркулярной пилы: 1 — вал заднего колеса, 2 — левая втулка, 3 — пила, 4 — фланец, 5 — звездочка мотоцикла, 6 — правая втулка, 7 — болт М10 (3 шт.), 8 — ступица с подшипниками.

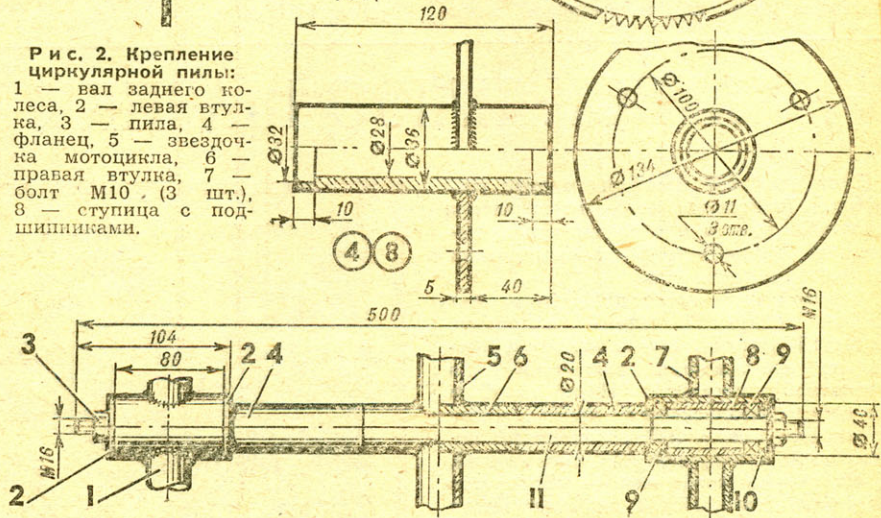


Рис. 3. Ось качания в сборе: 1, 7 — рамы основания станка, 2 — шайбы (4 шт.), 3 — гайка М16 (2 шт.), 4 — втулка (2 шт.), 5 — рама мотоцикла, 6 — кронштейн подножки, 8 — распорная втулка (2 шт.), 9 — подшипники № 203 (4 шт.), 10 — кольцо (2 шт.), 11 — ось качания.

Наверное, я никого не удивлю, сказав, что заготовка дров на зиму — одно из самых трудоемких дел сельского жителя. Еще бы, совсем непросто распилить несколько кубометров древесины! А нельзя ли превратить в помощника мой старенький мотоцикл? Идея показалась заманчивой, и я довольно быстро реализовал ее.

Как устроена получившаяся «мотопила», понятно из приведенных рисунков. Вместо заднего колеса установил диск циркулярки, основание станка собрал из двух старых велосипедных рам, а ось качания мотоцикла перенес на место подножки.

Результаты первых же испытаний превзошли все ожидания: бревно распилывалось в считанные секунды. Правда, двигатель сильно перегревался, потому пришлось позаботиться о принудительном охлаждении. Крыльчатку вентиля-

тора использовал от автомобильного обогревателя, а на кожухи пошли обычные банки из-под краски.

Последовательность переоборудования мотоцикла такова. Сначала снимается резиновая подушка подножки, выбиваются штифты и удаляется труба подножки, а на ее место устанавливается ось качания и надеваются распорные втулки. Затем мотоцикл приподнимается, надеваются велосипедные рамы основания и скрепляются стяжкой. Смотровой люк правой крышки картера снимается, и вместо болта крепления генератора ввинчивается шпилька фиксации цилиндра. После этого монтируются левая крышка вентилятора, втулка, сам вентилятор и правая крышка с направляющим кожухом. (Головку двигателя для лучшего обдува можно повернуть на 90°.) Наконец, с мотоцикла снимаются колеса, а место заднего занимает циркулярная пила.







С каждым годом растет в нашей стране число автолюбителей. Для многих из них автомобиль не только средство транспорта, активного отдыха, но и объект технического творчества.

Казалось бы, чем еще можно дополнить, усовершенствовать выпущенную на современном заводе конструкцию новенькой машины! Но для любознательных энтузиастов с умелыми руками даже здесь безграничное поле деятельности. К ним и обращен новый раздел нашего журнала «Автосервис «М-К».

# ДАЛЬШЕ БУДЕШЬ!

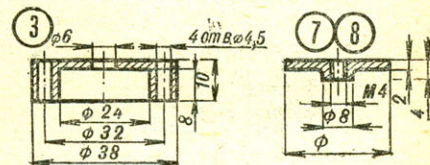
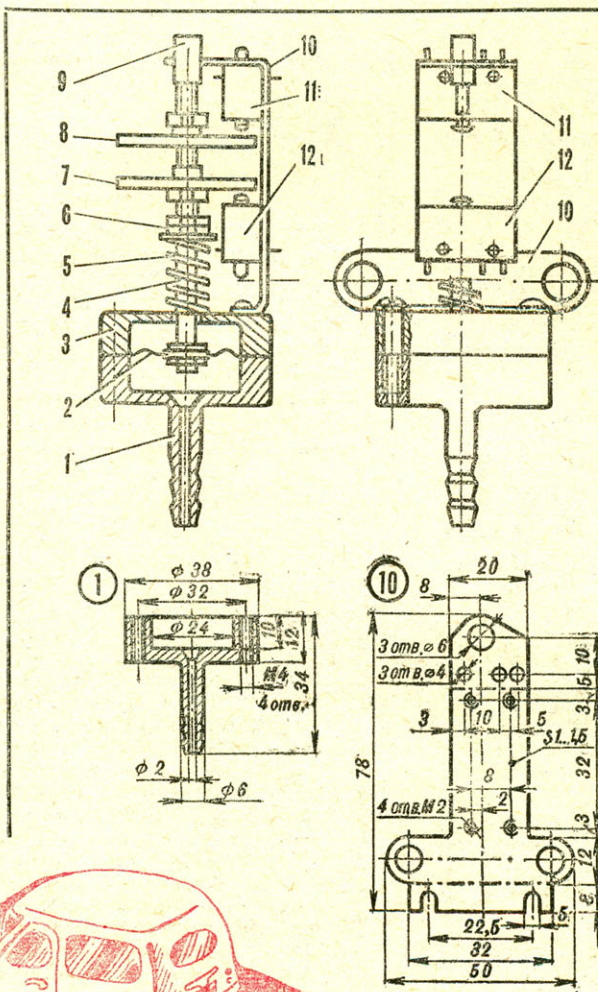
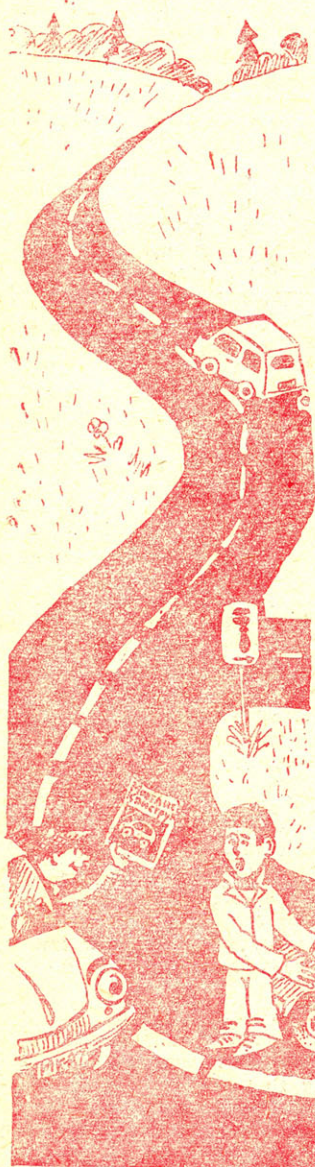


Рис. 1. Датчик разрежения с микропереключателями (на виде сбоку регулировочная гайка и нажимные диски условно не показаны): 1 — корпус, 2 — мембрана, 3 — крышка, 4 — шток, 5 — пружина, 6 — регулировочная гайка, 7, 8 — нажимные диски, 9 — кембрик, 10 — кронштейн, 11, 12 — микропереключатели.

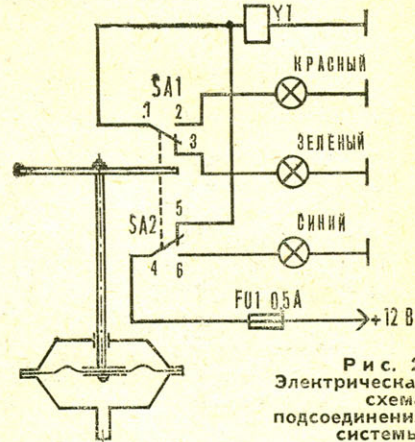


Рис. 2. Электрическая схема подсоединения системы.

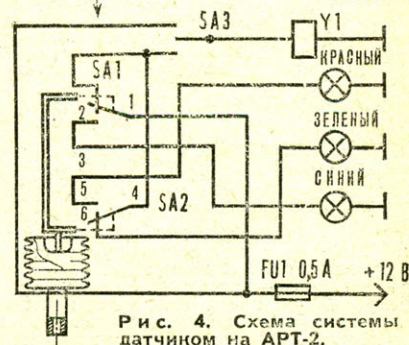


Рис. 4. Схема системы с датчиком на АРТ-2.

Один из надежных способов повышения экономичности автомобильного бензинового двигателя — оснащение карбюратора экономайзером принудительного холостого хода (ЭПХХ). Эта система служит для автоматического отключения подачи топлива в режиме торможения двигателем.

Заметно уменьшить эксплуатационные расходы топлива позволяет и эконометр. С его помощью индицируется величина разрежения во впускном коллекторе. Этот показатель позволяет судить об экономичности выбранного режима работы двигателя.

Эти усовершенствования объединяет то, что для работы обоих приборов может быть использован общий датчик разрежения во впускной трубе, их целесообразно делать одновременно.

Начнем с эконометра. Такие приборы выпускаются небольшой промышленной серией. Приобрести их сложно, да и не очень удобен в эксплуатации стрелочный указатель. Шкала прибора разделена на три зоны: большого разрежения, когда двигатель работает на больших оборотах, а

дроссель прикрыт, например при торможении двигателем; минимального, характерного для полностью открытого дросселя; и зоны средних значений разрежений, при которых двигатель работает в наиболее экономичном режиме. Световой индикатор в этом случае более рационален. А сделать его можно так.

На щитке приборов в поле зрения водителя монтируются три сигнальные лампы с цветными стеклами: красным, зеленым и синим. Свечение соответствующего режима работы двигателя «глазка» осуществляется с помощью выключателей. Они управляются простым диафрагменным датчиком разрежения, соединенным шлангом со впускным коллектором. (На автомобилях с вакуумным усилителем тормозов — через тройник — со шлангом усилителя.)

Датчик разрежения состоит из корпуса 1, мембраны 2 и крышки 3, образующих мембранную коробку. Шток мембраны 4 представляет собой шпильку длиной 70 мм с наружной резьбой М4 по всей длине. Он снабжен двумя нажимными дисками 7 и 8 и вместе с мембраной поджат



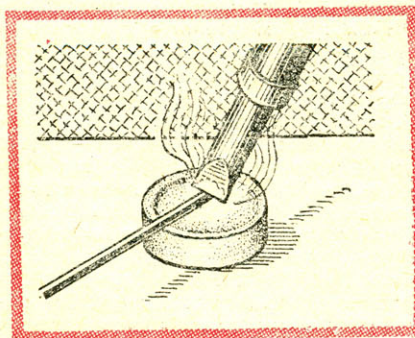




Для пайки нихрома справочники рекомендуют особые активированные флюсы ЛТИ-1 или ЛТИ-120. Не всем они доступны. Где найти замену?

Советую: в домашней аптечке. Поищите там аспирин. Он с успехом заменит дефицитные флюсы, ведь

## АСПИРИН ДЛЯ... НИХРОМА



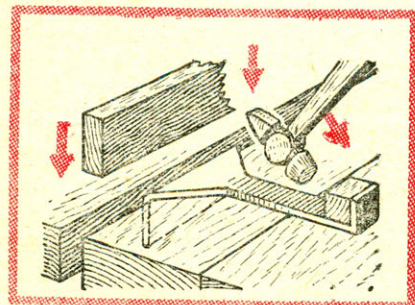
лекарство это — ацетилсалициловая кислота. Под разогретым жалом паяльника она плавится, хорошо смачивает нихромовую проволоку и легко растворяет окислы на ее поверхности. Обработанный аспирином провод следует еще раз облудить, но уже в канифоли, чтобы удалить остатки кислоты и предотвратить дальнейшее разрушение металла.

### Внимание!

При плавлении аспирина выделяются едкие газы, поэтому работать с ним надо в хорошо проветриваемом помещении, под вытяжкой или на открытом воздухе.

**Е. САВИЦКИЙ,**  
г. Коростень,  
Житомирская обл.

## ЛАПА-ЗАХВАТ

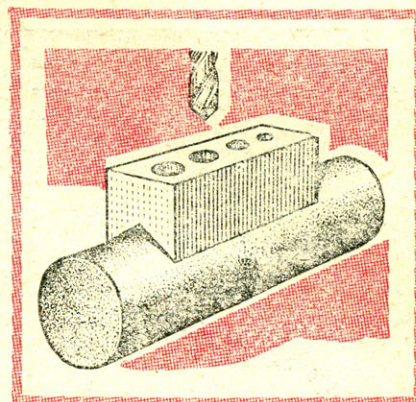


## КОНДУКТОР ОДИН, СВЕРЛА — ЛЮБЫЕ

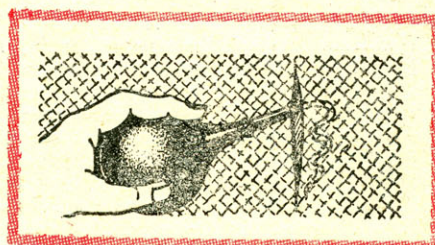
Каждый, кому пришлось сверлить отверстия в трубах или других деталях круглого сечения, знает, что задача эта непростая. Сверло нередко соскальзывает с нанесенной метки, и отверстия получаются не строго диаметральными.

Вместе с тем облегчить эту работу и улучшить качество отверстий поможет специальный кондуктор — металлический брусок М-образного сечения с серией отверстий под наиболее часто употребляемые сверла. Изготовить приспособление совсем несложно; надо лишь помнить о том, что оси отверстий должны совпадать с осевой плоскостью бруска.

По материалам журнала  
«Попьюлар микенинг», США



## КЛЕЙ ПО КАПЛЕ

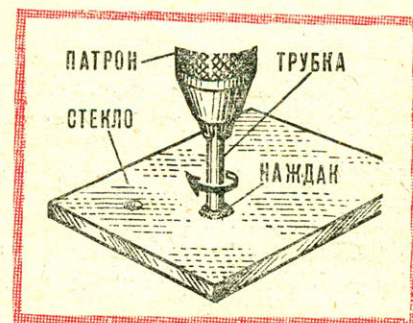


Если под обоями образовался бесклеевой пузырь и это место пришлось разрезать, воспользуйтесь медицинской грушей: наполненная клеем (казеиновый, ПВА и др.), она поможет впрыснуть его непосредственно в щель. Теперь останется лишь плотно прижать отслоившийся участок и, сняв излишки клея мягкой тряпочкой, дать просохнуть. Грушей удобно пользоваться и при реставрации мебели.

По материалам журнала  
«Практик», ГДР

Когда мне требуется просверлить отверстие в стекле, я пользуюсь таким способом. В патрон сверлильного станка зажимаю медную трубку длиной 100 мм (диаметр ее подбираю в зависимости от того, какое нужно отверстие). Трубку предварительно заполняю смесью какого-ли-

## СВЕРЛИТ... ТРУБКА



бо минерального масла с пылью корундового наждака. При сверлении (с частотой 500—1000 об/мин) периодически поднимаю инструмент над стеклом, чтобы смесь понемногу вытекала под «сверло». Подача — с незначительным усилием, иначе стекло лопнет. Если оно толстое или многослойное, то можно, изредка поднимая патрон с трубкой, осторожно скалывать образующийся в центре отверстия стеклянный цилиндр.

**С. ГОЛДОБИН,**  
лесное угодье «Искрия»,  
Пермская обл.

При настилении полов труднее всего бывает уложить последнюю доску — не так-то просто «вогнать» ее в оставшуюся щель. Причем ширине зазора порой не хватает каких-нибудь нескольких миллиметров. Как сдвинуть уже уложенные доски, особенно если подбить их молотком мешает стена? В этом случае выручит показанное на рисунке приспособление. Такая лапа-захват пригодится не только при подгонке поперечных зазоров, но и при продольной стыковке досок настила.

По материалам журнала  
«Шарпент-Менисьери-Парнэт», Франция

**КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ** приглашает всех умельцев быть нашими активными авторами: пишите, рассказывайте, что интересного удалось сделать своими руками для вашего дома, для семьи.





Электронный прибор, о котором пойдет речь, реагирует на присутствие человека, приводя в действие различные исполнительные устройства. Реле «присутствия» можно использовать для охраны помещений и отдельных предметов, для автоматического открывания дверей, в качестве сигнализатора, предупреждающего об опасности, и т. д.

Прибор отличается простотой схемы, небольшими размерами, высокой температурной стабильностью, легкостью настройки, не содержит дефицитных деталей. Он состоит из генератора сигналов ультразвуковой частоты, индуктивно-емкостного моста с двумя антеннами, усилителя ультразвуковой частоты, порогового устройства и исполнительного реле.

Генератор выполнен на транзисторе VT1 (рис. 1) по схеме с общим коллектором. В качестве индуктивности LC-контура используется первичная обмотка трансформатора Т1. Две его вторичные обмотки и конденсаторы С1—С3 образуют симметричный LC-мост, который благодаря индуктивной связи первичной и вторичных обмоток Т1 питается переменным напряжением частотой 60...70 кГц. Выходное напряжение LC-моста снимается с переменного резистора R1. Настраивают мост элементами С2, R2. К обмоткам II и III подсоединены антенны WA1 и WA2 — рабочая и компенсационная.

С выхода моста сигнал поступает на трехкаскадный усилитель переменного тока (VT2—VT4) с коэффициентом усиления 2000...2500. Выходной каскад усилителя нагружен на мостовой выпрямитель VD1—VD4. Выпрямленное напряжение сглаживается RC фильтром С13R14C14 и поступает на пороговое устройство, представляющее собой триггер Шмитта, в котором для уменьшения гистерезиса сигнала управления до 0,05 В в эмиттерные цепи VT5, VT6 включены стабилизаторы VD7—VD9. Цепочка R15VD5VD6 в базовой цепи VT5 обеспечивает температурную стабильность порога срабатывания. Чтобы ослабить влияние нагрузочных цепей на работу триггера, исполнительное реле К1 включено в цепь коллектора дополнительного транзистора VT7, выполняющего одновременно функцию инвертора.

Устройство питается от стабилизированного источника постоянного тока напряжением 15...18 В. Использование индуктивно-емкостного моста с двумя антеннами, включенными в противоположные плечи, исключает ложные срабатывания в результате влияния на чувствительные элементы изменения температуры и влажности окружающей среды. В этом случае дестабилизирующие факторы действуют на LC-мост одновременно и в противофазе, и напряжение в выходной диагонали моста не меняется. Высокая температурная стабиль-

ность прибора обеспечивается применением в LC-мосте конденсаторов с низким ТКЕ, усилением сигнала разбалансом только в усилителе переменного тока, использованием цепочек отрицательной обратной связи в УУЧ и установкой термокомпенсирующих элементов (RК1 и VD5VD6).

Работает реле «присутствия» следующим образом. В исходном состоянии LC-мост сбалансирован или близок к балансу, напряжение на входе VT2 составляет 1...1,5 мВ, а на выходе выпрямителя (в контрольных гнездах XT1, XT2) — не более 2,5...3 В. Этого напряжения недостаточно для срабатывания триггера Шмитта, и реле К1 остается обесточенным. При приближении человека к одной из антенн изменяется емкость соответствующего плеча LC-моста относительно общего провода, и напряжение в выходной диагонали моста (на R1) увеличивается. Соответственно возрастает постоянное напряжение на входе порогового устройства. Когда напряжение между точками А и Б превысит значение 4 В, триггер Шмитта срабатывает и контактная система реле включает исполнительный механизм (пускатель, электромагнит, звонок, лампу и т. д.). После удаления человека от антенны на достаточное расстояние (зависит от чувствительности устройства) напряжение UAB снижается до уровня менее 4 В, триггер Шмитта отпускает и К1 обесточивается.

Монтаж всех элементов (кроме антенн) выполнен на печатной плате размером 120 × 85 × 1,5 мм (рис. 2).

Плата помещается в корпус, изготовленный из серийной пластмассовой коробки для хранения фотопленок. Внешние цепи подсоединяются с помощью штырьков и гнезд от прямоугольного разъема типа РП10.

В устройстве применены постоянные резисторы МЛТ и УЛМ мощностью 0,125, 0,25 Вт, переменные резисторы СП3-16, терморезистор ММТ-4 или ММТ-1. Конденсаторы: постоянные КТ, КМ, КД (С1, С3 — с ТКЕ группы М33 или М47), оксидные — типа К50-6, К50-12, подстроечный — типа КПК-М. Транзистор VT1 может быть заменен транзистором КТ602 или КТ605 с любым буквенным индексом. В качестве VT2, VT3, VT5—VT7 допустимо использовать любые кремниевые транзисторы малой мощности с допустимым напряжением «коллектор — эмиттер» и «коллектор — база» не менее напряжения источника питания, при этом допустимый ток коллектора транзистора VT7 должен быть выше тока срабатывания реле К1. Допустимое напряжение «коллектор — эмиттер» транзистора VT4 должно не менее чем в два раза превышать напряжение источника питания. В устройстве применено реле РЭС-9 (паспорт РС4.524.201 или РС4.524.200).

Диоды Д311 можно заменить на диоды Д2, Д9. Трансформатор Т1 изготавливается на ферритовом бронзовом сердечнике Б22, марка феррита 1500НМ3 (1500НМ2). Обмотки II и III содержат по 100 витков провода ПЭВ 0,15 и наматываются первыми одновременно в два провода. Первичная обмотка содер-

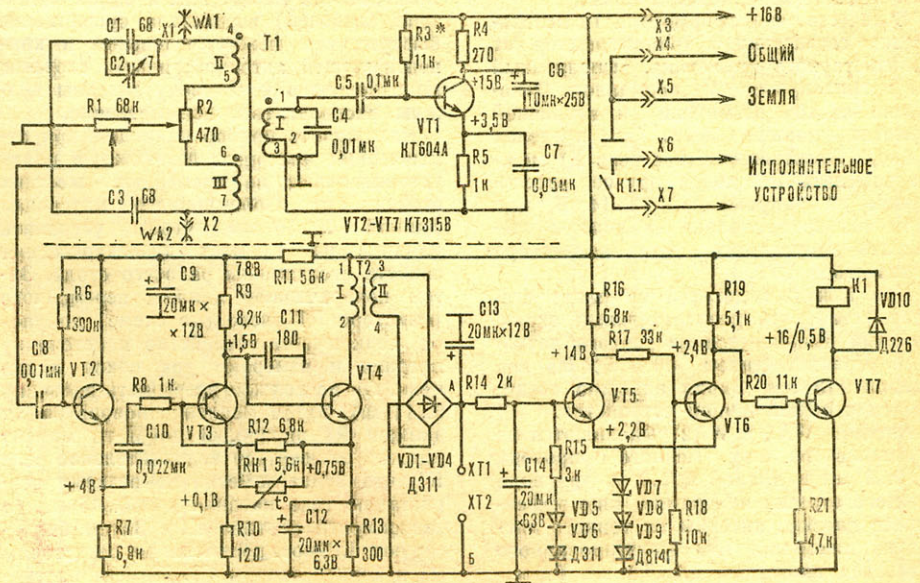


Рис. 1. Принципиальная схема прибора.



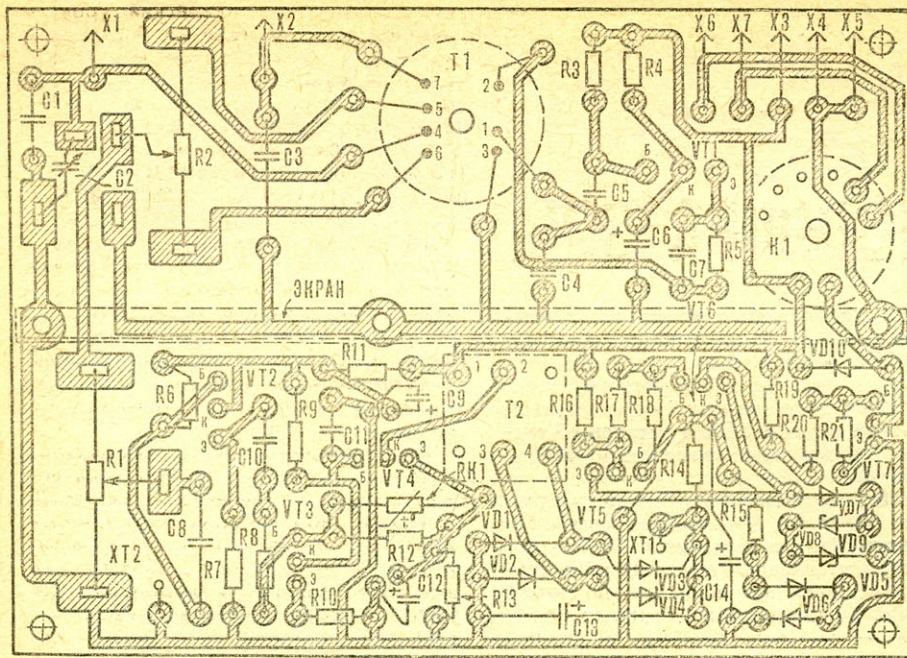


Рис. 2. Монтажная плата реле «присутствия» со схемой расположения элементов.

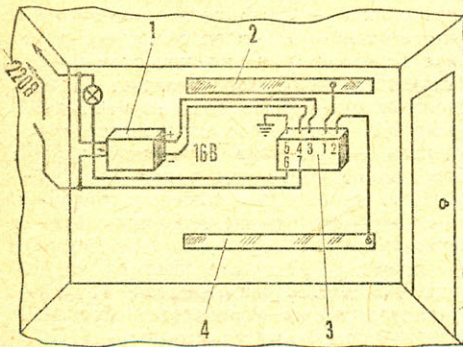


Рис. 3. Схема размещения элементов аппаратуры в помещении: 1 — блок питания, 2 — антенна компенсационная, 3 — прибор, 4 — рабочая антенна.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РЕЛЕ «ПРИСУТСТВИЯ»

Напряжение питания, В	16
Ток потребления при покое, не более, мА	10
Ток потребления при срабатывании, не более, мА	45
Максимальная чувствительность при площади антенн 0,2 м <sup>2</sup> , не менее, мм	1000
Дрейф контрольного напряжения в диапазоне температур 20...45°С, мВ/гр.	3
Габариты (без антенн), мм	129×94×40

жит 20+30 витков провода ПЭШО 0,2 и наматывается поверх вторичных обмоток. При монтаже трансформатор Т1 следует установить на высоте 10 мм от поверхности платы при помощи распорной втулки (капроновая пробка).

В качестве трансформатора Т2 используется согласующий трансформатор от транзисторного приемника, выполненный на магнитопроводе из пермаллоя. Отношение витков первичной и вторичной обмоток должно быть в пределах 0,4...0,6. Электромагнитное реле К1 можно заменить на любое другое, рассчитанное на напряжение 12...14 В, при этом ток срабатывания не должен превышать допустимого тока коллектора транзистора VT7.

При монтаже деталей на плате следует установить разделительный экран, который выполняется из гнутого латунного уголка сечением 30×5×0,5 мм, длиной 118 мм. Экран надежно соединяется с общей шиной устройства.

Антенны WA1 и WA2 выполняются из алюминиевого или медного провода Ø 2...3 мм и длиной 0,7...4 м, в виде прямого отрезка или рамки. Еще эффективнее плоские антенны из тонкого листового алюминия или фольгированного гетинакса площадью 0,1...0,3 м<sup>2</sup>. Размеры и форма антенн в каждом конкретном случае определяются назначением реле и местом установки. Важно, чтобы

по форме и размерам антенны были одинаковы. Антенны и соединительные провода необходимо жестко закрепить. В пространстве антенны располагают так, чтобы при приближении к ним человека емкость между ним и одной из антенн (рабочей) возрастала существенно быстрее, чем между человеком и компенсирующей антенной; иными словами, по отношению к человеку антенны должны располагаться асимметрично.

Налаживать прибор начинают при отключенных антеннах. Монтажную плату устанавливают на временных жестких стойках из изоляционного материала длиной 40...50 мм, чтобы устранить влияние на LC-мост диэлектрических свойств столешницы рабочего стола. Затем поворачивают движок переменного резистора R1 влево (по схеме) до упора, подключают устройство к источнику питания и измеряют ток покоя в его цепи. Он не должен превышать величину 9...11 мА. Затем медленно поворачивают движок R1 вправо. В какой-то момент должно включиться исполнительное реле К1, что будет заметно по резкому возрастанию тока питания до 38...45 мА (в зависимости от типа К1). Затем балансируют LC-мост переменными резистором R2 и конденсатором С2. Момент наступления баланса определяют по минимуму напряжения в контрольных гнездах XT1, XT2. Движок R1 постепенно переводят

в противоположное положение, при этом напряжение U<sub>AB</sub> должно составлять 1,5...2 В; при большом разбалансе оно достигает уровня 8...9 В. Срабатывание реле К1 должно происходить при напряжении в контрольных гнездах 4...4,2 В. Правильность работы устройства проверяется так: медленным и плавным вращением С2 устанавливают контрольное напряжение, близкое к состоянию баланса (3 В); при поднесении пальца руки к одному из гнезд X1 или X2 контрольное напряжение должно возрастать, при поднесении к другому гнезду — снижаться. Если при балансировке минимальное контрольное напряжение достигается при емкости С2 «максимум», следует к С2 параллельно подпаять конденсатор емкостью 1,5...7,5 пФ, типа КТ с ТКЕ группы М33, М47 и вновь повторить балансировку. Если С2 при балансировке окажется в положении «минимум» — дополнительный конденсатор следует припаять параллельно С2.

Настройка реле с подключенными антеннами выполняется аналогично, при этом положение тела оператора и его рук в пространстве должно быть таким, чтобы оказывать наименьшее влияние на антенны.

При окончательной настройке реле переменным резистором R1 подбирают желаемую чувствительность устройства. Под чувствительностью следует понимать максимальное расстояние между человеком и рабочей антенной в мм, при котором происходит срабатывание автомата.

Пример установки реле «присутствия» в небольшом помещении для автоматического включения света показан на рисунке 3. Антенны и реле располагают на боковой стене. Прибор стараются расположить по возможности симметрично относительно обеих антенн. Блок питания, лампу накаливания и выключатель устанавливают в удобных для пользования местах. Для повышения чувствительности вывод X5 желательно соединить проводом Ø 0,3...0,5 мм с заземленными элементами (например, газовой или водопроводной трубой). Антенны прячут под обоями или закрывают декоративными накладками. При входе в комнату свет автоматически зажигается и горит, пока человек находится в помещении. Как только комната опустеет, свет автоматически гаснет.

При монтаже элементов реле в помещении следует избегать близкого расположения антенн (менее 1 м) от источников электромагнитного поля, например холодильника, работающей стиральной машины, телевизора и т. д., во избежание дестабилизирующего действия на настройку реле. Если стены выполнены из армированных панелей, то для повышения чувствительности реле антенны желательно разместить на расстоянии 40...50 мм от поверхности стен.

В качестве блока питания можно использовать любой выпрямитель с транзисторным стабилизатором напряжения. Коэффициент стабилизации источника должно быть не менее 100, а нагрузочная способность — не менее 50 мА. Обязательное требование — наличие надежной гальванической развязки между выходными цепями источника и сетью.

И. ГЛУЗМАН,  
г. Киев



**М**икросхема КМ155ИД11 — дешифратор с тремя входными информационными линиями (D0—D2) и с восемью выходами с заполнением предназначен для управления светодиодной шкалой по принципу увеличения светящихся точек до заполнения всей шкалы. Кроме информационных, прибор имеет два управляющих входа: V — запрет (вывод 14) и P — перенос (вывод 15). Дешифратор функционирует, когда на входе P присутствует высокий логический уровень, а на входе V — низкий. При подаче на него уровня логической 1 все выходы устанавливаются в состоянии логического 0 и пребывают в нем независимо от изменений на входных информационных линиях (на P лог. 1). Если на вход P (вывод 15) поступает низкий логический уровень, на выходе QP (вывод 10) также устанавливается логический 0, а на функциональных выходах Q0—Q7 — логическая 1. Это состояние будет неизменным, пока не повысится уровень сигнала на входе P.

МС КМ155ИД12 — дешифратор с тремя информационными входами и восемью выходами с функцией управления светодиодной шкалой по принципу сдвига одной светящейся точки в пределах шкалы. Свое назначение прибор выполняет при условии, что на входе V (запрет) присутствует уровень логического 0. Когда на входе V устанавливается уровень логической 1, все выходы переходят в состояние логического 0 независимо от изменений на информационных входах.

Прибор КМ155ИД13 — дешифратор с тремя информационными входами и восемью выходами с функцией управления светодиодной шкалой по принципу сдвига двух светящихся точек в пределах шкалы. Количество выводов и их назначение у этой микросхемы такое же, как у КМ155ИД11. Для работы дешифратора высокий логический уровень должен присутствовать на входе P (вывод 15) и низкий — на входе V (вывод 14).

Если входы P и V находятся в логи-



# ДЕШИФРАТОРЫ

(Продолжение.  
Начало в № 9, 11 за 1986 г.)

ческих состояниях 11 — на выходе устанавливается код 000000001, состояниям 01 соответствует код 000000011.

Микросхемы серии К176 изготавливаются на основе технологии комплементарных структур полевых транзисторов, выращенных на кремниевом монокристалле. Выполненным по этой технологии дешифраторам свойственно чрезвычайно низкое потребление энергии.

Прибор К176ИД1 имеет 4 входа D0—D3 для приема двоичного кода и 10 выходных линий Q0—Q9. Дешифратор преобразовывает двоично-десятичный код в десятичный. Каждое значение входного четырехразрядного двоичного числа активизирует одну из десяти выходных линий. Например, входному коду 0000 соответствует выходной код 1000000000 (высокий логический уровень в линии Q0), комбинации 0001 — 0100000000 (высокий логический уровень в линии Q1), 0010 — 0010000000 (высокий логический уровень в линии Q2) и т. д. до значения 1001, вызывающего появление логической 1 в линии Q9 (0000000001).

Дешифраторы К176ИД2 и К176ИД3 предназначены для управления 7-сегментными индикаторами. Двоичный код поступает на входы D0—D3, а сигналы управления индикатором снимаются с выходов А, В, С, D, Е, F, G. Работает дешифратор, когда на входе при-

сутствует высокий логический уровень напряжения, а на выводах блокировки К и М — низкий. Соответствие входных (информационных) и выходных сигналов в этом случае будет следующим: вход 0000 — выход 1111110, 0001 — 0110000, 0010 — 1101101, 0011 — 1111001, 0100 — 0110011, 0101 — 1011011, 0110 — 1011111, 0111 — 1110000, 1000 — 1111111, 1001 — 1111011.

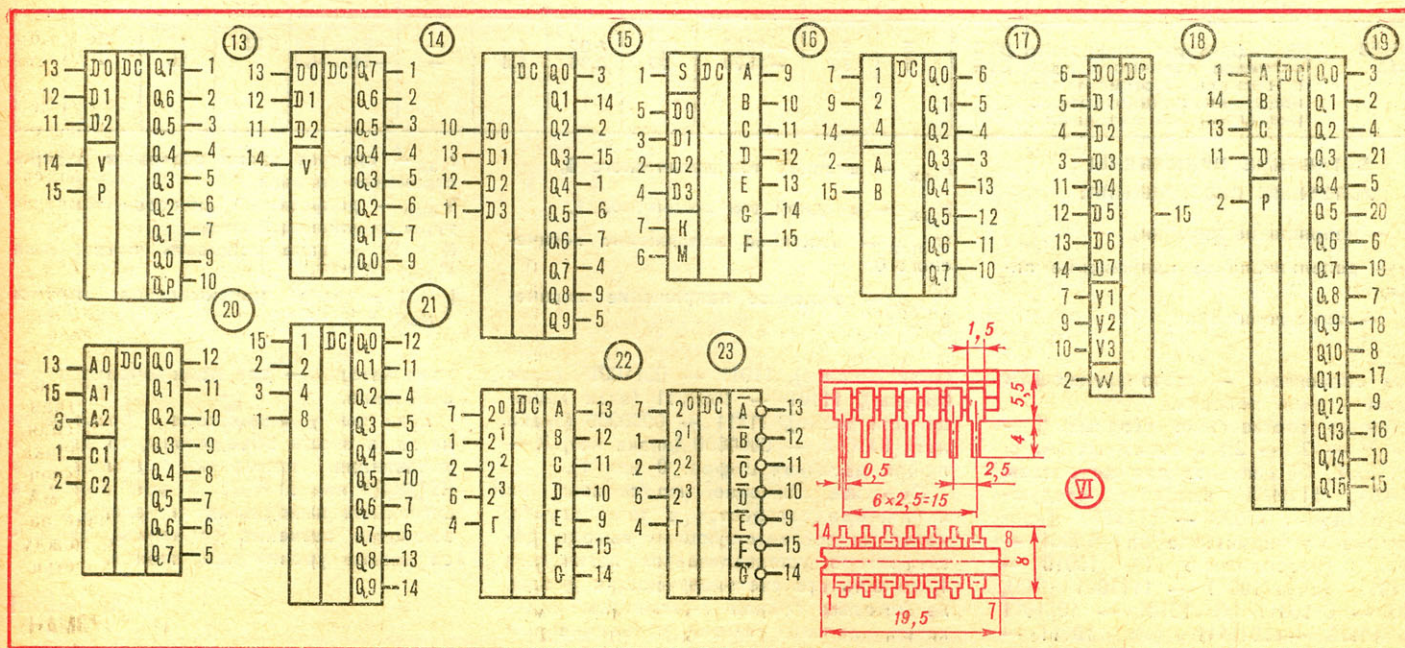
Дальнейшее увеличение входного двоичного числа не возбуждает выходные линии, и индикатор не высвечивает никакой информации.

С появлением на входе блокировки К уровня логической 1 все выходы микросхемы независимо от входной информации запираются (индикатор не светится).

Когда во время работы дешифратора вход S переходит из состояния логической 1 в состояние логического 0, на выходе фиксируется код, который был в момент смены логических состояний, а на индикаторе, несмотря на изменения входной информации, сохраняется соответствующая цифра. Если же в этой ситуации на вход М подать высокий логический уровень, на выходе сформируются инверсные относительно зафиксированных сигналы.

Группа микросхем К514ИД1, 514ИД1, К514ИД2, 514ИД2 специально разработана для управления свечением 7-сегментных полупроводниковых индикаторов. Приборы имеют четыре информационных входа  $2^3 - 2^2 - 2^1 - 2^0$ , на которые поступает цифровая информация в двоично-десятичном коде. На вход Г («гашение») при обычной работе дешифратора подается постоянный высокий логический уровень. В случае его замены на уровень логического 0 все выходы дешифратора запираются и на индикаторе не горит ни один сегмент. Вход Г используется для гашения левых нулей в многозначном цифровом индикаторе, составленном из отдельных одноразрядных индикаторов, каждый из которых управляется своим дешифратором.

Данные микросхемы имеют по 7 выводов, подсоединяемых к соответствующим





Тип прибора	Выполняемая функция	Технология	U <sub>п</sub> (U <sub>п2</sub> ), В	I <sub>пот</sub> , мА	I <sup>0</sup> <sub>вх</sub> , мкА	I <sup>1</sup> <sub>вх</sub> , мкА	U <sup>0</sup> <sub>вых</sub> , В	U <sup>1</sup> <sub>вых</sub> , В	t <sub>зд</sub> , нс	T <sub>окр</sub> , °С	Обозначение	Выход «U <sub>п</sub> »	Общий вывод	Корпус
КМ155ИД11	Дешифратор с тремя входами на 8 выходов для управления линейной шкалой с заполнением	ТТЛ	5	140	-1600	40	0,4	2,2	—	-45...+85	13	16	8	
КМ155ИД12	Дешифратор с тремя входами на 8 выходов для управления линейной шкалой со сдвигом одной точки	ТТЛ	5	60	-1600	40	0,4	2,2	—	-45...+85	14	16	8	
КМ155ИД13	Дешифратор с тремя входами на 8 выходов для управления линейной шкалой со сдвигом двух точек	ТТЛ	5	70	-1600	40	0,4	2,2	—	-45...+85	13	16	8	
164ИД1	Дешифратор из двоично-десятичного в десятичный код	КМОП	9	0,3	-0,1	0,1	0,5	7,7	[3]	-60...+125	15	16	8	
К176ИД1	4-входовой дешифратор из двоично-десятичного в десятичный код	КМОП	9	0,4	-0,2	0,2	0,3	8,2	350	-45...+70	15	16	8	III
К176ИД2	Дешифратор из двоичного кода в сигналы управления 7-сегментным индикатором	КМОП	9	0,2	-0,1	0,1	0,3	8,2	850	-45...+70	16	16	8	
К176ИД3		КМОП	9	0,1	-0,1	0,1	0,3	7	850	-45...+70	16	16	8	
К500ИД161 500ИД161	3-разрядный дешифратор звуковой частоты	ЭСЛ ЭСЛ	-5,2 -5,2	125 125	0,5 0,5	265 265	-1,63 -1,63	-0,98 -0,98	6,0 6,0	-10...+75 -10...+85	17	8 8	1 и 16 1 и 16	
К500ИД162 500ИД162	3-разрядный дешифратор радиочастоты	ЭСЛ ЭСЛ	-5,2 -5,2	125 125	0,5 0,5	265 265	-1,63 -1,63	-0,98 -0,98	6,0 6,0	-10...+75 -10...+85	17	8 8	1 и 16 1 и 16	
К500ИД164 500ИД164	8-канальный дешифратор	ЭСЛ ЭСЛ	-5,2 -5,2	125 125	0,5 0,5	265 265	-1,63 -1,63	-0,98 -0,98	8,0 8,0	-10...+75 -10...+85	18	8 8	1 и 16 1 и 16	
К501ИД1П	Дешифратор на 4 входа и 16 выходов	р-МОП	-12 (-27)	1,0	—	1,3	-1	-8,5	1200	-45...+70	19	23 и 24	12	V
КР508ИД1 508ИД1	Дешифратор на 3 входа и 8 выходов для управления оперативной памятью	ТТЛ ТТЛ	5(10) 5(10)	((170)) ((170))	-1500 -1500	300 300	1,3 1,3	7 7	230 150	-25...+76 -40...+85	20	16 и 4 16 и 4	14 14	I
К511ИД1	Дешифратор двоично-десятичного кода в десятичный	ДТЛ	15	30	-480	5	1,5	12	—	-10...+70	21	14	7	VI
К514ИД1 514ИД1	Дешифраторы цифровых сигналов двоичного кода в сигналы 7-сегментного кода для индикаторов с разделенными анодами	ДТЛ ДТЛ	5 5	50 50	-1600 -1600	70 70	0,36 0,36	1,8 1,8	— —	-60...+70 -60...+85	22	16 16	8 8	I
К514ИД2 514ИД2	Дешифраторы цифровых сигналов двоичного кода в сигналы 7-сегментного кода для индикаторов с разделенными катодами	ДТЛ ДТЛ	5 5	50 50	-1600 -1600	100 70	0,36 0,36	1,8 1,8	— —	-60...+70 -60...+85	23	16 16	8 8	I

**В ТАБЛИЦЕ ПРИМЕНЕНЫ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

U<sub>п</sub> — напряжение питания,  
U<sub>п2</sub> — дополнительное напряжение питания,  
I<sub>пот</sub> — ток потребления,

I<sup>0</sup><sub>вх</sub> — входной ток логического 0,  
I<sup>1</sup><sub>вх</sub> — входной ток логической 1,  
U<sup>0</sup><sub>вых</sub> — выходное напряжение логического 0,  
U<sup>1</sup><sub>вых</sub> — выходное напряжение логической 1,

t<sub>зд</sub> — среднее время задержки распространения сигнала,  
T<sub>окр</sub> — допустимый диапазон температуры окружающей среды,  
(( )) — дана мощность потребления P<sub>пот</sub> в мВт,  
[ ] — дана максимальная частота f<sub>мах</sub> в МГц.

ющим сегментам — светоизлучающим диодам в виде полосок.  
Истинное соответствие входных (Г — 2<sup>3</sup> — 2<sup>2</sup> — 2<sup>1</sup> — 2<sup>0</sup>) и выходных (А, В, С, D, E, F, G) сигналов для микросхем К514ИД1, 514ИД1 выглядит следующим образом: 10000 — 111110 (изображение на индикаторе 0), 10001 — 011000 (изображение 1), 10010 — 1101101 (2), 10011 — 1111001 (3), 10100 — 0110011 (4), 10101 — 1011011 (5), 10110 — 1011111 (6), 10111 — 1110000 (7), 11000 — 1111111 (8), 11001 — 1111011 (9); 11010 — 0001101

(знак меньше), 11011 — 0011001 (знак больше), 11101 — 1001011 (знак меньше или равно), 11111 — 0000000 (знака нет), 0XXXX — 0000000 (знака нет, X — любая двоичная цифра: 0 или 1).  
Обратите внимание, что сегмент на индикаторе загорается в том случае, когда на соответствующем выходе дешифратора устанавливается логическая 1, то есть все светоизлучающие диоды, из которых собран 7-сегментный индикатор, должны иметь разьединенные аноды, подключаемые к выходам дешифратора, и соединенные в один

узел катоды — для подключения к общей шине.  
Если же у индикатора разьединен катод, а аноды объединены, то для его управления применяют дешифратор К514ИД2 или 514ИД2. У этих приборов активными выходными сигналами, вызывающими свечение сегментов, являются низкие уровни напряжения.

**А. ЮШИН**

(Окончание следует)



## Электроника для начинающих

**В** конце прошлого столетия русский ученый — профессор физики Московского университета А. Г. Столетов открыл замечательное явление. Оказалось, что в некоторых веществах, например в цинке, под действием света возникает электрический ток. Если направить на цинковую пластинку яркий луч, прибор регистрирует появление слабого тока.

При воздействии на пластинку меняющимся по силе световым потоком электрический ток потечет через нее не равномерно, а будет соответственно меняться по силе.

Приборы, в которых под влиянием света возникает электрический ток, получили наименование фотоэлементов. Называют их также электрическими «глазами» — ведь они превращают энергию света в энергию электричества, по-своему «чувствуют» свет.

В настоящее время электрические «глаза» применяются в самых различных областях науки и техники. Один из главных потребителей фотоэлементов — звуковое кино. Именно с их помощью удается ясно и отчетливо воспроизводить звук с его фотографической записи на киноленте.

Представьте себе, что кинолента с записанным звуком движется, а на ее звуковую дорожку направлен очень тонкий луч света. Если мы будем наблюдать за этим лучом через пленку, то увидим, что он мигает. Это темные и светлые места звуковой дорожки то больше, то меньше заслоняют свет. Равномерный световой поток превратился в колеблющийся. Нетрудно догадаться, что эти колебания в точности будут соответствовать записанным на звуковой дорожке. Вот тут-то и нужен электрический «глаз», чтобы колебания светового потока превратить в колебания электрического тока.

Что происходит с колеблющимся электрическим током дальше, вам уже известно. Усилитель увеличивает слабые электрические колебания до необходимого уровня, и громкоговоритель воспроизведет их как звук.

Устройство одного из фотоэлементов — ЦГ-3, используемого в узкоплечных кинопроекторах, показано на



рисунке 1. Это небольшой шарообразный стеклянный баллон с двумя металлическими цилиндриками — выводами электродов. На внутреннюю поверхность баллона нанесен тончайший слой серебра (так называемая подкладка), а поверх него слой цезия — катод. Он соединен с цилиндриком меньшего диаметра и обозначается знаком «—». В центре стеклянного баллона на стерженьке укреплено металлическое кольцо — анод. Он соединен с цилиндриком большего диаметра, который обозначается знаком «+». Баллон фотоэлемента наполнен гелием.

На рисунке 2 дано условное графическое обозначение ионных (газонаполненных) фотоэлементов. Внутри окружности изображены горизонтальная черточка — анод и небольшая дуга внизу — катод. Жирная точка слева указывает на то, что баллон заполнен газом.

Фотоэлемент ЦГ-3 относится к группе приборов с внешним фотоэффектом. Называют их так потому, что у них электроны под действием света вылетают из катода в окружающее пространство.

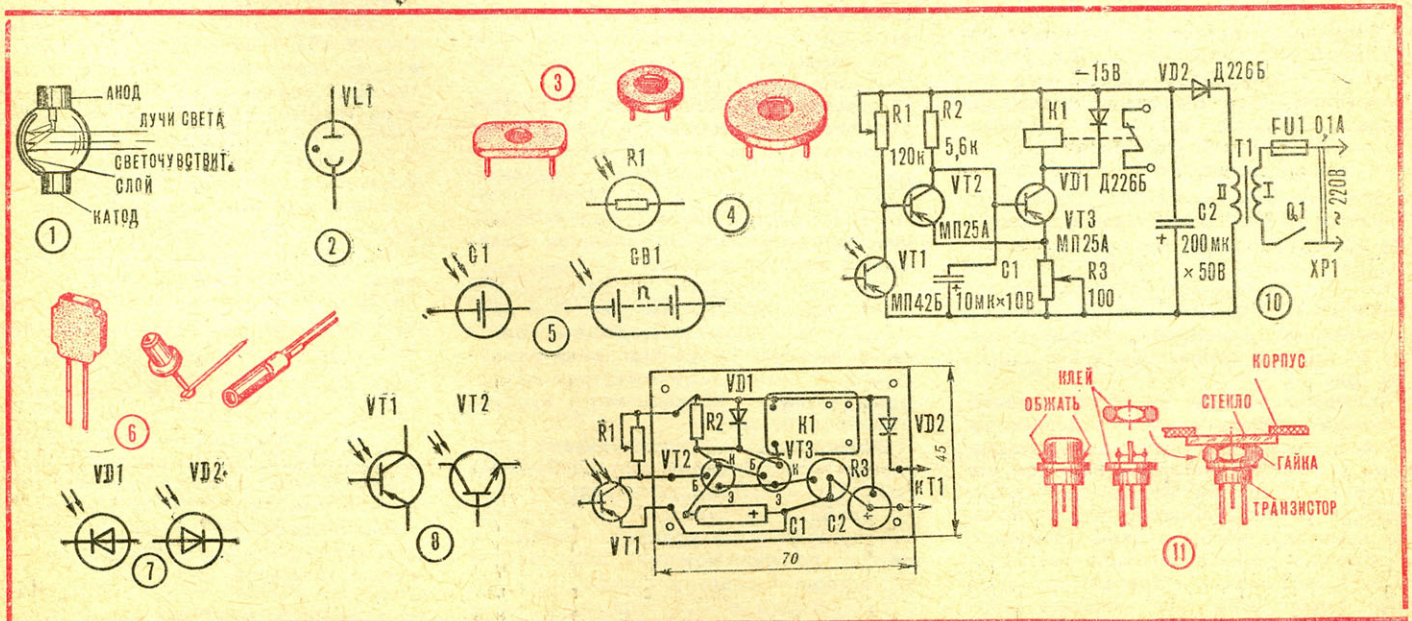
Другая группа — элементы с внутренним фотоэффектом. Это фоторезисторы, фотодиоды и фототранзисторы.

Фоторезисторы — полупроводниковые резисторы, сопротивление которых изменяется под действием электромагнитного излучения оптического диапазона. Светочувствительный элемент у таких приборов представляет собой прямоугольную или круглую таблетку, спрессованную из полупроводникового материала, или тонкий слой полупроводника, нанесенный на стеклянную пластинку — подложку. Полупроводниковый слой с обеих сторон имеет выводы для включения фоторезистора в электрическую цепь. Светочувствительный элемент с выводами помещен в круглый, овальный или прямоугольный пластмассовый корпус небольших размеров (рис. 3).

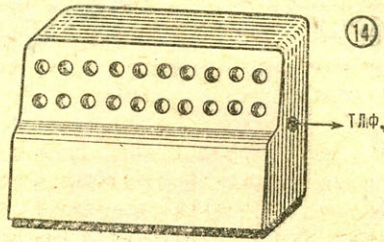
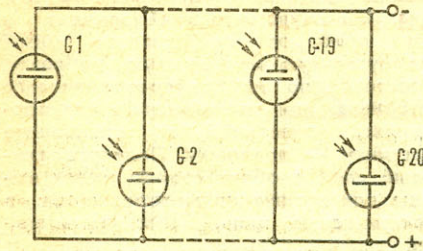
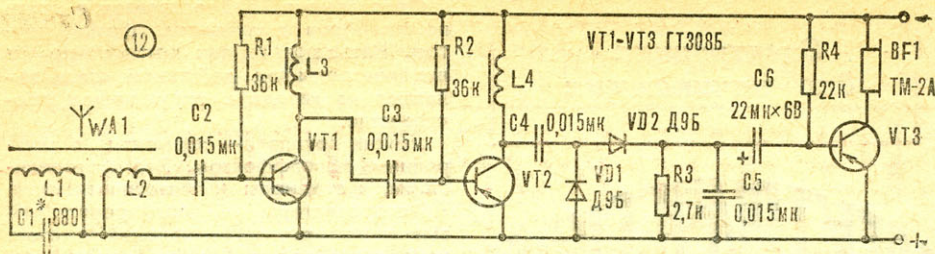
На принципиальных схемах фоторезисторы обозначаются символом резистора, помещенного внутри окружности, рядом с которым, слева вверх, изображены две наклонные параллельные стрелки, направленные в сторону символа (рис. 4).

Электропроводность слоя полупроводника изменяется в зависимости от его освещенности. Чем сильнее он освещен, тем меньше его сопротивление и, следовательно, больше ток, который через него проходит. Таким образом, данный прибор может быть использован для автоматического включения и выключения различных механизмов.

Фотодиоды являются разновидностью полупроводниковых диодов с *p-n* переходом (см. «М-К» № 12 за 1982 г., «Улица с односторонним движением»). Пока фотоэлемент не освещен, запирающий слой препятствует взаимному обмену электронов и дырок между слоями *p* и *n*. При облучении свет проникает в слой *p* и выбивает из него электроны. Освобожденные электроны проходят в слой *n* и там нейтрализуют дырки. В результате электрическое поле, создаваемое парами допол-







нительных носителей зарядов (электронов и дырок), в *p-n* переходе усиливается и между выводами фотодиода возникает разность потенциалов — фотоЭДС величиной в несколько десятых долей вольта. Если к выводам присоединить нагрузку, то через нее потечет постоянный ток. Такой режим фотодиода, называемый вентильным, используется для непосредственного преобразования световой энергии в электрическую.

Фотодиоды, как и гальванические элементы, соединяют в батареи, чтобы получить большие напряжения и токи (последовательно или параллельно). На этом принципе устроены солнечные батареи, вырабатывающие электрический ток за счет лучистой энергии солнца.

Условные графические обозначения солнечных элементов и батарей построены на основе символа гальванического элемента, помещенного в окружность или в овал, с левой стороны которого изображен знак фотоэлектрического эффекта (рис. 5). На месте буквы *n* в обозначении солнечной батареи указывают число образующих ее элементов.

Фотодиоды могут действовать подобно фоторезисторам. Для этого *p-n* переход полупроводникового прибора запирают небольшим постоянным напряжением от внешнего источника питания.

Когда свет падает на фотодиод, сопротивление запирающего слоя уменьшается и проходящий через него ток возрастает. При отсутствии освещения через фотодиод протекает незначительный обратный (темновой) ток. Такой режим называют фотодиодным.

Внешний вид фотодиодов показан на рисунке 6. На принципиальных схемах их обозначают теми же символами, что и светодиоды (см. «М-К» № 1 за 1986 г., «Светящийся кристалл»), но две наклонные параллельные стрелки в обозначении фотодиода помещены слева от круга и направлены в его сторону (рис. 7).

Фототранзисторы — фотоэлементы, основой которых служат транзисторы. Любой транзистор может быть превращен в фототранзистор. Дело в том, что у транзистора ток коллектора сильно зависит от освещенности коллекторного перехода. Чтобы в этом убедиться, осторожно спилите верхнюю часть корпуса и, подключив к транзистору источник постоянного тока, осветите полупроводниковый прибор. Если в коллек-

торную цепь включить миллиамперметр, он при сильном освещении кристалла транзистора покажет коллекторный ток в несколько миллиампер. Это свойство транзисторов широко используется радиолюбителями в различных электронных самоделках.

Чем мощнее такие фотоэлементы и сильнее источники света, тем значительнее изменения коллекторного тока, тем эффективнее работа прибора. У транзистора П201, например, при освещении его кристалла электролампой мощностью 75—100 Вт коллекторный ток возрастает до 1 А. Такой ток достаточен для питания электромоторчика для игрушек, начинающего работать при освещении фототранзистора.

С практическим применением фототранзистора предлагаем познакомиться на примере фотореле.

Фотореле служит для автоматического включения или отключения различных исполнительных устройств (электроламп, звонка, приборов) при изменении освещенности. В качестве чувствительного элемента применен фототранзистор (рис. 8).

Резистор R1 (рис. 10) и фототранзистор VT1 образуют делитель напряжения. При понижении освещенности сопротивление VT1 возрастает и транзистор VT2 открывается, а VT3 закрывается: реле K1 своей контактной системой замыкает цепь питания исполнительного устройства.

Переменным резистором R1 регулируют порог освещенности, R3 — порог чувствительности, им же можно расширить предел освещенности. Конденсатор C1 предназначен для более четкого срабатывания реле при большой чувствительности и изменениях освещения фототранзистора.

Фотореле собирают на гетинаксовой плате толщиной 1,5 мм (рис. 9) и размещают в любом подходящем корпусе, в котором прорезают окно размером 5×5 мм. К нему с внутренней стороны корпуса приклеивают кусочек оконного стекла.

Фототранзистор изготавливают из транзистора серий МП40—МП42 (рис. 11). «Шляпку» полупроводникового прибора надкусывают по окружности кусачками и удаляют. Затем к ободку приклеивают гайку М8—М10, а ее, в свою очередь, к стеклу.

Транзисторы МП25А можно заменить на МП42А, МП26Б, МП21Г. Переменные

резисторы R1, R3 — СПО-0,5 с характеристикой А, конденсаторы — электролитические К50-3Б, ЭМ, реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.304) или другое с напряжением срабатывания 9—15 В и сопротивлением обмотки 175—440 Ом.

Силовой трансформатор имеет напряжение на вторичной обмотке 13 В, например, выходной трансформатор ТВК-110 кадровой развертки телевизора, можно применить автономное питание.

Правильно собранное устройство начинает работать сразу. В верхнем по схеме положении движков переменных резисторов R1, R3 и при закрытом фототранзисторе должно срабатывать реле K1. Если этого не происходит, проверьте правильность монтажа или подберите реле K1 по напряжению питания. При нечетком срабатывании реле ослабьте пружину якоря. Резистор R1 установите на корпусе, чтобы удобнее было подбирать чувствительность.

А вот еще одна конструкция, действующая на принципе преобразования света. Речь идет о радиоприемнике, работающем от солнечных или других световых лучей. Он воспринимает их встроенной в корпус «сетчаткой», состоящей из 20 фотодиодов КФДМ. Они преобразуют световую энергию в электрическую, достаточную для питания радиоприемника, собранного по схеме 2-V-1 (рис. 12). Солнечная батарея развивает ЭДС 0,5 В, а ток, потребляемый радиоустройством, составляет 0,5 мА. Автор конструкции — И. Картузов.

Входной контур ферритовой антенны WA1 настроен на 1 программу радиовещания. Катушка L1 содержит 250, а L2 — 10 витков провода ПЭЛШО 0,2, намотанного на круглом ферритовом стержне 600НН длиной 60 и Ø 8 мм. Конденсатор C1 составлен из трех параллельно включенных конденсаторов общей емкостью 880 пФ.

Сигнал с катушки L2 поступает на двухкаскадный усилитель радиочастоты на транзисторах VT1 и VT2. А после детектирования с помощью диодов VD1 и VD2 низкочастотная составляющая подается на однокаскадный УЗЧ (VT3), на выходе которого включен «наушник» TM-2A.

Дроссели L3, L4 — нагрузки транзисторов VT1, VT2 — намотаны на двоядных ферритовых кольцах марки Ф1000 и содержат по 320 витков провода ПЭЛШО 0,06. Внешний диаметр колец 7 мм, внутренний — 4 мм.

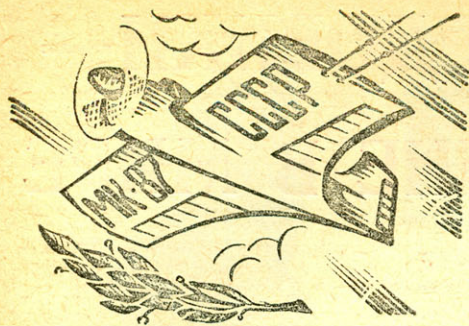
Резисторы УЛМ. МЛТ-0,25 или МЛТ-0,5, конденсаторы C2—C5 Н30, C6 К53-6. Транзисторы имеют коэффициент усиления по току  $h_{21э} \geq 90$ .

Фотодиоды солнечной батареи включены параллельно (рис. 13) в два ряда по 10 штук в каждом и выведены своими рабочими площадками на переднюю панель радиоприемника. На тех же шинах, к которым припаяны фотодиоды, смонтированы и остальные элементы приемника.

Корпус радиоприемника (рис. 14) размером 70×50×16 мм выполнен из оргстекла. Внутри корпуса сделаны специальные углубления для ферритовой антенны и солнечной батареи. Сзади к корпусу привинчена крышка из оргстекла толщиной 1—1,5 мм.

В. КИОНАЛОВ, Е. ЮРЬЕВ





## НАШИ КОРДОВИКИ — СИЛЬНЕЙШИЕ В МИРЕ

Регулярно авиамоделисты-кордовики съезжаются на чемпионаты мира, чтобы из сотен спортсменов выявить наиболее сильных, наиболее опытных мастеров. В минувшем году местом проведения встречи стал венгерский город Печ. Именно там развернулись воздушные баталии в четырех наиболее популярных классах кордовых моделей — пилотажных, скоростных, гоночных и бойцовых. Во всех четырех классах — и в командном, и в личном зачете — уверенно лидировали авиамоделисты сборной команды СССР. В итоге золотые медали ФАИ и звания чемпионов мира соответственно получили А. Колесников (г. Фрунзе), А. Калмыков (г. Новосибирск), экипаж В. Барков — В. Сураев (г. Харьков) и Н. Нечехин (г. Свердловск).

После завершения чемпионата мира наш корреспондент В. Рожков встретился с руководителем советской делегации мастером спорта международного класса А. Назаровым и попросил рассказать о прошедших соревнованиях авиамоделистов-кордовиков.

\* \* \*

Чемпионат мира 1986 года стал для нас этапным — прежде всего потому, что чуть ли не впервые советские спортсмены выступали в нем по полной программе — во всех четырех классах моделей. Ну и, разумеется, по тем результатам, которые они смогли показать.

К чести организаторов соревнований, удалось организовать одновременно четыре старта — на четырех кордодромах; на самом высоком уровне было их техническое оснащение.

Первым из наших спортсменов вступил в борьбу лучший пилотажник страны Анатолий Колесников. Его результат — 2710 очков — остался в этот день непревзойденным. Не уступил он лидерства и на следующий день. Великолепным оказался полет Анатолия во втором туре, об этом говорит и суммарный результат нашего спортсмена —

2851 очко. Набрав в итоге наивысший балл, А. Колесников становится победителем по пилотажным моделям. Вторым в этом классе стал лидер предыдущего чемпионата Занг Хандонг из Китайской Народной Республики, третьим — американец П. Вервач. Командный кубок в этом классе завоевала советская команда в составе А. Колесникова, В. Саленка и С. Клычкова.

Следует учесть, что на оценку степени мастерства спортсмена-пилотажа на чрезвычайно влияет субъективный фактор: судьи тоже люди, и порой международный авторитет спортсмена воздействует на оценку полета в большей степени, нежели его искусство как авиамоделиста-пилотажа. С этих позиций положение наших спортсменов не назовешь выигрышным — ведь уже многие годы они не выступали на официальных международных стартах. Тем не менее даже это обстоятельство практически не отразилось на результате Анатолия Колесникова; и судьи, и спортсмены, и зрители единодушно признали: советский спортсмен — непревзойденный ас воздушной акробатики.

Вторую золотую медаль советской команде принес А. Калмыков, инженер из Новосибирска, выступавший в классе скоростных моделей. Его микросамолет показал наивысшую скорость — 293 км/ч, практически не оставив шансов на победу другим спортсменам. Второго результата на чемпионате мира — скорости 288 км/ч — достигла модель также советского спортсмена С. Пицкалева из Новосибирска. А третий наш участник, А. Коханюк, занял шестое место с результатом 281,9 км/ч. В итоге и в этом классе командный кубок был вручен советским спортсменам.

Высокие достижения наших авиамоделистов-скоростников не могут не радовать. И прежде всего потому, что у нас появилось новое поколение спортсменов с хорошей подготовкой, с высокой технической эрудицией. К тому же выяснилось, что у спортсменов сборной СССР есть ощутимые резервы, им

по плечу и более высокие результаты. В частности, речь идет о своеобразном «тандеме» новосибирских спортсменов — А. Калмыкове и С. Пицкалеве. Вот уже пять лет они вместе совершенствуют модели этого класса, вместе конструируют и изготавливают двигатели, вместе экспериментируют. Их работа отмечена несколькими авторскими свидетельствами, полученными спортсменами-конструкторами за изобретения в области двигателей малых кубатур. Ведь все моторы для скоростных у новосибирских авиамоделистов — самодельные, с картером из алюминиевого сплава АК-4, с алюминиевыми гильзой и поршнем. Все эти двигатели работают в большом диапазоне оборотов. Кстати, чтобы достичь наивысшей скорости, спортсменам пришлось долго экспериментировать с резонансными трубами различных конструкций, выступать на различных соревнованиях не менее 15—16 раз за сезон.

На стартах гоночных моделей лидерство также прочно захватили советские спортсмены. В первом же туре десятикилометровую базу (100 кругов) с наивысшим результатом 3 мин 21,93 с проходит экипаж С. Жиров — В. Шевченко. Следующий результат — 3 мин 44,88 с — показал экипаж С. Бурцев — В. Онуфриенко. Третий результат также у наших спортсменов В. Баркова — В. Сураева. Так что уже в первом туре стало ясно, что победа будет за советской командой.

Все три экипажа удачно слетали в полуфинале и вышли в финал, где и разыграли между собой золотую, серебряную и бронзовую награды мирового первенства. В итоге, пролетев 20-километровую базу (200 кругов) с новым мировым рекордом (6 мин 50,89 с), звание чемпионов мира и золотые медали ФАИ получили харьковчане В. Барков — В. Сураев. Второе место у экипажа С. Бурцева — В. Онуфриенко, третье — у С. Жирова — В. Шевченко.

(Окончание на стр. 48)



Система НТТМ в действии С. БАЛАКИН. Учить творить, учить трудиться . . . . .	1
ВДНХ — молодому новатору . . . . .	4
Твори, выдумывай, пробуй! Б. СИДОРОВ. «Бьюга» против вьюги . . . . .	6
Общественное КБ «М-К» А. КРЫЛОВ. Словно с конвейера . . . . .	8
Малая механизация Биогаз: и греет, и варит . . . . .	10
Знаменитые автомобили И. НИКОЛАЙЧУК. Лимузин высшего класса . . . . .	12
Авиалетопись «М-К» В. КОНДРАТЬЕВ. Гроза субмарин Радиоуправление моделями . . . . .	17
С. ЧУХАЛЕНКО. «Радиопрор» . . . . .	21
Модели-чемпионы С. ШИРОКИЙ. Радисяхта класса F5-10 . . . . .	24
В мире моделей В. МАТИС. Планер для всех: каким ему быть! . . . . .	26
Советы моделисту В. СОЛЯР. Необычный стартёр . . . . .	28
В. ПЕТРИЧЕНКО. «Дельные вещи» — настоящему флоту . . . . .	29
Д. ТИТОВ. Надежный узел . . . . .	29
И. ЕВСТРАТОВ. Кордодром на... столе . . . . .	29
А. БАЛАБАНОВ. Ай да весы! . . . . .	30
А. ЖИГАЛЬСКИЙ. ...И ветром полкы гаруса! . . . . .	30
В. МИХЕДА. Точня диск . . . . .	30
Морская коллекция «М-К» Г. СМЕРНОВ, В. СМЕРНОВ. Леген- дарные «малые» . . . . .	31
Сам себе электрик Светильники . . . . .	33
Механические помощники К. ПРИГОДИЧ. Мотоцикл-пила . . . . .	36
Ф. ДЖУМАЕВ. Клапан для «Камы» . . . . .	37
Автосервис «М-К» Б. КОБЦЕВ. Дальше будешь! . . . . .	38
Советы со всего света Приборы-помощники . . . . .	40
И. ГЛУЗМАН. Реле «присутствия» . . . . .	41
Вычислительная техника: элементная база . . . . .	43
А. ЮШИН. Дешифраторы . . . . .	43
Электроника для начи- нающих . . . . .	45
В. КОНОВАЛОВ, Е. ЮРЬЕВ. Элект- рический «глаз» . . . . .	45
Спорт . . . . .	47

# НАШИ КОРДОВИКИ — СИЛЬНЕЙШИЕ В МИРЕ

(Окончание. Начало на стр. 47)

Отмечу, что модели советских гончиков, выполненные по схеме «летающее крыло», привлекли всеобщее внимание спортсменов и специалистов в области авиамоделизма. Хорошие летные характеристики, прекрасная устойчивость и высокая рабочая скорость полета — около 200 км/ч! У наших экипажей еще не исчерпаны резервы. Прежде всего они в достижении буквально идеальной «слетанности» членов экипажа и дальнейшем увеличении скорости полетов. Ведь уже завтра надо будет пролетать десять кругов менее чем за 18 секунд!

Высокое мастерство показали на чемпионате советские спортсмены, выступавшие с «бойцовками». По шесть побед подряд одержали Н. Нечеухин и В. Беляев. После седьмого тура они вновь вышли победителями, а уже в финале, встретившись друг с другом, и разыграли между собой «золото» и «серебро». Победа была единодушно присуждена свердловскому спортсмену Н. Нечеухину, второе место у ленинградца В. Беляева. Третий наш участник, О. Дорошенко, занял шестое место.

И в этом классе моделей советская команда была первой.

Несколько слов о моделях для «воздушного боя». Аппараты советских спортсменов, по общему признанию,

обладали целым рядом преимуществ. Они хорошо держались на эволюциях — во всех фазах полета, были умело приспособлены для условий соревнований, взаимозаменяемы. Их отличала высокая степень готовности к «бою», надежные высокооборотные двигатели собственной конструкции. Да и техника пилотирования у советских спортсменов оказалась выше, чем у противников, — наши авиамоделисты сумели разгадать замыслы соперников, тактически грамотно вели «воздушный бой».

\* \* \*

Победную эстафету кордовиков приняли советские спортсмены, выступавшие на чемпионате мира по авиамодельному спорту в классе моделей-копий, проходившем в Норвегии. Как и два года назад, они сделали победный дубль — стали первыми и в личном, и в командном зачете. Золотую медаль чемпионата мира 1986 года завоевал киевлянин В. Федосов, конструктор модели-копии самолета Ан-28. Серебряная награда — у москвича В. Булатникова, «летавшего» на миниатюрной копии самолета АИ<sup>2</sup>-1, бронзовая вручена новосибирскому спортсмену А. Павленко, создателю и «пилоту» двухмоторного Ли-2.

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Стартуют снегоходы. Фото А. Черных; 2-я стр. — На VII Всероссийском слете школьных лесничеств и юных друзей природы. Фото С. Балакина; 3-я стр. — Фотопанорама «М-К» по письмам читателей; 4-я стр. — Кросс баги. Финальные соревнования Спартакиады-86. Фото О. Гаспаряна.

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — Автомобиль ЗИЛ-4104. Рис. Ю. Долматовского; 2-я стр. — Авиалетопись «М-К». Морской ближний разведчик МБР-2. Рис. М. Петровского; 3-я стр. Морская коллекция «М-К». Рис. В. Барышева; 4-я стр. — Клуб домашних мастеров. Светильники в вашем доме.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ.

Редакционная коллегия: Ю. Г. Бехтерев (ответственный секретарь), В. В. Володин, Ю. А. Долматовский, И. А. Евстратов (редактор отдела военно-технических видов спорта), 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 (редактор отдела научно-технического творчества), В. С. Рожков, М. П. Симонов.

Оформление Т. В. Цыкуновой и В. П. Лобачева  
Технический редактор В. А. Лубнова

В оформлении номера участвовали И. М. Абрамов, С. Ф. Завалов, Г. Л. Заславская, В. П. Кондратьев, М. П. Линде, М. Н. Симаков.

ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:

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

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

285-80-46 (для справок). Отдель: 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 29.10.86. Подп. к печ. 08.12.86. А14804. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печать высокая. Усл. печ. л. 6,5. Усл. фр.-отт. 16,5. Уч.-изд. л. 9,3. Тираж 1 700 000 экз. Заказ 253. Цена 35 коп.

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





### «СНЕЖОК» ПРОКЛАДЫВАЕТ ЛЫЖНЮ

С сыном Костей мы построили на базе двигателя Д6 снегоход «Снежок». На его раму пошли тонкостенные стальные трубки и передняя часть велосипедной рамы; ведомая звездочка — от дорожного велосипеда, ведущая — от двигателя Д6, что позволило использовать велосипедную цепь. Вес снегохода 26 кг, скорость около 20 км/ч.

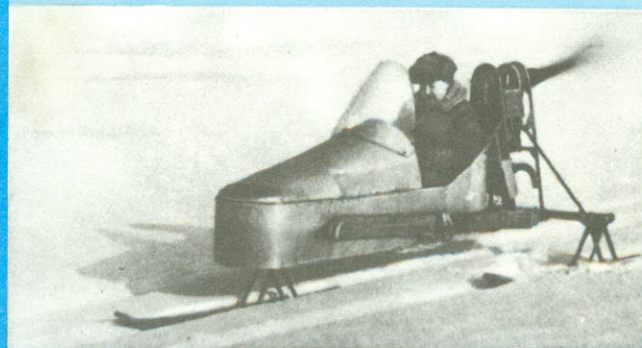
О. БОЙЦОВ, г. Витебск

### НА ОХОТУ С КОМФОРТОМ

Вот уже 16 лет я езжу на зимнюю охоту только на этих аэросанях. За столь продолжительное время моя машина подверглась лишь незначительным изменениям: корпус вместо фанерного стал дюралюминиевым.

Двигатель — модернизированный ПД-10, пропеллер из березы  $\varnothing$  1500 мм, шаг — 550 мм. Скорость машины вполне приличная — до 60 км/ч.

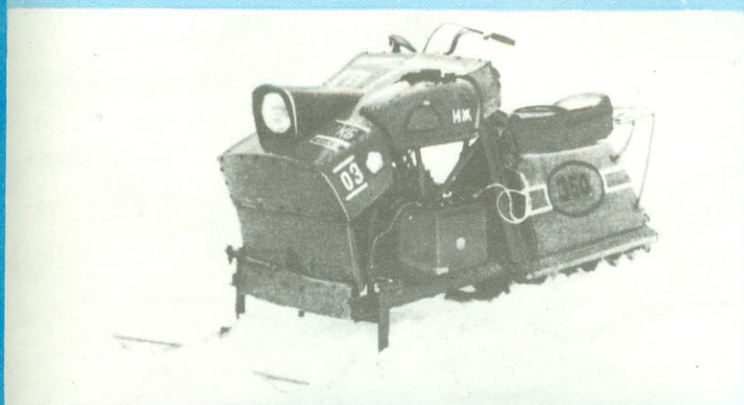
А. ПЛОТНИКОВ,  
с. Бакалы, Башкирская АССР



### «УРАГАН-350»

Благодаря вашему журналу еще со школьной скамьи мы увлеклись техническим творчеством. Высылаем фотографию нашего очередного снегохода «Ураган-350», в котором использован двигатель от мотоцикла СЗА. Гусеничный движитель — транспортерная лента шириной 30 см с грунтозацепами из уголков со стороной 15 мм. Фанерные лыжи обшиты металлическим листом. Снегоход обладает высокой проходимостью, удобен в эксплуатации.

В. и С. КОНОВАЛОВЫ,  
хутор Дуплятка, Волгоградская обл.



### С ОГРАЖДЕНИЕМ ИЗ... ГЛУШИТЕЛЯ

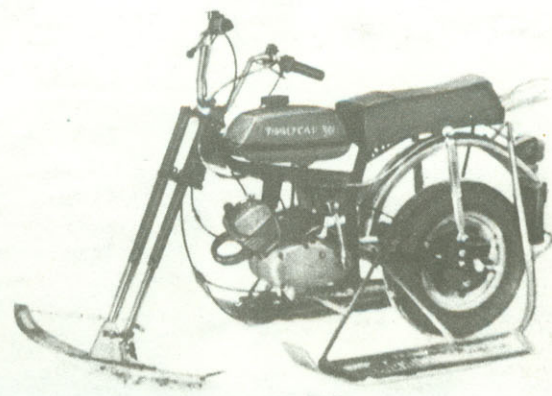
Эти аэросани я построил на базе двигателя мощностью 18 л. с., винт  $\varnothing$  1200 мм, рулевое управление тросовое, лыжи дюралюминиевые на полиэтиленовой подошве. Двойное остекление кабины препятствует замерзанию льда на стеклах. Есть в моей конструкции, пожалуй, и любопытная деталь: выхлопные трубы являются одновременно и ограждением воздушного винта.

П. ПЕСТРЯКОВ,  
г. Тольятти

### НЕ ХУЖЕ, ЧЕМ У ТУЛЯКОВ

Этот вездеход, используя чертежи тульского болотохода-трицикла, построили мой сын Олег Пономарев и его товарищ Николай Филатов. Рама, бензобак, сиденье использованы от мотоцикла «Восход»; двигатель — от мотороллера «Турист». Зимой вместо переднего колеса ребята устанавливают лыжу.

А. ПОНОМАРЕВ,  
г. Радужный, Тюменская обл.



### НА ЛЮБОЙ СЕЗОН

Сконструирован наш «Универсал» в Доме юного техника на базе мини-мокика и предназначен для езды как в зимнее, так и в летнее время. При движении по рыхлому снегу на заднее колесо надевается стальная лента с грунтозацепами. Летом же передняя лыжа вместе с передней вилкой снимаются, на их место монтируется укороченная вилка с колесом. Задняя подвеска с лыжами убирается и устанавливается подножка для водителя.

А. КРЫЛОВ,  
г. Вологда

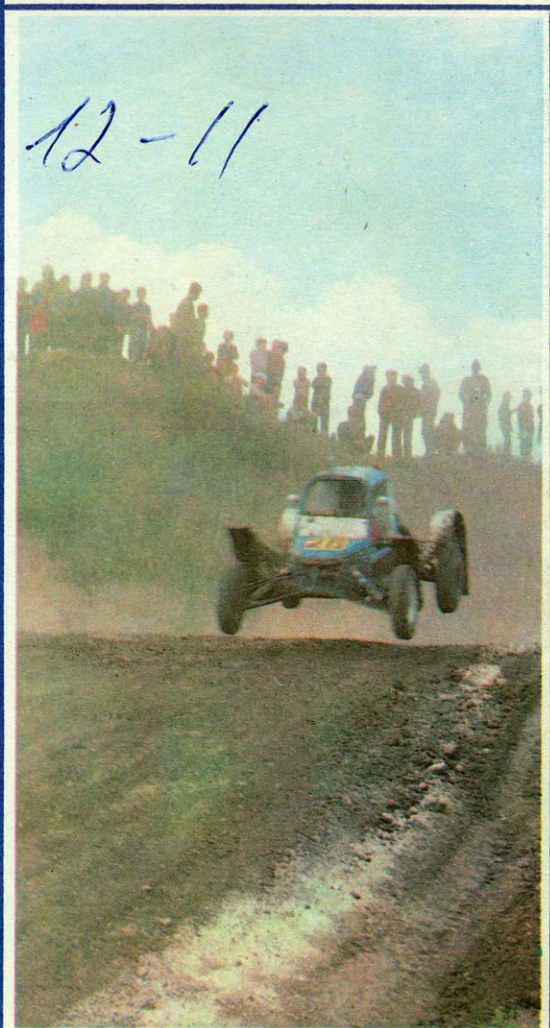


# СПАРТАКИАДА НАРОДОВ СССР-86

## КРОСС БАГГИ,

### г. Тольятти

12-11



Жителей города Тольятти трудно удивить автомобилями, однако эти вызвали всеобщий интерес: здесь проходил кросс багги — финальные соревнования Спартакиады народов СССР 1986 года и чемпионата СССР.

Сложную, а местами и коварную трассу, проложенную по сильно пересеченной местности, на большой скорости преодолевали около 100 машин, изготовленных и тщательно отлаженных перед этими ответственными состязаниями членами сборных команд 11 республик, Москвы и Ленинграда. Впервые все багги были оснащены специальными шинами, разработанными специалистами производственного объединения «Нижнекамшшина».

Победителем Спартакиады стала сборная команда Эстонии. Сюрприз участникам преподнесли спортсмены Молдавии — их сборная впервые завоевала звание чемпиона страны.



Цена 35 коп. Индекс 70558

ISSN 0131—2243