

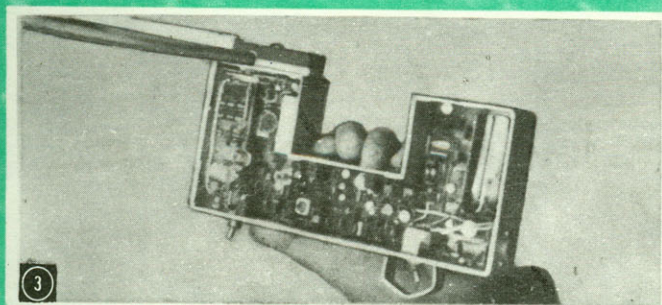
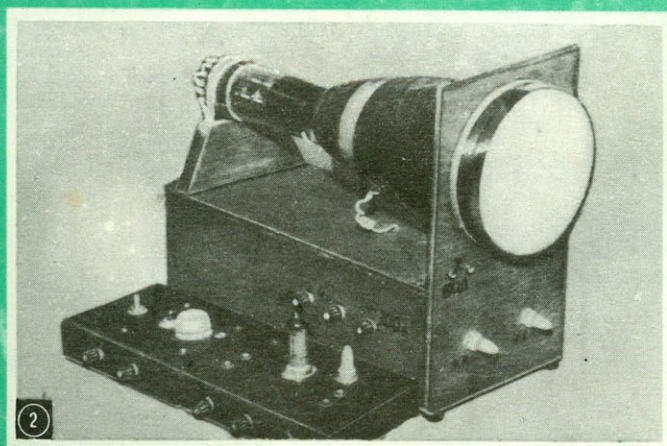
Исключительная огневая мощь,  
надежная броня,  
прекрасная маневренность -  
все эти боевые качества  
сделали советскую самоходку  
СУ-100  
лучшим истребителем танков  
в годы Великой Отечественной  
войны.



# **МОДЕЛИСТ** 1986 · 5 **КОНСТРУКТОР**



Спорт и техника тесно соседствуют на занятиях кружка спортивной радиопеленгации в школе № 7 прикарпатского города Калуша. Здесь ребята не только совершенствуют мастерство в поиске «лис», но и создают по собственным проектам технику для радиоспорта, судейскую аппаратуру, школьные физические приборы. Увлечение техническим творчеством способствует закреплению приобретаемых знаний и трудовых навыков, расширению кругозора будущих рабочих и специалистов.



На снимках:

1. Коллективное обсуждение построенных конструкций — обязательный элемент занятий кружка, которым руководит Дмитрий Михайлович Бахматюк. 2. Этот совершенно безопасный [работает от батареек] прибор предназначен для демонстрации свойств электронных пучков и принципа действия осциллографа. 3. Новая разработка кружка — портативный приемник для спортивной радиопеленгации. 4. Сборная команда юных «лисоловов» города Калуша. 5. С интересом работают ребята над прибором, с помощью которого можно показывать, как радиоволны распространяются в пространстве. 6. «Слепой» поиск «лисы» напоминает детскую игру в жмурки.



«Важная задача идейно-воспитательной работы партии — военно-патриотическое воспитание, формирование готовности защитить социалистическую Отчизну», — говорится в Программе Коммунистической партии Советского Союза, принятой на XXVII съезде КПСС. Решение этой задачи невозможно без всемерного развития технических и военно-прикладных видов спорта, без приобщения к ним миллионов и миллионов юношей и девушек. И особую динамику должны приобрести виды спорта, напрямую связанные с важнейшими направлениями научно-



технического прогресса, способствующие воспитанию инициативных, творческих специалистов, формированию гармонически развитых личностей. В их числе спортивная радиопеленгация, базирующаяся на создании современных приемо-передающих устройств.

Мастерство всегда опирается на массовость. И залог замечательных достижений советских спортсменов на соревнованиях самого высокого ранга — широкая сеть детско-юношеских спортивных школ и технических клубов, радиолубительских объединений. Именно здесь начинается у ребят знакомство с радиоэлектроникой, современной техникой, здесь делают они первые шаги к будущей профессии. Один из таких кружков в прикарпатском городе Калуше уже давно завоевал добрую известность. О нем наш рассказ.

## НА ПОРОГЕ ПРИЗВАНИЯ

Калуш... Небольшой прикарпатский городок из тех, что «на карте генеральной картой означен не всегда». Но карты бывают разные — физические, климатические, почвенные и другие. И если составить карту, отражающую развитие в стране спортивной радиопеленгации или, как ее еще называют, «охоты на лис», то на ней Калуш будет сразу бросаться в глаза. Откуда такая уверенность? Судите сами: в прошлом году на областных соревнованиях школьников ребята из Калуша завоевали 10 медалей из 12, на чемпионате Украины 1983 года «лисоловы» города выступали отдельной, самостоятельной командой и получили 5 медалей, то есть почти половину всех наград. Много лет подряд в сборную республики постоянно входят калушские школьники... Есть среди них и чемпионы УССР, и призеры, и даже победители первенства страны. Перечень этот можно продолжить, но уместно задать вопрос — как же ребята из маленького райцентра добились столь впечатляющих результатов?

...18 лет назад приехал в Калуш новый учитель физики — Дмитрий Михайлович Бахматюк. Еще в школе он слыл увлеченным радиолубителем, в армии стал радиомастером. Окончил пединститут, распределился в Калуш.

Здесь уместно сказать, что Ивано-Франковская область, в которой находится Калуш, в то время была в числе пионеров развития спортивной радиопеленгации. Решили заняться этим видом радиоспорта и в Калуше. Да вот беда — аппаратуры не хватало. Школа, где преподавал Дмитрий Михайло-

вич, не смогла выставить команду на соревнования. Естественно, посыпались нарекания: «Как же так — учитель физики, радиолубитель, и не можете изготовить аппаратуру самостоятельно». Пришлось Дмитрию Михайловичу покопаться в литературе. Нашел схему приемника, быстренько собрал, а вот на отладку ушло почти полтора месяца — все-таки знания специфика дела еще не хватало. Но в конце концов добился своего. Подключились к Дмитрию Михайловичу и другие педагоги — физики Алексей Михайлович Рабарский и Любомир Богданович Максимяк. Поддержали в горно — помогли деньгами на приобретение серийной аппаратуры. Несколько приемников выделил областной комитет ДОСААФ. Так постепенно создавалась в Калуше база для «радиоохоты».

Раз в неделю руководители школьных кружков стали собираться вместе — обсуждали насущные проблемы. Разработали и собственную конструкцию приемника, начали собирать с ребятами в школах, фактически наладили свое «серийное производство». Результаты налицо — в городских соревнованиях школьников участвует более 70 человек и каждый выступает с личным «оружием».

Постепенно пришли и спортивные успехи — ребята из Калуша начали занимать призовые места на областных соревнованиях, их стали включать в сборную команду республики.

«Смена поколений» для школьных команд — вопрос болезненный. Уходят в самостоятельную жизнь выпускники, а на их место в кружок приходят новые мальчишки и девчонки, в основном пятиклассники. Их руки еще неумело держат паяльник, не сразу ребята осваивают хитросплетения радиосхем, но традиции предшественников они перенимают с лета и хранят свято. Конечно, легко сказать «хранить верность традициям», а за этими словами долгие часы занятий в классе, вечера, проведенные с паяльником в руках, литры пота, пролитые в спортзале и на трассе кросса. И конечно, тренировки с аппаратурой, когда весь обращаешься в слух и тихое попискивание морзянки в наушниках становится самой сладкой музыкой.

### ИГРА В ЖМУРКИ ПО-НАУЧНОМУ

От Ивано-Франковска до Калуша автобус идет минут сорок. По дороге я с опаской поглядывал в окно — на небе сгустились тучи, начинал накрапывать дождь. Состоится ли тренировка! Но Дмитрий Михайлович развеял мои сомнения.

— Мы тренируемся в любую погоду, ведь на соревнованиях солнце не закажешь. Да к тому же у нас в Прикарпатье погода переменчивая — сейчас дождь, а через полчаса будет ясно.

Прогноз оправдался — ветер разогнал тучи, проглянуло солнце.

— По программе сегодня «слепой поиск», — сказал Бахматюк и, видя мое недоумение, спросил: — Вы в жмурки в детстве играли!

— Конечно.

— Так вот, это та же игра в жмурки, только с применением техники.

Действительно, все дальнейшее напоминало детскую игру. На одном конце футбольного поля установили небольшой маломощный передатчик (его радиус действия всего несколько сот метров), а затем ребята с завязанными глазами, вооружившись портативным пеленгатором, искали «лису». Сходство с игрой и в том, что перед началом поиска, как и положено в жмурках, тебя раскручивают на месте. И хотя передатчик куда не «убегает», найти его непросто. [У меня, по крайней мере, это не получилось. Несколько минут ходил кругами по футбольному полю, но так и не смог коснуться антенны.]

Но вот на старте Яна Сусекова. Привычная процедура — завязаны глаза, несколько оборотов на месте. Девочка включает приемник, прислушивается, определяет направление и идет прямо на передатчик, как будто держится за невидимую нить. Я даже начинаю сомневаться — хорошо ли завязаны глаза! Нет, опасения напрасны. Действительно, незримая нить радиосигнала не дает Яне сбиться с курса.

— Хорошо, Яна, — одобряет Дмитрий Михайлович и поясняет мне: — Яна пришла в кружок в 4-м классе, сейчас она закончила седьмой, уже первокурсница, чемпионка республики.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

МОДЕЛИСТ 1986-5  
КОНСТРУКТОР

Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с 1962 года

Рядом кто-то из новичков безуспешно ведет поиск без повязки, просто с закрытыми глазами. К нему подходит Наташа Костяк.

— Дай-ка приемник! Ну, конечно, у тебя слишком большой сигнал. Ведь мы определяем направление на передатчик по изменению слышимости, а на такой громкости ты его и не заметишь. Убавь усиление.

Совет принят, и сразу больше уверенности стало у паренька. Все ближе и ближе он к цели. Еще несколько шагов — есть касание!

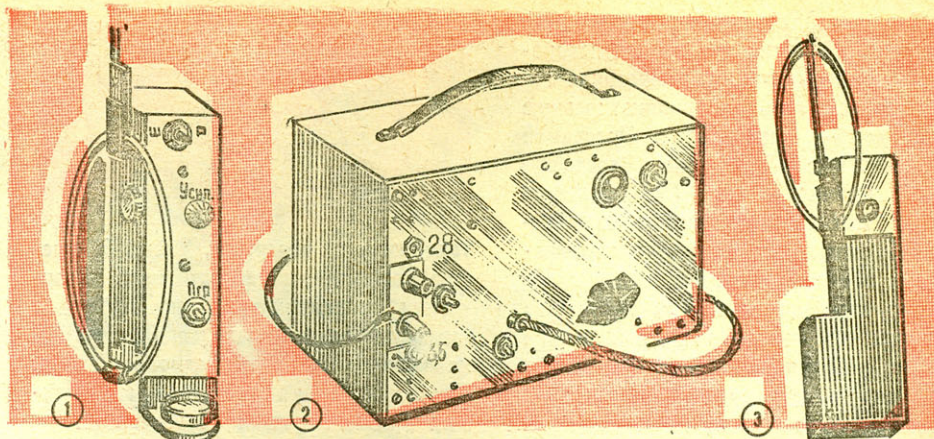
— «Слепой поиск» — лишь один из элементов наших занятий, — рассказывает Дмитрий Михайлович. — В кружке изучаем топографию, учимся читать карту. Много времени уделяем физической подготовке — ведь на соревнованиях надо не просто найти «лису», но и сделать это в кратчайшее время. Значит, без быстрого бега, без выносливости «лисолову» не обойтись. Нужные качества мы развиваем в спортзале и на трассах кросса. Вот и получается, что руководитель должен быть своеобразным «энциклопедистом»: знать и радиодело, и топографию, и теорию пеленгации, и методику проведения спортивных тренировок. В первые годы мне было трудно. Если с радиотехникой я давно на «ты», то по части спорта... Год я посещал тренировки в нашей детской спортивной школе, прочитал массу литературы, зато теперь могу смело вести ребят в спортзал.

— А настоящим поиском в лесу вы занимаетесь!

— Конечно, ведь никакие теоретические объяснения, никакой «слепой поиск» при всей его важности не заменят тренировок на местности. Каждое воскресенье, независимо от погоды, мы выезжаем в лес. Тренировки проходят столь увлекательно, что порой и не замечаешь, как пролетел день. Но вот что хочу заметить. Сколько бы времени мы ни провели в лесу, в понедельник никто не придет в школу с невыученными уроками. Все знают — никаких поблажек не будет, скорее даже наоборот: я с них спрашиваю строже, чем с остальных.

## ПУТЕВКА В ЖИЗНЬ

Мы уже говорили, что с первых дней рождения в городе «охоты на лис» руководители школьных кружков организовали что-то вроде методического семинара. Польза от такой совместной работы несомненна — и на выездах легче уследить за детьми, и при обсуждении радиотехнических вопросов, при разработке новых конструкций — ум хорошо, а три лучше.



Приборы, разработанные юными радиоспортсменами г. Калужа:

1 — приемник на 3,5 МГц для спортивной радиопеленгации, 2 — малогабаритный передатчик для «охоты на лис», выполненный на интегральных микросхемах, 3 — радиопеленгатор на 28 МГц, 4 — приемник «лисолова» с ферритовой антенной, 5 — автоматическая «лиса» для тренировок, 6 — радиомаяк на 144 МГц.

Через некоторое время Л. Б. Максимиак ушел из школы преподавать в техникум, а на смену ему пришел Игорь Рабарский — племянник А. М. Рабарского, учителя из школы № 1. И дело не только в семейных традициях. Когда-то Игорь работал лаборантом в седьмой школе, у Бахматука. Затем окончил институт и сам стал учителем физики. Сейчас он преподает в школе № 3. Естественно, что и там он организовал кружок «лисоловов». Так что по-прежнему в Калуже работает триумvirат руководителей кружков.

Казалось бы, разница в возрасте должна внести коррективы в функции каждого из тройки. Но это не так. Все трудятся на равных, даже на занятиях по физподготовке Алексей Михайлович не отстает от молодых коллег. И ничего удивительного здесь нет. Рабарский — старший — ветеран войны, а старшему солдату не привыкать к трудностям.

Почему ребята становятся «лисоловами»? Наверное, труднее ответить на противоположный вопрос — почему они не занимаются этим видом спорта. Калужа — городок небольшой, лес рядом, для различных видов спортивного ориентирования условия идеальные. Кстати, «чистое» ориентирование составляет «охоту на лис» серьезную конкуренцию. Но дело не только в близости леса, хотя она и немаловажна.

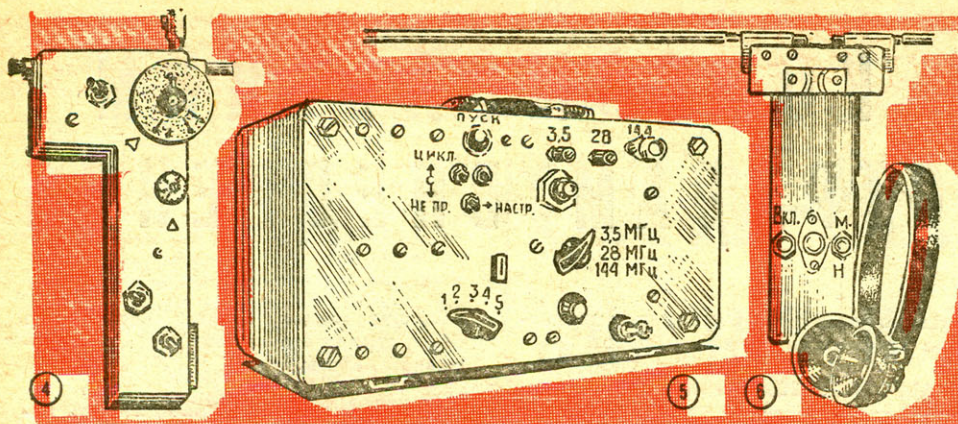
Нельзя забывать и о влиянии старших ребят. Так, уже знакомую нам Наташу Костяк привел в кружок буквально за руку ее старший брат Андрей. На первой тренировке в лесу девочке не повезло — попала в заросли ежевики, домой пришла вся исцарапанная. Мама, конечно, в слезы: «Больше не пушу!» Но вдвоем с Андреем удалось ее уговорить.

А вот Роман Михайлюк оказался в кружке совершенно случайно, просто

заглянул посмотреть. Заглянул, да так и остался, притянула к себе радиотехника. Даже выбор профессии определила — сейчас Роман заканчивает ПТУ в Ивано-Франковске. Специальность! Конечно же, сборщик радиоаппаратуры! И хотя он уже закончил школу, частенько навещается сюда к Дмитрию Михайловичу — посоветоваться, помочь начинающим или просто поговорить с друзьями. Вот и сегодня выдался свободный вечер, и Роман снова в родной школе.

По-разному приходят ребята в кружок, но объединяет их крепкая дружба, настоящая увлеченность своим делом. В этом залог и спортивных успехов.

— И все-таки не достижение высоких спортивных результатов, не подготовка мастеров спорта основная задача кружка, — говорит Дмитрий Михайлович. — В первую очередь мы стремимся привлечь ребят к делу. Занятия в кружке не только дают физическую закалку, не только прививают любовь к радиотехнике. Одновременно они и дисциплинируют ребят, и воспитывают. Ведь что скрывать, есть у нас и подработки из числа тех, кого называют «трудными». В школе на уроках с ними бывает нелегко. А здесь они ведут себя совсем по-другому. Почему? Я думаю, дело все-таки в том, что мы не просто собираемся побегать в лесу. Конечно, и это существенно — весь выходной ребята не предоставлены самим себе, не споняются по подъездам. Важно еще и то, что наш вид спорта приучает к труду. Приемник самому собирать приходится! К тому же мы не только радиоаппаратуру для соревнований и тренировок делаем. Вот ребята собственными руками приборы для физического кабинета изготовили, собрали для малышей электромузыкальный инструмент — взяли игрушечное пианино и



заменяли его «начинку» электроникой. Когда подросток занят полезным делом, когда он видит, что его труд нужен другим людям, это действует лучше любых разговоров и лекций на темы воспитания. Труд — вот лучший воспитатель. Вот и в школьной реформе важное место отведено трудовому воспитанию и общественно полезному труду школьников. Конечно, мы стараемся работу кружка вести так, чтобы успешно претворить в жизнь эти положения.

Безусловно, Дмитрий Михайлович прав. Ведь многие из его воспитанников именно здесь, в кружке, получили настоящую путевку в жизнь.

Роман Михайлюк и еще несколько ребят будут радиомонтажниками. Заканчивает радиотехнический факультет Львовского политехнического института Андрей Костяк, бывший в свое время абсолютным чемпионом СССР среди школьников по «охоте на лис». Готовятся стать связистами их товарищи. На физико-математическом факультете пединститута учится Ира Рабарская, дважды чемпионка республики и бронзовый призер первенства СССР.

А сегодня Роман рассказывает новичкам о соревнованиях, о курьезных историях, которые, случается, происходят на трассе.

— По карте болото было проходным, я и пошел напрямик, а на самом деле оказалось... Выбрался все-таки, вылил воду из приемника, смотрю — работает моя самоделка, ничего с ней не случилось. Но рассуждать некогда, надо дальше бежать. Так и пришел на финиш весь мокрый.

Сейчас Роман вспоминает об этом эпизоде с улыбкой, а тогда ему было совсем не до смеха. Потеряю время, да и как быть, если приемник откажет? Но аппаратура, сделанная в кружке, выдержала. Вот о ней, об «оружии» «лисолова», и хочется поговорить. В «охоте на лис» техническое оснащение играет огромную роль. Как говорят ребята, добежать-то мы добежим, а остальное...

## ДЕЛО ТЕХНИКИ

Если вы зайдете в магазин «Охотник», то увидите там ружья различных калибров и систем — выбирай, какое хочешь. Что же касается «оружия» для «охоты на лис», то здесь дело обстоит далеко не так. Выбирать из промышленных образцов практически нечего. Серийно выпускаемый «Лес» стоит дорого. Школа, конечно, может приобрести для кружка несколько приемников, но тогда придется пожертвовать необходимыми учебными пособиями, приборами. Да и качество серийной аппаратуры пока оставляет желать лучшего. Вот и приходится воспитанникам Д. М. Бахматюка и его коллег самим себя «вооружать». Впрочем, они об этом несколько не жалеют. Сконструировать собственный приемник, да еще такой, который не только не уступает заводскому, а даже превосходит его и по техническим характеристикам, и по надежности, — ведь это так здорово! А как увлекательно своими руками вдохнуть жизнь в лабиринт проводов, налейдоскоп конденсаторов, транзисторов, микросхем! И ребята под руководством наставников сами конструируют и собирают сложнейшую аппаратуру.

О многих разработках кружка наш журнал уже рассказывал. К новому спортивному сезону здесь созданы и еще более совершенные конструкции: легкий портативный приемник, уместающийся на ладони, и приемник с автоматической перестройкой частоты. Сделали в Калуше и передатчик, работающий в автоматическом режиме. «Лиса» выходит в эфир каждые 5 минут ровно на 1 минуту.

А что же новички, пяти-шестиклассники? Им, конечно, создавать новое, оригинальное пока сложно. Но для них разработана схема простого приемника начинающего «лисолова». Основное его достоинство — легкость настройки. Поэтому «малыши» без посторонней помощи готовят этот приемник к соревнованиям. Словом, как показывает пример

энтузиастов технического творчества из Калуша трудности в развитии спортивной радиопеленгации можно с успехом преодолевать на местах, в каждом школьном кружке. Надо только проявить желание и инициативу. Не ждать сложа руки дотаций на приобретение аппаратуры, не сетовать на нехватки, а самим, своими силами организовать изготовление приемников и передатчиков, используя оборудование физических кабинетов и школьных мастерских, вовлечь подростков в творчество. Несомненно, это делает «охоту на лис» еще популярней среди ребят и, кроме того, она станет доступней для тысяч школьников.

Руководители калушских юных техников отыскивали и еще один резерв развития массовости «охоты на лис», о котором стоит подумать: они предлагают включить в «Зарницу» дополнительный вид соревнований — «поиск вражеского радиопередатчика». Право же, это очень привлекательная идея, которая, помимо всего, позволит «осовременить» полюбившуюся ребятам военно-патристическую игру, придать ей дополнительный динамизм.

\*\*\*

Воскресным утром я уезжал из Калуша. Автобус поворачивал на Ивано-Франковское шоссе, и из окон его было видно, как тянется в лес цепочка знакомых ребят с приемниками в руках. Через несколько минут заработает передатчик, послышится в наушниках писк морзянки, зазмеется под ногами лесные тропинки. Тропинки, ведущие и в большой спорт, и в большой, взрослый мир.

Подумалось, что юные ученики Д. М. Бахматюка и его коллег выходят на старт самостоятельной жизни не просто грамотными, образованными и хорошо воспитанными людьми, но и людьми, сложившимися творчески, подготовленными технически, способными легко воспринять и усвоить ту массу необходимых ныне знаний и умений, которые формируют подлинного специалиста. На примере Калуша ясно видно, как заложенные в документах о реформе школы идеи, преломляясь в конкретных условиях, способствуют становлению будущих активных участников процессов повсеместного внедрения в нашу жизнь самых последних достижений научно-технического прогресса, помогают растить строителей коммунизма грядущего XXI века.

С. ВОЛКОВ,  
наш спец. корр.

# КОМСОМОЛЬСКИМ ОТРЯДАМ ВНЕДРЕНИЯ

**ДИСПЛЕЙ-ЧЕРТЕЖНИК.** Ускорить решение многих конструкторских задач помогает полуавтоматическое устройство «Автограф-833», разработанное в научно-производственном объединении Оргтехника. Электронный чертежник представляет собой наклонный столик-планшет со щупом типа авторучки. С помощью щупа на поле электронного кульмана размером 420×300 мм кодируются координаты точек чертежей, схем или поля дополнительной информации. Эти данные вводятся в ЭВМ или специализированный процессор. Планшет позволяет также синтезировать изображения, наносимые последовательно или одновременно.

Прибор снабжен автономным блоком питания и может применяться в составе комплексов технических средств автоматизированного проектирования на базе ЭВМ. Он дает возможность суще-

ственно упростить и ускорить выполнение эскизных и чертежных работ.

**АЭРОЗОЛЬ-ПОЖАРНИК.** Для создания этого небольшого устройства потребовались совместные усилия новаторов сразу трех больших коллективов: ВНИИ противопожарной обороны, рижского СКБ химизации, Союзбытхим и Уральского химического завода. В результате была создана конструкция, представляющая собой самый маленький из выпускаемых у нас в стране огнетушителей, обладающий тем не менее высокой эффективностью. С его помощью можно гасить пламя в легковых автомашинах, жилых и служебных комнатах, моторных лодках, купе вагонов и небольших помещениях.

Особенность аппарата — аэрозольная упаковка с использованием в качестве пламегасителя пенообразующего

вещества хладон. Баллон весит всего 640 г, заряда его хватает на 13 с непрерывной работы.

**КАПЛЯ ПО КАПЛЕ.** Предотвратить потери ценных веществ, улетучивающихся в виде мельчайших капель вместе с выбрасываемым воздушным или газовым потоком, поможет новый центробежный каплеуловитель. Эту остроумную приставку к газоочистным и технологическим аппаратам разработали новаторы Запорожского филиала института НИИОГАЗ.

Газожидкостная смесь, образующаяся в «мокром» газоочистном или технологическом аппаратах, поступает в каплеуловитель через входной патрубок и попадает на конический завихритель. Под действием центробежных сил капли отбрасываются к стенкам приставки и осаждаются на внутренней поверхно-

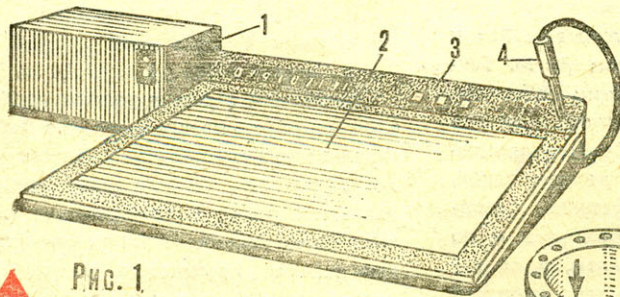


Рис. 1

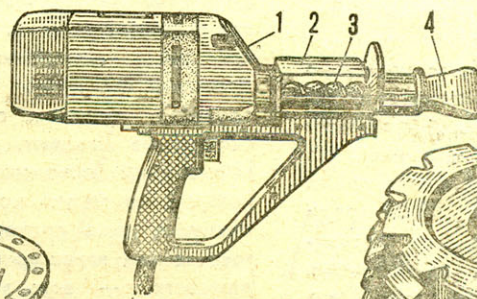


Рис. 4

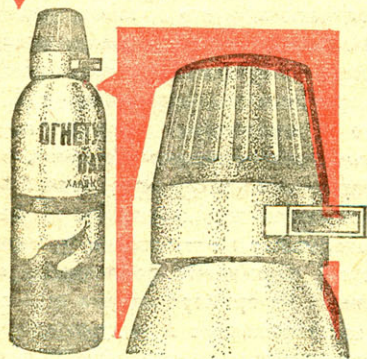


Рис. 2

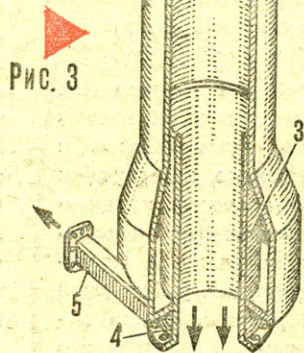


Рис. 3

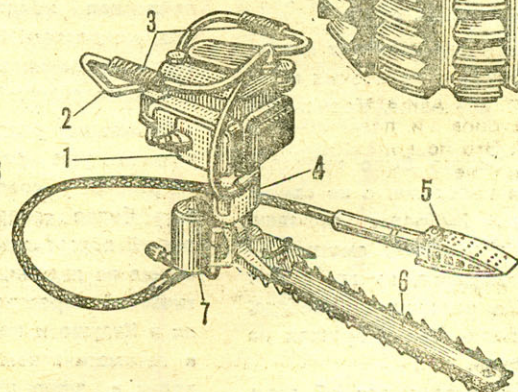


Рис. 5

Рис. 6

Рис. 1. «Кульман» для ЭВМ: 1 — блок питания, 2 — электронный планшет, 3 — панель индикации, 4 — щуп.

Рис. 2. Портативный огнетушитель.

Рис. 3. Каплеуловитель: 1 — входной патрубок, 2 — завихритель, 3 — кольцевой карман, 4 — выходной патрубок, 5 — выводной штуцер.

Рис. 4. Электрический герметизатор: 1 — электродвигатель с редуктором, 2 — барабан, 3 — шнек, 4 — сопло.

Рис. 5. Радиусная фреза.

Рис. 6. Пила лесоруба: 1 — двигатель, 2 — рама, 3 — рукоятки, 4 — приставка, 5 — гидроклин, 6 — пильный аппарат, 7 — гидронасос.



**ВДНХ —  
 молодому  
 новатору**

сти корпуса. Образующаяся на ней пленка жидкости собирается в кольцевом кармане и выводится через штуцер, а сам газ удаляется через выхлопной патрубок.

Каплеуловитель отличается большой эффективностью и надежностью; он может быть выполнен как выносным, так и встроенным в основной аппарат.

**«СТРЕЛЯЕТ» В ЦЕЛЬ.** Таково действительное назначение этого пистолета. Новаторы Конаковского завода механизированного инструмента изготовили насадку к электродрели, позволяющую механизировать такую трудоемкую операцию при строительно-монтажных работах, как герметизация стыков конструкций.

Насадка состоит из барабана, подающего мастику, находящегося внутри него шнека, проталкивающего ее вперед, и приплюснутого сопла, направляющего мастику в щель.

Электрический герметизатор полностью ликвидирует ручной труд на заделке стыков, повысит производительность и качество работы монтажников и отделочников.

**ДОЛБИТЬ! ФРЕЗЕРОВАТЬ!** Исключить непроизводительную долбежную операцию нарезки зубьев позволяет радиусная фреза, созданная ленинградскими новаторами. Она с высокой скоростью обрабатывает внутреннюю поверхность зуба зацепления в деталях инструментальной головки для станков с числовым программным управлением.

Новый инструмент одновременно фрезерует 8 зубьев, причем может работать и по копиру. При этом обеспечивается большая точность обработки и чистота поверхности, отпадает необходимость в слесарной припилке зубьев.

**В ЛЕСУ РАЗДАВАЛСЯ...** Существенные преимущества перед выпускаемыми ныне бензиномоторными пилами заложены в новой модели М-228, созданной киевскими новаторами.

Пила состоит из двигателя со встроенным стартером, рамы с рукоятками управления, приставки-переходника, пильного аппарата и гидронасоса с механическим клином.

Рама соединена с двигателем с помощью амортизаторов и поворачивается на угол до 90°. Это позволяет использовать инструмент не только для валки деревьев, но и для раскряжевки их, обрезки толстых сучьев. В двигателе встроен механизм динамического уравновешивания, который в сочетании с виброгасящей подвеской рамы обеспечивает снижение вибрации на рукоятках управления.

Приставка-переходник передает крутящий момент с коленчатого вала на ведущую звездочку. Благодаря ей пильный аппарат располагается значительно ниже мотора, а это дает возможность лесорубу работать в выпрямленной устойчивой позе, в большем отдалении от выхлопных газов, с лучшим обзором спиливаемого дерева. Кроме того, двигатель меньше засоряется опилками. Наконец, механический клин, вставляемый в распил и приводимый в действие от гидросистемы приставки, облегчает валку толстоствольных деревьев.

# СЛА-85:

## АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

(Окончание. Начало в № 3, 4 за 1986 г.)

### МОЖЕТ БЫТЬ, МОТОПЛАНЕР!

Некоторые авиаторы-любители в стремлении уменьшить массу самолета предельно сокращают размах крыла. В итоге даже очень легкие аэропланы теряют способность оторваться от земли. Дело в том, что при уменьшении размаха потери в подъемной силе подчас получаются более значительными, нежели выигрыш в массе аппарата. В то же время мотопланеры — зачастую с более грубыми аэродинамическими формами и оснащенные мало-мощными двигателями — прекрасно летают. А все их отличие от самолетов — больший размах крыла.

Серьезных успехов в создании простейших мотопланеров достигли студенты Харьковского авиационного института. Еще в 1977 году здесь был построен «Коршун-М» (см. рис. 15). Журнал «Моделист-конструктор» в октябрьском номере прошлого года подробно рассказывал о деятельности Клуба авиационного конструирования ХАИ. Был отмечен этот коллектив и на СЛА-85: председатель оргкомитета слета П. В. Балабуев вручил представителям института главный приз слета за массовое развитие технического творчества, за большую работу по подготовке квалифицированных инженеров-энтузиастов, специалистов по авиационной технике.

Лучшим мотопланером слета был признан «Гарнис» (рис. 7) Человаса Кишонаса из города Каунаса. Разработан этот аппарат еще в 1981 году при участии известного конструктора планеров Б. Ошкиниса. Конструкция «Гарниса» — стеклопластиковая, обшивка — из прозрачной лавсановой пленки, двигатель — на основе лодочного мотора «Вихрь», переделанного на воздушное охлаждение. Силовая установка — легкосъемная. Легкосъемным выполнено и шасси, причем на аппарат можно быстро установить самолетный, планерный или поплавковый его вариант. Ч. Кишонас разработал и очень интересную методику летного обучения: полеты на буксире за катером (с поплавками и без мотора), и только после четырех-пяти таких полетов — совершенно безопасных — подъем в воздух на моторном «Гарнисе» с колесным шасси.

Хотелось бы отметить одну особенность всех конструкций, ведущих свое происхождение от планера-ветерана БРО-11 Б. Ошкиниса, — зависящие



элероны, кинематически связанные с рулем высоты. При заходе на посадку пилот выбирает ручку управления «на себя» — при этом рули высоты отклоняются вверх, а элероны синхронно вниз (как закрылки). Подъемная сила на крыле растет, скорость падает, и планер мягко приближается к земле. Но когда летчик пытается скорректировать траекторию и отдает ручку управления «от себя», это вызывает не только отклонение вниз руля высоты, но и возврат элеронов в исходное положение (равносильный уборке закрылков!) и, как следствие, резкое уменьшение подъемной силы, сопровождающееся проваливанием планера — особенно опасным, если высота полета невелика.

Как показали многочисленные эксперименты, взлетно-посадочные характеристики планера практически не ухудшаются без зависания элеронов, зато заметно упрощается техника пилотирования на посадке и снижается аварийность.

Некоторые авиаторы-любители пытаются улучшить летные данные аппаратов, используя для крыльев высоко-несущие профили. Так, на тренировочном мотопланере «Феникс-02» (см. рис. 15) Сергея Попова, инженера из ЦАГИ, применен сильно вогнутый профиль крыла типа Геттинген Ф-17. В попытке уйти от известных разработок Б. Ошкиниса Сергей спроектировал довольно оригинальную, хотя и не лишенную недостатков машину. Большая высота и соответственно значительный разнос масс по высоте в совокупности с весьма мягким шасси с узкой колеей и небольшой базой очень затрудняли движение по неровностям аэродрома, провоцировали произвольную раскачку, завалы на бок, прыжки и преждевременные отрывы с последующим сваливанием на крыло. И еще одно, на мой взгляд, неудачное решение — цельноповоротное горизонтальное оперение. Эффективность управления при этом настолько чрезмерна, что потребный ход ручки управления, необходимый для увеличения перегрузки на единицу, сократился до нескольких миллиметров, что существенно затрудняло пилотирование аппарата. Для любительского самолета более подходит обычный руль высоты, при этом ход ручки, потребный для увеличения перегрузки на единицу, должен составлять не менее 20 мм.

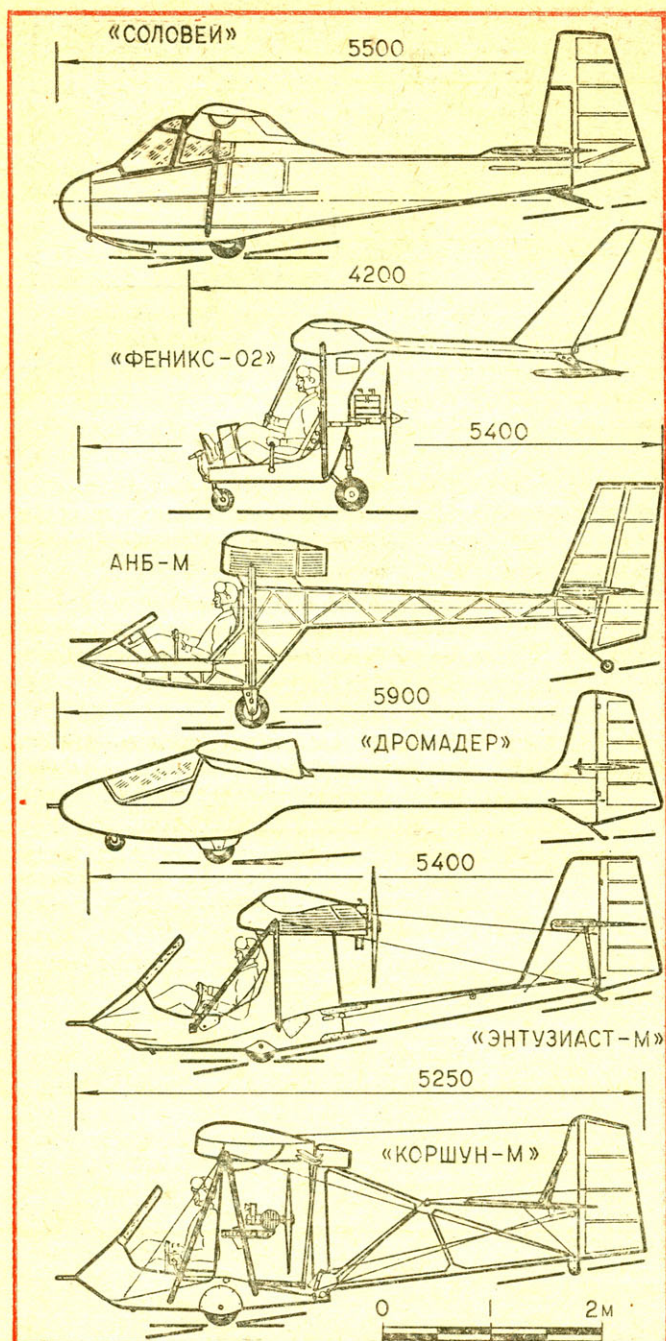


Рис. 15. Тренировочные планеры и мотопланеры СЛА-85.

ЛУЧШИЕ ПЛАНЕРЫ СЛА-85

Название	А-10Б «Беркут»	«Соловей»	«Дромадер»	АНБ-М
Год постройки	1984	1983	1984	1983
Размах крыла, м	10,15	12,8	10,8	8,75
Длина, м	5,45	5,5	5,9	5,4
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	10,0	12,24	10,8	10,5
Взлетный вес, кг	190	220	170	150
Удельная нагрузка на крыло, кг/м <sup>2</sup>	19	18	15,7	14,3
Вертикальная скорость снижения, м/с	1	0,8	1	1,19
На скорости, км/ч	75	80	70	61
Максимальная скорость, км/ч	180	150	120	135
Скорость сваливания, км/ч	45	40	40	35
Максимальные эксплуатационные перегрузки	+5	+6	нет	6
Налет, летных часов	-2,5	-3	данных	не учтен
	6	15	0,3	

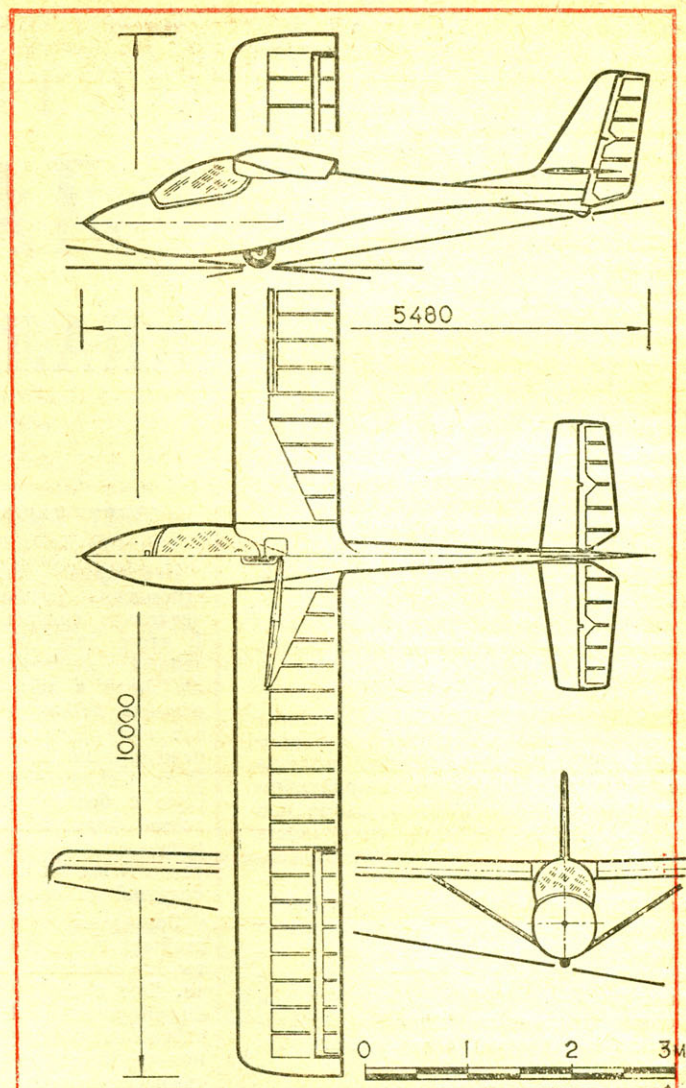


Рис. 16. Планер А-10Б «Беркут».

ЛУЧШИЕ МОТОПЛАНЕРЫ И ГИДРОСАМОЛЕТЫ СЛА-85

Название	Тренировочные мотопланеры			Гидросамолеты		
	«Гарнис»	«Коршун-М» (ХАИ-29М)	«Энтузиаст-М» (ХАИ-35М)	«Феникс-02»	ХАИ-30	ХАИ-36
Год постройки	1981	1977	1981	1985	1977	1981
Размах крыла, м	8,0	8,0	10,0	10,0	8,95	12,0
Длина самолета, м	5,0	5,25	5,4	4,2	7,22	8,0
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	10,6	12,6	11,0	9,0	14,0	33,0
Взлетный вес, кг	215	220	240	230	600	960
Мощность двигателя, л. с.	25	15	30	30	2x42	210
Диаметр винта, м	0,96	1,0	1,05	1,0	1,1	2,0
Шаг винта, м	нет данных	0,48	0,49	0,52	0,5	нет данных
Обороты винта, об/мин	5000	4200	5000	4500	4200	2200
Статическая тяга винта, кг	50	52	70	63	2x90	240
Удельная нагрузка на крыло, кг/м <sup>2</sup>	20,2	17,2	21,8	25,5	43	29
Удельная нагрузка на мощность, кг/л. с.	8,6	14,7	8	7,7	7,3	4,6
Максимальная скорость, км/ч	120	80	130	100	120	135
Скорость сваливания, км/ч	45	45	50	55	70	60
Скороподъемность у земли, м/с	1,0	1,0	2	1	1,5	2
Максимальные эксплуатационные перегрузки	4	3	3	4	2,5	4
Налет, летных часов	300	150	20	0,5	30	2



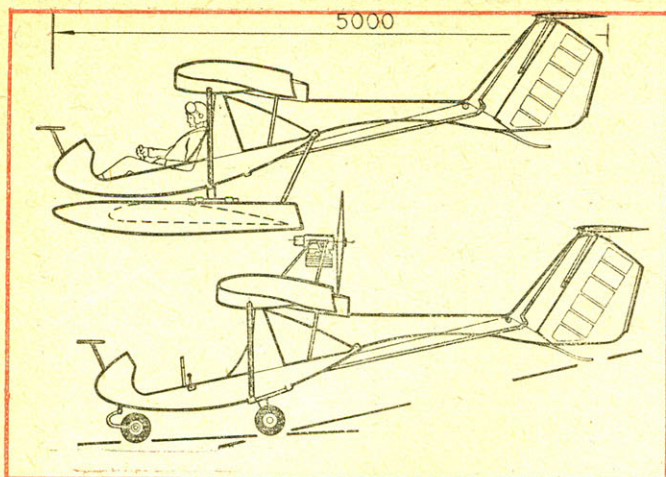


Рис. 17. «Гарнис» в варианте поплавкового буксируемого планера, внизу в варианте тренировочного мотопланера.

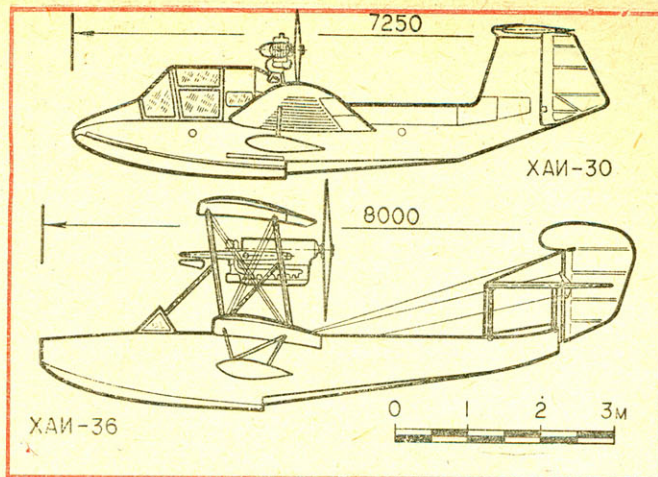


Рис. 18. Гидросамолеты ХАИ.

## СОЗДАННЫЕ ДЛЯ АКВАДРОМОВ

Народному хозяйству нашей страны гидросамолеты необходимы! К сожалению, дефицит подобных конструкций восполняется лишь авиаторами-любителями.

Пожалуй, наиболее известен среди них двухместный двухмоторный самолет ХАИ-30 (см. рис. 18), построенный в Харьковском авиационном институте под руководством Геннадия Хмыза. В принципе, ХАИ-30 вполне мог бы стать прототипом легкой многоцелевой летающей лодки для народного хозяйства.

Упомяну еще один созданный харьковчанами аппарат — ХАИ-36 (рис. 18). Он представляет очень интересное направление самостоятельного авиастроения — воссоздание исторических самолетов. При проектировании ХАИ-36 была сделана попытка изготовить полноразмерную копию летающей лодки М-9 Д. П. Григоровича. К сожалению, копияность такой машины оценить затруднительно — сделана она примитивно, грубо, хотя сил и энергии на эту работу было затрачено очень много.

Хотелось бы рекомендовать последователям этого направления скрупулезнее собирать сохранившиеся исторические документы, тщательнее изучать их и стараться восстановить чертежи самолета-прототипа как можно ближе к оригиналу. Кстати, изучение исторических документов может подчас предостеречь конструкторов от ошибок. В частности, не произошло бы досадной аварии с ХАИ-36, проломившим днище на посадке. В отличие от М-9 с днищем из 10—12-миллиметровой фа-

неры, прикрепленным к каркасу лагунными (чтобы дерево не гнило!) шурупами, на ХАИ-36 оно было сделано из строительной фанеры толщиной всего 4 мм и крепилось к каркасу железными гвоздями.

## АВИАЦИЯ БЕЗ МОТОРА

Популярность мотопланеров в последнее время растет, что объясняется их автономностью — возможностью стартовать без буксировочных приспособлений. Соответственно падает при этом интерес к классическим безмоторным парителям. На СЛА-85 было всего восемь таких аппаратов, хотя оргкомитет удовлетворил все заявки первого тура смотра-конкурса. Причем половину планеров составляли вариации БРО-11, а остальные были известны по прошлым слетам. Единственным незнакомцем оказался «Соловей» (см. рис. 15) Льва Соловьева из подмосковного города Жуковского — цельнодеревянный планер в стиле 30-х годов. Однако такие планеры вряд ли могут претендовать на победные места в смотрах СЛА, поскольку ничего нового в их конструкции, как правило, не содержится.

То же относится и к планерам, создаваемым «по мотивам» БРО-11 Б. Ошкиниса. Естественно, что первый летательный аппарат рациональнее сделать по отработанным и проверенным практикой чертежам, однако на слете хотелось бы видеть более оригинальные и современные конструкции. И прежде всего это относится к планерам для первоначального обучения.

Проблема создания учебного планера для ЮПШ — юношеских планерных школ — в последние годы активно обсуждается в прессе. Есть и первый ус-

пех в ее решении — планер АНБ-М (см. рис. 15) П. Альмурзина. Он смог найти удачное сочетание функциональных и эстетических начал, аэродинамики, материалов и технологии и создал прекрасную цельнометаллическую машину. АНБ высоко оценен представителями ЦК ДОСААФ, а его автор получил поддержку предприятия, курирующего общественное КБ «Полет». В настоящее время этот коллектив стал штатным подразделением Куйбышевского авиационного завода, а планер АНБ готовится к серийному выпуску.

Помимо АНБ и «Кристалла», П. Альмурзин продемонстрировал на СЛА-85 еще одну новинку — планер АНБ-Я «Змей Горыныч», «спарку» из двух АНБ. Думается, что и этот аппарат мог бы найти применение в ЮПШ.

Для планеристов, прошедших первоначальную подготовку, более всего подошел бы аппарат — А-10Б «Беркут» (рис. 16), также вошедший в число призеров слета. Он создан студентами Куйбышевского авиационного института под руководством Василия Мирошника. Взлетный вес «Беркута» — около 200 кг, удельная нагрузка на крыло — не менее 20 кг/м<sup>2</sup>. Этот планер по своим габаритам меньше стандартных и по параметрам не соответствует общепринятым спортивным классам. Тем не менее именно такие машины нужны сейчас нашему планеризму: с чистыми аэродинамическими формами, простым подкосным крылом, обтянутым тканью, недорогие, несложной конструкции, из недефицитных композиционных материалов. Подобные планеры позволяют осуществлять продолжительные планирующие полеты, а также парение в восходящих потоках, они легкоуправляемы и доступны в пилотировании даже новичкам.

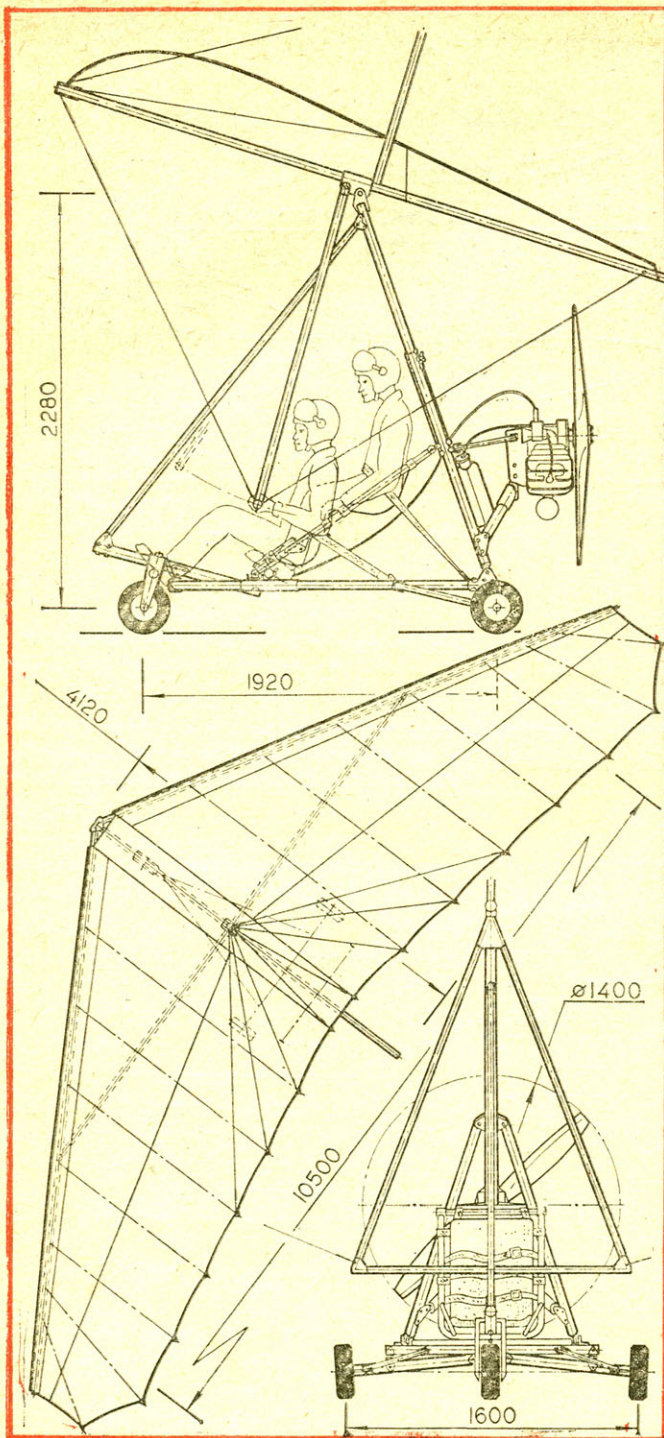


Рис. 19. Двухместный мотордельтаплан (основные данные: взлетный вес — 330 кг, мощность мотора — 42 л. с., площадь крыла — 21,3 м<sup>2</sup>, максимальная скорость — 80 км/ч, тяга винта — 110 кг, обороты винта — 2550 об/мин).

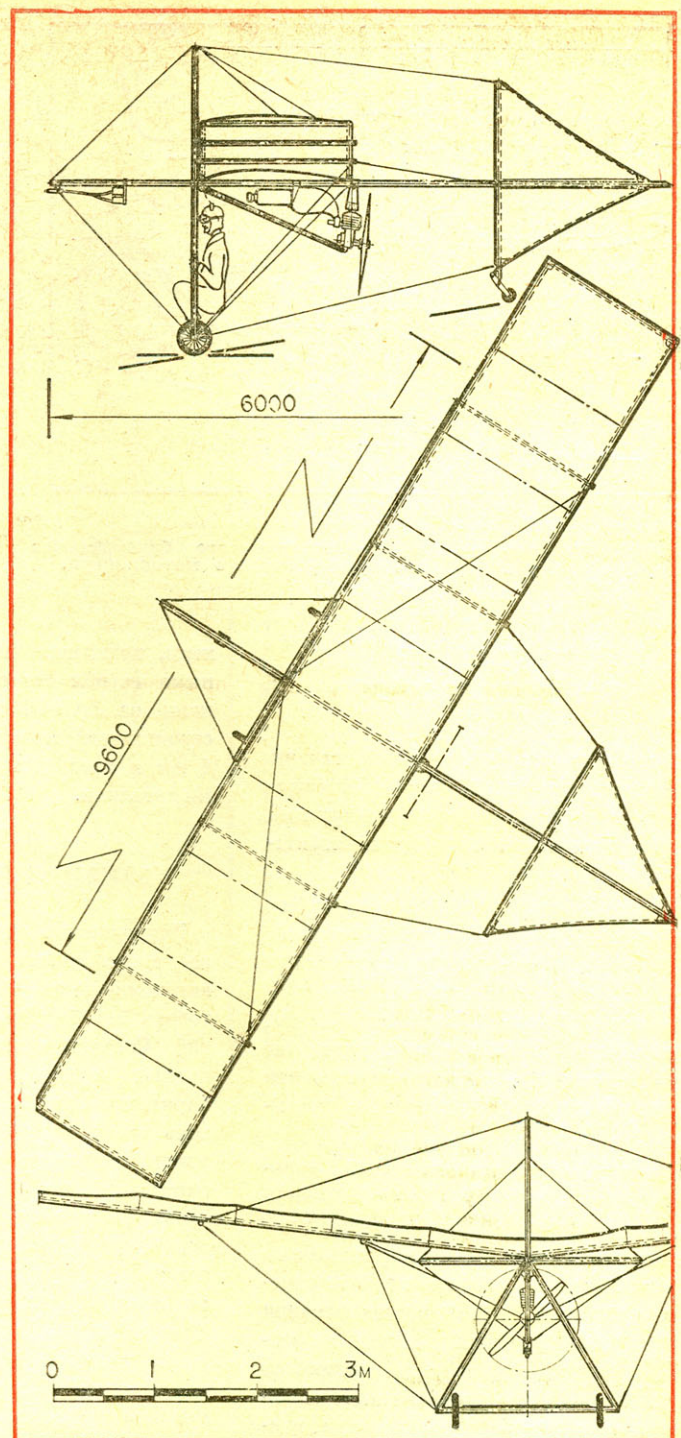


Рис. 20. Балансирный моторпланер «Журавлин» (основные данные: площадь крыла — 14,4 м<sup>2</sup>, взлетный вес — 145 кг, мощность мотора — 20 л. с., скорость — 50 км/ч, посадочная скорость — 25 км/ч, потолок — 2000 м, дальность полета — 80 км).

## СЮРПРИЗЫ СВЕРХМАЛЫХ СКОРОСТЕЙ

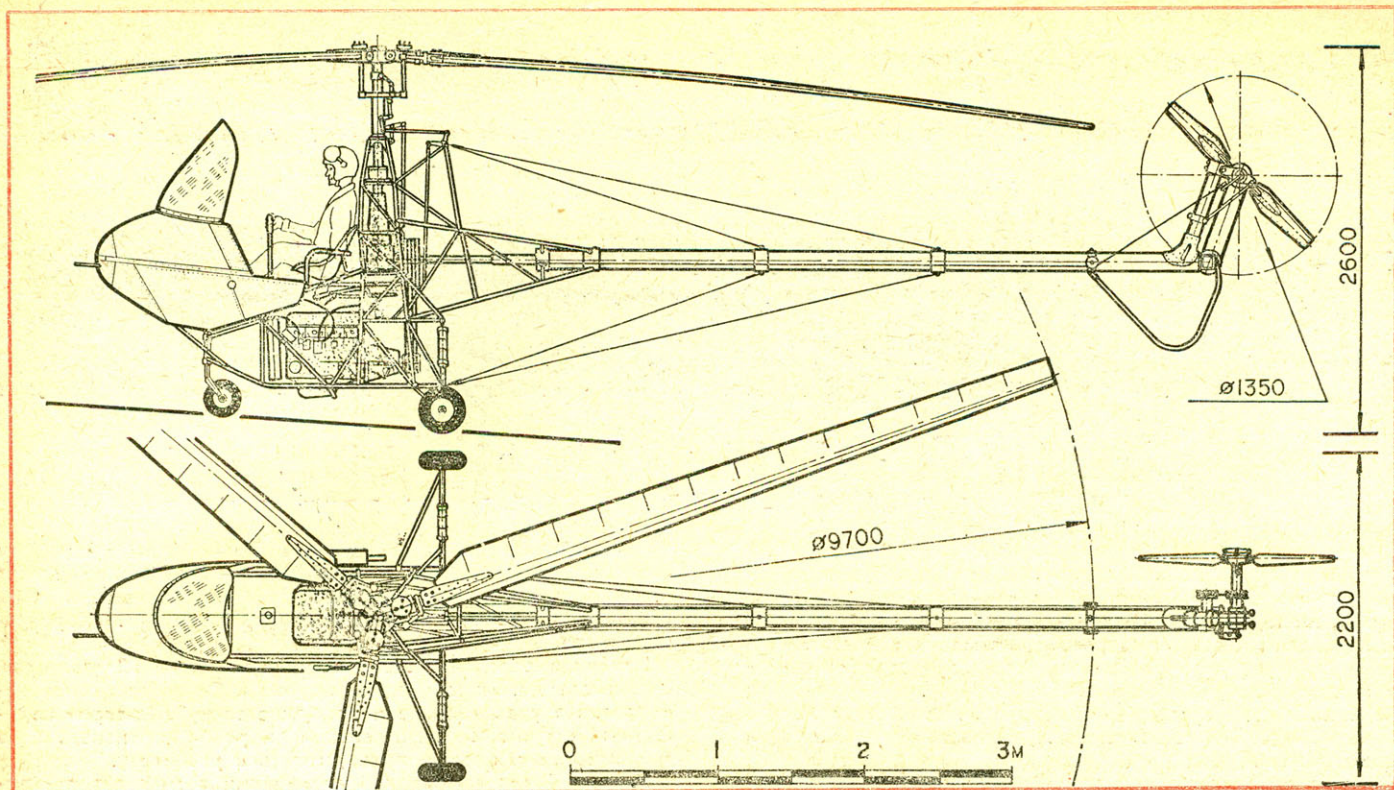
Абсолютное большинство летательных аппаратов, представленных на СИА-85, можно было отнести к так называемым классическим конструкциям — с гладкими сигарообразными фюзеляжами, тонкими крыльями, зализами, обтекателями... И когда появлялись совершенно невероятные с точки зрения классической аэродинамики аппараты, аэродина-

мики-профессионалы только презрительно морщились. В действительности же авиаторы-любители вернулись к давно забытой аэродинамике малых скоростей, получившей второе рождение благодаря энтузиазму самодеятельных конструкторов и на базе новых воздухо-непроницаемых тканей.

Первым таким аппаратом стал дельтаплан — гибрид несущего крыла и парашюта. Ну а затем его моторизованный вариант вызвал бурное развитие

УЛА — ультралегких летальных аппаратов. Кстати, любые УЛА летают в полном согласии с классической аэродинамикой. Просто на скоростях менее 80—90 км/ч силы профильного и вредного аэродинамического сопротивления невелики, а плохие несущие свойства тонких крыльев с лихвой компенсируются большой площадью аэродинамических поверхностей.

Наиболее отлаженным и освоенным отрядом УЛА являются, конечно, дель-



Р и с. 21. Вертолет «Горняк-4» (основные данные вертолета: взлетный вес — 500 кг, двигатель ВА3-2103 — 75 л. с., максимальная скорость — 150 км/ч, скороподъемность — 2,5 м/с).

тапланы. Они, видимо, уже достигли пика своего развития. Судите сами, сегодня практически все они похожи друг на друга как близнецы и стали попросту добротным «спортивным инвентарем». Поэтому техком постарался отметить лишь те аппараты, в конструкциях которых использовались какие-либо новые технические идеи: «Бумеранг-84» В. Митрофанова из Свердловска и «Джонатан» А. Кузнецова из Феодосии.

Достигли определенного оптимума и конструкторы мотodelьтапланов пришедшие к весьма популярной схеме с колесной тележкой и толкающим воздушным винтом. Наиболее интересным был признан двухместный мотodelьтаплан (рис. 19), разработанный в дельта-клубе Московского авиационного института под руководством Александра Русака. Студентам МАИ удалось достаточно компактно расположить кресла пилотов на шасси-тележке минимальных размеров и массы, оснащенной одноцилиндровым 42-сильным двигателем.

Были на слете и такие УЛА, которые не вписывались ни в какую классификацию. Таким стал «Журавлик» (рис. 20) алмаатинца Николая Засько. Ультралегкий балансирный мотопланер — так определил в итоге техком этот аппарат. Действительно, по аэродинамической схеме — это классический самолет, по технологии изготовления — дельтаплан, к тому же и управление им по всем ка-

налам балансирное. Кабины как таковой нет, пилот «вприсядку» — как петух на насесте, — располагается на трапеции дельтапланерного типа с колесным шасси. Летные данные «Журавлика» тем не менее лучше, чем у мотodelьтаплана, конструктор совершал на нем полеты до высоты в 2 тыс. м.

### СЕНСАЦИЯ СЛА-85

Ею стал одноместный вертолет одновинтовой схемы «Горняк-4» (рис. 21), построенный Николаем Демидовым, электромехаником из города Новошахтинска Ростовской области. Геликоптер — сложное техническое устройство, и с уменьшением массы и габаритов он не становится проще. Несмотря на то, что накоплен большой опыт расчета и досконально изучена его динамика, маленькие вертолеты разрабатывать по-прежнему непросто даже солидным авиационным фирмам.

Интересной особенностью машины Н. Демидова является использование на нем серийного двигателя от автомобиля ВА3-2103. До сих пор вертолет с автомобильным мотором не удавалось создать никому. Специалистов поражало и качество изготовления этого винтокрыла — впрочем, именно так, и только так должен делаться вертолет — сложный летательный аппарат, в

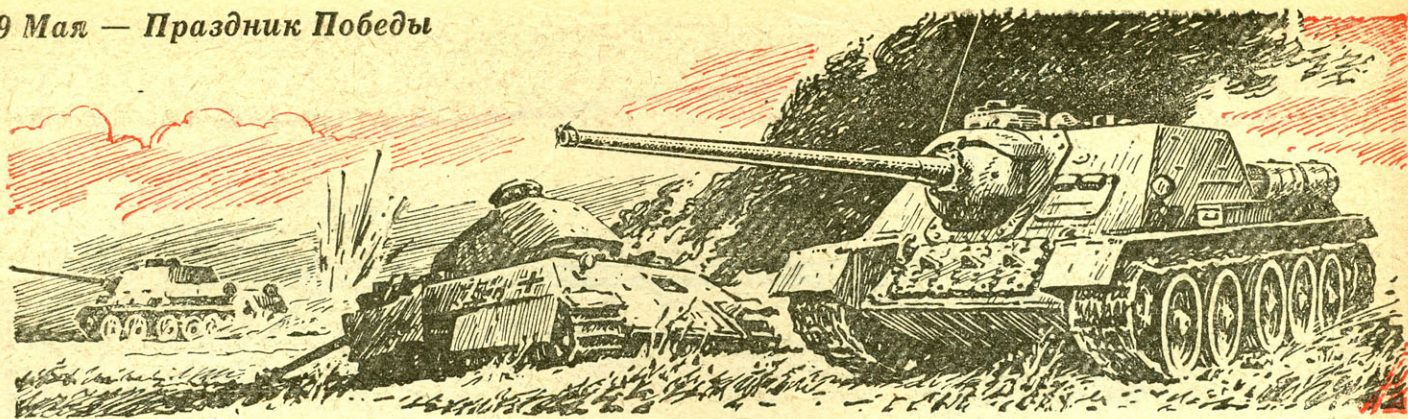
конструкции которого практически нет «мелочей».

«Горняк-4» — не единственный в нашей стране любительский вертолет, однако строить подобные машины можно рекомендовать лишь любителям, имеющим опыт создания более простых конструкций и располагающим хорошей производственной базой.

\*\*\*

Заканчивая рассказ об аппаратах, демонстрировавшихся на СЛА-85, хотелось бы отметить, что каждый самолет, планер, дельтаплан или другой летающий аппарат — лишь ступенька в творчестве конструктора. Смелые проекты, оригинальные замыслы, а о них много говорилось на слете, есть у каждого участника. Одни из них уже находятся в стадии реализации, другие оформляются в чертежи, третьи еще только воплощаются в формулы и эскизы. А это значит, что развитие любительской авиации не стоит на месте, что будущие слеты любителей и энтузиастов авиационной техники еще не раз принесут нам радость творческих открытий.

**В. КОНДРАТЬЕВ,**  
инженер,  
член технической комиссии СЛА-85



## ЛУЧШИЙ ВИД АРТИЛЛЕРИИ

Уже в начале первой мировой войны стало ясно, что эффективность традиционных видов полевой артиллерии не отвечает возросшим требованиям ведения боевых действий. Действительно, артиллерийские системы на конной тяге не обеспечивали оперативного развертывания их сразу же после марша, орудийные расчеты не были защищены от осколков и ружейно-пулеметного огня. Армии явно нуждались в совершенно ином орудии — самоходном, способном быстро менять позиции, двигаться вместе с пехотой, укрывающем экипаж броней.

Впервые самоходные артиллерийские установки были приняты на вооружение в Англии — ведущей танкостроительной державе того времени. Однако САУ образца 1917 года лишь частично отвечали новым требованиям: это были легкобронированные гусеничные транспортеры, перевозившие обычные полевые гаубицы. Перед ведением огня орудия скатывали на грунт, что по-прежнему занимало немало времени. Да и проблема защиты расчета оставалась столь же острой. В середине 20-х годов было выпущено целое семейство более совершенных орудий сопровождения на базе средних танков «Виккерс» МК I и МК II — как полностью бронированных, так и полуоткрытых.

И в России в годы первой мировой войны разрабатывались орудия такого назначения. Поскольку создать сложное гусеничное шасси тогда не было возможности, их устанавливали на колесной базе. Так, в 1914 году на вооружение приняли 76-мм зенитную пушку Ф. Ф. Лендера на шасси грузового автомобиля «Руссо-Балт» и пушечный броневедомитель «Гарфорд-Путиловец» с 76-мм противотанковой мортирой образца 1916 года. Машин этих выпустили мало, и заметной роли в боях они не сыграли, хотя отзывы об их боевом применении оказались самыми благоприятными.

В 1922 году Реввоенсовет РСФСР принял решение об оснащении Красной Армии самоходной артиллерией. Было разработано несколько типов САУ, однако ограниченные технические возможности молодой Республики Советов не позволили в те годы приступить к их производству. К середине 30-х годов был создан ряд САУ различных типов с противопульным бронированием. Для их выпуска уже имелись все условия — Советское государство превратилось в мощную индустриальную державу с развитой танковой промышленностью. Однако по ряду причин в предвоенные годы работы по совершенствованию самоходной артиллерии были свернуты. Основное внимание в сухопутных войсках уделялось использованию танков. Поэтому и в начальный период Великой Отечественной войны на вооружении Красной Армии практически не было самоходной артиллерии. Впрочем, отсутствовала она тогда и в армиях других стран, за исключением фашистской Германии.

Третий рейх начал вторую мировую войну, имея на вооружении САУ «Артштurm» — полностью бронированную машину с 75-мм гаубицей, сконструированную на базе среднего танка Т-III. Хотя она представляла собой чисто штурмовое орудие, но во время боев во Франции использовалась и как противотанковое средство. Уже в 1943 года с учетом опыта боев с советскими Т-34 и КВ, на «Артштurm» специально для борьбы с ними установили мощную противотанковую 75-мм пушку. В результате «Артштurm» стал танком-истребителем. В 1943—1944 годах подобные машины были построены в Германии на базе танка Т-IV (с 75-мм пушками), на ба-

зе Т-V «Пантера» — САУ «Ягдпантера» (с 88-мм пушкой), на базе опытного тяжелого танка Порше — САУ «Фердинанд» (с 88-мм пушкой). А в середине 1944 года появилась САУ «Ягдтигр» со 128-мм пушкой тяжелого танка Т-VI «Королевский тигр».

Наиболее опасной в этом «зверинце» была «Ягдпантера». Она имела довольно мощное орудие и была хорошо бронирована. Но унаследовала и присущие танку «Пантера» недостатки: сложность изготовления и ремонта, ненадежную трансмиссию и плохую проходимость в распутицу.

Удельный вес самоходной артиллерии в гитлеровской армии был сравнительно невысок, пока действия вермахта носили наступательный характер. Но по мере перехода к обороне их относительное число увеличивалось, а в последние месяцы войны выпуск САУ втрое превосходил производство танков.

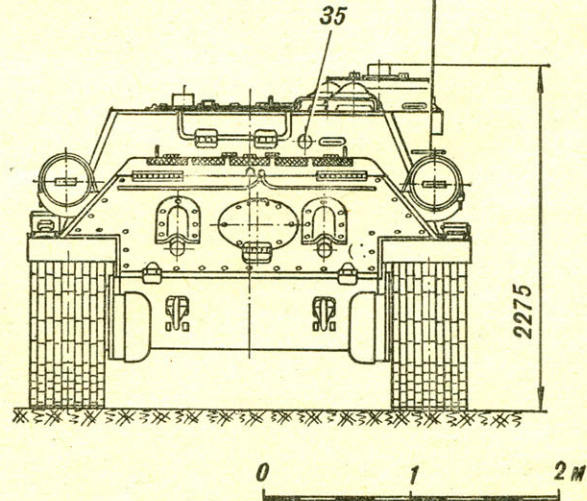
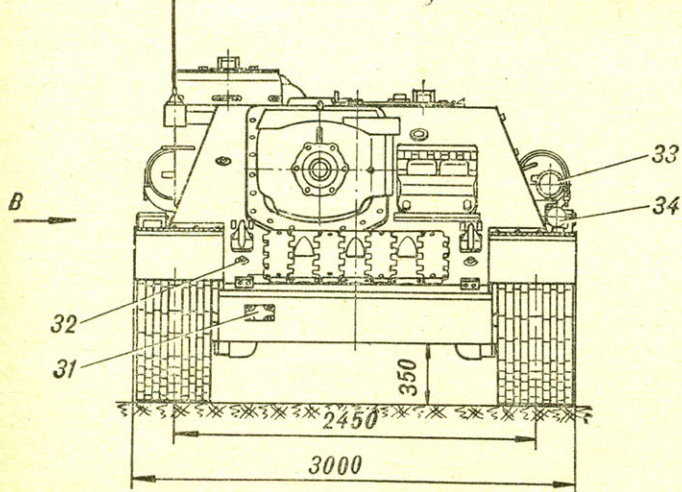
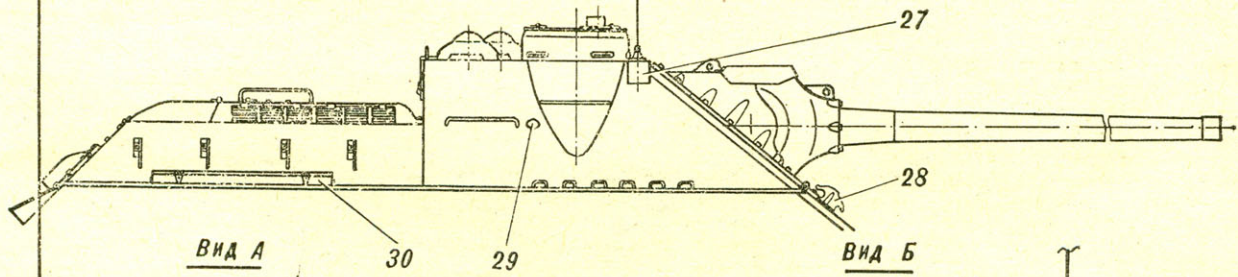
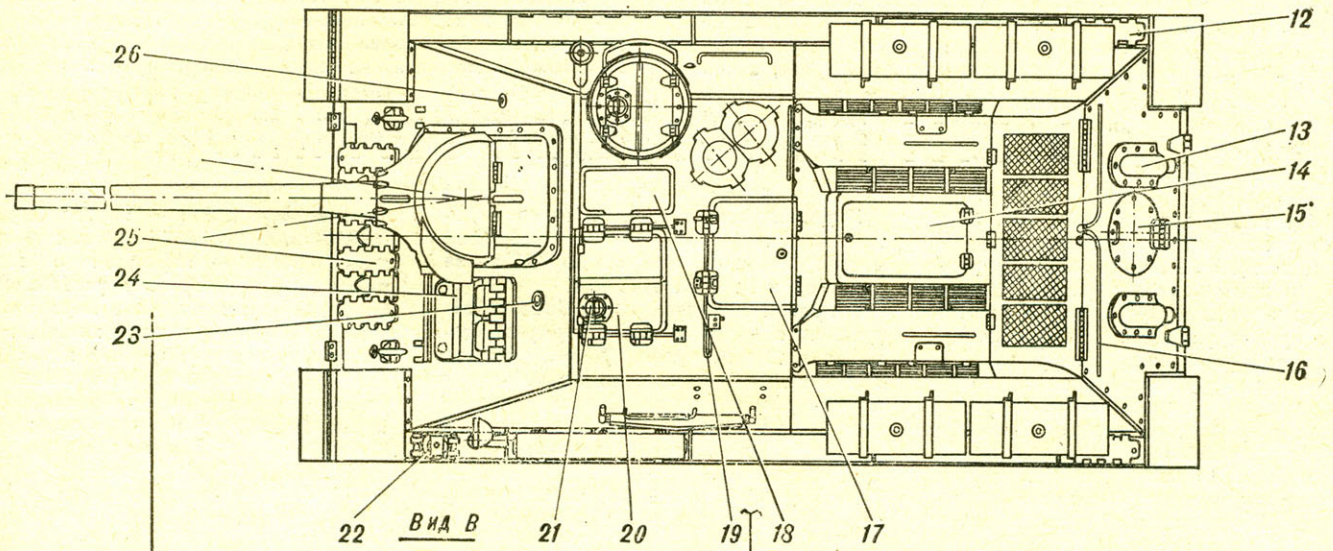
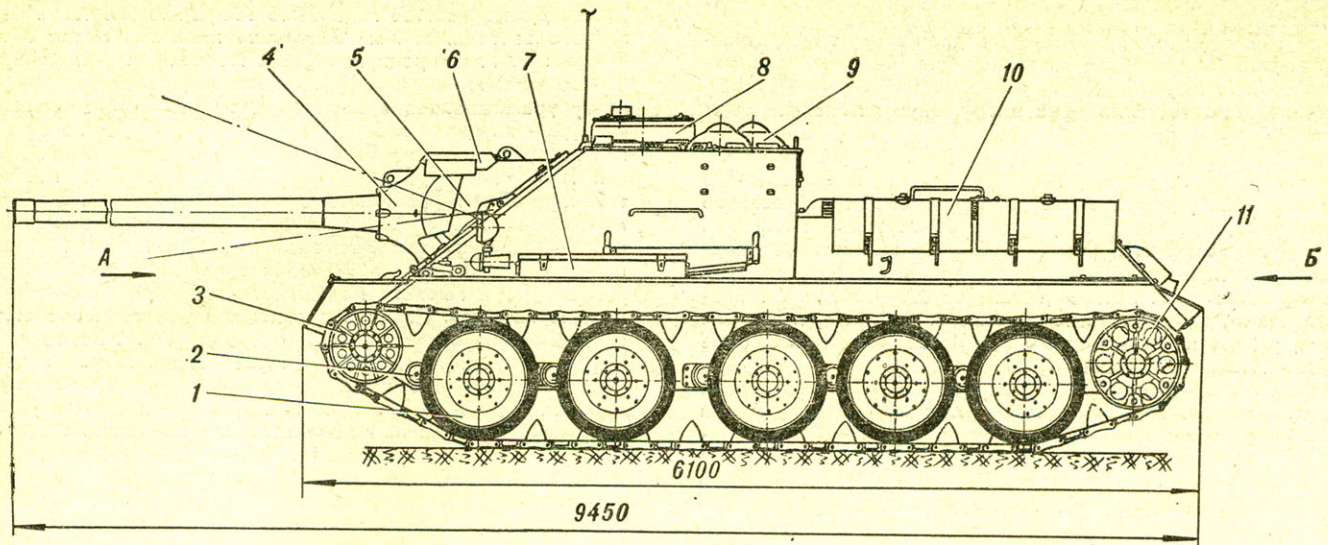
Вопрос о создании самоходной артиллерии для Красной Армии остро встал осенью 1941 года. Дело в том, что в летних оборонительных боях, изматывая и обескровливая врага, наши войска понесли значительные потери в танках. В сентябре на трех фронтах, прикрывавших Московское направление, их оставалось всего 780 (и только 140 из этого числа — средние и тяжелые) против 1680 немецких. Именно поэтому основная тяжесть борьбы с танками вермахта легла на противотанковую артиллерию. Но и противотанковых пушек не хватало, к тому же все они передвигались на конной тяге и для оперативного маневра были мало пригодны.

К концу 1942 года отечественная промышленность начала производство первых самоходок: легкой полуоткрытой СУ-76 (см. «М-К» № 5 за 1985 г.) и средней, полностью бронированной СУ-122. СУ-76 относилась к классу САУ сопровождения пехоты, а СУ-122 — к классу штурмовых орудий. Помимо задач сопровождения пехоты, они предназначались и для борьбы с танками противника.

СУ-122 разработали на «Уралмаше» под руководством Л. И. Горлицкого всего за месяц, уже в декабре 1942 года в войска отправили их первую партию. Они создавались на базе танка Т-34/76: в неподвижную броневую рубку его корпуса монтировали качающуюся часть полевой 122-мм гаубицы М-30. Машина была защищена 45-мм броней.

### Самоходная артиллерийская установка СУ-100:

1 — опорный каток, 2 — балансир, 3 — ленивец, 4 — подвижная бронировка пушки, 5 — неподвижная бронировка, 6 — дождевой щиток, 7 — ЗИП пушки, 8 — командирская башенка, 9 — бронекорпус вентиляторов, 10 — наружные топливные баки, 11 — ведущее колесо, 12 — запасной трак, 13 — бронекорпус выхлопной трубы, 14 — моторный люк, 15 — трансмиссионный люк, 16 — трубка электропроводки, 17 — посадочный люк, 18 — колпак стопора пушки, 19 — торсион крышки люка, 20 — люк панорамы, 21 — перископ, 22 — буксирные серьги, 23 — пробка револьверного отверстия, 24 — люк механика-водителя, 25 — запасные траки, 26 — пробка переднего топливного бака, 27 — антенный ввод, 28 — буксирный крюк, 29 — пробка револьверного отверстия, 30 — ЗИП механика-водителя, 31 — люк стопора кривошипа ленивца, 32 — пробка червяка кривошипа, 33 — фара, 34 — сигнал, 35 — пробка револьверного отверстия.



После первых боев с немецкими танками Т-V «Пантера» и Т-VI «Тигр» выяснилось, что вооружение обеих самоходок слабовато.

В мае 1943 года на «Уралмаше» создали вторую модификацию средней САУ на базе того же танка Т-34, но с новой мощной 85-мм пушкой Д-5С конструкции Ф. Ф. Петрова. В серийное производство и на вооружение установка была принята в начале августа 1943 года под маркой СУ-85 (см. «М-К» № 2 за 1981 г.). Эта машина стала первой советской САУ класса танков-истребителей. Благодаря использованию корпуса СУ-122 удалось очень быстро наладить массовое производство, и к концу августа 150 СУ-85 ушли на фронт. Действуя в боевых порядках танков, они эффективно поддерживали огнем наши войска, поражая немецкие бронированные машины всех типов с дистанции 800—1000 м. Особенно отличались экипажи этих самоходок при форсировании Днепра, в Киевской операции и в ходе осенне-зимних боев на Правобережной Украине.

В середине 1944 года под руководством Ф. Ф. Петрова была сконструирована еще более мощная, 100-мм пушка Д-10С. Используя это орудие и базу танка Т-34/85, конструкторы «Уралмаша» оперативно разработали танк-истребитель СУ-100 — лучшую противотанковую САУ второй мировой войны. Выпуск этой самоходки начался в сентябре 1944 года.

СУ-100 обладала исключительной огневой мощностью и была способна вести борьбу с танками противника на всех дистанциях прицельного огня. Бронебойный снаряд ее пушки с расстояния в 2 тыс. м поражал броню толщиной 139 мм, а на

дальности до километра пробивал немецкие танки практически насквозь. Толщина лобовой брони самоходки составляла 75-мм. До конца 1944 года было выпущено 500 таких машин, а всего за годы войны «Уралмаш» произвел около 6 тысяч средних САУ. Собранную в День Победы, 9 мая 1945 года, СУ-100 установили на постамент как памятник трудовому подвигу уралмашевцев в Великой Отечественной войне. СУ-100 выходили из цехов завода до 1945 года, и машина еще долгие годы состояла на вооружении Советской Армии.

В 1949 году на базе танка Т-54 был создан последний танк-истребитель, поступивший на вооружение Советской Армии. Новая САУ со 122-мм пушкой Д-49 представляла собой совершенную по тем временам боевую машину. Мощная пушка с механизмом облегчения заряжания, сильная броневая защита и высокая подвижность обусловили ее хорошие боевые качества. Наличие дальномера обеспечивало ведение эффективного огня на большие дистанции. Установка двух крупнокалиберных пулеметов КПВТ значительно повышала уровень активной защиты. Советские военачальники высоко оценивали роль САУ. «Лучшим видом артиллерии в условиях ведения маневренной войны является самоходная артиллерия», — утверждал Главный маршал бронетанковых войск П. А. Ротмистров.

И только в 50-е годы появление противотанковых управляемых ракет, устанавливаемых на легких шасси различного типа, знаменовало рождение более эффективного противотанкового средства, чем танки-истребители. Время сильно вооруженных и бронированных противотанковых САУ прошло. В настоящее время их нет ни в одной из армий.

## СОВЕТЫ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ

СУ-100 имела классическую для того времени компоновку. Боевое отделение, совмещенное с отделением управления, расположено в передней части корпуса, в боевой рубке. В нем размещены органы управления механизмами самоходной установки, вооружение с прицельными приспособлениями, боекомплект, радиостанция с танкопереговорным устройством, носовые топливные баки и часть инструмента и запасных принадлежностей (ЗИП). В переднем левом углу рубки — место механика-водителя, против которого в лобовом листе имеется прямоугольный люк. В крышке люка установлены два призматических смотровых прибора. Справа от пушки — место командира машины. За сиденьем механика-водителя — место наводчика, и в левом заднем углу боевого отделения — заряжающего. В крыше боевого отделения два прямоугольных люка для экипажа, два вентилятора под колпаками и неподвижная командирская башенка.

В стенках башенки — пять смотровых щелей с бронестеклами, а в крышке люка башенки и в левой створке крышки люка наводчика — перископические смотровые приборы.

Моторное отделение расположено непосредственно за боевым и отделено от него перегородкой. В середине моторного отделения на подмоторной раме установлен дизельный двигатель В-2-34 мощностью 500 л. с., благодаря которому САУ массой 31,6 т могла развить скорость до 55 км/ч.

Трансмиссионное отделение находится в кормовой части корпуса. В нем размещены главный фрикцион, пятискоростная коробка передач, бортовые фрикционы с тормозами и бортовые передачи. Кроме того, установлены два топливных бака и два инерционно-масляных воздухоочистителя. Емкость всех внутренних топливных баков 400 л, что обеспечивает машине запас хода в 310 км.

Ходовая часть САУ аналогична ходовой части танка Т-34. Элементы ходовой части показаны в «М-К» № 5 за 1977 год и № 2 за 1981 год.

В правой передней части боевого отделения в лобовом листе корпуса установлена 100-мм пушка Д-10С. На ней имеются два прицела: телескопический и панорамный. Практическая скорострельность пушки 5—6 выстрелов в минуту. Боекомплект пушки состоит из 33 выстрелов унитарного заряжания.

Неподвижная бронировка пушки литая, сложной конфигурации, крепится к лобовому листу корпуса болтами. Снаружи установка пушки защищена подвижной броневой сферической маской.

Для связи с другими машинами на поле боя СУ-100 оснащена ультракоротковолновой радиостанцией, которая обеспечивает связь на дальности до 25 км.

Броневой корпус СУ-100 представляет собой жесткую броневую коробку из катаных бронелистов и состоит из днища, носовой и кормовой частей, бортов, крыши боевого отделения и крыши моторно-трансмиссионного отделения.

Днище — из четырех листов, соединенных сварными швами, усиленными накладками. В средней части днища справа есть люк аварийного выхода экипажа, крышка которого открывается вправо вниз.

Носовая часть корпуса образована верхним и нижним наклонными бронелистами. В нижнем лобовом листе (справа) — прямоугольный люк для доступа к натяжному механизму правой гусеницы; в верхнем — вырез для установки пушки, а также люк механика-водителя с крышкой, на которой устанавливались приборы наблюдения. В нижней части листа справа и слева приваривались два буксирных крюка.

Борт состоял из верхней и нижней частей. Спереди к нижнему бортовому листу приваривался кронштейн натяж-

ного колеса, сзади — картер бортовой передачи. Верхний бортовой лист из двух частей — передней и задней, причем последний лист установлен с большим наклоном, чем передний.

К верхним бортовым листам крепились десантные поручни, кронштейны наружных баков и бонки крепления запасных частей и принадлежностей. Вдоль бортов располагались надгусеничные полки, заканчивающиеся грязевыми «крыльями». На полках устанавливались ящики ЗИП, по одному слева спереди и сзади справа.

Корма состоит из двух наклонных листов — верхнего откидного, в центре которого — люк с крышкой, справа и слева от люка — вырезы с бронеколпаками для выхлопных труб, и нижнего, на котором монтировались картеры боковых передач, два буксирных крюка и две петли верхнего откидного листа.

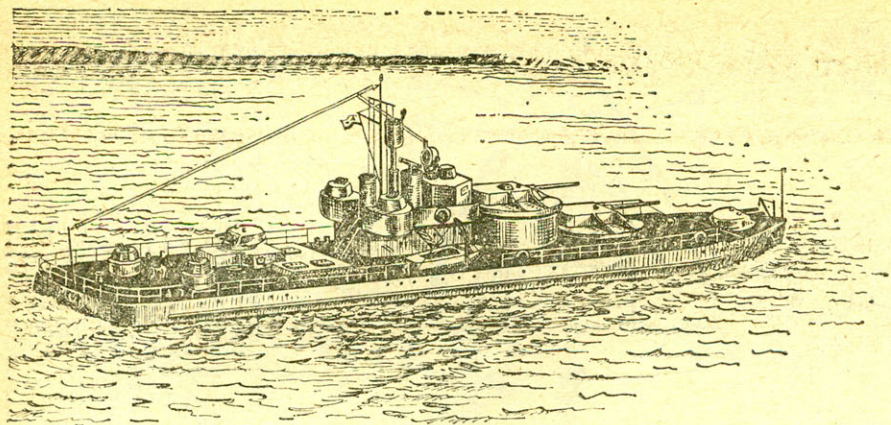
В передней части крыши боевого отделения справа располагалась командирская башенка, левее ее — колпак кронштейна походного крепления пушки. Там же находился и прямоугольный люк панорамы. Люк для входа и выхода экипажа — в задней части крыши.

Моторное отделение закрывалось тремя листами. Средний был с прямоугольным моторным люком, боковые — с окнами продольных жалюзи и тремя лючками — для доступа к маслобакам и шахтам подвески четвертого и пятого катков. Сверху боковые листы закрывались выпуклыми бронеколпаками с сетками для прохода воздуха к жалюзи. Трансмиссионное отделение имело откидную выпуклую крышку из листового металла с пятью окнами, закрытыми сеткой.

Корпус СУ-100 окрашивался в защитный цвет, на бортах боевой рубки белой краской наносились трехзначные номера и опознавательный знак части.

В. БРОВКИН

# ПОСЛЕДНИЙ БОЙ «УДАРНОГО»



Когда осенний норд-ост набрасывает на мелководный черноморский Егорлыцкий залив, его вода вскипает пенными гребнями и высокие волны с ревом начинают накатываться на берег и бессильно опадать, оставляя на нем окатанную гальку, водоросли, мелкую рыбешку. Выбрасывает море и иное: нет-нет да и звякнет о камни позелевшая латунная гильза или ржавым пятном ляжет на песок осколок снаряда...

Память народная... Она бережно хранит в своих потаенных уголках бесценные крупницы сведений о событиях, происшедших здесь почти сорок пять лет назад. Поговорите с местными рыбаками — и они расскажут вам, что в сентябре сорок первого в Егорлыцком заливе сражался с фашистскими самолетами советский военный корабль. Они поведают вам о том, как в течение многих часов наши моряки героически отражали налеты немецких бомбардировщиков, оставаясь до конца на боевых постах.

Кто же они — эти герои? Что за корабль вел здесь свой последний бой во имя грядущей победы над фашизмом?

В августе 1957 года экспедиция спортсменов-подводников Одесского морского клуба ДОСААФ обнаружила на дне залива остов военного корабля. Характерные обводы указывали, что это монитор. Очистив часть борта, прочли и название — «Ударный». Более двадцати лет работали здесь поисковые экспедиции...

Каждый год приносил новые и новые бесценные находки. Из глубины лет вставала история героического флагмана легендарной Дунайской флотилии. Аквалангистам Одессы, Киева и Николаева удалось не только поднять со дна залива личные вещи моряков, судовые документы, оружие, но и восстановить список личного состава. Разыскали и многих оставшихся в живых участников последнего боя «Ударного».

## ПЕРВЫЙ ИЗ ПЯТИ

Мониторы «Ударный», «Железняков», «Жемчужин», «Мартынов» и «Ростовцев» составляли ударную силу Дунайской флотилии. В первые, самые тяжелые для нашей Родины месяцы Великой Отечественной войны они участвовали в оборонительных сражениях на Дунае и Южном Буге, в Днепро-Бугском лимане

и Керченском проливе. Уже 25—26 июня моряки-дунайцы вместе с пограничниками высадили десанты на захваченный врагом берег в районах мыса Сатыл-Нюу и Старой Килии и удерживали занятую территорию до приказа об отходе в Одессу. Это был месяц напряженных боев, непрерывного отражения атак превосходящих сил противника, месяц ежедневного, ежечасного героизма каждого участника десанта, каждого члена команд боевых кораблей. Давая оценку действиям моряков, нарком Военно-Морского Флота СССР Н. Г. Кузнецов 16 июля 1941 года телеграфировал командующему флотилией контр-адмиралу Н. О. Абрамову: «Дунайская военная флотилия действовала храбро и решительно, полностью выполнила поставленные перед ней задачи, показав прекрасные образцы боевой работы. Уверен, что славные дунайцы и впредь будут бить противника так же, как они били его на Дунае».

После прорыва кораблей флотилии в Одессу, затем в Николаев, мониторы «Жемчужин» и «Ростовцев» были направлены под Киев, где они сражались в составе Пинской флотилии, а монитор «Мартынов» принял участие в обороне Никополя. Их судьбы сложились трагически — после форсирования фашистами Днепра корабли оказались отрезанными от основных сил флотилии. Израсходовав весь боезапас, моряки подняли сигнал «Погибаю, но не сдаюсь» и взорвали свои корабли.

Монитору «Железняков» довелось в огне сражений пройти всю войну: он воевал на Днепре, Южном Буге, Кубани, бил фашистов на Азовском и Черном морях и закончил свой боевой путь, вернувшись в сентябре 1944 года на родной Дунай. В 1965 году корабль был установлен на пьедестале Киевского завода «Ленинская кузница» как символ доблестного труда судостроителей и героизма советских моряков.

Коротким, но славным путем прошел флагман флотилии монитор «Ударный». Как и многие другие корабли этого класса, его построили на киевском судостроительном заводе «Ленинская кузница». В 1935 году монитор был спущен со стапелей и в 1936-м вошел в состав Днепровской флотилии. За три года эксплуатации выявились некоторые конструктивные недостатки, поэтому в 1938—1939 годах корабль модернизировали: установили два новых дизеля 38-КР-8 мощностью по 800 л. с., изме-

нили форму носовой оконечности корпуса. Это значительно повысило скорость, улучшило мореходные качества.

Монитор имел мощное по тому времени вооружение — его главный калибр составляли два 130-мм дальнбойных орудия, установленных в носовой части. В барбете второй башни находился запасной командный пост управления монитором. Небольшая узкая надстройка с боевой рубкой располагалась ближе к корме, что существенно увеличивало кормовой сектор обстрела орудий главного калибра. Корректировка артиллерийского огня осуществлялась с подвижного поста, возвышавшегося на телескопическом основании.

Вооружение монитора дополнялось двумя установленными в носу и корме двухорудийными башнями с универсальными зенитными 45-мм полуавтоматами, четырьмя размещенными на корме и в спонсонах надстройки башнями со счетверенными пулеметами МК-4. Экипаж монитора по штатному расписанию насчитывал 98 человек.

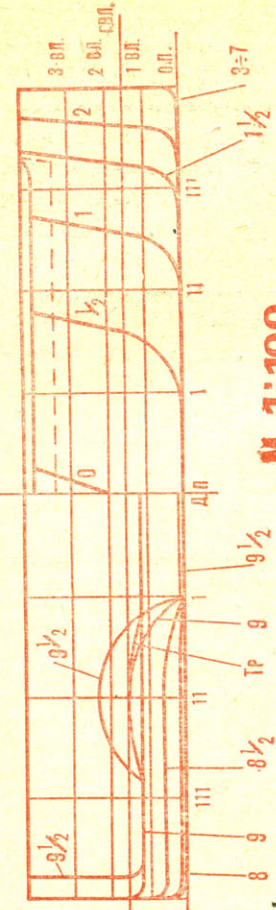
Флагманом флотилии «Ударный» стал в 1940 году, после перехода его вместе с другими кораблями на Дунай. Там он и принял боевое крещение 22 июня 1941 года. За три первых месяца Великой Отечественной войны «Ударному» довелось участвовать в боях на Дунае, высаживать десанты, оборонять Измаил, совершить переход штормовым морем в осажденную Одессу, воевать под Вознесенском и Новой Одессой, оборонять Николаев и Херсон, защищать Тендровский боевой участок.

11 сентября 1941 года на Каховском плацдарме немецко-фашистские войска прорвали фронт обороны 9-й армии и захватили Очаков, Николаев и Херсон, отрезав тем самым корабли Дунайской флотилии и Тендровский боевой участок от главных сил Красной Армии. Расположенная у трассы единственной морской коммуникации между осажденной Одессой и Севастополем, Тендра стала ключом к морским воротам Одессы. Именно поэтому сюда были стянуты все вспомогательные части флотилии. Заняв оборону на рубеже Збруевка, Чулаковка и Железный порт, они обеспечивали эвакуацию войск и боевой техники на Тендру. Моряков-дунайцев, оборонявшихся в Кинбурнских песках, поддерживали артиллерийским огнем мониторы «Ударный», «Железняков», минная база «Колхозник» и бронекатера.

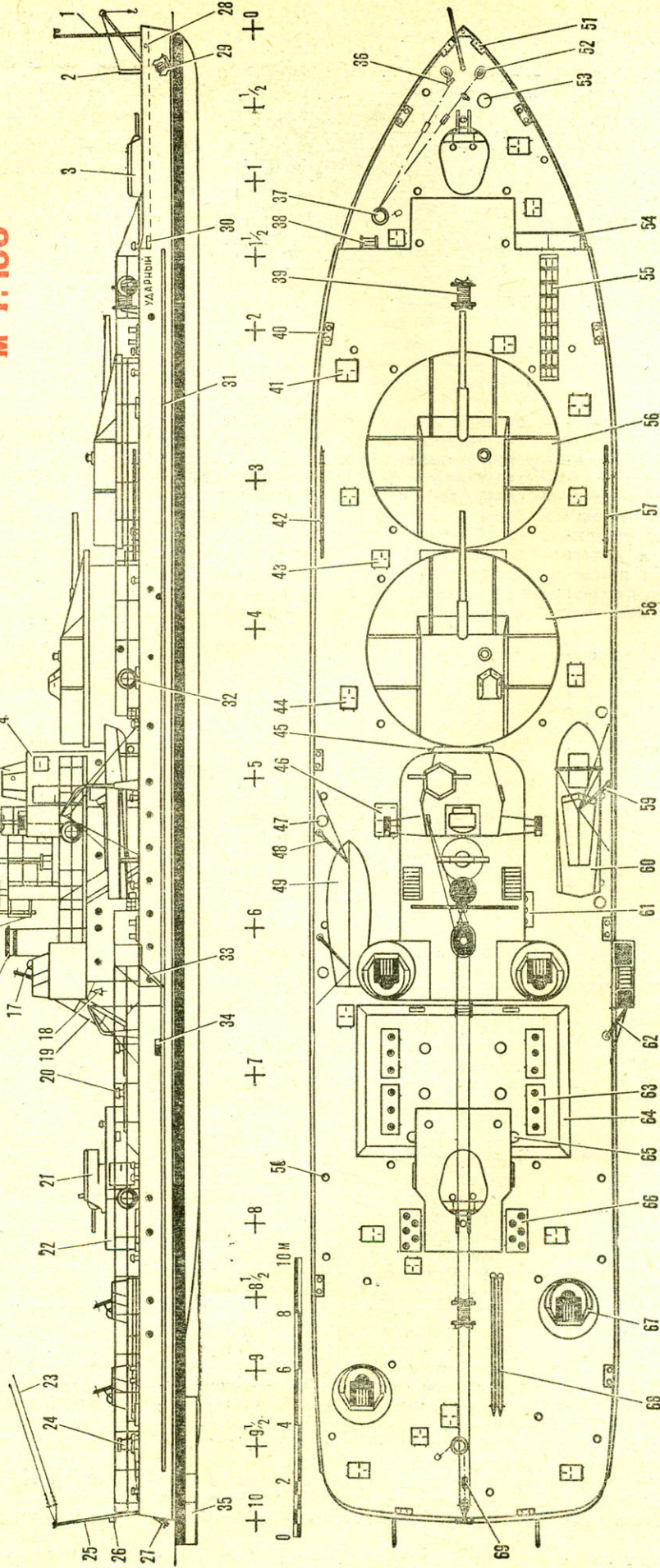
**ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ МОНИТОРА «УДАРНЫЙ»**

Водоизмещение стандартное, т	365
полное, т	385
Длина наибольшая, м	53,65
Ширина по корпусу, м	53,4
габаритная, м	10,8
Высота борта, м	2,15
Осадка средняя, м	0,82
Вооружение: 130-мм орудия Б-7	два
45-мм орудия «41-К»	четыре
пулеметов 4x7,62 мм	четыре
Боезапас к 130-мм — 200 шт., к 45-мм — 1000	
Мощность двигателя, л. с.	2x800
Скорость, узлов	11,6

**ПРОЕКЦИЯ «КОРПУС»**



**M 1:100**



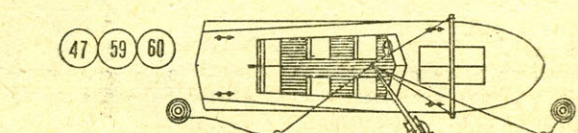
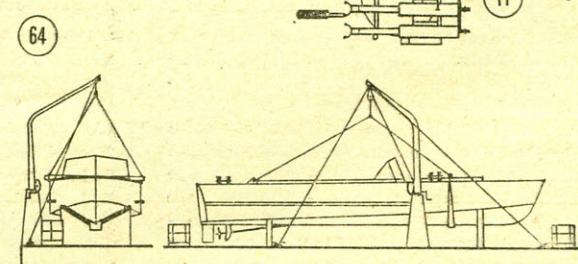
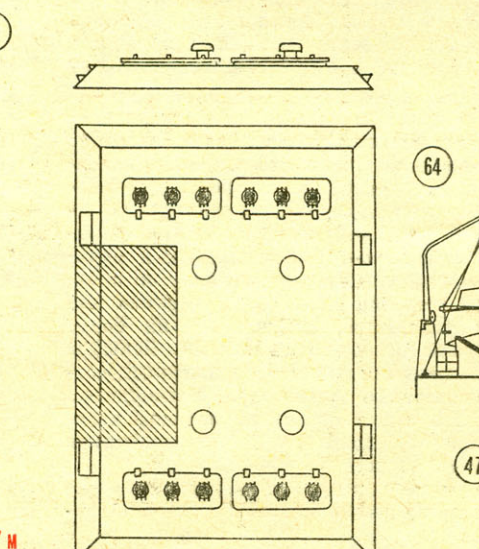
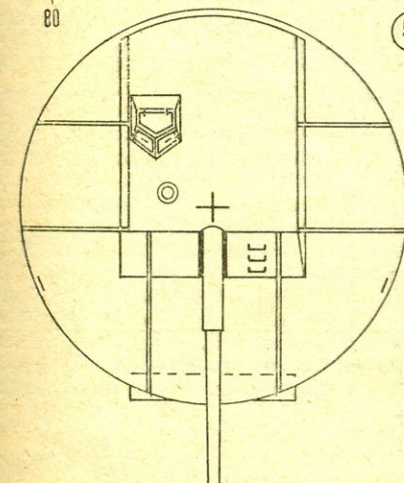
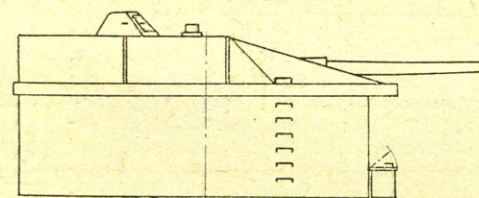
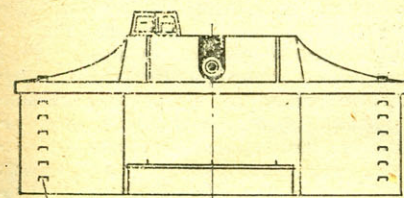
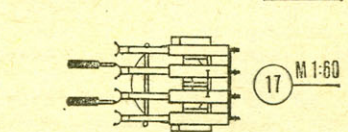
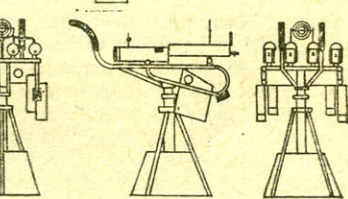
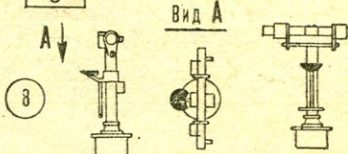
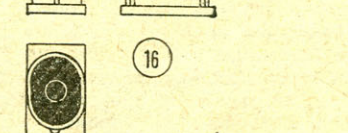
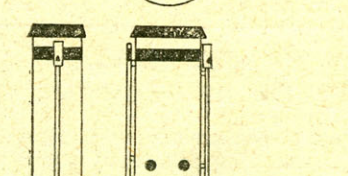
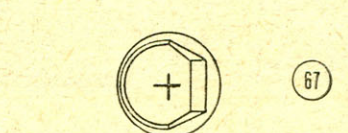
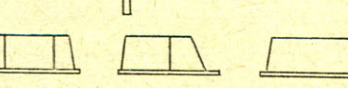
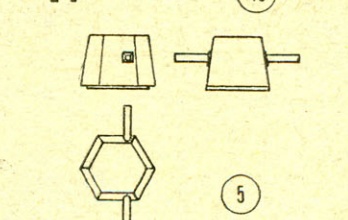
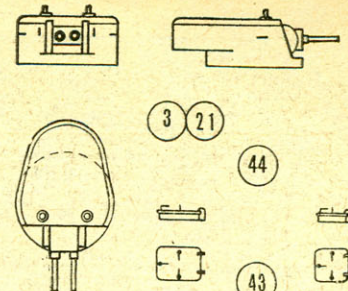
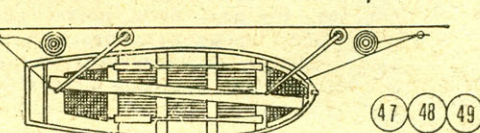
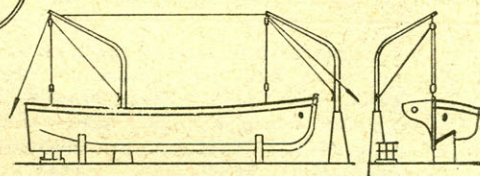
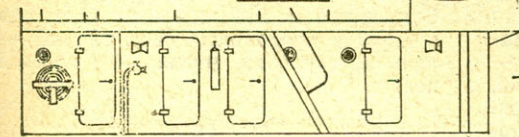
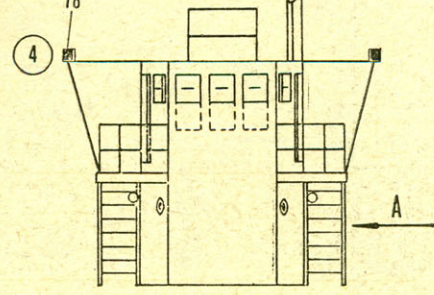
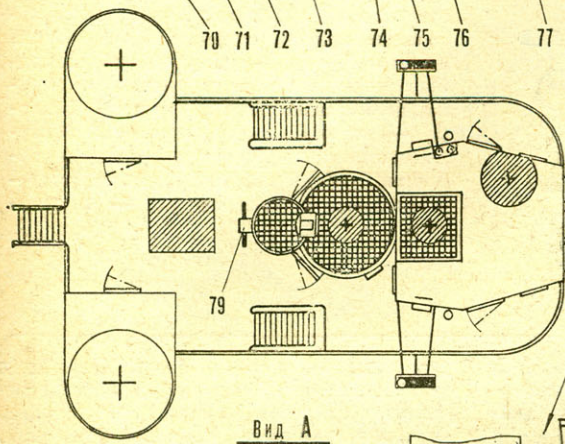
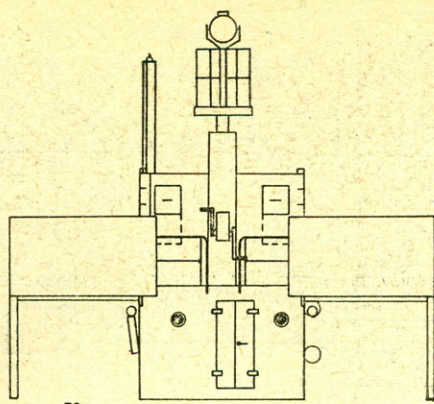
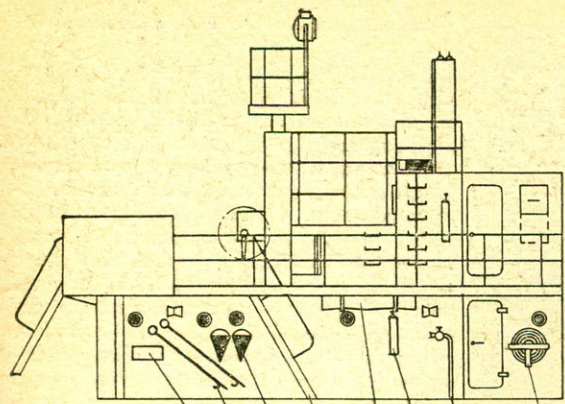
**МОНИТОР «УДАРНЫЙ»:**

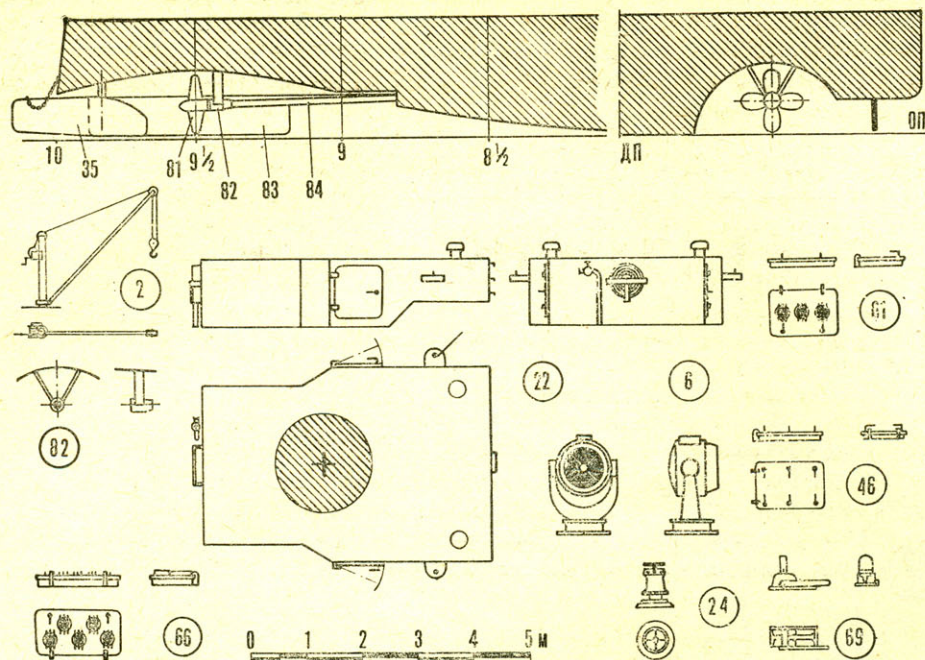
1 — пюй-шток со штатным огнем, 2 — крамбол, 3 — носовой 45-мм полуавтомат типа «41-К», 4 — рубка, 5 — башенка двухметрового дальномера, 6 — прожектор 60 см, 7 — радиовод, 8 — пост управления зенитным огнем (полтора метровый дальномер), 9 — прожектор 45 см, 10 — топовый огонь, 11 — подъемный коррективный пост, 12 — килотиковый огонь (верхний красный, нижний — белый), 13 — фок-мачта, 14 — флагманский огонь, 15 — верхний кильватерный огонь, 16 — козлах дымовой трубы, 17 — счетверенный 7,62-мм зенитный пулемет (4 шт.), 18 — рында, 19 — трап, 20 — вентиляционная головка (4 шт.), 21 — кормовой 45-мм полуавтомат типа «41-К», 22 — подбашенная рубка, 23 —

лучевая радиоантенна, 24 — кормовой якорно-швартовный шпиль, 25 — флашток, 26 — нижний кильватерный огонь, 27 — кормовой якорь Холла, 28 — швартовый клюз (2 шт.), 29 — носовой якорь Холла, 30 — шпигат, 31 — привальный брус (2 шт.), 32 — спасательный круг (8 шт.), 33 — заборный трап, 34 — газовый хлюп главного двигателя (2 шт.), 35 — перо руля (2 шт.), 36 — оттяжной ролик (2 шт.), 37 — носовой якорный шпиль, 38 — трап, 39 — швартовная вышка (2 шт.), 40 — кнехт (6 шт.), 41, 43, 44, 46 — люки, 42 — багор, 45 — баллоны (6 шт.), 47 — корзина (4 шт.), 48 — шлюпбалка (2 шт.), 49 — Ял-4, 50 — вентиляционная головка (33 шт.), 51 — китовая планка (4 шт.), 52 — палубный клюз (3 шт.), 53 — горловина, 54 — палубные ящики, 55 — сходня, 56 — 130-мм носовое орудие типа «Б-7», 57 —

наметка, 58 — 130-мм кормовое орудие типа «Б-7», 59 — шлюпбалка, 60 — моторный катер, 61 — световой люк, 62 — трапбалка, 63 — световой люк (4 шт.), 64 — фонарь машинного отделения, 65 — лагун (2 шт.), 66 — световой люк (2 шт.), 67 — башенка счетверенного зенитного пулемета (4 шт.), 68 — свая (2 шт.), 69 — центровой створ Легофа (3 шт.), 70 — кошма, 71 — лом (2 шт.), 72 — ведро (2 шт.), 73 — трап (2 шт.), 74 — аварийный пластырь, 75 — огнетушитель (4 шт.), 76 — пожарный гидрант (3 шт.), 77 — корзина с пожарным рукавом (3 шт.), 78 — бортовые отличительные огни, 79 — ручная лебедка для подъема мачты, 80 — скоб-трап (6 шт.), 81 — гребной винт (2 шт.), 82 — крошитель гребного вала (2 шт.), 83 — стабилизатор (2 шт.), 84 — гребной вал (2 шт.), 85 — туннель гребного вала.







### «ПОГИБАЮ, НО НЕ СДАЮСЬ!»

Промозглое осеннее утро 20 сентября 1941 года. Под покровом тумана стягивались к селу Ивановка, живописно раскинушемуся на берегу Егорлыцкого залива, отборные части фашистов. Ревели грузовики, ползли, продавливая глубокие колеи, танки и бронетранспортеры, змеились маршевые колонны пехоты. И вдруг мерный рокот моторов перекрыли оружейные выстрелы — в дымке, окутавшей залив, показался силуэт советского военного корабля. Фонтаны разрывов расчленили колонны, разносили в куски боевую технику. Враг вынужден был остановиться, а затем и отойти от Ивановки.

«Ударный», а это был именно он, беспрерывно вел огонь по скоплениям немецких войск. Но к полудню с моря подул ветер, туман рассеялся, небо очистилось от туч, и в атаку на монитор ринулись вызванные по радио пикирующие бомбардировщики. На корабле сыграли воздушную тревогу. Задрожали люки, ошестинились огнем зенитные пулеметы. Первый же самолет, спикировавший на корабль, был сбит меткой очередью, но за ним на монитор устремился второй, третий... пятый. Лишенный из-за мелководья возможности маневрировать, «Ударный» представлял удобную цель для фашистских стервятников. После одной из атак корабль потерял ход — бомба с немецкого пикировщика попала в машинное отделение. И все же зенитные пулеметы «Ударного» не смолкают, а оружейные стволы продолжают посылать снаряд за снарядом в окопавшихся на берегу фашистов. Задымил еще один «юнкерс» и, резко снизившись, ушел в сторону Днепровского лимана.

Лишенный хода монитор сносит в глубь залива. Все злее, все ожесточеннее становятся атаки фашистских самолетов. Сейчас трудно установить, по

чьей инициативе орудия главного калибра стали бить шрапнелью по «юнкерсам» — то ли это была находка лейтенанта Павла Кручина, влюбленного в свое дело артиллерийского офицера, то ли опытных комендоров Беляева и Ларионова. Но цель была достигнута — на какое-то время фашистские летчики, ошеломленные ожесточенным сопротивлением корабля, ослабили свои смертоносные атаки.

Ничто не могло сломить команду «Ударного». Растерянности и паники не возникло и после очередного захода пикировщиков, когда бомбы накрыли боевую рубку и там погибли командир монитора, комиссар и большинство офицеров. Пулеметчики Иван Харитоненко, Павел Борульник и Иван Любенко, истекая кровью по-прежнему встречали «юнкерсы» огненными трассами, командир отделения живучести Илья Горулев вместе с машинистами Дмитрием Яковлевым и Николаем Бабьяком, старший I статьи Дмитрием Петрушковым и другими матросами под градом осколков заделывали многочисленные пробоины, чтобы корабль мог оставаться на плаву и вести бой.

Но слишком неравными были силы — один монитор против двух десятков бомбардировщиков. Окутанный клубами дыма «Ударный» все больше и больше уходил под воду. Командир дивизиона капитан-лейтенант В. А. Кринов отдал приказ погрузить раненых в единственную уцелевшую шлюпку и покинуть тонущий корабль. Прикрывая отход товарищей, оставшиеся на борту усилили огонь по самолетам. Запылал еще один стервятник, пораженный меткой очередью Александра Магницкого... Но это стало последней победой погибающего корабля. С развевающимся флагом «Ударный» ушел на дно.

...Когда осенний норд-ост набрасывается на мелководный Егорлыцкий залив, его вода вскипает пенными гребнями и высокие волны с ревом лачина-

## ОКРАСКА КОРАБЛЯ

Корпус до ватерлинии, надстройки, орудийные башни, пулеметные башенки с пулеметами, люки, труба, корректировочный пост, мачта, флагшток, шлюпбалка и кат-балки — светло-серый (шаровый) цвет; подводная часть корпуса корабля и командирского катера, рули, половины спасательных кругов, левый отличительный огонь и полоса на трубе — красный; правый отличительный огонь — зеленый; верхняя палуба — черный («графитовка»); палуба мостика на средней надстройке покрыта деревянными рыбинами; ватерлиния корпуса корабля и катера, шпиглы, киповые планки и кнехты, половины спасательных кругов, отличительный огонь на мачте — белый; верхний обрез трубы, якорные цепи, роульсы для проводки якорных цепей, клюзы и якоря — черный; винты, кормовой государственный герб, звезды на носу корабля, рында и поручни трапов — бронзовые; стволы орудий — вороненые.

ют накатываться на берег. Нелегко в такое время добраться до берега, многих матросов «Ударного» удалось ночью подобрать местным рыбакам. Оставшиеся в живых вскоре вернулись в строй и продолжали свою службу — одни на кораблях, другие — в морской пехоте.

### ПАМЯТЬ

Перед зданием музея истории судостроения в городе Николаеве установлена поднятая аквалангистами орудийная башня «Ударного». Помимо нее, участникам экспедиции по местам боевой славы удалось достать со дна залива кормовой государственный герб легендарного монитора, счетверенные пулеметные установки, матросские дневники, письма, фотографии... Все это стало сейчас достоянием истории — бесценные реликвии хранятся в музеях Краснознаменного Черноморского Флота и обороны Одессы.

В 1971 году на берегу Егорлыцкого залива аквалангисты Одесского медицинского института имени Н. И. Пирогова установили памятник героям-морякам. На открытие мемориала приехали ветераны Дунайской флотилии, родственники погибших. Трижды прогремели залпы артиллерийского салюта, легли на воду венки из живых цветов, приспущен к набегающей волне овеянный славой Военно-морской флаг. Минута молчания...

Память народная! Пусть бережно хранит она бесценные крупницы сведений о событиях Великой Отечественной войны. Пусть навсегда останутся в ней имена тех, кто отдал свою жизнь в борьбе с фашизмом.

**В. ЛАРИН,**  
руководитель экспедиций  
по местам боевой славы КЧФ,  
г. Одесса

Из многих труднейших сражений выходил с победой флагман Дунайской военной флотилии монитор «Ударный». Подвиги его экипажа золотыми буквами вписаны в летопись Великой Отечественной войны.



Авиалетопись  
"М-К"  
Разведчики  
9.



# МИРНЫЕ РЕКОРДЫ ВОЕННЫХ МАШИН

Авиационная  
"М-К"

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

«Бандиты перешли границу ночью, южнее Чубека. Нам было поручено отыскать отряд басмачей и навести на него наш отряд... Недалеко от зимовки Ак-Джар на равнине заметили большую группу конников. Я прикинул — бандитов не меньше пятисот! Когда же они открыли по самолету огонь, я убрал газ и стал круто снижаться. Сделав несколько заходов и израсходовав все патроны, мы легли на обратный курс. По пути обнаружили наш кавалерийский отряд и сбросили вымпел с координатами банды.

После приземления сразу же получили приказ вылететь на бомбежку басмачей. И вот мы опять в воздухе. Банда двигалась по дороге в горы, и наш Р-3 настиг ее довольно быстро. Отбомбился в самую гущу басмачей, и длинная их колонна разорвалась в двух местах. Снизившись, обстреляли колонну из турельного пулемета, а затем в пикировании и из синхронных...»

Так вспоминал о своей боевой работе командир звена 35-го отдельного авиаотряда А. Митрофанов. В 20-е годы ему довелось летать и воевать в Средней Азии на одном из первых отечественных серийных самолетов — цельнометаллическом разведчике Р-3 (АНТ-3) конструкции молодого инженера, ученика Н. Е. Жуковского Андрея Николаевича Туполева. Примерно через месяц после описанного боя банда басмачей Ибрагим-бека была разгромлена. Бесславно закончилась еще одна попытка отторгнуть Таджикистан от братской семьи советских народов. А участие в борьбе с басмачами стало единственным боевым эпизодом в биографии Р-3.

Кстати, для многих творцов боевой техники мирная передышка 20-х годов стала серьезным испытанием. Ведь если машина не прошла проверки в огне сражений, ее создатель лишался отправной точки для последующих разработок. И лишь самые прозорливые в этой ситуации смогли добиться успеха.

Так, например, Туполев выступил инициатором создания цельнометаллических самолетов. «Ход» Туполева в ту пору не был понятен почти никому. Действительно, зачем молодой Советской России, только лишь начинающей создавать свою авиацию, строить металлические самолеты, в то время как весь мир проектирует деревянные и не помышляет об иных материалах! К тому же своего алюминия у нас тогда не хватало даже на солдатские ложки, а лесными богатствами Россия славилась всегда: древесины было достаточно и для собственных нужд, и для экспорта.

Однако Туполев сумел предугадать события на несколько ходов вперед. Разумеется, он прекрасно понимал, что время металлических самолетов еще не настало, но видел, что авиация прогрессирует настолько быстро, что с появлением летающих гигантов и скоростных высотных монопланов возможности древесины как конструкционного материала будут исчерпаны.

Инженерные расчеты показывали, что с ростом скоростей и перегрузок прочности даже самой высококачественной древесины уже не хватит для восприятия возросших аэродинамических нагрузок. Таким образом, отдаленные перспективы развития авиации могут быть связаны только с использованием металла, и главным образом легких алюминиевых сплавов. Любой другой путь вел к тому, что уже через пять-десять лет наша авиация, лишенная металлургической базы, не смогла бы конкурировать с западной.

Доводы А. Н. Туполева были признаны убедительными, и мирная передышка 20-х годов оказалась как нельзя более кстати для развития базы отечественного самолетостроения. В 1922 году на заводе в селе Кольчугине Владимирской области была получена первая партия слитков нового алюминиевого сплава, названного кольчугалюминием.

Для скорейшей разработки и освоения технологии производства цельнометаллических самолетов при ЦАГИ в октяб-

ре того же года была образована комиссия во главе с А. Н. Туполевым. Однако первыми цельнометаллическими машинами авиаконструктора стали не самолеты, а... аэросани. На них оказалось удобнее всего отработать технологию изготовления кольчугалюминиевых аэропланов. За санями последовал АНТ-1 — небольшой спортивный самолет из традиционных материалов с полотняной обшивкой, и только некоторые его не слишком ответственные детали были из алюминия. Этот самолет так и остался единственным деревянным среди всех машин Туполева. Уже следующий, АНТ-2, стал первым цельнометаллическим в нашей стране.

В начале 1924 года по распоряжению начальника ВВС Красной Армии П. И. Баранова коллектив, возглавляемый А. Н. Туполевым, получил задание на разработку первого боевого цельнометаллического самолета-разведчика. Баранов тоже, видимо, понимал, что эпоха самолетов подобной конструкции еще не наступила, однако ему ясно было и другое: только задание ВВС и серийный выпуск цельнометаллических разведчиков могут дать мощный толчок развитию металлургии и авиационной промышленности, созданию прочной базы будущих успехов нашей авиации.

В 20-е годы получил распространение довольно простой и эффективный, хотя и дорогой, способ изучения зарубежного опыта — заключение концессионных договоров с иностранными фирмами. В 1923 году такое соглашение заключили с фирмой Юнкерса, ей были переданы подвластные помещения Русско-Балтийского завода в Филях под Москвой для организации там выпуска цельнометаллических самолетов.

Контрактом предусматривалось строительство на этом заводе машин нескольких типов — пассажирских, учебных, разведчиков. Вскоре завезли оборудование, приехали специалисты, быстро налажившие выпуск одномоторных разведчиков Ю-20 — поплавковых монопланов с низким расположением крыла и Ю-21 — сухопутных самолетов с крылом типа «парасоль». Оба самолета оснащались двигателем BMW-IIIa мощностью 185 л. с., явно слабым для разведчика. Тем не менее несколько десятков построенных самолетов этих типов нашли применение в ВВС Красной Армии и народном хозяйстве. Они использовались для связи, аэрофотосъемки, а чаще — для доставки почты.

Предприятие Юнкерса развития у нас не получило, но с особенностями технологии производства металлических аэропланов наши специалисты познакомиться сумели. Уже в 1926 года в Филях начался выпуск советских цельнометаллических самолетов — сначала опытных, а затем и серийных. Некоторое время их делали из закупувшегося в Германии дюралю — так в то время назывался сплав алюминия с медью, но в дальнейшем выпуск отечественного кольчугалюминия позволил отказаться от разорительного импорта.

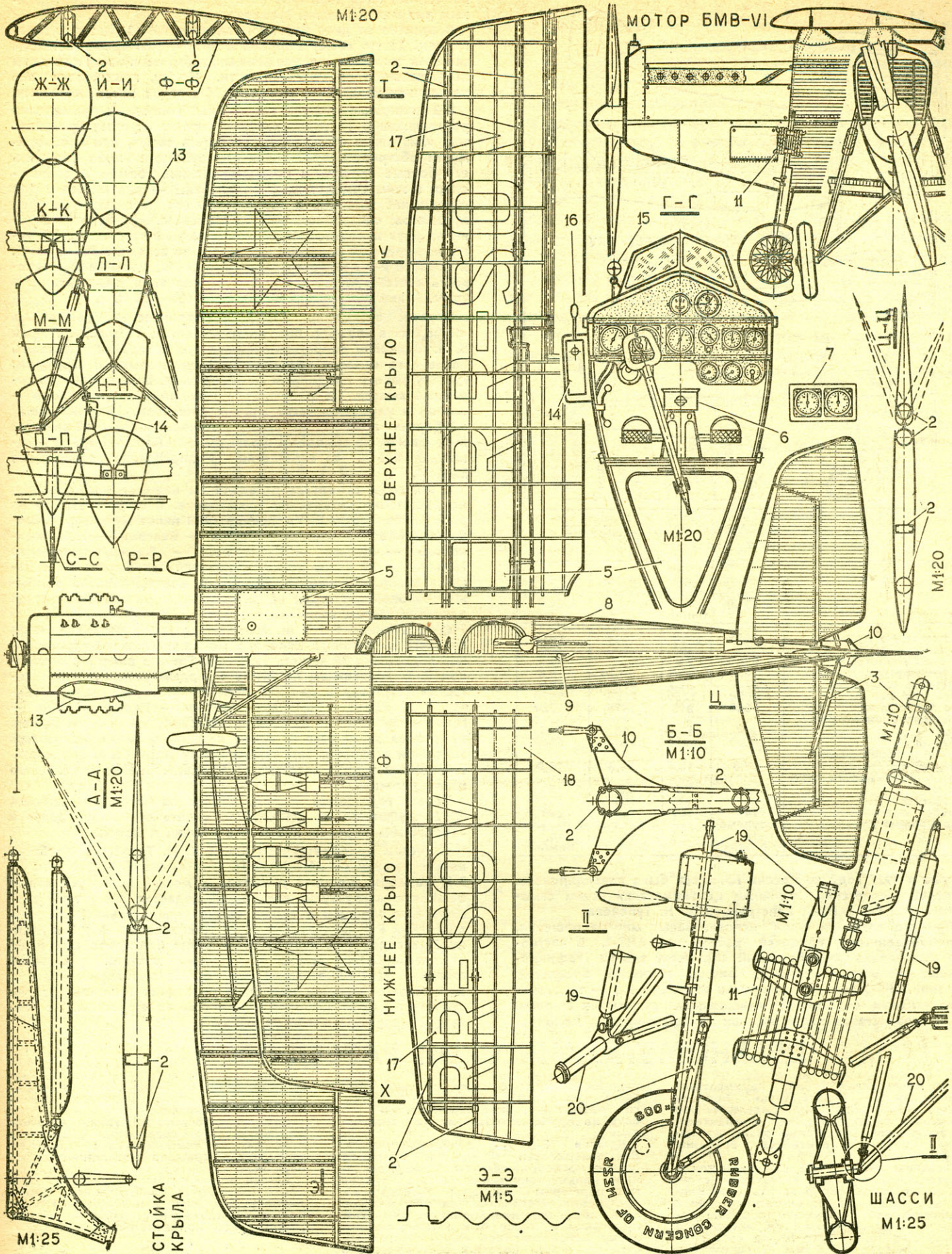
## Цельнометаллический разведчик Р-3:

1 — водяной радиатор Ламблена (неокрашенные тонкие латунные трубы), 2 — лонжероны крыла, кила, стабилизатора, рулей и элеронов, 3 — подкос стабилизатора (кольчугалюминиевая труба с согнутым из листа обтекателем), 4 — маслобак, 5 — бензобаки, 6 — компас, 7 — приборная доска кабины наблюдателя, 8 — турель Тур-4 с двумя пулеметами Льюиса (для получения нормальной центровки один пулемет обычно снимался), 9 — фотоаппарат «Потт-1», 10 — качалка руля направления, 11 — резиновые шнуры амортизаторы костьля и главных стоек шасси, 12 — откидное сиденье в кабине стрелка-наблюдателя, 13 — обтекатели и воздухозаборники карбюраторов, 14 — синхронный пулемет ПВ-1 (только слева), 15 — прицел Вахмистрова, 16 — рукоятка перезарядки пулемета, 17 — опознавательные знаки самолета Р-3 «Пролетарий» (черные надписи на левом и правом верхнем крыле сверху, на левом и правом нижнем крыле снизу; самолет не окрашивался), 18 — вырез в правом нижнем крыле для установки бомбардировочного прицела АП-2 (устанавливался на правом борту снаружи), 19 — стальная стойка шасси с гнутым кольчугалюминиевым обтекателем, 20 — стальная полусось шасси.



M1:20

МОТОР БМВ-VI

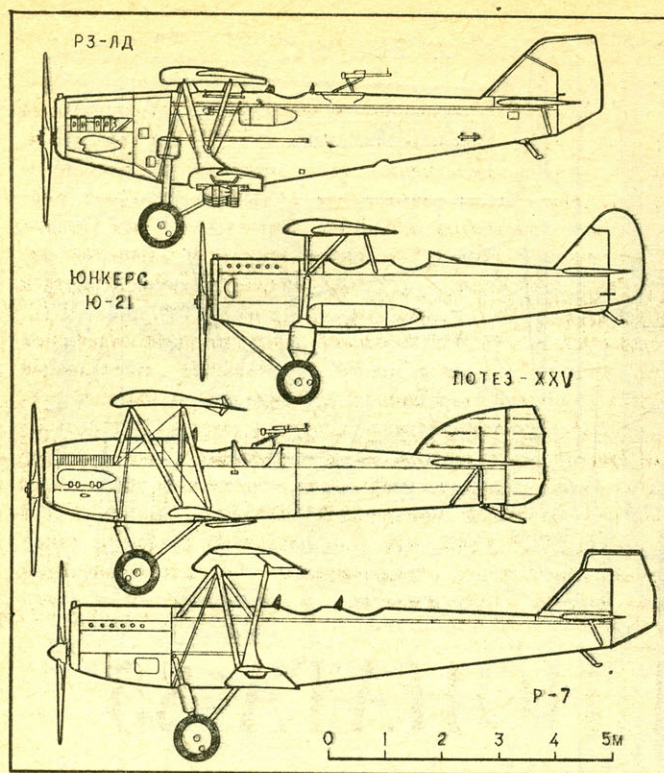


ВЕРХНЕЕ КРЫЛО

НИЖНЕЕ КРЫЛО

СТОЙКА КРЫЛА

ШАССИ M1:25



ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ САМОЛЕТОВ-РАЗВЕДЧИКОВ  
20-х годов

	Р-3 СССР (АНТ-3),	«Юнкерс» (Ю-21), Германия	«Потэз-XXV», Франция	Р-7 (АНТ-10), СССР
Год постройки	1925	1924	1925	1930
Мощность мотора, л. с.	450	185	450	500
Длина самолета, м	9,9	7,8	9,1	10,9
Размах крыла, м	13,0	13,3	14,14	15,2
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	37,0	21,7	47,0	49,0
Взлетный вес, кг	2090	1350	2198	2920
Вес пустого, кг	1340	913	1478	1720
Максимальная скорость, км/ч	204	179	193	235
Потолок, м	4920	5600	4300	5560
Время набора высоты 3000 м, мин	16,6	15,4	14,8	10,9
Продолжительность полета, ч	5	2,5	3,5	5
Разбег, м	160	350	150	150
Пробег, м	140	160	140	300
Вооружение	3 пулемета, бомбы	—	2 пулемета, бомбы	4 пулемета, бомбы

А уже в 1927 году концессия Юнкерса была ликвидирована, и первым советским серийным цельнометаллическим самолетом стал Р-3 [АНТ-3] конструкции А. Н. Туполева.

При его создании были использованы многие решения, апробированные в процессе работы над АНТ-2. В частности, специально разработанный сортамент тонких гофрированных кольчугалюминиевых листов и гнутых профилей. По типу АНТ-2 был спроектирован фюзеляж Р-3 — треугольного сечения, с большим отношением высоты к ширине. Да и киль остался таким же, как на пассажирском моноплане.

## ЦЕЛНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЙ РАЗВЕДЧИК Р-3

Р-3 представлял собой двухместный одноостоечный полуторплан. Верхнее крыло почти лежало на фюзеляже. Это позволило сделать самолет компактнее, но значительно ухудшило обзор из кабины пилота, что считалось большим недостатком.

Фюзеляж — высокий и узкий, почти треугольного сечения, в котором стрелок-наблюдатель мог работать стоя. Каркас собирался из кольчугалюминиевых профилей, вся наружная обшивка самолета — из листового гофрированного кольчугалюминия. Шаг гофра составлял 40 мм, высота — 8 мм. Толщина листа 0,3—0,4 мм. За счет использования гофра удалось обойтись без многочисленных элементов внутреннего каркаса,

подкрепляющих обшивку, и таким образом сэкономить на массе внутреннего набора и тонкой обшивке. В работу на кручение обшивка не включалась.

Крылья Р-3 — двухлонжеронные. Все поверхности крыла и оперения (кроме носков) обшиты гофрированным кольчугалюминием, стыки листов по нервюрам закрыты П-образными профилями. Металлическая обшивка, по сути, лишь заменяла полотно. При этом проигрыш в массе был неизбежен, поэтому использовались очень тонкие листы, жесткость которых обеспечивалась гофрами.

Гофрированная обшивка стала характерной для большинства довоенных

самолетов. К стати, киль этой формы в дальнейшем стал традиционным для многих машин Туполева.

В отличие от двух первых самолетов АНТ-3 был полуторпланом. Такую схему выбрали с тем, чтобы крыло большой несущей площади не увеличивало габариты и массу машины и не уменьшало ее маневренности. К стати, практически все разведчики конца 20-х — начала 30-х годов были бипланами.

Р-3 полностью отвечал тактической концепции применения разведчиков в те годы, которая кратко формулировалась так: «Визуально обнаружить, сообщить своим, при необходимости обстрелять противника из пулемета либо нарушить его боевые порядки с помощью мелких бомб». В соответствии с этим самолет имел две кабины — для пилота и для стрелка-наблюдателя, а вооружение его состояло из трех пулеметов: синхронного — для стрельбы через винт и спарки из двух пулеметов на турели в задней кабине. Кроме того, на наружной подвеске крепилось до восьми мелких бомб. В воздухе Р-3 мог находиться до 5 часов, максимальная скорость составляла 200 км/ч. Для обеспечения таких данных в те годы хватало мотора мощностью 400—450 л. с.

Первый экземпляр АНТ-3 с американским двигателем «Либерти» в 400 л. с. был построен летом 1925 года. Летчик В. Н. Филиппов оперативно провел его заводские испытания, после чего самолет передали на Научно-опытный аэродром, где эту работу продолжил М. М. Громов. Вскоре начался серийный выпуск. По результатам испытаний машины дорабатывали и улучшали, часто меняли двигатели. Американскому «Либерти» пришел на смену отечественный 400-сильный М-5, ставили на самолет и французский «Лорен-Дитрих» мощностью 450 л. с., английский «Нэпир-Лайон» и немецкий BMW-IV.

В эти годы самолетам-разведчикам нашлось неожиданное, но достаточно интересное применение. В августе 1925-го на разведчике «Потэз-XXV» французский пилот Аррошар совершил перелет по маршруту Париж — Белград — Константинополь — Москва — Копенгаген — Париж, преодолев 7420 км за 39 часов летного времени. Вся Европа рукоплескала рекорду француза. Рекордные полеты пилотов различных европейских стран на двухместных разведчиках стали довольно частым явлением.

С появлением Р-3 у М. М. Громова также возникла идея дальнего воздушного перелета. После тщательной всесторонней подготовки 30 августа 1926 года Громов вместе с механиком Е. В. Радзевичем на АНТ-3 с гордым названием «Пролетарий» стартовал в дальний перелет по европейским столицам. Маршрут Москва — Берлин — Париж — Вена — Прага — Варшава — Москва протяженностью 7150 км экипаж преодолел за 34 часа 15 минут летного времени без единой задержки и аварии. Тем самым всему миру были продемонстрированы успехи советского самолетостроения и искусство наших летчиков.

Через год пилот С. А. Шестаков с бортмехаником Д. В. Фуфаевым на АНТ-3 «Наш ответ» совершили дальний «восточный» перелет, побывав в Японии и Корее.

С учетом приобретенного опыта А. Н. Туполев разработал новую машину — АНТ-10 [Р-7]. Она имела больше, чем у Р-3, размеры, мощный двигатель и могла нести усиленную бомбовую нагрузку на внутренней подвеске. Но к тому времени был запущен в серию более универсальный самолет-разведчик Р-5 конструкции Н. Н. Поликарпова. А Р-3 к началу 30-х годов уже сыграл свою роль: благодаря ему наше самолетостроение вышло на ведущие позиции в мировой авиации. Цельнометаллические бомбардировщики ТБ-1 и ТБ-3, дорогу которым проложил разведчик Туполева, долгое время не имели аналогов в мировом авиационном. Не появилось, впрочем, аналогов и у Р-3...

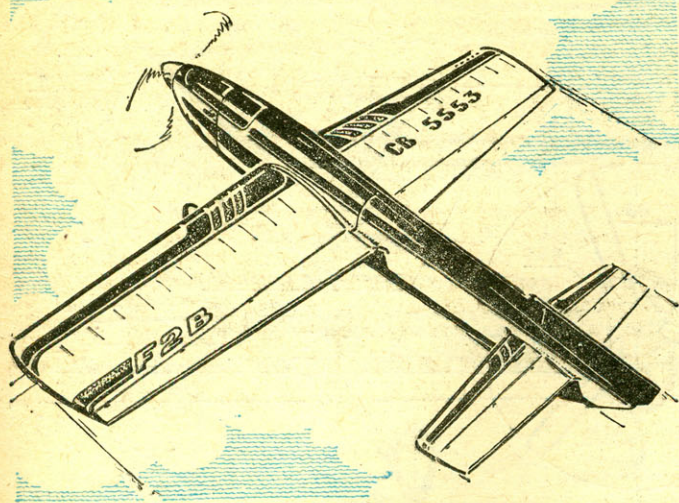
самолетов. Применяется она и сейчас — на рулях и элеронах некоторых легкомоторных самолетов.

Киль и стабилизатор также двухлонжеронные. Все соединения обшивки с каркасом — алюминиевыми заклепками. Стойки крыльев металлические, К-образные.

Шасси пирамидального типа, с резиновой шнуровой амортизацией. Управление рулем высоты и элеронами жесткое, с помощью тяг и началон. Управление рулем направления тросовое.

В. ПЕТРОВ,  
инженер





В этой кордовой необычно буквально все. Увеличенные габариты, масса, удельная нагрузка и кубатура двигателя, нетрадиционные соотношения плеч оперения и геометрических размеров крыла, органичное сочетание контуров плоскостей и оригинальных очертаний фюзеляжа — все говорит о стремлении конструктора найти единое оптимальное решение в сложнейшем и в то же время популярном классе пилотажных.

Новые находки в аэродинамике и конструкции отдельных узлов придали модели в целом уникальные пилотажные свойства. Удачный компромисс устойчивости и высокой маневренности, малая чувствительность к ветру, непривычность модели в управлении на всех фигурах — таковы характеристики кордовой известного московского спортсмена Валентина Саленена, привлекшей всеобщее внимание на чемпионате СССР 1985 года. Они позволяют говорить: такая техника может стать «прародителем» будущего поколения акробатических микросамолетов.

## НОВИНКА ЧЕМПИОНАТА-85

Новая пилотажная модель имеет отъемные плоскости крыла и стабилизатора, киль, стойки шасси. Разъем введен в фюзеляж по месту навески закрылков. В результате разобранный микросамолет со всем стартовым оборудованием удастся разместить в ящике размером 250×400×800 мм.

Разъемы фюзеляжа за крылом и по килю обеспечивают удобный доступ ко всем регулируемым узлам управления и позволяют быстро подобрать плечи кабанчиков закрылков и рулей высоты в соответствии с требованиями спортсмена к управляемости.

Большое количество стыковочных узлов не уменьшает надежности модели. Опыт, приобретенный в процессе работы с пилотажными такого типа, и достаточно длительная эксплуатация последнего варианта показали: аккуратное выполнение деталей разъемов полностью страхует от неожиданностей даже при полетах в самых неблагоприятных погодных условиях.

В весовом отношении полноразборная модель легко приводится в соответствие с любыми, самыми жесткими нормативами (конечно, при грамотном выполнении узлов). Преимущества же транспортировки и отладки подобной техники бесспорны.

Технология изготовления пилотажки в основном соответствует описанной в «М-К» № 6 и 7 за 1983 год. Фюзеляж модели — несущий сэндвичевый монокок из наружной силовой стеклопластиковой «корки», слоя пенопластового наполнителя и внутренней тонкой стеклопластиковой «обшивки».

Передний подмоторный шпангоут (переклей из шести слоев фанеры толщиной 1 мм) после прорезки окон облегчения с обеих сторон обшивается той же фанерой. По торцам разъемных частей фюзеляжа установлены шпангоуты — два листа фанеры толщиной 1 мм (склеены и облегчены, с внешней стороны наклеен третий слой обшивки).

Для повышения надежности скрепления шпангоутов с несущей выклей-

кой фюзеляжа в разрывах пенопласта на отформованные силовые «корки» укладываются бальзовые полоски-вставки.

Внутренний слой образуется стеклотканью толщиной 0,02 мм. При сборке монококовая конструкция прорезается под шпангоуты до внешней обшивки. Бальзовые же шпангоуты монтируются предварительно по половинкам (линия стыка вертикальна) в правой и левой частях выклейки фюзеляжа.

Перед окончательной сборкой все шпангоуты подгоняются к своим местам, вклеиваются бальзовые полужшпангоуты на эмульсии ПВА, шпангоуты разбега фюзеляжа стягиваются с помощью штатных узлов модели с прокладкой по стыку листа бальзы толщиной 1 мм (этот размер необходимо выдержать по всей площади стыка, иначе впоследствии хвостовая часть может уйти в сторону). Затем в выклейку врезается готовое крыло и стабилизатор, выверяется взаимное расположение этих деталей и начерно монтируется «начинка» пилотажной. Самым тщательным образом продумав очередность операций сборки, контроля симметричности модели, функциониро-

вания механики и ее отладки, скрепляют фюзеляж с крылом и стабилизатором эпоксидным клеем. После отверждения смолы вывертывают винты, стягивающие части фюзеляжа, и аккуратно распиливают выклейку по бальзовой вставке. Плоскости стыка тщательно подгоняют друг к другу.

Ребра-кили коробчатого сечения собираются из бальзовых пластин толщиной 1 мм и монтируются на фюзеляже. Их внешние поверхности обтягивают тонкой микалентной бумагой на паркетном лаке, шпаклюют составом из талька и паркетного лака (наносится слой минимальной толщины, закрывающий только микропораковины на порках бальзы), тот же состав наносится и на непроклеенные участки фюзеляжа, вся поверхность зачищается.

Несколько слов об особенностях изготовления разъемного крыла. Как и при сборке фюзеляжа, стыковые нервюры (бальзовые, обшитые со стыковочной стороны фанерой толщиной 1 мм) стягиваются с небольшим усилием штатными узлами разбега крыла так, чтобы не смять бальзовую двухмиллиметровую ложную нервюру-прокладку, после чего монтируются в кар-

### Сводка весов элементов модели, г:

**Фюзеляж** в сборе — 356, в том числе: капот — 35, передний шпангоут с грибками крепления двигателя — 20, второй силовой шпангоут — 4, контейнер бака — 20, боковины фюзеляжа с бальзовыми усилениями — 140, разъемные шпангоуты — 28, выклейки каналов охлаждения — 7, бальзовые шпангоуты — 12, центроплан крыла с узлами — 40, центроплан стабилизатора с узлами — 12, клей для сборки боковин — 15, форкили — 10, остальное — неучтенные потери;

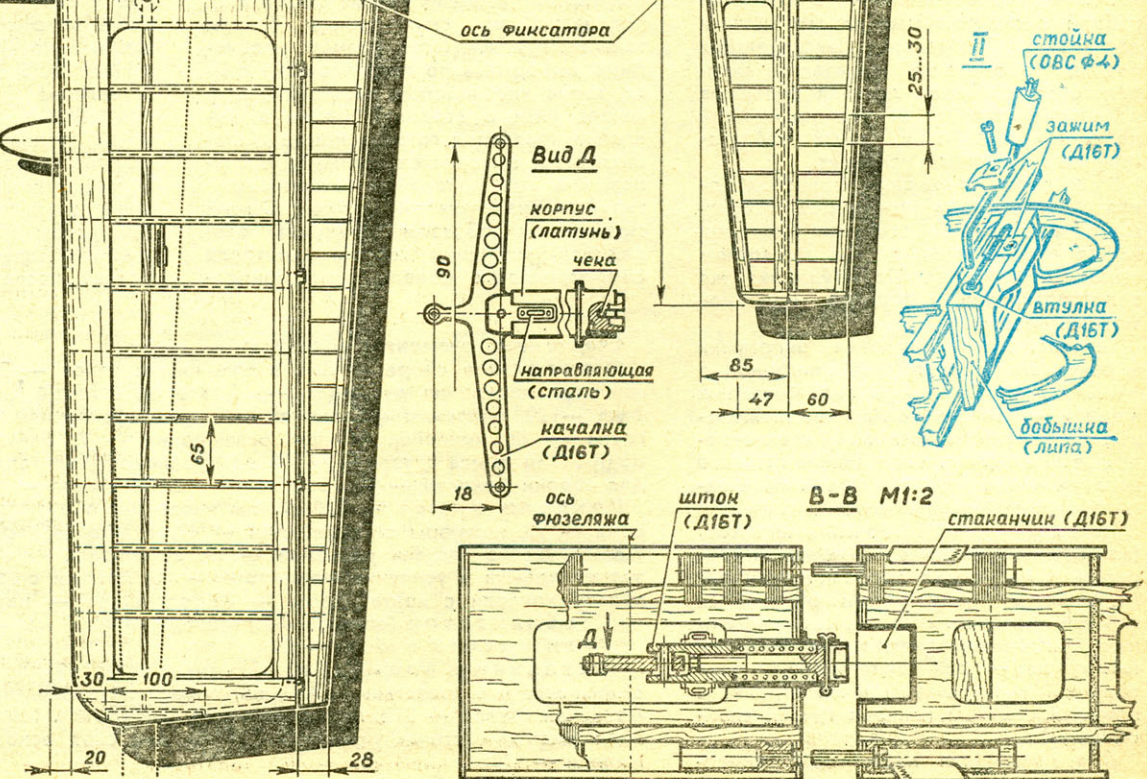
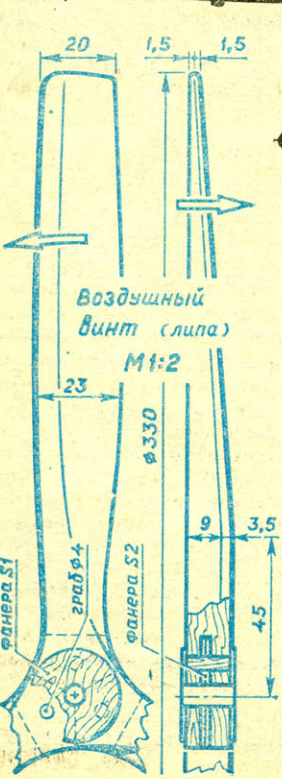
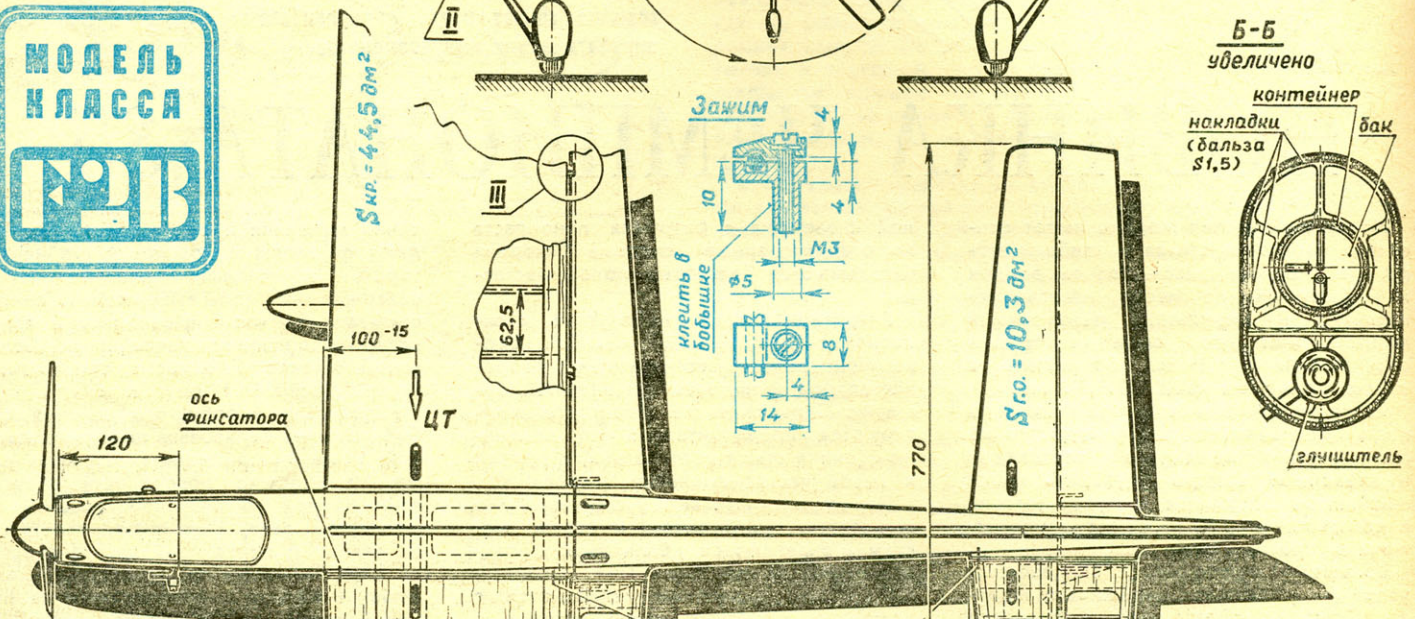
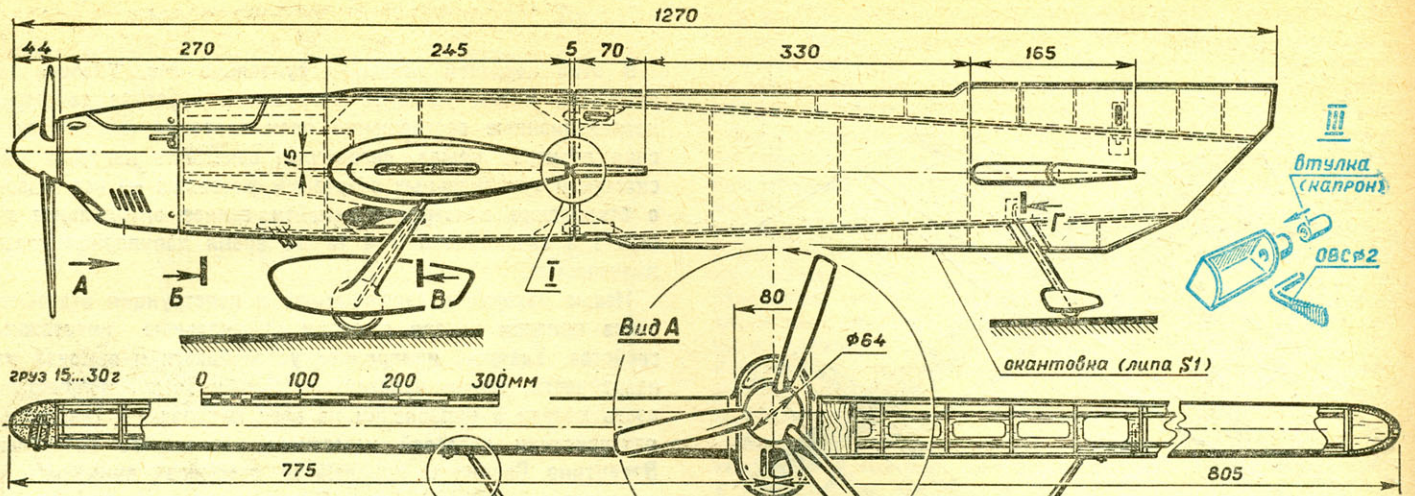
**Консоли крыла** — 275, в том числе (на обе консоли): две полки лонжерона — 35, нервюры с усилениями — 40, окантовка нервюр — 20, лобик — 40, металлические детали разъемов — 12, законцовки — 12 (левая) + 25 (правая), задняя кромка и усиление лонжерона — 40, крепеж стоек шасси — 16, нагрузка правой консоли с контейнером — 25, остальное — неучтенные потери;

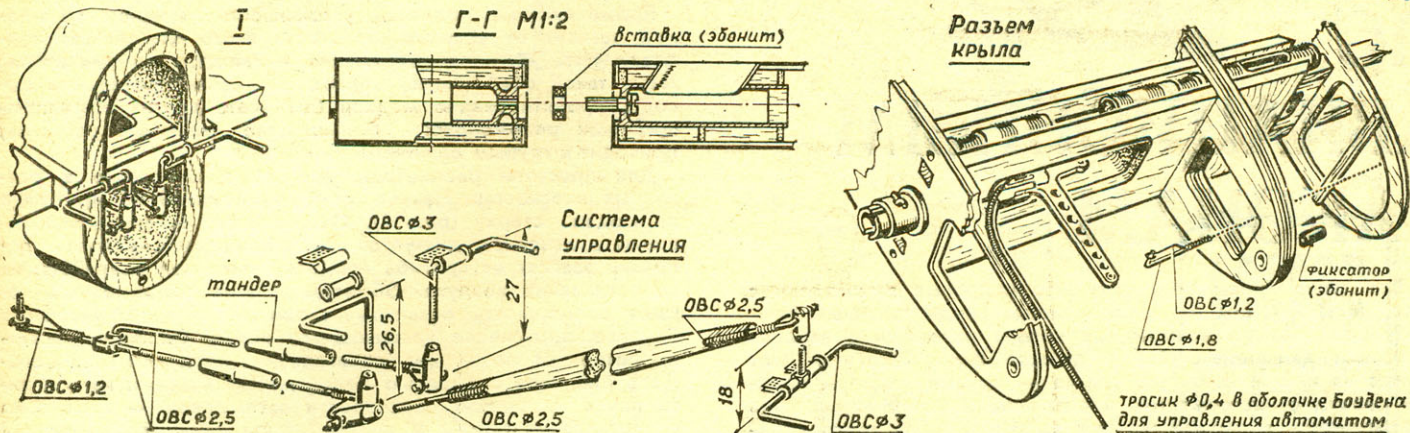
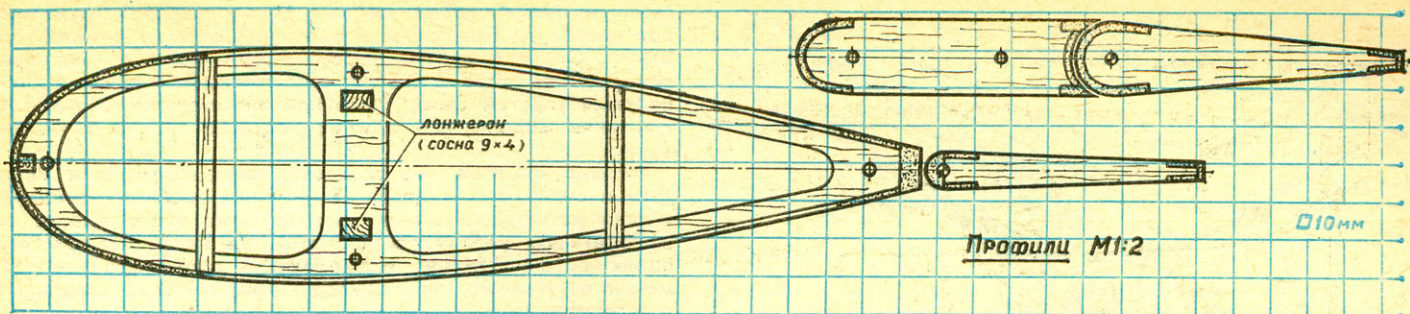
**Стабилизатор** (обе консоли) в сборе — 40;

**Рули высоты** в сборе — 20;

**Остальные элементы:** обтяжка лавсановой пленкой и клей БФ-2 — 40, стойки шасси с колесами — 150, подготовка поверхности к окраске — 40, винтомоторная группа — 370, моторама — 30, бак (объем 160 см<sup>3</sup>) — 35, глушитель — 35, элементы системы управления — 70, два слоя основного цвета и раскраска модели — 170;

**Модель в сборе без топлива** — 1680.





касе крыла. Перед этим необходимо в местах установки шпилек поставить их монтажные имитаторы из дерева. Затем можно приступить к обшивке бальзовым шпоном крыла, его лобика и центральной части. Готовый каркас аккуратно распиливают по линиям разреза, торцы зашкуривают и дополнительно обшивают миллиметровой фанерой. Устанавливаются шпильки-фиксаторы, крыло вновь собирается и вышкуривается.

Обшивка несущих плоскостей — лавсановая пленка. Консоли покрываются 2—3 раза жидким клеем БФ-2 с прощуриванием каждого слоя после его высыхания, напоследок наносят еще один слой, без зачистки, и на него после сушки накладывают пленку крашеной стороной наружу. Так обшивается вся поверхность консолей, законцовки же отделяются с помощью микалентной бумаги на паркетном лаке, причем впоследствии шпаклюются только места, не закрытые лавсановой пленкой, и места перехода бумаги на пленку.

Стабилизатор и рули с закрылками наборные, обшиты также лавсановой пленкой. Система управления спроектирована так, что позволяет легко заменять втулки в процессе эксплуатации. Все параметры системы управления регулируются в широких пределах.

На модели установлен автомат выключения двигателя, срабатывающий от натяжения кордовых нитей в 12—13 кг, эта величина легко регулируется благодаря конструкции автомата. Его механизм смонтирован между полками лонжерона крыла, исполнительная часть — шток с иглой и собачкой — на задней стенке двигателя. К собачке подводится гибкая тяга в боуденовой оболочке, идущая от автомата остановки. Качалка управления выполнена из

листа Д16Т толщиной 3 мм, на автомате она навешивается с помощью оси из проволоки ОВС  $\varnothing$  2,5 мм и втулки-подшипника из бронзы БРБ-2. На штоке монтируются две направляющие, верхняя одновременно служит приводом тросика. Паз под оконцовку тросика продолговатый, поэтому привод исполнительной механики остается неподвижным во всем диапазоне летных натяжений корд. Усилия срабатывания регулируются винтом со шлицем под отвертку, фиксируемым после отладки провололочной чекой. Силовая пружина автомата навита из проволоки ОВС  $\varnothing$  1,5 мм. Выход корд из крыла допускает регулировку расстояния между ними и по совместному положению корд относительно центра тяжести модели. Расхождение точек подвеса на ручке управления — 100 мм.

Отделка модели предельно упрощена. Участки с лавсановым покрытием практически не нуждаются в шпаклевании и создании подслоя под краску. Пленка прекрасно закрывает даже крупные поры бальзы. А чтобы ликвидировать мелкие огрехи в отделке поверхности, модель дважды окрашивается полиуретановыми эмалями. Первый слой после полного высыхания слегка ошкуривается, при необходимости проводится местная шпаклевка, потом наносится окончательный слой краски. Центровка полностью укомплектованной модели должна находиться по лонжерону крыла. Подбирая летные свойства под индивидуальные особенности пилотирования, можно сдвигать центр тяжести до 10 мм в обе стороны.

Модель спроектирована под самодельный калильный двигатель рабочим объемом 9,3 см<sup>3</sup>. Диаметр поршня 23,2 мм, ход 22 мм, распределение всасывания — цилиндрическим золот-

ником в задней стенке картера. Коленвал вращается в шарикоподшипниках 10×22 и 7×17. Фазы газораспределения: выхлоп — 136°, перепуск — 120°, всасывание — 180°, начало всасывания — 40° после НМТ. Диаметр футорки карбюратора 5,6 мм (жиклер кольцевого типа).

Двигатель снабжен эффективным самодельным глушителем, который крепится на съемной мотораме и стыкуется с выхлопным патрубком по принципу, известному у скоростников. Моторама отфрезерована из сплава Д16Т, на подмоторном шпангоуте фиксируется четырьмя винтами М4 через резиновые шайбы-амортизаторы. Бак — круглый пластиковый флакон  $\varnothing$  42 и длиной 120 мм — располагается по оси коленвала мотора. Наилучшие результаты получены с трехлопастным воздушным винтом, выполненным из липы.

В заключение хотелось бы отметить, что к мотоустановке предъявляются самые высокие требования. Образно говоря, летит не модель, а двигатель, который во многом и определяет поведение пилотажной на всех режимах полета. Без мощного, надежного и приемистого мотора самая хорошая техника может оказаться «нелетучей». В подавляющем большинстве случаев моделисты не учитывают этого, наверное, наиболее важного фактора, строят микросамолеты по чертежам популярных пилотажных и... терпят неудачу. Потом ссылаются на неточности чертежей, ошибки публикации и на любые другие причины, забывая о главном, — знаменитая модель создавалась под конкретную силовую установку. А ее замена влечет за собой необходимость проектировать весь микросамолет заново.

Вал. САЛЕНЕК



# ПО АВИАЦИОННЫМ ЗАКОНАМ

Все давно привыкли к тому, что кордовые автомоделки с воздушным винтом — самые простые среди гоночных: корпус-палка, четыре ножевидных колеса да пилон с авиамодельным двигателем. Так и должно быть. Рассчитан этот класс на начинающих, его задача — привить ребятам навыки работы с инструментом и различными материалами, дать возможность в первый же год занятий вкусить азарт спортивной борьбы на соревнованиях.

Но при всей внешней незамысловатости таких конструкций их движением управляют сложные законы механики и аэродинамики. Скажете, трудно требовать «научного» подхода к проектированию модельной техники от начинающих? Ничего подобного! Даже обладая знаниями только школьного курса физики, можно разобраться во многом, кажущемся необъяснимым. Нужен конкретный пример? Пожалуйста! Попробуем вместе определить, что влияет на скорость и на устойчивость движения в заезде гоночной с воздушным винтом.

Наверное, вы уже обратили внимание на то, что аэродинамика поставлена в один ряд с механикой. И это не случайно. Именно аэродинамика определяет важнейшую характеристику гоночного аэромобиля — его максимальную скорость, только знание этой науки позволяет правильно сбалансировать модель.

Даже элементарные расчеты показывают: сопротивление движению легкой гоночной состоит исключительно из «воздушных слагаемых». При малой нагрузке на колеса и прямом их движении по дорожке (без бокового скольжения) на их прокручивание затрачивается менее 1% мощности двигателя. Остальное поглощает аэродинамическое сопротивление. Состоит оно из суммы сопротивлений кордовой нити (до 80% от этой суммы!), самой модели и кордовой планки. Ясно, что основная работа по совершенствованию гоночной должна быть направлена на уменьшение «трусцейся» о воздух поверхности (ее называют смачиваемой) при обязательном соблюдении максимальной плавности всех обводов.

Попутно отметим, что многие модельеры, не разобравшись в законах устойчивости движения микромашины, пытаются компенсировать ошибки, увеличивая площадь стабилизатора. В результате иной раз его полная поверхность и сопротивление превышают те же параметры всех остальных частей модели!

Что касается кордовой планки, размеры которой оговорены правилами, то пределы возможностей здесь лишь в аккуратном скруглении всех острых граней и тщательной полировке.

Говоря о преимущественном влиянии аэродинамики, нужно иметь в виду, что это относится, конечно, только к моделям с грамотно сконструированной ходовой частью. В отличие от «чистокровных» гоночных максимально облегчать аэромобили выгодно с самых разных точек зрения. Чем меньше масса, тем реальнее достижение более высоких скоростей, таким моделям свойственны и улучшенные характеристики системы подвески. Любая тяжелая микромашина требует кропотливого подбора элементов поддрессования. В легкой же, не требующей надежного сцепления с дорожкой, можно вообще отказаться от амортизаторов!

Жесткое шасси делает ее еще легче, проще и надежнее, при грамотной балансировке она будет отлично держать дорожку. Объясняется это просто. При наездах на микронеровности кордодрома в абсолютно жесткой подвеске не образуется упругой силы, способной значительно повлиять на движение модели. Вся энергия подскока гасится в резине «шин».

Попутно отметим, что похожими характеристиками обладает и очень мягкая подвеска — у нее вообще отсутствует усилие на подбрасывание корпуса даже после наезда на значительную неровность. Об этом не надо забывать при проектировании любой автомоделки — промежуточные элементы пружинного типа придадут микромашине склонность к галопированию.

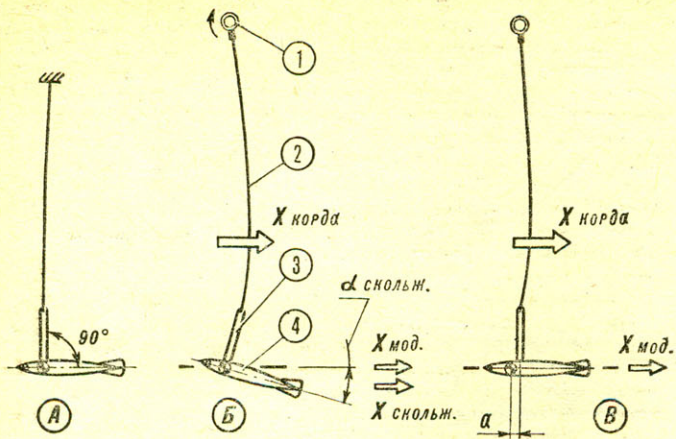
Кроме системы подвески, устойчивости движения во многом зависит от сбалансированности всего комплекса; кордовая нить — кордовая планка — модель — движитель. Лишь такой обобщенный подход обеспечит правильные выводы, проектирование модели без учета других составляющих (как рекомендует большинство известных расчетов) приводит к грубым ошибкам!

Для простоты рассмотрим поведение комплекса в различных плоскостях. Начнем с горизонтальной — при виде на модель сверху (рис. 1). Оказывается, балансировка системы в основном диктуется «авиационными законами»: поправки зависят от прогиба кордовой нити под воздействием сопротивления воздуха. Об этом многие забывают и... теряют возможность повысить скорость модели, уменьшив боковое скольжение вращающихся колес. Особенно заметны потери от «юза» при использовании кордовой нити большого диаметра с моделью малой массы. Степень изгиба нити почти не зависит от скорости автомоделки — изменения сопротивления корды и центробежной силы, спрямляющей нить, одинаковы и при 50 и при 150 км/ч. Для модели с воздушным винтом поправки на смещение точки подвеса на корде могут быть значительными. При этом совершенно необязательно менять точки крепления кордовой планки — достаточно установить ее под углом к корпусу.

Правильный выбор точки подвеса окажет немаловажное влияние и на устойчивость модели в заезде. Представьте, что колесо, идущее даже под небольшим углом к касательной, встретило неприметную неровность. Сразу же возрастает нагрузка на него, увеличится и боковая сила скольжения. Последует рывок микромашины вбок, прогнутость корды изменится, и модель повернется сразу по двум осям! Затем возникшие колебания начнут затухать, скорость упадет и... так до наезда на следующую микронеровность.

Попробуем теперь сравнить модель авиационной схемы (со стабилизатором, удерживающим во время заезда хвостовую часть корпуса в воздухе) с классической по сбалансированности в вертикальной плоскости (рис. 2), не забывая при этом, что сопротивление тоненькой кордовой нити составляет почти четыре пятых сопротивления всего комплекса. При классической пилонной схеме на аэромобиль действует множество моментов сил разного направления. Они находятся в равновесии только при каком-то одном (практически реально несуществующем!) режиме. Все моменты — значительной величины и зависят от тяги воздушного винта (режима и устойчивости оборотов двигателя), скорости модели, изменения ее массы по мере выработки топлива, от состояния дорожки под колесами в данный момент движения. Чуть изменится любой из параметров, и гоночная начнет «галопировать», теряя скорость. А как поведет себя при подобных возмущениях легкий авиационный вариант? Отлично! Если вспомнить, что сопротивление вращению колес легкой машины чрезвычайно мало, станет ясно: сил, дающих при своем изменении разворачивающие моменты, практически не осталось. А незначительный пикирующий момент от вращения воздушного винта-гироскопа легко компенсируется установкой стабилизатора под небольшим отрицательным углом атаки. Все это, конечно, при условии, что ось основных колес расположена точно под центром тяжести модели или чуть впереди него.

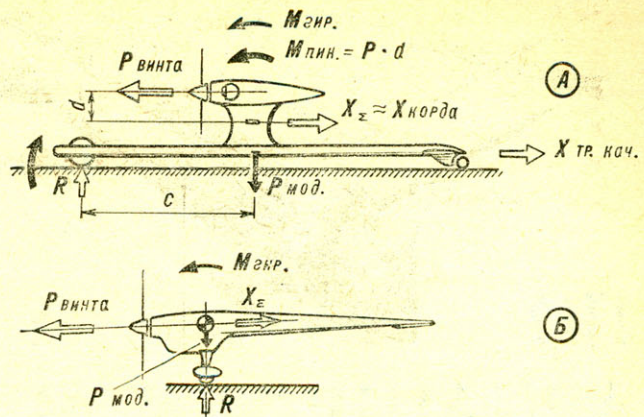
Теперь — о сбалансированности комплекса при виде спереди (рис. 3). Обычно (точнее, всегда) рекомендуется для полной уравновешенности крепить кордовую планку точно на высоте центра тяжести окончательно укомплектованной микромашины. Колея же колес как фактор, влияющий на устойчивость гоночной, вообще не упоминается. Сразу две ошибки! Особенно применительно к моделям с воздушным винтом. Смотрите сами: центробежная сила при массе модели 0,3 кг и скорости 180 км/ч равна примерно 7—8 кгс. Тогда неточность в высоте крепления планки, равная 0,5 см, вызовет кренящий момент 3,5—4 кгс·см. А ведь это —



**Рис. 1. Балансировка кордовой автомодели в горизонтальной плоскости:**  
 1 — центральная стойка кордодрома, 2 — кордовая нить, 3 — кордовая планка, 4 — модель; а — коррекция положения планки по длине модели.  
 А — обычно рекомендуемое условие крепления кордовой планки относительно центра тяжести укомплектованной модели; Б — положение модели во время заезда при обычном расположении кордовой планки; В — правильное положение модели во время заезда при скорректированном положении кордовой планки.

**Обозначения:**

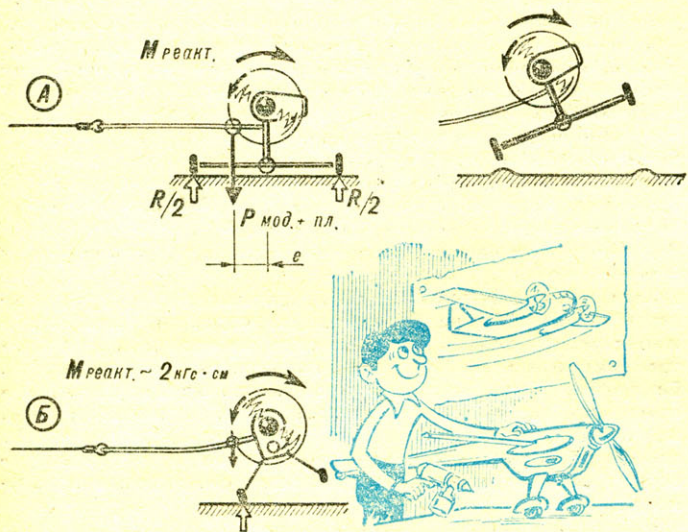
$X_{мод.}$  — аэродинамическое сопротивление кордовой нити;  
 $X_{корда}$  — аэродинамическое сопротивление модели;  $X_{скольж.}$  — сопротивление скольжения колеса, идущего не по направлению движения модели;  $\alpha_{скольж.}$  — угол между осью модели и направлением ее движения (угол скольжения).



**Рис. 2. Балансировка кордовой автомодели с воздушным винтом в вертикальной плоскости:**  
 А — модель обычной схемы; Б — модель авиационной схемы.

**Обозначения:**

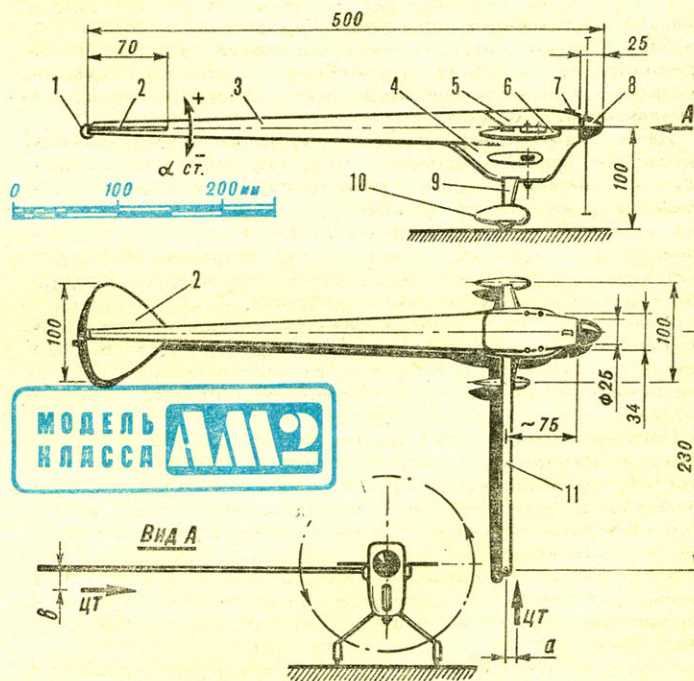
$P_{винта}$  — тяга воздушного винта,  
 $P_{мод.}$  — вес модели,  
 $X_z$  — аэродинамическое сопротивление комплекса модель — планка — корд,  $X_{тр. кач.}$  — сопротивление трения качения шасси модели (из-за перераспределения нагрузок на оси в основном приложено к передней оси),  
 $R$  — нагрузка на переднюю ось шасси,  
 $c$  — плечо оси передних колес относительно центра тяжести модели,  
 $\alpha$  — плечо тяги двигателя относительно центра сопротивления комплекса модель — планка — корд,  
 $M_{гир.}$  — гироскопический момент воздушного винта,  
 $M_{пик.}$  — пикирующий момент от тяги воздушного винта.



**Рис. 3. Балансировка кордовой автомодели с воздушным винтом при виде спереди (направление вращения воздушного винта общепринятое, обеспечивающее надежный старт модели):**  
 А — модель обычной схемы (справа показано положение при подскоке), Б — модель авиационной схемы.

**Обозначения:**

$M_{реакт.}$  — реактивный момент от вращения воздушного винта,  
 $P_{мод.+пл.}$  — суммарный вес модели и планки,  
 $R/2$  — нагрузка на колеса,  
 $e$  — плечо центра тяжести комплекса модель — планка относительно центра опоры модели.



**Рис. 4. Гоночная автомодель с воздушным винтом:**  
 1 — хвостовые колеса, 2 — стабилизатор, 3 — хвостовая балка, 4 — обтекатель двигателя, 5 — крышка, 6 — наплав моторамы, 7 — защелка крышки, 8 — кок воздушного винта, 9 — стойка шасси, 10 — обтекатель основного колеса шасси, 11 — кордовая планка.  
 Величины «а» и «в» подобрать в процессе балансировки автомодели.  
 Выхлопное окно условно показано с правой стороны.

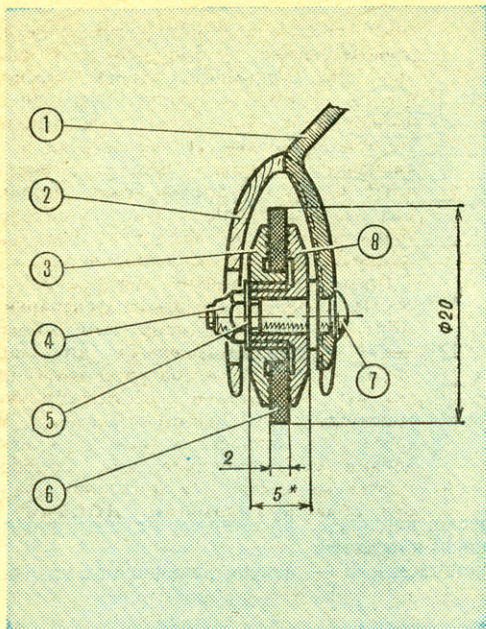


Рис. 5. Переднее колесо с обтекателем:

1 — стойка шасси (Д16Т толщиной 2—2,5 мм), 2 — обтекатель колеса (липа или штамповка из листового целлулоида толщиной 0,8 мм, клеить на стойке), 3 — диск-гайка (Д16Т, резьба М6×0,5), 4 — самоконтрящаяся гайка М3, 5 — шайба (сталь), 6 — «шина» (полиуретан), 7 — ось-заклепка с резьбовым хвостовиком М3 (сталь полутвердая), 8 — диск (сталь, резьба наружная М6×0,5).

\* — размер в затянутом состоянии.

Фиксация дисков относительно друг друга — тремя «точками» кернения. На поверхности дисков, обращенных к «шине», при токарных операциях нанести ряд концентрических канавок глубиной 0,3—0,4 мм, увеличивающих надежность зажима «шины» между дисками.

почти полный реактивный момент от вращения воздушного винта! Следовательно, можно, скорректировав положение планки по высоте, обеспечить устойчивость корпуса при виде спереди даже на неровном кордодроме. В том числе и для условий движения на одном из двух колес основной оси. Правильно выбранная колея должна, во-первых, обеспечивать выполнение требования правил о ровностоящей модели без подцепленных корд и, во-вторых, внутреннее колесо должно располагаться почти под центром тяжести аэромобиля с планкой. Только при удовлетворении последнего условия гоночная при случайном подскоке будет идти вверх «плоско», без поворота вокруг продольной оси, а опустившись на дорожку, не затормозится.

Не забудем при этом и о необходимости хороших стартовых характеристик. Правильно выбрав направление хода модели по кругу в зависимости от направления вращения воздушного винта, мы предотвратим крен на старте в сторону планки и застрахуем модель от ухода в круг. Но возможна другая крайность. Когда скорость и центробежная нагрузка близки к нулю (начало разгона), а колея слишком узка, не исключен завал во внешнюю сторону. Причина — тот же реактивный момент, не скомпенсированный на малой скорости. Значит, центровка комплекса модель — кордовая планка по ширине микромашины должна быть выбрана так, чтобы расстояние от общего центра тяжести до плоскости внешнего колеса, умноженное на вес этого комплекса, было не меньше вращающего момента двигателя. В расчетах для двигателя КМД-2,5 можно принять его равным 2—2,5 кгс·см. На готовой модели центровку по длине планки легко подобрать за счет изменения размеров или материала самой планки с последующей коррекцией колеи (не забудьте, внутреннее колесо — почти под центром тяжести!). Для скорости же 150 км/ч при массе аэромобиля 0,3 кг поправка на высоту крепления планки — около 0,5 см (выше ЦТ).

Осталось предусмотреть еще одну «тонкость» стартового режима. Это — опасность заезда в круг при минимальной устойчивости модели «по курсу» на малой скорости вследствие неумелого запуска. Допустим, в результате ошибки

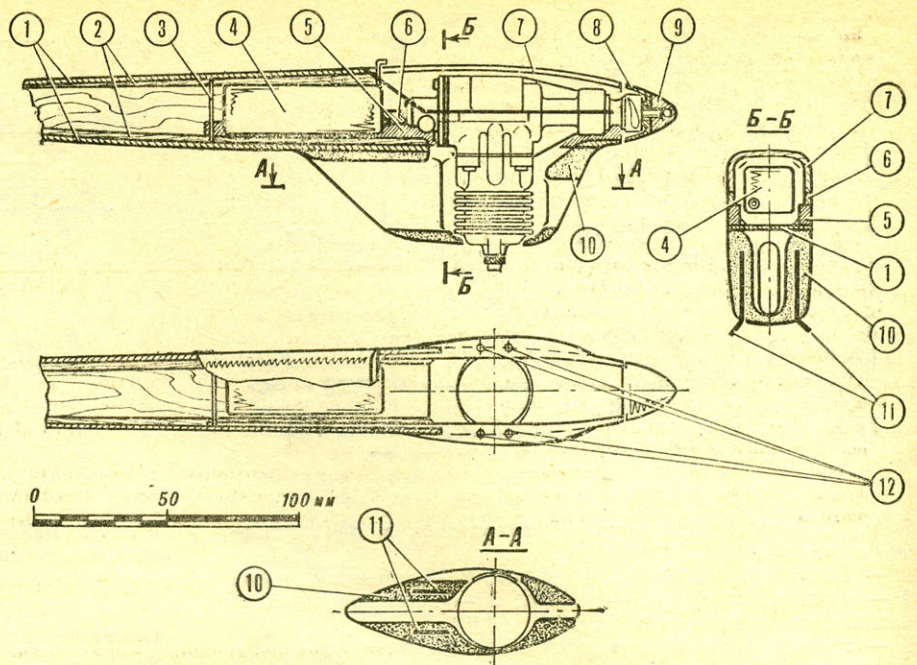


Рис. 6. Конструкция гоночной кордовой автомодели с воздушным винтом:

1 — борта корпуса (сосна сечением 2×34 мм, к хвостовому концу корпуса сечение уменьшить до 1×12 мм), 2 — уголки (липа 4×4 мм), 3 — шпангоут (фанера 1,5 мм), 4 — топливный бак (максимальный объем 30 см<sup>3</sup>, паять из луженой жести толщиной 0,2 мм), 5 — моторама (белый граб), 6 — накладки моторамы (липа толщиной 4 мм), 7 — крышка (липа, долбить), 8 — «стаканчик» обтекателя (Д16Т), 9 — кок-гайка (Д16Т), 10 — обтекатель двигателя (бальза или пенопласт ПХВ), 11 — стойки шасси (обмотать нитками, клеить в дет. 10), 12 — грибки с внутренней резьбой М3 (сталь, клеить в дет. 5).

юного спортсмена корда провисла и легла на бетон. Чтобы модель смогла уверенно продолжить движение по дорожке, необходимо хотя бы минимальное натяжение нити. При жестко закрепленной планке обеспечить это очень сложно. А вот если позволить ей отклоняться назад во время старта, с запуском справится и новичок! Конечно, после выхода гоночной на режим планка должна занять расчетное положение. При этом нужно соблюсти и требование правил о системе крепления кордовой планки на корпусе двумя винтами М3.

Итак, основные факторы движения микромашины определены. Попробуйте на их основании спроектировать гоночную с воздушным винтом. Как один из возможных вариантов предлагаем конструкцию, показанную на рисунке 4. Ее преимущества: хорошая устойчивость на дистанции, минимальный вес, простота, а следовательно, надежная (и опять же более легкая) силовая схема, минимальное количество параметров, подлежащих регулировке во время тренировочных заездов, и наконец небольшая смачиваемая поверхность.

Кроме того, детально разобравшись в вопросах подрессоривания, можно обеспечить стабильность прохождения дистанции и устойчивость запуска и хода на режиме максимальной скорости на кордодроме любого качества.

Еще раз отметим, что в результате «научных изысканий» модель стала проще как по конструкции, так и в изготовлении. Отсюда ее повышенная надежность. Значит, избранный путь поиска был верным.

Остается добавить: «космические материалы и технологии, доступные единицам, теперь не понадобятся. Появляется возможность полного изготовления модели силами самого мальчишки практически без профессиональной (!) станочной обработки деталей.

**Е. ГОРОВ,**  
инженер-конструктор,  
руководитель кружка

Во множестве писем приверженцев судомоделизма содержится один вопрос — где достать чертежи той или иной модели или настоящего корабля! К сожалению, редакция журнала не может выполнять просьбы о высылке чертежей в индивидуальном порядке. Однако существует организация, которая по заявкам моделлистов распространяет чертежи спортивных моделей, кораблей и судов-прототипов, различные информационные выпуски, а также консультирует по судомодельному спорту. Это — Центральный морской клуб ДОСААФ СССР (ЦМК).

Для получения необходимой информации достаточно выслать по почте на адрес ЦМК заказ, в котором обязательно указывается наименование чертежа и его номер в соответствии с перечнем. Деньги вместе с заказом высылать не нужно — материалы отправ-

«М-К» консультирует

## ЕСЛИ НУЖНЫ ЧЕРТЕЖИ

ляются в ваш адрес наложенным платежом, то есть с оплатой на почте при получении. В перечне цены указаны без стоимости пересылки бандероли.

Адрес Центрального морского клуба: 123364, Москва, проезд Досфлота, 6. При заполнении заказа не забывайте

разборчиво указывать свой полный и точный адрес (с индексом) и фамилию. До получения ответа вторично писать в ЦМК не нужно, так как это может привести к повторной отправке чертежей. Заявки от учреждений и организаций (школ, Домов пионеров, СЮТ и других) должны быть подписаны руководителями этих организаций (распорядителями кредитов), без таких подписей заявки не выполняются.

Приведем перечень материалов, которые можно заказать в Центральном морском клубе. С вопросами обеспечения иными материалами для моделизма или иной литературой ЦМК просит не обращаться. Полуфабрикаты, судомодельные наборы-посылки, моторчики и запчасти к ним, материалы, аппаратура радиоуправления приобретаются на месте — в магазинах или через областные комитеты ДОСААФ.

### МОДЕЛИ ДЛЯ ШКОЛЬНЫХ СОРЕВНОВАНИЙ С ДВИГАТЕЛЯМИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

1 — швертбот (длина 500 мм) . . . . .	36
2 — яхта класса «Ш» (длина 500 мм) . . . . .	34
3 — речной катер (длина 500 мм) . . . . .	20
4 — развездной катер (длина 500 мм) . . . . .	32
5 — катер на подводных крыльях (длина 500 мм) . . . . .	24
6 — торпедный катер (длина 500 мм) . . . . .	33
7 — большой охотник . . . . .	32
8 — малый охотник (длина 500 мм) . . . . .	32
9 — ракетный катер (длина 500 мм) . . . . .	34
10 — бронекатер (длина 500 мм) . . . . .	32
11 — большой охотник (длина 1100 мм) . . . . .	35
12 — подводная лодка (длина 500 мм) . . . . .	30
13 — подводная лодка (длина 1100 мм) . . . . .	33
14 — ботик Петра I (новая разработка) . . . . .	33
15 — нитобойное судно (длина 600 мм) . . . . .	33
16 — сторожевой корабль «Марс» (М 1:100, длина 1053 мм) . . . . .	34
17 — тральщик (длина 1055 мм) . . . . .	40
18 — ракетный катер (длина 500 мм) . . . . .	30
19 — яхта класса «П» . . . . .	49
20 — наботажное грузо-пассажирское судно (длина 1090 мм) . . . . .	41
21 — сторожевой корабль на подводных крыльях . . . . .	48

### МОДЕЛИ С МЕХАНИЧЕСКИМ ДВИГАТЕЛЕМ

22 — патрульный катер . . . . .	24
23 — крейсер «Аврора» М 1:100 . . . . .	36
24 — крейсер «Юпитер» М 1:100 . . . . .	42
25 — крейсер «Варяг» М 1:100 . . . . .	42
26 — броненосец «Потемкин» М 1:200 . . . . .	41
27 — эсминец «Сириус» М 1:75 . . . . .	42
28 — эсминец «Сатурн» М 1:75 . . . . .	39
29 — крейсер «Киров» (новая разработка) . . . . .	43
30 — малая нанонерская лодка (длина 705 мм) . . . . .	35
31 — авианосец М 1:100 . . . . .	49
32 — торпедный катер М 1:25 (длина 900 мм) . . . . .	42
33 — ракетный катер М 1:50 (длина 750 мм) . . . . .	35
34 — подводная лодка с электродвигателем М 1:50 . . . . .	35
35 — . . . . .	
36 — пассажирское судно «Киев» М 1:100 . . . . .	54
37 — пассажирский лайнер «А. Пушкин» М 1:100 . . . . .	60
38 — грузовое судно «Академик Крылов» М 1:100 . . . . .	50

39 — экспедиционное судно «Академик Курчатов» М 1:100 . . . . .	64
40 — сухогрузное судно «Ленинград» М 1:100 . . . . .	40
41 — современное сухогрузное судно М 1:100 . . . . .	54
42 — рефрижератор «Космонавт Комаров» М 1:100 . . . . .	78
43 — танкер «Олег Кошевой» М 1:100 . . . . .	78
44 — рыболовный траулер М 1:75 . . . . .	48
45 — атомный ледокол «Ленин» М 1:100 . . . . .	54
46 — речное пассажирское судно «Она» М 1:25 . . . . .	42
47 — речное пассажирское судно «Амур» М 1:50 . . . . .	48
48 — речной грузовой катер «Дон» М 1:25 . . . . .	42
49 — буксир-толкуч М 1:20 . . . . .	36
50 — речной буксирный катер М 1:20 . . . . .	54
51 — портовый буксир М 1:50 . . . . .	36
52 — пассажирское судно на подводных крыльях . . . . .	30
53 — самоходная модель класса «ЕХ» . . . . .	24
54 — буксир-спасатель «Ягуар» (новая разработка) . . . . .	40
55 — . . . . .	
56 — . . . . .	
57 — радиоуправляемая модель . . . . .	32
58 — радиоуправляемая модель класса ГЗВ (новая разработка) . . . . .	32
59 — скоростная кордовая модель с двиг. 2,5 см <sup>3</sup> . . . . .	33
60 — скоростная кордовая модель с двиг. 2,5 см <sup>3</sup> . . . . .	30
61 — скоростная кордовая модель с двиг. 10 см <sup>3</sup> . . . . .	32
62 — кордовая модель с двиг. 2,5 см <sup>3</sup> и воздушным винтом . . . . .	34
63 — скоростная управляемая модель до 1 кг . . . . .	18
64 — скоростная управляемая модель свыше 1 кг . . . . .	33
65 — скоростная управляемая модель с двиг. 2,5 см <sup>3</sup> . . . . .	18
66 — скоростная управляемая модель с двиг. 5 см <sup>3</sup> . . . . .	24
67 — скоростная управляемая модель с двиг. 10 см <sup>3</sup> . . . . .	30
68 — . . . . .	

### ПАРУСНЫЕ МОДЕЛИ

69 — «Двенадцать Апостолов» . . . . .	33
70 — яхта класса «10» . . . . .	37
71 — яхта класса «М» . . . . .	54
72 — парусный катамаран (автор Ян Марчак, ПНР) . . . . .	36
73 — парусный корабль «Ингерманланд» . . . . .	42
74 — парусное судно «Товарищ» . . . . .	47
75 — бриг «Мернурий» . . . . .	47
76 — шлюп «Мирный» . . . . .	34
77 — шлюп «Восток» . . . . .	42
78 — парусный корабль «Орел» . . . . .	42
79 — фрегат «Петр и Павел» (1698 г.) . . . . .	38
80 — флагман Ушакова «Святой Павел» (1794 г.) . . . . .	40
81 — парусный корабль «Предестинация» . . . . .	37

### КОНСУЛЬТАЦИИ

82 — дельные вещи для моделей яхт Г5 . . . . .	33
83 — приспособление для изготовления деталей . . . . .	41
84 — литье и штамповка . . . . .	40
85 — проектирование корпусов моделей . . . . .	32
86 — об устойчивости моделей на курсе . . . . .	27
87 — форсирование микродвигателей . . . . .	29
88 — проектирование скоростных, управляемых моделей . . . . .	33
89 — редукторы для моделей кораблей . . . . .	26
90 — об изменении масштаба моделей . . . . .	30
91 — изготовление корпусов моделей . . . . .	32
92 — источники тона для моделей . . . . .	30
93 — якорное устройство . . . . .	32
94 — двигатели для морских моделей . . . . .	30
95 — вооружение корабля (переиздание) . . . . .	41
96 — штурманское оборудование . . . . .	30
97 — грузовые и швартовые устройства (переиздание) . . . . .	30
98 — спасательное устройство гражданских судов . . . . .	33
99 — оборудование мест соревнований . . . . .	31
100 — илеи, применяемые в моделизме . . . . .	27
101 — эксплуатация серебряно-цинковых аккумуляторов . . . . .	29
102 — проектирование и постройка моделей (методические рекомендации по разделам программы подготовки судомоделистов) . . . . .	29
103 — программа подготовки судомоделистов . . . . .	31
104 — корабельные плавучие и спасательные средства . . . . .	32
105 — изготовление дельных вещей для моделей . . . . .	24
106 — леерные и буксирные устройства для моделей кораблей и судов . . . . .	18
107 — рулевые устройства для моделей кораблей и судов . . . . .	18
108 — расчет и изготовление гребных винтов к моделям кораблей . . . . .	36
109 — правила соревнований по судомодельному спорту . . . . .	80
110 — правила проведения гонок управляемых моделей яхт . . . . .	30
111 — регулировка и запуск моделей на воде . . . . .	33
112 — рангоут и такелаж парусного корабля . . . . .	37
113 — парусное вооружение корабля . . . . .	35
114 — изготовление корпусов моделей парусных кораблей . . . . .	35

# ЧТОБЫ ПОДСЧИТАТЬ ОБОРОТЫ

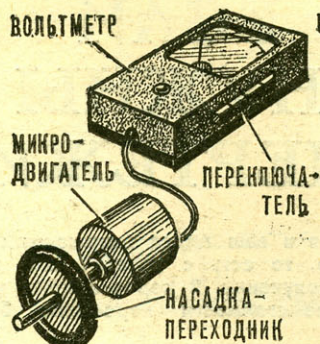
Каким бы видом моделизма вы ни увлекались, наверняка не раз, испытывая двигатель, думали: нужен тахометр. А ведь он все время был у вас под рукой. Познакомьтесь с прибором, созданным в кружке автотрассового моделизма средней школы г. Ровно, и убедитесь, что буквально через пять минут в вашем распоряжении окажется компактный, точный, практически не влияющий на обороты исследуемого моторчика прибор.

Итак, приступаем к сборке. К микроэлектродвигателю с возбуждением от постоянных магнитов подсоединяем проводники. Другие их концы подключаем к вольтметру. Теперь нужно... испытать готовый тахометр в работе: прибор собран! При вращении вала двигателя-генератора будет создаваться напряжение, пропорциональное оборотам. Следовательно, оборотам будет пропорционально и отклонение стрелки вольтметра.

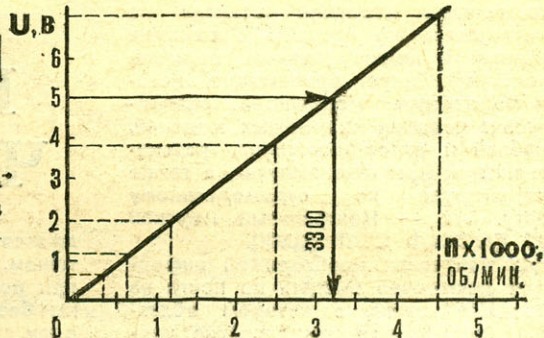
Проградуировать такой тахометр можно по-разному. Например, построить справочный график зависимости напряжения от частоты вращения якоря или сделать новую шкалу вольтметра.

Так как график отражает линейную зависимость, достаточно отметить две-три точки и провести через них прямую. Контрольные точки легко получить, зажав вал генератора в патроне сверлильного или токарного станка и включая станок на различных передачах (скорость вращения шпинделя на каждой передаче указана в паспорте станка).

Для подключения тахометра вал исследуемого двигателя соединяется с генератором небольшим отрезком резиновой трубки или с помощью раз-



Внешний вид тахометра.



Пример построения справочного графика.

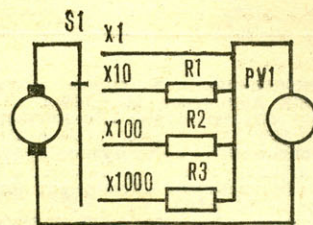
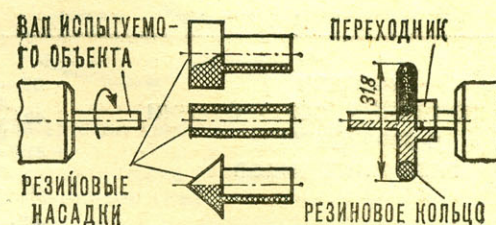


Схема многодиапазонного тахометра.



Комплект насадок для соединения вала тахогенератора с валом исследуемого двигателя и для замера линейной скорости.

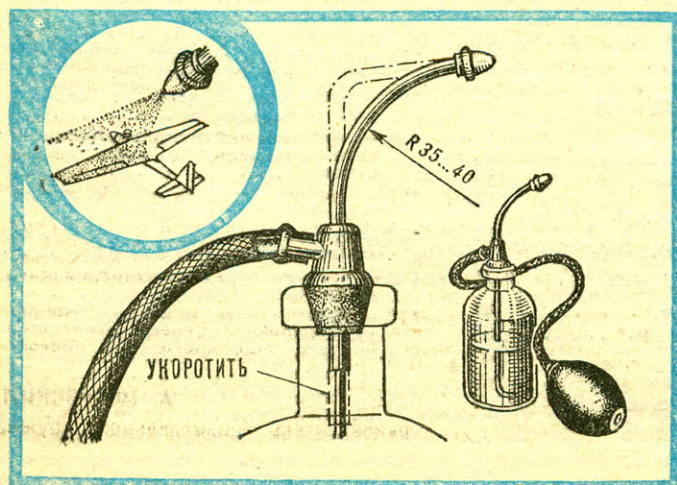
личных переходников. Если вольтметр зашкаливает при измерении больших скоростей вращения, в схему вводится переключатель с дополнительными резисторами. Потребуется и дополнительная градуировка (или перестроение графика для каждого положения переключателя).

Возможности прибора можно значительно расширить. Если изготовить роликовый фрикционный переходник  $\varnothing 31,8$  мм, тахометр позволит измерять и линейную скорость, выраженную в метрах в минуту. Для этого показания стрелки делят на 10.

В качестве прибора-указателя используется школьный вольтметр на 6 В или любой тестер; генератор-микроэлектродвигатель небольших размеров (типа ДК-5-19 или ДП-1П). Точность измерения зависит практически только от тщательности градуировки шкалы или разбивки графика. Подобный тахометр может найти широкое применение всюду, где нужно быстро определить частоту или скорость вращения валов, шкивов и других деталей.

**В. ПРОКОПОВИЧ,**  
руководитель автотракторного кружка

## НЕ ТОЛЬКО ДЛЯ ОДЕКОЛОНА



Всем знаком обычный пульверизатор, с помощью которого «освежают» клиентов в парикмахерских. Такой распылитель поможет и при окраске модели, однако стандартным прибором, к сожалению, удается воспользоваться лишь один-два раза, после чего он напрочь забивается краской.

Несложные доработки помогут вам превратить его в надежный «раскопульт». Для этого надо изменить радиусы изгиба внешней и внутренней трубок и укоротить хвостовик внешней, как показано на рисунке. Цель такой модернизации — обеспечить возможность разборки и сборки прибора. Тонкая внутренняя трубка должна легко выдвигаться из внешней. Это позволит промывать детали пульверизатора в растворителе после окрашивания.

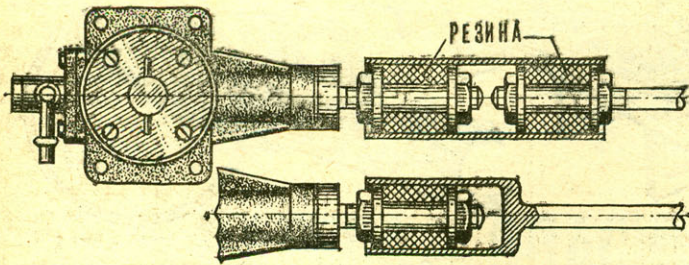
Немного о приемах пользования таким распылителем. Прежде всего необходимо, изменяя положение форсунки, добиться мелкодисперсности факела. При этом длина последнего должна составлять около 0,4 м. Перед работой краску обязательно надо профильтровать. Под рукой у вас всегда должен быть флакон с растворителем: как только красящее «облако» становится неоднородным и из форсунки начинают лететь сгустки краски, пульверизатор переставляется во флакон с растворителем. Несколько «качков» резиновой грушей — и прибор вновь готов к работе.

Закончив окраску, не забудьте разобрать и тщательно промыть растворителем все детали.

**Б. ЖУРОЧКИН**



# ИДЕАЛЬНАЯ МУФТА



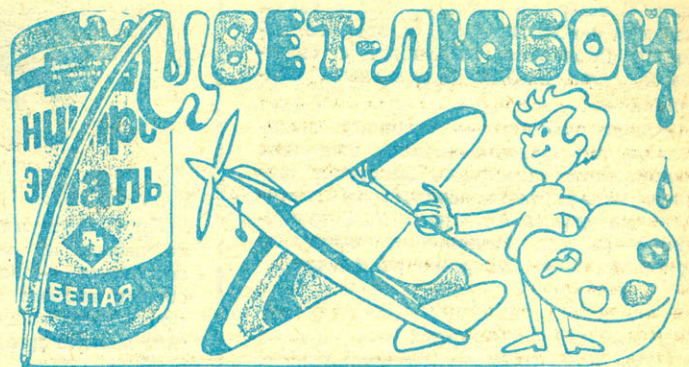
Чтобы передать вращение к валу, дифференциалу и редуктору, двигатель чаще всего соединяют с валом шарниром — карданным, шариковым или им подобным. Эти узлы представляют собой прецизионные устройства, и для их изготовления нужны особо точное оборудование и специальные стали.

А между тем надежную универсальную муфту можно сделать даже без токарного станка. Устроена она просто — на выходном валу микродвигателя между двумя шайбами и гайками закрепляется резиновая втулка, внешний диаметр которой равен внутреннему диаметру трубчатого вала (или трубчатого конца вала). Достаточно надеть трубу на резиновую втулку и затянуть ключом гайку — резина поведет себя как несжимаемая жидкость и «намертво» свяжет валы. При этом возможность отклонения свободного конца трубчатого вала сохранится.

В. ГАЗИЕВ

Богатая палитра красок требуется не только художнику, но и нам, моделистам. И если масляные краски можно подобрать самых разных оттенков, то найти нитроэмали нужных цветов зачастую нелегко. А ведь красками на нитрооснове в основном и пользуются при отделке моделей.

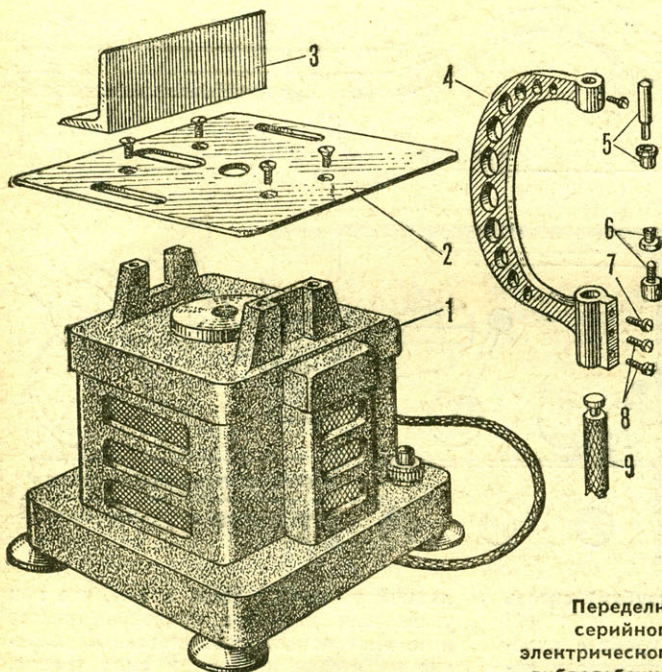
Столкнувшись с подобными трудностями, я нашел, как мне кажется, выход из положения. Выручили шариковые ручки, вернее — паста, содержащаяся в их стержнях: крас-



ная, синяя, черная, фиолетовая и зеленая. Оказалось, что достаточно размешать в белой или другой светлой нитроэмале небольшое количество этого интенсивного «красителя» — и можно получить необходимый для работы над моделью оттенок. Ну а что касается стойкости, то такая самодельная краска ничуть не хуже фабричной.

А. ПУЛОВ,  
г. Свердловск

# УСОВЕРШЕНСТВУЕМ ВИБРОЛОБЗИК



Переделка серийного электрического вибролобзика:

1 — основание станка с виброприводом, 2 — штатный рабочий столик с дополнительными отверстиями под направляющий уголок и рамку, 3 — направляющий уголок, 4 — дюралюминиевая облегченная рамка, 5 — верхний цанговый узел крепления пилки, 6 — нижний цанговый узел крепления пилки, 7 — винт фиксации цангового узла, 8 — винты фиксации рамки на якоре вибропривода, 9 — оконцовка якоря вибропривода. Направляющий уголок монтировать винтами М4 с гайками и разрезными шайбами.

Хороший станок выпускает отечественная промышленность — электрический вибролобзик. Он безопасен в обращении, работает надежно и быстро. Однако материалы толщиной более 5 мм ему «не по зубам». Скорость резания почти не уменьшается, зато тоненькую пилку начинает уводить в сторону по слоям древесины, она не выдерживает перекоса и ломается.

А загвоздка — в фиксации, вернее, подвеске верхнего конца полотна. Мягкая «рессора», несущая зажим и позволяющая пилке совершать возвратно-поступательные движения, почти не центрует полотно, позволяя ему отклоняться в любую сторону. Жестким же этот элемент сделать нельзя — мощный ходовой электромагнит порвет пилку.

Но однажды пришло в голову: почему бы не уподобить рабочий элемент станка обычному лобзику, а в роли руки использовать якорь вибродвигателя?

С тех пор как вибролобзик получил новый рабочий элемент-рамку, на нем без всяких проблем идет распиловка бальзы толщиной до 80 мм на калиброванные пластины любой толщины. Поверхность из-под пилки, колеблющейся с высокой частотой, почти не требует дальнейшего облагораживания (достаточно «сбить» легкий ворс), ширина пропила — от 0,3 до 0,5 мм. Последние величины оценит каждый моделист. Ведь наиболее «ходовые» пластины бальзы имеют толщину в пределах 2 мм, особенно если применяется наиболее современная технология изготовления сэндвичевых несущих обшивок типа бальзовый шпон-пенопласт. И как же жаль бывает дефицитнейшую бальзу, горами уходящую в опилки при работе на циркулярной пиле. Ведь хороший диск-фреза имеет толщину не менее 1,5 мм, иначе неминуем перенос от малейшего носослоя. А нагие чувства должен испытывать создатель свободнолетающих моделей, для которого чаще всего нужен миллиметровый шпон! Миллиметр пластины на 1,5-2 мм пропила, до 70% отходов!

Другое дело — пропила в 0,3 мм, получаемый на модифицированном вибролобзике. Точно выдержать толщину шпона по всей его ширине поможет направляющий дюралюминиевый уголок. Переставив его, удастся отрезать калиброванные пластины толщиной от 0,2 до 20 мм.

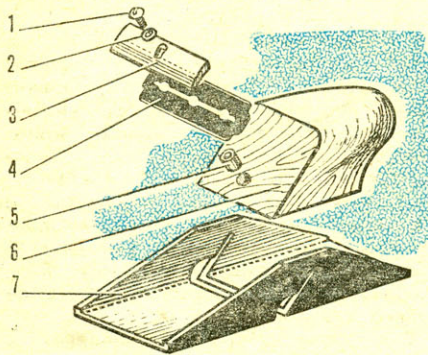
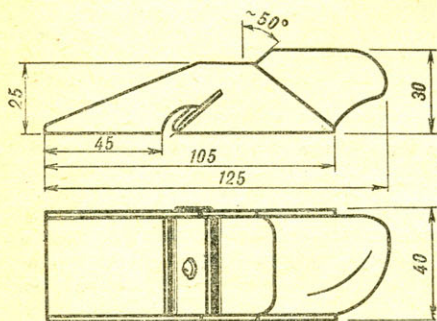
На этом же станке удобно «растачивать» и шпоно-пенопластовые заготовки на отдельные нервы. Словом, усовершенствованному вибролобзику найдется еще много сфер полезного применения.

А. МОСОВСКИЙ,  
руководитель авиамodelного кружка

# МИКРОРУБАНОК

Перед вами рубанок, железку которого затачивать не придется никогда. Ее функцию выполняет... лезвие безопасной бритвы. Этот острейший нож долго сохраняет прекрасные режущие свойства, а когда затупится, его нетрудно перевернуть или заменить новым. К тому же инструмент с таким лезвием почти невесом, и это его качество прекрасно сочетается с «нежными» элементами модельных конструкций.

Основа рубанка — станина, выплеченная из дюралюминиевого швеллера П-образного профиля. Заготовку станины можно также согнуть из листового материала АМГ или АМЦ толщиной 2—2,5 мм, склеить из оргстекла толщиной 3—4 мм, даже из фанеры.



Микрорубанок моделиста:

1 — зажимный винт, 2 — шайба, 3 — прижимная пластина, 4 — лезвие бритвы, 5 — резьбовая втулка, 6 — ручка, 7 — станина.

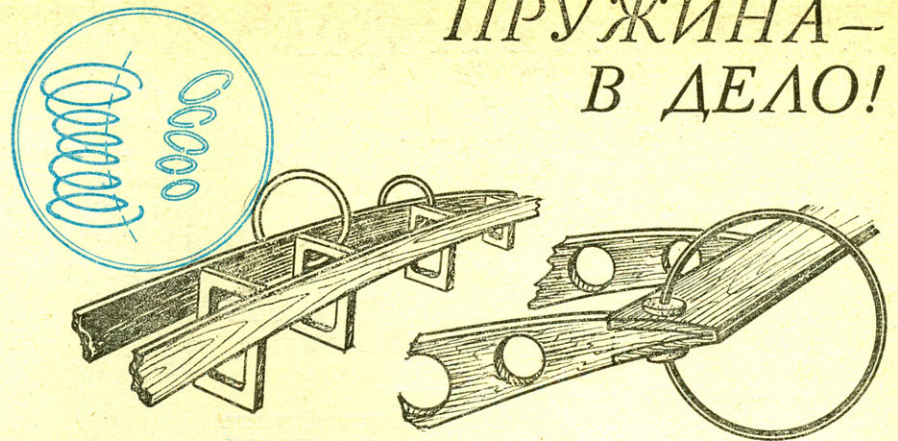
Ручка рубанка вырезана из липы (пригодна и другая мягкая древесина), тщательно обработана и покрыта лаком. В ручку вклеивается втулка с резьбовым отверстием.

Надежное крепление лезвия обеспечивает прижимная пластина из листового дюралюминия или стали. Она выгнута и прижимает лезвие по всей его ширине и сверху и снизу; к тому же сторона, обращенная к рабочей части лезвия, скруглена — это позволяет стружке беспрепятственно выходить из рубанка.

Зажимной винт желательно подобрать готовый, с резьбой М4 или М5 и с большой рифленой головкой — так удобно затягивать вручную.

В. ЯКОВЛЕВ

# ПРУЖИНА — В ДЕЛО!



Пружинные матрасы сегодня не в моде... Однако пружины, которыми буквально набито их «нутро», сделанные из хорошей стальной проволоки, еще могут послужить — например, в роли своеобразного фиксатора или струбчинки при сборке каркаса крыла или фюзеляжа авиамодели. При необходимости на концы пружин ставят шайбы с глухими отверстиями, с тем чтобы проволока не испортила мягкую древесину.

По материалам журнала «ЭКО модель», Италия

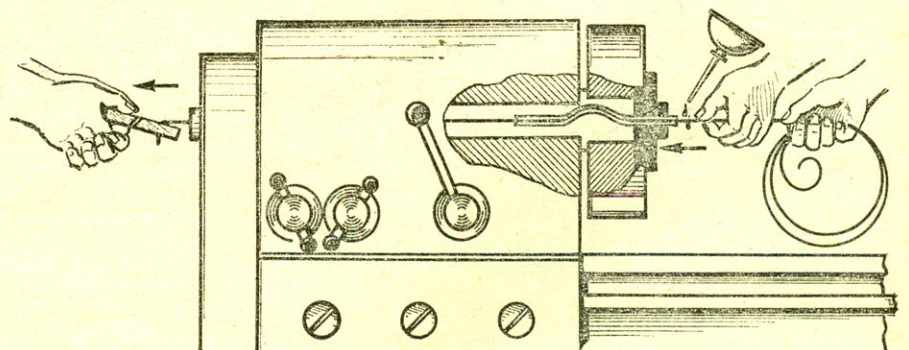
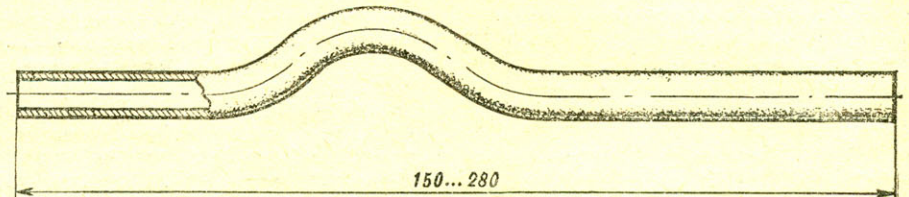
# ПРОВОЛОКА БУДЕТ РОВНОЙ

Выпрямить неровную проволоку или тонкостенную трубку — такую работу часто приходится выполнять моделистам, впрочем, как и многим другим любителям-самодельщикам. Для рихтовки таких заготовок я использую трубу с небольшим коленом-изгибом посередине. Достаточно закрепить это приспособление в патроне токарного станка и при частоте вращения шпинделя от 600 до 1000 оборотов в минуту протягивать не-

или струбчины. Учтите, что сама проволока не должна вращаться!

Таким способом можно править проволоку диаметром от 0,5 до 4 мм и трубки с толщиной стенки около 0,2 мм. Колено должно быть достаточно жестким, поэтому подберите для него толстостенную трубу.

Выбирая частоту вращения шпинделя станка, учтите, что она должна быть тем выше, чем меньше диаметр выпрям-



ровную проволоку (или трубку) сквозь колено.

Выполнять эту работу удобнее вдвоем. В процессе рихтовки проволоку необходимо смазывать моторным маслом или парафином. После включения станка конец заготовки вводится в колено, затем после появления проволоки с противоположной стороны помощник загибает ее под прямым углом и надежно захватывает с помощью ручных тисков

ляемой заготовки. Дело в том, что при увеличении диаметра проволоки растет и ее жесткость, а соответственно давление на стенки колена и сила трения. При этом материал начинает нагреваться — вплоть до температуры отпуска (для стали).

В. МИХЕДА,  
мастер спорта СССР

Первые признаки, свидетельствующие о том, что немцы разрабатывают какое-то новое морское оружие, были подмечены англичанами в марте 1917 года. Однако работы над его созданием начались в Германии двумя годами раньше...

В ноябре 1914 года английские линкоры по просьбе французов начали обстреливать бельгийское побережье, занятое немецкими войсками. Германскому морскому ведомству было поручено найти средства противодействия вражеским артиллерийским кораблям. Помимо традиционных способов борьбы со столь мощными силами, предла-



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

## КАТЕРА — ОПАСНЫЕ И МНОГОЛИКИЕ

гались и экстравагантные, например, телеуправляемые самовзрывающиеся катера, которые можно было бы наводить по проводам на корабли, находящиеся в 20—30 км от берега. К сентябрю 1913 года эксперименты с системами дистанционного управления, проведенные на озере Мюггелль близ Берлина, в Травермюнде и Киле, подтвердили возможность их практического применения. И после этого верфь Фр. Люрсен в Фегезаке получила заказ на 12 моторных катеров, получивших в немецком флоте обозначение FL.

Тем временем в Зебрюгге начали строить станцию управления высотой 30 м, которая обеспечила бы дальность наведения в 20—25 км. Помимо этого, смонтировали мощный радиопередатчик на гидросамолете. Корректируя курс катера и передавая поправки на береговую станцию, он должен был обеспечить «дальнобойность» нового оружия до 50 км. К концу декабря 1915 года все работы завершили и приступили к испытаниям первых двух катеров. Дистанционное управление работало вполне удовлетворительно. Как итог оборону берегов Северного и Балтийского морей было решено усилить телеуправляемыми катерами. Фирме Люрсена заказали еще пять подобных кораблей, в Остенде и Либаве занялись оборудованием станции управления, а комиссия по технике связи при военном министерстве и фирма «Сименс — Гальске» сосредоточили усилия на создании более совершенной беспроводной системы управления катером — по радио. Причем для использования катера на других участках Балтийского побережья начали оборудовать подвижную станцию управления на миноносце Т-146; предполагали, что он сможет доставлять катера в Рижский залив, спускать их на воду и по проводам наводить на русские корабли.

На протяжении 1916 года все 17 катеров были сданы флоту, но многим из них сразу же не повезло. Так, 24 апреля из-за аварии радиустановки пришлось взорвать на виду у противника FL-3. 8 мая после успешных испытаний на длительность хода у FL-9 не выключился правый мотор, и он, ударившись о пристань, получил тяжелые повреждения. 11 сентября FL-8, послан-

ный в атаку из Остенде, остановился в трех километрах от английских мониторов и эсминцев из-за того, что кабель управления перетерся о сетевое заграждение. FL-8 был спасен экипажем самолета наведения: пилот посадил гидроплан рядом с катером на воду, и летчик-наблюдатель привел «плавающую мину» обратно в базу. 25 сентября во время атаки пришлось взорвать из-за пожара в моторном отделении FL-5. А через месяц, когда проводились опыты в районе Киля, из-за неполадок в рулевом управлении искочил на подводную лодку и погиб катер FL-14.

Первые атаки телеуправляемых катеров увенчалась успехом лишь 1 марта 1917 года: в этот день FL-7, направленный на Ньюпорт, разрушил участок мола длиной 50 м вместе с установленным на нем наблюдательным пунктом. Изучение поднятых из-под воды обломков этого катера дало англичанам представление о характере нового оружия.

6 сентября FL-8 сделал попытку напасть на отряд английских кораблей в 30 км от побережья. Но артиллерийский огонь пустил его ко дну в 300 м от цели.

Всерьез военные восприняли новое оружие лишь после удачного нападения телеуправляемого катера 28 октября 1917 года на английский монитор «Эребус», получивший серьезные повреждения. Тут же среди командиров британских кораблей было распространено предупреждение адмиралтейства следующего содержания: «Управляемые электрически моторные катера, применяемые на бельгийском побережье, представляют собой суда с неполной палубой, с двумя моторами, с большой скоростью хода. Они снабжены барабаном, на котором намотано от 30 до 50 морских миль изолированного одножильного кабеля, по которому катер и управляется посредством электричества. В носовой части катера значительный заряд взрывчатого вещества, вероятно, от 136 до 227 кг. Сперва пускают в ход моторы, после чего люди покидают катер. Затем гидросамолет, сопровождаемый сильным отрядом истребителей, следует за катером на расстоянии от 3 до 5 морских миль и передает телеграфисту на берег сигналы о необходимом курсе катера. Эти сигналы могут быть

лишь «право руля», «лево руля», «прямо руль». Катер все время идет зигзагообразным курсом. Это может быть намеренно или случайно. При столкновении с кораблем заряд взрывается сам...»

Тем не менее большое число неудавшихся попыток использования управляемых катеров подорвало в германском флоте доверие к новому оружию. Была даже сделана попытка переоборудовать шесть таких кораблей в быстроходные артиллерийские с 37-мм пушкой. Но блестящие результаты испытаний стремительных «мин» с беспроводным управлением, позволившим

увеличить дальность действия катеров до 180 миль, изменили ситуацию: в конце 1917 года эти шестерку снова переделали в телеуправляемые. FL-9, FL-10 и FL-11 были оборудованы системой кабельного управления нового типа, а FL-13, FL-15 и FL-17 аппаратурой радиоуправления. К весне 1918 года в строю флота находилось восемь таких катеров, которые, однако, так и не успели продемонстрировать свои боевые возможности: единственную атаку FL-10 28 мая 1918 года пришлось прервать, так как вышла из строя антенна самолета наведения.

В предыдущем выпуске «М-К» мы писали о том, что немецкому флоту, готовившемуся к генеральному сражению в открытом море с английским Гранд Флитом, с первых дней войны пришлось решать совсем иные, чисто оборонительные задачи. И оказалось, что нужны не могучие линкоры и крейсера, а маленькие катера, которым не уделялось серьезного внимания в предвоенные годы. Их пришлось срочно разрабатывать и строить уже в ходе боевых действий.

Для снятия сетевых заграждений в немецком флоте были созданы катера LM, для борьбы с артиллерийскими кораблями противника вблизи берегов — управляемые катера FL. Еще более успешно разрабатывались катера-тральщики и противолодочные катера UZ.

Проблема создания мелкосидящего катера-тральщика возникла в первые же дни войны на Балтике, где на минных заграждениях, поставленных русскими минерами на очень малые глубины, погибло множество немецких тральщиков. Командование германского балтийского флота успешно реквизирировало для вытравливания русских мин рыболовные моторные катера (90), портовые средства и частные яхты. Но все эти случайно приспособленные суденышки не могли радикально решить проблему траления. Поэтому уже в начале 1915 года морской генеральный штаб потребовал построить 12 мелкосидящих катеров.

Моряки предполагали доставлять такие тральщики к месту работ и обратно на кораблях-базах, поэтому ограничили предельный вес 18 т, а длину 16,5 м. Осадка — не более 1,05 м, два мотора по 60 л. с. должны были со-

общать катерам скорость 10 узлов. В оборудование входили обычный и змейковый тралы и трал-искатель. Вооружение — 8-мм пулемет.

Первые 12 катеров-тральщиков были заказаны весной 1915 года, а в сентябре флот заказал еще три в качестве запасных. В течение 1916 года эти корабли, получившие обозначение с F-1 по F-12, работали результативно, и командующий германскими морскими силами Балтийского моря потребовал постройки еще 60 таких катеров. Новые поначалу ничем не отличались от своих предшественников, кроме большей на 1 м длины и увеличенного на 1 т водоизмещения. Эти изменения были вызваны необходимостью увеличить скорость, так как летом 1918 года русские катерники при всяком удобном случае ставили мины на протраленных немцами фарватерах и легко уходили от огня германских тральщиков, пользуясь преимуществами в скорости.

По мере накопления опыта в конструкции катера-тральщика был внесен ряд изменений. Так, при работе в Северном море выяснилось, что при ветре в 3—4 балла необходимо увеличенный на полметра в высоту и удлиненный до мостика бак. Оказалось также, что одного пулемета недостаточно для расстреливания мин и для обороны от самолетов и подводных лодок противника — здесь требовалась автоматическая пушка. Но поскольку такого вооружения в тот период катастрофически не хватало, решено было установить на половине катеров старые револьверные пушки, а на другой — пулеметы, приспособленные для зенитной стрельбы. Чтобы использовать катера-тральщики и в налетах на русские корабли, блокировавшие вход в Рижский залив, предусмотрели возможность их вооружения одной торпедой или шестью стандартными минами. Правда, из-за невысокой скорости они могли участвовать в налетах лишь в самые темные ночи. Из всех 75 катеров-тральщиков в годы войны погибло два — F-8 и F-32.

Активизация действий русских подводников в 1918 году заставила германское командование в спешном порядке приступить к постройке катеров для балтийской флотилии охотников за подводными лодками. Поначалу предполагали создать корабли двойного назначения — тральщики-истребители. Двенадцать таких катеров строили шесть фирм, причем каждая в соответствии со своими технологическими традициями и возможностями. Вот почему первые немецкие охотники получились разнотипными и имели водоизмещение 20—27 т, длину 18—20 м, ширину 3,2—4 м, осадку около 1,1 м. Суммарная мощность 2—3 моторов составляла от 120 до 360 л. с., а скорость — от 10 до 17,4 узла. Катера получили в немецком флоте обозначения от UZ1A до UZ12A, соответствующие обозначениям заказанных осенью 1916 года 22 более крупных катеров — охотников за подводными лодками UZ1 — UZ22.

Они строились в двух- и трехвинтовом варианте и несколько отличались по тактико-техническим данным. Так, длина двухвинтового катера равнялась 26 м, а трехвинтового — 27 м. Соответственно различались и другие дан-

#### ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОРАБЛЕЙ

90. Катер-тральщик вспомогательного дивизиона, Германия, 1915 г.

Один из реэквизированных моторных катеров, работавших на побережье Северного моря. Водоизмещение 14 т, мощность бензинового мотора 40 л. с., скорость хода 9 узлов. Длина наибольшая 13 м, ширина 2,8, среднее углубление 0,93 м. Вооружение: обыкновенный и змейковый тралы, а также трал-искатель. Всего было реэквизировано 12 катеров различных типов — рыболовных, портовых, яхт и пр.

91. Патрульный катер типа V, Франция, 1918 г.

Самый массовый патрульный катер первой мировой войны спроектирован американской фирмой ЭЛКО — «Электрик ботс компани», строился в США и Канаде для Англии, Франции и Италии. В английском флоте получил обозначение ML, в итальянском — MAS группы С, во французском — V. Водоизмещение 40 т, мощность двух бензиновых моторов 440 л. с., скорость хода 20 узлов. Длина наибольшая 23,3, ширина 3,75, среднее углубление 1,4 м. Вооружение: 75-мм пушка, 1—2 пулемета, бомбомет. Всего построено около 600 единиц.

новые: ширина 4 и 4,3 м, осадка — 1,25 и 1,45 м, водоизмещение 40 и 44 т, скорость хода — 17 и 18 узлов. В состав вооружения входили тралы, глубинные бомбы и торпеды.

Из-за трудностей снабжения сроки постройки 40-тонных тральщиков-истребителей выдержать не удалось, и новая серия более крупных кораблей этого класса, от UZ23 до UZ35, была заказана только в конце 1917 года.

При их создании главное внимание уделялось не скорости, а мореходности и длительности пребывания в море. Поэтому новые тральщики-истребители имели центральное отопление, радиорубку, большой запас горючего, что позволяло находиться в плавании 80 часов. Водоизмещение их составляло 60 т, длина 31 м, ширина 4,4 м, скорость хода 15—16 узлов.

В 1930 году немецкий специалист-кораблестроитель П. Кеппен писал: «Оглядываясь назад, можно сказать, что истребители подводных лодок не являлись удачным классом. В качестве охотников за подводными лодками они имели недостаточную скорость хода, а для траления моторы их были слишком сильны и мало приспособлены к этой работе... Этими истребителями хотели создать суда универсального типа, удовлетворяющие многим назначениям, так что в конце концов они не соответствовали вполне ни одному из них...» Примерно такую же оценку

Морской охотник типа С, Франция, 1917 г.

В марте 1917 года США приступили к постройке более чем 300 моторных катеров-истребителей (морских охотников) для защиты конвоев от вражеских подводных лодок вблизи американского побережья. Так как их мореходность оказалась недостаточной, для сопровождения конвоев были заказаны миноносцы, а катера поставлялись в Англию и во Францию, куда они шли через Атлантический океан своим ходом под конвоем эскадренных кораблей. Водоизмещение 75 т, мощность трех бензиновых моторов 660 л. с., скорость хода 15,5 узла. Длина наибольшая 35,5, ширина 4,6, среднее углубление 2,3 м. Вооружение: 75-мм пушка и бомбомет. Строились весьма оперативно и служили недолго. Во французском флоте к началу второй мировой войны из 100 единиц осталось в строю всего 8.

можно дать и тем нескольким сотням катеров-охотников, которые с 1915 года поставляли Англии, Франции и Италии верфи США.

В начале 1915 года, когда руководители так называемого «вспомогательного патруля» сбивались с ног в поисках «всего могущего плавать и имеющего целое днище» для организации противолодочной обороны английского побережья, один британский кораблестроитель, командированный в США, получил множество предложений от американских деловых кругов на поставку кораблей различных классов. Из них наибольший интерес у английского командования вызвало предложение о поставке деревянных торпедных катеров для дозорной службы. Несмотря на то что пребывание их в море представлялось весьма проблематичным, англичане поспешили заказать 50 катеров при условии замены торпедной одной 57-мм зенитной пушкой или пулеметами.

Вслед за тем американская фирма ЭЛКО («Электрик ботс компани»), разрабатывая проект, получила английский заказ на 500 таких кораблей увеличенного водоизмещения и размеров, а потом еще на 30 для компенсации потерь. Катера длиной 24—27 м и водоизмещением 37—40 т монтировались в Канаде из готовых частей, поставляемых из США, а потом транспортировались в Англию на борту торговых судов. Их вооружение состояло из 76-мм зенитки и глубинных бомб. В английском флоте они получили обозначения от ML-1 до ML-580 (ML — «мотор лонч» — моторный катер).

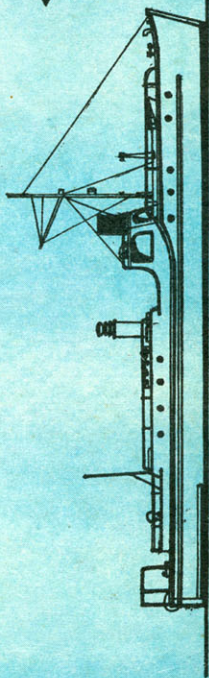
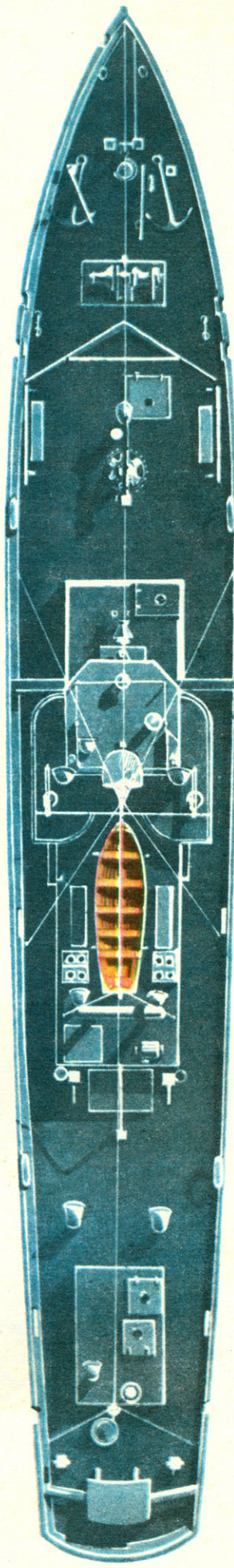
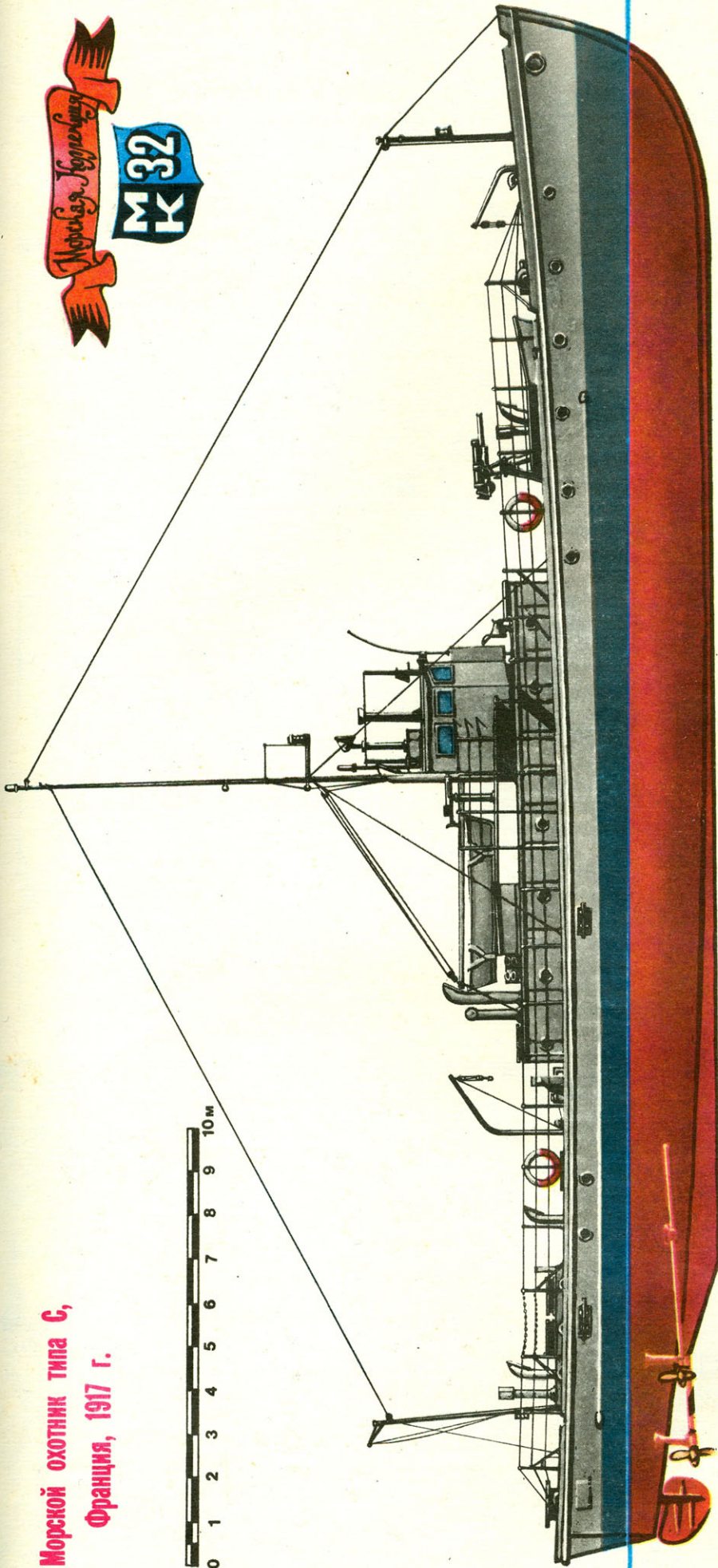
С 1918 года Италия и Франция также стали заказывать ЭЛКО крупные серии таких катеров. В итальянском флоте продукция ЭЛКО составила весьма многочисленную группу С, включавшую 165 единиц. 28 катеров MAS с порядковыми номерами от 63 до 90 образовали первую серию катеров группы С. 12 единиц (от MAS-103 до MAS-114) образовали вторую серию, 40 единиц (от MAS-253 до MAS-302) — третью, а 20 катеров (от MAS-377 до MAS-396) — четвертую. Все они имели водоизмещение около 44 т, два бензиновых мотора по 230 л. с., скорость хода 15—17 узлов, 76-мм пушку, один-два пулемета и 10 глубинных бомб. Кроме того, итальянцы наладили производство таких катеров на отечественных верфях, где до окончания войны построили 15 боевых единиц группы С первой серии (от MAS-303 до MAS-317) и 50 — второй серии (от MAS-327 до MAS-376).

Французы в 1918 году заказали ЭЛКО 40 таких катеров — во французском флоте они обозначались литерой V (91) с соответствующим порядковым номером, а позднее, в 1918 году, еще двенадцать (от V.62 до V.73). Кроме того, 21 катер строился на французских верфях Дюпюжоль и Корнилло.

Такое увлечение катерами ЭЛКО можно объяснить только сравнительно дешевой и быстрой поставкой в значительных количествах, так как, даже по мнению многих военных специалистов того времени, их оперативнотактическая ценность была невысокой из-за недостаточной мореходности.

Г. СМЕРНОВ, В. СМЕРНОВ

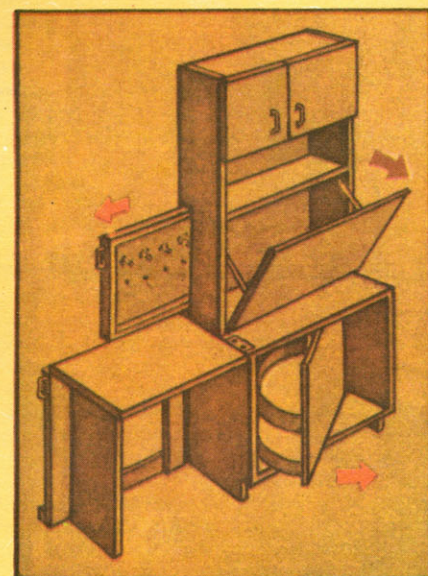
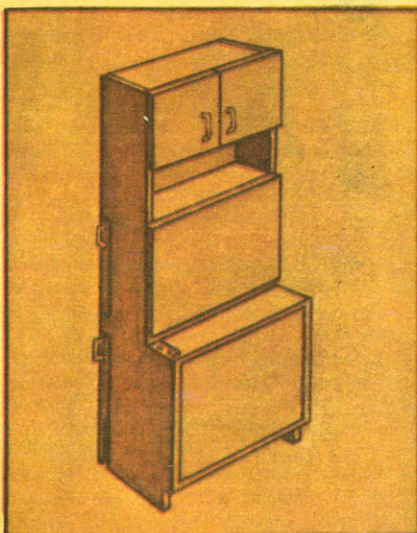
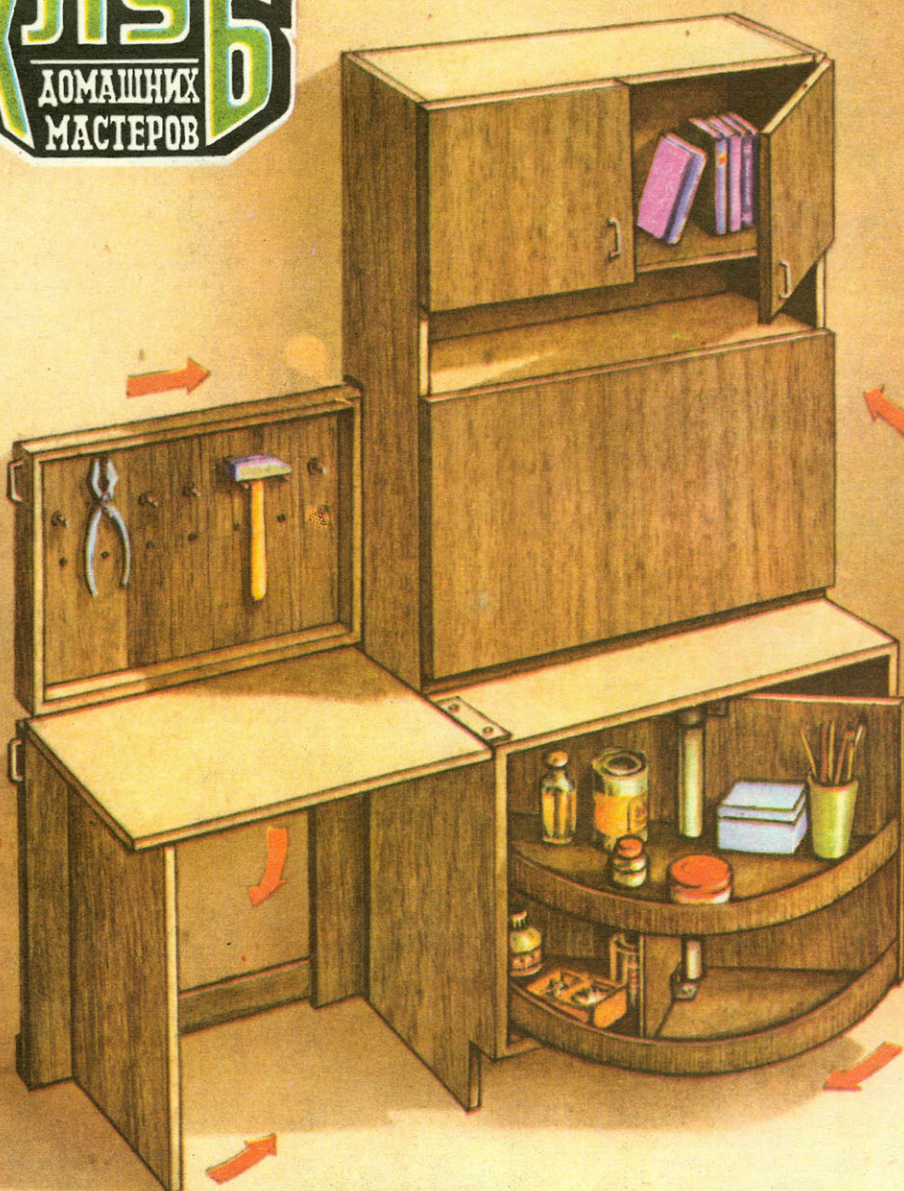
**Морской охотник типа С,  
Франция, 1917 г.**



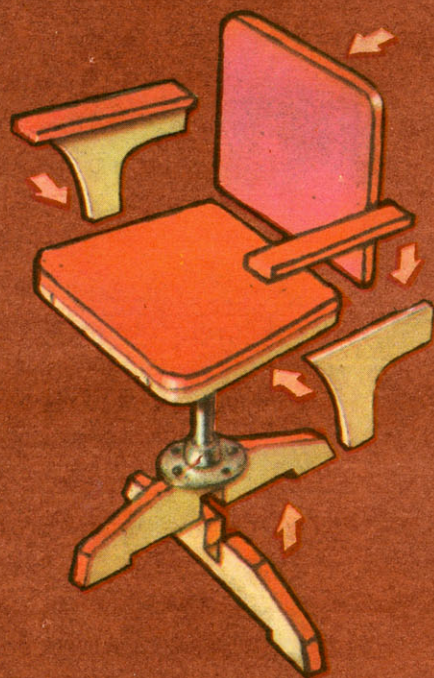
◀ 90. Катер-тральщик вспомогательного дивизиона, Германия, 1915 г.  
91. Патрульный катер типа V, Франция, 1916 г.

Секрет секретера:

**КЛУБ**  
ДОМАШНИХ  
МАСТЕРОВ



помимо прямого назначения, этот шкаф школьника выполняет еще одну функцию — домашней мастерской. В его пристенную часть встроены специальные выдвижные секции, превращающиеся в рабочий стол и стенд для инструментов.



### «КАРУСЕЛЬ» НА ОДНО МЕСТО

Такой вращающийся стул удобен даже для взрослых, а уж про детей и говорить нечего: при их постоянной подвижности он незаменим.

Предлагаемая конструкция проста по устройству, не составит проблемы и подбор необходимых для ее изготовления материалов.

Все элементы и их соединения спроектированы с солидным запасом прочности.



**В** современных квартирах небольшие размеры жилых комнат не всегда, к сожалению, позволяют разместить полные комплекты мебели и оборудования для школьников. Вот почему все чаще используются отдельные элементы — дополненные или усовершенствованные секции мебельных гарнитуров.

Прежде всего это относится к старой мебели. Ее легко приспособить для новых целей, заменив отдельные узлы и детали. В практике часто одна небольшая по размерам секция приобретает совершенно новые функции: шкаф, например, становится не только секретером, где готовятся уроки, но и рабочим столом для занятий техническим творчеством.

Предлагаемое нами оборудование рабочего уголка школьника спроектировано с использованием советского (в



## РАБОЧИЙ УГОЛОК

основном прибалтийского) и зарубежного опыта.

За основу взят традиционный шкаф-секретер. Его ширина 900 мм. Глубина полок 300 мм, тумбы — 500 мм. Размеры откидной доски 900×600 мм. Стенки шкафа выполнены из древесностружечных плит (ДСП) или мебельных щитов. Поверхность отделана под

ценные породы дерева. Не исключается вариант оклейки фанерных щитов ламинированной пленкой.

Закончив уроки, школьник может заняться выпиливанием, выжиганием или каким-то другим делом. Для этого он приводит в рабочее положение панель с инструментами и стол — в конструкции модернизированного шкафа-секретера для их хранения предусмотрены пазы.

Панель выполнена из листа фанеры, обитого по периметру деревянными рейками. В ней проделаны сквозные отверстия, куда вставлены деревянные или пластмассовые колки для крепления инструментов. Высота рамки из реек 560 мм, толщина (с фанерой) 40 мм, длина 880 мм. При выдвижении панель полностью не выходит за пределы шкафа, поэтому длина ее видимой части 860 мм.

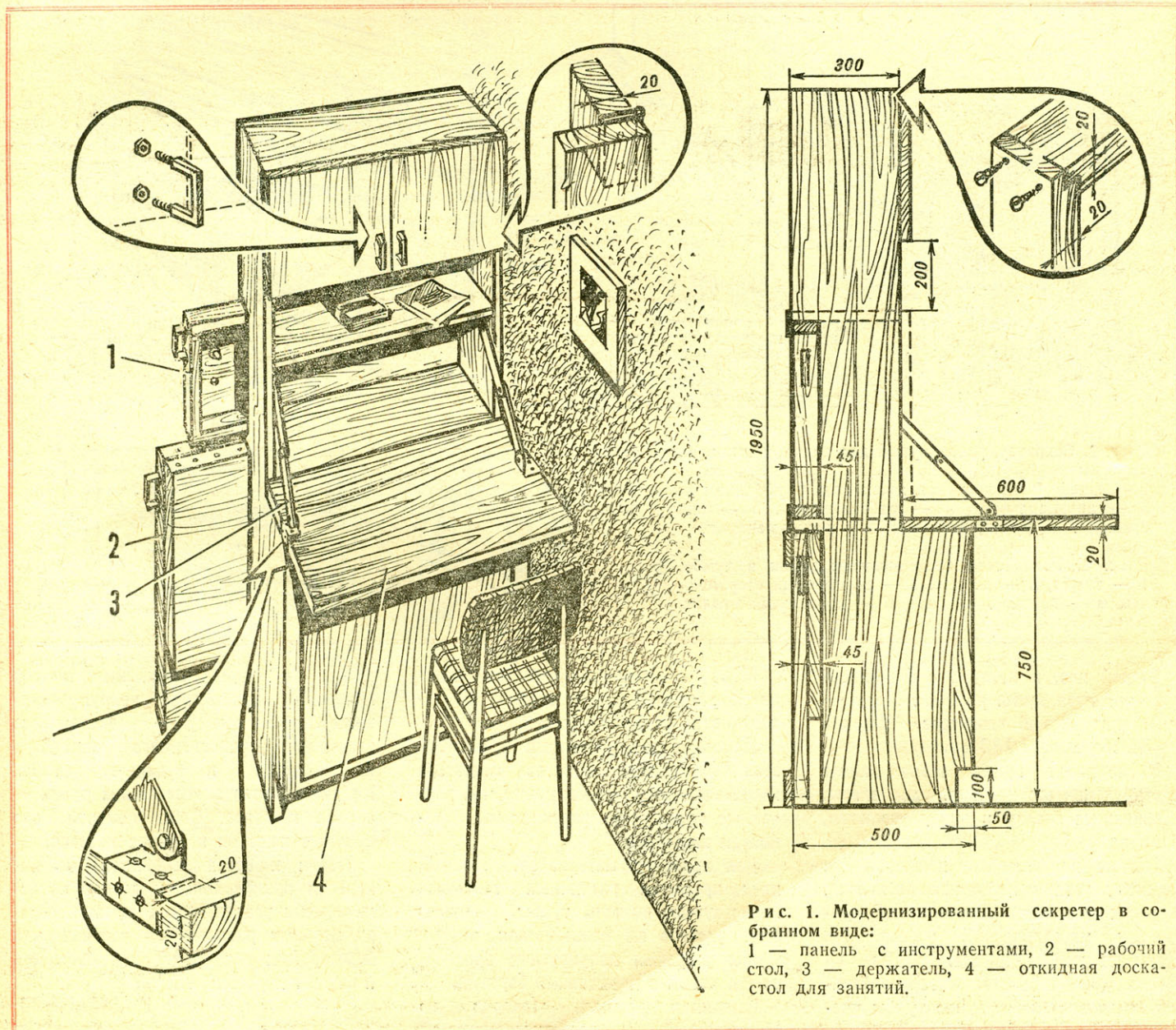


Рис. 1. Модернизированный секретер в собранном виде:

1 — панель с инструментами, 2 — рабочий стол, 3 — держатель, 4 — откидная доска-стол для занятий.

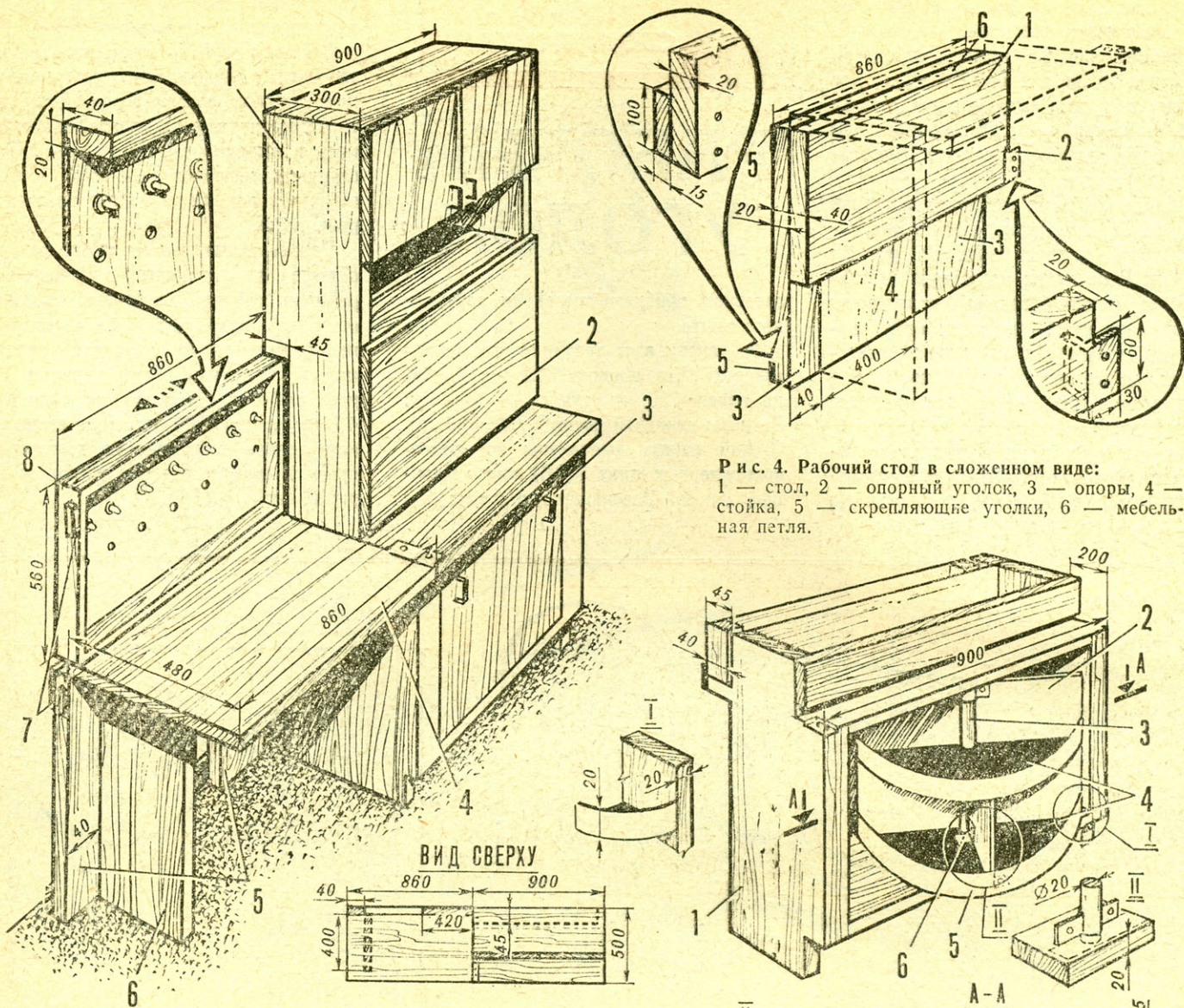
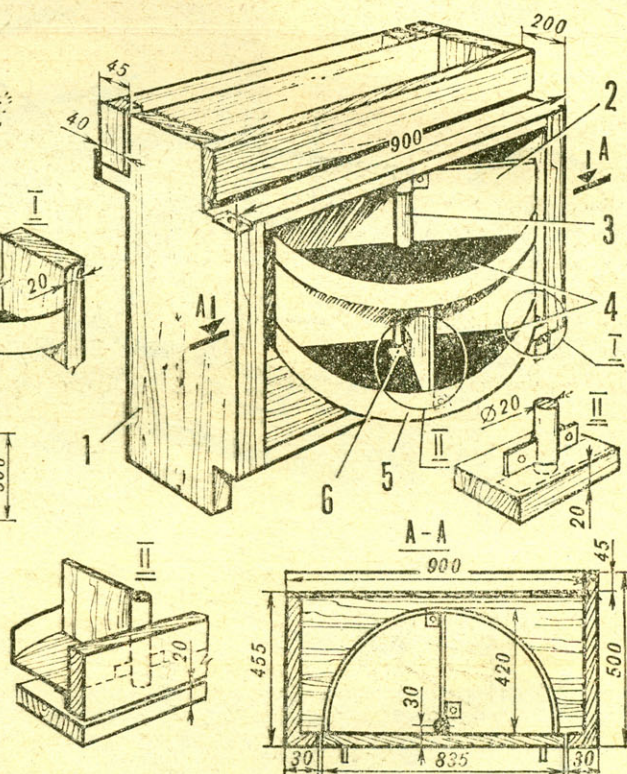


Рис. 4. Рабочий стол в сложенном виде: 1 — стол, 2 — опорный уголок, 3 — опоры, 4 — стойка, 5 — скрепляющие уголки, 6 — мебельная петля.

Рис. 2. Секретер, развернутый для занятий техническим творчеством: 1 — шкаф, 2 — откидная доска-стол в убранным положении, 3 — дверца тумбы, 4 — рабочий стол, 5 — опоры, 6 — стойка, 7 — ручки, 8 — панель с инструментами.

Рис. 3. Устройство вращающихся полок в тумбе: 1 — тумба, 2 — дверца, 3 — деревянный стержень-ось, 4 — полки, 5 — борт, 6 — крепежный уголок.



Второй паз, в котором в сложенном виде хранятся щиты рабочего стола, — ниже, под рамкой секретера. Ширина его 45 мм, высота 730 мм.

В комплект щитов стола входят шесть элементов: крышка, две опоры, соединенные сверху и снизу уголками, и стойка.

Крышка присоединена к опорам и верхнему уголку мебельной петлей на шурупах и винтах. Справа к ней прикреплен металлический уголок для опоры на тумбу шкафа. Чтобы он прочно удерживал стол в горизонтальном положении, на крышке тумбы предусмотрены особые штыри.

Между опорами рабочего стола находится откидывающаяся стойка, на которую стол опирается слева.

Панель с инструментами и рабочий стол выдвигаются из пазов секретера за металлические скобы-ручки, предназначенные слева к их вертикальным элементам шурупами.

Для хранения материалов, гвоздей, клея, красок и различных заготовок используется емкость тумбы. Чтобы было удобнее ею пользоваться, внутри тумбы устроены полукруглые вращающиеся полки с невысокими бортами.

Наружная панель (дверца из фанерованной древесностружечной

плиты с прикрепленными к ней полками) вращается вокруг вертикальной оси — деревянного стержня, установленного заподлицо в крышке и днище тумбы. На дверце предусмотрены две ручки — справа и слева. С их помощью она вместе с полками и поворачивается.

Полки и борты выполнены из фанеры и прикреплены к дверце металлическими уголками и шурупами. Между полками расположена вертикальная перегородка: она придает им жесткость и служит надежной опорой.

В. СТРАШНОВ,  
архитектор



# СТУЛ ДЛЯ НЕПОСЕДЫ

Есть люди непоседливые, они буквально вертятся на сиденьях даже тогда, когда заняты серьезным делом. А почему бы не пойти им навстречу и не сделать стул таим, чтобы он мог поворачиваться?

Стул состоит из сиденья, спинки и подлокотников. Все это связано шарнирной трубой с опорной крестовиной. Материал — дерево: сосновые и еловые доски и бруски.

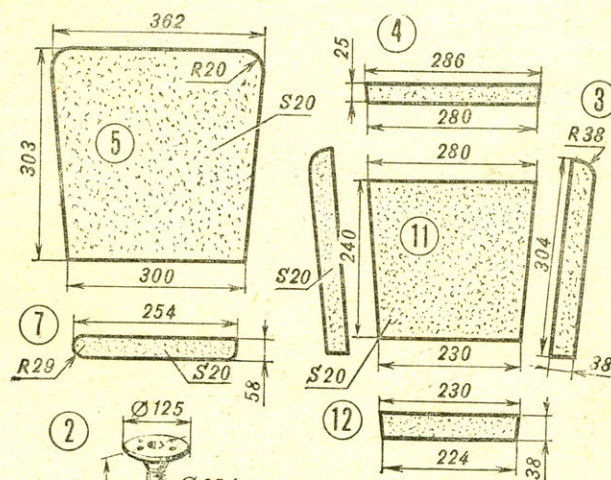
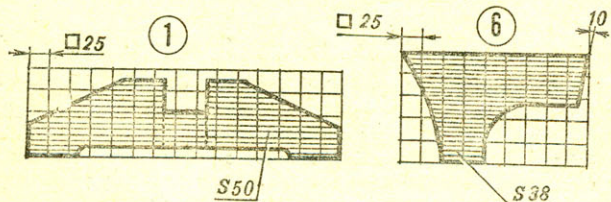
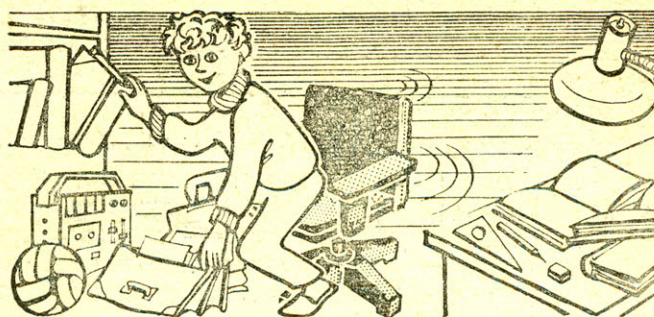
Сиденье, чтобы предотвратить появление трещин, сделано из двух слоев досок толщиной 20 мм: верхний слой — цельковый, из одной доски, нижний — составной, из опорной доски, фронтальной, тыловой и боковых брусков. Все детали соединены на клею.

Спинка тоже склеена из сосновых досок толщиной 20 мм и прикреплена к сиденью шурупами, шляпки которых утоплены и закрыты декоративными деревянными пробками.

Жесткость конструкции придают опоры подлокотников, вырезанные из доски толщиной 38 мм по плазу (см. рисунок) и прибитые к сиденью и спинке отделочными гвоздями. Сами подлокотники также фиксируются на опорах гвоздями.

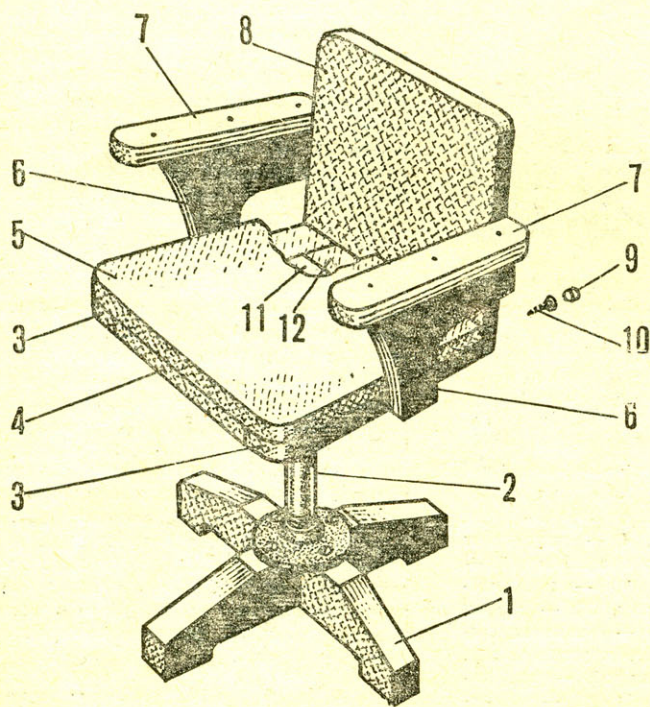
Крестовина собирается из двух одинаковых по размеру деталей. Различие лишь в расположении выреза под стыковку. Способ соединения — на клею и с помощью шурупов.

Шарнирная труба представляет собой подвижный узел: дюймовая полая стойка ( $\varnothing 25,4$  мм), проворачивающаяся в гнездах верхнего и нижнего фланцев и удерживаемая в них разрезными пружинными кольцами. Возможно также использование готовой стойки завод-



Стул для непоседы:

- 1 — брусок крестовины,
- 2 — шарнирная труба, 3 — боковые бруски, 4 — фронтальная планка, 5 — сиденье, 6 — опоры подлокотников, 7 — подлокотники, 8 — спинка, 9 — деревянная пробка, 10 — шуруп, 11 — опорная доска, 12 — тыловая планка.



ского изготовления — от списанного вращающегося кресла.

Фланцы шарнирной трубы крепятся к опорной доске сиденья и крестовине шурупами.

Отделка стула — окраска эмальями, лакирование или обтяжка ножзаменителем или мебельной тканью — зависит от вкуса и возможностей домашнего мастера.

По материалам журнала «Мекеник иллюстриред», США

Трудно ныне представить городскую да и сельскую жизнь без водопровода. Что ж, если централизованного водоснабжения нет, а колодец рядом, самое простое решение — использовать для подъема воды электронасос. Однако это еще полдела. Система водоснабжения дома

должна включать в себя и накопительную емкость, и элементы автоматического управления насосом, и расходную сеть. Потому-то конструкторские решения здесь могут быть самыми разнообразными. О некоторых из них сегодня рассказывают наши читатели.

## ВОДОНАПОРНАЯ... ВАННА

Установку традиционной схемы с верхней напорной емкостью (см. рис.) удобнее всего разместить на чердаке дачного домика. Подберите большой — литров на 200 — резервуар, предпочтительнее из нержавеющей стали или дюралюминия. Обычную бочку для предохранения от коррозии необходимо тщательно покрыть изнутри водостойкой краской. Я же в качестве водонапорного бака использовал эмалированную ванну. Хотя она и тяжеловата, зато имеет солидный объем, не ржавеет,

а ее выходные и переливное отверстия удобны для подсоединения к системе.

Чтобы эксплуатировать домашний водопровод в течение всего года, емкость придется утеплить. Заклучите ее в дощатый ящик и засыпьте в зазоры между его стенками и ванной теплоизолятор — опилки, шлак, керамзит. Сверху ванну надо закрыть дощатой крышкой, а на ней установить короб для элементов автоматического управления — датчиков уровня.

Для автоматического поддержания в емкости постоянного уровня воды оснастите ванну регулирующим поплавковым устройством. Его конструкция может быть самой разнообразной и зависит в основном от применяемых переключателей. Бесконтактные считаются наиболее надежными, поэтому я использовал два переключателя типа БВК. Рычаг с поплавком на нижнем конце закреплен шарнирно в кронштейнах крышки и при изменении уровня в баке переключает верхним плечом управляющие тяги с алюминиевыми флажками — наклеенными отрезками фольги. Размеры рычагов и расположение датчиков выбраны таким образом, чтобы они срабатывали при минимальном и максимальном уровне воды в резервуаре.

Загородный дом с таким водопроводом стоит дополнить и системой канализации. Для этого во дворе в 10—15 м от дома выкопайте яму глубиной 1,5—2 м и забетонируйте или обложите кирпичом ее стенки. Еще проще для этой цели использовать отрезок стальной или бетонной трубы  $\varnothing$  700—1000 мм. Канализационные трубы для слива использованной воды должны иметь  $\varnothing$  100—150 мм. В грунт их следует уложить на глубину не менее 600—700 мм с небольшим уклоном в сторону сборного колодца.

Если же в вашем поселке налажен обмен газовых баллонов или имеется централизованное газоснабжение, ваш водопровод обеспечит дом всеми удобствами городской квартиры. С помощью газовых водогреек типа АГВ-80, АГВ-120 — водяным отоплением, а с газовой колонкой — и горячей водой для хозяйственных нужд. Единственное дополнение в системе водоснабжения в этом случае — установка электромагнитного клапана, перекрывающего расходную трубу из напорного бака. Он необходим для того, чтобы вода к колонке поступала непосредственно от насоса. При этом ее напор выше, чем при подаче из напорной емкости, и клапан регулятора будет надежно работать.

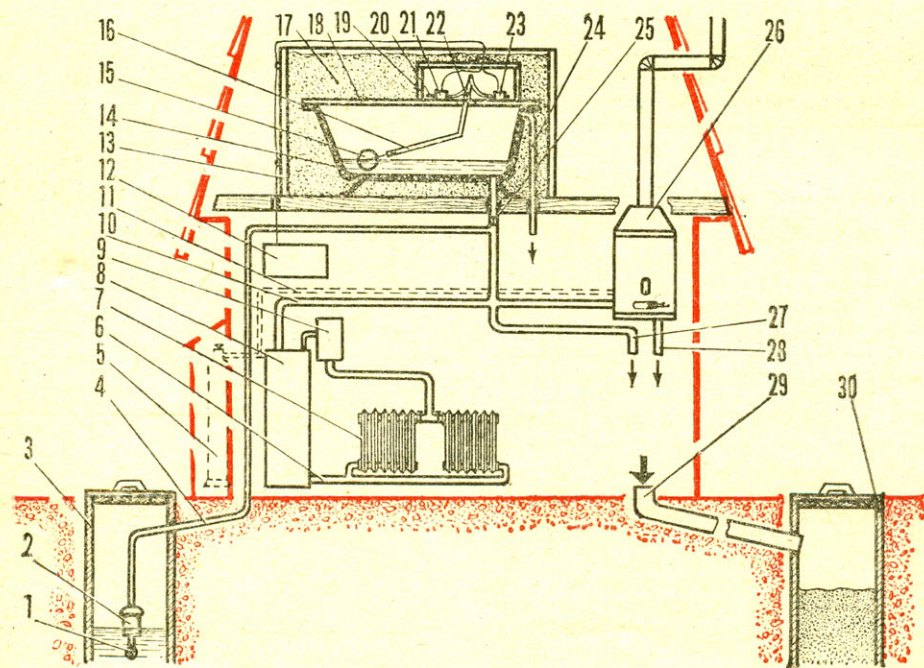


Схема оборудования загородного дома автономным водопроводом:

1 — водозаборник с фильтром, 2 — электронасос, 3 — колодец, 4 — подающая труба, 5 — газовый баллон, 6 — обратная труба системы водяного отопления, 7 — радиатор, 8 — газовая водогрейка, 9 — расширительный бачок, 10 — подпитывающая труба, 11 — газовая труба, 12 — блок управления насосом, 13 — ящик, 14 — напорная емкость (ванна), 15 — поплавок, 16 — рычаг, 17 — теплоизоляционный материал, 18 — верхняя крышка, 19 — отделение элементов управления, 20 — управляющая тяга с флажком, 21 — датчик верхнего уровня, 22 — ось качания рычага, 23 — датчик нижнего уровня, 24 — переливная труба, 25 — электромагнитный клапан, 26 — газовая колонка, 27 — к потребителям горячей воды, 28 — к потребителям горячей воды, 29 — канализационная труба, 30 — сливной колодец.

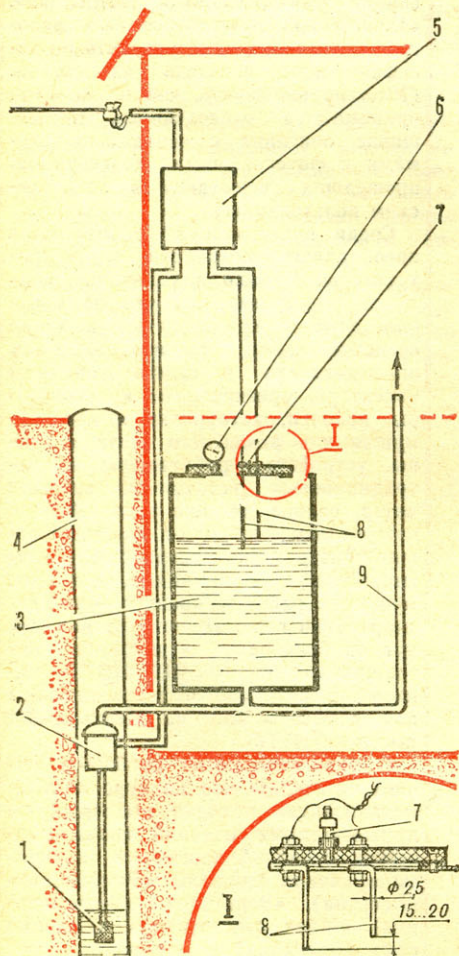
**Н. ХОРЕВ,**  
ст. Доскино,  
Горьковская обл.

# В ЗАГОРОДНОМ ДОМЕ

## ПОД ДАВЛЕНИЕМ ВОЗДУХА

Установка водонапорного бака на чердаке, пожалуй, самое простое решение, но мне оно показалось недостаточно совершенным. Ведь для получения хорошего напора емкость должна быть поднята достаточно высоко, а для нормальной эксплуатации зимой требуется сложная теплоизоляция. Я решил поступить иначе.

Мой водонапорный бак из нержавеющей стали, емкостью около 60 л, имеет лишь одно выходное отверстие вниз. Сверху же он герметично закрыт крышкой из текстолита. Насос, установленный в колодце, подает воду от заборника с обратным клапаном в расходную систему и параллельно — в бак. Так как последний не сообщается с атмосферой, воздух над уровнем постепенно сжимается и, выполняя роль пневматической пружины, выталкивающей воду из бака, создает необходимый напор. Такая схема позволила раз-



Водопровод с пневмонапором:

1 — водоприемник с обратным клапаном, 2 — электронасос, 3 — напорный бак, 4 — колодец, 5 — блок управления, 6 — манометр, 7 — вентиль, 8 — датчики уровня, 9 — расходная труба.

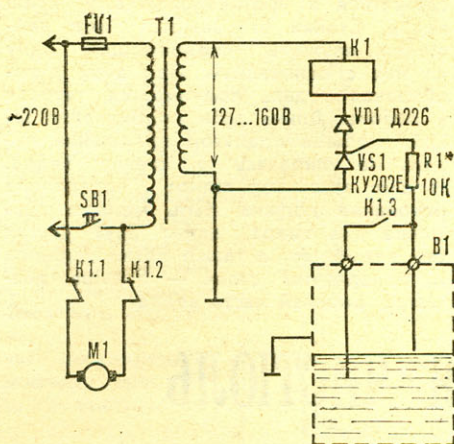


Схема блока управления.

местить напорный бак в подполе. Поскольку там и зимой нет минусовых температур, его теплоизоляция оказалась лишней.

Работой электронасоса управляет несложное тиристорное устройство, автоматически поддерживающее заданный уровень воды. Датчиками служат два простейших электрода из медной проволоки  $\varnothing 2,5$  мм. Они крепятся болтами к текстолитовой крышке бака таким образом, чтобы расстояние между их концами было 15—20 мм, а верхний из них находился на уровне, при котором воздух в баке оказывается сжатым до 1—1,5 атм.

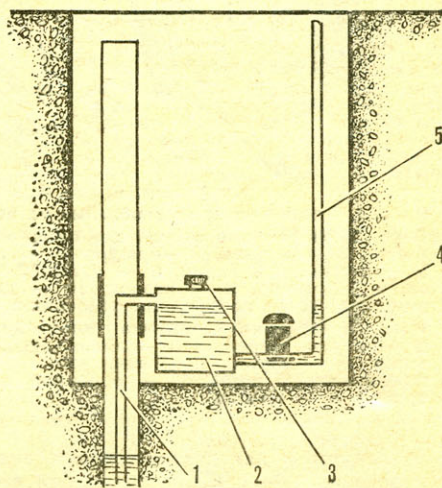
Система управления работает следующим образом. Когда уровень воды в баке достигнет верхнего, более короткого электрода, тиристор (см. рис.) откроется, реле разомкнет контакты, через которые напряжение подавалось к электродвигателю насоса. Одновременно пара нормально разомкнутых контактов соединит между собой электроды датчика. Когда по мере расходования уровень воды опустится ниже обоих электродов, электрическая цепь «электроды — вода — стенка бака — масса» разомкнется, тиристор закроется и реле отпустит якорь. Насос вновь включится в сеть и начнет подавать воду.

Необходимым условием работоспособности системы является герметичность напорного бака и обратного клапана водозаборника. Поэтому крышка крепится к баку болтами через резиновую прокладку. Отверстия под болты электродов сверлятся с минимальным зазором и при сборке уплотняются резиновыми шайбами. При утечке из бака сжатого воздуха давление в системе, определяющее напор, можно восстановить, подкачав воздух насосом. Для этого в верхнюю крышку врезается ниппельный золотник от велосипедной или мотоциклетной камеры. Напора достаточно и для домашних нужд, и для поливки огорода.

В. БЕРДНИКОВ,  
п. Васильево,  
Зеленодольский р-н.  
Таджикская ССР

## «ПУСКАЧ» ДЛЯ НАСОСА

Хочу поделиться опытом с теми, кто пользуется для подъема воды из глубоких колодцев электронасосами центробежного типа. Чтобы такой насос был всегда готов к работе, он должен быть постоянно заполнен водой. Но если обратный клапан водоприемника недостаточно герметичен, после остановки вода может уйти из входного патрубка, что затруднит последующий пуск. Избавиться от забот по заливке поможет небольшая переделька системы. Установите между насосом и водозаборником небольшую промежуточную емкость, как показано на ри-



Электронасос с наполнительным резервуаром:

1 — труба водоприемника, 2 — наполнительный резервуар, 3 — заливная горловина, 4 — электронасос, 5 — выходная труба насоса.

сунке. Перед первым пуском заполните этот бачок водой и плотно закройте заливную горловину резьбовой крышкой с прокладкой. Так как насос подсоединен к нижней точке бачка, а водоприемник — к верхней, вода оттуда не уйдет даже при неисправном обратном клапане и механизм всегда будет готов к работе. Более того, если бачок достаточно большой, а приемная труба отведена не от самой нижней его точки, а с отступом в несколько сантиметров от дна, дополнительная емкость послужит и в качестве фильтра-отстойника.

А. ПОТАПОВ,  
г. Калач-на-Дону

## МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОМОЩНИКИ

Вымыть пол не замочив рук позволит приспособление, изготовить которое под силу каждому. Оно избавляет от самой «мокрой» операции: полоскания и отжима тряпки. Надеюсь, что его по достоинству оценят не только «чистоплюбые» хозяйки и люди пожилого возраста, но и работники сферы бытовых услуг и все те, кому приходится убирать в общественных зданиях.

Устройство смонтировано на обычном стандартном оцинкованном ведре,

лик, а в нижней — крепление уголками с дугообразной педалью.

Неподвижный валик устанавливается в ушках, прикрепляемых к ведру, а подвижный — на поперечине стоек, высота которых должна позволять ему сдвигаться к противоположному краю ведра. Стойки отклоняются под действием пружины, соединяющей одну из них с основанием. При этом дугообразная педаль поднимается, готовая к работе. Длина дуги подбирается такой, чтобы в поднятом положении педаль не упиралась в стенку ведра. И еще один ориентир: поперечина основания должна быть меньше диаметра дна ведра, длина двух других его элементов, а также петли шарнира и поперечины стоек — больше диаметра верхней части ведра.

## ШВАБРА ДЛЯ ЧИСТЮЛЬ



Рис. 1. Отжимное приспособление на ведре.

Рис. 2. Устройство отжимного приспособления: 1 — основание, 2 — педаль, 3 — ведро, 4 — неподвижный валик, 5 — подвижный валик, 6 — ушки, 7 — поперечина стоек, 8 — стойка, 9 — уголок, 10 — шарнир, 11 — петля шарнира, 12 — поперечина основания.

Рис. 3. Модернизированная «лентянка»: 1 — черенок, 2 — втулка черенка, 3 — фиксирующий болт, 4 — пружина, 5 — втулка поднимающей пары, 6 — поднимающая пара, 7 — основная поперечина, несущая тряпку, 8 — тряпка.

но годится и для пластмассового, эмалированного — словом, для любой емкости. Работает оно примерно так же, как отжимные валики стиральной машины: нажатием ноги на рычажный механизм сближаются два валика, между которыми протягивается тряпка. Поначалу я даже попробовал взять этот узел от «Риги», но он тяжеловат и великоват для ведра.

Остановился на валиках, что используют фотолюбители для прикатывания отпечатков при гляцевании. В магазинах они встречаются двух видов: короткие и удлиненные, с двумя ручками. Вот большие-то и оказались как раз впору.

Из инструментов потребовались обычная дрель, ножовка, молоток, напильник и т. п. Для заготовок использовал алюминиевый профиль. Чтобы не ошибиться в размерах, предварительно смоделировал конструкцию из проволоки, выгнув из нее основные детали устройства. К ним относится H-образное основание — подставка с петлей шарнира; с последней соединяются две стойки, в верхней части связанные поперечной планкой под подвижный ва-

Действует приспособление следующим образом. Тряпка на швабре-«лентянке» опускается в ведро и затем приподнимается так, чтобы зажимный узел оказался чуть выше неподвижного валика. Нажав ногой на дугообразную педаль, подводим к нему подвижный валик и протягиваем тряпку вверх.

Конструкция имеющихся в продаже механических швабр с проволочным зажимом не позволяет убрать пыль за ножками шкафов, тумбочек, диванов. Пришлось модернизировать и ее. Я взял трубку такой длины, чтобы она свободно опускалась в ведро. К ней перпендикулярно приварил другую трубку, служащую втулкой для черенка. Аналогичную пару несколько больших диаметров надвинул на нее. Причем поперечную трубку наполовину срезал вдоль — так, чтобы она могла прижать тряпку. Поджим осуществляется пружиной, работающей на сжатие между наружной втулкой и болтом, который фиксирует черенок во внутренней втулке.

В. МИКРЮКОВ,  
г. Челябинск

## Малая механизация

### МАЛОМУ ПОЛЮ — МАЛУЮ ТЕХНИКУ

Таков девиз Всесоюзного конкурса, объявленного нашим журналом на лучшую конструкцию средств малой механизации для индивидуальных хозяйств, приусадебных и опытнических участков, садов и огородов. Условия конкурса были опубликованы в № 10 прошлого года, а уже в ноябре в редакцию стали поступать конверты с пометкой «Малая механизация».

«Посылаем описание и чертежи очередной разработки нашего кружка сельхозконструирования», — написали нам с Черниговской областной станции юных техников. Зашел в редакцию москвич Ю. Фролов: «Хочу предложить на конкурс конструкцию своего универсального мотоблока». «Нельзя ли заменить чертежи фотографиями?» — решил уточнить по телефону наш читатель из Якутии. (Уместно напомнить, что на конкурс принимаются отпечатанные на машинке описания с чертежами, схемами и фотографиями конструкций, прошедших испытания в практическом пользовании.)

Среди поступающих работ явно преобладают мотоблоки и микро-тракторы. Однако в условиях конкурса подчеркивается, что не меньший интерес представляют и такие средства малой механизации, как опрыскиватели и садово-огородный инвентарь, оригинальные культиваторы, наконец, автопоилки и автокормушки для домашнего скота и птицы, устройства, работающие на нетрадиционных источниках энергии: ветер, солнце, течение реки. Мы с нетерпением ждем от самодеятельных конструкторов разработок в этом направлении. Напоминаем, что срок присылки работ на конкурс — до 1 декабря 1986 года. Лучшие из них будут опубликованы в журнале, награждены премиями ЦС ВНИИР, дипломами редакции и рекомендованы для демонстрации на Центральной выставке НТТМ.

С удовольствием сообщаем нашим читателям, что конкурс «Малая механизация» находит поддержку и дружественных изданий социалистических стран. Аналогичные конкурсы объявили журналы «Эзермештер» (Венгрия), «Электрон» (Чехословакия), «Млад конструктор», «Направи сам» (Болгария) и другие.

Желаем всем участникам этих конкурсов больших творческих успехов в создании конструкций средств малой механизации!

# СТЕКЛОРЕЗ-ЦИРКУЛЬ



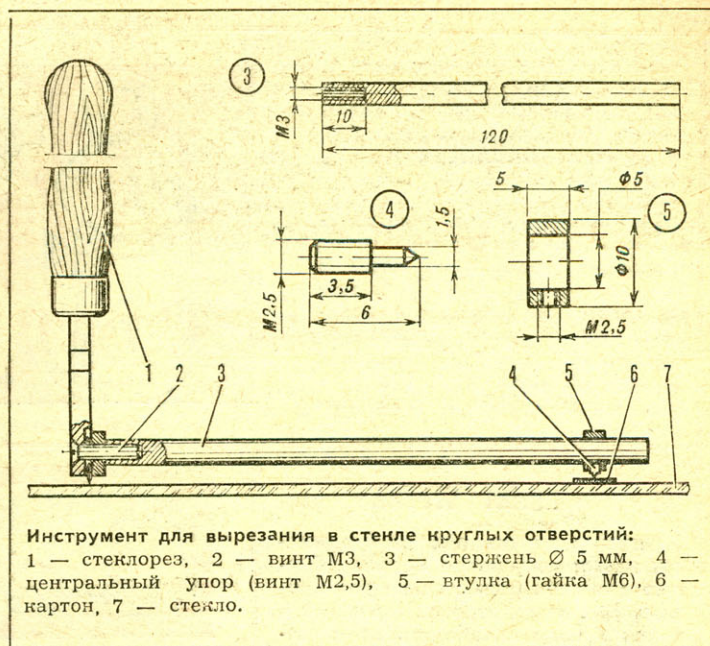
Прорезать круглое отверстие большого диаметра, сделать стеклянный диск или кольцо поможет этот простой инструмент.

Он состоит всего из трех деталей. Размеры стального стержня  $\varnothing 5$  мм зависят от величины вырезаемого отверстия. Для небольших радиусов можно пустить в дело гвоздь без шляпки. В его торце сверлится отверстие  $\varnothing 2,4$  мм и нарезается резьба М3 на глубину 10 мм. Вторая деталь — стальная втулка  $\varnothing 10$  мм и высотой 5 мм вытачивается на станке (допустимо использовать гайку М6 с внутренним диаметром около 5 мм). Посередине боковой грани просверлите радиальное отверстие и нарежьте резьбу М2,5. И наконец, третью, самую миниатюрную деталь — центральный упор — сделайте из отрезка винта М2,5. Заострите его конец и спилите надфилем две плоские лыски.

Для установки на приспособлении обычного стеклореза с твердосплавными роликами потребуется заменить винт М3 более длинным — так, чтобы после сборки он выступал на 5—7 мм.

Навернув стержень на винт стеклореза, наденьте на него втулку и зафиксируйте на требуемом расстоянии винтом М2,5, поворачивая его плоскогубцами за лыски. Затем приклейте к заготовке квадратный кусочек картона, поставьте на него острие винта, и стеклорез-циркуль готов к работе.

А. КОЧАНОВ, В. КОЧАНОВ,  
Ленинград



Инструмент для вырезания в стекле круглых отверстий:  
1 — стеклорез, 2 — винт М3, 3 — стержень  $\varnothing 5$  мм, 4 — центральный упор (винт М2,5), 5 — втулка (гайка М6), 6 — картон, 7 — стекло.

## В РОЛИ СЪЕМНИКА—ВИНТ

Не раз встречал на страницах «Моделиста-конструктора» описания различных механизированных инструментов, в том числе самодельных насадок для электродрели. Я сам уже много лет работаю электродрелью марки ИЭ1202 с подобными насадками и убедился, что они очень удобны.

Однако для пользования ими необходимо снимать с вала дрели патрон. Конструкция же его с конусом Морзе не рассчитана на частое проведение

такой операции. Патрон приходится натягивать на вал со значительным усилием, да и снимать его не легко. При этом расшатываются подшипники и быстро срабатывает конус. Плохо посаженный патрон может стать источником больших неприятностей.

Вот почему я внес в конструкцию патрона очень простое усовершенствование: винт-съемник. Теперь он легко снимается и надевается на вал дрели и не соскакивает во время работы. Естественно, намного увеличился и срок службы узла.

В центре штатного корпуса патрона (на рисунке он изображен посаженным на вал электродрели) при полностью разведенных губках просверлено сквозное отверстие. В него свободно входят винт с шайбой, гайкой и контргайкой. Между гайкой и корпусом оставлен зазор 0,1—0,2 мм.

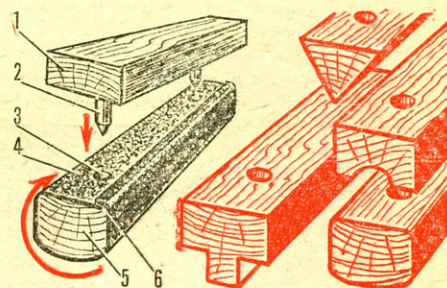
При надевании патрона на вал винт вворачивают отверткой при полностью разведенных губках — корпус притягивается к валу. При выполнении обратной операции винт сначала «отпускает» патрон, а затем давит на него через шайбу, работая как съемник.

Никаких других доработок не требуется. Диаметр центрального отверстия зависит от винта, который подбирается под резьбу в валу (М6 для электродрели марки ИЭ1202). Особенно удобным оказался винт с цилиндрической головкой и шестигранным углублением под торцевой ключ (ГОСТ 11738-72), этот вариант внедрен в качестве рационализаторского предложения (удостоверение № 0348 от 23.04.82 г.).

С. ГАВРИЛОВ

При шлифовке поверхностей обычно пользуются брусками с обернутой вокруг или прибитой гвоздями наждачной бумагой. Это непрактично — зачастую приходится выбрасывать куски с широкими, совсем нетронутыми кромками. Предлагаемая шлифовальная колодка состоит из двух частей: головки со стержнями-шипами и шаблона с ответными отверстиями. Шипы — обычные гвозди  $\varnothing 5$ —6 мм.

## ШЛИФОВАЛЬНАЯ КОЛОДКА

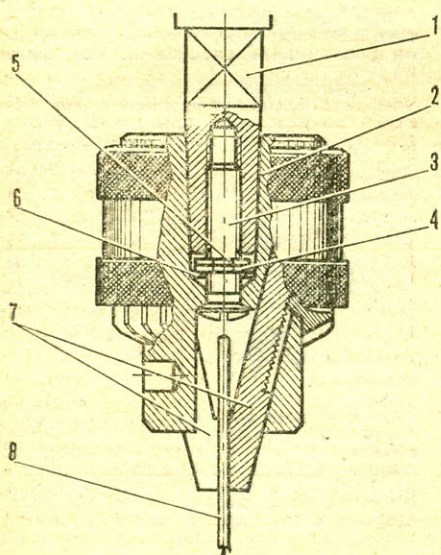


Экономичная шлифовальная колодка (справа — фигурные шаблоны):  
1 — головка колодки, 2 — шип, 3 — ответное отверстие в шаблоне, 4 — наждачная бумага, 5 — шаблон, 6 — шов склейки.

Для работы отрезается полоска наждачной бумаги длиной, равной периметру нижней части колодки плюс 10—15 мм на склейку. Затем ее надевают на шаблон и фиксируют, соединив обе части. Когда при шлифовке бумага на рабочей поверхности колодки придет в негодность, шаблон разнимают, поворачивают «трубну» и вновь зажимают ее. Нижней части колодки можно придавать любую форму в зависимости от конфигурации обрабатываемой поверхности.

П. МИХАЙЛОВ,

г. Бендеры, Молдавская ССР

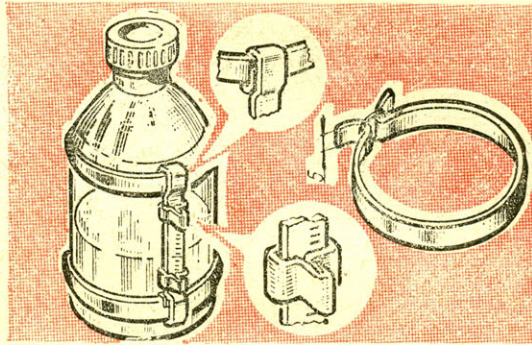


Легкосъемный патрон:

1 — вал электродрели, 2 — корпус патрона, 3 — винт М6, 4, 5 — гайка и контргайка М6, 6 — шайба, 7 — губки патрона, 8 — зажимасмый инструмент.

## ДОЗИМЕТР МОТОЦИКЛИСТА

Для надежной работы двухтактного двигателя очень важна пропорция содержания масла в бензине. Чтобы точно соблюсти ее, изготовьте несложный дозиметр. На высокой прозрачной стеклянной или пластмассовой емкости объемом до 0,5 л двумя металлическими хомутами



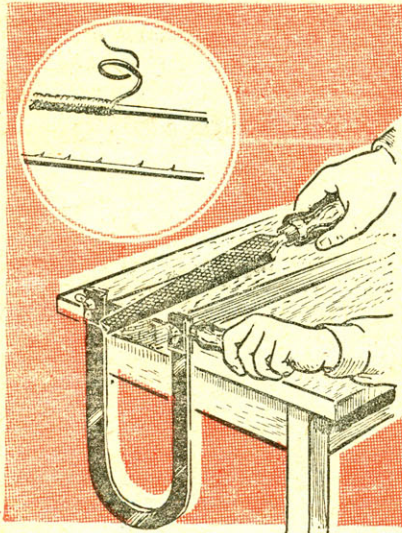
укрепите вертикальную шкалу с подвижными стрелками. Риски на ней нанесите так, чтобы одно деление соответствовало необходимому для выбранной пропорции количеству масла на 1 л бензина.

Установите верхнюю стрелку на уровне масла в емкости и, зная, сколько литров бензина войдет в бак, отсчитайте и отметьте второй стрелкой уровень потребной дозы.

По материалам журнала «Млад конструктор», НРБ

## ПИЛИТ СТРУНА

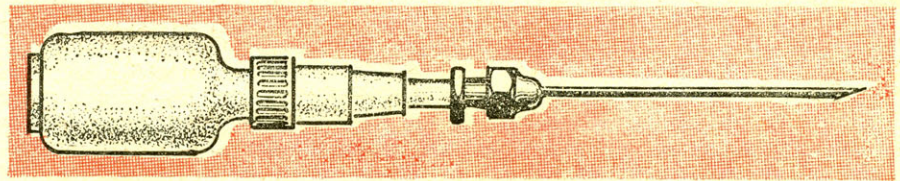
Гитарная струна при необходимости может сыграть не совсем обычную для себя роль... пилки для лобзика. Для этого отрезок струны № 5, 6 или 7 надо освободить от оплетки, вставить в лобзик и ромбическим или треугольным напильником сделать насечки под требуемым углом. Чтобы струна при этом не пружинила, положите ее на опору — деревянную или металлическую.



Полученная таким образом пилка режет не только фанеру или пластмассу, но даже тонкий листовый металл — алюминий или электротехническое железо толщиной до 1 мм.

Удобство струнной пилки еще и в том, что при выпиливании сложных деталей ею легко осуществлять повороты практически на месте.

**В. ХУРАСКИН,**  
с. Камышенка,  
Завьяловский р-н,  
Алтайский край



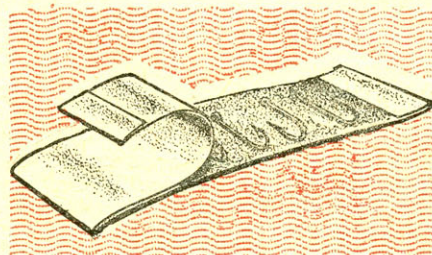
## МИКРОМАСЛЕНКА

Труднодоступные узлы магнитофона я смазываю с помощью самодельной масленки, которую сделал из пластмассового флакона-пипетки из-под глазных капель и медицинской иглы от шприца.

Флакон тщательно промыл и высушил. Пробку-колпачок на его резьбе закрепил ватным жгутиком, смоченным клеем БФ-2. На носик надел медицинскую иглу.

Машинным маслом такая масленка наполняется, как обычная пипетка.

**Е. НАУМОВ,**  
г. Дивногорск,  
Красноярский край



## КЛАССЕР РЫБАКА

Рыболовы обычно берут с собой запасные крючки, насыпая их в стеклянные пробирки из-под пилюль, в разные коробочки или просто зацепив за отвороты одежды.

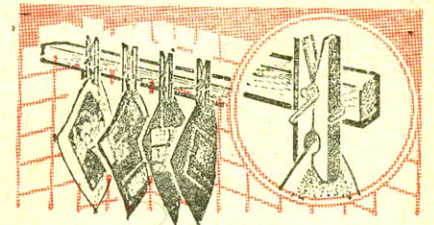
Рекомендую более простой и надежный способ упаковки. На небольшой отрезок липкой ленты типа «скотч», изоленты или пластыря наклейте необходимое количество запасных крючков и сложите ленту пополам липкой стороной вовнутрь.

**В. ДАНИЛОВ,**  
с. Мошок,  
Владимирская обл.

## НА ПРИЦЕПКАХ — ФОТОСНИМКИ

При печатании фотографий на матовой бумаге сушить отпечатки можно различными способами. Вот один из них.

В деревянную рейку сечением 20×10 мм (длина определяется по месту) вбейте ряд гвоздей с шагом примерно 40 мм. Расположите рейку

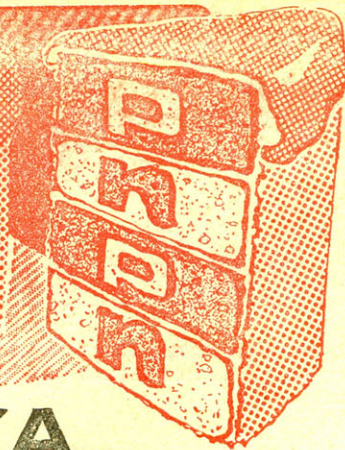


горизонтально над ванной, чтобы она опиралась, скажем, на верхний ряд облицовочной плитки. На каждый гвоздь наденьте по бельевой прищепке. Ими вы будете зажимать готовые и сушке фотографии. Вода при этом стекает с них прямо в ванну.

По материалам журнала «Попьюлар мекеникс», США

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

# «СЛОЕННЫЙ ПИРОГ» ИЗ ПОЛУПРОВОДНИКА



## Электроника для начинающих

В 1957 году у семейства диодов и транзисторов появился новый «родственник» — управляемый полупроводниковый вентиль, получивший по рекомендации Международной электротехнической комиссии (МЭК) название тиристор. Слово это составное. Первый слог *thyra* — пришел из языка греческого и означает «верь», а второй, общий для большинства полупроводниковых приборов, является частью английского слова *resistor* — сопротивление. Нетрудно догадаться, что речь идет о приборе с так называемой «дверной» характеристикой, способном открываться, чтобы пропускать электрический ток в определенном направлении, и закрываться, преграждая ему путь. Обладая рядом замечательных свойств, которых не имеют диоды и транзисторы, тиристоры позволяют создавать разнообразные электронные устройства с принципиально новыми качествами.

Что же представляет собой тиристор? Он имеет более сложную, чем у его старших «сородичей», структуру. Помните, у диода один p-n переход между двумя слоями полупроводника с проводимостью разного типа. Транзистор состоит из трех чередующихся слоев полупроводникового материала с проводимостью (p-p-p или n-p-n). В отличие от транзистора тиристор содержит четыре слоя полупроводника с чередующейся проводимостью r-типа и n-типа. Такую напоминающую слоенный пирог структуру обозначают p-n-p-n; она имеет три p-n перехода (рис. 1). Крайнюю область полупроводника с проводимостью r-типа называют анодом, а другую крайнюю, с проводимостью n-типа, — катодом.

Принцип действия тиристоров в основном сходен с процессами, происходящими в транзисторах. Мысленно разрежем такой полупроводниковый «слоенный пирог» на две половинки (рис. 2). Не правда ли, полученные части со структурой r-p-p и n-p-n поразительно напоминают два транзистора прямой и обратной проводимости! Так оно и есть (рис. 3). Два транзистора имеют общий переход «коллектор-база», причем база r-p-p транзистора является одновременно коллектором транзистора n-p-n, а база второго служит коллектором первого.

Тиристоры — это название целого класса полупроводниковых приборов. Подразделяются они на диодные (динисторы), триодные (тринисторы), запираемые и симметричные (симисторы).

Динисторы имеют выводы только от крайних слоев полупроводникового «пирога». Обозначают эти приборы символом диода, перечеркнутым отрезком прямой, параллельной черточке-катоду (рис. 4).

У динистора изменяют величину напряжения, приложенного между анодом и катодом (рис. 5). Пока на них подают небольшое прямое напряжение  $U_{пр}$  «плюс» которого на аноде, а «минус» — на катоде, оба крайних перехода структуры открыты, а средний закрыт: через прибор протекает незначительный (порядка долей миллиампера) ток. Его называют током закрытого динистора и обозначают  $I_{зкр}$ .

По мере увеличения прямого напряжения протекающие через крайние переходы дырочный и электронный токи возрастают. При этом часть электронов и дырок взаимно рекомбинируют, а оставшиеся носители заряда скапливаются в зоне среднего перехода.

Когда прямое напряжение достигает определенного значения  $U_{вкл}$ , называемого напряжением включения, образование новых электронов и дырок в

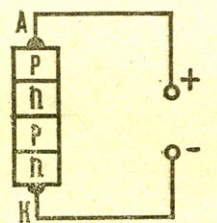


Рис. 1. Структура тиристора.

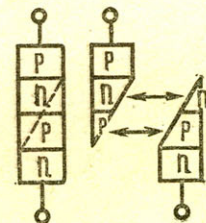


Рис. 2. Тиристор, «разрезанный» на два транзистора.

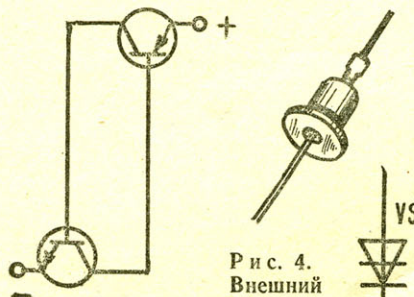


Рис. 3. Транзисторный аналог тиристора.

Рис. 4. Внешний вид и условное обозначение динистора.

области, прилегающей к закрытому среднему переходу, становится настолько интенсивным, что сопротивление этого перехода резко уменьшается, ток через динистор лавинообразно возрастает, а напряжение между анодом и катодом почти мгновенно снижается. Такое состояние динистора называют открытым, напряжение между анодом и катодом в этом состоянии обозначают  $U_{откр}$ . Остальная часть напряжения питания падает на нагрузке  $R_H$ .

Вот так выглядит вольт-амперная характеристика динистора (рис. 6). Кривая 1 характеризует непроводящее состояние полупроводникового прибора в прямом направлении; участок 2 соответствует пробое диодного тиристора. Обратите внимание на то обстоятельство, что переход динистора из закрытого состояния в открытое сопровождается нарастанием анодного тока при уменьшении напряжения на приборе, то есть на участке 3 сопротивление прибора становится отрицательным.

Динистор будет находиться в открытом состоянии до тех пор, пока величина анодного тока, протекающего через прибор, больше некоторой минимальной величины  $I_{уд}$ , называемой удерживающим током.

Возвратить диодный тиристор в закрытое (непроводящее) состояние можно, отключив источник питания или подав на динистор обратное напряжение («минус» на анод и «плюс» на катод). Причем из открытого состояния в закрытое динистор переходит за время в сотые доли секунды.

Не правда ли, динистор действует подобно двери с возвратной пружиной! Чтобы такую дверь открыть, к ней нуж-

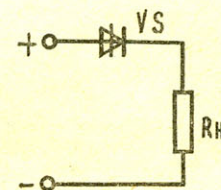


Рис. 5. Схема включения динистора.

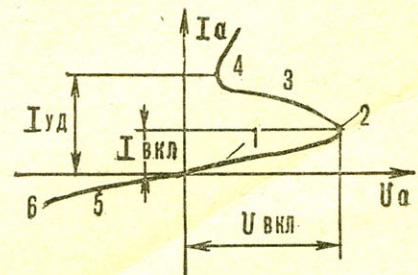


Рис. 6. Вольт-амперная характеристика динистора: 1 — участок непроводящего состояния в прямом направлении, 2 — область пробоя, 3 — участок отрицательного сопротивления, 4 — открытое состояние, 5 — область непроводящего состояния в обратном направлении, 6 — участок пробоя p-n перехода.

но приложить определенное усилие и затем удерживать ее в этом состоянии. Но как только удерживающая сила исчезает, дверь тут же закрывается.

Если к электродам динистора приложено обратное напряжение  $U_{обр}$ , оба крайних p-n перехода структуры закрыты, а средний переход находится в проводящем состоянии. Через динистор в этом случае протекает небольшой обратный ток  $I_{обр}$  (см. участок 5), как у обычного кремниевого диода.

Однако когда обратное напряжение превысит некоторое предельно допустимое для динистора данного типа значение, обратный ток резко возрастает — происходит пробой p-n перехода и полупроводниковый прибор может выйти из строя. Чтобы этого не произошло, последовательно с динистором включают нагрузку, ограничивающую обратный ток. Тогда при отключении питающего напряжения работоспособность динистора восстанавливается.

Обозначение марки динистора начинается с букв КН, затем следуют цифры и буква, по которым, пользуясь справочниками, определяют основные параметры диодных тиристоров.

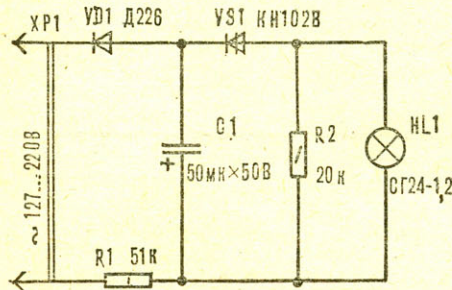


Рис. 7. Электрическая схема индикатора напряжения.

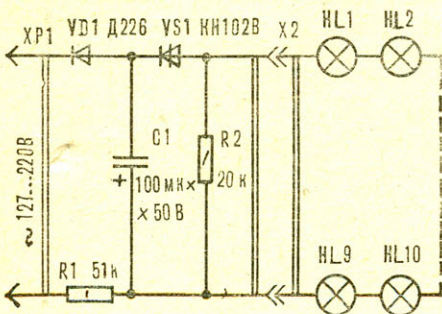


Рис. 8. Электрическая схема автоматического переключателя гирлянды.

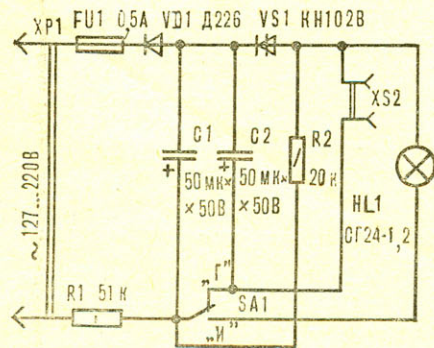


Рис. 9. Принципиальная схема индикатора-переключателя.

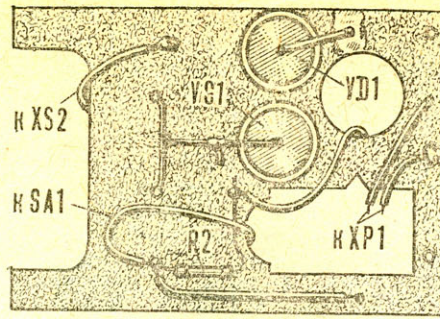


Рис. 10. Монтажная плата переключющего устройства со схемой расположения элементов.

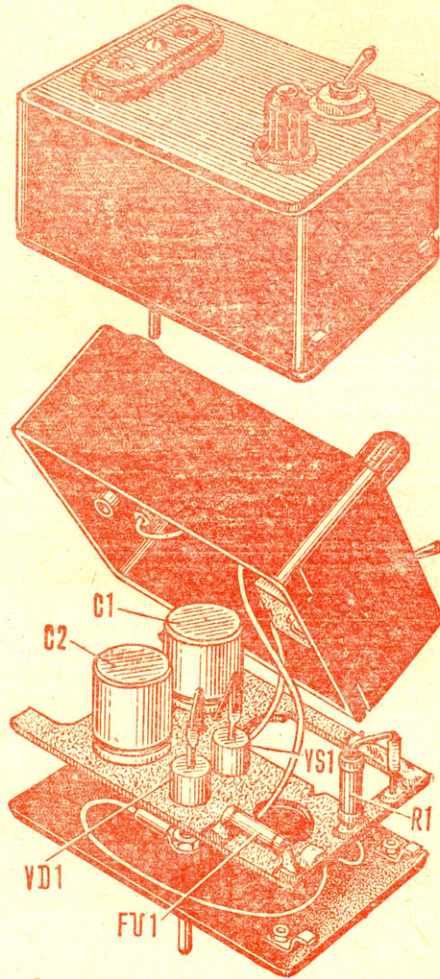


Рис. 11. Внешний вид и внутренняя компоновка прибора.

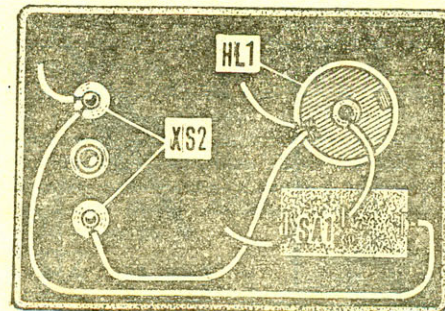


Рис. 12. Расположение элементов на верхней крышке корпуса.

В качестве примера практического применения динистора приводим описание конструкции комбинированного устройства, выполняющего функции индикатора напряжения и автоматического переключателя гирлянды.

Познакомьтесь сначала, как работает индикатор напряжения. Допустим, что динистор VS1 заперт (рис. 7). Тогда через диод VD1 и резистор R1 сравнительно медленно будет заряжаться конденсатор C1. Когда напряжение на нем достигнет значения  $U_{вкл}$ , при котором динистор включается, он переходит в открытое состояние. Теперь конденсатор C1 разряжается через открытый диодный тиристор VS1 и лампу HL1. Когда напряжение на нем упадет, полупроводниковый прибор запирается и процесс заряда конденсатора C1 начинается сначала. Частота выключений лампы пропорциональна питающему напряжению, поэтому по числу миганий можно приблизительно определить его величину.

Предварительно индикатор подсоединяют к источнику переменного напряжения, величина которого известна, и определяют количество миганий лампы, к примеру, за 5 с. Если при напряжении 220 В лампа за это время вспыхнет 2 раза, то при значении 127 В за тот же период она мигнет всего 1 раз.

Включив вместо одной лампы на 24 В 8—10 ламп на 2,5 В × 0,15 А, получим мигающую гирлянду для украшения, скажем, новогодней елки (рис. 8). И если частота миганий покажется вам излишне высокой, увеличьте емкость C1 до 100 мкФ.

Оба рассмотренных выше устройства легко объединить в одно с помощью переключателя SA1 на два положения (рис. 9). Тогда в положении «И» прибор будет работать как индикатор напряжения, а в положении «Г» послужит автоматическим переключателем гирлянды. Резистор R2 защищает от пробоя конденсаторы C1, C2 в случае перегорания одной из ламп. В устройстве применены резисторы МЛТ-1 (R1), МЛТ-0,25 (R2), конденсаторы К50-6, микротумблер МТ-1, индикаторная лампа CG24-1, 2. Вместо динистора KH102B можно применить 2H102B.

Прибор смонтирован на плате размером 58 × 40 мм, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса толщиной 1,5 мм (рис. 10). Плата с деталями помещена в корпус размером 65 × 45 × 30 мм, слесенный из отрезков пластмассы (винипласта, оргстекла) толщиной 3 мм (рис. 11). На верхней крышке расположены: тумблер переключения рода работы, фонарь с лампой индикатора, штепсельная розетка для подсоединения гирлянды (рис. 12). На задней съемной стенке установлены два токосъемника от электровилки для включения прибора непосредственно в сетевую розетку.

Задняя крышка крепится к корпусу с помощью двух z-образных язычков (их вставляют в прорези на боковой стенке) и стойки с винтом М3. Компоновка элементов устройства в корпусе показана на рисунке 11.

В следующем выпуске мы познакомим вас с еще одной разновидностью тиристора — триистором.

Э. БРАНТ,  
А. ВАЛЕНТИНОВ



**М**икросхема К176ИЕ4 выполняет такие же функции, что и счетчик К176ИЕ3. Назначение выводов и порядок управления у обоих приборов идентичны. Отличаются лишь два выхода: 4 (вывод 3) — делителя входных сигналов по модулю 4 и Р (вывод 2) — делителя по модулю 10.

ИМС К176ИЕ5 используется в электронных часах и в других приборах точного времени. Кварцевый генератор подключается к входам Т (вывод 9) и  $\bar{T}$  (вывод 10). На выходах А и  $\bar{A}$  можно контролировать исходную частоту сигналов, которая равна 32768 Гц. Выход 9 (вывод 1) относится к 9-разрядному двоичному делителю. С него снимают сигналы частотой 64 Гц. Если вывод 9 соединить с входом 10 (вывод 2) 6-разрядного делителя, получается полный 15-разрядный делитель, и на промежуточном выходе 14 (вывод 4) можно получить сигналы частотой 2 Гц, а на конечном выходе 15 (вывод 5) — 1 Гц.

При подаче на вход R высокого логического уровня напряжения на выхо-



# СЧЕТЧИКИ

(Продолжение.  
Начало в № 1, 3 за 1986 г.)

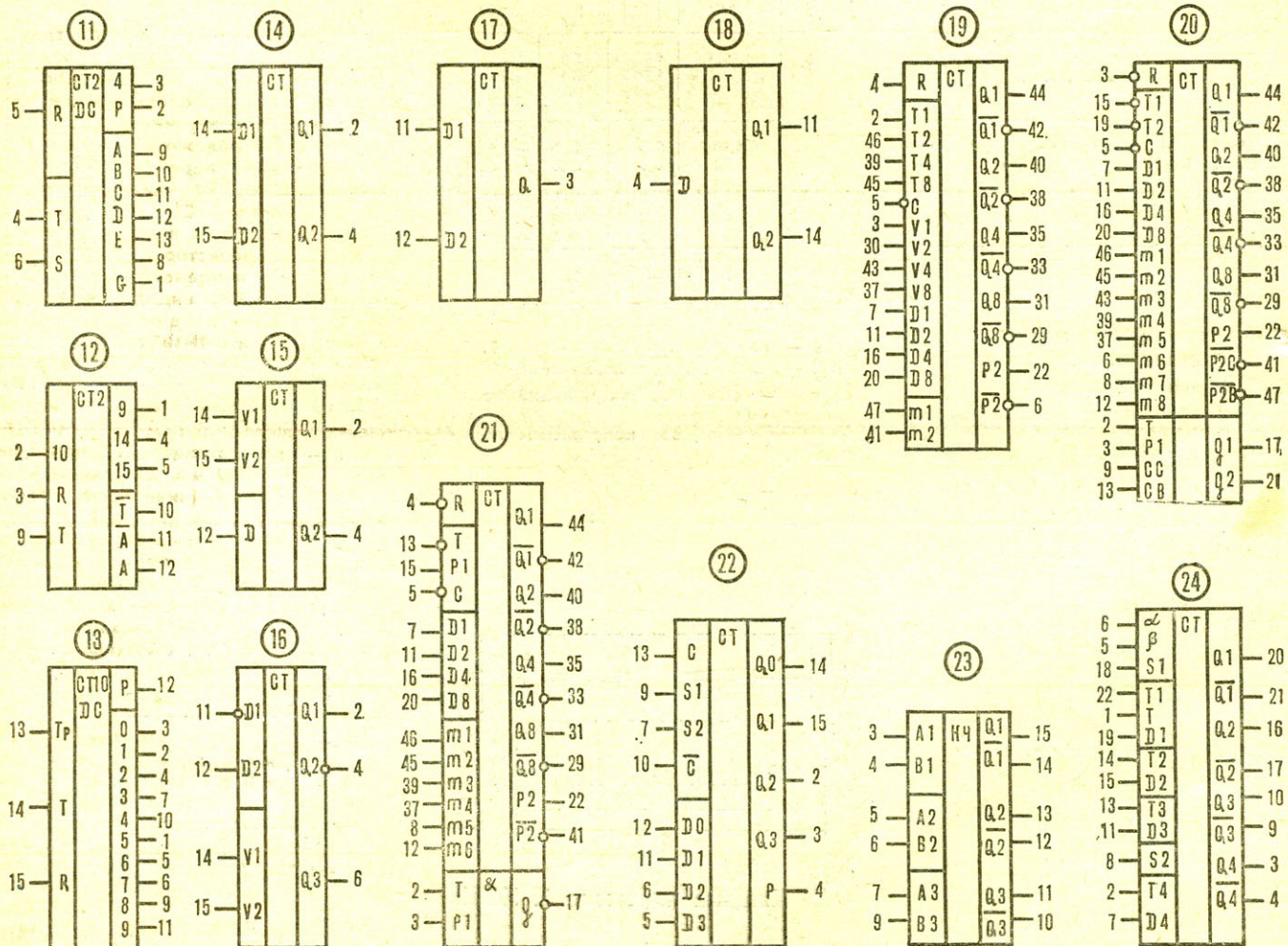
дах 9, 14, 15 устанавливается уровень логического 0.

Счетчики К230ИЕ1А, К230ИЕ1Б, 230ИЕ1А, 230ИЕ1Б состоят из четырех раздельных RS-триггеров, охватываемых общей цепью установки нуля (вход R) и разрешения записи (вход C). Каждый триггер имеет самостоятельный вход тактовых (счетных) импульсов (Т1, Т2, Т4, Т8) и вход управления разрядом (V1, V2, V4, V8), а также прямой и инверсный выходы

Q1,  $\bar{Q}1$ ; Q2,  $\bar{Q}2$ ; Q4,  $\bar{Q}4$ ; Q8,  $\bar{Q}8$ . Входы D1, D2, D4, D8 предназначены для начальной установки разрядов в состоянии логических 0 или 1.

Микросхемы К230ИЕ2А, К230ИЕ2Б, 230ИЕ2А, 230ИЕ2Б имеют цепь установки нуля (вход R), входы тактовых импульсов сложения (Т1) и тактовых импульсов вычитания (Т2), цепь разрешения записи C. Выводы D1, D2, D4, D8 являются входами двоичных разрядов счетчика, а Q1, Q2, Q4, Q8 — выходами этих разрядов. Предусмотрены также выходы переноса в режимах сложения (вывод P2C) и вычитания (вывод P2B). Выводы m1—m8 служат вспомогательными входами.

Внешние выводы у счетчиков К230ИЕ3А, К230ИЕ3Б, 230ИЕ3А, 230ИЕ3Б имеют следующие назначения: Т — вход тактовых импульсов; C — цепь разрешения записи; D1, D2, D4, D8 — входы разрядов счетчика; R — установка нуля; P1 — вход переноса от предыдущего узла; P2 — выход переноса; m1—m6 — вспомогательные входы.



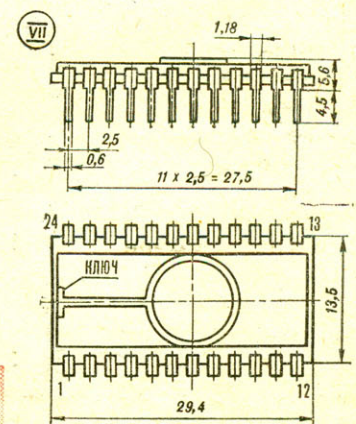
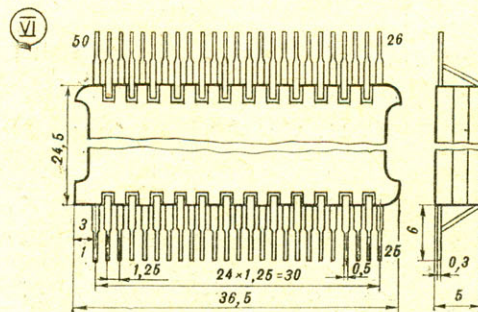
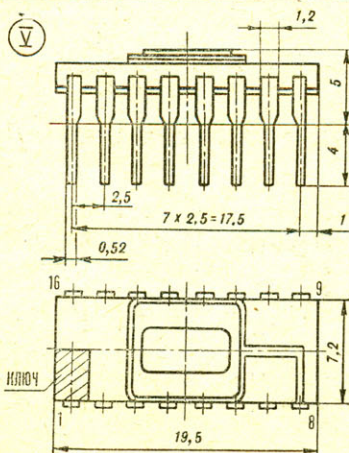
Тип прибора	Выполняемая функция	Технология	$U_{П}$ (U <sub>П2</sub> ), В	$I_{ПOT}$ , мА	$I_{0ВХ}$ , мкА	$I_{1ВХ}$	$U_{0ВЫХ}$ , В	$U_{1ВЫХ}$	$t_{зд}$ , нс	$T_{окр}$ , °С	Обозначение	Выход «U <sub>П</sub> »	Общий вывод	Корпус
K176IE4	Счетчик по модулю 10 с дешифратором для вывода информации на 7-сегментный индикатор	КМОП	9	0,3	-0,5	0,5	0,3	8,2	[1]	-45...+70	11	14	7	III
K176IE5	15-разрядный делитель частоты	КМОП	9	0,3	-0,5	0,5	0,3	8,2	[1]	-45...+70	12	14	7	
K176IE8	Десятичный счетчик с дешифратором	КМОП	9	0,1	-0,1	0,1	0,3	8,2	[2]	-45...+70	13	16	8	
K176IE12	Двоичный счетчик на 60	КМОП	9	0,3	-0,1	0,1	0,3	8,2	[1,2]	-45...+70	—	16	8	IV
K176IE13	Двоичный счетчик с устройством управления	КМОП	9	0,6	-0,1	0,1	0,3	8,2	[1,2]	-45...+70	—	16	8	
K176IE17	Двоичный счетчик с устройством управления (календарь)	КМОП	9	0,6	-0,1	0,1	0,3	8,2	[0,03]	-45...+70	—	16	8	
193IE1	Делитель частоты ВЧ сигналов импульсной или синусоидальной формы с коэффициентом деления 2	ТТЛ	5	18	—	—	0,4	1,8	[50]	-60...+125	14	16	8	
193IE2	Делитель частоты с коэффициентом деления 10	ТТЛ	5	65	—	—	0,4	1,8	[50]	-60...+125	15	16	8	
193IE3		ТТЛ	5	20	—	—	3,5	4,15	[50]	-60...+125	16	16	8	V
193IE4	Делитель частоты с коэффициентом деления 32	ТТЛ	5	14	—	—	3,5	4,15	[50]	-60...+125	17	16	8	
193IE5A 193IE5B	Делитель частоты с коэффициентом деления 4	ТТЛ ТТЛ	6,3 6,3	110 110	— —	— —	— —	0,6 0,6	[150] [150]	-10...+70 -10...+70	18	16	8	
230IE1A 230IE1B K230IE1A K230IE1B	4-разрядный счетчик с последовательным переносом	ТТЛ ТТЛ ТТЛ ТТЛ	5 5 5 5	((120)) ((120)) ((120)) ((120))	1600 1600 1600 1600	80 80 80 80	0,35 0,35 0,35 0,35	2,3 2,3 2,3 2,3	[5] [10] [5] [10]	-60...+70 -60...+70 -10...+70 -10...+70	19	50 50 50 50	25 25 25 25	
230IE2A 230IE2B K230IE2A K230IE2B	4-разрядный реверсивный счетчик с параллельным переносом	ТТЛ ТТЛ ТТЛ ТТЛ	5 5 5 5	((140)) ((140)) ((140)) ((140))	1600 1600 1600 1600	80 80 80 80	0,35 0,35 0,35 0,35	2,3 2,3 2,3 2,3	[5] [8] [5] [8]	-60...+70 -60...+70 -10...+70 -10...+70	20	50 50 50 50	25 25 25 25	VI
230IE3A 230IE3B K230IE3A K230IE3B	4-разрядный счетчик с параллельным переносом	ТТЛ ТТЛ ТТЛ ТТЛ	5 5 5 5	((130)) ((130)) ((130)) ((130))	1600 1600 1600 1600	80 80 80 80	0,35 0,35 0,35 0,35	2,3 2,3 2,3 2,3	[5] [8] [5] [8]	-60...+70 -60...+70 -10...+70 -10...+70	21	50 50 50 50	25 25 25 25	
K500IE136 K500IE137	Двоичный универсальный 4-разрядный счетчик	ЭСЛ ЭСЛ	-5,2 -5,2	150 150	0,5 0,5	220 220	-1,63 -1,63	-0,98 -0,98	4,5 4,5	-10...+75 -10...+75	22	16 16	8 8	
K500IE160 K500IE160T	Схема контроля четности на 12 входов	ЭСЛ ЭСЛ	-5,2 -5,2	78 78	0,5 0,5	265 265	-1,63 -1,63	-0,98 -0,98	8 8	-10...+75 -10...+75	23	16 16	8 8	IV
K501IE1П (K501IK2П)	Счетчик-регистр универсальный, 4-разрядный	МОП	-12 (-27)	7	—	1,3	-1	-9,5	[0,2]	-45...+70	24	24 23	12	VII

**В ТАБЛИЦЕ ПРИМЕНЕНЫ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

$U_{П}$  — напряжение питания,  
 $(U_{П2})$  — дополнительное напряжение питания,  
 $I_{ПOT}$  — ток потребления,

$I_{0ВХ}$  — входной ток логического 0,  
 $I_{1ВХ}$  — входной ток логической 1,  
 $U_{0ВЫХ}$  — выходное напряжение логического 0,  
 $U_{1ВЫХ}$  — выходное напряжение логической 1,

$t_{зд}$  — среднее время задержки распространения сигнала,  
 $T_{окр}$  — допустимый интервал окружающей температуры,  
 $(( ))$  — дана мощность потребления в мВт,  
 $[ ]$  — дана тактовая частота в МГц.



Материал подготовил А. ЮШИН

(Окончание следует)

# УНИВЕРСАЛЬНЫЕ МАКЕТНЫЕ ПЛАТЫ

Среди поступивших в редакцию писем с пометкой «На конкурс «Вычислительная техника» немало и таких, в которых их авторы делятся различными технологическими приспособлениями, помогающими радиолюбителю-конструктору в его творческой работе по созданию новых электронных цифровых и вычислительных устройств. Одна из таких разработок — комплект универсальных макетных плат, созданный в московском спортивно-техническом клубе «Эра». С отдельными платами, входящими в этот комплект, мы знакомим сегодня читателей.

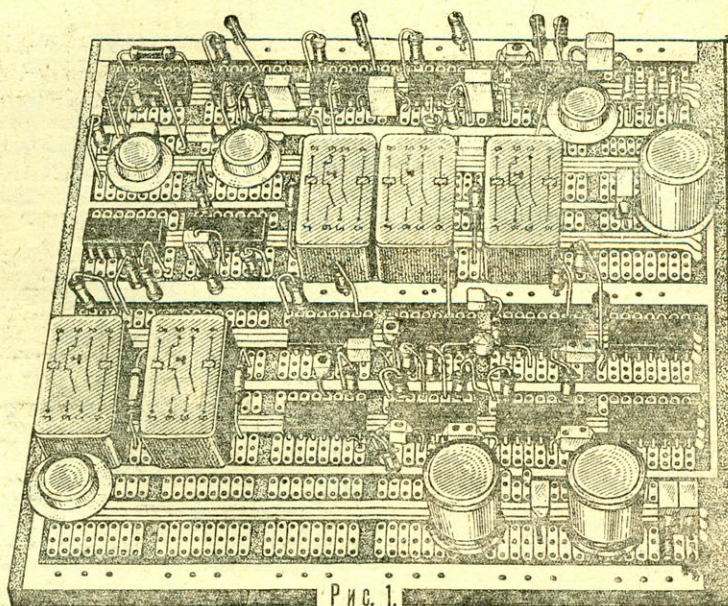


Рис. 1.

Они предназначены для изготовления узлов электронной аппаратуры и рассчитаны на самую разнообразную элементную базу. А поскольку платы допускают многократные перепайки, то в процессе экспериментирования и отладки электронного устройства возможны замена и ввод новых элементов.

В ячейки плат можно устанавливать микросхемы в различных корпусах, а также дискретные элементы: транзисторы, резисторы, конденсаторы, малогабаритные электромагнитные реле. Соединения между ними выполняют специальными монтажными перемычками с применением пайки (рис. 1).

Комплект, состоящий из двадцати пяти изде-

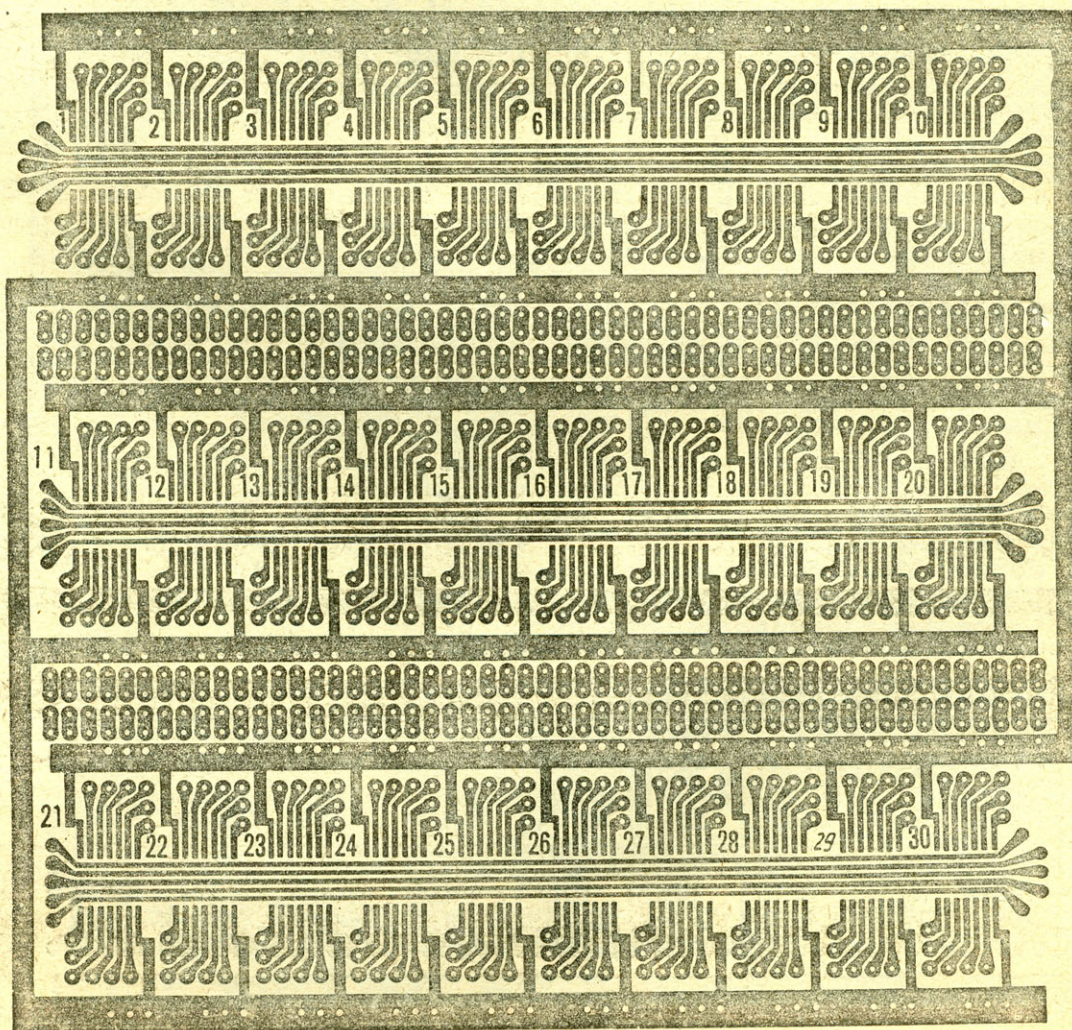


Рис. 2.

лий, отмечен золотой медалью ВДНХ. В него входят несколько разновидностей макетных плат, отличающихся размерами и назначением. Располагая подобным ассортиментом, конструктор может выбрать ту плату, на которой определенный узел или блок электронного устройства «укладывается» наилучшим образом. В дальнейшем временный монтаж переводят на печатный без изменений.

Для конструирования электронных узлов и блоков на микросхемах серии К133 служит

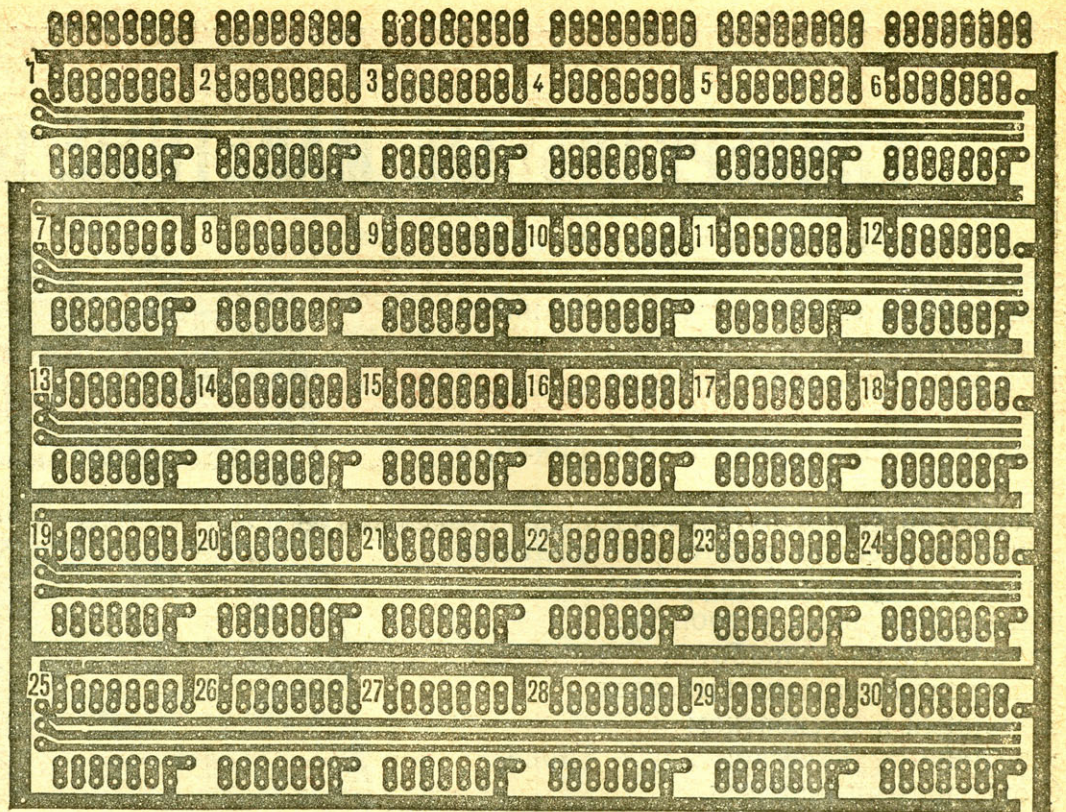
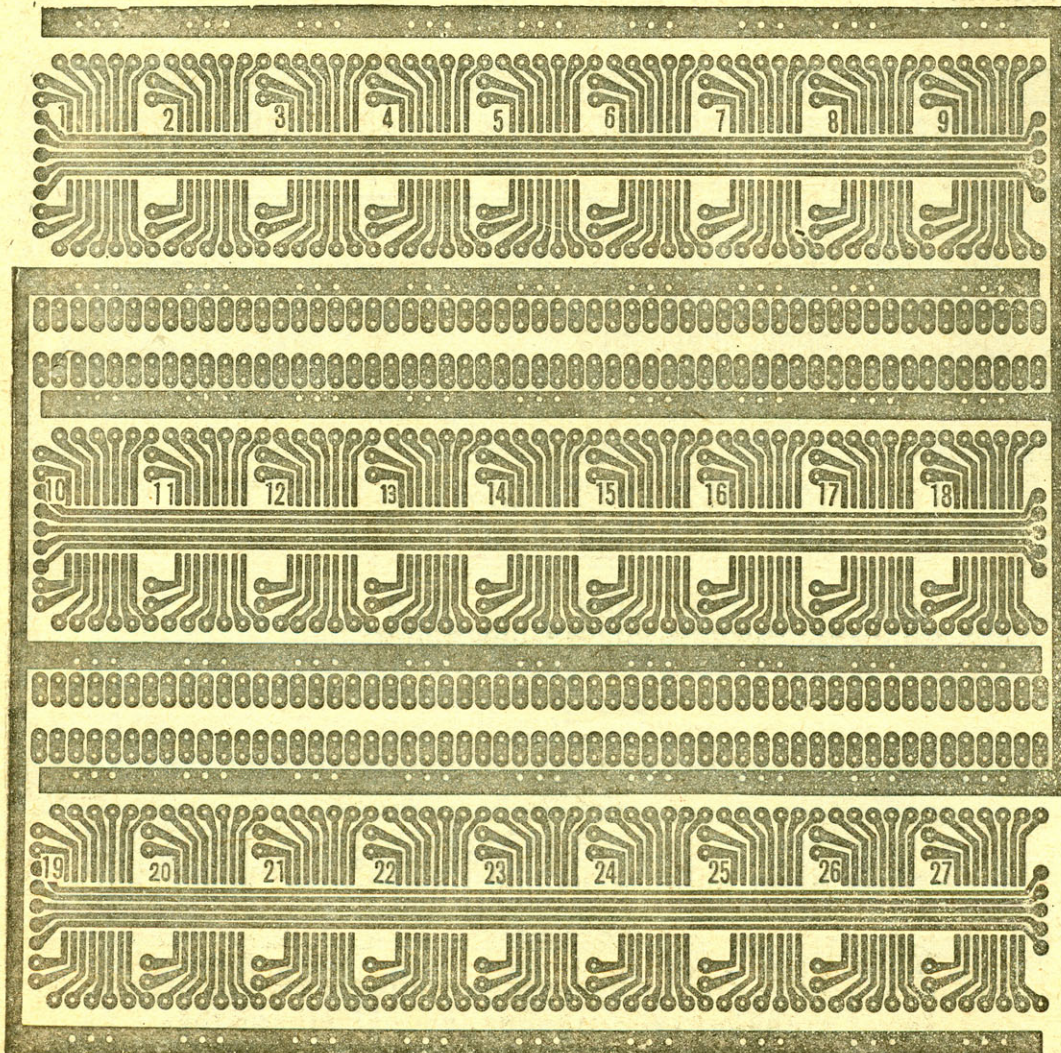


Рис. 3. ▶

Рис. 4. ▼



макетная плата размером  $145 \times 135 \times 1,5$  мм (рис. 2). На ней можно разместить тридцать ИМС и сорок транзисторов, резисторов и конденсаторов.

Для микросхем серии К155 предназначена макетная плата, представленная на рисунке 3. На ней можно собирать электронные устройства, содержащие до 30 ИМС и 50 дискретных элементов.

Макетная плата, изображенная на рисунке 4, рассчитана под микросхемы с планарным расположением выводов (например, серии К119, К126, К130, К134, К164, К311, К585 и др.). Плата содержит 27 ячеек для интегральных и 60 ячеек для дискретных элементов.

Для микросхем с торцевым расположением выводов, с расстоянием между ними 7,5 и 10 мм (например, серии К161, К176, К224,

К308, К511 и др.) предназначена макетная плата, показанная на рисунке 5. Отличается она тем, что ячейки для микросхем у нее не подсоединены к шинам питания. Благодаря этому на плате можно монтировать ИМС с различной разводкой по питанию. Макетная плата размером 145 × 63 × 1,5 мм содержит 18 ячеек для микросхем и 30 — для дис-

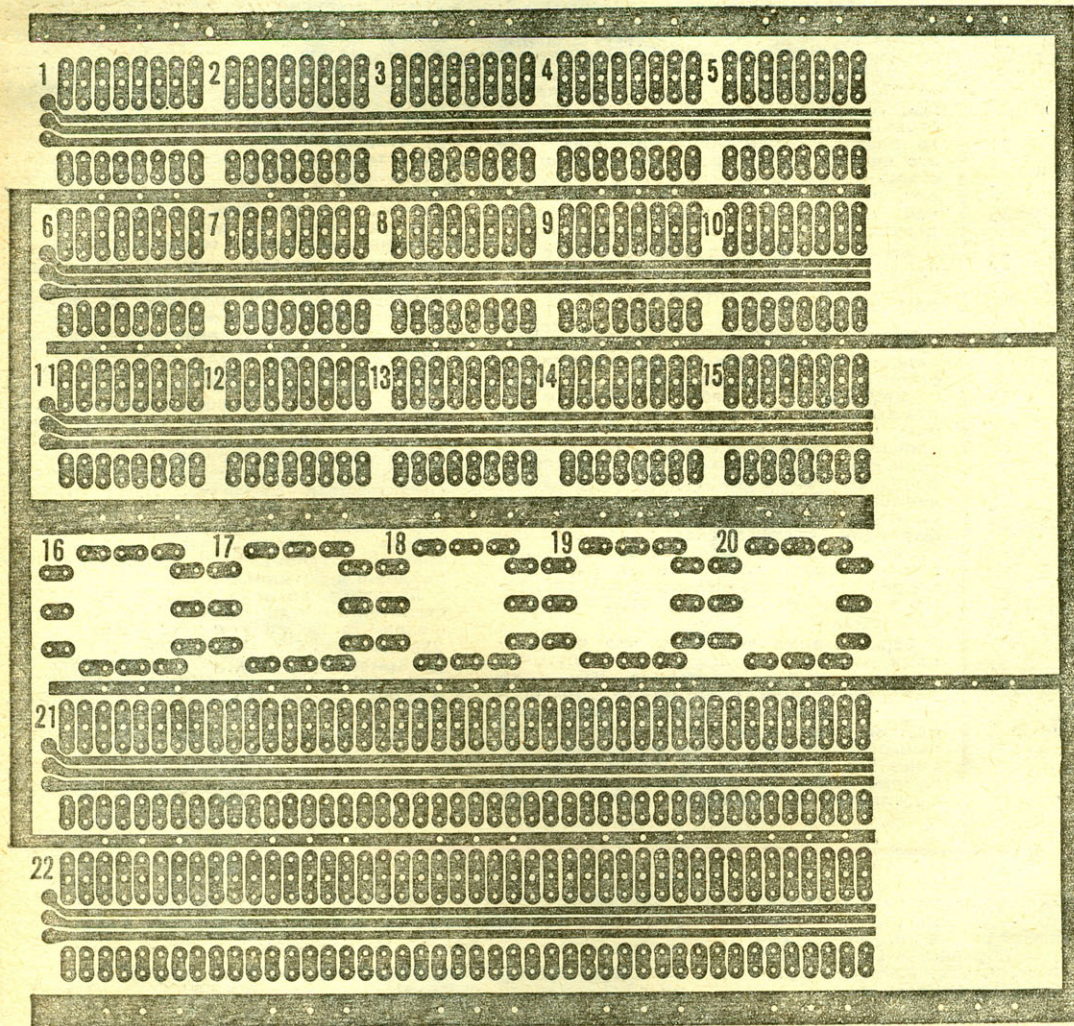
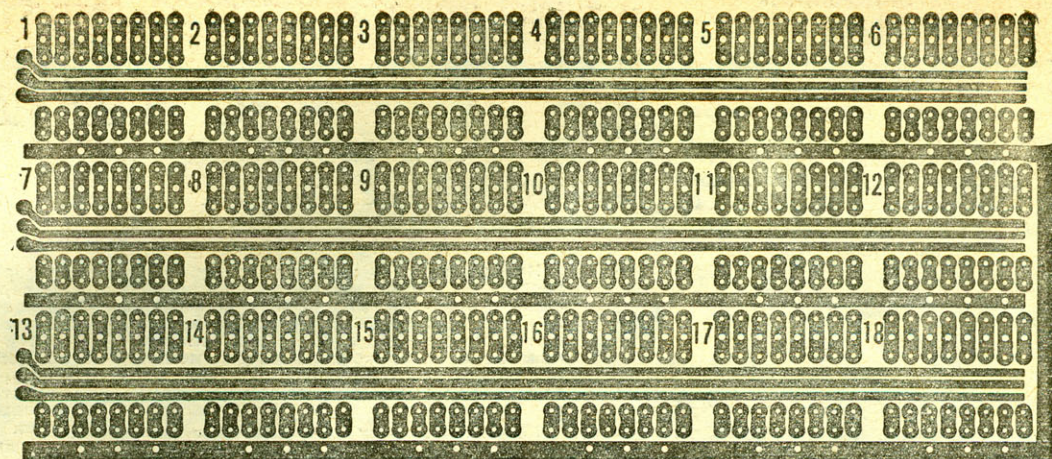


Рис. 5. ▲

◀ Рис. 6.

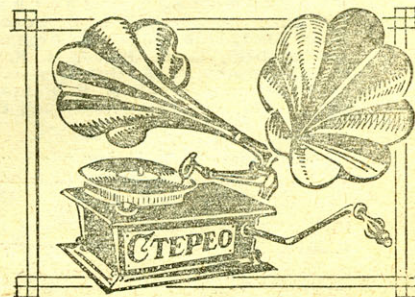
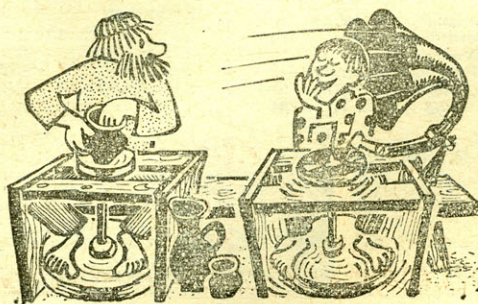
кретных элементов, включая реле РЭС-15, РЭС-42, РЭС-43, РЭС-47.

Самые разнообразные электронные устройства на микросхемах с применением крупногабаритных элементов — мощных диодов, транзисторов, тиристоров, реле, трансформаторов, электролитических конденсаторов — можно собирать на макетной плате (рис. 6), на которой предусмотрены свободные от фольги участки, где сверлятся отверстия под радиаторы и крепеж. Подобные платы находят применение при изготовлении таких узлов, как блоки питания, коммутационные устройства, генераторы, усилители.

О. СУЧКОВ



Рисунки Г. Заславской по теме Н. Голубева.



С. ВОЛКОВ. На пороге призвания ВДНХ — молодому новатору Комсомольским отрядам внедрения . . . . .	1
Общественное КБ «М-К»	4
В. КОНДРАТЬЕВ. СЛА-85: анализ и перспективы . . . . .	5
9 Мая — Праздник Победы	
В. БРОВКИН. Лучший вид артиллерии . . . . .	10
В. ЛАРИН. Последний бой «Ударного» . . . . .	13
Авиалетопись «М-К»	
В. ПЕТРОВ. Мирные рекорды военных машин . . . . .	17
В мире моделей	
ВАЛ. САЛЕНЕК. Новинка чемпионата-85 . . . . .	21
Е. ГОРОВ. По авиационным законам . . . . .	24
«М-К» консультирует	
Если нужны чертежи . . . . .	27
Советы моделисту . . . . .	28
Морская коллекция «М-К»	
Г. СМЕРНОВ, В. СМЕРНОВ. Категория — опасные и многоликие . . . . .	31
Мебель — своими руками	
В. СТРАШНОВ. Рабочий уголок . . . . .	33
Стул для непоседы . . . . .	35
Фирма «Я сам»	
Водопровод в загородном доме	
Механические помощники	
В. МИКРЮКОВ. Швабра для чистоты . . . . .	38
Наша мастерская	
А. КОЧАНОВ, В. КОЧАНОВ. Стеклолез-циркуль . . . . .	39
С. ГАВРИЛОВ. В роли съемника — винт . . . . .	39
П. МИХАЙЛОВ. Шлифовальная колodka . . . . .	39
Советы со всего света . . . . .	40
Электроника для начинающих	
Э. БРАНТ, А. ВАЛЕНТИНОВ. «Слоеный пирог» из полупроводника . . . . .	41
Вычислительная техника: элементная база	
А. ЮШИН. Счетчики . . . . .	43
Радиолоубители рассказывают, советуют, предлагают	
О. СУЧКОВ. Универсальные макетные платы . . . . .	45

## САНИ БЕГАЮТ ПО КРУГУ...

Несмотря на январскую стужу, «сражение» на ледовом корддроме Ярославского моторного завода, где состоялось XVII первенство СССР по моделям аэросаней, прошло с большим спортивным накалом. Участники восьми команд, прибывших на соревнования, продемонстрировали хорошую спортивную подготовку.

Достичь высоких результатов в немалой степени помогли им и организаторы встречи. Все дни стартов рядом с основным корддромом действовал дополнительный. На нем ребята обкатывали модели, подбирали степень сжатия и состав горючей смеси. К услугам спортсменов были станки ярославского СПТУ-2, консультации модельстов из автомобильной лаборатории, возглавляемой одним из ведущих автомоделистов страны мастером спорта международного класса Владимиром Кригером. Все это способствовало результативности заездов, о чем свидетельствует, в частности, редкое для зимы практически полное отсутствие «баранок» — нулевых результатов — в зачетной ведомости.

Итоги стартов позволяют судить о динамике развития «зимнего» автомоделизма, об интенсивности ведущегося творческого поиска.

Девяносто процентов успеха на корддроме — использование хорошего двигателя. Лучшее, что сегодня могут предложить на модели ребята, — МК-17 и КМД-2,5 — с рабочим объемом соответственно 1,5 и 2,5 см<sup>3</sup>. К сожалению, чем дальше, тем больше у этих моторчиков выявляется одна общая особенность: «нелюбовь» к доработкам. Все попытки форсировать их заканчиваются плачевно — выходит из строя коленвал. Участники технической конференции, состоявшейся после соревнований, просили нас поставить через журнал перед заводами-изготовителями вопрос: до каких еще пределов собираются ухудшать качество этой важнейшей детали?

Соревнования показали, что по-прежнему острой остается для копиистов проблема выбора прототипа. Как и на предшествующих первенствах, по корддрому кружили в основном маленькие подобия аэросаней КМ-4. Слов нет, это выигрышная для воспроизведения машина, да и чертежи ее копии, разработанные одним из старейших украинских модельстов В. Клименко, полны и до-

стоверны. Но ведь только у нас в стране серийно выпускалось несколько десятков типов аэросаней! И чертежи их печатались не раз на страницах «М-К». В чем же «загадка»? Судьи, регулярно наблюдавшие старты «зимних» автомоделей, с огорчением подмечали среди представляемых копий немало старых знакомцев. Видно, кому-то из руководителей проще перед наступлением школьных каникул достать с полки прошлогоднюю модель, слегка подремонтировать ее и вручить одному из членов команды. Надо ли говорить, что такой, с позволения сказать, «автомоделизм» ничего общего не имеет с подлинным!

Из чисто творческих проблем, которые решают сейчас энтузиасты моделей с воздушным винтом, отметим следующие. Продолжается тихая «война» между сторонниками однолопастных и двухлопастных винтов. Модные некогда однолопастники, похоже, не оправдывают возлагавшихся на них надежд. Во всяком случае, ожидавшегося прироста скорости они пока не дали. Зато резкий отрыв скоростей продемонстрировали гоночные модели «самолетной» однолопастной схемы, на сегодня наиболее перспективной для моделей с воздушным винтом. Примечательна и такой элемент встречи в Ярославле: повышенное внимание к отделке, к качеству выполнения узлов. Это явное следствие нововведений в правилах соревнований, существенно расширивших для копиистов возможности творчества и позволивших набирать на «стенде» значительную часть суммарной оценки.

Спортивные же результаты ярославских стартов характеризуются такими данными. В командном зачете первое место завоевали модельсты РСФСР, «серебро» у спортсменов Украины, на третьей ступеньке пьедестала почета кордовики Латвийской ССР.

Лидерами во всех классах стали представители команды РСФСР: в классе АС-1 (гоночные 1,5 см<sup>3</sup>) — А. Лебедев (144, 230 км/ч); АС-2 (гоночные 2,5 см<sup>3</sup>) — Д. Кригоруко (170, 454 км/ч); АК-1 (нопли 1,5 см<sup>3</sup>) — И. Растрепин (сумма 146,285 балла, скорость 89,285 км/ч). АК-2 (копии 2,5 см<sup>3</sup>) — С. Тоитарь (сумма 179,136 балла, скорость 133,136 км/ч).

Р. ОГАРКОВ

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Самоходная установка СУ-100. Рис. М. Петровского; 2-я стр. — У юных радиолоубителей г. Калужа Ивано-Франковской области. Фото Д. Бахматюка, С. Волкова; 3-я стр. — Первенство СССР 1986 года по моделям аэросаней. Фото Р. Огаркова; 4-я стр. — У юных техников Эстонии. Фото Ю. Степанова.

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — Флагман Дунайской флотилии монитор «Ударный». Рис. В. Емшева; 2-я стр. — Самолет-разведчик Р-3. Рис. М. Петровского; 3-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. В. Варышева; 4-я стр. — Клуб домашних мастеров. Рис. Б. Каплуненко.

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. Ф. Малин, В. И. Муратов, В. А. Поляков, А. С. Рагузин (заместитель главного редактора), Б. В. Ревский (редактор отдела научно-технического творчества), В. С. Рожков, А. Т. Уваров

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

ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:  
125015, Москва, А-15, Новодмитровская ул., 5а

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

**ОТДЕЛЫ:**  
научно-технического творчества — 285-88-43, военно-технических видов спорта — 285-80-13, электрорадиотехники — 285-80-52, писем и консультаций — 285-80-46, иллюстративно-художественный — 285-88-42

Сдано в набор 26.02.86. Подп. к печ. 03.04.86. А01492. Формат 60×90/8. Печать высокая. Усл. печ. л. 6,5. Усл. кр.-отт. 16,5. Уч.-изд. л. 9,6. Тираж 1 511 000 экз. Заказ 55. Цена 35 коп.

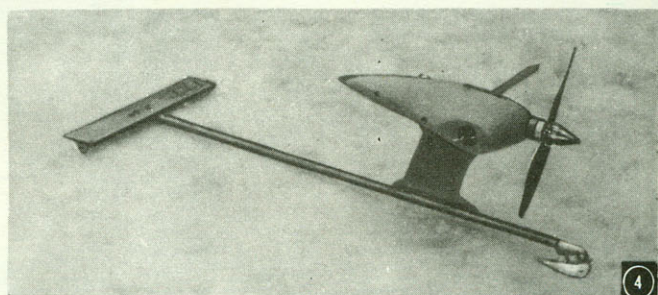
Типография ордена Трудового Красного Знамени изд-ва ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 103030, Москва, ГСП, Р-30, Суцеская, 21.



1

В дни зимних школьных каникул в старинном русском городе Ярославле прошло первенство СССР 1986 года по автомоделльному спорту (аэросаням) среди юношей.

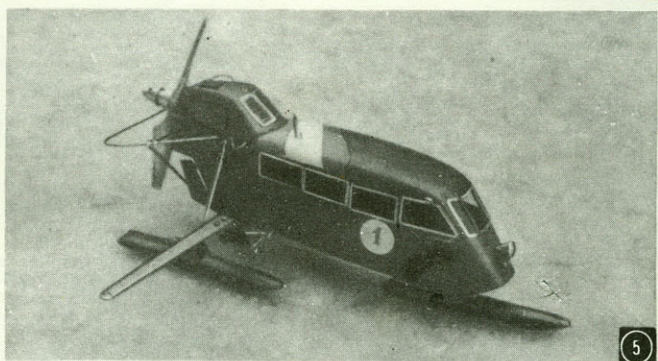
На сн и м к а х: сборная команда РСФСР — золотой призер соревнований, в ц е н т р е старший тренер сборной мастер спорта СССР Н. Кубасов (1); стартует гоночная модель класса АС-2 (2); чемпион в классе моделей-копий с двигателем рабочим объемом 2,5 см<sup>3</sup> С. Токарь из города Ургая Тюменской области (3); наиболее перспективные компоновки гоночных классов АС-1 (4) и АС-2 (6); советские аэросани КМ-4 из года в год являются самым популярным прототипом при создании моделей-копий (5); модель класса АК-1 (7).



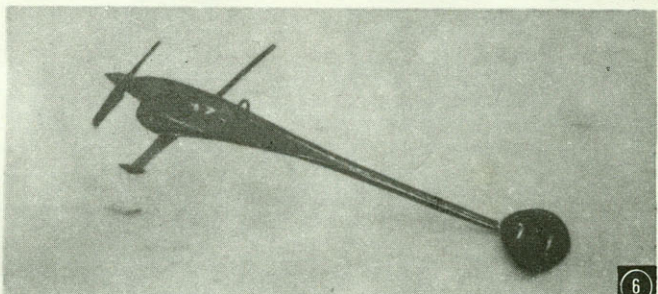
4



2



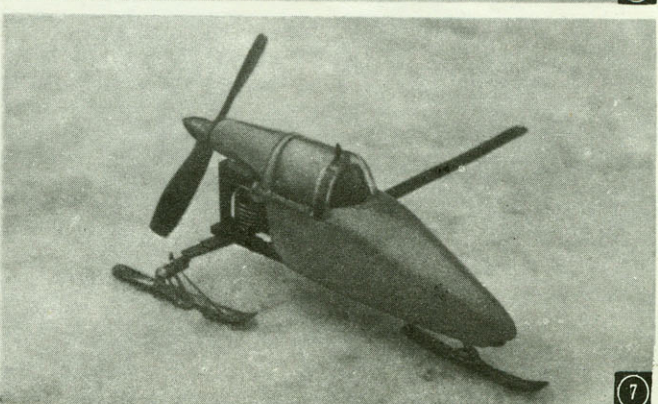
5



6



3



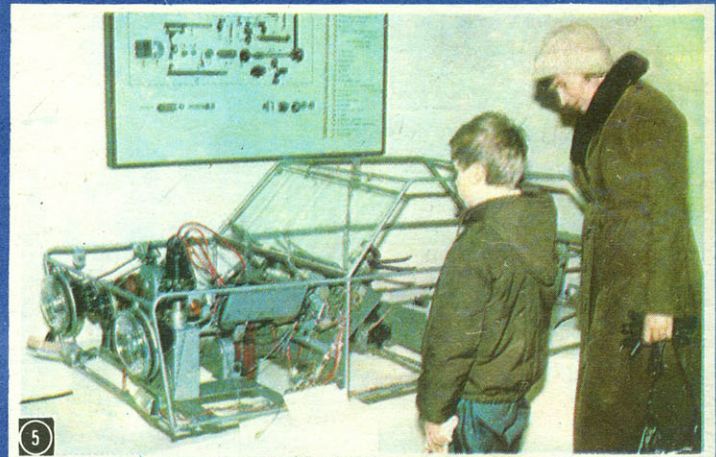
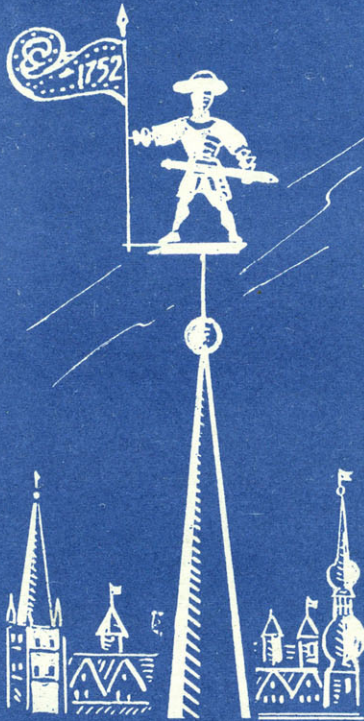
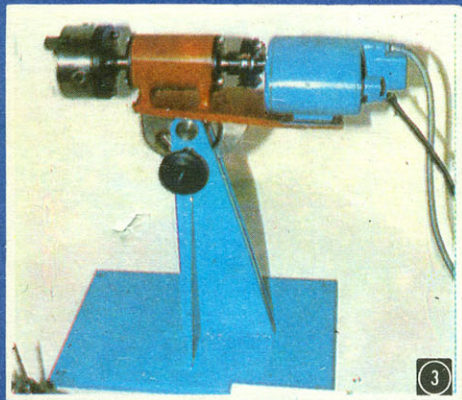
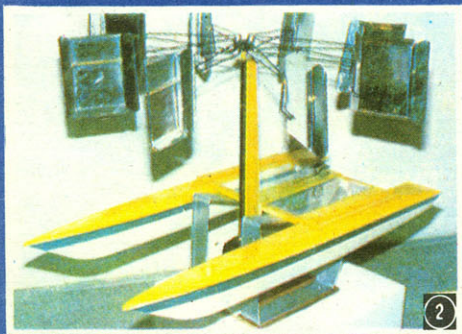
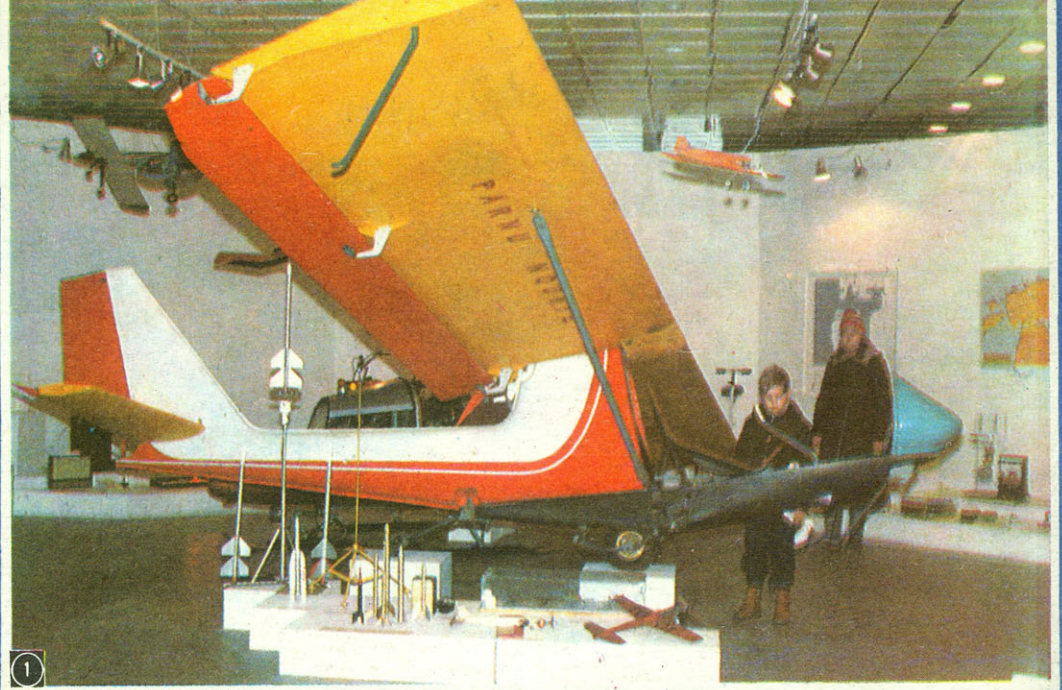
7



# ЮНЫЕ ТЕХНИКИ — РОДИНЕ!

Под таким девизом развивается техническое творчество школьников и учащихся ПТУ Эстонии. На республиканской ВДНХ в Таллине у них есть свой павильон, где представлены лучшие работы юных рационализаторов.

1 — в одном из залов выставки; 2 — модель судна с приводом от ветродвигателя на водяной винт (с. ш. города Валги); сверлильный станок с изменяемым положением шпинделя (3), цветомузыкальная установка для дискотек (4), действующая электросхема автомобиля ВАЗ-2101 (5) — работы учащихся ПТУ; оригинальные мопеды (6) созданы в с. ш. № 3 Пайдесского района и пярнуской с. ш. № 6; сотрудники журнала «Юный техник» В. Федорова и В. Заверотова особенно заинтересовали эти симпатичные аэросани (7).



Цена 35 коп. Индекс 70558

ISSN 0131-2243