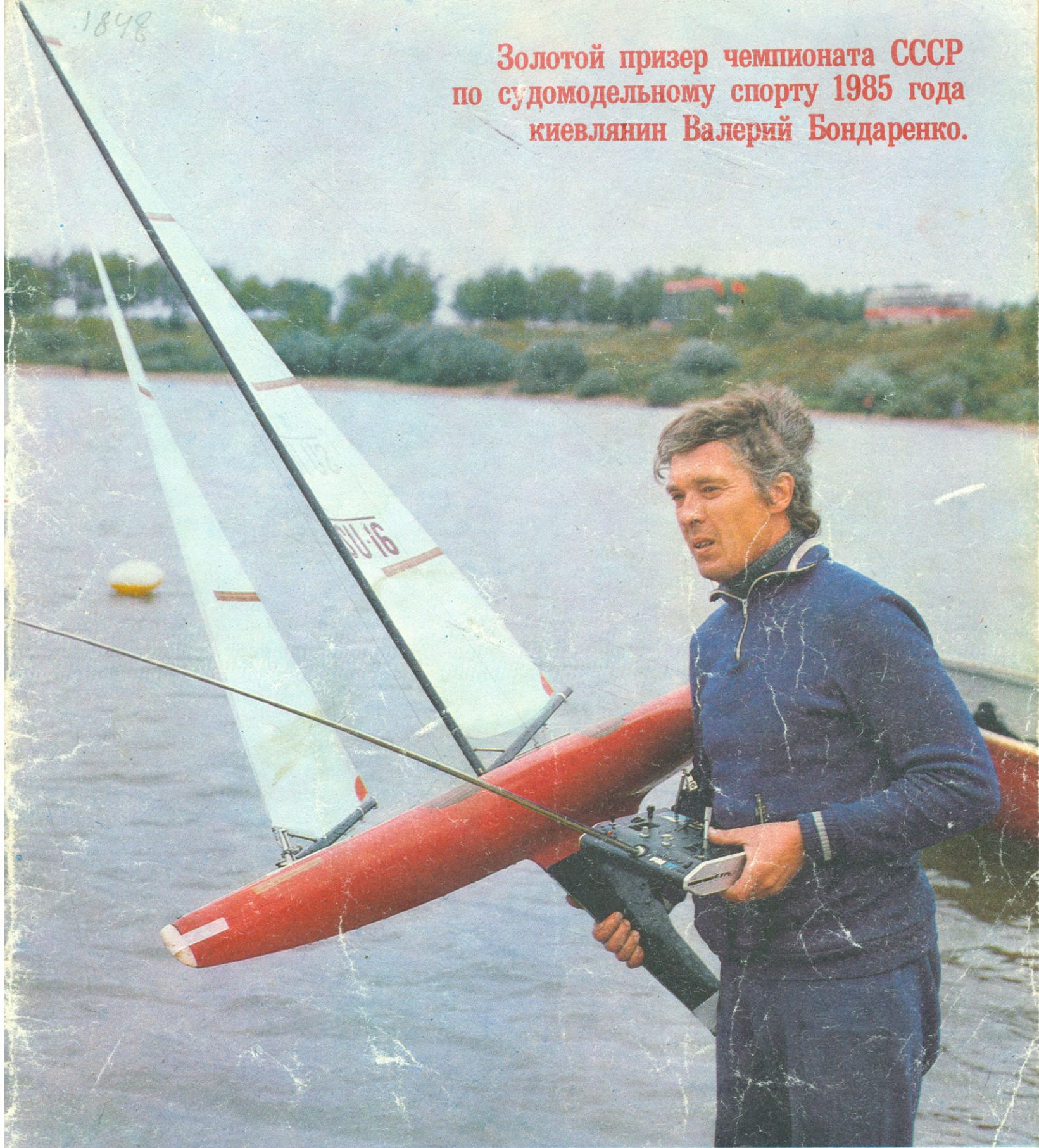


1848

Золотой призер чемпионата СССР  
по судомодельному спорту 1985 года  
киевлянин Валерий Бондаренко.



**МОДЕЛИСТ** 1986 • 1  
**КОНСТРУКТОР**

В детской технической лаборатории совхоза «Термальный», что в Елизовском районе Камчатской области, занимаются 160 школьников. Под руководством отличника народного просвещения Ю. М. Зюзюкова (фото 1) ребята изучают производство, приобретают трудовые навыки (2, 4), вносят посильный вклад в ускорение научно-технического прогресса — сами придумывают оригинальные конструкции. Они разработали и изготовили лебедку (3) для натяжения проволочных шпалер в совхозных теплицах, пресс-печь для деталей из термопластика (5), которые устанавливают на автомоделях и испытывают на автоматизированной трассе (6), построенной своими руками. Общественно полезная направленность четко прослеживается и в других работах этих сельских школьников.



1

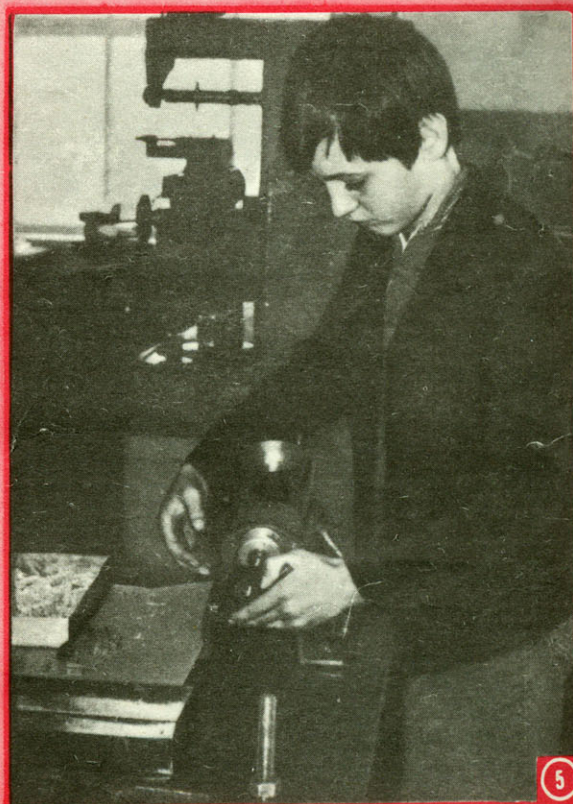


2

**НАВСТРЕЧУ  
XXVII СЪЕЗДУ  
КПСС**



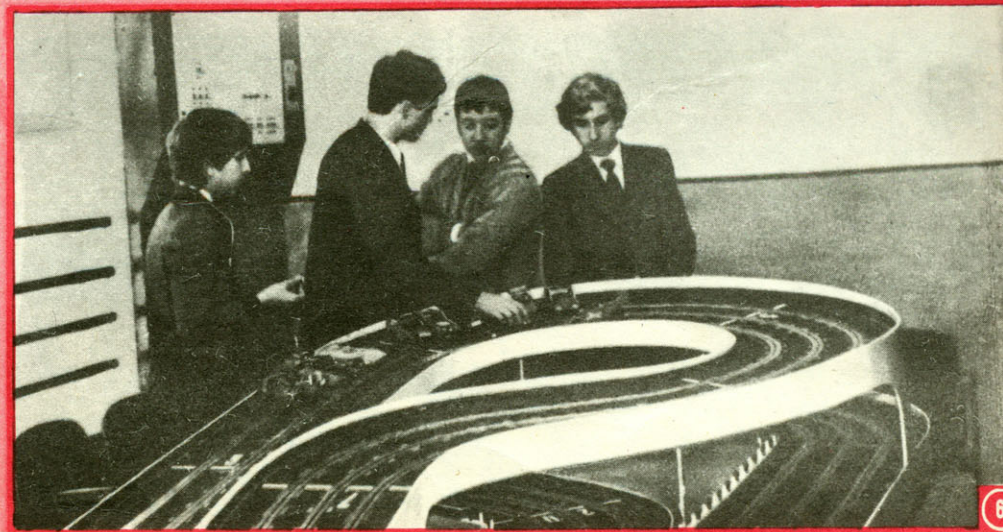
4



5



3



6



# ДТЛ В СОВХОЗЕ

Камчатка — край особенный. Географическое положение и природные условия полуострова, большая отдаленность городов и поселков, сложности транспортного сообщения и суровый климат накладывают отпечаток на все стороны жизни, в том числе и на детское техническое творчество.

В области немало внешкольных учреждений: станции юных техников в Усть-Камчатском, Елизовском, Ленинском районах, облСЮТ в Петропавловске-Камчатском и пять ее филиалов в городе Ключи и поселках Атласово, Октябрьский, Оссера, Эссо; двенадцать техотделов в Домах пионеров и школьников. Кроме того, действуют детский технический клуб «Горизонт» производственного объединения Камчатрыбпром и клуб юных моряков судоремонтной верфи.

Все эти учреждения охватывают около 7 тысяч учащихся. Казалось бы, сила великая. Но первая же областная выставка технического творчества, проведенная не так давно, показала, что не во всех одиннадцати районах области достаточно внимания уделяют развитию детского технического творчества. Не только в школах, но даже в самих внешкольных учреждениях: среди представленных работ многие были выполнены на невысоком техническом уровне, а некоторые к тому же не раз экспонировались прежде.

Разумеется, нельзя не учитывать местных условий, трудностей с материальной базой и подбором кружководов. Скорее всего этим объясняется, что, например, в Алеутском районе наличествуют лишь кружки умелых рук и радиотелеграфистов (в Никольской школе-интернате), а в Пенжинском — фото- и мотокружки. Однако есть на Камчатке внешкольные учреждения, опыт работы которых показывает, что при же-

лании даже в этих условиях можно наладить дело, и не как-нибудь, а как того требует время. Ведь не случайно же второе место на выставке НТТ (после облСЮТ) занял Елизовский район, представленный детской технической лабораторией (ДТЛ) — филиалом Елизовской городской станции юных техников в поселке совхоза «Термальный». Экспонатами ДТЛ были коллективные разработки ее воспитанников: полировальный и токарный станки оригинальной конструкции, пресс-печь, технологическое оборудование и приспособления для изготовления автомоделей и электродвигателей к ним, лебедка для натяжения проволочных шпалер в теплицах. Они красноречиво свидетельствовали о том, что техническое творчество кружковцев не только поставлено серьезно, но еще и приближено к нуждам самой лаборатории и, что самое главное, к нуждам базового хозяйства — совхоза. Здесь заботятся о том, чтобы ребята были увлечены интересным и полезным делом, готовились стать умелыми, знающими и инициативными работниками.

Это особенно важно, учитывая требования осуществляемой в нашей стране реформы школы, направленной на повышение уровня практической и морально-психологической подготовки учащихся общеобразовательных школ к самостоятельной жизни, обеспечения тесной взаимосвязи «изучения основ наук с непосредственным участием школьников в систематическом, организованном, посильном общественно полезном, производительном труде».

О том, как создавалась детская техническая лаборатория, как строится в ней педагогическая работа, наш сегодняшний рассказ.

**ПРАЗДНИК В ТЕРМАЛЬНОМ.** Гонимые автомобили стремительно приближались. Один, не вписавшись в поворот, перевернулся. Зрители заволновались. Однако дежуривший у трассы мальчишка быстро поставил модель на колеса. Двигатель ее вновь зажужжал, и она помчалась дальше.

Потом были еще заезды. Сменялись «водители» у пульта управления автомоделями. Ликовали победители. Насупившиеся, а то и всплкнувшие проигравшие выслушивали слова утешения.

Зрители также искренне переживали перипетии соревнования. Словом, спортивный праздник, гвоздем программы которого были гонки, находился в самом разгаре.

Он состоялся в поселке Термальном по случаю пятилетия детской технической лаборатории. На трибуне для зрителей разместились рабочие совхоза, родители кружковцев, гости из соседних поселков и даже из областного центра — Петропавловска-Камчатского.

Гостям было на что посмотреть. Сама трасса, система электронного обеспечения судейства, трибуна на шестьдесят мест, а также мастерская в смежном помещении и все ее оборудование полностью изготовлены, собраны и установлены самими ребятами вместе с их руководителем Юрием Матвеевичем Зюзьковым.

**НЕСКОЛЬКО СЛОВ О РУКОВОДИТЕЛЕ.** Когда-то Юрий Матвеевич работал в гражданской авиации: летал над Дальним Востоком и Камчаткой, а когда здоровье стало сдавать, обслуживал самолеты на земле. Сам мастер —

золотые руки, он и сына увлек техническим творчеством. А там и друзей сына; организовал по месту жительства кружок юных техников, где и пропадал в свободное от работы время. Ладилось у него с ребятами, и они тянулись к нему, отрывались от занятий с великой неохотой.

И когда жизнь поставила его перед необходимостью смены профессии, он выбрал работу с детьми: стал учителем труда в школе. Нельзя сказать, что решение это далось ему легко. Были и сомнения, и непонимание окружающих.

...И вот он в школе поселка Паратунка. В трудовое воспитание включается с главного: обеспечения материальной базы. По-своему распланировал учебную мастерскую, подновил имеющееся оборудование, сконструировал универсальные верстаки. В итоге такой реконструкции в мастерской вместо шестидцати смогли заниматься одновременно двадцать учащихся.

Методику работы пришлось постигать по ходу дела. Много почерпнул из трудов классиков педагогики, мно-

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

**МОДЕЛИСТ 1986-7**  
**КОНСТРУКТОР**

Ежемесячный популярный научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с 1962 года

гое додумал сам. Аналитический ум и умение видеть перспективу помогли ему находить верную дорогу в новом для него деле.

А уже через год Паратунская школа стала лучшей в Елизовском районе по трудовому воспитанию. Первые места на выставках технического творчества также прочно закрепились за учениками Ю. М. Зюзькова.

Однако здоровье все ухудшалось, и ему пришлось вскоре оставить место учителя. Но дело свое он оставить не смог. Оправившись от болезни, Юрий Матвеевич решил: хоть и не в школе, но продолжать работать с ребятами.

**НАЧАЛО ПОИСКА.** Накопленный педагогический опыт, понимание детской психологии подсказывали Ю. М. Зюзькову: прививать трудовые навыки нужно с первых школьных лет. Это и привело его к мысли о создании в поселке детской технической лаборатории как филиала городской СЮТ.

Еще учителем он отмечал пассивное отношение некоторых ребят к труду и вынес убеждение: учить делу нужно с первых классов, причем через игру. А какой игрушкой ребенок дорожит? Конечно же, сделанной своими руками. Скажем, примотает мальчишка трубку к палочке липкой лентой и носится с этим «кружьем» целый день — ни на что не променяет.

Ю. М. Зюзьков нашел такую «игрушку» для будущей лаборатории — автомобильную трассу.

Но почему именно трасса? Чем хуже, например, авиамоделизм, которым, кстати, он сам увлекался когда-то! Во-первых, трассовый моделизм — всепогодный вид спорта: тренировки, соревнования проводятся в помещении и круглый год. Во-вторых, не требуется дефицитных материалов, таких, как бальза, авиафанера и другие. В-третьих, в трассовом авиамоделизме присутствует элемент игры, что особенно важно для привлечения детей младших возрастов — буквально со 2—3-го класса. От игры же легко перейти к спорту, к техническому творчеству и далее к цели, которую Ю. М. Зюзьков

преследовал, — раннему трудовому становлению.

**ПРИВЛЕЧЬ ВЗРОСЛЫХ.** Утвердившись в решении, Юрий Матвеевич начал изучать опыт авиамоделистов. Ознакомился с описаниями и чертежами различных трасс, разработал и свой вариант для моделей, которые мастерил с сыном и его друзьями дома. Трассу собрали в поселковой школе. Она делается из простых материалов, но сооружение довольно сложное. Длина поворотов, спусков и подъемов, по которым мчатся автомобильчики, насчитывает несколько десятков метров. Словом, кроме материалов, необходимо было еще и помещение.

Параллельно Ю. М. Зюзьков искал помощников, союзников, стремясь привлечь на свою сторону как можно больше людей. Не раз наведывался к руководителям совхоза, местного участка Камчатского промышленного управления по использованию глубинного тепла Земли, гидрогеологической экспедиции и ионосферной станции, базирующихся в округе. Объяснял, доказывал, просил, требовал.

— Важно было убедить людей в нужности детской технической лаборатории, — говорит Юрий Матвеевич.

Первым и самым верным его единомышленником стал директор совхоза «Термальный» Николай Иванович Сикачев. Он сразу понял, что члены ДТЛ — это будущие рабочие совхоза, знающие технику и умеющие трудиться. И поддержал Ю. М. Зюзькова.

С помощью Елизовского горкома партии удалось добиться, чтобы Камчатское промышленное управление выделило помещение. Другие шефы подбросили материалы. Директор совхоза не раз выделял строителей для ремонта, помогал транспортом, денежными средствами.

Ремонтировали сообща — ребята и шефы, а все остальное Ю. М. Зюзьков и кружковцы сделали сами: разместили трассу, трибуну, подвели электропроводку, изготовили монтажные столы с индивидуальным освещением и вытяжной вентиляцией, стенные стел-

лажи-витрины для автомоделей, складной шкаф с краскопультом, вращающиеся стульчики, механическое оборудование мастерской.

Теперь большинство местных ребятшек — около ста шестидесяти — проводят все свободное от школьных занятий время в детской технической лаборатории.

**ЧЕМ РАНЬШЕ, ТЕМ ЛУЧШЕ.** Всего в ДТЛ десять кружков: девять автомоделейных и один воировский, но о нем позже. Комплектуются они до того, как ребята придут в лабораторию. В беседах с классными руководителями 2-х классов Ю. М. Зюзьков выясняет наклонности, способности детей. А после такого заочного знакомства идет уже в классы к ребятам и рассказывает о лаборатории, о ее работе, приглашает в ДТЛ всех желающих. Как правило, откликаются охотно, поскольку многие уже не раз заглядывали в лабораторию, особенно во время соревнований, и знают, что к чему.

Почему подбор начинается именно со второклассников? Прежде чем заниматься техническим творчеством в истинном смысле этого слова, ребенок должен познать свойства конструктивных материалов, приобрести навыки владения инструментом. В школе это «проходят» в 5—7-х классах. Ю. М. Зюзьков считает, что это поздно. К 12—14 годам руки подростка должны уже работать как бы самостоятельно, а голова, свободная от необходимости их контролировать, решать творческие задачи.

Но дети все разные, хотя и стараются не отставать друг от друга. Здесь как нигде нужна гибкость, считает Юрий Матвеевич. Особенности психики ребенка таковы, что нужно быть очень осторожным. Ему свойственны быстрые перемены настроения, неадекватная оценка собственных возможностей, повышенная ранимость.

Скажем, малыш самостоятельно раскрасил свою автомоделю. И принес ее на суд руководителя. Тот похвалит его, но на примере лучших образцов пояснит, как можно было бы сделать правильнее, красивее. Делается это осторожно, иначе результат может быть прямо противоположным: критика не подтолкнет ребенка к поиску лучшего варианта, а отпугнет, разочарует.

В то же время индивидуальная работа с детьми строится таким образом, чтобы зарождающееся чувство коллективизма, взаимовыручки и товарищества переносилось из класса в лабораторию и здесь развивалось и закреплялось. Старшие помогают младшим, готовят их к соревнованиям, вместе регулируют модели перед выходом на старт. И со временем у малышей формируется стойкое убеждение, что такие отношения — норма поведения.

**ВМЕСТЕ, КОЛЛЕКТИВНО.** Не секрет, что детям интересен прежде всего игровой, соревновательный момент в том, чем они занимаются. На этом и основана практическая работа с ними в лаборатории. Почти ежемесячно устраиваются гонки, к которым ребята во всех девяти кружках тщательно готовятся. И добиваются значительных успехов. Достаточно сказать, что они практически ежегодно первенствуют в областных соревнованиях в двух-трех клас-



сах автомоделей, а был год, когда воспитанники Ю. М. Зюзькова заняли первые места сразу в четырех классах из пяти: чемпионами тогда стали ученик третьего класса Дима Махов, шестиклассник Саша Шапоренко, девятиклассник Дима Курников и учащийся СПТУ Сергей Минтюков.

Однако соперничают они только на трассе — на соревнованиях. В остальном же единомышленники, сумевшие, например, решить такую непростую задачу, как создание нового экономичного микроэлектродвигателя для автомоделей.

Дело в том, что параметры заводских не устраивали питомцев Зюзькова, и Юрий Матвеевич предложил ребятам поискать приемлемое решение, поэкспериментировать. Разбившись на группы, начали испытывать различные конструкции коллекторов, щеточных узлов, обмоток, технологические приемы.

И поиски увенчались успехом. Созданный школьниками микроэлектродвигатель здорово выручил их на Всесоюзных соревнованиях по автотрассовому моделизму в Воркуте. Впервые попал на столь престижное первенство, они заняли тогда 13-е место среди 31 команды! И если бы не мелкие неточности в воспроизведении моделей, за что были потеряны дорогие дополнительные очки, результат их выступления был бы значительно выше.

Так или иначе, но коллективный труд принес и коллективный успех. Удачу открыли Юрия Матвеевича и его воспитанников, и они решили не останавливаться на достигнутом. Разработали отличный электродвигатель — надо сделать отличной и всю ходовую часть модели. Практическая реализация этого решения привела к тому, что кружковцами было создано оригинальное технологическое оборудование. Саша Бекетов [сейчас он учится в ГПТУ] предложил конструкцию поворотной делительной головки для фрезерования коллекторов электродвигателей, а его товарищ Дима Ткачев — шлифовальный станок для их обработки. Бывший кружковец, а сегодня слушатель Ленинградской академии гражданской авиации Дмитрий Курников придумал такое крепление металлорежущего резца, которое увеличило срок его службы в несколько раз.

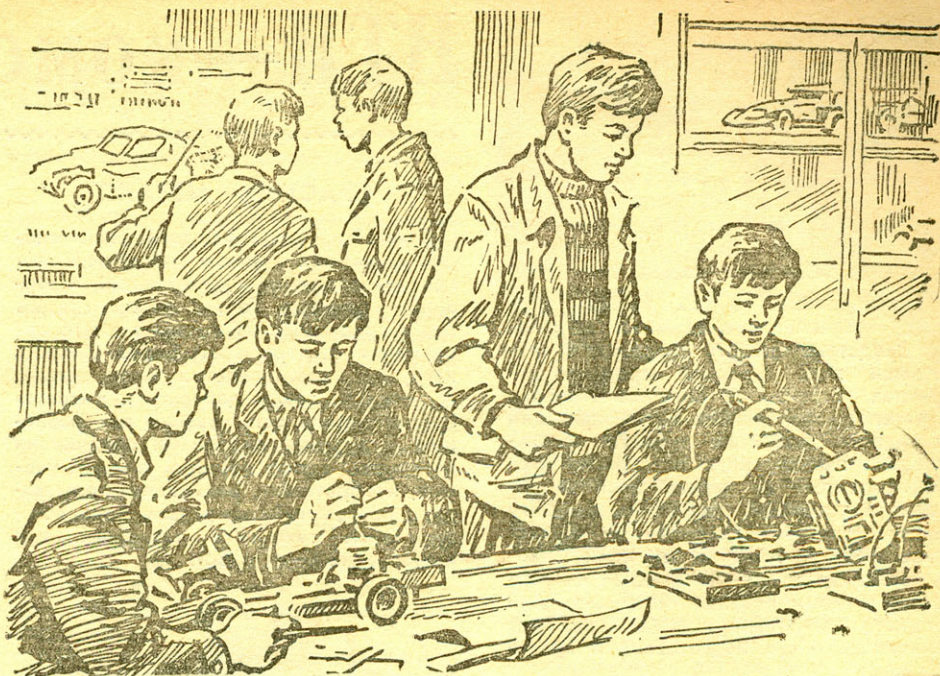
Внедрена и разработка Саши Васильева, модернизовавшего полировальный станок для заточки и правки инструмента. Она понравилась не только ребятам, но и рабочим совхоза: они сделали такой же для своей мастерской.

— Эти ребята — наша гордость! — говорит Юрий Матвеевич.

Со временем творческие поиски привели кружковцев к тому, чтобы круто изменить всю технологию изготовления электродвигателей и ходовых частей моделей. Их не устраивало, что слишком уж много времени приходилось тратить на подгонку шестеренок, токосъемников и других деталей.

Так, корпуса, шестерни, диски колес и токосъемники стали прессовать из пластмассы на оборудовании, которое им помог разработать и сделать руководитель ДТЛ.

Было это так. Ю. М. Зюзьков прочитал в одном из журналов об электрической пресс-печи. Посоветовался со специалистами, но те скептически отне-



слись к его идее применить ее для изготовления деталей автомоделей. Однако Юрий Матвеевич не отказался от своей идеи и решил попробовать. Получилось! Сегодня лаборатория располагает возможностью снабжать полуфабрикатами ходовых частей автомоделей не только свои, но и другие кружки.

**РЕАЛЬНАЯ ПОЛЬЗА.** Ю. М. Зюзьков полагает, что работу кружковцев нельзя считать удовлетворительной, если в программу занятий не заложен элемент общественно полезной направленности. Со дня основания ДТЛ он отбирал наиболее творчески мыслящих ребят в кружок изобретателей и рационализаторов. И уже первые разработки использовались в лаборатории.

Но пришло время, когда изобретательская деятельность ребят приобрела более конкретный характер. В совхозе «Термальный» им предложили создать ручную лебедку для натяжения проволочных шпалер в теплицах. Воиновцы с энтузиазмом взялись за дело. Потребовалось около года коллективного труда, пока определились основные узлы механизма. Наконец первый образец успешно испытан и принят. Второй, доработанный экземпляр лебедки через два месяца ребята передали в цех растениеводства. А вскоре ДТЛ получила заказ на изготовление десяти таких лебедок — это была красноречивая оценка их творческой победы.

Как награду восприняли кружковцы решение совхозной группы ВОИР выдать им удостоверение на рационализаторское предложение. По итогам областной выставки НТМ детской технической лаборатории было присуждено первое место и почетный диплом. Воиновцы Саша Бекетов, Виталий Висящев, Саша Генералов, Антон Гончаренко, Дима Курников и другие стали дипломантами Всесоюзного смотра «Юные техники и натуралисты — Родине», а также Всероссийского слета ученических производственных бригад в Омске.

И уже никого не удивило, когда кружковцы получили новые заказы, например разработать стремянку для об-

легчения стекления теплиц, которая должна быть компактна, легко складываться и переноситься одним человеком, достигать высоты семи метров.

Это было признанием лаборатории, творческих возможностей юных техников. Не случайно воспитанники лаборатории по окончании школы — желанные кадры для совхоза. И, даже уже работая, они продолжают заниматься в кружках. Так, тракторист Андрей Федосин, Олег Чернов, учащийся ГПТУ, все свободное от работы время проводят в ДТЛ. Многие ребята, приобщившись в стенах лаборатории к технике, конструированию и изобретательству, продолжают учебу по этому профилю. Один из лучших выпускников, Андрей Биколов, учится в Челябинском политехническом институте.

— Это у них на всю жизнь! — утверждает нынешний директор совхоза Г. Милов. — В условиях реформы, когда «Термальный» стал базовым хозяйством школы, мы по достоинству оценили роль и возможности ДТЛ. Воспитанники Юрия Матвеевича не только будущие наши кадры, но и хорошие помощники уже сегодня.

Кружковцы поддерживают тесную творческую связь с группой ВОИР совхоза: старшим инженером Н. Дубровским, начальником стройцеха Никульшиным, рационализатором, мотористом М. Голицыным. Совместно они отобрали шестьдесят технических тем на перспективу: содружество юных техников и совхозных новаторов будет продолжаться.

А Юрий Матвеевич Зюзьков, на груди которого сегодня почетный знак «Отличник народного просвещения», думает о перспективах своего детища: расширить зону его влияния — привлечь ребят не только поселков Термальный и Паратунка, но и Николаевка. И больше того — мечтает создать на базе лаборатории молодежный воиновский центр совхоза.

**А. ТИМЧЕНКО,**  
наш спец корр.



# НТП — КОМСОМОЛЬСКИМ

## СРАСТИТЬ МЕТАЛЛ

Считается, что сросшаяся кость скорее сломается в новом месте, чем там, где ее соединил удивительный «сварщик» — природа. То же можно сказать и о сварном шве на металле: место соединения выдерживает более высокие нагрузки, чем основная часть детали. А если к этому добавить и высокую производительность сварки по сравнению с другими способами соединения заготовок, станет понятно, почему ученые, изобретатели, рационализаторы ведут постоянный поиск все более эффективной техники и технологии для выполнения таких работ.

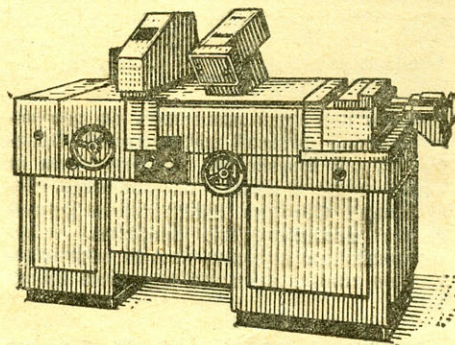


Рис. 1. Установка для сварки дугой, вращающейся в магнитном поле.

Целый ряд подобных устройств был представлен на межотраслевой выставке «Научно-технический прогресс-85», проходившей на ВДНХ СССР. В их числе разработанная в Ростовском научно-исследовательском институте технологии машиностроения установка для сварки трубчатых заготовок. Здесь вместо дуговой сварки с плавящимся электродом и стыковой контактной сварки предложен метод соединения дугой, вращающейся в магнитном поле. Устройство может быть использовано в основном потоке изготовления изделий, а также в линиях безотходного раскроя труб в заготовительном производстве. Она позволяет осуществлять сварку как полых заготовок раз-

личных конфигураций, так и заготовок сплошного сечения. Для каждого типоразмера свариваемых деталей применяются захваты соответствующей формы, вращение дуги обеспечивают индивидуальные магнитные системы. В зависимости от материала сварка может осуществляться без защиты или с обдувом зоны сварки в среде углекислого газа, аргона или азота.

Внедрение установки обеспечит повышение производительности труда в 2—5 раз, сокращение расхода электроэнергии — на 20%, значительную экономию основных и вспомогательных материалов. Так, только за счет ликвидации концевых отходов электродов, неизбежных при старой технологии, намечается сэкономить около 25 т металла.

А в Карагандинском политехническом институте создан трубосварочный автомат АТИ-4 для сварки монтажных трубопроводов пульсирующей дугой в среде защитных газов. Он может со скоростью 8 м/ч соединять прочным швом трубы  $\varnothing$  100 мм и выше при толщине стенок от 3 до 30 мм.

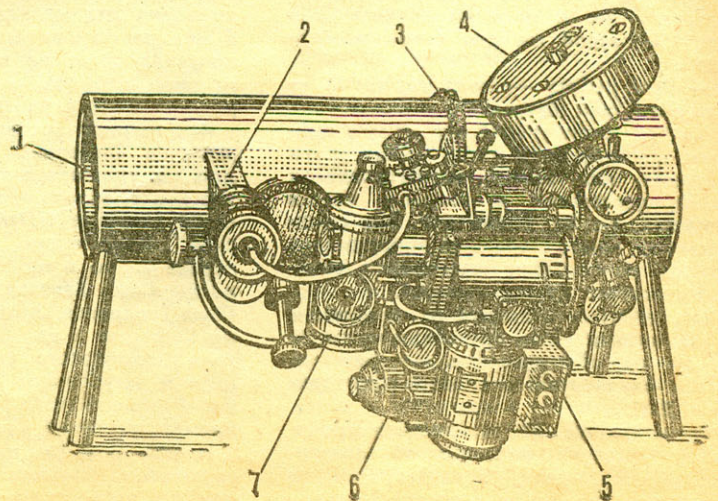
Автомат представляет собой легкую, около 10 кг, переносную головку безрамного типа, которая крепится на трубе широкой двухрядной роликово-шлицевой цепью. На корпусе размещены узлы горелочного устройства, подачи сварочной проволоки, перемещения автомата, прерыватель тока и блок переключателей. Узлы колебания электрода и подачи проволоки имеют общий электропривод. Управление автоматом осуществляется переключателями, установленными непосредственно на корпусе головки, поэтому отпала необходимость в переносном пульте и аппаратном шкафу.

Все органы регулировки режима работы автомата и изменения его расположения на трубе в процессе сварки вынесены на верхнюю плоскость аппарата. Это значительно упрощает труд сварщика-оператора. Сварка выполняется двумя полуоборотами автомата снизу вверх по трубе.

В новом автомате для экономии защитного газа и плавного изменения скорости его истечения применены га-

Рис. 2. Трубосварочный автомат:

- 1 — труба,
- 2 — сварочная головка,
- 3 — цепной фиксатор,
- 4 — барабан подачи проволоки,
- 5 — блок переключателей,
- 6 — электропривод,
- 7 — газовый регулятор.



Вдохновенным трудом, новыми производственными свершениями встречают предстоящий XXVII съезд КПСС труженники всех отраслей народного хозяйства страны. «В качестве главного стратегического рычага интенсификации народного хозяйства, лучшего использования накопленного потенциала партия выдвигает на первый план кардинальное ускорение научно-технического прогресса», — подчеркнул на апрельском (1985 г.) Пленуме ЦК КПСС Генеральный секретарь ЦК КПСС М. С. Горбачев в своем докладе «О созыве очередного XXVII съезда КПСС и задачах, связанных с его подготовкой и проведением».

О вкладе ученых, изобретателей, новаторов производства в развитие экономики, разработку новой техники и прогрессивной технологии, направленных на дальнейшую механизацию, автоматизацию и компьютеризацию рабочих процессов, рассказывала одна из крупнейших за последнее время тематических выставок — «Научно-технический прогресс-85», прошедшая на ВДНХ СССР. В 20 ее разделах 80 министерств и ведомств демонстрировали свыше 3 тысяч экспонатов — от высокопроизводительного механизированного инструмента, унифицированных приспособлений и новых машин до электронных программируемых устройств, промышленных роботов и автоматизированных систем.

Ускорение научно-технического прогресса, как отмечалось на состоявшемся в июне 1985 года совещании в ЦК КПСС с учеными, специалистами и передовиками производства, — это жизненно важное дело, которое отвечает интересам всех, позволяет каждому широко раскрыть свои способности и талант. «В каждом объединении, на каждом предприятии и на каждом рабочем месте, — говорится в проекте новой редакции Программы КПСС, — надо максимально использовать резервы роста производительности труда. Необходимо активно бороться за снижение трудоемкости изделий, за сокращение потерь рабочего времени, внедрение новейшей техники и технологии». Особенно многого партия ждет от молодежи, с ее энергией и пытливым умом, живым интересом ко всему новому, передовому. В этом свете еще большее значение приобретает развернутое по инициативе комсомола движение за развитие научно-технического творчества молодежи.

В помощь участникам НТТМ, комсомольским отрядам внедрения редакция предлагает раздел «ВДНХ — молодому новатору», в котором будет регулярно рассказываться о демонстрируемых на Выставке достижений народного хозяйства СССР технических новшествах и разработках изобретателей, рационализаторов, новаторов производства.

# отрядам внедрения



**ВДНХ —  
молодому  
новатору**

зовый регулятор, защищенный авторским свидетельством № 946847, и малогабаритная сварочная горелка оригинальной конструкции, также получившая авторское свидетельство № 889333. Новшеством является и вариационный узел подачи проволоки, обеспечивающий изменение скорости ее поступления в зону сварки непосредственно в процессе работы.

Экономический эффект от внедрения автомата составляет до 20 тысяч рублей — в зависимости от диаметра и толшины свариваемых труб.

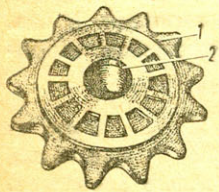
## ЗВЕЗДОЧКИ — БЕЗ ФРЕЗЫ

Нет почти ни одной сельскохозяйственной машины или агрегата, где бы не использовались такие распространенные детали, как звездочки. Поэтому понятен интерес специалистов к любым новинкам в этой области.

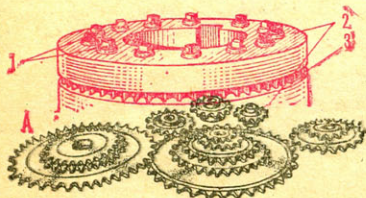
На выставке НТП-85 Уманский опытный завод сельскохозяйственного машиностроения показал необычную звездочку, полученную без зубофрезерного станка. Ее зубчатый венец отформован из полимерного материала, а подшипник скольжения в виде втулки выполнен из спеченных металлических порошков. Объединились же эти две части в литевой пресс-форме.

Изготовленные таким способом металлополимерные звездочки предназначены для натяжения холостой ветви цепного привода всевозможных машин и транспортирующих устройств. Использование полимерных материалов для производства звездочек не только снижает их стоимость и износ, но благоприятно сказывается и на работе самого цепного привода. Опыт эксплуатации показывает, что износостойкость роликовых цепей при этом повышается на 30—40%.

А на заводах «Гомсельмаш», «Сызрансельмаш» и ряде других начали успешно применять другой, не менее эффективный технологический процесс. Здесь вместо зубофрезерования внед-



**Рис. 3.** Металлополимерная звездочка: 1 — пластмассовый зубчатый венец, 2 — впрессованная металлическая втулка-подшипник.



**Рис. 4.** Накатный диск и получаемые с его помощью звездочки: 1 — затяжные болты, 2 — зажимные диски, 3 — зубообразующий диск; А — накатанные звездочки.

рили горячую накатку зубьев звездочек цепных передач с помощью особого приспособления — накатного валка. Он представляет собой круглую обойму из двух дисков, между которыми зажат третий, похожий на небольшую циркулярную пилу или фрезу. Достаточно насадить ее на вал и прижать к ее зубьям находящуюся на другом валу раскатанную заготовку в виде тонкого диска, как при их встречном вращении на последнем выдаются зубья — и звездочка готова.

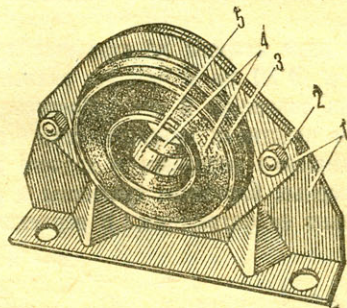
Новый способ в 3—5 раз увеличивает производительность труда, делает производство звездочек безотходным, сохраняет 38% металла, терявшихся при традиционной технологии зубофрезерования.

Набор разных накатных дисков позволяет получать звездочки в широком диапазоне типоразмеров: с числом зубьев 18—40, 15—71, 14—50. От внедрения каждой сотни тысяч новых звездочек экономический эффект достигает 50 тысяч рублей.

## СОЮЗ С ПОЛИАМИДОМ

120 тысяч рублей — такой экономический эффект получен на заводе «Орловксельмаш» от внедрения штампованных корпусов подшипников качения с применением полимерных материалов. Эти узлы предназначены для установки валов трансмиссий в сельскохозяйственных и дорожно-транспортных машинах.

Основу узла составляют два штампованных металлических полукопуса, в которые вкладываются фланцы, изготовленные из полиамида. В них вставляется подшипник с полиамидными же шайбами, прикрывающими его с торцов. Смазка подшипника одноразовая:



**Рис. 5.** Узел подшипника: 1 — штампованные металлические полукопуса, 2 — крепежный болт, 3 — полиамидный фланец, 4 — пластмассовые шайбы, 5 — подшипник.

она производится при сборке узла на заводе.

Фланцы способны слегка поворачиваться благодаря сферическим поверхностям штампованных полукопусов. Поэтому при монтаже узла происходит его самоустановка по отношению к валу трансмиссии.

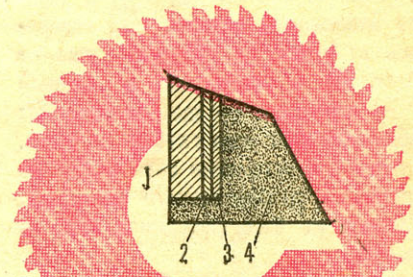
Опыт производства и эксплуатации таких узлов показал, что новая конструкция имеет меньшую металлоемкость и трудоемкость изготовления. Наличие полимерных элементов снижает

воздействие вибраций на узел, повышает его стойкость. А торцевые пластмассовые шайбы надежно защищают подшипник от проникновения абразивных частиц.

## УКРОЩЕН СВЕРХТВЕРДЫЙ

Современная техника широко использует детали из закаленных сталей, чугуна и других труднообрабатываемых материалов. Одно из направлений повышения точности и качества их обработки — создание инструмента, оснащенного поликристаллами сверхтвердых материалов на основе кубического нитрида бора типа «белбор» и «эльбор-РМ». Основная проблема при этом — крепление таких материалов к державке инструмента. Дело в том, что они не смачиваются расплавленными металлами или сплавами, а при более высоких температурах сами превращаются в графитоподобную модификацию и теряют свои режущие свойства.

Новаторами Института физики твердого тела и полупроводников АН БССР созданы паяющиеся бипластины с ре-



**Рис. 6.** Режущая головка инструмента: 1 — режущий слой из «белбора», 2 — твердосплавная подложка, 3 — латунный припой, 4 — державка инструмента.

жущим слоем из сверхтвердого материала «белбор» на твердосплавной подложке.

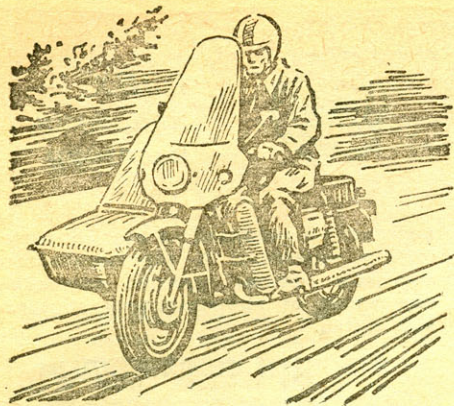
Высокие физико-механические свойства пластин определяют область их применения — в различных инструментах для обработки деталей из чугуна, закаленных сталей повышенной твердости и других высокопрочных материалов.

Инструмент, оснащенный пластинами, обеспечивает высокую точность обработки (1—3-й класс) и пониженную шероховатость поверхности.

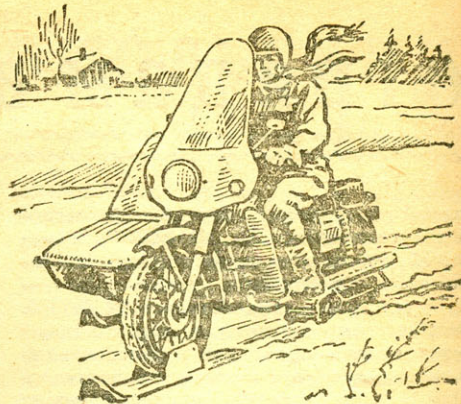
Большим достоинством пластин является то, что их можно легко и надежно крепить к державке инструмента обычным методом пайки с использованием латунного припоя.

Такие пластины могут быть эффективно использованы в качестве рабочего элемента различного металлорежущего и бурового инструмента, дисковых пил для древесностружечных плит и других труднообрабатываемых материалов.

Высокая прочность крепления пластин на державке инструмента позволяет вести чистовую, получистовую и тонкую обработку деталей с глубиной резания до 1 мм.



# ЛЕТОМ- МОТОЦИКЛ, ЗИМОЙ- СНЕГОХОД



Все более широкое применение находит сегодня снегоходная техника. Промышленность и самодеятельные умельцы создают самые разнообразные конструкции машин, специально предназначенные для эксплуатации зимой. Но вот приходит весна, и мощный «Буран» отправляется на стоянку в гараж — дожидаться следующего сезона, а его владелец

пересаживается на другого «коня», чаще всего — мотоцикл. Но целесообразно ли иметь два практически одинаковых транспортных средства, отличающихся лишь ходовой частью? А нельзя ли сделать универсальный мотоцикл-снегоход?

Эту задачу с успехом решил наш читатель из города Воткинска Удмуртской АССР А. Барабанщиков.

Давно надумал обзавестись снегоходом, но от покупки промышленного «Бурана» решил воздержаться. И не только потому, что эта машина недешева и, предназначенная только для зимней эксплуатации, летом лишь занимает место в гараже. Бывает, соберешься ранней весной на рыбалку, а дорога до ближайшего водоема уже освободилась от снега, и «Буран» уже не пройдет. Но, к сожалению, и старый друг — мотоцикл — здесь не поможет: за обочины снег еще глубок и рыхла. Вот почему я остановил свой выбор на конструкции универсального снегохода, сделанного на базе мотоцикла ИЖ с коляской.

Идея ясна из рисунка. Заменяем заднее колесо гусеницей, а на остальные колеса надеваем широкие металлические лыжи, и ваш мотоцикл без какой-либо переделки превращается в отличный снегоход, легко преодолевающий подъем и заносы, а на ровных участках развивающий скорость до 40 км/ч. Причем переоборудование его в зимний вариант и обратно занимает не более 15 минут, а гусенично-лыж-

ный комплект достаточно компактен, чтобы взять его с собой.

Лыжи для переднего колеса мотоцикла и колеса коляски устроены просто. Их основа — дюралюминиевый лист с приклепанными продольными уголками. Они придают лыже продольную жесткость; к ним же крепятся две стальные пластины, между которыми и закрепляется колесо всего двумя болтами. Для уменьшения трения о снег подошву лыжи рекомендую сделать из нержавеющей стали, латуни или полиэтилена. А для улучшения управляемости лыжа переднего колеса должна иметь подрез — стальное вертикальное ребро на нижней плоскости.

Более сложен в изготовлении гусеничный движитель, устанавливаемый на место снятого заднего колеса мотоцикла.

Его рама сварена из стальных труб  $\varnothing 30$  и  $\varnothing 20$  мм и четырех стальных пластин толщиной 8 мм. Продольные пазы в пластинах предназначены для подсоединения переднего и заднего валов опорных барабанов гусеницы и регулировки ее натяжения. К вертикаль-

ной трубчатой дуге приварена стальная втулка. Через ее отверстие при установке на мотоцикл проходит ось снятого заднего колеса. Ушко в передней части этой дуги служит для крепления специального узла, которым вся рама фиксируется на задней вилке мотоцикла. А два таких же ушка, приваренных под продольными трубами, необходимы для подсоединения оси балансира. Кроме того, на концах эти трубы имеют упоры для резьбового натяжителя гусеницы.

Валы передних и задних опорных барабанов гусеницы выточены из стального прутка  $\varnothing 25$  мм. На концах каждого проточены шейки под подшипник № 204, а в средней части приварены звездочки ( $Z=17$ ) цепной передачи и фланцы опорных барабанов. Так как ведущим является только передний вал, звездочка заднего не используется, зато валы получают полностью взаимозаменяемыми, что может пригодиться при выходе из строя звездочки.

Корпуса подшипников этих валов выточены из стальных заготовок. В них, помимо гнезда под подшипник, выпол-

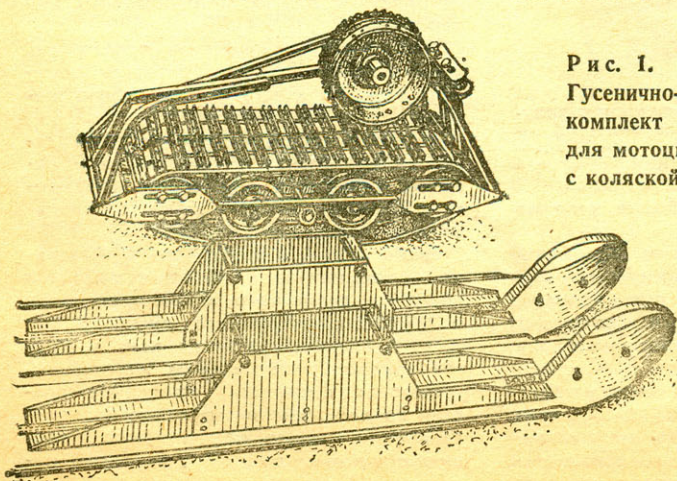


Рис. 1.  
Гусенично-лыжный комплект для мотоцикла с коляской.

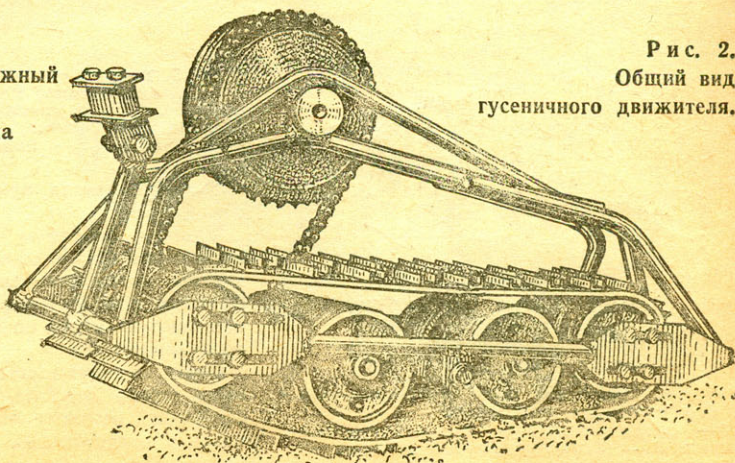


Рис. 2.  
Общий вид гусеничного движителя.



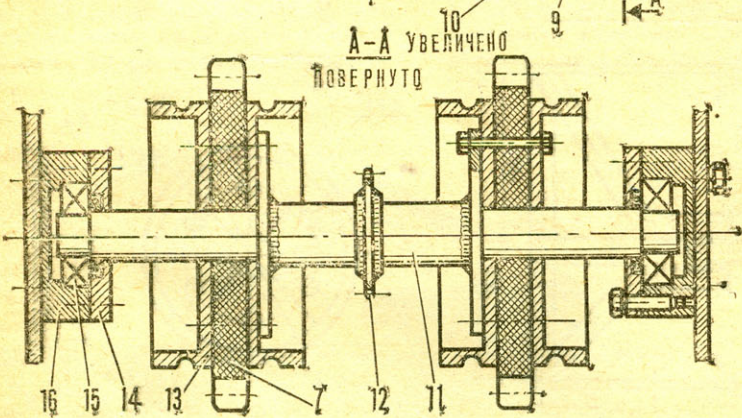
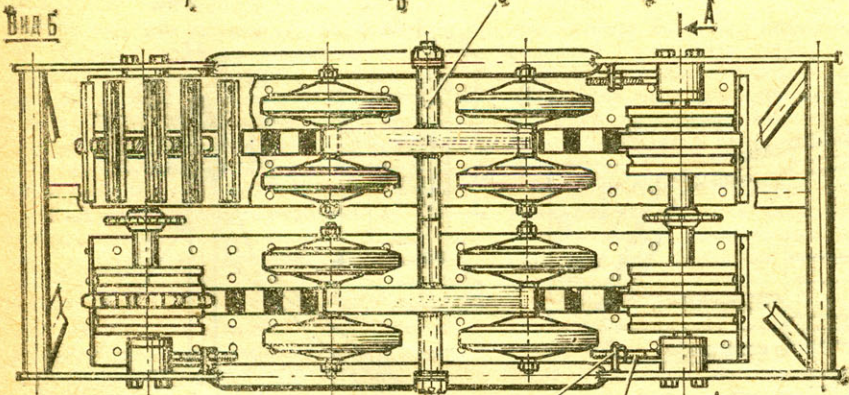
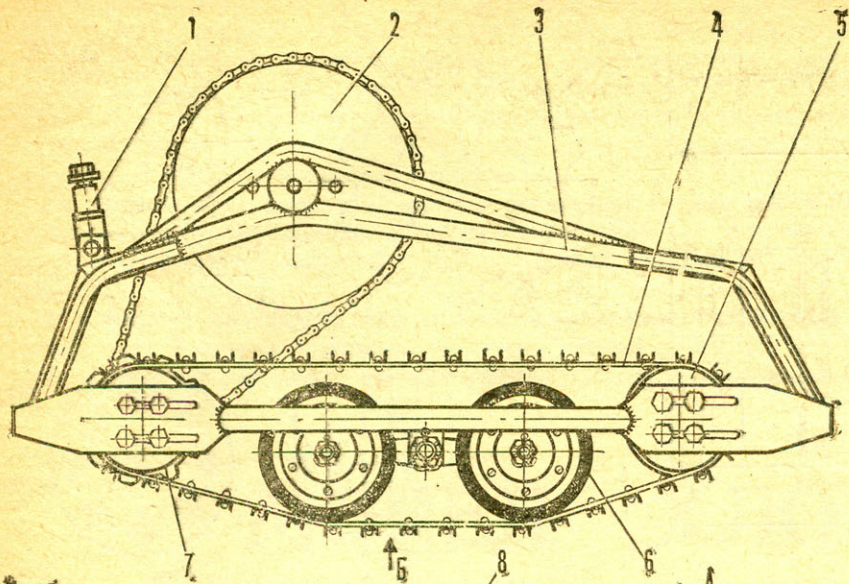
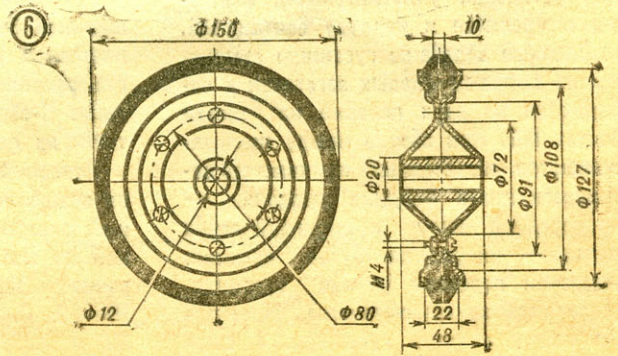
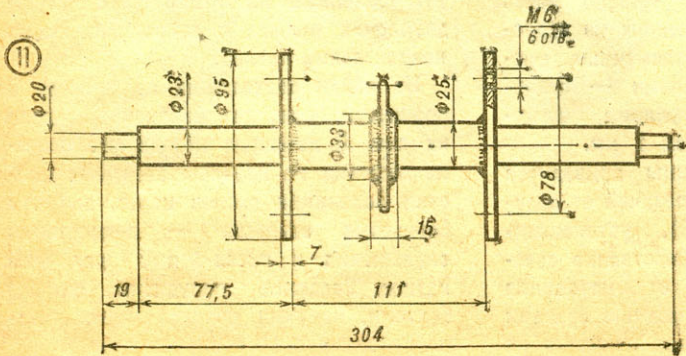
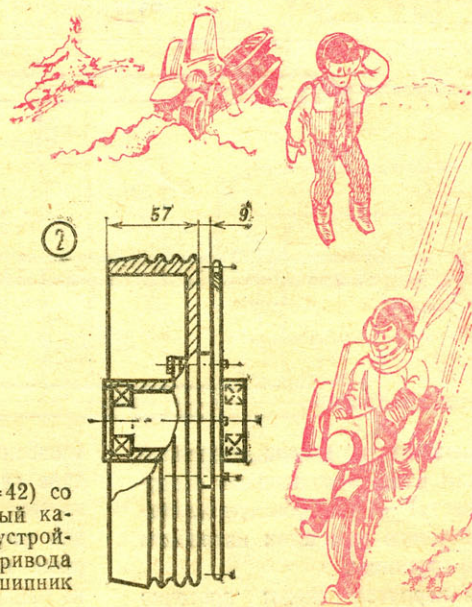
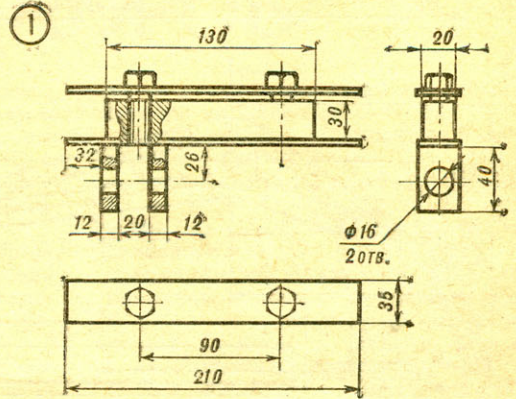
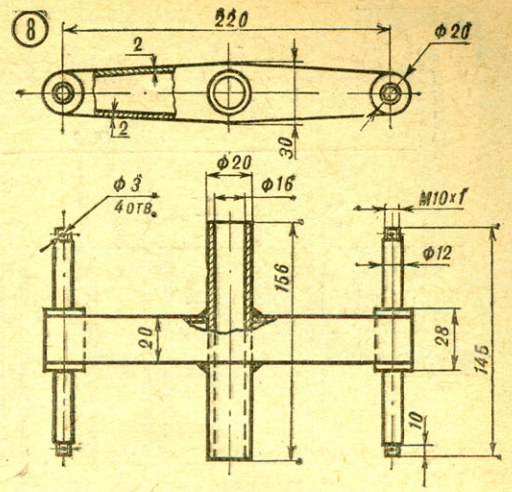
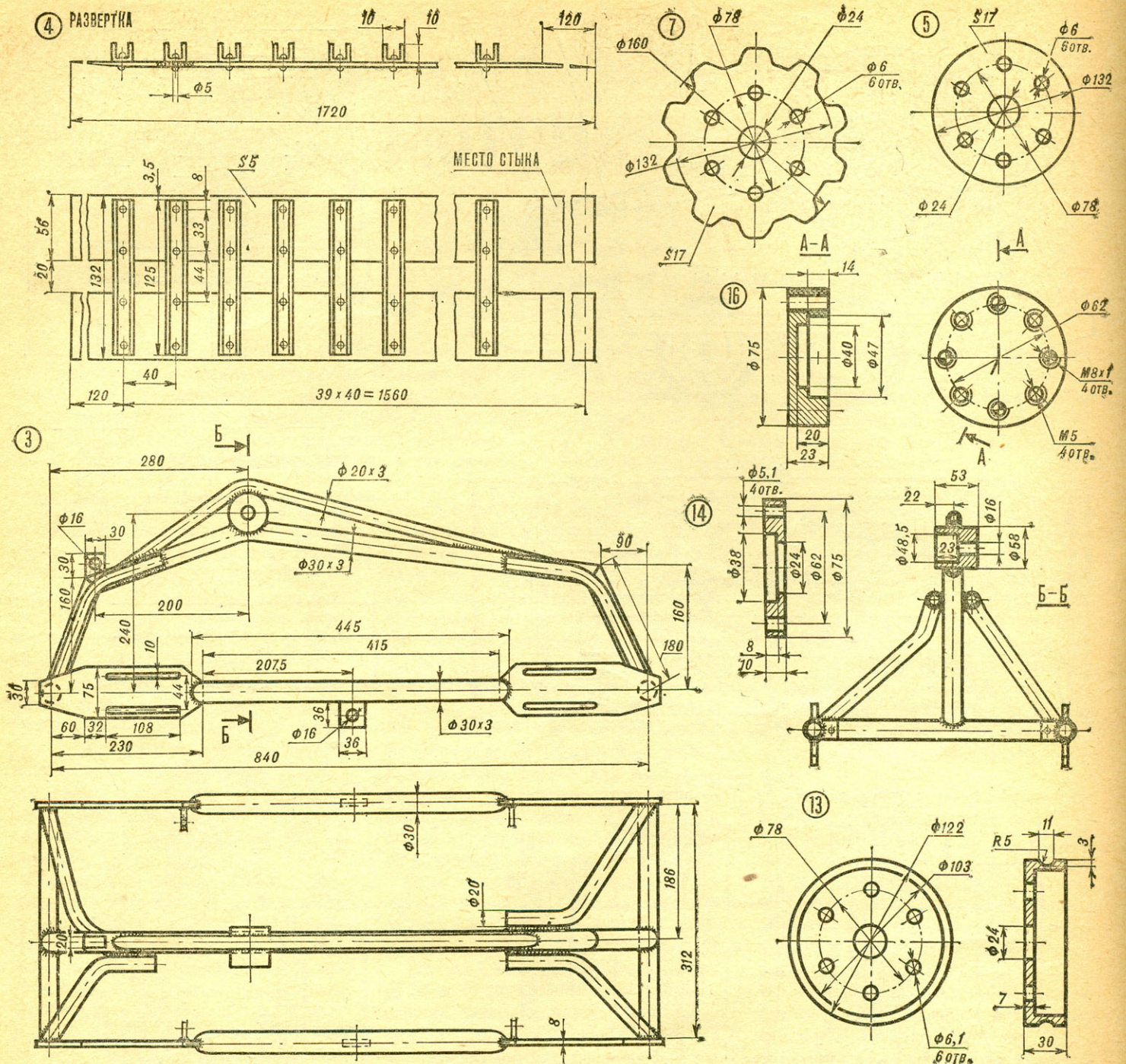


Рис. 3. Устройство гусеничного двигателя:

1 — узел крепления двигателя к мотоциклу, 2 — ведущая звездочка ( $Z=42$ ) со ступицей, 3 — рама, 4 — гусеница, 5 — диск ведомого вала, 6 — опорный каток, 7 — звездочка ведущего вала, 8 — балансир, 9 — шток натяжного устройства, 10 — упор натяжного устройства, 11 — вал, 12 — звездочка привода ( $Z=17$ ), 13 — опорный барабан, 14 — крышка подшипника, 15 — подшипник № 204, 16 — корпус подшипника.





нены осевые отверстия для крепления и пластинам рамы и радиальное отверстие (по месту) — под длинную шпильку, используемую как шток натяжного устройства гусеницы.

Крышки корпусов имеют проточку для установки уплотнительной манжеты и крепятся к корпусу болтами М5.

Опорные барабаны гусеницы выточены из дюралюминиевых заготовок и собираются из двух половин на шести болтах М6. При сборке между ними зажимаются вырезанные из толстого резинового листа ведущие звездочки — на переднем валу и цилиндрические катки — на заднем. Зубья ведущих звездочек передают усилие гусенице, зацепляясь за грунтозацепы через зазор между лентами гусеницы. А сами

барабаны натянутся по внутренней стороне гусеницы. Полукруглые канавки на их наружной поверхности сделаны для того, чтобы головки винтов, которыми грунтозацепы крепятся к ленте, не мешали работе.

Гусеница состоит из четырех полос шириной 56 мм, вырезанных из транспортной ленты и соединенных вместе общими грунтозацепами — стальными П-образными профилями, согнутыми из полос толщиной 2 мм.

Передний вал гусеницы приводится во вращение цепной передачей от ведущей звездочки ( $Z=42$ ), установленной на месте колеса. Собственно звездочка заимствована от мотоцикла ИЖ-10. Она крепится шестью болтами М6 к доработанной, как показано на

чертеже, колесной ступице. Монтируется эта деталь на заднюю вилку аналогично заднему колесу с добавлением простой распорной втулки.

Промежуточными опорами гусеничного движителя являются балансиры — установленные на общей оси четыре двуплечих рычага с закрепленными на концах осями катков.

Не найдя подходящих по размеру и прочности колес для балансира, сделал их сам. С помощью несложного штампа выдавил из круглых стальных пластин половинки дисков колес, выточил бронзовые ступицы — подшипники скольжения и пресс-форму для шин катков. Соединив полудиски шестью болтами, получил прочное колесо, легко ремонтируемое в случае износа.

На X Всесоюзной неделе науки, техники и производства для детей и юношества, проводившейся в январе 1983 года в столице Узбекистана, было собрано немало интересных разработок из многих городов Советского Союза. В том числе и из самого Ташкента. Специалистам, участникам и гостям недели запомнились образцы транспортной техники, представленные лабораторией «Автоконструктор» Ташкентской горСЮТ. В частности, мопед «Хлопкороб-ЮТ-83», предназначенный для жителей сельской местности.

Его авторы — Олег Былбас, Шухрат Зарипов и Дима Новиков — были отмечены за оригинальность конструкции. Со своим микромопедом они участвовали также во Всесоюзной заочной выставке «Твори, выдумывай, пробуй!» и стали ее победителями.

Об устройстве «Хлопкороба» рассказывает руководитель лаборатории «Автоконструктор» Владимир Александрович Ашкин, который демонстрировал эту машину в одной из телепередач «Это вы можете», где она также вызвала большой интерес.

## МОПЕД „ХЛОПКОРОБ“

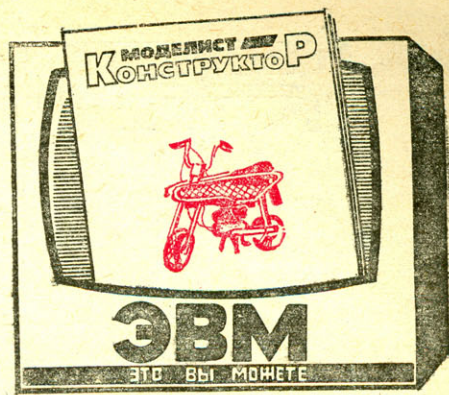
Работали как-то члены лаборатории на уборке хлопка. Подошло время обеда, и ребята увидели, что механизаторы едут к полевому стану каждый на своем комбайне. Явно нерациональное использование техники. Мальчишки тогда и придумались, что бы могло удовлетворить комбайнеров: велосипед, мопед или мотоцикл? И решили: мопед. Но какой? Очевидно, мобильный, повышенной проходимости, с вместительным багажником.

В «портфеле идей» лаборатории имелся эскиз подобной машины. Юные конструкторы давно хотели создать транспортное средство, которое как открытая система (велосипед, мопед и так далее) имело бы в то же время и внутренний функциональный объем. Та-

кая машина была бы полезна жителям сельской местности, где, случается, многое приходится брать с собой, отправляясь даже в недалекую поездку. А много ли поместится на обычном багажнике? Стало быть, надо увеличить его объем.

В результате тщательной проработки идеи решили взять в качестве базовой модели мопед «Верховину» и переделать его так, чтобы он отвечал выработанным требованиям.

Основная работа была связана с изготовлением новой рамы и переделкой стандартной передней вилки. В итоге рама стала пространственной, ее внутренний объем составляет теперь 0,1 м<sup>3</sup>. А за счет укороченной передней вилки водитель, располагаясь на сиденье над багажником, чувствует се-



бя на новой машине довольно удобно. Назвали ее «Хлопкороб-ЮТ-83».

Итак, главный самодельный узел «Хлопкороба» — рама. Она сварена из стальных труб различного диаметра — 20 и 34 мм. Толщина стенок 2 мм. Из самых тонких выгнуты две замкнутые петли, в пяти местах они соединены отрезками труб того же и большего диаметра — поперечинами. К передним поперечинам приварена рулевая втулка, к средним — кронштейны навески двигателя.

Рама снабжена четырнадцатью петлями-уголками, к которым крепится металлическая сетка с ячейками размером 20×20 мм — борт багажника. А днище его образует алюминиевый лист толщиной 1 мм, огибающий боковые трубы снизу (для всех выступаю-

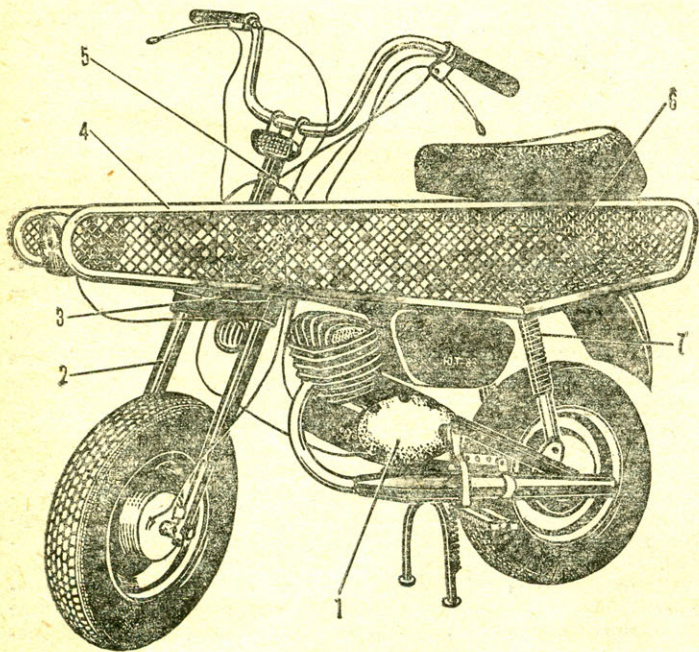
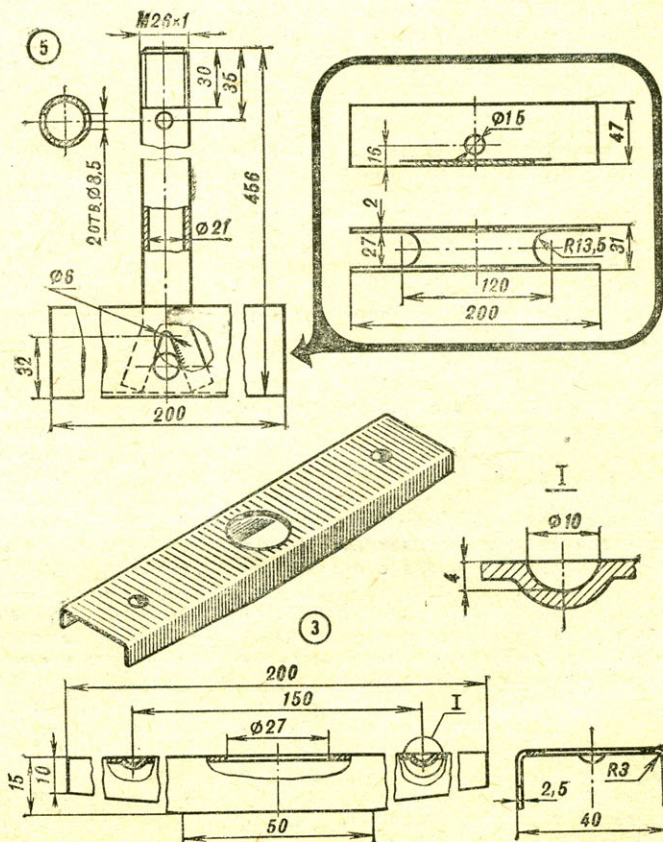


Рис. 1. Мопед «Хлопкороб-ЮТ-83»: 1 — двигатель, 2 — рулевая вилка, 3 — скоба рулевой вилки, 4 — рама-багажник, 5 — кронштейн руля, 6 — топливный бак, 7 — задний амортизатор.



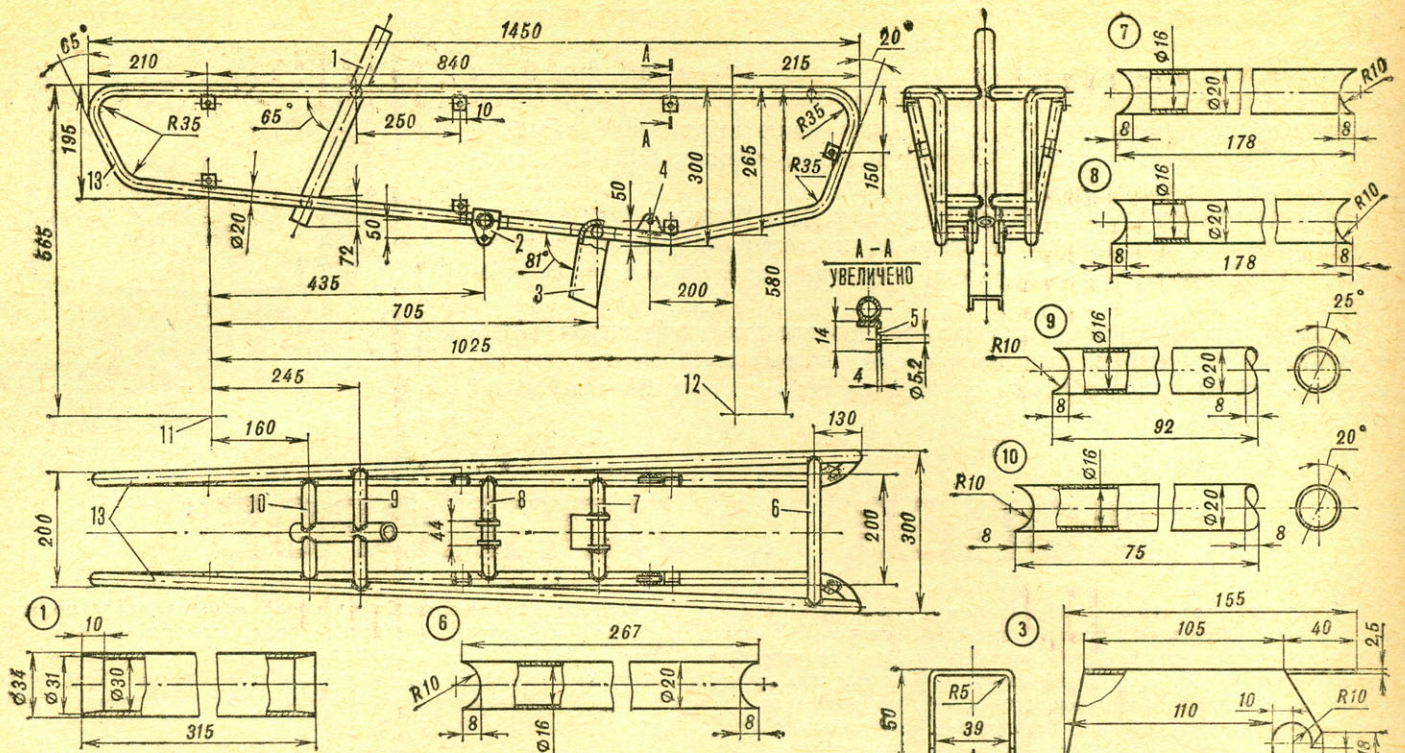


Рис. 2. Рама-багажник:

1 — рулевая втулка, 2, 3 — кронштейны подвески двигателя, 4 — кронштейны крепления задних амортизаторов, 5 — петля крепления сетки багажника (14 шт.). 6, 7, 8, 9, 10 — поперечины, 11 — ось вращения переднего колеса, 12 — ось вращения заднего колеса, 13 — боковые трубы.

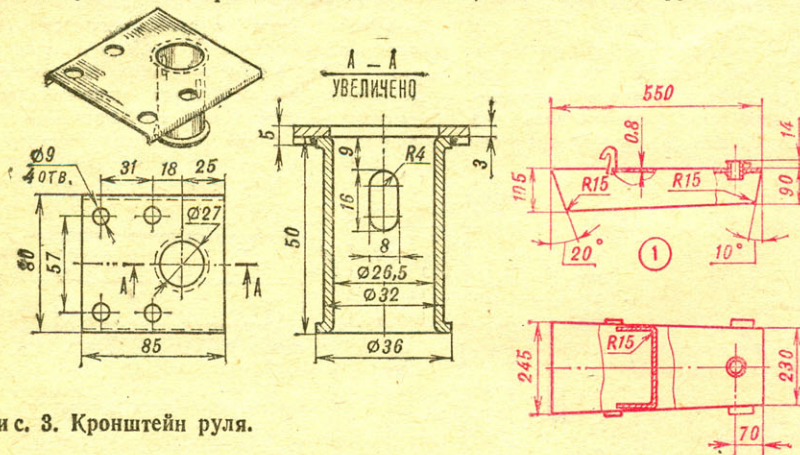


Рис. 3. Кронштейн руля.

щих частей в нем проделаны соответствующие прорезы).

В передней части рамы-багажника устанавливается на двух несложных кронштейнах фара, в задней — топливный бак и сиденье водителя.

Топливный бак сделан из стального листа толщиной 0,8 мм. Гнутый его корпус по форме напоминает сужающийся швеллер с отверстием в передней части для заливной горловины. Днище выгнуто по подобию седла с отворотами шириной 15 мм для соединения с корпусом роликовой электросварки. В самом низком месте днища предусмотрена выштамповка, здесь вварена резьбовая втулка — сливной штуцер.

Двумя крючками топливный бак навешивается на заднюю поперечину, а скобами — на боковые трубы рамы. Над ним устанавливается сиденье водителя (от «Верховины»).

Некоторые детали передней вилки тоже от «Верховины». Ее амортизаторы

с укороченными на 65 мм штоками и перьями удерживаются в самодельной вилке, сваренной из двух деталей: вала и швеллерообразной обоймы. Вал выточен из стальной трубы  $\varnothing 26 \times 2$  мм. На верхнем его конце нарезана резьба М26×1 для гайки крепления кронштейна руля и просверлено отверстие  $\varnothing 8,5$  мм для болта фиксации его на валу от поворота. Низ вала раздвоен — разрезан вдоль оси до предвзвешенно просверленного отверстия  $\varnothing 6$  мм, предназначенного для снятия концентрации напряжения.

Перья амортизаторов вварены в обойму; на вал надета скоба с точечными рифтами, выдавленными шариком, — в них упираются пружины амортизаторов. От перемещения вверх скобу удерживает обойма нижнего рулевого подшипника от «Верховины».

Вал с вилкой проходит через рулевую втулку, на него надеты верхний

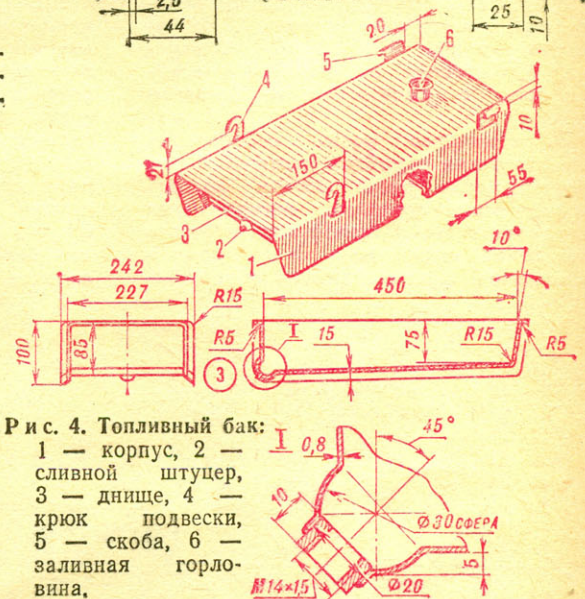


Рис. 4. Топливный бак:

1 — корпус, 2 — сливной штуцер, 3 — днище, 4 — крюк подвески, 5 — скоба, 6 — заливная горловина.

подшипник и кронштейн руля, к последнему четырьмя болтами М8 прикреплен руль.

Как и передняя, задняя вилка, диски колес, тормозные барабаны, а также органы управления и электрооборудование взяты от мопеда «Верховина», колеса — от мотороллера «Вятка».

Вместительный багажник «Хлопскроба» позволяет взять с собой на дорогу столько вещей, сколько на любом другом мопеде не увезешь. Вещи потяжелее располагают поближе к центру тяжести машины, полегче — по углам. В средней своей части багажник не шире двигателя, поэтому он не мешает нормально управлять мопедом. А благодаря мотороллерным колесам проходимость «Хлопкороба» выше, чем у «Верховины». Это, собственно, и делает его привлекательным для сельских жителей. Такие маленькие, удобные и мобильные машины, думается, оценили бы не только комбайнеры.

Мотоблок самостоятельной постройки стремятся сделать наиболее универсальным. Это и понятно: ему предстоит выполнять самые разнообразные сельскохозяйственные операции. Однако создать конструкцию, наиболее оптимальную для любой работы в подсобном хозяйстве, совсем непросто. Так, мощный, тяжелый мотоплуг, как правило, слишком широко и непереворотлив в междурядье, а юрному мотокультиватору не одолеть вспашки плотной земли.

Одно из решений этой проблемы предлагает наш читатель из Краснодарского края В. Яковлев. Его компактный одноколесный мотоблок поможет в обработке грядок, не повредит близко посаженные растения, а при необходимости всего за 10 минут превратится в двухколесный мотоплуг.

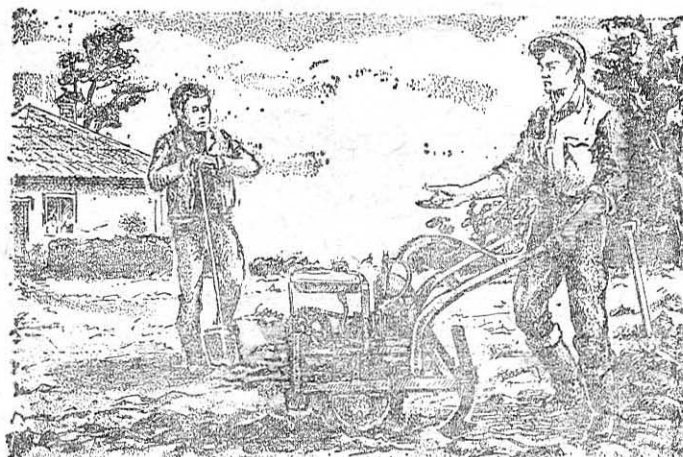
## МАЛ, ДА УДАЛ!

Основное назначение моего мотоблока — междурядная обработка — во многом определило особенности его конструкции. Он должен быть маневренным, компактным, шириной не более 250 мм. А так как земельный участок расположен довольно далеко от дома, хотелось сделать мотоблок легким. Однако, понимая, что для глубокой культивации легкой машине не хватит сцепления с грунтом, предусмотрел возможность быстрой замены одного колеса двумя.

Кинематическую схему выбрал, пожалуй, наиболее распространенную — двухступенчатую цепную передачу: двигатель — промежуточный вал — ведущее колесо.

Сваренная из стальных уголков 32×32 мм рама представляет собой жесткую ферму. К поперечным уголкам верхнего каркаса крепится двигатель от бензопилы «Дружба» с редуктором. Перед ним на кронштейне из уголка 15×15 мм небольшой топливный бак, а на передних вертикальных уголках стоек рамы — опоры промежуточного вала. Корпуса подшипников ходового вала устанавливаются на болтах под продольными уголками нижнего каркаса. А его задняя поперечина из стального стержня квадратного сечения служит для навески рабочих орудий.

Одноколесная компоновка предъявляет повышенные требования к точности размещения узлов на раме. Так, общий центр тяжести должен располагаться точно над опорной по-



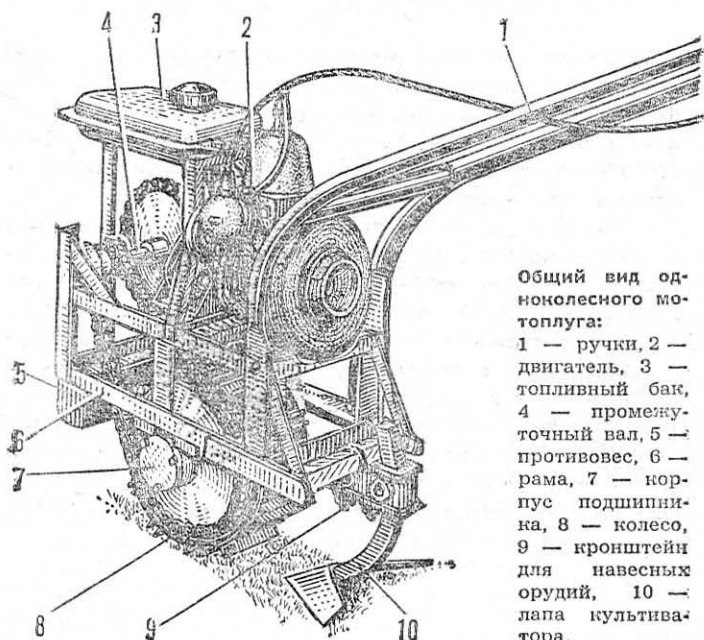
верхностью колеса. Поэтому несколько смещенный за ось колеса двигатель уравнивается дополнительным грузом — металлическим брусом, подвешенным в передней части рамы. Ручки управления изготовлены из стальных труб  $\varnothing 28$  мм и соединены для жесткости перекладиной.

В первой ступени цепной передачи используются звездочки от мопеда. Малой с  $Z = 14$  заменяется звездочка протяжки пилы двигателя, а большая  $Z = 41$  крепится на промежуточном валу. Колесная цепная передача цепью с шагом 19,05 мм также понижающая: от ведущей звездочки промежуточного вала  $Z = 10$  к колесной с  $Z = 36$ .

Промежуточный вал — стальной стержень  $\varnothing 30$  мм, опирающийся своими хвостовиками в подшипники № 60204. Ступицы обеих звездочек жестко зафиксированы на нем стопорными болтами.

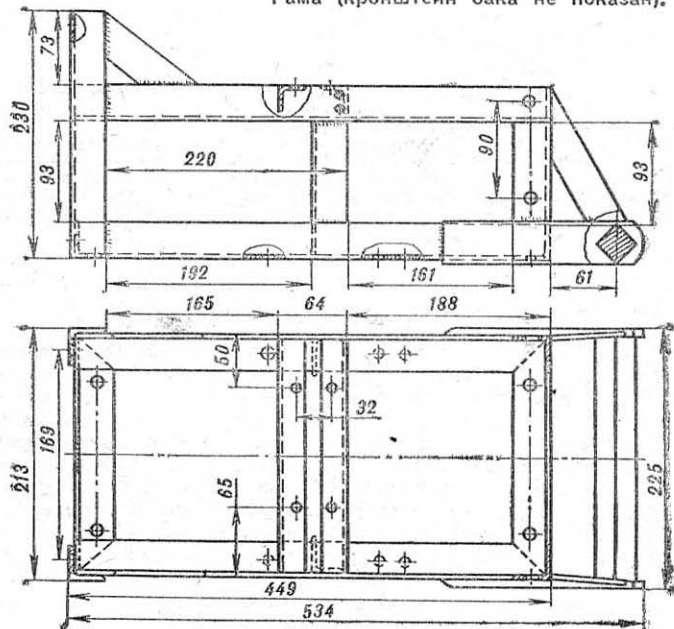
Ведущим колесом в одноколесном варианте служит обрезиненный каток от серийного культиватора. На нем параллельно оси закреплены 12 грунтозацепов из уголка 20×20 мм длиной 90 мм.

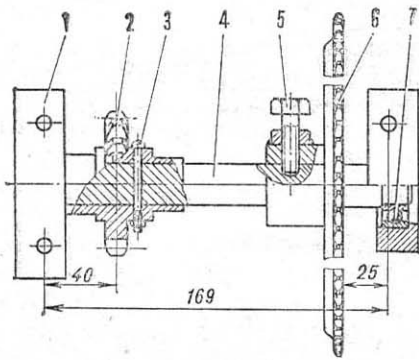
Ступицы колеса и звездочки фиксируются на своей оси радиальными болтами, и потому узел может быть легко разобран для замены на двухколесный. Колеса в этом варианте используются другие: металлические, штампованные, от сельхозтехники. Грунтозацепы к ним из стальных



Общий вид одноколесного мотоплуга:  
1 — ручки, 2 — двигатель, 3 — топливный бак, 4 — промежуточный вал, 5 — противовес, 6 — рама, 7 — корпус подшипника, 8 — колесо, 9 — кронштейн для навесных орудий, 10 — лапа культиватора.

Рама (кронштейн бака не показан).

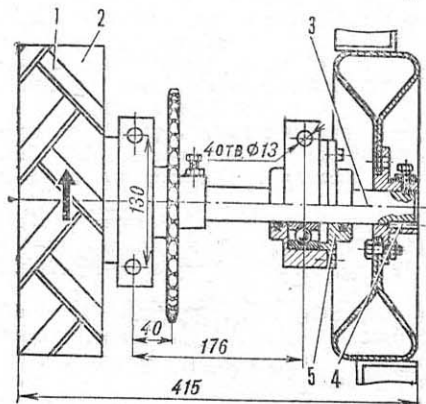
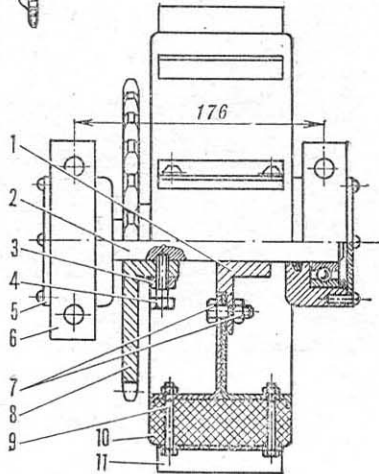




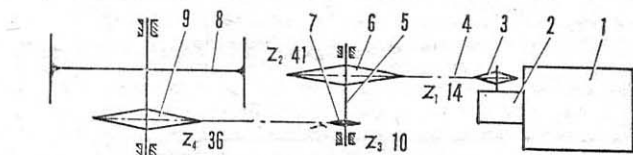
Промежуточный вал:  
1 — корпус подшипника, 2 — ведущая звездочка  $Z_2=10$ , 3 — стопорный болт М6, 4 — промежуточный вал, 5 — фиксирующий болт М10, 6 — ведомая звездочка  $Z_3=41$ , 7 — подшипник № 60204.

**Ведущее колесо (однокольный вариант):**

1 — ступица колеса, 2 — ведущий вал, 3 — гайка фиксирующего болта (приварена к ступице), 4 — фиксирующий болт М10, 5 — крышка корпуса, 6 — корпус подшипника, 7 — элементы крепления колеса к ступице, 8 — колесная звездочка  $Z_4=36$ , 9 — болт крепления грунтозацепа М6×70, 10 — обремененное колесо, 11 — грунтозацеп.



Ведущая ось (двухкольный вариант):  
1 — грунтозацепы, 2 — колесо, 3 — ведущий вал, 4 — шпонка, 5 — крышка корпуса подшипника с фетровым уплотнением; остальные детали с однокольного варианта.



**Кинематическая схема трансмиссии:**

1 — двигатель, 2 — редуктор ( $i=3$ ), 3 — ведущая звездочка  $Z_1=14$  от мопеда, 4 — цепь, 5 — промежуточный вал, 6 — ведомая звездочка промежуточного вала  $Z_2=41$  от мопеда, 7 — ведущая звездочка промежуточного вала  $Z_3=10$ , шаг 19,05 мм, 8 — колесо, 9 — колесная звездочка  $Z_4=36$ , шаг 19,05 мм.

уголков 25×25 мм и длиной 100 мм можно приварить «елочкой» по 16 штук на каждое. Звездочка на ведущем валу крепится таким же образом и на том же месте, как и в однокольном варианте. А колеса с помощью шпонок и стопорных болтов — на его хвостовиках. Подшипники ведущего вала, установленные в закрытых корпусах, надежно защищены от грязи войлочными уплотнениями. Колея мотоблока с двумя колесами определяется величиной ведущего вала и может легко изменяться. В однокольном же варианте самой широкой частью машины оказалась рама — всего 225 мм. Это позволило изготовить и эффективно применять целый комплект вспомогательного навесного оборудования для обработки грядок. Мотоблок может бороновать после вспашки, прокладывать борозды различной глубины, окучивать грядки, рыхлить узкими граблями, подкапывать, проводить различные виды культивации и даже сеять и вносить удобрения на определенную глубину.

Двигатели ММВЗ-3 115 часто применяют на картах и — при соответствующей модернизации системы воздушного охлаждения — на мотоблоках и микротракторах. Среди работ по их обслуживанию есть и такая, как установка зажигания.

На первый взгляд она выполняется просто: момент зажигания, указанный в инструкции к двигателю, соответствует такому положению ротора датчика, когда его продольный паз совпадает с выступом на каркасе обмотки датчика. Но так бывает не всегда: искра возникает либо раньше, либо позже положенного. Видимо, из-за разброса электрических параметров коммутатора.

Для установки правильного момента зажигания можно воспользоваться более надежными системами — со стробоскопами, однако проще всего это сделать следующим образом.



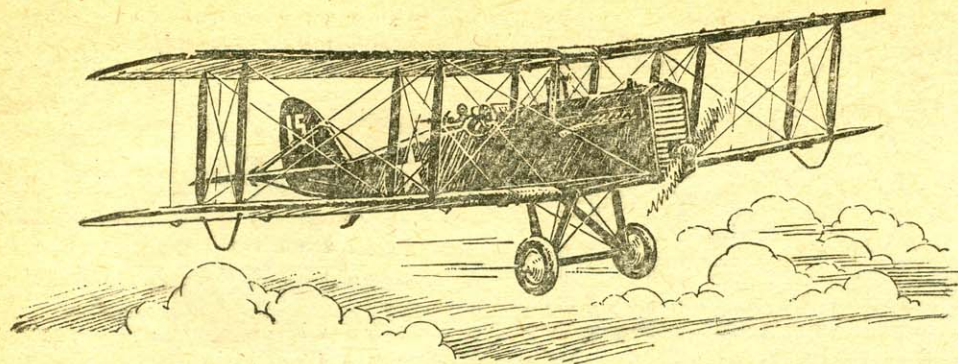
**Момент возникновения искры:**

1 — статор, 2 — ротор, 3 — продольный паз, 4 — оголенный конец высоковольтного провода, 5 — пластилин, 6 — обмотка датчика.

В катушку зажигания вставляем высоковольтный свечной провод такой длины, чтобы его хватило до ротора, и устанавливаем зажигание, как рекомендовано в инструкции: величина опережения 3—3,5 мм до верхней мертвой точки (ВМТ) и положение выступа на каркасе обмотки датчика — напротив паза в хвостовике ротора.

А теперь к катушке крепим (можно даже пластилином) высоковольтный провод с оголенным концом так, чтобы он отстоял от ротора на 3—4 мм. Вращая задние колеса при включенной прямой передаче (карт, мотоблок на подставке), можно видеть момент возникновения искры (проверку надо проводить в затемненном помещении). Искра должна проскакивать в сторону ротора как раз при совмещении паза с оголенным концом провода. Если она возникает раньше или позже, то есть попадает не в паз, а рядом, то надо внести поправку — сделать на роторе отметку зубилом, по которой в дальнейшем и выставлять зажигание, поворачивая статор генератора в ту или иную сторону.

Д. СУКАЧЕВ,  
г. Новгород



*Авиалетопись  
"М-К"*

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

## ПЕРВЫЙ РАЗВЕДЧИК

Наклейка на спичечной коробке ярка и выразительна: красный аэроплан с увесистым кулаком вместо пропеллера и надпись: «Ультиматум». В миниатюрном плакате середины 20-х годов — отражение известного исторического факта. В ответ на наглый ультиматум правительства Великобритании, известный как «ультиматум Керзона», Общество друзей воздушного флота (ОДВФ), основанное в нашей стране в марте 1923 года, на средства, собранные членами ОДВФ, построило две эскадрильи самолетов P-1, получивших название «Ультиматум» и «Наш ответ Керзону».

«Трудовой народ, строй воздушный флот!» — этот призыв, выдвинутый Обществом друзей воздушного флота, подхватила вся страна. На добровольные пожертвования советских граждан строились все новые и новые самолеты. Так, 25 января 1925 года ОДВФ передало Красной Армии еще одну эскадрилью из 18 самолетов P-1, названную именем В. И. Ленина.

Интересно, что значительная часть самолетного парка отечественного воздушного флота состояла из самолетов P-1. Хотя название этого биплана и расшифровывалось как «Разведчик, первый», это была поистине универсальная машина, с равным успехом выполнявшая функции не только разведчика, но и легкого бомбардировщика, и самолета связи, и даже учебного. И это понятно: страна, едва приступившая к восстановлению разрушенной гражданской войной и интервенцией экономики, не могла себе позволить роскошь строить специализированные машины. Не было у нашей только еще зарождавшейся авиационной промышленности и времени на эксперименты: Красной Армии требовалась отработанная, надежная, многоцелевая и, что немаловажно, простая в производстве машина.

За образец компоновки и конструкции были выбраны трофейные английские ДХ4 и ДХ9, в большом количестве оставленные под Архангельском и Астраханью поспешно отступавшими белогвардейцами и английскими интервентами.

Первые ДХ4 появились в Англии в 1916 году, когда авиационным специалистом стало ясно, что самолеты-разведчики и легкие бомбардировщики, создаваемые на базе спортивных аппаратов и истребителей, уже не могут удовлетворять возросшим требованиям ведения боевых действий. Новый самолет проектировался под руководством известного английского конструктора Дж. де Хевилленда, причем в качестве силовой установки предполагалось использовать 200-сильный рядный шестицилиндровый двигатель БХП. Машину подготовили на удивление быстро (требования к срокам, обусловленные военным временем, были жесткие), и уже в августе 1916 года она совершила свой первый вылет. Испытания нового самолета прошли успешно, причем наиболее удачными оказались бипланы, на которые устанавливались двенадцатицилиндровые 375-сильные моторы «Игл», выпущенные к тому времени фирмой «Роллс-Ройс».

Новый разведчик был оперативно запущен в серию и вскоре поступил на вооружение. Опыт его боевого применения показал, что ДХ4 по летным данным не уступает даже истребителям, а грузоподъемность позволяет использовать самолет не только в качестве разведчика, но и легкого бомбардировщика. Бомбовая нагрузка давала возможность аппарату выходить победителем в единоборстве даже с таким необычным противником, как подводные лодки. Так, например, 12 августа 1918 года четыре ДХ4 атаковали не-

мецкую субмарину УБ-12. Та попыталась скрыться и пошла на погружение, однако и под водой бомбы настигли ее. Удачным оказался опыт использования аппарата и против дирижаблей, причинивших немало бед жителям Британских островов. Именно ДХ4 сожгли немецкий «Цепелин» Зет-70, на борту которого погиб и командующий германским имперским воздухоплавательным флотом фрегаттен-капитан Штрассер.

Число выпущенных за годы войны британской авиационной промышленностью самолетов типа ДХ4 достигало внушительной цифры — 1449 экземпляров. Кроме того, по английской лицензии в США было построено еще 2,5 тысячи таких машин.

Правда, английские конструкторы практически сразу же начали эксперименты по увеличению дальности разведчика, которая не совсем удовлетворяла заказчиков. Но доработки оказались столь значительными, что привели к созданию практически нового аппарата, получившего название ДХ9. Однако до тех пор, пока биплан не оснастили мощным американским двигателем «Либерти», решающего превосходства над предшественником он получить не смог: ни один из двигателей, устанавливавшихся на ДХ9, не устраивал конструкторов по своей мощности.

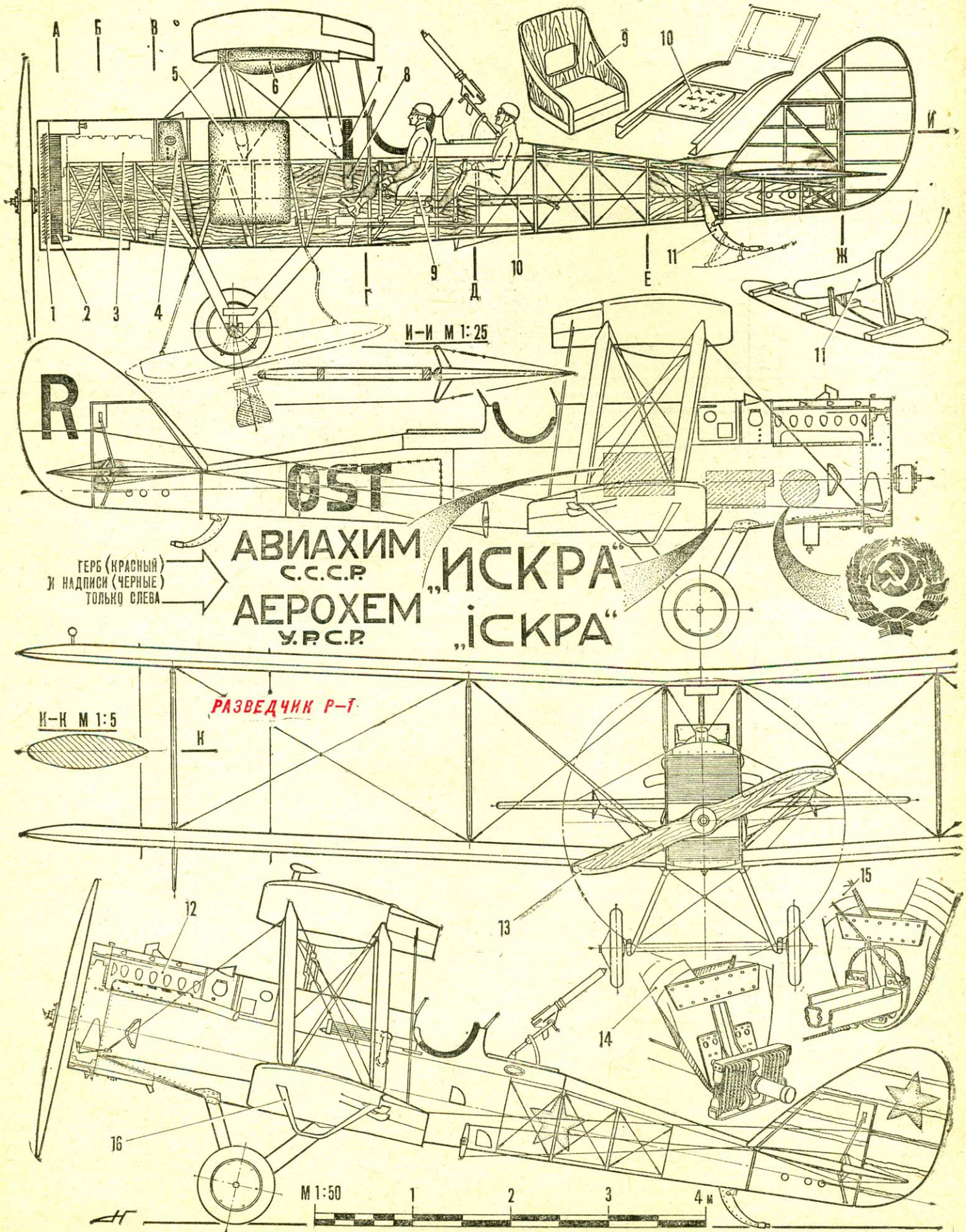
Новый 400-сильный заокеанский мотор мог существенно увеличить грузоподъемность машины, поэтому для нее спроектировали крыло большей площади. В таком виде ДХ9 состоял на вооружении не только в Великобритании, но и в США — под названием УСД-9А. Этот вариант ДХ9 получил самое широкое распространение практически во всех странах мира.

Именно эта модификация английского разведчика привлекла внимание и конструкторов авиазавода ГАЗ № 1 имени ОДВФ. Под руководством Н. Н. Поликарпова они внимательно изучили захваченные Красной Армией самолеты. Отыскались и чертежи ДХ4, попавшие в Россию еще в 1917 году и приведенные уже в то время в соответствие с отечественной системой мер, материалами и технологией. Так, на основе имевшейся информации на авиазаводе в короткие сроки был спроектирован наш первый разведчик и легкий бомбардировщик, получивший обозначение P-1. Хотя внешне он и напоминал своего британского предшественника, но, по существу, являлся новым самолетом и по ряду

### Самолет-разведчик P-1:

1 — жалюзи радиатора, 2 — водяной радиатор, 3 — двигатель М-5, 4 — маслобак, 5 — фюзеляжный топливный бак, 6 — центропланый топливный бак, 7 — патронный ящик, 8 — зенитесборник, 9 — кресло пилота, 10 — сиденье летнаба, 11 — костыль, 12 — съемная часть капота, 13 — латунная оковка воздушного винта, 14 — главная стойка шасси (вид со стороны колеса), 15 — главная стойка шасси (вид от оси симметрии), 16 — предохранительная дуга из гнутого железного бруса, 17 — одинарные расчалки крыла, 18 — двойные расчалки крыла, 19 — узел крепления переднего лонжерона крыла, 20 — узел крепления заднего лонжерона крыла, 21 — педали ножного управления, 22 — стойка коробки крыльев, 23 — типовое соединение фермы фюзеляжа.

На странице 14 в центре — вариант раскраски самолета P-1 «Искра», на котором в 1926 году летчик Я. Н. Моисеев совершил дальний перелет Москва — Тегеран — Москва протяженностью 6200 км. На цветной вкладке — вариант раскраски самолетов P-1, участвовавших в перелете Москва — Пенин — Токио, который возглавлял летчик М. М. Громов (самолет с индексом R-RMPA).



ГЕРБ (КРАСНЫЙ)  
 И НАДПИСИ (ЧЕРНЫЕ)  
 ТОЛЬКО СЛЕВА

АВИАХИМ  
 С.С.С.Р.  
 АЕРОХЕМ  
 У.Р.С.Р.

"ИСКРА"  
 "ИСКРА"

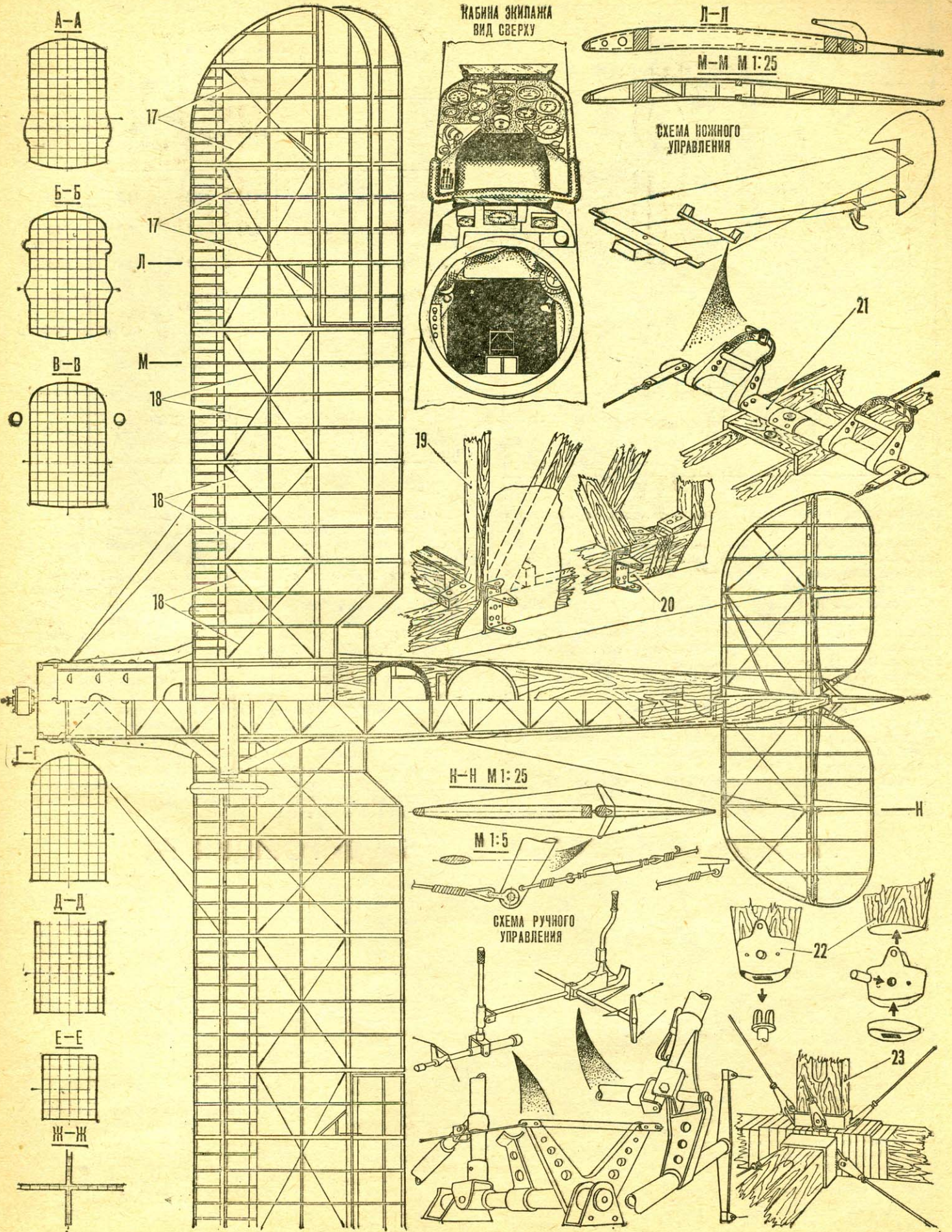


РАЗВЕДЧИК Р-1

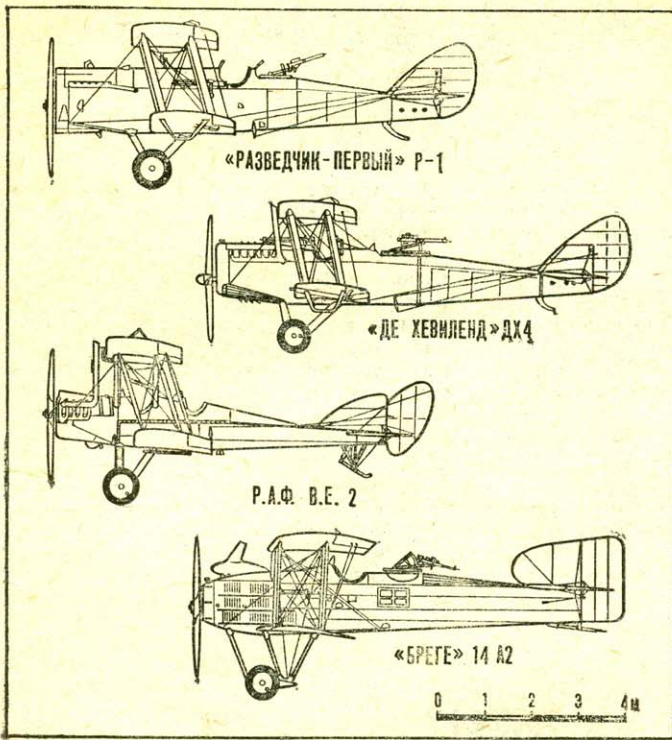
К-К М 1:5

М 1:50





20-х годов



характеристик, в частности грузоподъемности, превосходил и ДХ4 и ДХ9.

Чтобы запустить Р-1 в серию, советским моторостроителям пришлось решить сложнейшую для тех условий проблему освоения в производстве двигателя, аналогичного американскому «Либерти». Под руководством известного теплотехника, профессора Н. Р. Бриллинга, работы которого буквально совершили переворот во взглядах на теорию и тепловой расчет двигателей внутреннего сгорания, двигатель, получивший обозначение М-5, вскоре запустили в серийное производство. Правда, трудностей при этом было больше чем достаточно. Скажем, из-за отсутствия мощных прессов сорокапяткикилограммовые коленчатые валы приходилось вытачивать из заготовки массой чуть ли не в тонну! Тяжело давалось и освоение сложного литья из алюминиевых сплавов. Тем не менее двигатель выпускался и еще долгое время оставался самым надежным и мощным из всех советских серийных авиамоторов.

В 1924 году группа советских летчиков на самолетах-разведчиках Р-1 совершила один из первых в истории нашей страны перелетов — из Термеза в Кабул. В нем участвовали

	Р-1	«Де Хевилленд» ДХ4	Р. А. Ф. Б. Е. 2	«Бреге» 14 А2
Размах крыла, м	14,02	12,9	11,7	14,0
Длина самолета, м	9,24	9,2	8,3	9,0
Площадь крыла, м <sup>2</sup>	45,0	40,6	34,5	49,6
Мощность мотора, л. с.	400	375	90	300
Взлетная масса, кг	2196	1520	960	1560
Скорость, км/ч	190	227	142	184
Практический потолок, м	5200	6700	3050	5900
Количество пулеметов	2	2—3	1—2	1—2

М. М. Гаранин, Ю. И. Арватов, В. В. Гоппе, Я. Я. Якобсон и А. И. Залевский. Руководил перелетом летчик П. Х. Меже-рауп. Впервые в истории авиации наши летчики перелетели через горы высотой до 7 тысяч метров!

В июне 1925 года с Центрального аэродрома Москвы в еще более дальний перелет стартовала группа самолетов, причем один из них — разведчик Р-1 с гербом СССР на борту — пилотировал знаменитый советский летчик М. М. Громов. Конечной точкой маршрута была столица Японии. Труднейшую воздушную экспедицию завершили успешно — молодая советская промышленность еще раз продемонстрировала высокий уровень и надежность своей техники.

Самолеты-разведчики Р-1 стали основой целой серии модификаций. В частности, серийно выпускался его поплавочный вариант МР-1, выполнявший разведывательные функции в авиации флота. Долгое время Р-1 оставался основным самолетом наших Военно-Воздушных Сил вплоть до появления более совершенного разведчика Р-5. Но и тогда Р-1 долго еще применялся и в качестве учебного, и переходного, и грузо-почтового самолета.

## РАЗВЕДЧИК И ЛЕГКИЙ БОМБАРДИРОВЩИК Р-1

Фюзеляж представляет собой прямоугольную пространственную ферму из четырех продольных лонжеронов, соединенных стойками и подкосами. В хвостовой и средней частях ферма расчалена стальной проволокой. Фюзеляж состоит из трех отдельных частей: передней, средней и хвостовой, соединенных между собой стальными накладками на болтах.

В передней части установлены винтомоторная установка и радиатор. В средней — масляный и главный бензиновый баки, кабины экипажа, вооружение, оборудование и приборы. Хвостовая часть несет на себе оперение и костыль. Два первых пролета фюзеляжа (от передней кабины) защищены полотном, причем с правого борта его можно расшнуровать для осмотра. Два последних пролета со всех сторон имеют фанерную обшивку. Верхний обтекатель фюзеляжа составлен из трех частей и крепится к его верхней, средней и хвостовой частям. Спереди он закрыт съёмными алюминиевыми капотами, средняя его часть обшита фанерой.

Коробка крыльев состоит из четырех консолей одинаковой площади. Жесткость коробки обеспечивается двумя парами стоек с обеих сторон и ленточными расчалками в плоскости верх-

них и нижних лонжеронов. Консоли верхнего крыла крепятся к центроплану. В нем размещен бензобак емкостью 33 л, откуда топливо самотеком поступает в двигатель.

Верхнее и нижнее крылья одинаковые по конструкции и размерам. Оба лонжерона — корыччатые, деревянные. В пролетах от переднего лонжерона до передней кромки поставлены дополнительные носки нервюры, способствующие сохранению носовой части профиля.

Задняя кромка — сосновая, концевая дуга выгнута из ясеня. Стойки коробки из сосны, оклеены полотном, зашпаклеваны и покрашены.

Элероны — деревянные, с полотняной обшивкой. Они попарно подобны и отличаются лишь установкой расчалок. Характерной особенностью самолета является то, что элероны верхнего и нижнего крыльев соединены между собой не одной, а двумя расчалками. Рули и оперение также деревянные, с полотняной обшивкой. Стабилизатор с изменяемым углом установки.

Шасси из двух деревянных V-образных стоек. Их нижние узлы соединены распоркой, служащей обтекателем стальной трубчатой оси. В качестве амортизатора использован резиновый шнур  $\varnothing$  16 мм, намотанный на трубчатые по-

перечные оси и на трубчатые подкосы снизу. Вся система стоек и распорок представляет собой пирамиду, жесткость которой придают четыре ленты-расчалки, расположенные в плоскости передних и задних стоек. Пневматики (800×150 мм) надеты на стальные ободья. Спицы  $\varnothing$  3 мм расположены радиально, с перекрещиванием. В зимнее время самолет устанавливался на лыжи.

Мотор М-5, V-образный, двенадцатилитровый, жидкостного охлаждения. Его номинальная мощность при 1700 об/мин — 400 л. с.

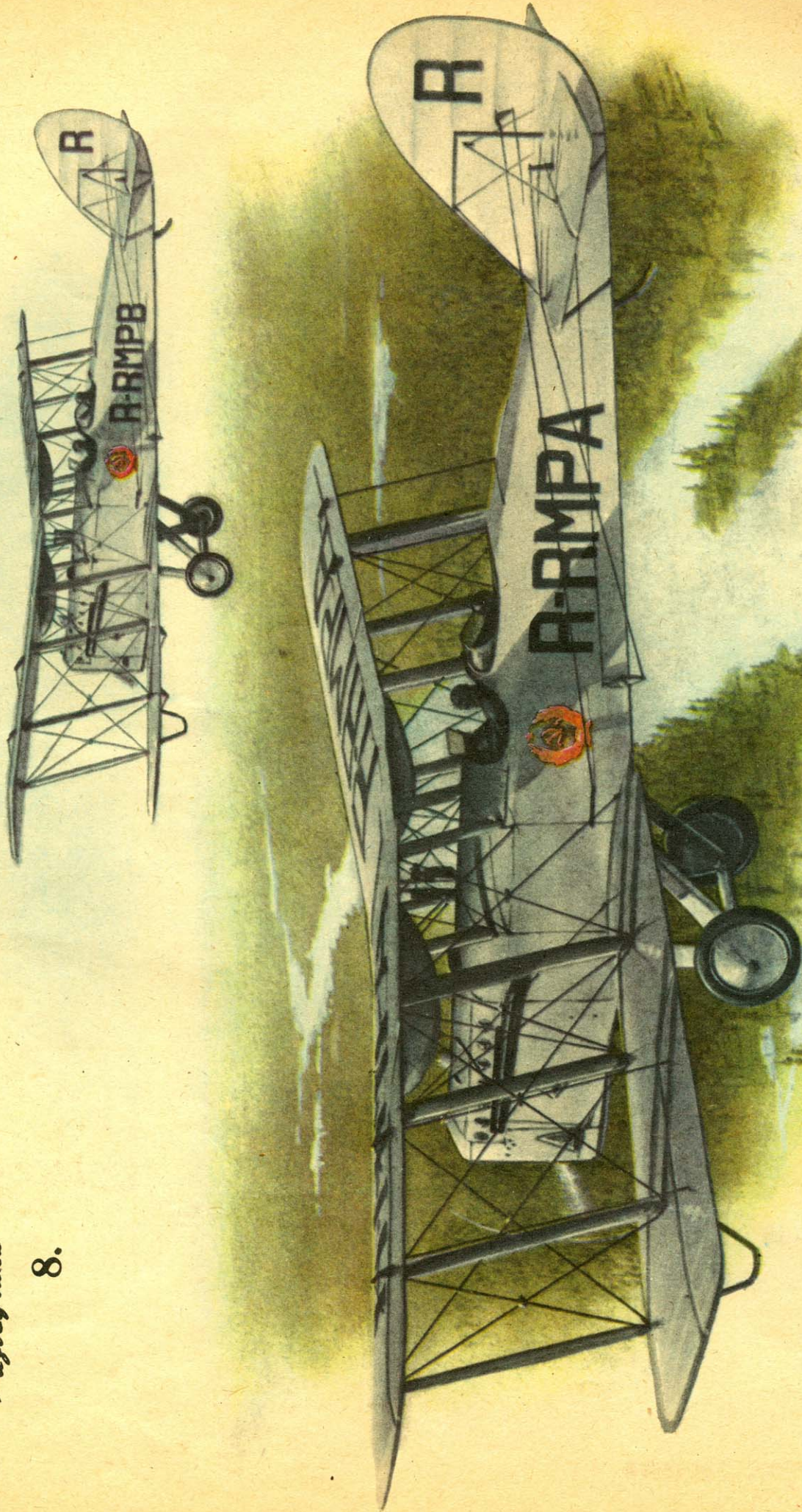
Лобовой радиатор для регулирования температуры воды в системе охлаждения снабжен жалюзи: его основные створки при повороте вокруг оси перекрывают одна другую. Оси створок имеют общую тягу, соединенную со специальным сектором в кабине летчика. Воздушный винт  $\varnothing$  2900 мм и шагом 2200 мм — деревянный, двухлопастный.

Вооружение состояло из синхронного пулемета, чаще всего ПВ-1, и турельного Тур-1 — «Льюиса» (позже спарки пулеметов ДА). Бомбы общим весом до 200 кг подвешивались на подкрыльцевые бомбодержатели.

С. ЕГОРОВ,  
инженер

Авиа.летопись  
"М-К"  
Разведчики

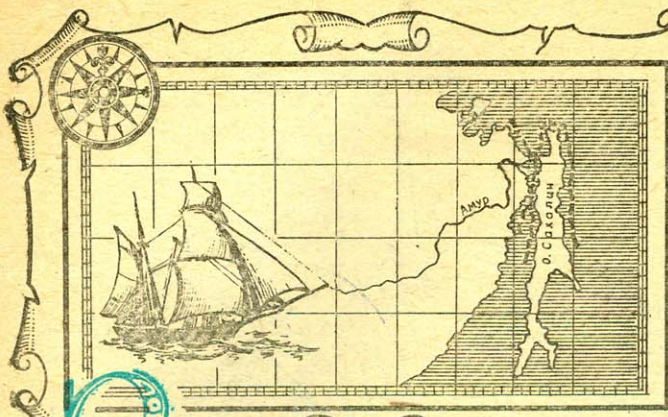
8.



Л. Успенский

«Байкал» взял курс на Петропавловск-Камчатский...





# Загадка Амурского лимана



Сколько их было, российских первопроходцев, знаменитых и неизвестных первооткрывателей новых земель! Одни, наиболее удачливые, подарили Отечеству открытые ими острова, земли, проливы... Другие сгинули безвестно — кто в честном единоборстве с дикими бескрайними просторами, а кто и по вине костных царских чиновников, не способных оценить громадного для России значения открытия и освоения новых пространств. Но имена Хабаровова, Дежнева, Беринга, Невельского и многих-многих других исследователей Востока и Севера вечно будут жить — в названиях городов, морей и проливов, мысов и полуостровов, рек и горных вершин...

Более трех веков отделяет нас от первых русских экспедиций по морям Тихого океана. Так, в 1643 году из Якутска на восток по Лене, Амуру и его притокам отправился отряд Василия Пояркова. Преодолев Становой хребет, а далее — по Зее и Амуру отряд вышел в Сахалинский залив и Охотское море. Позже этим же путем отправился на Амур отряд Ерофея Хабарова, основавший здесь первые русские поселения.

Ходил «встреч солнца» и отважный русский первооткрыватель казак Семен Дежнев. Выйдя в 1648 году из устья Колымы, он открыл Большой Каменный Нос, именуемый ныне мысом Дежнева.

Особое внимание уделялось освоению восточных земель в XVIII веке. Так, в 1713 году Петр I подписал специальный указ об отыскании морского пути на Камчатку. В конце 1724 года создается так называемая Первая Камчатская экспедиция, которой поручается выяснить существование пролива между Азией и Америкой. Возглавлял ее офицер русского флота Витус Беринг. Экспедиции удалось открыть пролив, впоследствии названный Беринговым, а также описать отдельные участки побережья Камчатки и Чукотки.

Идея использовать Амур для доставки по нему грузов из Сибири для русских дальневосточных поселений получила развитие уже в XIX веке. Загадка Амурского лимана, разрешить которую пытались многие известные путешествен-

ники — французский мореплаватель Лаперуз, знаменитый русский исследователь И. Крузенштерн, командир брига «Константин» А. Гаврилов, так и оставалась нерешенной — обнаружить фарватер в устье Амура так и не удалось. И лишь в середине века это географическое «белое пятно» было стерто с карты России экспедицией капитан-лейтенанта Г. И. Невельского, командовавшего небольшим парусным транспортом «Байкал»...

\*\*\*

Геннадий Иванович Невельский родился в 1813 году в семье потомственного моряка. Девятнадцатилетним юношей он окончил Морской кадетский корпус, спустя несколько лет — офицерские классы, после чего началась его морская служба — он был направлен на фрегат «Беллона», который входил в состав эскадры контр-адмирала Ф. П. Литке. Дальние походы, нелегкая морская служба под командованием опытных российских мореходов, каждодневные трудности и заботы морского офицера, честно относящегося к своим обязанностям, — все это сделало за десять лет Г. И. Невельского настоящим «морским волком». И когда в 1846 году возникла необходимость доставить в Петропавловск-Камчатский грузы для Российско-Американской компании, вопрос о командире транспорта был решен в пользу капитан-лейтенанта Невельского.

Маршрут далекого плавания как раз пролегал через те неизведанные места, тайна которых давно уже волновала и молодого капитана. Сведения об этом крае в то время были крайне скудными и противоречивыми. Неизвестно было даже, что представляет собой Сахалин — остров или же полуостров? И вот Невельский пробует получить у начальства разрешение попутно провести исследования этих отдаленных земель.

Непросто было добиться аудиенции у начальника Главного морского штаба А. С. Меншикова. Непросто было и склонить князя к изменению уже утвержденного им плана

## Транспорт «Байкал»:

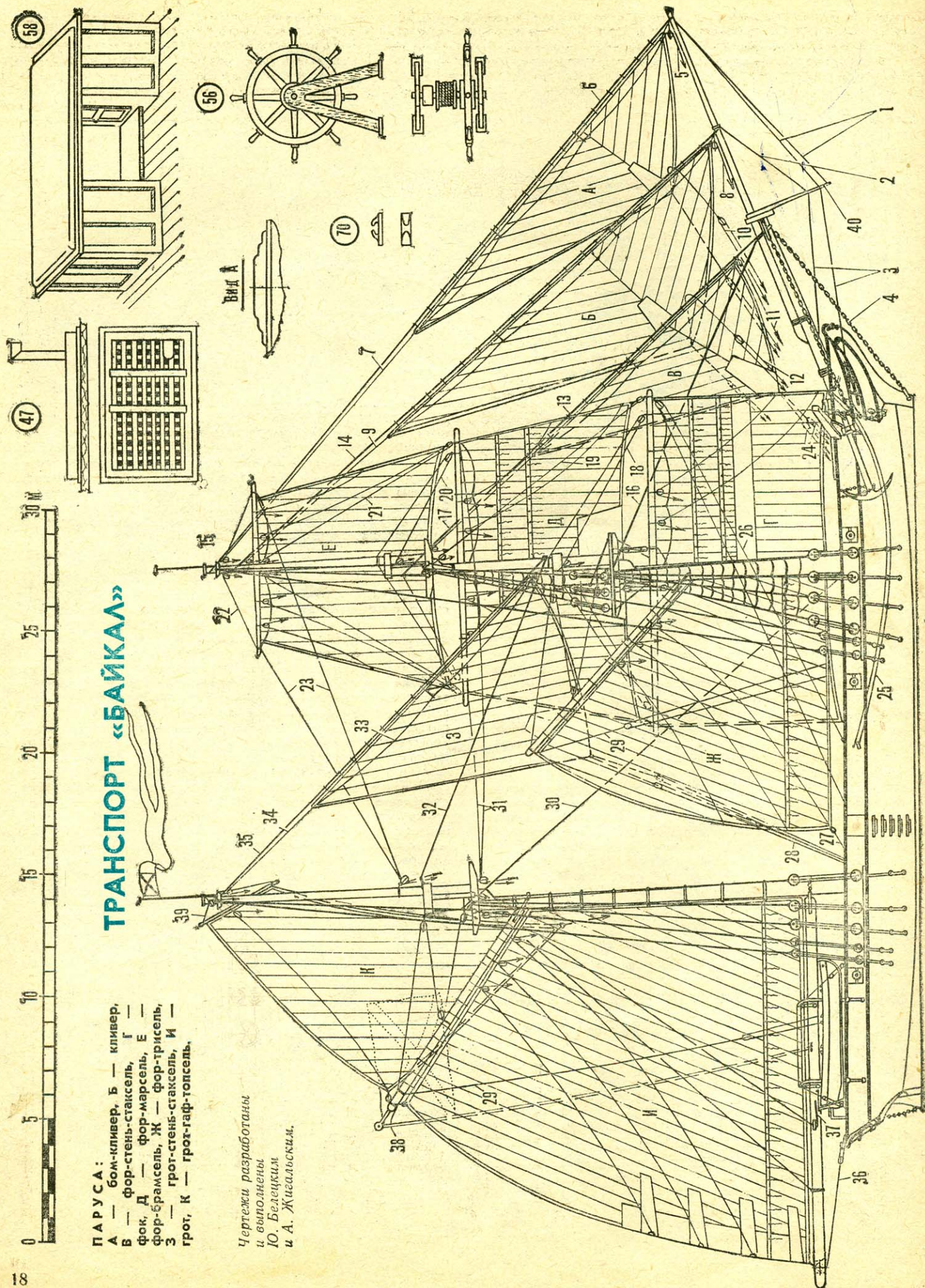
1 — бом-утлегарь-штаг, 2 — утлегарь-штаг, 3 — ватер-бакштаги, 4 — ватер-штаг, 5 — бом-квивер-нирал, 6 — бом-квивер-леер, 7 — бом-квивер-фал, 8 — квивер-нирал, 9 — квивер-фал, 10 — бом-квивер-шкот, 11 — фор-стенъ-стаксель-нирал, 12 — квивер-шкот, 13, 17 — фор-стенъ-штаг, 14 — фор-брам-стенъ-штаг, 15 — блок, 16 — фока-штаг, 18 — фока-топенант, 19 — фор-марса-шкот, 20 — фор-марса-топенант, 21 — фор-брам-шкот, 22 — фор-брам-топенант, 23 — фор-брам-брасы, 24 — фор-стенъ-стаксель-шкот, 25 — фока-шкот, 26 — фока-брас, 27 — фор-трисель-шкот, 28 — грот-стенъ-стаксель-шкот, 29 — эрисбакштаг, 30 — грота-штаг, 31 — фор-марса-брасы, 32 — грот-стенъ-штаг, 33 — грот-стенъ-стаксель-нирал, 34 — грот-стенъ-стаксель-фал, 35 — грот-стенъ-стаксель-леер, 36 — грот-гика-шкот, 37 — грот-гика-топенант, 38 — флаг-фал, 39 — гаф-топсель-топенант, 40 — утлегарь-штаг, 41 — бушприт, 42 — брашпиль, 43 — сходной люк, 44 — мачтовый кнехт, 45 — фок-мачта, 46 — труба камбуза, 47 — решетчатый световой люк, 48 — фор-марса-фал, 49 — грузовой люк,

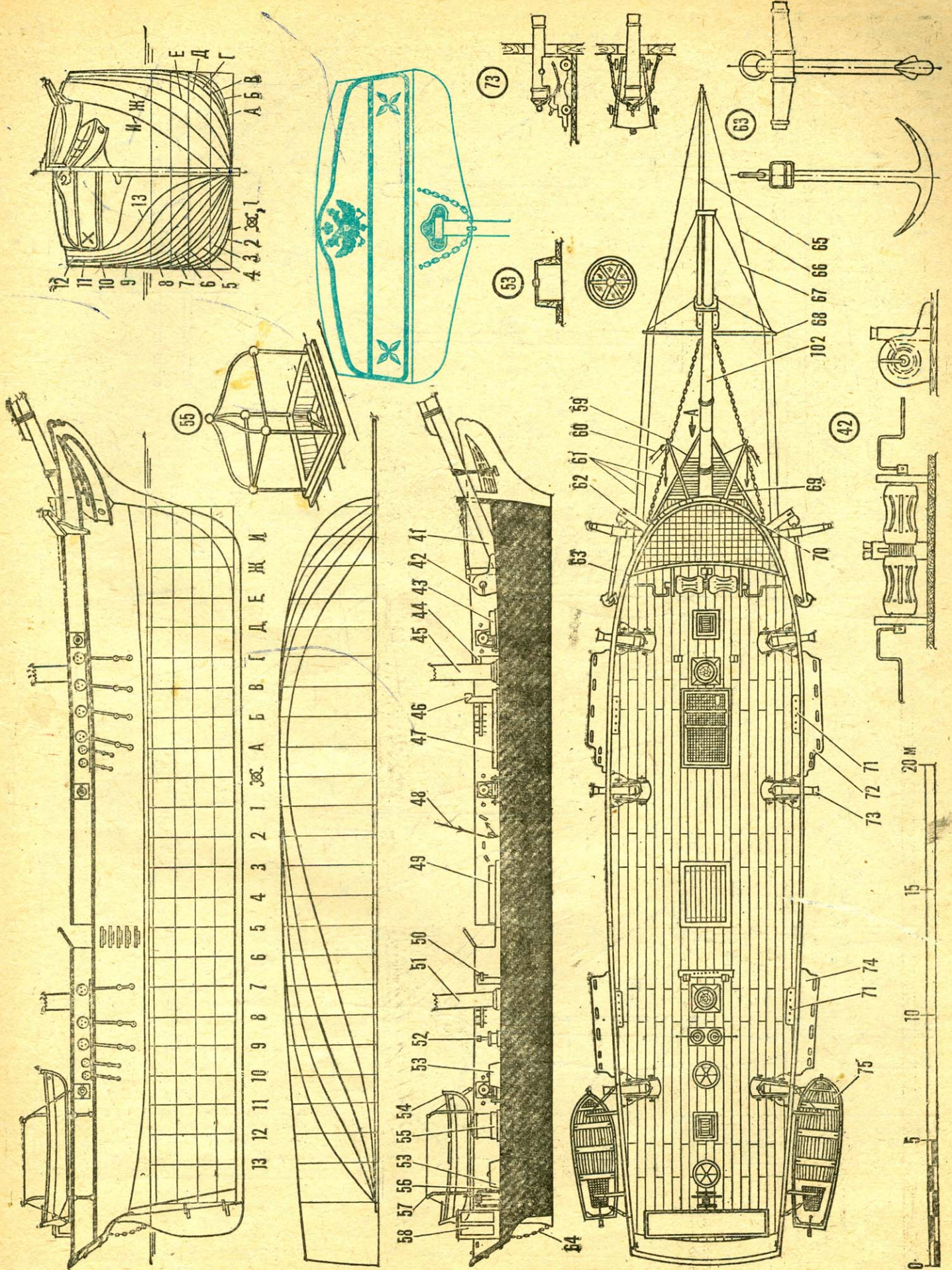
50, 71 — кофель-нагельные планки, 51 — грот-мачта, 52 — помпа, 53 — световой люк, 54 — четырехвесельный баркас, 55 — сходной люк, 56 — штурвал, 57 — шлюпбалка, 58 — кормовая надстройка, 59 — галс-бонаец, 60 — фока-галс, 61 — утлегарь-бакштаги, 62 — крамбол, 63 — якорь, 64 — сорлинь, 65 — бом-утлегарь, 66 — бом-утлегарь-бакштаг, 67 — утлегарь-бакштаг, 68 — блинда-гафель, 69 — галльон, 70 — киповая планка, 72 — фока-руслень, 73 — орудие, 74 — грота-руслень, 75 — шестивесельный баркас, 76 — флагшток фок-мачты, 77 — фор-брам-рей, 78, 80, 83 — перты, 79 — фор-марса-рей, 81 — фор-марс, 82 — фока-гардель, 84 — фор-марса-драйреп, 85 — грот-стенъга, 86 — дирик-фал, 87 — фор-трисель-гафель, 88 — гафель-гардель, 89 — флагшток грот-мачты, 90 — грот-гаф-топсель-рей, 91 — гаф-топсель-гитов, 92 — гаф-топсель-шкот, 93 — грота-салинг, 94 — грота-гафель, 95 — гитовы грота, 96 — борг, 97 — утка флаг-фала, 98 — фор-салинг, 99 — гитовы фор-триселя, 100 — грота-гик, 101 — фока-рей, 102 — утлегарь, 103 — фор-стенъга, 104 — фор-брам-стенъга.

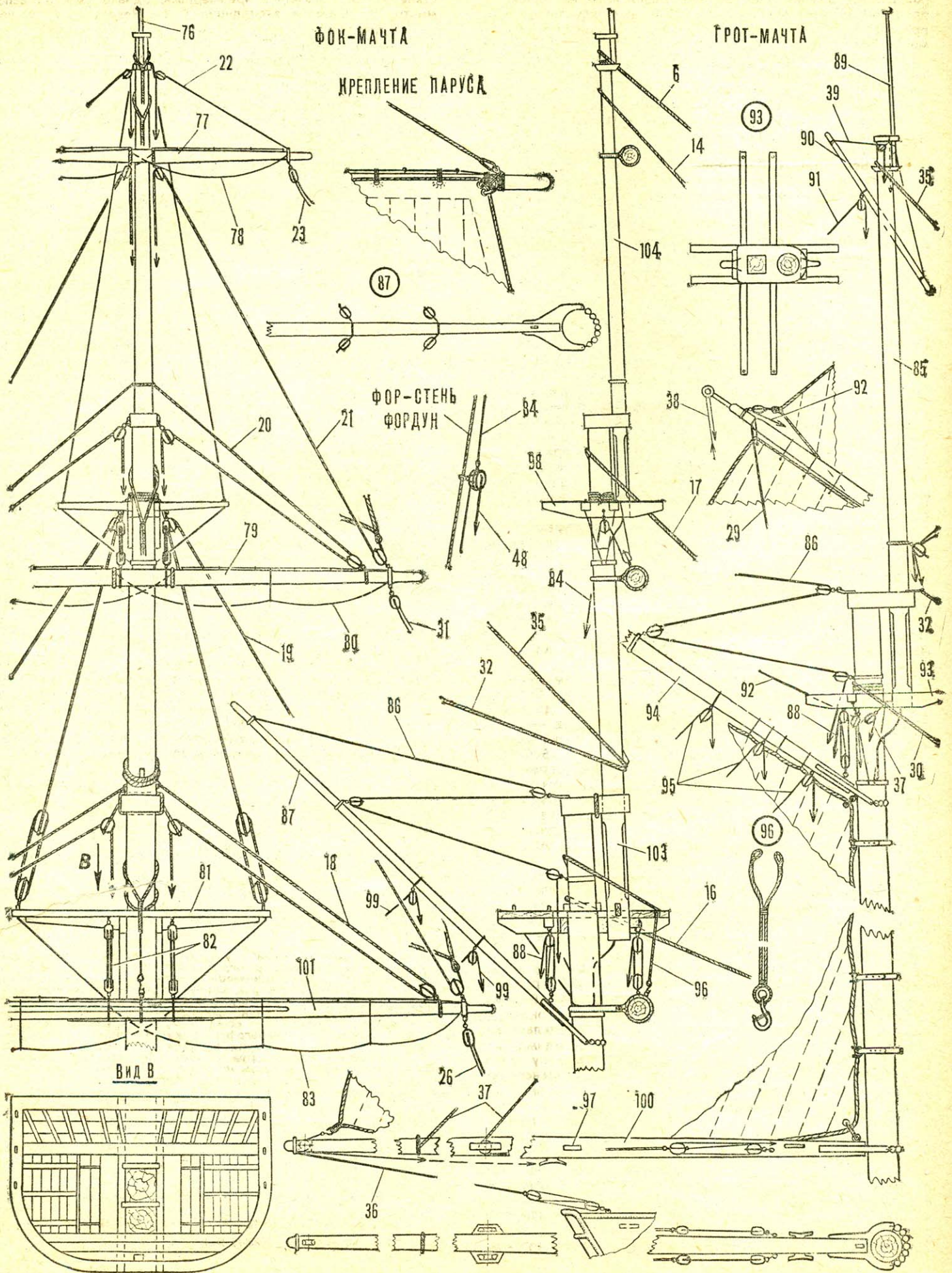
# ТРАНСПОРТ «БАЙКАЛ»

**ПАРУСА:**  
 А — бом-кливер, Б — кливер,  
 В — фор-стен-стаксель, Г —  
 фок, Д — фор-марсель, Е —  
 фор-брамсель, Ж — фор-трисель,  
 З — грот-стен-стаксель, И —  
 грот, К — грот-гаф-гопсель.

*Чертежи разработаны  
 и выполнены  
 Ю. Белецким  
 и А. Жигальским.*









похода. Тот помнил еще царскую резолюцию на одном из прошений об организации дальневосточных экспедиций: «Вопрос об Амуре, как о реке бесполезной, отставить!» Тем не менее Невельскому все же удалось получить добро на исследования и научные поиски — но только за счет времени, сэкономленного при строительстве судна и переходе из Кронштадта в Петропавловск-Камчатский. Не отказался Меньшиков и подписать бумагу, предписывающую форсировать строительство и оснащение парусника «Байкал», которым предстояло командовать Невельскому.

Увенчалась успехом и поездка в Гельсингфорс, где на верфи «Боргетрем и К<sup>о</sup>» строился транспорт. Владелец компании согласился спустить судно на воду в июне 1848 года, хотя контрактом окончание строительства предусматривалось лишь в сентябре.

Невельской дотошно вникает во все вопросы, связанные со строительством судна. Следуя его указаниям были внесены существенные изменения в планировку внутренних помещений парусника, увеличена остойчивость, улучшена управляемость, а на случай возможного плавания в ледовых условиях усилена наружная обшивка... Ну и, разумеется, Невельскому пришлось взять на себя и разрешение многочисленных чисто интendantских вопросов, набор экипажа, уточнение маршрута плавания...

Наконец 10 июля 1848 года транспорт «Байкал» торжественно был спущен на воду. Это был небольшой, но очень ладный четырехмачтовый парусник водоизмещением 477 тонн. Скромными были и его размеры: длина между перпендикулярами 28,5 м, ширина — 7,38 м, максимальная осадка при полной загрузке — 3,87 м. Но судно имело прекрасную остойчивость и обладало отличными мореходными качествами. В частности, скорость его составляла 8,5 узла.

В артиллерийское вооружение «Байкала» входило шесть трехфунтовых пушек. Экипаж насчитывал 47 человек — 9 офицеров, 4 унтер-офицера и 34 матроса.

21 августа 1848 года пароход «Ижора» вывел транспорт с Малого Кронштадтского рейда за Толбухин маяк. Теперь курс его лежал на Копенгаген.

Неприветливо встретило море путешественников. Шторм следовал за штормом, причем преобладали исключительно восточные ветры, как будто сговорившись разрушить планы молодого капитана и все его старания сократить время на транспортную часть экспедиции. Оставалось одно — до предела уменьшить время пребывания «Байкала» в портах на пути следования на Дальний Восток.

Надо сказать, что тогда единственным морским путем к Тихоокеанскому побережью азиатской части России был тот, что пролегал на юг через всю Атлантику вплоть до самой нижней оконечности Американского континента — мыса Горн, и далее на север чуть ли не через весь Тихий океан... Именно этим маршрутом и предстояло следовать «Байкалу».

Короткая остановка в Копенгагене — и судно берет курс на Портсмут, последний европейский порт. Пополнены запасы продовольствия и пресной воды, закуплено недостающее снаряжение — теперь через всю Атлантику, на юг!

Погода наконец сменила гнев на милость: попутные ветры неумолимо гнали «Байкал» к берегам Южной Америки. Уже 30 октября транспорт пересек экватор, а 15 ноября бросил якорь на рейде Рио-де-Жанейро. Здесь экспедиции пришлось задержаться почти на полмесяца — после перехода через океан парусник необходимо было поставить в док для осмотра подводной части корпуса. К счастью, сколько-нибудь серьезных повреждений не было, и 1 декабря «Байкал» вновь вышел в море.

Первые десять дней плавания прошли спокойно, но затем начался сильный шторм, не утихавший до тех пор, пока транспорт не обогнул мыс Горн — произошло это 10 января 1849 года. Дальше предстояла остановка в Гонолулу, однако обстоятельства заставили Невельского сделать ее раньше — в чилийском порту Вальпараисо: необходимо было запастись водой и продовольствием. В Гонолулу «Байкал» прибыл 31 марта. В этом порту экипаж транспорта ждал приятный сюрприз — встреча с русским судном «Иртыш». Пользуясь расположением короля Гавайских островов, команда «Байкала» смогла быстро провести ремонт судна, пополнить запасы и отдохнуть перед заключительной — самой трудной — частью экспедиции.

Началась она 10 апреля и в самом деле оказалась предельно сложной. Весь путь транспорта до самой Камчатки сопровождался сильными штормами, туманами и проливными дождями. Тем не менее 12 мая 1849 года «Байкал» благополучно достиг гавани Петропавловска-Камчатского, затратив на весь переход 8 месяцев и 23 дня. Время на путеше-

ствие может показаться чрезмерным, однако уместно вспомнить, что быстрее экспедиции Г. И. Невельского прошел этот маршрут лишь В. М. Головин на шлюпе «Камчатка» — за 8 месяцев и 8 дней.

Теперь у руководителя экспедиции было целых три месяца для проведения научных работ, поисков, исследований. Сдав груз, Г. И. Невельской берет курс на Сахалин и через месяц — 12 июня — уже приближается к его восточному берегу.

Помня о неудачах предшественников, Г. И. Невельской решает вести поиски пролива между Сахалином и материком на шлюпках. 10 июля три шлюпки и байдарка с пятнадцатью матросами, тремя офицерами и лекарем отправились к устью Амура. Сначала экспедиция поднялась от мыса Тебаха вдоль левого берега Амура до мыса Куегда, далее — к расположенному на противоположном берегу мысу Мео, а затем спустилась обратно, вдоль правого берега реки до южного мыса Пронге, откуда начинался собственно Амурский лиман.

Далее маршрут лежал уже вдоль материкового берега к югу, к самому узкому месту лимана, ширина которого составляла около двух миль, а глубины достигали десяти метров. Итак, теперь не оставалось никаких сомнений в том, что Сахалин — остров. Окончательно убедили Г. И. Невельского в этом дальнейшие исследования пролива вплоть до широты 54°40'. Ясно стало и то, что устье Амура вполне судоходно и имеет два выхода — на север, в Охотское море, с глубинами на фарватере свыше трех метров, а также на юг, в Татарский пролив, ранее считавшийся заливом. Глубины на бере — в самом узком месте устья — составляли более четырех метров.

Время, отведенное Невельскому на исследовательские работы, подходило к концу. 6 сентября «Байкал» вошел на Охтинский рейд, а затем в устье Охты. Тут Невельскому предстояло сдать транспорт и распрощаться с командой судна.

Открытия, сделанные экспедицией, оказали громадное влияние на освоение Приамурского и Уссурийского краев. На Дальнем Востоке организуются поселения, форты, города. Некоторые — например, Николаевск-на-Амуре, Императорская (ныне Советская) Гавань и другие — были основаны Невельским, организатором и участником многих других экспедиций по освоению дальневосточного побережья и Приморья.

Трудно переоценить заслуги Г. И. Невельского перед Россией. Значение его открытий высоко оценивалось современниками. В одной из своих работ А. И. Герцен отмечал, что «завоевание устья Амура является одним из самых крупных шагов цивилизации». И понять это особенно легко нам, наследникам русских первооткрывателей, активно осваивающим богатейшие земли Севера и Востока нашей Родины.

**А. ЖИГАЛЬСКИЙ,  
Ленинград**

## СОВЕТЫ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ

При изготовлении модели учтите, что прототип был окрашен в следующие цвета: ограждение гальюна, бушприт до эзелгофта, бугель, соединяющий утлегарь с бом-утлегарем, мачты, площадка фор-марса снизу, топы мачт, стеньг, форбрам-стеньги, флагштоки, привальный брус — белый; надводная часть корпуса, площадка фор-марса сверху, стеньги, форбрам-стеньга, утлегарь, бом-утлегарь, мартин-гин, блинда-гафели, гафели, гин, эзелгофты, боканцы, якоря (кроме штоков), труба камбуза, шлюпки (снаружи) — черный; внутренняя поверхность фальшборта — зеленый; кормовой декор — под золото; подводная часть корпуса — под медь и обшивается медными листами; планширь, кофельнагельные планы, ути, крамболы, руслени, крышки, комингсы и решетки люков, трапы, штурвал, станики пушек, кормовая надстройка, брашпиль, штоки якорей, юферсы, блоки протравливаются бейцем, что придает им коричневый цвет; карнасы световых люков выполняются под полированную бронзу.

Палуба и шлюпки с внутренней стороны не окрашиваются.

**Внимание!** Детализована выполнена в масштабах 2:1 и 4:1 по отношению к общему виду.

# ЦЕЛЬ — ЗЕНИТ

Сегодня мы хотим познакомить читателей, увлеченных ракетомоделизмом, с интересной конструкцией, разработанной и с успехом примененной на соревнованиях чехословацким спортсменом Жозефом Рихой. В 1983 году модель помогла ему добиться высоких результатов: на чемпионате ЧССР он был серебряным призером, стать первым ему не позволила лишь досадная случайность — не раскрылся парашют в последнем туре,

произошло это из-за попадания влаги на купол при последней посадке в мокрую траву. Надо отметить, что и чемпион соревнований использовал модели подобной схемы.

Характерной особенностью этой модели является использование специального переходника, позволяющего устанавливать ракетные двигатели уменьшенного диаметра (подкалиберные). Без переходника на модели легко монтируются двигатели классического типа.

Корпус ракеты навит из четырех слоев тонкой гуммированной бумаги, похожей на тонкую кабельную. Диаметр металлической оправки для выклейки корпуса — 17,8 мм. Последние два слоя бумаги после приклейки проглаживаются горячим утюгом. Дождавшись полного высыхания корпуса, его вышкуривают и трижды покрывают жидким цапонлаком. После просушки он обрезается по длине, из отходов

отрезается кольцо длиной 5 мм для более точного изготовления головного обтекателя. Готовый корпус еще раз обрабатывается тонкой абразивной бумагой, покрывается тонким слоем глянцевого нитролака и вновь шлифуется.

Головной обтекатель выточен на станке из легкой бальзы. Посадочный диаметр обрабатывается точно по бумажному контрольному колечку. Вышкуриванный обтекатель отделяется в той же последовательности и теми же составами, что и корпус, только надо помнить об обязательных обработках шкуркой в промежутках между всеми покрытиями.

Стабилизаторы вырезают из бальзы средней плотности толщиной 1,5 мм. Передние кромки сошкуриваются до получения острой обтекаемой (и, что немаловажно, симметричной) формы, задние закругляются. Внешняя отделка стабилизаторов аналогична уже упомянутым элементам.

Переходник, вернее его основание, навивается на металлической оправке  $\varnothing 14$  мм из пяти слоев гуммированной бумаги. После высыхания заготовку обрезают по длине и один раз лакируют. Из легкой, но прочной бальзы толщиной 2 мм вырезают две полоски  $10 \times 50$  и  $20 \times 50$  мм, слои древесины должны располагаться вдоль короткой стороны прямоугольной заготовки. Выдержав их десять минут в теплой воде, аккуратно оборачивают вокруг основания переходника, фиксируют в таком положении и высушивают. Дождавшись полного высыхания древесины, прорезают бальзовые трубки лезвием бритвы насквозь по нахлесту, убирают отходы и клеят «бандажи» на основании. Обработка их до требуемых размеров проводится на оправке, установленной в патроне станка. Во время этой операции опять пригодится контрольный шаблон-колечко. Конечная часть переходника отделяется по уже известной технологии, оставшая часть поверхности детали один раз лакируется.

Готовый переходник заклеивают в кормовой части корпуса, после чего монтируются стабилизаторы. В «днище» головного обтекателя с помощью деревянного клинышка фиксируется резиновая нить сечением  $1 \times 2$  мм, длиной 200 мм. К ней привязывается тонкая прочная нить длиной около 400 мм, несущая на другом конце скрепку из тонкой мягкой проволоки. Последняя крепится на двигателе полоской ленты-скока.

Модель оборудована парашютом  $\varnothing 1$  м, скроенным в форме шестнадцатиугольника. Длина стропы — 2 м. Для лучшей отслеживаемости модели на спуске парашют окрашен яркими красками. Навешивается он на соединительной резиновой нити в 70 мм от головного обтекателя. Соединительная же нить крепится в корпусе по центру тяжести ракеты (в корпусе должен быть установлен отработанный двигатель) полоской тонкого скока.

Модель взлетает с направляющего штыря  $\varnothing 5$  мм. На штыре ракета удерживается двумя трубчатыми направляющими, свернутыми на оправке  $\varnothing 5,5$  мм из дюралюминиевой фольги толщиной 0,3 мм.

По материалам журнала «Моделарж», ЧССР

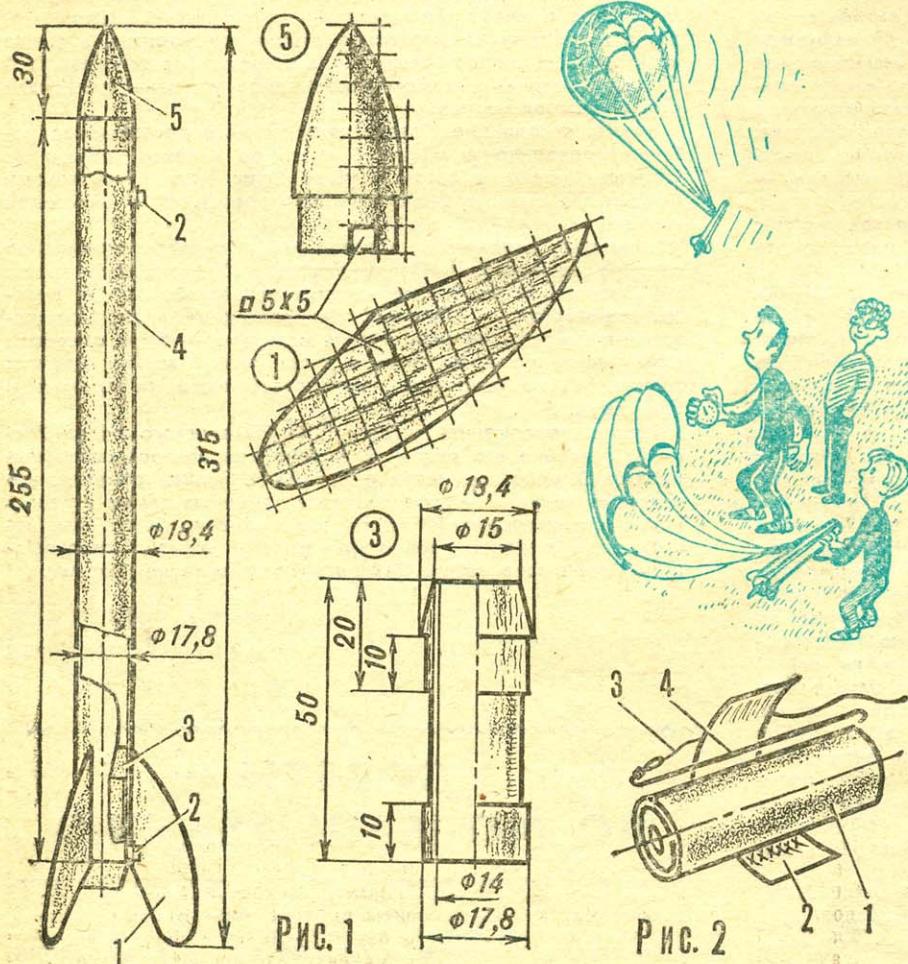


Рис. 1

Рис. 2

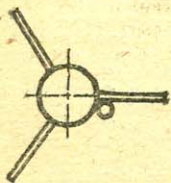
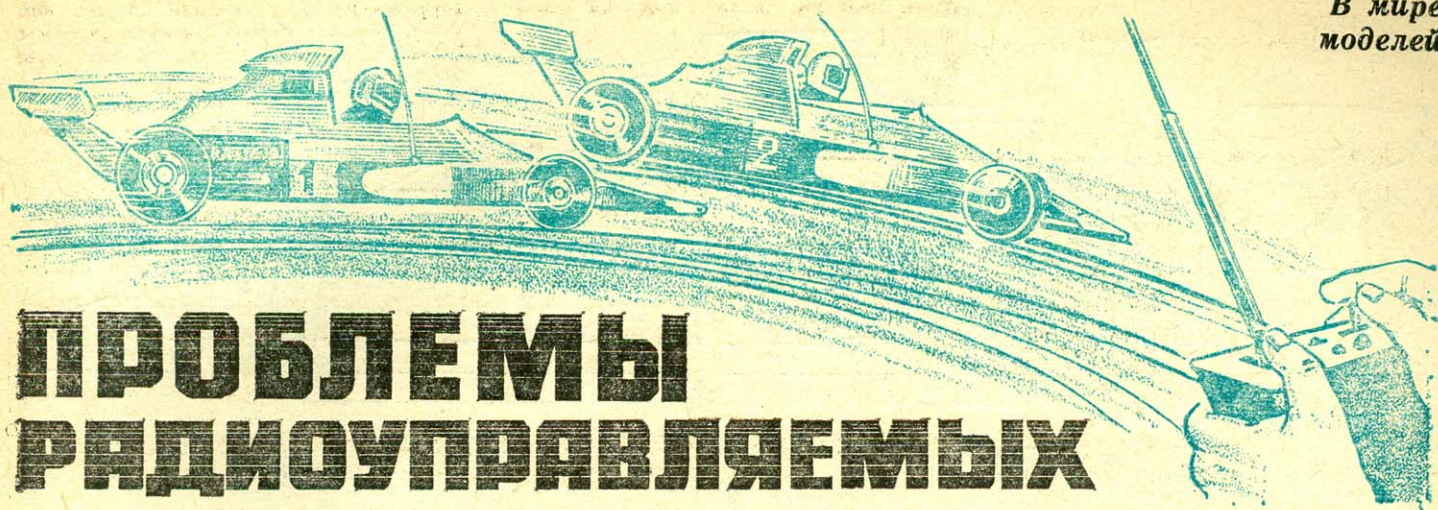


Рис. 1. Модель ракеты класса S3A: 1 — стабилизатор, 2 — направляющее кольцо, 3 — переходник, 4 — корпус, 5 — головной обтекатель.

Рис. 2. Крепление системы нитей на двигателе: 1 — двигатель, 2 — полоска скока, 3 — соединительная нить, 4 — скрепка.



# ПРОБЛЕМЫ РАДИОУПРАВЛЯЕМЫХ

Чрезвычайно возросла популярность автомоделлизма с появлением скоростных радиоуправляемых моделей. Это и понятно: одновременный старт сразу нескольких копий, изобилующая крутыми виражами трасса, напряженный азарт гонок — все это придало данному виду соревнований зрелищность, увлекательность, здоровый дух соперничества.

В нашей стране культивируются в основном два класса таких моделей — F1 и F2. Характерно, что класс F1 пользуется у спортсменов меньшей популярностью: модели гоночных автомобилей с открытыми колесами имеют кузов малого объема, в котором очень трудно разместить аппаратуру, механизмы управления, приемник, рулевые машинки, двигатель, редуктор, сцепление и другие узлы автомоделей.

Одна из основных проблем, с которой всегда приходится сталкиваться автомоделлю, — надежность защиты механизмов. В отличие от авиамодели миниатюрному автомобилю приходится работать практически в тех же условиях, что и настоящему: влага, грязь, пыль существенно сокращают ресурс двигателя и прецизионных механизмов, приводят к выходу из строя дорогостоящей аппаратуры. Опасны и потеря поперечной устойчивости на скользкой трассе, и столкновения с другими моделями в процессе гонки.

Мы попытались учесть все эти факторы и создать автомоделю не только красивую и развивающую хорошую скорость, но и обладающую повышенным ресурсом, надежную и удобную в эксплуатации. В качестве прототипа был выбран гоночный автомобиль «Мак Ларен M23», масштаб — 1:8. Сразу оговоримся: конструкция модели еще далека от идеальной, недостатки у нее пока есть, но, как нам кажется, при ее разработке нами была выбрана правильная концепция, и при совершенствовании автомоделей мы намерены придерживаться именно этого направления.

Нашу модель можно назвать блочной, или модульной. Ее корпус-«моноблок» состоит из стеклопластикового кузова (толщина обложки — 1,5 мм) и дюралюминиевого поддона толщиной 2 мм. Обложка кузова и поддон соединяются несколькими винтами с резьбой M3, поэтому корпус представляет собой очень прочную и жесткую конструкцию. Кстати, многие спортсмены предпочитают делать на моделях легко съемный верх, однако практика соревнований показывает, что устранение неисправностей и регулировка во время прохождения трассы в любом случае отбрасывает «гонщика» на одно из последних мест. Так что все-таки лучше иметь более надежный прочный и жесткий корпус.

Наша модель оснащена упругим передним бампером, предохраняющим ее от повреждений при столкновениях. Той же цели служит отбортовка по всему периметру стеклопластикового кузова. Помимо прочности, отбортовка герметизирует корпус, препятствует проникновению внутрь песка и влаги.

Все шарнирные соединения системы управления — безлюфтовые с использованием пары «капрон — сталь».

В систему управления входит так называемая противоударная качалка, имеющая фиксацию и автовозврат в нейтральное положение. Конструктивно этот узел выполнен из основания с конусной опорой и ответной части, стянутых пружиной.

Аппаратура закреплена на поддоне модели. Спереди она отделена от полости корпуса поролоновой перегородкой, хорошо изолирующей от пыли и влаги. Между аппаратурой и

моторным отсеком — теплозащитная перегородка из фанеры с поролоновым уплотнением по контуру.

Выключатель бортового питания закреплен на поддоне и имеет выход наружу в удобном для эксплуатации месте.

Штыревая антенна фиксируется в гнезде шариковым замком. Такой разъем достаточно прост, весьма надежен и позволяет оперативно подключать антенну. Сам же штырь — из жесткой проволоки  $\varnothing 0,8$  мм. Антенное гнездо располагается на поддоне модели.

Главная часть силового блока — двигатель, закрепленный винтами M3 на двух продольных элементах подмоторной рамы. На них же установлены остальные детали и механизмы силового блока — задний мост с редуктором, тормозная система и центробежное сцепление.

Задний мост на модели — закрытого типа. Он состоит из точеного корпуса, двух полуосей, дифференциала, редуктора и сцепления. Все вместе это образует компактный, полностью закрытый блок. Такое решение основного узла модели обеспечило максимально возможный ресурс его работы, поскольку попадание внутрь абразивных частиц и влаги полностью исключается. Крепление задних колес на полуосях упрощенное, но в то же время оно обладает повышенной надежностью и удобством в эксплуатации, скажем, при замене колес.

Шины колес — пустотелые, изготовлены они из сырой резины методом горячей вулканизации. Протектор — так называемого «игольчатого» типа, с большим коэффициентом трения применительно к асфальтовому покрытию, нежели пористая резина. Особенно заметны преимущества такого протектора в случаях, когда трасса мокрая или грязная.

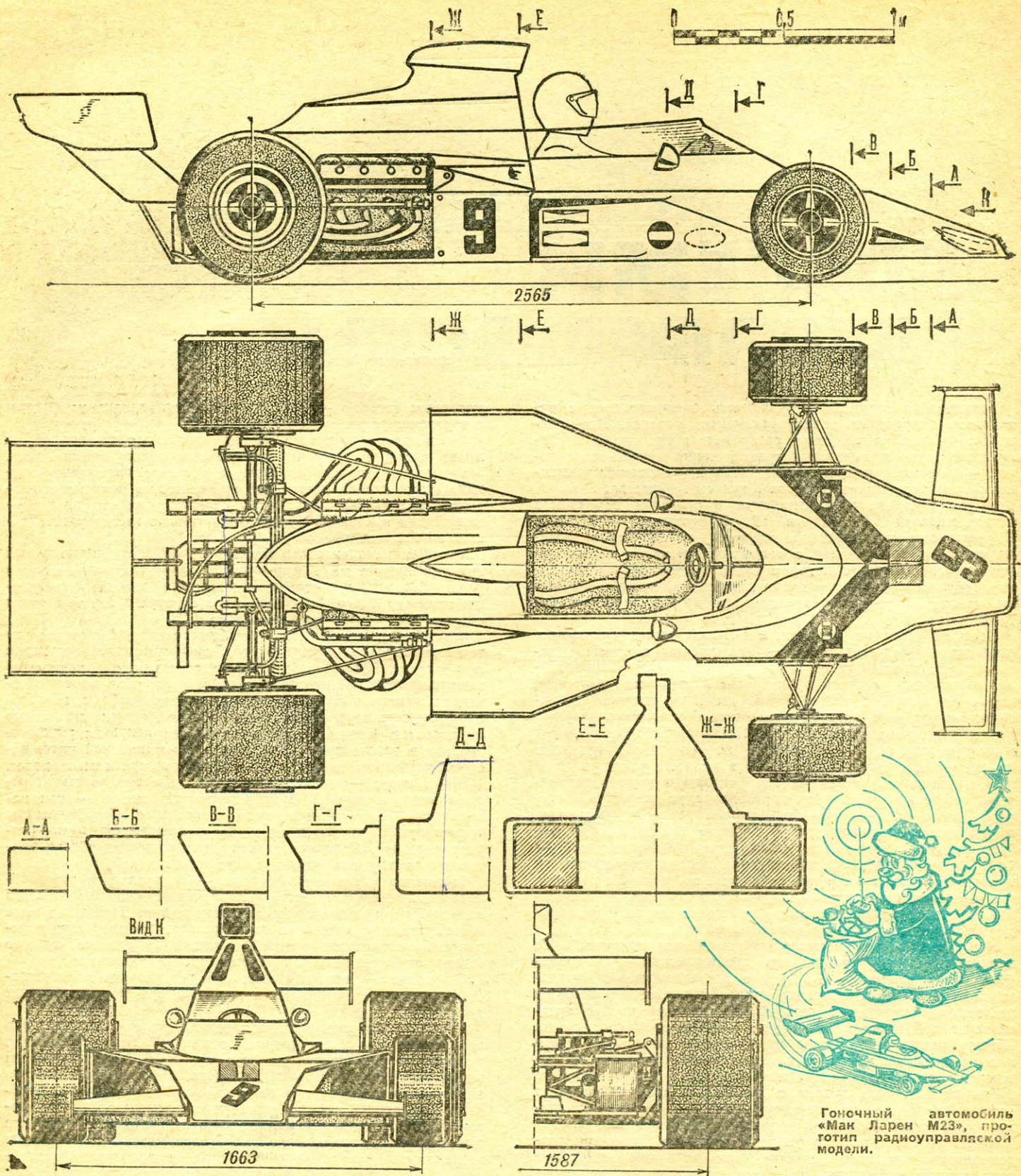
Тормозная система автомоделей — центрального типа, обладающая весьма плавной регулировкой, что немаловажно при выборе и отладке степени замедления. Тормозная тяга заблокирована с дросселем карбюратора, поэтому при определенном положении рулевой машинки (в режиме «малого газа») автоматически начинается подтормаживание.

Сцепление — центробежное, его регулировка обеспечивает неподвижное положение автомоделей при малых оборотах двигателя.

Проблема запуска двигателя решена просто. Известно, что на большинстве автомоделей с центробежным сцеплением приходится увеличивать диаметр маховика с тем, чтобы он внизу выступал за габариты поддона. Помимо того, что это значительно уменьшает и без того малый дорожный просвет, выходящий наружу маховик «засасывает» внутрь корпуса воду и песок, загрязняя моторный отсек. К тому же для запуска в таком случае требуется механический или же электрический стартер — массивные и громоздкие устройства. Мы попытались избавиться от всех этих неудобств, введя в механизм привода обгонную муфту. При этом существенно упростился запуск двигателя: для этого достаточно лишь прокатить микроавтомобиль по асфальту.

Помимо всего прочего, обгонная муфта избавляет от излишнего наката при торможении, поскольку этот механизм срабатывает всегда, как только частота вращения вала двигателя становится ниже частоты вращения колес.

Запуск двигателя облегчается также принудительной подачей топлива, для чего предусмотрен миниатюрный насос с двумя шариковыми клапанами. «Подсос» устанавливается в разрыве питающей трубки, идущей от бака к карбюратору. При запуске двигателя достаточно несколько раз нажать



Гонимый автомобиль «Мак Ларен М23», прототип радиоуправляемой модели.

на поршень насоса. При этом в картер двигателя поступит необходимая для запуска порция топлива. В остальных же режимах работы мотора топливо беспрепятственно проходит через насос.

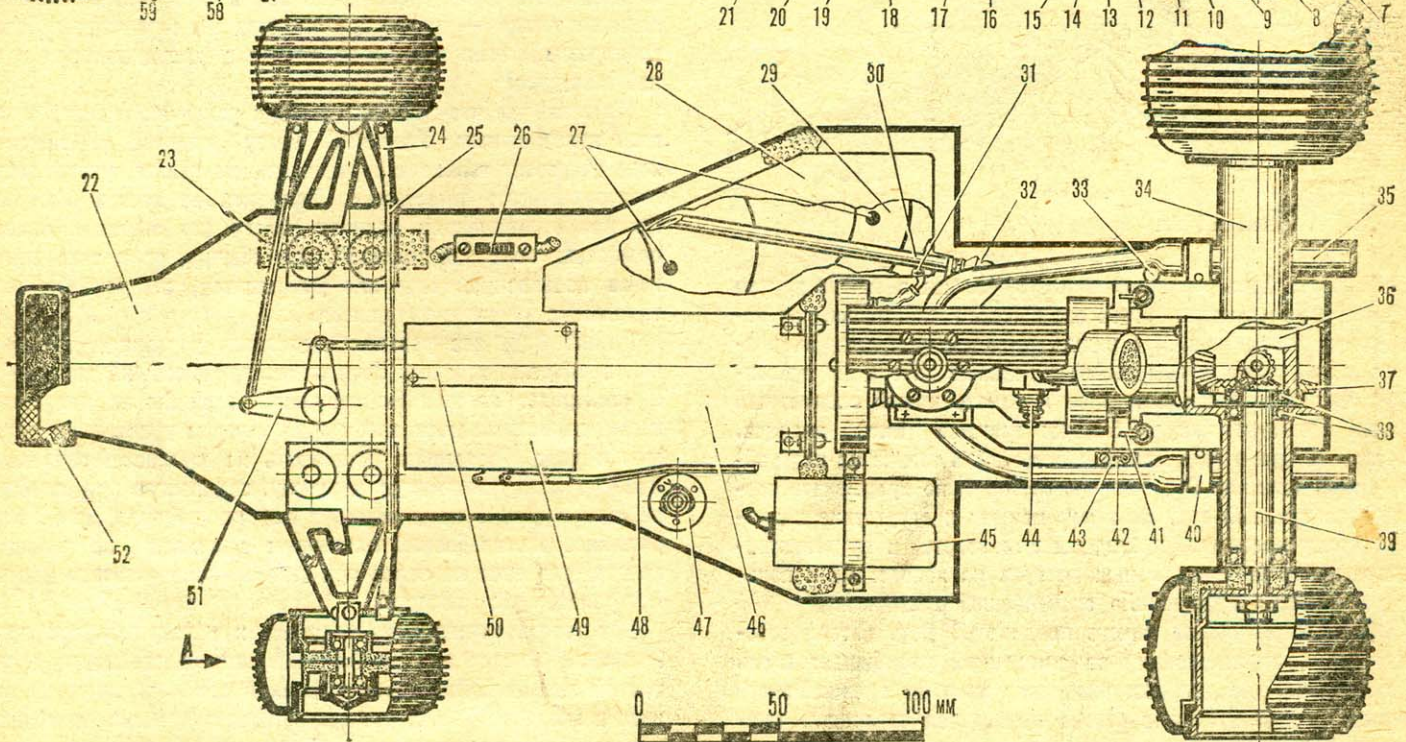
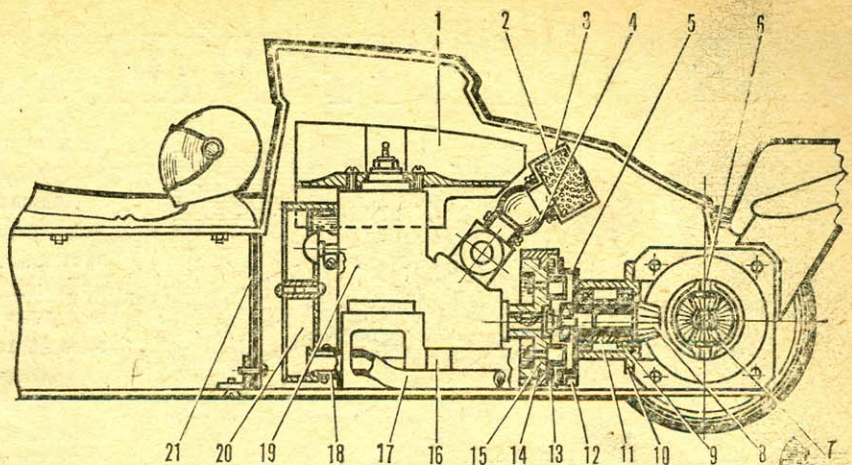
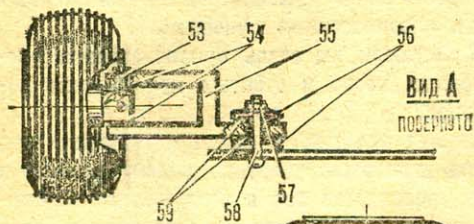
Модель проектировалась под калильный двигатель «Талика-2,5». Охлаждение его — теплоизлучением, за счет отвода тепла от головки цилиндра радиатором с развитым оребрением. Обдув головки не предусмотрен. Двигатель оснащен глушителем, причем выхлопные газы выводятся за пределы модели.

Топливный бак спаян из белой жести толщиной 0,2 мм.

Внутри его располагаются переборки для пеногашения и замедления перетекания горючего при эволюциях модели. Заправочная трубка имеет большое проходное сечение — для ускорения заправки бака топливом. Подача горючего к жиклеру карбюратора — давлением, отбираемым из точки максимального сечения глушителя.

Передний мост состоит из двух блоков — правого и левого. К поддону он крепится через резиновые амортизаторы, играющие роль полужесткой подвески.

Ступицы передних колес вращаются на шарикоподшипниках 5×13 мм, крепление ступицы винтом М3, ввернутым в



**Компоновка радиоуправляемой модели:**  
1 — головка радиатора (В-95), 2 — воздушный фильтр (поролон), 3 — корпус воздушного фильтра (Д16Т), 4 — соединительная трубка (резина или силикон), 5 — корзина сцепления (сталь — калить или цементировать), 6 — ось сателлитов (сталь — калить), 7 — сателлит (Д16Т), 8 — ведущая шестерня главной передачи (сталь), 9 — подшипник оси ведущей шестерни и корзины сцепления (10×22), 10 — корпус подшипников корзины сцепления (Д16Т), 11 — распорная втулка подшипников корзины сцепления (сталь), 12 — тормозная колодка (Д16Т, ферродо), 13 — ролик обгонной муфты (сталь — калить или цементировать), 14 — кольцо маховика (сталь ХВГ — калить), 15 — маховик (Д16Т), 16 — подмоторная рама (Д16Т), 17 — выхлопная труба (силиконовая трубка), 18 — выхлопной штуцер глушителя (латунь), 19 — двигатель

«Талка-2,5 см<sup>3</sup>», 20 — глушитель (Д16Т), 21 — теплоизоляционная перегородка (фанера), 22 — поддон (Д16Т S = 2 мм), 23 — поролоновый пыльник, 24 — накопитель тяги, 25 — тяга трапеции (ОВС Ø2 мм), 26 — выключатель бортового питания, 27 — глухие резьбовые втулки для крепления топливного бака (латунь), 28 — топливный бак (белая жель S = 0,3...0,4 мм), 29 — противопенные перегородки (белая жель S = 0,1...0,3 мм), 30 — заправочная трубка (латунь Ø6×0,25 мм), 31 — трубка отбора давления из глушителя в топливный бак (медь, латунь Ø3×0,5 мм), 32 — трубка питания двигателя, составная (медь, латунь, силикон Ø3×0,5 мм), 33 — топливный насос, 34 — корпус заднего моста (Д16Т), 35 — концевая часть выхлопной трубы (Д16Т, латунь Ø6×0,25 мм), 36 — корпус дифференциала (сталь), 37 — ведомая шестерня главной передачи (сталь 30ХГСА), 38 — подшипники полуосей

(10×22), 39 — полуось (сталь 30ХГСА), 40 — кронштейн крепления выхлопной трубы к поддону (Д16Т), 41 — прижимная пружина тормозной колодки (проволока ОВС Ø 0,8 мм), 42 — серья привода тормозной колодки (напрон), 43 — привод тормозной колодки (сталь, Д16Т), 44 — дроссель карбюратора, 45 — бортовое питание (ЦНК 0,45А), 46 — место бортового приемника, 47 — стационарное гнездо штывевой антенны, 48 — тяга привода тормоза и дроссельной заслонки двигателя (ОВС Ø 2 мм), 49 — рулевая машинка «тормоз-газ», 50 — рулевая машинка управления передними колесами, 51 — противоударная качалка (напрон), 52 — бампер (резина В-14), 53 — шкворень оси переднего колеса (сталь), 54 — втулки шкворня (напрон), 55 — рычаг подвески переднего колеса (Д16Т), 56 — чашки резиновых амортизаторов (Д16Т), 57 — гайка, 58 — винт крепления передней подвески, 59 — подушки-амортизаторы (резина В-14).

ось. Подшипники хорошо защищены от попадания посторонних частиц с одной стороны буртиком, выточенным зацело с осью, а с другой — декоративным резиновым колячком. Такой колячок плотно держится в колесе за счет трения, а при необходимости легко снимается.

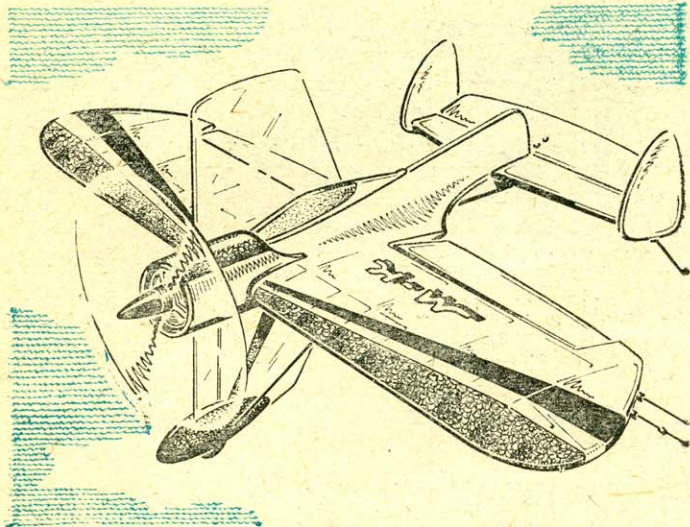
В нашем коллективе было сделано несколько таких микроночных под различные двигатели — «Талка-2,5», «Рос-2,5», «Ос Макс-3,5», а также под самодельные моторы с рабочим объемом 2,5 см<sup>3</sup>. Полная масса каждой составляла 2,6 кг, что является неплохим показателем для моделей класса F1. Экспериментировали мы и с различной радиоап-

паратурой — устанавливали «Вариопроп», «Супропар», «Новопрор», «Сигнал» и «Футаба». Результаты были приблизительно равными, правда, отечественная аппаратура дорабатывалась с целью уменьшения ее объема, поскольку в первоначальном виде она не вписывалась в малый объем корпуса модели.

**В. МИХЕДА,**  
мастер спорта СССР

(Окончание следует)

# ЭЛЕКТРОПИЛОТАЖКА



Непросто быть «пилотажником»! Как ни в каком другом классе авиамоделизма, успех его выступлений зависит от количества тренировок. И с каким нетерпением ждешь окончания долгой зимы, чтобы выйти с моделью на еще не просохший от талого снега корддром и начать новый спортивный сезон! Пролетает же он быстро: всего-то пять месяцев. Остальное время года можно использовать только на постройку новой техники. Вот если бы можно было продолжать тренировки круглый год! Но этому мешает и отсутствие в зимнее время площадок, пригодных для старта, и неудовлетворительная работа калильных моторов на холоде. Да и пользы от таких «упражнений» околоченной рукой мало.

Но неужели нельзя ничего придумать? Ведь потеря автоматизма в пилотировании за зиму иной раз бывает столь значительна, что для восстановления хотя бы прежней спортивной формы в начале сезона приходится совершать многие десятки полетов.

Оказывается, выход есть. Неоценимую помощь пилотажникам может оказать кордовая модель с электродвигателем. Зачастую спортсмены относятся к таким моделям как к забавным игрушкам — слишком далеки были электролеты до сих пор от солидных, настоящих моделей-акробатов. Но вот в журнале «Моделист-конструктор» № 8 за 1982 год появились чертежи необычной «электрички».

Модель сразу же привлекла внимание ребят из нашего кружка, решили взяться за ее постройку.

И вскоре все пробовали свои силы в управлении ею. Летные свойства «мини-акробата» позволяли уверенно выполнять почти весь комплекс фигур. Это казалось настолько необычным, что наши юные спортсмены надолго забросили все свои

дела и проводили время в школьном спортивном зале, где нам разрешили тренироваться даже в каникулы.

Прошло несколько месяцев, и, несмотря на ударившие морозы, ребята вдруг снова начали выбираться на заснеженный пустырь со старыми классическими «учебками».

В чем же дело? Неужели же столь привлекательна «романтика» отмороженных носов и отбитых при запуске двигателя на холоде пальцев?

Оказывается, причина крылась в малом натяжении корд у электролета. Пусть пилотажка уверенно держится даже в зените, пусть даже управляется она в этом критическом положении четко — спортсмен никогда не останется доволен тренировкой, если она превращается в «помахивание» ручкой в воздухе!

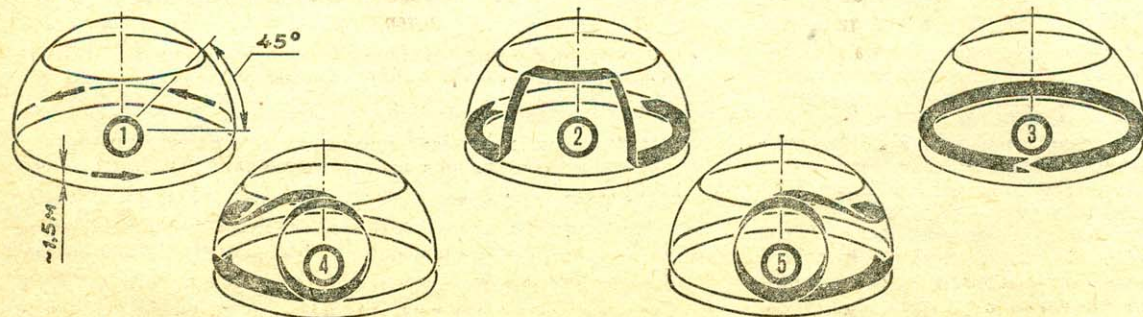
Изменить же что-либо при данных условиях вначале казалось невозможным. Увеличить массу модели? Натяжение корд возрастет только в горизонтальном полете, упадет энерговооруженность пилотажки. Заставить ее летать быстрее? Но при ограниченном радиусе полета это заставит пилота вращаться не с той частотой, как обычно, да и тяга винта из-за повышенной скорости уменьшится, выполнение вертикальных маневров ухудшится.

Тупик? Ведь все условия задавались условиями тренировок в спортивном зале. Идти на компромиссы не хотелось... И электролет остался бы игрушкой, если бы не появилась мысль воспользоваться необычным методом увеличения натяжения корд. Достаточно установить на фюзеляже перпендикулярно крылу изогнутую пластину, создающую при ее обдуве горизонтально направленную подъемную силу, как сразу решались все проблемы! Натяжение создавалось не только в полете, уже стоя на земле при включенном двигателе модель «старалась» уйти из круга.

Вот теперь можно было подумать и о максимальном приближении летных свойств «электрички» к свойствам спортивной техники. Пластины позволили оставить скорость полета в пределах 7 м/с, что соответствует времени прохождения одного круга примерно за 5 с, как на больших пилотажах. А чтобы добиться нужного относительного радиуса прохождения угла квадратной фигуры, потребовалось значительно уменьшить нагрузку на несущие поверхности. Для этого была увеличена площадь крыла за счет его ширины.

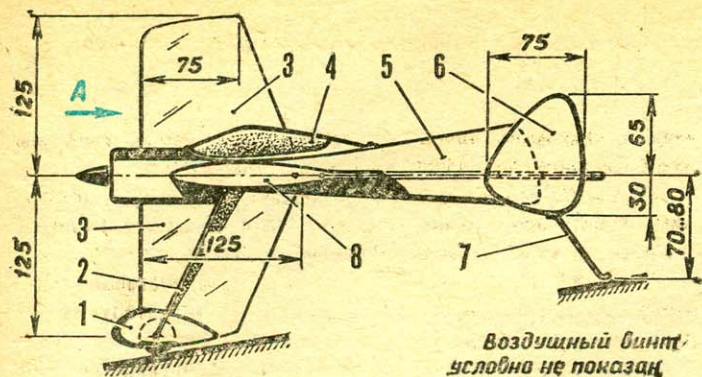
За основу конструкции нового электролета приняли удачную схему бойцовки-пилотажки, опубликованную в «М-И» № 11 за 1983 год. Практически полное отсутствие фюзеляжа на этой модели позволяет сэкономить немало веса. Пилотажные свойства значительно улучшены за счет введения больших по площади закрылков и горизонтального оперения больших размеров.

Основное внимание было уделено конструированию двигательной установки. Раньше в основном ставили моторчики

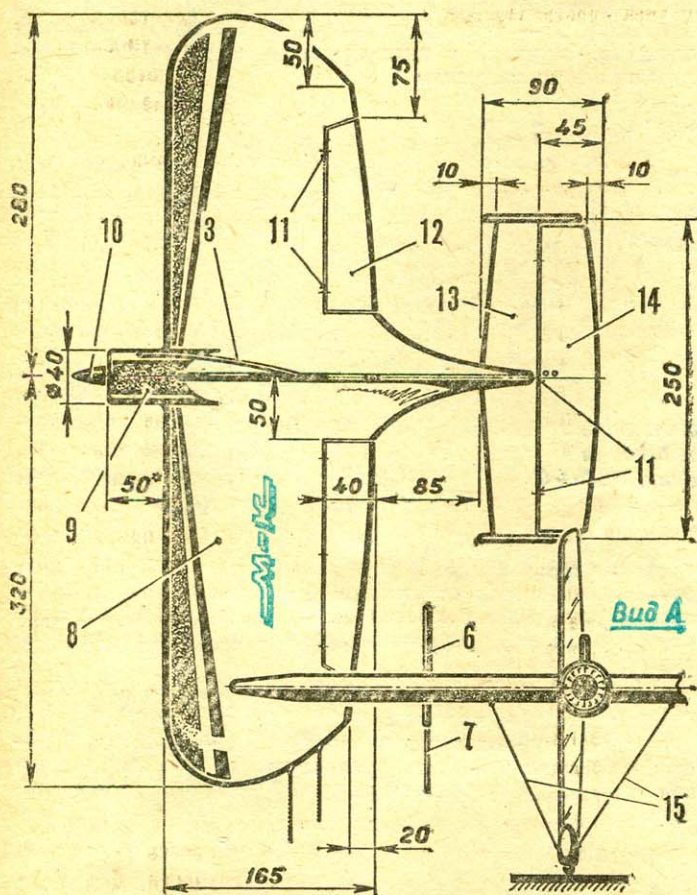


Упрощенный комплекс фигур пилотажа для новичков:

1 — границы высоты выполнения отдельных фигур, 2 — восходящая и нисходящая горки, 3 — полет на спине, 4 — прямая петля, 5 — обратная петля.



Воздушный винт условно не показан

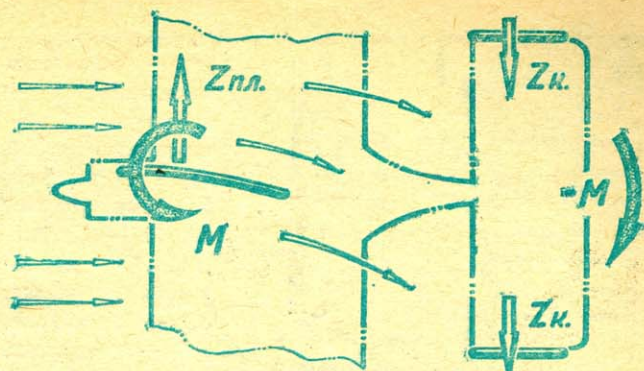


**Кордовая пилотажная модель с электродвигателем:**

1 — колесо в обтекателе, 2 — изображение стойки на пластине, 3 — пластина, 4 — съемный имитатор фонаря, 5 — хвостовая балка фюзеляжа, 6 — киль, 7 — костьль, 8 — крыло, 9 — мотоустановка, 10 — кок воздушного винта, 11 — петля, 12 — закрылок, 13 — стабилизатор, 14 — руль высоты, 15 — расчалка шасси.

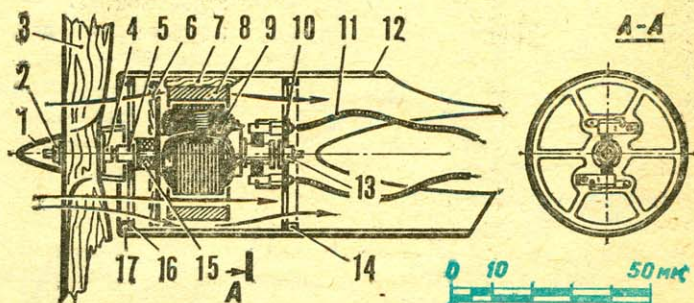
типа ДК-5-19. Легкие, оборотистые, они допускали чуть ли не четырехкратную перегрузку по напряжению питания. Но такой перекал давал о себе знать. Сильное искрообразование на щетках и большой рабочий ток нагревали мотор так, что плавилась пластиковые корпуса коллекторов и отпаивались пластинки от держателей щеток.

Мы же использовали вариант, предложенный журналом, — переделке подвергся судомодельный двигатель. Вместо того чтобы вытачивать из магниевых сплава новые корпус и заднюю стенку, решили полностью отказаться от этих элементов, оставив лишь постоянный магнит и якорь от штатного двигателя. Но не может же якорь вращаться просто в воздухе? Конечно, нет! Но корпусом двигателя может стать бумажная трубка, навитая из нескольких слоев ватмана на



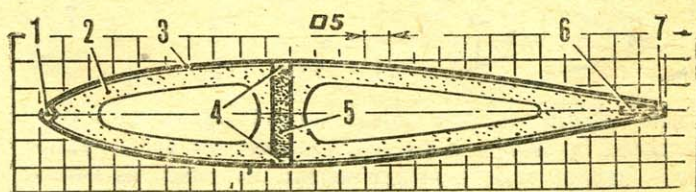
**Схема компенсации разворачивающих моментов:**

$Z_{пл}$  — подъемная сила пластин,  
 $M$  — момент, обусловленный несимметричностью профиля пластин,  
 $Z_{к}$  — подъемная сила кия.



**Конструкция мотоустановки:**

1 — кок воздушного винта, 2 — гайка, 3 — воздушный винт, 4 — опорная втулка, 5 — подшипник, 6 — крыльчатка вентилятора, 7 — бобышка (6 штук, равномерно по диаметру), 8 — штатный постоянный кольцевой магнит, 9 — якорь двигателя, 10 — шпангоут с щеточным устройством, 11 — гибкие провода от качалки, 12 — корпус, 13 — подшипник, 14 — вставка, 15 — дистанционная втулка, 16 — носовой шпангоут, 17 — вставка-обтекатель.

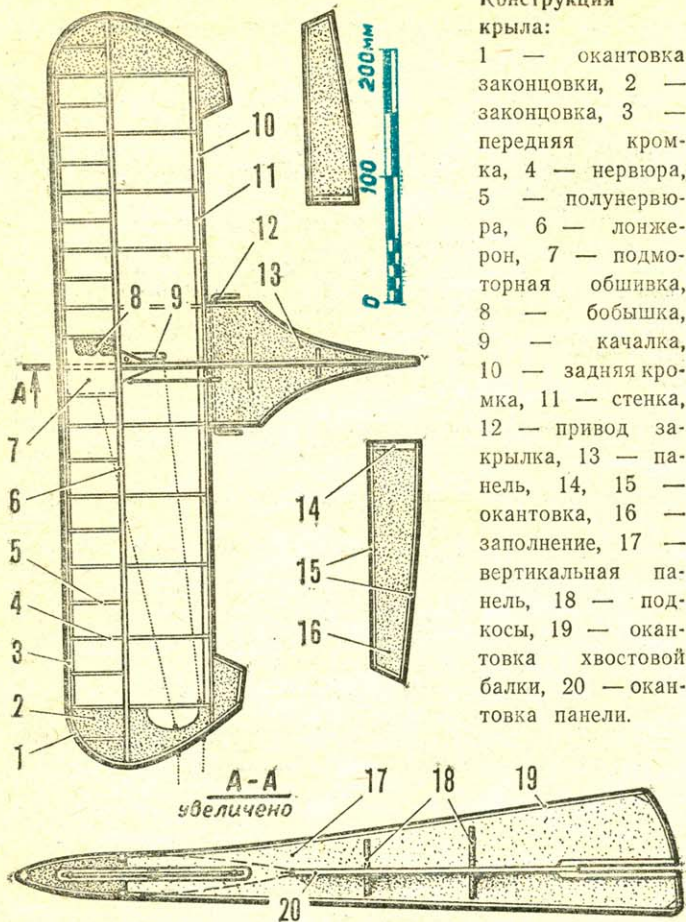


**Шаблон для построения профиля крыла:**

1 — передняя кромка, 2 — наполнитель полунервюры, 3 — окантовка, 4 — полка лонжерона, 5 — стенка, 6 — стенка задней кромки, 7 — задняя кромка.

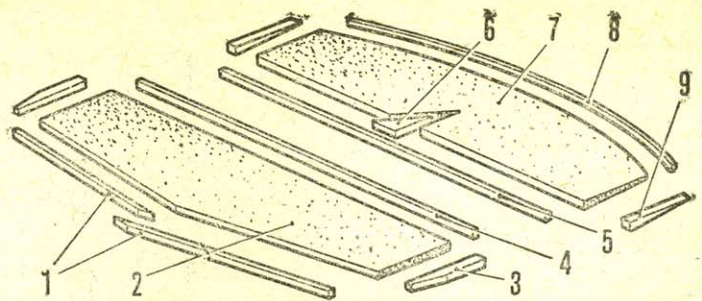
металлической оправке, она же — носовая часть фюзеляжа. Достаточно вклеить в трубку два текстолитовых облегченных шпангоута, несущих подшипниковые втулки и щеточное устройство от моторчика ДК-5-19, как двигатель станет непосредственной деталью модели. Вариант идеальный! Ни одной лишней детали. Бумажная трубка-корпус поможет и подобрать необходимую центровку аппарата за счет подрезки ее заднего торца, сажающегося на носок крыла.

При этом условия охлаждения элементов двигателя также «на высоте». И магнит и якорь не имеют оболочек, препятствующих отдаче тепла потоку набегающего воздуха, трайт для него имеет минимальную протяженность. Если к этому добавить небольшую крыльчатку вентилятора, прогоняющую поток через мотоустановку, то появится возможность значи-



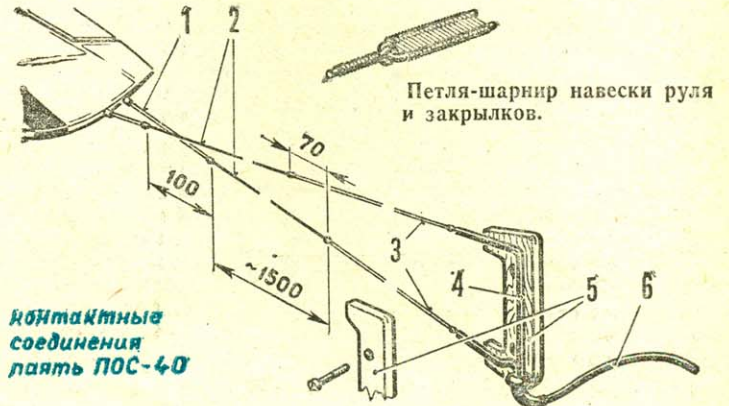
### Конструкция крыла:

1 — окантовка законцовки, 2 — законцовка, 3 — передняя кромка, 4 — нервюра, 5 — полунервюра, 6 — лонжерон, 7 — подмоторная обшивка, 8 — бобышка, 9 — качалка, 10 — задняя кромка, 11 — стенка, 12 — привод закрывки, 13 — панель, 14, 15 — окантовка, 16 — заполнение, 17 — вертикальная панель, 18 — подкосы, 19 — окантовка хвостовой балки, 20 — окантовка панели.



### Конструкция горизонтального оперения:

1 — передняя кромка стабилизатора, 2 — стабилизатор, 3 — законцовка стабилизатора, 4 — задняя кромка стабилизатора, 5 — передняя кромка руля, 6 — вставка для монтажа кабанчика, 7 — руль высоты, 8 — задняя кромка, 9 — законцовка. Закрывки и кили по конструкции аналогичны горизонтальному оперению.

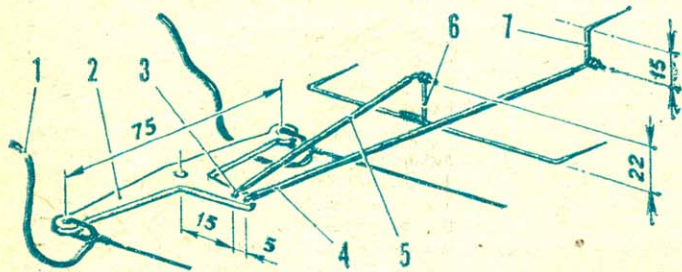


### Система корд:

1 — гибкий провод от качалки, 2 — тонкий провод, 3 — провод увеличенного сечения, 4 — многожильный провод, 5 — ручка, 6 — двухжильный кабель к аккумуляторам и выключателю.

### Схема управления моделью:

1 — гибкий провод питания двигателя, 2 — качалка, 3 — оконцовка тяги, 4 — тяга руля высоты, 5 — тяга закрывков, 6 — вилка привода закрывков, 7 — кабанчик руля высоты.



тельно поднять мощность мотора подачей увеличенного напряжения. Охлаждение с помощью вентилятора более эффективно, нежели от набегающего потока. Комлевые же участки воздушного винта в качестве вентилятора работать не могут, они только загораживают входной участок корпуса.

Несколько слов о пластинах и вертикальном оперении. Первые же полеты на новой модели показали, что между этими элементами существует связь, влияющая на постоянство натяжения корд. Дело в том, что пластины, имеющие сильно изогнутый профиль, кроме значительной подъемной силы, при обдуве создают и большой момент, разворачивающий модель при потере натяжения корд внутрь круга. Таким образом применение их было бы бессмысленным, если бы не возможность компенсировать этот момент за счет выноса килей.

Для улучшения зрительного восприятия пластины выполняются из прозрачного пластика, в полете они почти не видны, особенно в условиях спортивного зала. Нижний край служит местом крепления обтекателя колеса. Нужды в дополнительной стойке шасси нет, достаточно предотвратить боковой изгиб пластины установкой пары расчалок.

Надо отметить и еще один положительный фактор от использования крыловидных элементов. Это компенсация вра-

щающего момента двигателя. В условиях «электропилотажа» при сравнительно малом натяжении корд вращающий момент двигателя оказывает существенное влияние на поведение модели в верхних участках полусферы. Пластины же, принимая «на себя» практически весь поток от винта, как бы возвращают на модель этот момент, почти полностью компенсируя его. Советуем поэкспериментировать с углом установки передних «килей» относительно оси мотоустановки. Дело в том, что поток воздуха за воздушным винтом имеет значительную закрутку, поэтому для эффективного его спрямления и одновременно для создания максимальной силы на выход из круга необходимо подобрать их индивидуально для каждой пластины, верхней и нижней.

Небезынтересна и система корд. От значительных потерь, связанных с необходимостью использования для них медной проволоки минимального диаметра, удалось избавиться за счет применения составных нитей. Концевые участки, оказывающие наибольшее сопротивление потоку воздуха, выполнены из провода ПЭЛ  $\varnothing 0,25$  мм, дальше к ручке идет ПЭЛ  $\varnothing 0,5$  мм. Теперь потери напряжения на кордах будут составлять при токе 2,5 А не более 3 В.

**В. ТАМОНОВ,**  
руководитель авиамodelьного кружка



# ШЕСТЕРЕНКУ ДЕЛАЕТ... ШЕСТЕРЕНКА

Легко и быстро можно изготовить зубчатые колеса на токарном станке с помощью модульной накатки. Но вот беда, инструмент этот настолько дефицитен, что даже не все моделисты и слышали-то про него. Однако модульную накатку с успехом заменит... обыкновенная шестеренка! Важно лишь, чтобы выполнена она была из высококачественной стали и хорошо закалена, а зубья должны иметь достаточно острые вершины.

Для трассовых автомоделей подойдут шестерни с модулем 0,4—0,5. Перед началом накатывания зубьев вы-

числяют диаметр заготовки по формуле:

$$D = m(z + 2),$$

где  $D$  — диаметр заготовки, мм;  $m$  — модуль;  $Z$  — число зубьев шестерни.

Обработке с помощью импровизированной модульной накатки легко поддаются латунь и бронза, если вам потребуются зубчатые колеса из стали — хорошая шестерня-накатка справится и с этой задачей. Для высококлассных моделей, обороты двигателя которых достигают 40 000—50 000 об/мин, можно рекомендовать изготовление заготовок из отожженной качественной ста-

ли с закалкой после накатывания зубьев.

На токарном станке удается выполнить не только обычные цилиндрические «зубчатки», но и тарельчатую шестерню, как обычную, так и гипоидную.

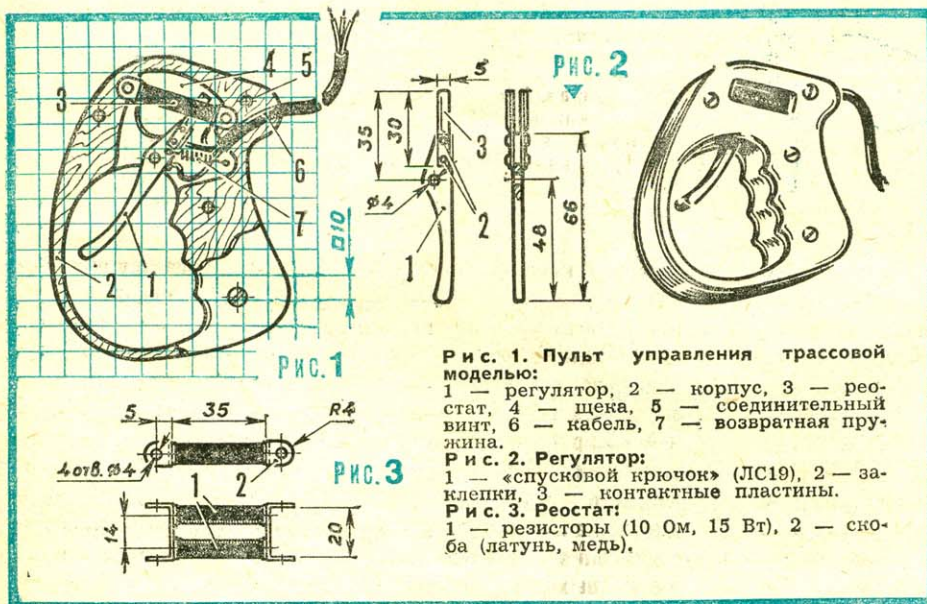
Попробуйте наш метод в деле, не пожалевте, изготовление любых шестеренок доставит вам удовольствие!

**А. БЕЛОВ,**

руководитель кружка  
автотрассового моделизма,  
с. Семиозерное,  
Кустанайская обл.



## «ПИСТОЛЕТ» ТРАССОВИКА



**Рис. 1.** Пульт управления трассовой моделью:

1 — регулятор, 2 — корпус, 3 — реостат, 4 — щека, 5 — соединительный винт, 6 — кабель, 7 — возвратная пружина.

**Рис. 2.** Регулятор: 1 — «спусковой крючок» (ЛС19), 2 — заклепки, 3 — контактные пластины.

**Рис. 3.** Реостат: 1 — резисторы (10 Ом, 15 Вт), 2 — скоба (латунь, медь).

щеки, которые можно вырезать из слоистого пластика или текстолита, и корпус, выпиленный из фанеры толщиной около 20 мм.

Для реостата подберите два проводных резистора сопротивлением по 10 Ом, рассчитанных на мощность 15 Вт. На каждом из них на участке около 5 мм необходимо счистить защитное изолирующее покрытие — по этому участку будет скользить ползун реостата. Оба резистора припаиваются к П-образным скобам, с помощью которых они закрепляются в корпусе. На начальном участке каждого из резисторов (на расстоянии около 10 мм от торца) никромовая проволока обмотки обрывается (спиливается надфилем).

Спусковой крючок-регулятор вырезается из латунной пластины толщиной 3—4 мм, после чего к нему приклепываются два упругих латунных контакта движка реостата. В верхней части — там, где происходит касание движка и обмоток, — контактные пластины должны иметь выпуклую форму.

Спусковой крючок фиксируется в начальном положении возвратной спиральной пружиной. Жесткость ее не должна быть слишком большой — это затруднит управление автомоделью.

Пульт собирается на клею и винтах М4 с гайками. В зоне расположения резисторов в щеках и корпусе прорезаются вентиляционные отверстия, поскольку реостат достаточно сильно нагревается во время работы.

Звучит команда «Старт!» — и разноцветные автомоделю устремятся вперед по трассе. Совсем недолго длится заезд — 2—3 минуты, но за это время миниатюрная машина пройдет сотни виражей, каждый раз изменяя скорость. Приходится резко сбрасывать ее до умеренной перед поворотом, и тут же давать «полный газ» на прямолинейном участке.

В значительной степени удача во время заезда зависит от удобства в пользо-

вании и надежности пульта управления. Хотя и прост этот прибор, однако далеко не всегда трассовики придают ему должное значение. Предлагаем вниманию спортсменов наиболее удачную, на наш взгляд, конструкцию.

Пульт управления представляет собой компактный прибор с рукояткой пистолетного типа и своеобразным спусковым крючком-регулятором, сопряженным с реостатом.

Чтобы сделать его, понадобятся две

**В. ГРИГОРЬЕВ**

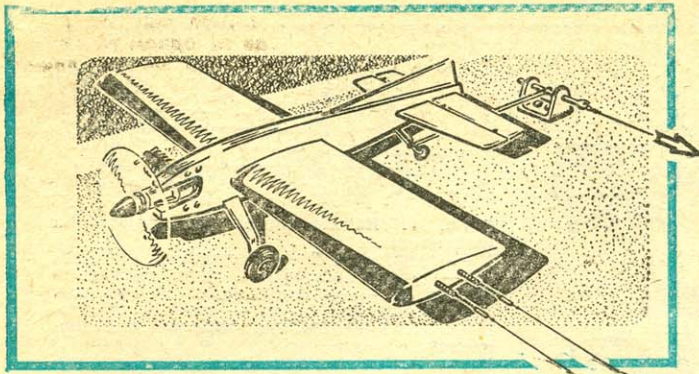
# ФЮЗЕЛЯЖ ДЛЯ... АВТОМОДЕЛИ

Оригинально решил проблему изготовления обтекателя для гоночной кордовой автомодели О. Юфрос из города Ильичевска Одесской области. Он отказался от длительной и трудоемкой работы с древесиной и использует готовые детали — корпуса от промышленных пластмассовых наборов-посылок копий самолетов. Надо лишь усилить тонкостенную оболочку в напряженных местах стеклотканью, про-



питанной эпоксидной смолой, и срезать нижнюю часть фюзеляжа. Лучше всего подходят корпуса от крупных транспортных самолетов, киль либо совсем не обрезается, либо только укорачивается.

Головка мотора через прорезанное отверстие в бывшем фюзеляже выводится наружу. Если понадобится закрыть и цилиндр двигателя, легко изготовить дополнительный обтекатель из стеклоткани. В результате использования подобных полуфабрикатов модель получается красивой, «аэродинамичной» формы, а пластиковый обтекатель не менее надежен, чем другие, классические варианты.



## АВТОСТАРТ КОРДОВОЙ

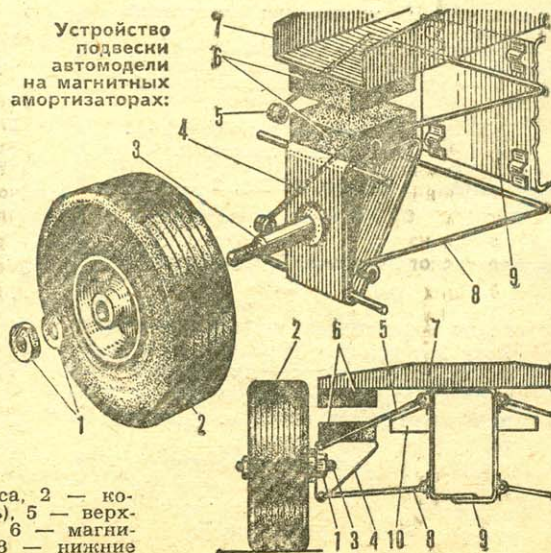
Если всем другим авиамоделям вы предпочли кордовые, то наверняка, кроме удачных полетов, у вас за плечами еще и немало «модельных дров», без которых не обходится обучение пилотированию. И не всегда виною тому ошибки «пилота». Достаточно чуть-чуть зазеваться помощнику раньше отпустить модель или задать ей неправильное направление — и никакие усилия «пилота» уже не спасут. Бывали случаи, когда в горячке соревнований микросамолет уходил в воздух раньше, чем спортсмен успевал подойти к ручке управления!

Чтобы избежать подобных ситуаций, воспользуйтесь системой автостарта, предложенной И. Байло из села Кочковатого Одесской области. Он рекомендует перед запуском кордовой закреплять вблизи взлетной дорожки (чтобы не мешать посадке — немного ближе к центру круга) П-образный кронштейн. Через обе его щеки проходит шпилька, к ее ушку привязана длинная нить. Запустив двигатель, модель ставят на дорожку, а хвостовое колесо соединяют с автоматом нитяной петлей, надетой на шпильку. Теперь можно спокойно подойти к ручке управления, не спеша приготовиться к старту.левой рукой надо резко дернуть за нить шпильки. Она выйдет из кронштейна, и модель, освобожденная от приязи, пойдет на взлет.

## На магнитной подушке



Устройство подвески автомодели на магнитных амортизаторах:



1 — гайка и шайба крепления колеса, 2 — колесо, 3 — полуоси, 4 — кулак (жест), 5 — верхние рычаги подвески (ОБС, Ø1,5 мм), 6 — магниты, 7 — верхняя траверса (жест), 8 — нижние рычаги подвески, 9 — коробчатая рама (жест), 10 — отбойник — ограничитель хода.

Тот, кому доводилось разбирать обычную магнитную защелку для дверей, наверняка обратил внимание, насколько силен магнит, используемый в ней. Это навело нас на мысль использовать такие магниты вместо пружин в передней подвеске трассовой модели.

Как это сделано, показано на рисунке. Рама нашей модели — короб, спаянный из жести, жесткий и легкий. Передняя подвеска — на поперечно качающихся рычагах из проволоки. Полуоси гайками закреплены на кулаках, согнутых в виде треугольника из жести. Колеса точеные, с покрышками из пористой резины.

Два магнита приклеены клеем БФ-2 и для надежности примотаны нитками. Не забудьте сориентировать их так, чтобы они были обращены друг к другу одноименными полюсами. При этом один магнит закрепляется на треугольном кулаке, второй — на поперечной траверсе. Снизу закреплен пайкой жестяной отбойник, ограничивающий ход колеса.

Как показали пробные заезды, подвеска эластична, обеспечивает мягкий ход и хорошую устойчивость модели на трассе.

**В. ТОКАРЕВ,**  
руководитель кружка  
трассового моделизма

Время начала мятежа выбиралось весьма тщательно. И 13 июня 1919 года, когда над революционным Петроградом уже нависла серьезная угроза со стороны надвигавшихся на столицу молодой Советской Республики войск Юденича, на фортах «Красная Горка» и «Серая Лошадь», защищавших вход в Невскую губу, вспыхнул контрреволюционный мятеж, подготовленный агентами Антанты.

РВС Балтийского флота обратился к мятежникам с ультиматумом — немедленно прекратить мятеж. Однако гарнизоны фортов «Красная Горка» и «Серая Лошадь» отказались выполнить



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

## ПРЕЕМНИКИ ГОНОЧНЫХ КАТЕРОВ

требования РВС, рассчитывая на поддержку английского флота.

Но случилось иначе. Уже с середины дня по фортам стали наноситься удары — и не только с суши, но и с моря. Огонь по ним вели линкоры «Андрей Первозванный» и «Петропавловск», а также крейсер «Олег». Только 16 июня английская диверсионная группа, возглавляемая офицером британского флота капитаном II ранга Эгаром, после нескольких неудачных попыток смогла поддержать контрреволюционеров. В этот день из финского дачного местечка Терриоки, расположенного на южном берегу Финского залива, вышел на рассвете вооруженный единственной торпедой катер, носивший в английском флоте название «40-футовый СМВ». Его командир неподалеку от Толбухина маяка обнаружил крейсер «Олег» в сопровождении эсминцев «Всадник» и «Гайдамак» и двух сторожевых кораблей. Диверсантам удалось скрытно пройти между эсминцами и сблизиться с крейсером. Когда дистанция до него сократилась до 400—500 метров, катер выпустил торпеду и, форсируя ход, лег на обратный курс... Практически уже в момент пуска катер был обнаружен эсминцами, но те, сразу открыв по катеру артиллерийский огонь, были вынуждены прекратить его. Сильный взрыв разворотил крейсеру борт около кочегарки, и корабль стал быстро крениться на левый борт. Сблизившись с «Олегом», эсминцы начали поспешно снимать с него команду. В 4.30 крейсер затонул на десятиметровой глубине, а катер-диверсант, выписывая зигзаги, полным ходом устремился на запад и вскоре скрылся в тумане...

Почему же через полгода после окончания первой мировой войны в Финском заливе появились английские торпедные катера? И кто приказал атаковать советские корабли?

Иностранные империалисты, и в частности английское правительство, не могли примириться с существованием страны, оказывающей революционное воздействие на трудящихся капиталистических стран. Сильное беспокойство Великобритании вызывал и выход России из войны — страны Антанты оставались без поддержки русской армии, которая до этого приковывала к себе более половины германских войск. И на протяжении всего 1918 года анг-

лийские спецслужбы прилагали все усилия к тому, чтобы свергнуть Советскую власть в России и поставить во главе страны людей, которые снова бы провозгласили политику «войны до победного конца». Английская агентура, возглавляемая Локкартом, провела целую серию акций против Советской власти, начиная с мятежа белочехов и кончая вылазкой левых эсеров в Москве в июле 1918 года. Одновременно началось и осуществление плана военной интервенции — 31 июля английский десант занял Онегу, 4 августа английские войска вошли в Баку, 5 августа в Архангельск.

Секретную акцию по переброске торпедных катеров в Терриоки английское правительство предприняло еще весной 1918 года. Два «40-футовых СМВ» были погружены на пароходы, которые сначала направились в Швецию, а затем повернули к южному побережью Финляндии. Здесь их уже ожидали британские эсминцы: взяв катера на буксир, они доставили их в Биорке — там их ожидали прибывшие ранее под видом коммерсантов и яхтсменов члены диверсионных групп. Дальше катера пошли своим ходом — их малая осадка позволила пройти по русским минным полям вплоть до Терриоки. Там в помещении бывшего русского яхт-клуба и была оборудована секретная база торпедных катеров. Поначалу они использовались для заброски агентов в Петроград и поддержания связи с резидентом британской разведки Дюксом, потом — для поддержки мятежа в фортах Невской губы. Но затем английское командование перенацелило их на выполнение задачи, поставленной перед флотом британским правительством: вывести из строя ядро революционного Балтийского флота.

В этих целях восемь «55-футовых СМВ», буксируемых эсминцами, форсировали Северное море и 30 июля, потеряв во время шторма один катер, прибыли в Биорке. Здесь же ошвартовался и авианосец «Виндиктив» с двенадцатью самолетами на борту.

В ночь с 17 на 18 августа семь 55-футовых катеров из Биорке и один 40-футовый из Терриоки встретились у мыса Инонеми и двинулись в обход северной части острова Котлин, чтобы подойти к Кронштадту со стороны Петрограда. Диверсанты спешили завер-

шить задуманную акцию еще до рассвета, и, даже когда на одном из катеров отказал мотор, отряд, не замедлив хода, устремился на юг, к Кронштадту.

...Английские самолеты появились над гаванью в 3.45. На корабли посыпались бомбы. А через несколько минут — в 4.20 — со стоящего в это время в дозоре эсминца «Гавриил», отражавшего воздушные атаки, заметили два неприятельских катера, полным ходом мчавшихся со стороны Ораниенбаума. Первым же артиллерийским выстрелом «Гавриил» отправил одного из атакующих на дно, другой катер резко отвернул и скрылся в тумане. Тут же по-

явились еще три: паля из пулеметов, они двигались вдоль стенки мола к воротам. Открыли огонь и пулеметчики с «Гавриила», однако диверсантам все же удалось прорваться в гавань. Следующая группа катеров, пытавшаяся пройти на малый рейд, вынуждена была отказаться от своего намерения.

Тем временем тройка катеров, которой удалось прорваться во внутреннюю гавань, уже выскочила оттуда, повредив старый крейсер «Память Азова» и линкор «Андрей Первозванный». Но уйти диверсантам не удалось... Один катер получил снаряд с «Гавриила» и начал тонуть. По случайности неподалеку оказался другой «55-футовый СМВ», так и не прорвавшийся в гавань. Экипажу тонущего катера, которым командовал лейтенант Бремнер, удалось перебраться на неповрежденный, после чего Бремнер, приняв командование катером, немедленно выпустил две торпеды в «Гавриила», причинившего столь много неприятностей отряду торпедных катеров. Но, выпущенные второпях, торпеды прошли мимо, а снаряд с эсминца угодил катеру в бензобак, и тот вспыхнул как свечка.

В 4.35 нападение на базу Балтийского флота закончилось, и катера начали отходить, потеряв при этом еще один 55-футовый... Шлюпка, посланная с «Гавриила», подняла из воды девять человек с потопленных катеров — шесть матросов и трех офицеров. Один из них — участник атак на Остенде и Зеебрюге — так оценил действия комендоров «Гавриила»: «Англичане будут очень удивлены, узнав о столь значительных наших потерях в Кронштадтской операции. Действия русской артиллерии блестящие».

В кронштадтской авантюре, столь бесславно закончившейся благодаря бдительности экипажа эсминца «Гавриил», бесславно погиб и один из инициаторов создания торпедных катеров — лейтенант Бремнер. Еще летом 1915 года он вместе с лейтенантами английского флота Гемпденом и Энсоном предложил разработать маленький торпедный катер, незначительная осадка которого позволяла бы ему свободно преодолевать минные поля.

Необходимость в таких кораблях возникла с началом первой мировой войны, в ходе которой были опровергнуты все классические приемы ведения бое-

вых действий на море, которые ранее разрабатывались в штабах великих морских держав. Линкоры — эти могучие мобильные плавучие крепости, вместо того, чтобы вести эскадренные сражения, месяцами отставались в базах. Тем не менее, считая их по старинке главной силой флота, моряки воюющих держав не устали изыскивать все новые и новые средства для их уничтожения в гаванях, защищенных и мощной береговой артиллерией, и протяженными минными полями. Преодолеть их, избежав к тому же губительных попаданий артиллерийских снарядов, и демки были, по замыслу Бремнера, Геллдена и Энсона, скоростные, вооруженные торпедой, имеющие незначительную осадку катера, способные миновать минные поля, ворваться в главную базу германского флота и уничтожить торпедами вражеские дредноуты.

Доставлять торпедные катера к вражескому побережью предполагалось на крейсерах, поэтому масса торпедоносцев не должна была превышать 4,5 т — грузоподъемности установленных на крейсерах стрел. Это ограничение делало создание таких катеров весьма трудной задачей, поэтому разработку проекта поручили Дж. Торникрофту, судостроителю, прославившемуся еще в предвоенные годы созданием гоночных катеров.

Но торпедоносец не спортивное судно, предназначенное исключительно для достижения высоких скоростей. По мнению конструктора, главной трудностью при проектировании скоростного носителя торпедного оружия был выбор метода стрельбы. Удобнее всего было бы стрелять вперед, через нос, однако в отличие от миноносок, где подчас применялся этот способ, катер обладал скоростью большей, чем торпеда. К тому же размещение тяжелой стальной ситары, вес которой составлял немалую долю водоизмещения миниатюрного катера, в носовой его части делало невозможным создание корпуса с удовлетворительными скоростными и мореходными качествами.

Прорабатывался вариант торпедоносца и с бугельными трубчатыми торпедными аппаратами, размещаемыми в кормовой его части, однако жесткие весовые ограничения не позволили воспользоваться такой конструкцией.

И тогда Торникрофт вспомнил о самом простом и легком аппарате, применявшемся еще на миноносках 80-х годов. Он представлял собой желоб, расположенный в кормовой части корпуса по диаметру, вдоль верхней кромки которого прокладывались дубовые, облицованные бронзой параллели. Корпус торпеды охватывался несколькими бугелями с угольниками, опирающимися на параллели, и стопорами. Хвостовая часть торпеды была состыкована с механизмом, состоящим из цилиндра с поршнем и штоком, и газообразователя — толстостенного сосуда, в который закладывался пороховой заряд. Достаточно было воспламенить его — и освобождались удерживающие торпеду стопоры, а пороховые газы, давящие на поршень, выталкивали стальную сигару из желоба.

Эту старую конструкцию Торникрофт смог использовать по-новому, применительно к проектируемому им катеру. Дело в том, что миноноски 80-х годов

#### ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОРАБЛЕЙ

77. Торпедный катер «55-футовый СМВ», Англия, 1917 г.

Строились фирмой «Торникрофт» на Темзе в 1917—1922 годах. Водоизмещение 11 т, мощность двух бензиновых моторов 750—900 л. с., скорость хода 40—42 узла. Длина наибольшая 16,8 м, ширина 3,4, среднее углубление 0,9 м. Вооружение: 2 торпеды, 4 пулемета; в противолодочном варианте 1 торпеда и 4 глубинные бомбы. Всего построено 75 единиц.

78. Торпедный катер «70-футовый СМВ», Англия, 1919 г.

Строились фирмой «Торникрофт» в 1919 и 1922 годах. Водоизмещение 24 т, суммарная мощность двух бензиновых моторов 900—1500 л. с., скорость хода 28—30 узлов. Длина наибольшая 23 м, ширина 4,3, среднее углубление 1,2 м. Вооружение: 6 пулеметов и 5 торпед; в варианте минного заградителя — 6 пулеметов и 4 мины. Всего построено 5 единиц.

двигались значительно медленнее торпед, поэтому последние закладывались в желоб хвостом вперед. Атакуя, миноноска у цели резко разворачивалась и ложилась на обратный курс, и только после этого выстреливала торпеду в направлении, противоположном своему движению. Ну а теперь скорость катера должна была превзойти скорость торпеды. Следовательно, не было уже необходимости перед выстрелом разворачиваться у цели, теряя драгоценные секунды. Можно было сбрасывать торпеду хвостом назад на прямом курсе, и только после этого резко сворачивать в сторону. Торпеда, достигнув нужных глубин и скорости, продолжала двигаться к цели самостоятельно.

Специалисты одобрили предложенный Торникрофтом способ торпедометания, и судостроитель получил заказ на двенадцать торпедоносцев нового типа, которые получили в английском флоте название «40-футовые СМВ» — «Coastal motor Boat». За прототип конструктор взял свой реданный глиссер 1910—1913

Торпедный катер «40-футовый СМВ», Англия, 1916 г.

Спроектирован фирмой «Торникрофт» и строился на верфи на Темзе в 1916—1920 годах. Водоизмещение 5 т, мощность бензинового мотора 250—375 л. с., скорость хода 34—37 узлов. Длина наибольшая 13,7 м, ширина 2,6, среднее углубление 0,56 м. Вооружение: 1 торпеда и 2 пулемета; в противолодочном варианте — 2—4 глубинные бомбы. Всего построено 47 единиц.

годов «Миранда IV», но для улучшения мореходности ему были приданы новые свойства: носовой части — большая килеватость, а скулам — развалы для уменьшения носовых брызг. Сам корпус представлял собой набор из американского вяза, обшитый двумя слоями древесины. Сердцем же катера стал бензиновый мотор авиационного типа мощностью 250 л. с., спроектированный с учетом морских требований. Эти катера развивали скорость 33,5 узла, но позднее, после установки моторов мощностью 350—375 л. с., она была повышена до 37 узлов. Всего в 1916—1920 годах было построено 47 «40-футовых СМВ».

По первоначальному замыслу эти катера должны были действовать с легких крейсеров-носителей против немецких баз на побережье Северного моря. Но обстоятельства сложились иначе, и первые тринадцать «40-футовых СМВ» направили на базы в Дувр, Портсмут, Ост Айленд и Портланд, а также на передовую базу в Дюнкерке для действий у бельгийского побережья. 7 апреля 1917 года четыре СМВ под командованием лейтенанта Бенкета атаковали неподалеку от Остенде отряд германских эсминцев и один из них — 1000-тонный G-88 — пустили на дно.

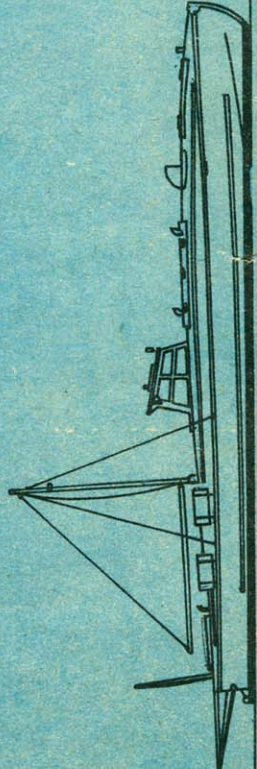
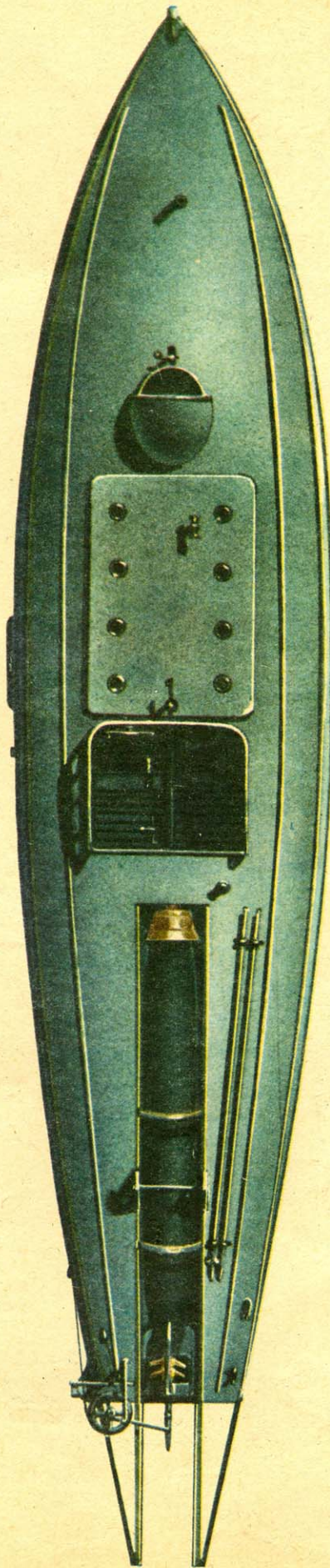
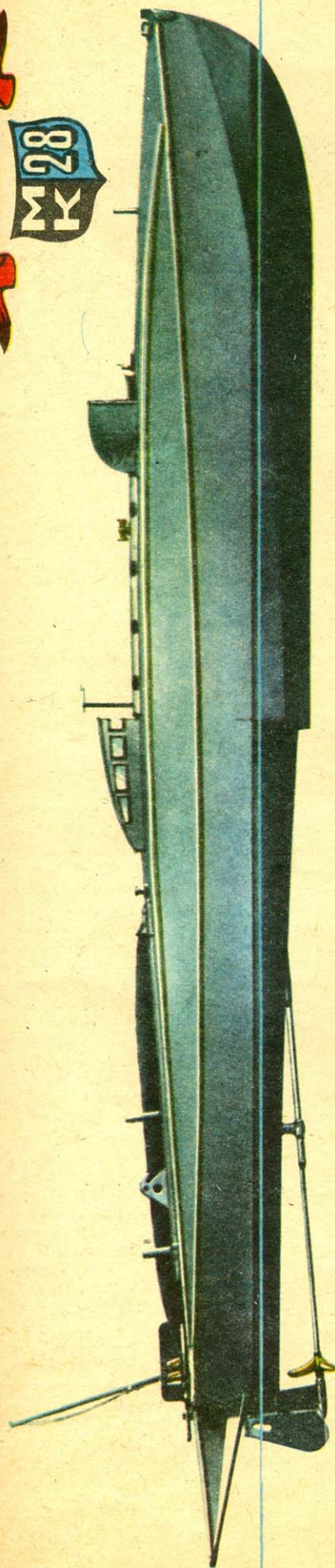
Это обстоятельство побудило адмиралтейство ускорить выдачу заказа на следующие двадцать два «40-футовых СМВ» и на пять новых «55-футовых СМВ» [77], головной образец которых только что прошел испытания. При вдвое большем водоизмещении новые катера несли две торпеды и четыре пулемета, а два мотора по 375 л. с. сообщали им скорость до 40—42 узлов. «55-футовые СМВ» оказались весьма удачными универсальными кораблями. В 1918 году капитан II ранга Уолвин предложил заменить одну из торпед четырьмя глубинными бомбами, таким образом были созданы отличные катера противолодочной обороны. Благодаря малой осадке и высокой скорости они оказались способными ставить мины на позициях, недоступных для других кораблей, поэтому в прибрежной войне они часто использовались как минные заградители, противолодочные, патрульные и дозорные корабли. Неудивительно, что в действиях у бельгийского побережья и в водах Ла-Манша новые катера быстро вытеснили своих 40-футовых предшественников.

Завершают линию развития английских катеров первой мировой войны еще более крупные «70-футовые СМВ» [78]. Их водоизмещение достигало 24 тонны, а два мотора по 900—1500 л. с. сообщали им скорость до 28—30 узлов. Конечно, для этих кораблей скорость была маловата, но они, хотя и могли нести на борту торпеды, в основном предназначались для использования в качестве минных заградителей. Но им уже не довелось участвовать в боевых операциях: пять таких катеров были построены лишь в 1919—1922 годах.

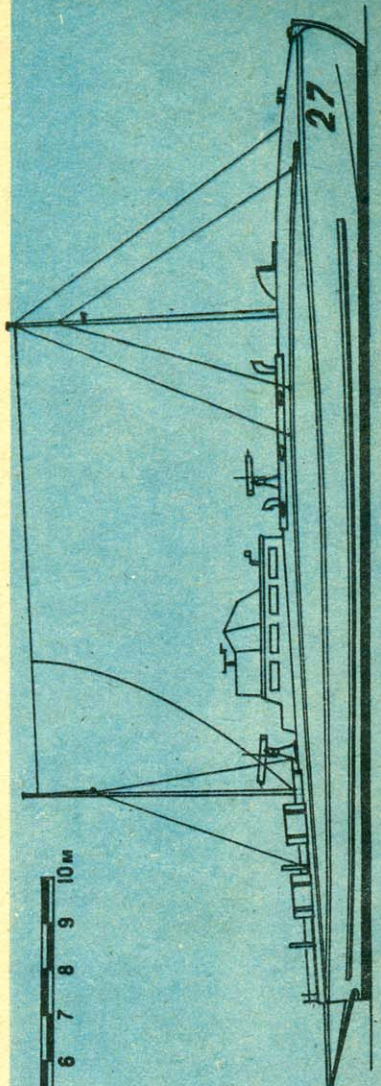
Из 47 «40-футовых СМВ» в сражениях погибло девять, а из 75 «55-футовых СМВ» — шесть, и три из них были уничтожены огнем советского эсминца «Гавриил» 18 августа 1919 года...

Г. СМЕРНОВ,  
В. СМЕРНОВ

Торпедный катер «40-футовый СМВ», Англия, 1916 г.

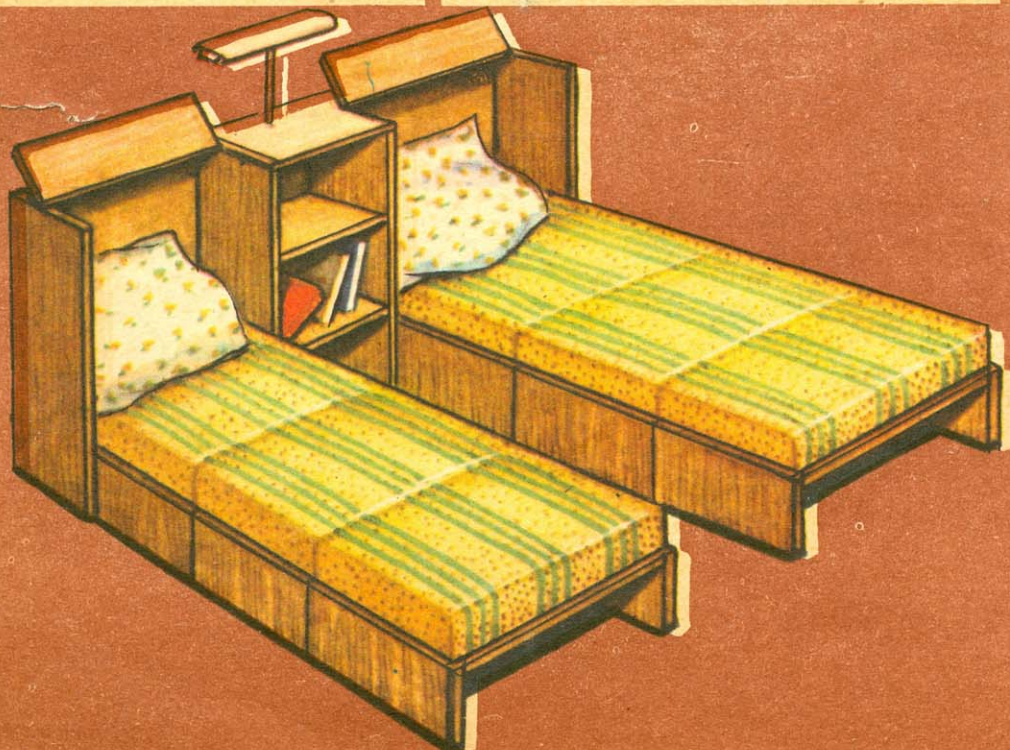
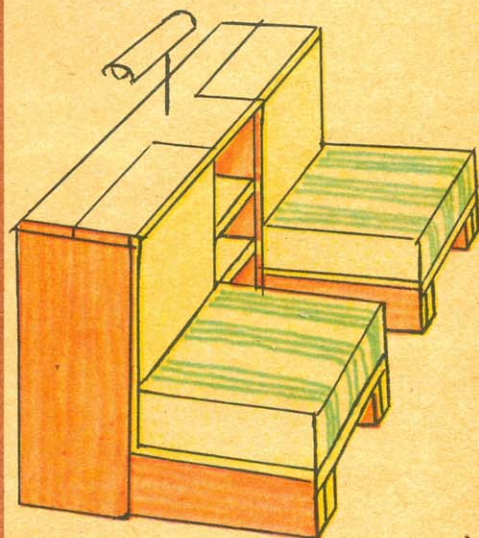
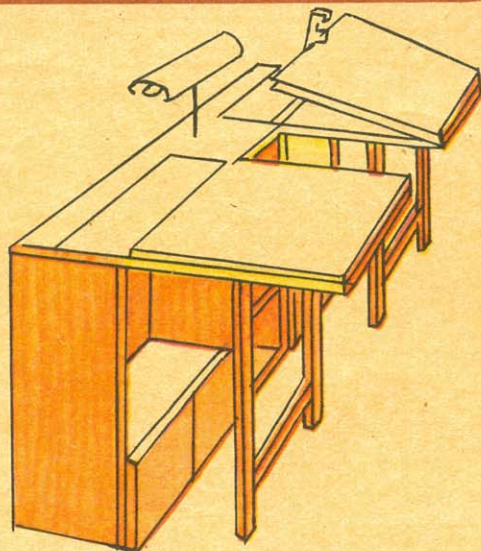
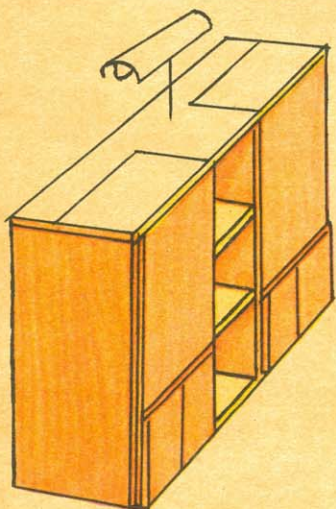
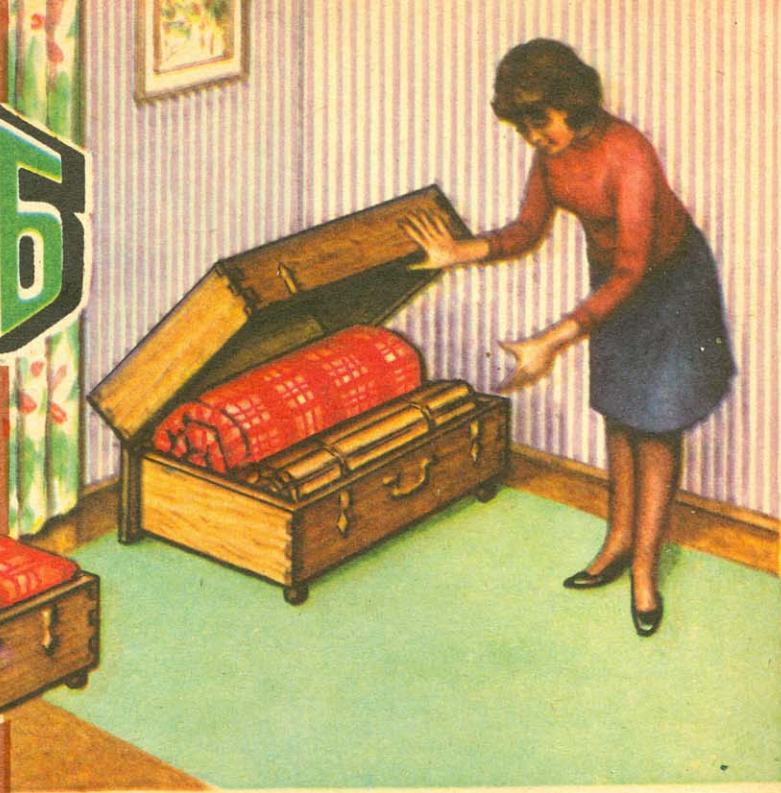
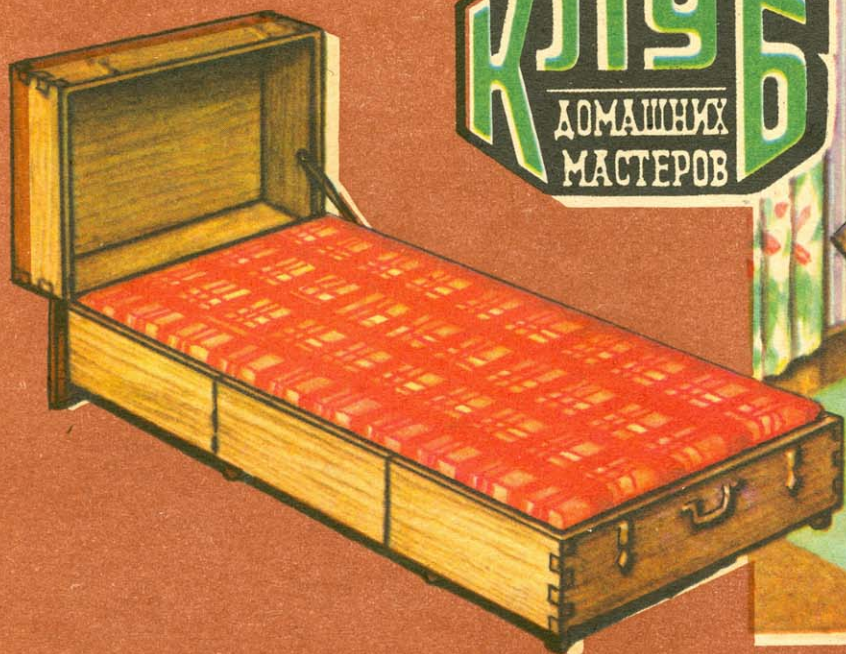


77. Торпедный катер «55-футовый СМВ», Англия, 1917 г.



78. Торпедный катер «70-футовый СМВ», Англия, 1919 г.

# КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ



«БАБУШКИН СУНДУК»,  
превращающийся  
в удобную кровать;  
НЕБОЛЬШАЯ ТУМБОЧКА,  
в которой скрывается  
целый гарнитур:  
столы, кресла, кровати,—  
все эти  
необычные конструкции  
предлагает сегодня  
читателям-умельцам  
«Клуб домашних мастеров».

## ТАЙНА БАБУШКИНОГО СУНДУЧКА

Глядя на него, можно предположить все, что угодно, но только не то, что внутри спрятана... кровать. Вот поднимается и становится изголовьем крышка, открывая свернутые рулонами реечный подматрасник и матрас, отодвигается передняя стенка, разворачивая гармошку опорных боковин. Быстро и эффектно, как у циркового иллюзиониста.

Однако это не фокус, а оригинальная складная конструкция, предложенная читателям венгерским журналом «Эзермештер». Познакомимся с ней поближе.

Жестко соединены у необычной кровати лишь передняя и задняя панели с одной из своих боковин. К последним на рояльных петлях крепятся еще по две боковые панели, соединенные между собой также на петлях, что позволяет им складываться гармошкой внутрь сундука. Своими концами вереница панелей на тех же петлях соединяется с задней панелью, к которой сверху на рояльной петле крепится крышка. Вот и весь секрет сундука-кроватьи.

Необычен в этой конструкции и подматрасник. Он собирается из реек и пропущенных снизу по ним двух веревок

или тканевых лент. Причем длина реек равна внутреннему расстоянию между боковыми панелями, на которых для их укладки набиты планки с таким расчетом, чтобы постеленный сверху матрас также упирался своими нижними краями в панели кровати. Подматрасник может быть собран и из спаренных реек, если их толщина недостаточна, чтобы выдержать вес человека.

Для боковин крышки и кровати подойдут доски толщиной 15—20 мм и шириной 250—300 мм. Поскольку такие заготовки найти непросто, их можно получить, склеивая столярным или казеиновым клеем хорошо остроганные узкие доски. Проще, конечно, использовать древесностружечную плиту, распилив ее на панели нужной ширины.

Рис. 1. Сундук-кровать в разложенном и сложенном виде: 1, 5 — торцевые панели, 2 — нескладывающиеся боковые панели, 3, 4 — складывающиеся боковые панели, 6 — бруски-проставки, 7, 8 — опорные рейки решетки-подматрасника, 9 — рояльные петли, 10 — крышка.

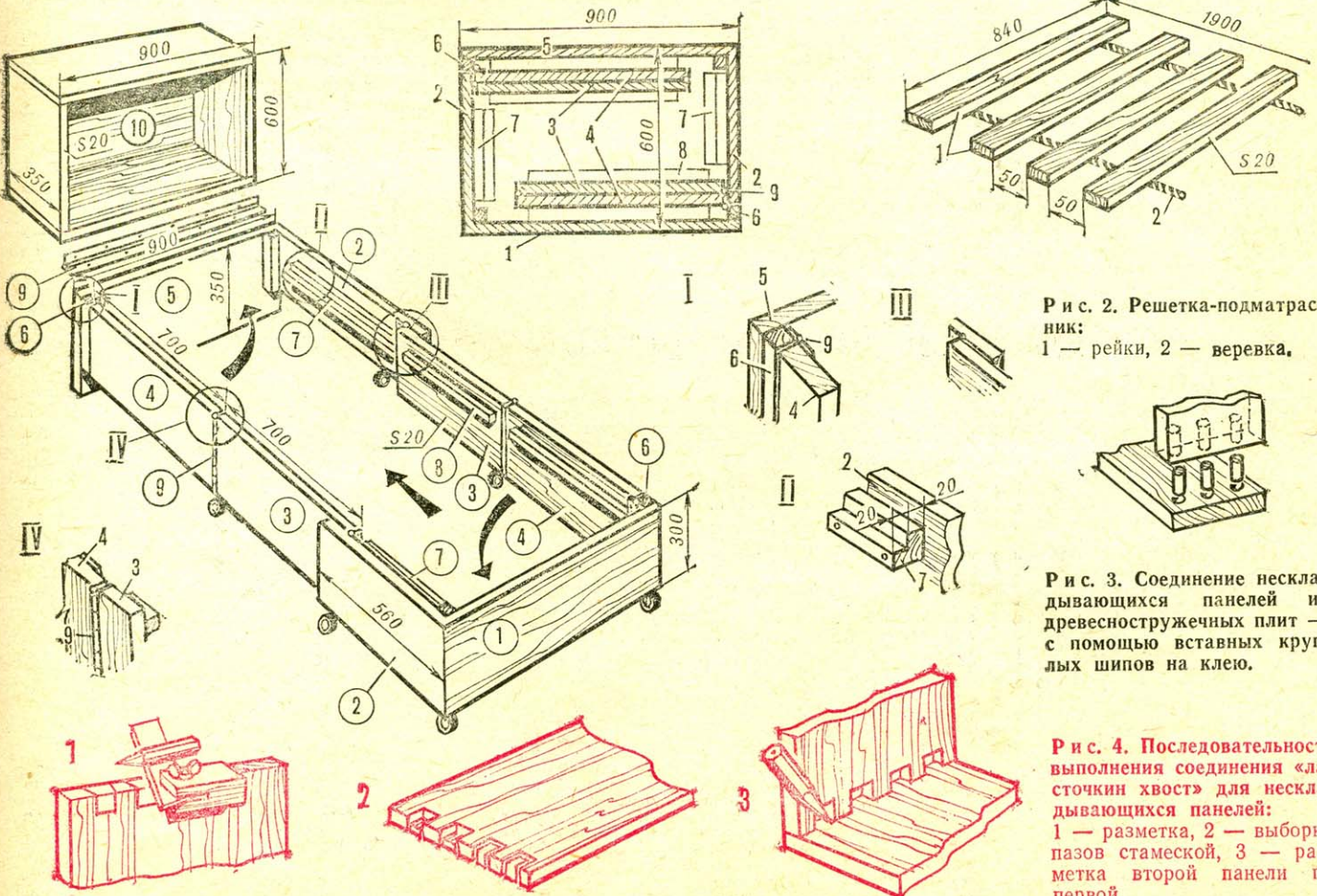


Рис. 2. Решетка-подматрасник: 1 — рейки, 2 — веревка.

Рис. 3. Соединение нескладывающихся панелей из древесностружечных плит — с помощью вставных круглых шипов на клею.

Рис. 4. Последовательность выполнения соединения «ласточкин хвост» для нескладывающихся панелей: 1 — разметка, 2 — выборка пазов стамеской, 3 — разметка второй панели по первой.

В этом случае стыковку их в углах жесткого соединения лучше выполнить на вставных круглых шипах с клеем.

Доски же целесообразно соединять в «ласточкин хвост». Лучше разметить и выбрать стамеской соответствующие пазы (согласно рисункам) сначала в одной доске, а потом использовать ее для перенесения рисунка на другую доску, в которой также выбрать встречные пазы, но смещенные относительно первых на один шаг. Соединение должно получиться плотным, собирается оно с по-

мощью деревянного молотка с предварительной промазкой получаемого замка любым клеем для дерева. Такой вариант стыковки виден на вкладке.

Чтобы сундучок выглядел более традиционно, боковые панели крышки могут иметь сверху некоторый радиус закругления, тогда при обшивке их фанерой и получим небольшую купольность верха. Чтобы такая фанерная крышка не прогибалась, снизу необходимо ввести дополнительное ребро жесткости в виде планки или неши-

рокой доски, повторяющей радиус крышки.

По углам и у петлевых стыков панелей целесообразно установить мебельные колесики.

В декоративных целях вся поверхность сундучка может быть обита металлической полосой (от какой-либо тары), покрыта лаком или окрашена эмалью или масляной краской темно-зеленого, коричневого или вишневого цвета. Впрочем, здесь уже дело вкуса самого мастера.

## ГАРНИТУР В... ТУМБОЧКЕ

Большое спасибо за публикацию моего «Модуль-гарнитура» («М-К», № 8 за 1984 г.). Теперь я уже не студент, а врач, работаю в городе Ухте. Хочу поделиться еще одной своей разработкой универсальной мебели.

В этой конструкции совмещены тумбочка, стол, кресло и кровать. В сложенном виде габариты ее действительно близки к размерам обычной тумбочки: 500×720×1040 мм. Небольшие манипуляции с панелями — и мы получим письменный столик, крышка которого может устанавливаться под нужным углом подобно чертежной доске. В раздвинутом виде столик увеличивается вдвое, превращаясь в обеденный.

Опустив на нижние панели-подножки одну из плоскостей и положив на это основание одну из хранящихся в тумбочке больших подушек, получим мягкое кресло. А если гармошки подножек разложить во всю длину и уложить на них раскладные плоскости, а

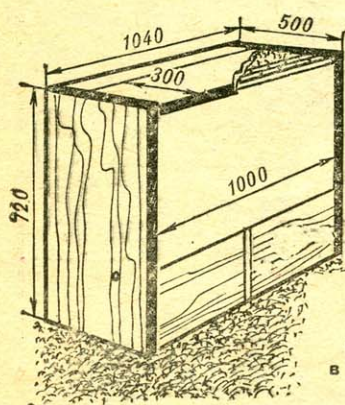


Рис. 1. Тумбочка в собранном виде.

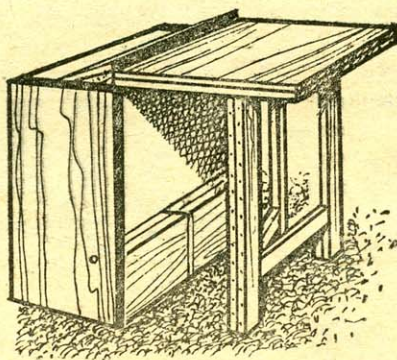


Рис. 2. Часть панелей поднята на подставку-раму: получился стол.

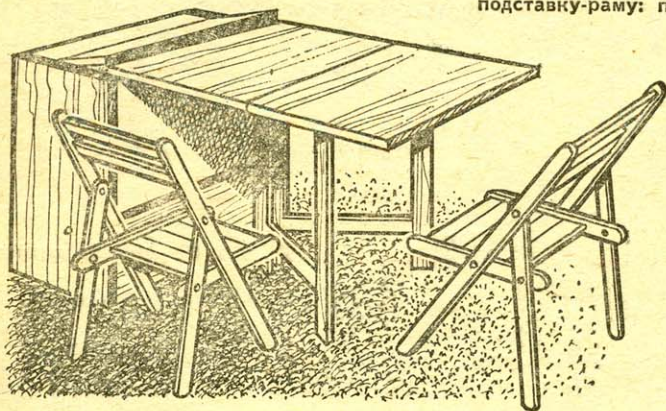


Рис. 3. Откинута еще одна панель — готов обеденный стол.

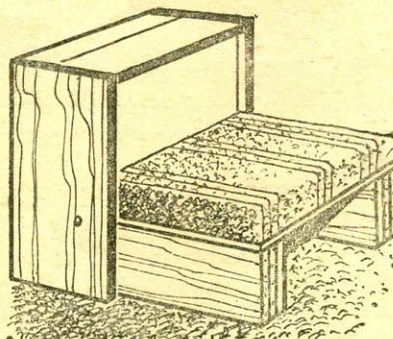


Рис. 4. Выдвинуты опорные панели, опущена одна из вертикальных панелей, из-за которых вынута большая подушка — собрано кресло.

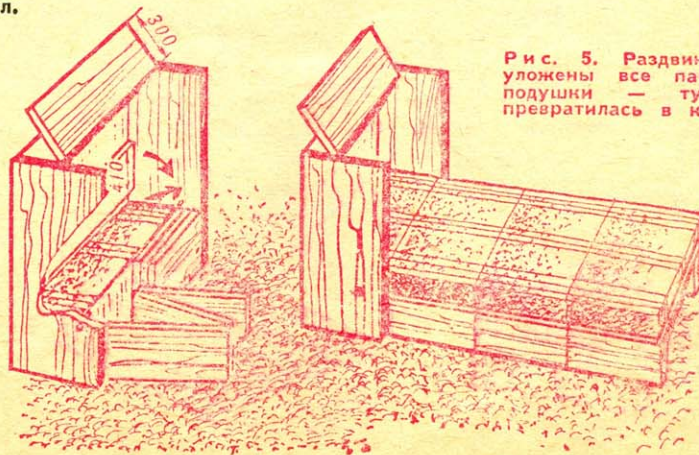
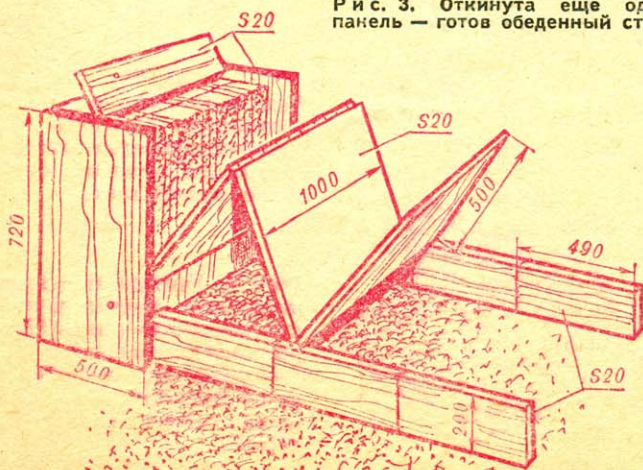


Рис. 5. Раздвинуты и уложены все панели и подушки — тумбочка превратилась в кровать.



сверху все три большие и малую подушки — тумбочка превратится в односпальную кровать шириной 1000 мм. При этом находящаяся над головой лежащего верхняя панель тумбочки для удобства откидывается вверх.

Чтобы сложить подушки обратно, в нише тумбочки необходимо предварительно поднять вспомогательную панель к задней стенке: под нее уложится ма-

лая подушка. Остальные — сверху обратно опущенной панели, вертикально.

Подушки изготавливаются из нескольких слоев поролона и обшиваются мебельной или декоративной тканью. Размер каждой большой подушки  $140 \times 500 \times 1000$  мм, малой —  $140 \times 420 \times 1000$  мм.

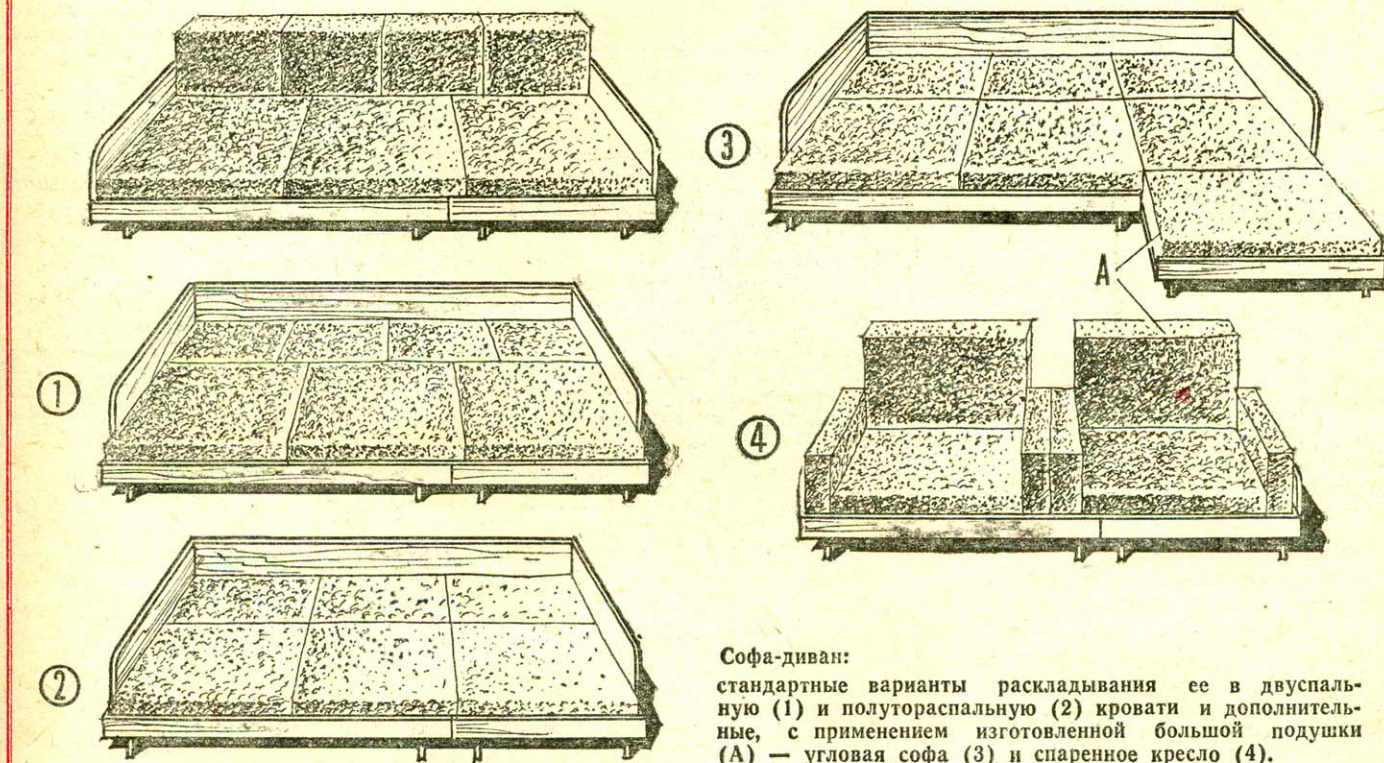
Материал всех панелей, включая раскладные большие и опорные ма-

лые, — ДСП, а задней и днищевой плоскостей — ДВП, фанера.

Взяв описанную конструкцию в качестве модуля, можно составить парный вариант или изготовить вдвоенную комбинированную мебель, например для детской. В зависимости от этого выбираются и габариты (на рисунках приведены ориентировочные).

А. ЗАВОДНОВ, г. Ухта

## ЕЩЕ ОДНА ПОДУШКА



Софа-диван: стандартные варианты раскладывания ее в двухспальную (1) и полутораспальную (2) кровати и дополнительные, с применением изготовленной большой подушки (А) — угловая софа (3) и спаренное кресло (4).

В вашем журнале был помещен как-то материал «Секрет трех подушек». Я же хочу предложить варианты преобразования стандартной софы с помощью одной подушки. Изготовленная дополнительно, она еще больше расширяет возможности софы, позволяя собирать из нее пять видов мебели: помимо собственно дивана-софы и ее штатных вариантов — полутора- и двухспальной кровати, еще и угловую кровать-софу и спаренное кресло.

За основу я взял софу Московского мебельно-сборочного комбината № 2 (индекс изделия Ж-53-1471; арт. 20, 08, 14/3). В ее комплект входят четыре малые подушки на пружинной основе (размеры их  $420 \times 620$  мм) и три большие, квадратные ( $620 \times 620$  мм). Софа удобна тем, что ее выдвижная часть имеет малую секцию, благодаря которой нетрудно составить угловой вариант.

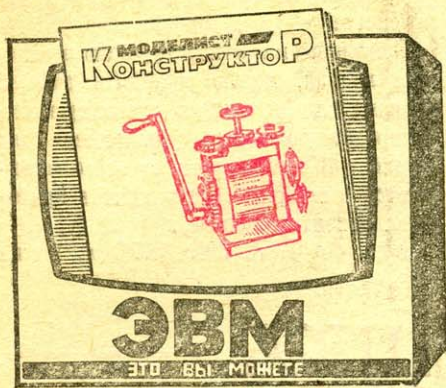
Для получения универсальной конструкции прежде всего снимают и наращивают боковые планки так, чтобы они образовали боковые панели, по высоте равные спинке. Для этого можно использовать щиты от старого шкафа или деревянной кровати, соответственно обработав поверхность и подогнав ее по центру к имеющейся спинке.

Затем необходимо изготовить еще одну большую подушку. Это нетрудно выполнить, воспользовавшись технологией, предложенной в КДМ (см. «М-К», № 2 за 1985 г.). На этом и завершается подготовительная работа.

Теперь легко собрать любой из перечисленных вариантов мягкой мебели (см. рисунки). На дневное время удобно, используя весь комплект подушек, составить двухместное кресло с мягкими подлокотниками. Три большие подушки и четыре малые образуют диван. Из трех больших и трех малых получим собственно софу — полутораспальную кровать. Выдвинув малую секцию раздвижной части и уложив на нее дополнительную большую подушку, соберем угловую софу. И наконец, выдвинув оставшуюся часть и расположив подушки, как показано на рисунке, превратим софу в двухспальную кровать.

Думается, что использованный в этой конструкции принцип пригоден для модификации и других видов мягкой мебели.

А. КРИВОНОГОВ,  
Москва



# ПРОКАТНЫЙ СТАН... НА СТОЛЕ

Постоянным читателям нашего журнала и зрителям телевизионной передачи «Это вы можете» знакомо имя умельца из подмосковного города Троицка Юрия Михайловича Орлова. Разработанные и сделанные им станки и приспособления отличаются продуманностью конструкции, надежностью в работе и широкими возможностями, присущими универсальному инструменту. Всем этим требованиям отвечают предлагаемые вашему вниманию настольные прокатные вальцы.

Настольные вальцы внешне напоминают двухвалковую клеть прокатного стана. Отличаются они от своего заводского собрата не только размерами, но и возможностями — за счет установки сменных инструментов. С помощью цилиндрических валков с фасонными канавками можно получать проволоку самых разнообразных сечений: круглую, треугольную, квадратную, ромбовидную. Валиками с симметрично расположенными гребнем и пазом удобно рихтовать (накатывать ребра жесткости) металлические пластинчатые детали. А установив вместо них два стальных диска с заточенными коническими кромками, легко разрезать листовые материалы — от бумаги до нержавеющейки толщиной 0,5 мм. Даже зубчатые колеса механизма привода валков используются для формования волнообразных деталей: проволочных зигзагов или гофрированных пластин. Свернуть проволочное кольцо или цилиндрическую гильзу на этом станочке также не составит труда: достаточно иметь пару цилиндрических валков соответствующих диаметров и при прокатке поджи-

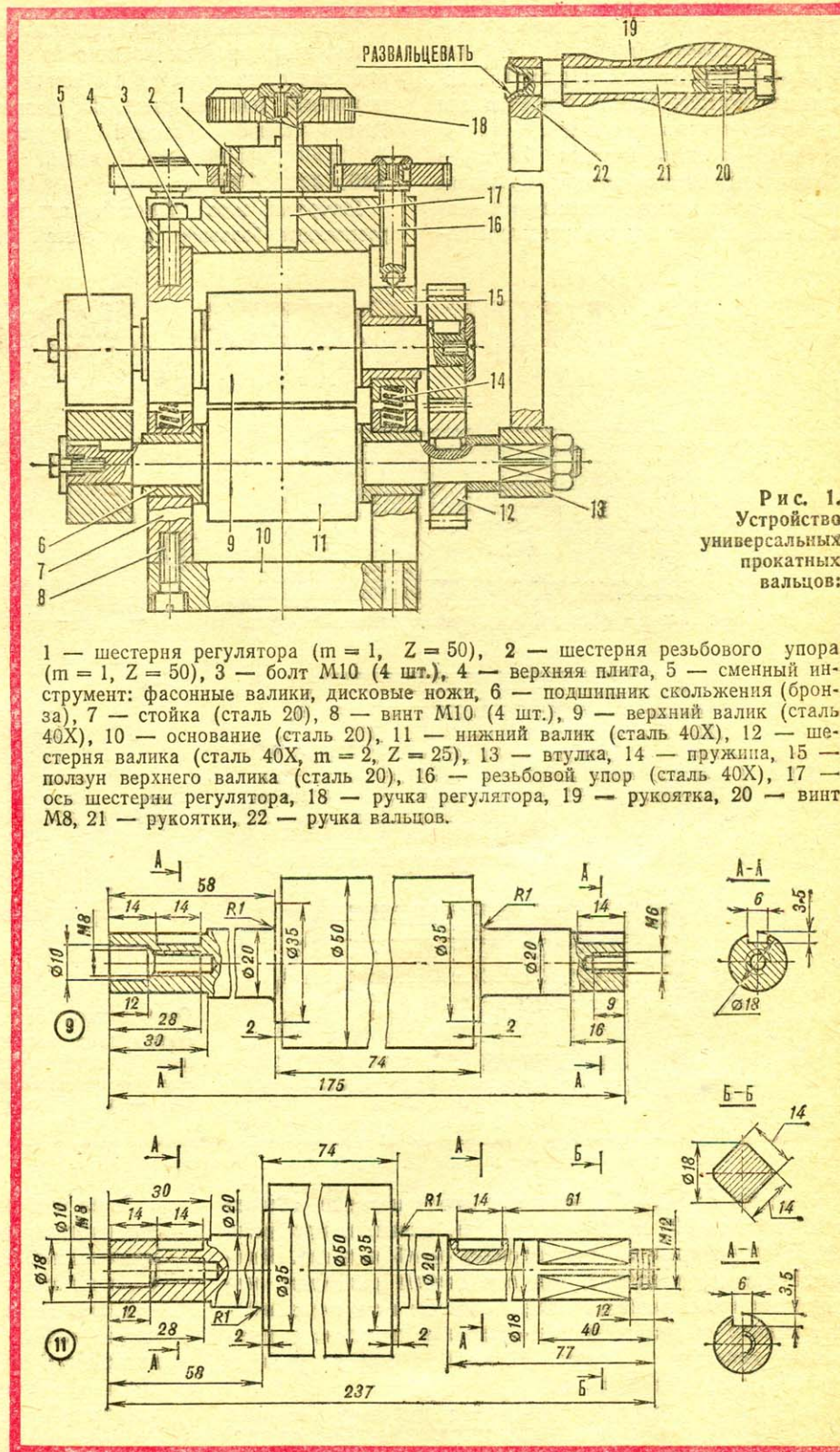


Рис. 1.  
Устройство  
универсальных  
прокатных  
вальцов:

1 — шестерня регулятора ( $m = 1, Z = 50$ ), 2 — шестерня резьбового упора ( $m = 1, Z = 50$ ), 3 — болт М10 (4 шт.), 4 — верхняя плита, 5 — сменный инструмент: фасонные валики, дисковые ножи, 6 — подшипник скольжения (бронза), 7 — стойка (сталь 20), 8 — винт М10 (4 шт.), 9 — верхний валик (сталь 40Х), 10 — основание (сталь 20), 11 — нижний валик (сталь 40Х), 12 — шестерня валика (сталь 40Х,  $m = 2, Z = 25$ ), 13 — втулка, 14 — пружина, 15 — ползун верхнего валика (сталь 20), 16 — резьбовой упор (сталь 40Х), 17 — ось шестерни регулятора, 18 — ручка регулятора, 19 — рукоятка, 20 — винт М8, 21 — рукоятки, 22 — ручка валцов.

мать заготовку клином к одному из них.

Устроены настольные прокатные вальцы следующим образом. Основание, верхняя плита и две боковые стойки изготовлены из толстого стального бруса. С помощью четырех винтов М10 и четырех болтов М10 они соединяются в прочный несущий остов-клеть. Верхний и нижний валики выточены из стального прутка  $\varnothing 50$  мм и закалены для получения высокой поверхностной

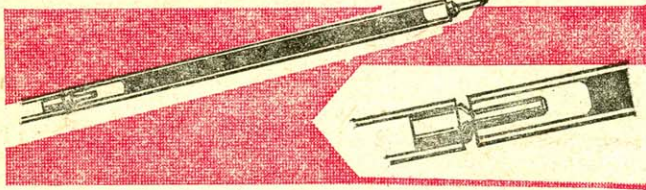
твердости. Бронзовые втулки-подшипники нижнего валика монтируются в отверстиях стоек, а верхнего — в ползунах, имеющих возможность перемещаться по вертикальным направляющим пазов стоек. Снизу ползуну поджимаются небольшими пружинами, стремящимися раздвинуть валики, сверху их ход ограничивают упоры, установленные в резьбовых отверстиях верхней плиты. Синхронный поворот обоих упоров, необходимый для параллельно-







## «БЕЗРАЗМЕРНЫЙ» СТЕРЖЕНЬ

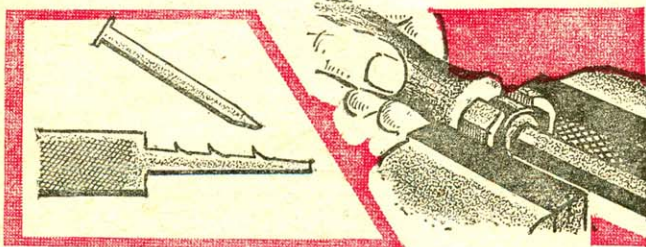


Если в шариковой ручке кончилась паста, а длинного стержня под рукой не оказалось, возьмите короткий и нарастите его удлинителем из части использованного стержня, отрезанной со стороны пишущего узла.

Чтобы рабочий стержень писал безотказно, его трубка должна сообщаться с атмосферой. Поэтому тщательно промойте удлинитель, предварительно удалив в нем шарик.

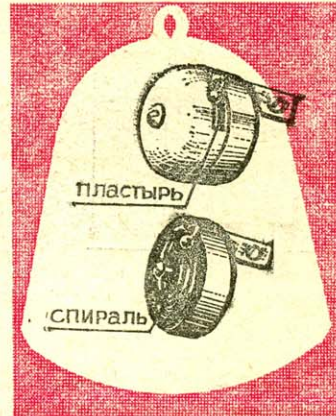
Н. РЫЖОВ,  
г. Усть-Каменогорск

## НАДЕЖНЫЕ РУЧКИ



Деревянные ручки слесарных инструментов со временем выходят из строя и требуют замены. Купив или сделав новую, не спешите надевать ее. Сначала на хвостовике напильника сделайте зубилом несколько наклонных насечек — они крепко удержат ручку от соскакивания, а чтобы она прослужила подольше, наденьте на ее переднюю шейку металлическую втулку и сдавите в тисках с помощью разрезанной по диаметру большой гайки.

По материалам журнала  
«Эзермештер», ВНР



## ЗВОНК ПО ВКУСУ

Если вам не нравится резкий звук вашего электрического звонка, наклейте на его колокольчик под молоточек вибратора отрезок лейкопластыря. А сделать звук мелодичнее можно, заменив колокольчик свернутой в спираль толстой стальной проволокой от механизма часового боя старых настенных часов.

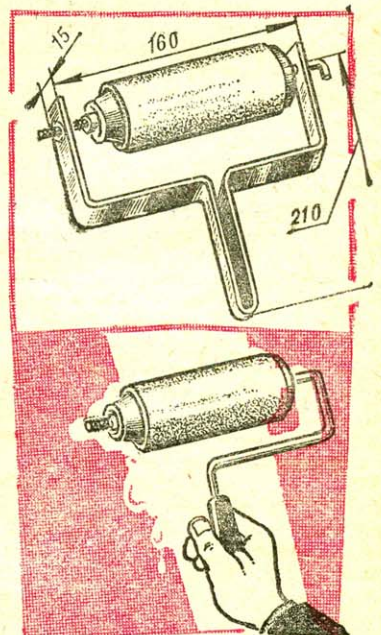
По материалам журнала  
«Попьюлар микеникс», США

## КОГДА БАЛЛОНЧИК ПУСТ

Удобна аэрозольная упаковка, но кончается содержимое баллончика — и его приходится выбрасывать. А не придумать ли ему новое применение?

Я решил сделать из пустого баллончика малярный валик. Для этого просверлил в центре дна отверстие  $\varnothing 4,2$  мм, такое же проделал сверху, там, где прежде был распылитель. Ручку согнул из стальной полоски (можно и из прочной проволоки  $\varnothing 4$  мм). Нарезал на конце резьбу М4 для крепежной гайки, а сам баллончик обшил поролоном. Инструмент получился легкий и удобный в работе.

В. ЛИНИВЕНКО,  
г. Макеевка,  
Донецкая обл.

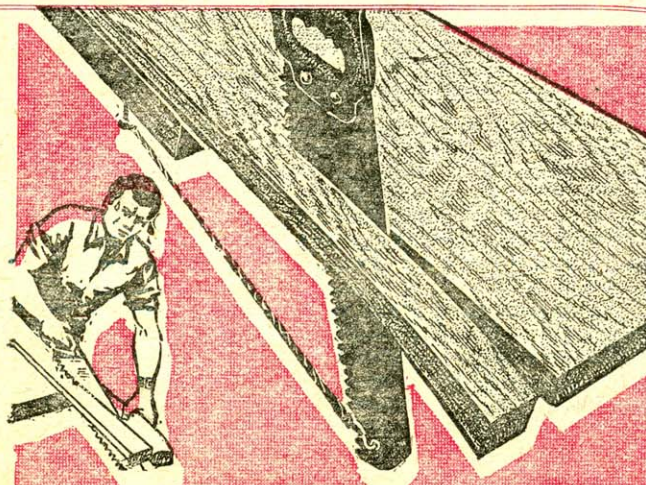


## БЫСТРАЯ ПИЛА

Кому приходилось «распускать» широкую доску на несколько реек, тот знает, как трудоемка эта операция. И не спасают здесь даже специальные «лучковые» пилы — работать ими столь же трудно, как и обычными ножовками.

Когда я нарезал прожилы для забора из доски-пятидесятки, то уже на первом полуметре понял: львиная доля усилий затрачивается не на рабочий ход — движение пилы вверх и вниз, а на прижимание полотна к доске. Я положил доску на верстак, снизу в столешницу забил гвоздь и притянул к нему пилу резиновым амортизатором от эспандера. Ну а дальше дело пошло втрое быстрее. Передвигая доску, можно регулировать усилие прижима пилы к дереву.

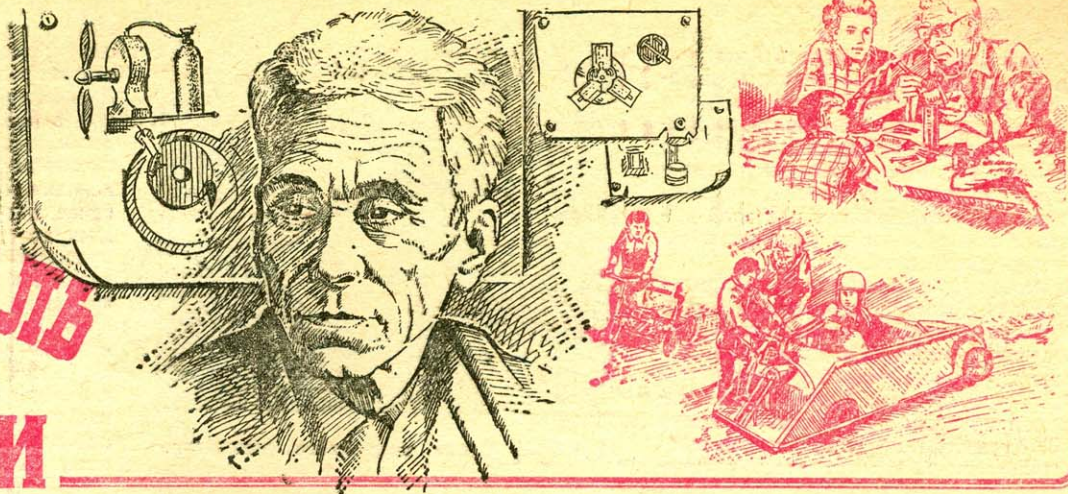
И. СЕРГЕЕВ



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

Встречи  
с интересными  
людьми

# ДВИГАТЕЛЬ его ЖИЗНИ



Ему исполнилось 90 лет. Для многих это не только творческий, но и физический предел. А Александр Сергеевич смутился, когда за ним пришла машина, чтобы отвезти в редакцию на встречу, посвященную его юбилею: «Зачем беспокоились? Я бы прекрасно добрался на метро!»

Другие в его годы говорят о самочувствии и лекарствах, а Александр Сергеевич накануне позвонил, чтобы рассказать о модели своего нового оригинального двигателя. Ими А. С. Абрамов и известны нашему читателю.

Моторы — его страсть. Та самая «одна, но пламенная», пронесенная через всю жизнь. Откуда она, определить не просто, ведь рос Саша Абрамов в семье столяра. Одно точно: она с детства. Четырнадцатилетним мальчишкой он уже пытается построить свой первый двигатель. Но в те времена — а это начало века! — моторы еще вообще в диковинку. Не случайно задуманный им тогда первенец был... паровым.

Испытательным стендом ему послужил обычный кухонный табурет. А основной конструкции — найденный в лавке старьевщика чечевицеобразный латунный бак. Припаял к нему необходимые трубки, краник, другие детали; установил на табурет примус, сверху взгромоздил свое сооружение, «раскопчегарил» горелку и стал с друзьями ждать, когда образуются пар и нарастет давление. Минуты шли, а эффекта никакого. И тут юный изобретатель с ужасом замечает, что продолговатый бак почему-то превратился в шар. Поял: назревает взрыв! Скорее убрать примус и открыть предохранительный краник! Однако пар не выходит. Смышленный подросток догадывается, что неосторожной пайкой перекрыты отверстия. Ведром холодной воды удаётся таки вовремя сбросить давление внутри бака. Тем не менее после отпаивания краника оттуда вышло столько пара, что кухня напоминала баню. С тех пор друзья стали называть его не иначе как «Сашка-двигатель».

— Вы не поверите, — рассказывает Александр Сергеевич, — во второй моей конструкцией был уже двигатель внутреннего сгорания. И из чего? Из найденной на свалке четырехдюймовой трубы с фланцем и подобного ей металлолома, как сказали бы нынешние школьники. Труба послужила цилинд-

ром, и из нее же был изготовлен «поршень»: отрезок распилил вдоль, заузил и два месяца вдвоём с приятелем притирал с песком и наждаком, добиваясь подходящего «зеркала». Никаких колец на таком поршне, конечно, не было — некоторого уплотнения добивались, закапывая туда масло. Кое-как, но работал! Все на той же табуретке, ходившей ходуном под этим адским устройством. Конец ей пришел, когда начинающий испытатель попробовал увеличить мощность двигателя, заменив бензин... порожом. Подсыпал немного под свечку — цилиндр чмокнул, еще чуть добавил — заметно дрогнул, осмелел, удвоил порцию — ахнуло так, что все разлетелось, а прогнутый вал пробил табурет.

Обошлось без травм, но не без своеобразных последствий: юный изобретатель вскоре устраивается на работу в

ремонтную мастерскую первых автомобилей РОМЭ — Русского общества моторных экипажей. Здесь он и проходит свои «университеты»: получает и основы знания техники, и практические умения обращения с нею.

— А знаете, к чему все это привело? — вспоминая те годы, Александр Сергеевич улыбается. — Я построил свой собственный автомобиль, со своим же мотором. Это было нечто двухместное на велосипедных колесах. Если от фирменных автомобилей шарахались не зривыкшие еще к ним лошади, то от моего, казалось, шарахались сами автомобили. Впрочем, однажды с обезьявших меня моторных экипажей раздалась аплодисменты: оказалось, это двигалась какая-то иностранная делегация — она пришла в восторг при виде моей чудоколяски. Стоило мне остановиться у какой-нибудь аптеки на дозаправку (бензин приобретался тогда в них), как собиралось столько любопытных, что это грозило нарушить уличное движение.

Однако автомобиль был нужен ему только постольку, поскольку давал возможность испытать самодельный двигатель. Ибо лишь последний остается неизменным объектом творческого интереса Александра Сергеевича на всю жизнь... Даже полвека спустя, когда вышел на пенсию, ни домино во дворе, ни тихая скамейка в парке не могли его заманить, а тем более заменить ему старого увлечения. Только теперь уже он занялся им не один.

Александр Сергеевич, живший в то время неподалеку от улицы Горького, в переулке Садовских, собирает дворовых ребят и организует для них авиамодельный кружок. Вместе с юными техниками он вскоре конструирует микродвигатели, два из которых занимают третье место на конкурсе Центральной авиамодельной лаборатории.

С того двора так и повелось: где бы ни жил Александр Сергеевич — идет бжэк, договаривается о помещении, организует кружок. И так целых 25 лет! Сколько ребят прошли у него первые уроки работы с инструментами и материалами, а сколько среди них таких, в которых удалось заронить искры собственного негасимого пламени постоянного творческого поиска.

— Александр Сергеевич, и все это были модельные кружки?

— Нет, в основном, можно сказать,

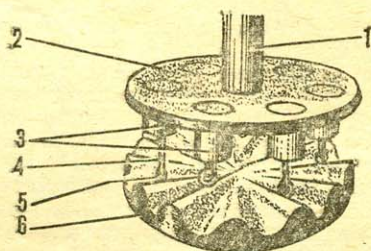


Рис. 1. Схема двигателя без коленвала: 1 — ось, 2 — диск с цилиндрами, 3 — цилиндры, 4 — шток поршня, 5 — ролик, 6 — опорный гофрированный диск.

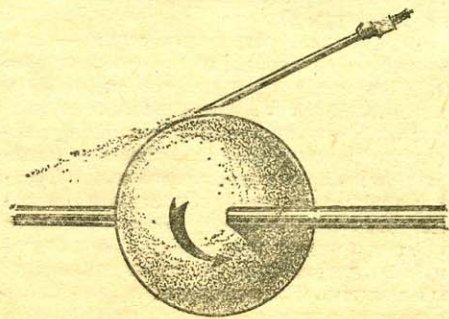


Рис. 2. Экспериментальная модель шаптурбины.

микроавтоконструирования. Конечно, увлекательно построить модель и играть с ней или соревноваться. Но куда заманчивее для ребят собрать конструкцию, на которой можно поехать, самому управляя ею. Опыт показывает, что такое дело способно объединить ребятшек самого разного возраста, потому что интересно для всех и каждому предоставляет возможность вносить посильный вклад в создание той или иной машины. У нас с большим увлечением занимались даже девочки.

А поскольку каждая такая самоделка нуждалась в моторе, их создание сопровождалось и поиском соответствующего двигателя, а нередко и движителя. Наиболее интересные разработки были созданы в руководимых Александром Сергеевичем кружках при Институте имени В. В. Курчатова и НИИ химического машиностроения. Именно здесь получили свое рождение и прошли испытания во дворах детский аэромобиль, оригинальная моторная «скамейка», на которой могла прокатиться одновременно целая стайка ребят, и многие-многие другие. Сконструированные здесь машины неоднократно открывали старт-парады Всесоюзных автопробегов самоделных автомобилей. На одном из парадов настоящую сенсацию вызвал построенный в кружке А. С. Абрамова микроавтомобиль, у которого в качестве двигателя был остроумно использован... подвесной лодочный мотор — конечно, модернизированный для «сухопутного» применения.

Не все идеи необычных двигателей воплощались в металл — часть из них оставалась в виде действующих моделей, где сжигание топливной смеси успешно имитировалось подкачкой в рабочую камеру воздуха через трубочку, ртом или с помощью компрессора для аквариума или холодильника. По такой схеме работает большинство оригинальных моделей Александра Сергеевича, наглядно воспроизводя заложенный в них принцип. А принцип в большинстве случаев как раз необычен.

Вот, например, многоцилиндровый двигатель. Его вал вращают сами цилиндры, расположенные на горизонтальном диске вокруг него, как вокруг вертикальной оси. Под этим вращающимся диском ниже цилиндров расположен второй с волнистой, как у стиральной доски, поверхностью. В его ложбинки упираются штки поршней, заменившие привычные шатуны. Каждый шток имеет на конце ролик, пробегаящий по волнам неподвижного диска во время работы мотора: в момент сжигания смеси ролик сбегает по склону волны вниз, поворачивая верхний диск с цилиндрами; при подъеме же на противоположный склон происходит проветривание рабочей камеры цилиндра и сжатие новой порции смеси. Интересно, что почти одновременно с созданием этой модели в печати появилось сообщение о разработке в Западной Германии двигателя, работающего на таком же принципе.

Описанную выше модель он передал Центральной станции юных техников; готов предложить и другие, не менее интересные: пусть будущие изобретатели продолжат его поиски.

Есть у Александра Сергеевича целая серия моделей моторов и компрессоров, обходящихся без коленчатого вала. Одной из опубликованных им схем заинтересовались конструкторы ленинградско-

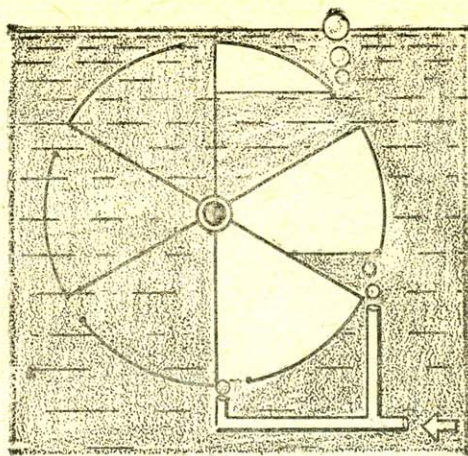


Рис. 3. Схема понтонного двигателя.

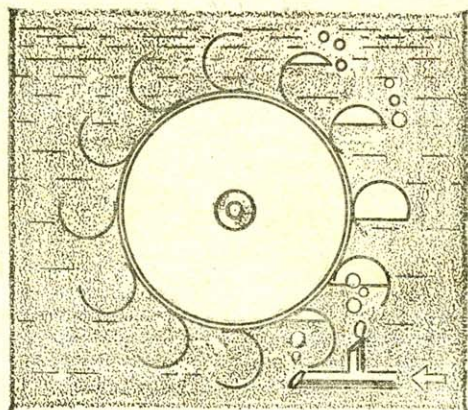


Рис. 4. Вариант колеса понтонного двигателя.

го завода «Компрессор», приезжали на консультацию, собираясь реализовать у себя на предприятии идею Абрамова.

Все, что вращается или может вращаться, — объект пристального внимания и изучения изобретателя-ветерана. Много экспериментирует он с турбинками, строя интересные пневматические модели с их применением. Вот на столе одна из изучаемых им моделей безлопаточной турбины: знакомый всем пластмассовый шарик от настольного тенниса, насаженный на ось. Изобретатель приближает к нему иглоподобную трубку с бьющей из нее струей воздуха — шарик мгновенно раскручивается, наращивая обороты.

— Только ли трение воздуха о поверхность шарика работает здесь? — чувствуется, не впервой задает вопрос Александр Сергеевич. — А может, здесь еще подключается электризация, одноименный заряд?

Пневматика, воздушная струя — любимый «инструмент» изобретателя. Именно воздух заставил его работать в интереснейшей из своих последних разработок — гидроневмодвигателе, действующем на принципе, названном Александром Сергеевичем понтонным. Представьте себе колесо с плоскими спицами, зажатými между двумя дисками: обод его имеет прорези-окна в каждую из герметичных камер, образуемых двумя спицами. Если такое колесо опустить в воду и в самое нижнее из окон подавать воздух — пузырьки, заполняя камеру, начнут поворачивать колесо. Получается оригинальный гидроневмодви-

гатель. Конструкции его могут варьироваться, но принцип остается тот же: воздух вытесняет воду, заполняя некий объем, что приводит к повороту, а затем и вращению носителя этих объемов. Александр Сергеевич демонстрирует такой вариант модели: на вертикальном диске, как на мельничном колесе, прикреплены перевернутые вверх дном стаканчики. При вдвигании под них по трубочке даже небольших порций воздуха диск поворачивается и начинает быстро вращаться. По просьбе автора касаюсь пальцами вала: чувствуется ощутимый крутящий момент.

Изобретатель показывает несколько моделей иных схем гидроневмодвигателя: в них изменена конструкция ротора, способов подачи воздуха, конфигурация воздухоприемников — видно, насколько многообразным может быть этот удивительный мотор.

— И самое интересное, — говорит Александр Сергеевич, — что для него не требуются высокие давления воздуха, а значит, вместо компрессоров можно использовать и менее мощные источники воздухопдачи. Например, в Японии запатентовано устройство, использующее энергию волн. Если совместить этот принцип с понтонным — получим автономный двигатель, работающий совершенно самостоятельно, без традиционных источников энергии — на даровой силе прибора и волн.

Этим предложением заинтересовались в Институте океанологии и Московском физико-техническом институте. Членами студенческого КБ на основе разработки Абрамова было предложено решение рабочего колеса, преобразующего энергию морских волн в энергию вращения вала. Воздух, сжатый набегающей волной, через сопло или распределитель направляется в часть изолированных камер колеса и вытесняет из них воду. На камеры при этом начинает действовать выталкивающая сила, создающая крутящий момент и вращающая колесо.

Для опорожнения камер не требуется сколько-нибудь значительного давления воздуха, и значит, подобная установка способна работать даже при относительно небольшом волнении моря.

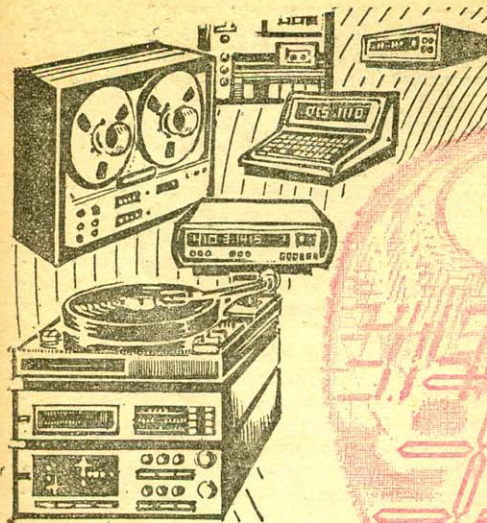
— Конечно, наши работы могут представлять интерес и как патентноспособные. Однако для меня главное не это, точнее, совсем не это, а быстрейшая польза от применения упомянутого способа там, где он нужен уже сегодня. Очень уж много времени уходит на это.

Сократить, сжать период реализации, не упустить время напрасно — мечта и забота изобретателя, если речь заходит о возможном применении его разработок. Может быть, поэтому, кроме двигателей, у него есть еще одно увлечение: часы.

Почти на каждой из стен его квартиры — необычные тикающие устройства, не повторяющие по конструкции соседние. Здесь и вынесенный отдельно от основного корпуса циферблат, и оригинальные ходики, у которых сам часовой механизм качается на маятнике, и совсем уж необычный «хронометр»: роль маятника или анкера у него выполняет бегающий по выгнутым проволочным направляющим белый пластмассовый шарик.

Часы изобретателя, двигателем всей жизни которого является творчество.

Б. РЕВСКИЙ



# СВЕЯЩИЕСЯ КРИСТАЛЛЫ



В 1923 году, исследуя в Нижегородской радиолaborатории полупроводниковые детекторы, молодой ученый Олег Лосев обнаружил слабое свечение на стыке остря стальной проволоки и кристалла карборунда, когда через них протекает ток. Так, немногим более шестидесяти лет назад было сделано одно из перспективнейших открытий в области электроники — электролюминесценция полупроводникового перехода. Этому явлению, которое поначалу воспринималось как интересный, но малопонятный феномен, обязаны своим рождением сегодняшние светодиоды, индикаторы, оптроны, излучатели инфракрасного света.

Как же возникает свечение в полупроводнике? Вспомните принцип действия плоскостного диода (см. «М-К», № 12, 1982, «Улица с односторонним движением»). Он составлен из двух крошечных кристалликов с разным типом проводимости. В одном из них с помощью доноров создают проводимость электронного типа (или *n*-типа), в другом, добавляя акцепторы, — дырочную (или *p*-типа). Микронная граница между кристалликами называется *p-n* переходом.

В электронной области получается высокая концентрация электронов, в дырочной — дырок. Возникающее неравновесие немедленно вызывает диффузию, стремящуюся выровнять создавшиеся концентрации, равномерно «растворить» заряды по всему объему кристалла. Через *p-n* переход электроны начинают проникать в дырочную область, а дырки — в электронную. Если бы те и другие не обладали электрическим зарядом, рано или поздно произошло их полное «перемешивание». Однако вскоре после начала диффузии аналогия с раствором резко нарушается. Проникшие на «чужую» половину заряды образуют друг с другом как бы заряженный конденсатор с сильным встречным электрическим полем, прекращающим дальнейшую диффузию. На *p-n* переходе образуется потенциальный барьер. Высота его растет с увеличением концентрации примесей и со снижением температуры полупроводника.

Вспомнив все это, мы вплотную подошли к пониманию механизма излучения света в полупроводнике. Осталось узнать, как течет ток через *p-n* переход.

Если приложить к полупроводнику с *p-n* переходом обратное электрическое поле, то есть подать «плюс» на электронную часть, а «минус» — на дырочную, то потенциальный барьер вырастет еще больше и ток через *p-n* переход будет очень мал (обратное поле запирает переход).

Если же подать на кристалл поле в прямом направлении с «минусом» на электронной и «плюсом» на дырочной зоне, то высота барьера уменьшится и он может быть вообще снят. Тогда ничто не мешает зарядам двигаться под действием электрического поля, рекомбинируя вблизи *p-n* перехода. При этом они переходят с высокого энергетического уровня на низкий, а избыточная энергия выделяется в виде кванта света (см. рис.).

Наиболее интенсивное излучение связано с изменением энергии электронов, близким к энергетической ширине запрещенной зоны полупроводника, на основе которого изготовлен диод. Так, например, излучения германия и кремния, у которых ширина запрещенных полос составляет соответственно 0,7 и 1,1 электрон-вольта (сокращенно эВ), лежат в инфракрасной части спектра. Поэтому для светоизлучающих диодов используются полупроводниковые материалы со сравнительно большой шириной запрещенной

зоны (превышающей 1,8 эВ). К ним относятся фосфид галлия, карбид кремния и твердые растворы, имеющие состав: галлий — мышьяк — фосфор и галлий — мышьяк — алюминий.

Но свет мало получить, его надо еще вывести из кристалла. И если даже вероятность рекомбинационного излучения высока, из этого вовсе не следует, что вероятность его выхода тоже будет высокой. Большинство полупроводников имеет большой коэффициент преломления. Так что если не принять специальных мер, излученный свет может просто «заблудиться» в кристалле, претерпев полное внутреннее отражение и превратившись в конце концов в бесполезное тепло.

Чтобы этого не произошло, кристаллики делают так, чтобы свет из них выводился через сферическую поверхность — откуда бы ни пришел к ней луч, он будет падать перпендикулярно и выйдет наружу, не отразившись.

Излучение светодиода может быть узконаправленным или рассеянным. Его характеризует диаграмма направленности, которая определяется конструкцией полупроводникового прибора, наличием линзы, оптическими свойствами защищающего кристалл материала (см. рис.).

Поскольку светоизлучающие диоды предназначены для зрительного восприятия отображаемой информации, то излучение их должно быть многоцветным. Путем добавления в полупроводниковый материал атомов веществ-активаторов можно изменять в некоторых пределах цвет свечения диода. Например, диоды на основе фосфида галлия имеют максимумы излучения в красном и зеленом участках спектра. В зависимости от количества примеси цинка и азота, внедренных в структуру излучающего кристалла при его изготовлении, цвет свечения может быть красным, желто-оранжевым или зеленым.

Существуют даже приборы с переменным цветом свечения. В одном корпусе заключают два светоизлучающих перехода, один из которых имеет максимум в красном участке спектра, другой — в зеленом. Результирующий цвет излучения зависит от соотношения токов, протекающих через переходы.

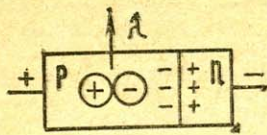
Яркость *L* или сила *I<sub>v</sub>* излучаемого света зависит от величины протекающего через диод прямого тока *I<sub>пр</sub>*, то есть  $L = f(I_{пр})$  — яркостная характеристика или  $I_v = f(I_{пр})$  — световая характеристика.

Что же определяют эти параметры? Сила света *I<sub>v</sub>*, измеряемая в канделах, указывает на величину излучаемого диодом светового потока, приходящегося на единицу телесного угла в направлении, перпендикулярном к плоскости светящегося кристалла. При этом протекающий через него прямой ток должен иметь определенное заданное значение.

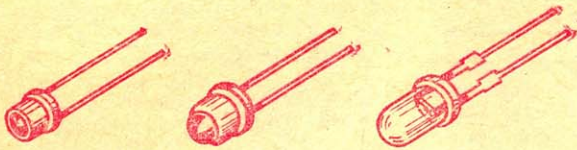
Яркость *L* обозначает, какую силу света излучает единица площади светящейся поверхности. Измеряется эта величина в канделах на квадратный метр при заданном значении прямого тока, протекающего через диод.

Каждый тип светодиодов рассчитан на определенный максимально допустимый постоянный прямой ток *I<sub>пр тах</sub>* при котором обеспечивается заданная надежность при длительной работе полупроводникового прибора.

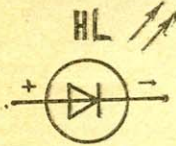
В справочниках указывают также величину максимально допустимого обратного постоянного напряжения *U<sub>обр тах</sub>* приложенного к светодиоду, при котором обеспечивается длительная и надежная работа прибора.



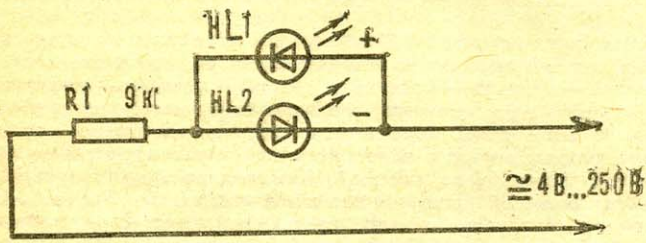
Принцип действия светодиода.



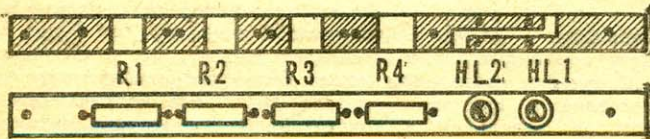
Внешний вид светодиодов.



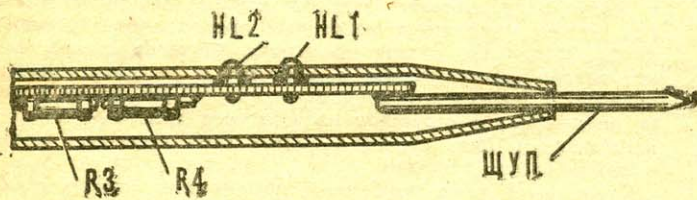
Условное графическое обозначение светодиода.



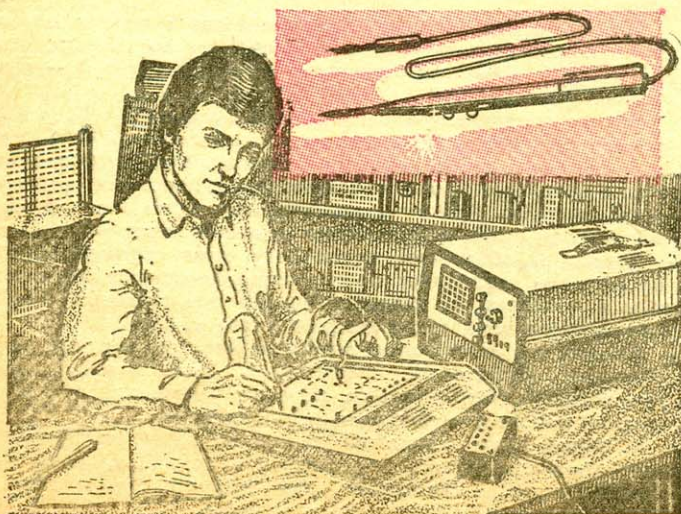
Электрическая схема пробника.



Монтажная плата прибора со схемой расположения элементов.



Внутренняя компоновка индикатора.



Параметр  $U_{обр. \max}$  характеризует предельные значения обратных импульсных напряжений на светодиоде.

Основные параметры светодиодов зависят от температуры. Поэтому она оказывает такое заметное влияние на яркость (силу света). Так, у одного и того же кристалла интенсивность свечения может меняться в 2—3 раза в интервале рабочих температур. Причем с увеличением температуры яркость (сила света) уменьшается.

На принципиальных схемах светодиод обозначается как и обычный полупроводниковый диод, помещенный в круг, от которого направлены стрелки — лучи света (см. рис.).

Светодиоды применяются в основном как элементы индикации включения, готовности аппаратуры к работе, наличия напряжения питания в блоке, аварийной ситуации и других состояний.

А теперь предлагаем читателям познакомиться с одним из практических применений светодиодов — в качестве индикатора напряжения. С помощью такого несложного устройства можно не только удостовериться в наличии напряжения в электрической цепи, но и узнать, переменное оно или постоянное. В последнем случае прибор определит и его полярность, указав с помощью световой точки «плюс» или «минус». Кроме того, по яркости свечения светодиодов можно получить представление и о величине измеряемого напряжения.

Индикатор можно собрать в корпусе от использованного фломастера или автокарандаша. У него удаляют пишущий узел, сверлят в торце колпачка отверстие, через которое пропускают многожильный изолированный провод. В нижней части корпуса сверлят два отверстия под светодиоды.

Индикатор смонтирован на плате, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса толщиной 1,5—2 мм. Ее размеры зависят от габаритов применяемого корпуса. С одной стороны припаяйте к фольге изготовленный из медного провода  $\varnothing 3$  мм шуп длиной около 25 мм, а с другой — многожильный изолированный провод длиной 800 мм с однополюсной вилкой на конце.

В индикаторе можно применить любые светодиоды серий АЛ102, АЛ307, АЛ310. Правда, светодиоды АЛ102 имеют слабую яркость свечения из-за сравнительно небольшой площади излучающей поверхности. Однако путем несложной доработки яркость его свечения можно увеличить. Для этого на линзу светодиода наносят каплю эпоксидной смолы — она должна оставаться прозрачной после отверждения. Капля образует короткофокусную линзу, которая облегчает определение состояния диода — светится он или нет.

Светоизлучающим торцом полупроводникового прибора касаются поверхности жидкой смолы. До полного отверждения смолы он должен находиться в положении выводами вверх.

В электрической схеме индикатора (см. рис.) есть одна особенность. Резистор  $R1$  — нелинейный, то есть при нагреве сопротивление его увеличивается, ограничивая тем самым ток, протекающий через светодиод. Величину сопротивления резистора определяют по формуле:

$$R1 = \frac{U_{\max} (B)}{I_{\text{пр max}} (mA)}$$

где  $U_{\max}$  — максимальное напряжение, которое собираются определять с помощью индикатора,  $I_{\text{пр max}}$  — максимально допустимый постоянный прямой ток светодиода.

Вместо нелинейного резистора можно использовать постоянные резисторы МЛТ при условии, чтобы их суммарная мощность составляла 3—4 Вт.

После монтажа элементов и установки щупа плату вставляют в корпус и прижимают изоляционной прокладкой так, чтобы светодиоды слегка выступали из отверстий на боковой поверхности корпуса.

Когда сборка завершена, проверьте работу индикатора, подсоединив вилку и щуп пробника к источнику напряжения. Помните, что малейшее несоблюдение мер предосторожности может привести к поражению электрическим током. Поэтому, подключая индикатор к электросети, обращайте внимание на соблюдение техники безопасности.

Если напряжение переменное, должны гореть оба светодиода. О наличии постоянного напряжения сигнализирует один светящийся диод. Когда вилка подсоединена к «минусу», а щуп — к «плюсу», рядом со светящейся точкой на корпусе индикатора напишите знак «+». При смене полярности постоянного напряжения, когда щуп будет подсоединен к «минусу», а вилка — к «плюсу», должен гореть другой светодиод — рядом с ним начертите знак «-».

А. ВАЛЕНТИНОВ, С. МЫСКИН



Со счетчиками нам приходится сталкиваться чуть ли не на каждом шагу. С их помощью считают электроэнергию, время, километры, объемы текущих жидкостей и газов. И неудивительно, что эти приборы так широко применяются и в радиоэлектронной аппаратуре: в микрокалькуляторах, электронных часах, измерительных приборах, игровых автоматах, устройствах управления, телефонах, промышленной и бытовой автоматике. И уж совсем невозможно представить себе без счетчиков современную ЭВМ.

ЭВМ ведет обработку информации на своем машинном языке, состоящем из различных комбинаций двоичных цифр. Какое бы сообщение мы ни передали машине — будь то данные об урожайности на полях или сведения о погоде, очередной шахматный ход или даже стихотворная строчка, — оно будет представлено (закодировано) в виде двоичных чисел. А непрерывный их подсчет ведут двоичные счетчики.

Функциональное назначение двоичного счетчика рассмотрим на примере работы такого важного узла вычислительной машины, как счетчик команд. При решении поставленной задачи компьютер выполняет заданную оператором программу, то есть строго определенную последовательность команд, хранящихся в памяти. За порядок их прохождения и отвечает счетчик команд. Поскольку за очередными командами обращаются к памяти по адресам, то для того, чтобы начать выполнение программы, в счетчик загружают адрес первой команды. Вторая команда располагается в памяти следующей по порядку, то есть ее адрес на единицу больше. Значит, чтобы сформировать адрес второй команды, к содержимому счетчика нужно прибавить 1 и по этому новому адресу обратиться в память для считывания второй команды. Так каждый раз после выполнения очередной команды счетчик прибавляет единицу к своему содержимому и выдает на адресную шину закодированное в двоичной системе «месторасположение» последующей команды в недрах памяти.

Из этого примера ясно, какие функции должен выполнять двоичный счетчик: во-первых, все время «помнить» очередное число, которое он сосчитал, то есть содержать в себе регистр (последовательный ряд триггеров); во-вторых, эти триггеры должны быть так связаны между собой, чтобы каждый счетный импульс, поступающий на вход счетчика, увеличивал записанный в регистр код на единицу.

Предположим, в 4-разрядном счетчике все четыре последовательно связан-



# СЧЕТЧИКИ

ных между собой триггера находятся в нулевом состоянии. Значит, записано число 0000. Теперь на триггер младшего разряда поступает счетный импульс и опрокидывает его в единичное состояние. На счетчике появится новое число 0001. Следующий счетный импульс переводит триггер, находящийся в единичном состоянии, в исходное (нулевое) положение. Возникающий при этом перепад напряжения воздействует на второй триггер и переключает его в состояние логической 1 — число на счетчике становится 0010. Третий счетный импульс изменит состояние только младшего триггера — запишется число 0011. Четвертый счетный импульс переводит младший триггер в нулевое состояние, что вызовет опрокидывание следующего триггера также в 0, а третьего триггера — в 1. Теперь на счетчике будет число 0100. Процесс возрастания числа в счетчике происходит до тех пор, пока во всех разрядах не установятся единицы (максимальное число в 4-разрядном счетчике — 15). Действие последнего (шестнадцатого) счетного импульса «обнуляет» содержимое устройства.

Обычно в ЭВМ применяются счетчики большей разрядности, например 16-разрядные. В таком устройстве счет может вестись до 64 896. Значит, с помощью такого счетчика возможно обращение к памяти по 64 тысячам адресов. Если предположить, что каждая ячейка памяти, имеющая самостоятельный адрес, состоит из восьми разрядов, то в нашем примере обеспечивается адресация памяти объемом до 64 килобайт. Один байт как раз и составляет емкость 8-разрядной информационной ячейки.

Часто возникает ситуация, когда какая-то величина постоянно убывает, а нам необходимо знать, каков в данный момент остаток. Возьмем, к примеру, электронные игровые автоматы. Включаем пульт, и сразу же счетчик времени начинает считать на убыль, пока не исчерпаются все отведенные минуты и на индикаторе не высветится 0. Подоб-

ные счетчики, способные работать в обратную сторону, то есть на вычитание, называются реверсивными. Часто реверсивные счетчики работают и на вычитание, и на сложение.

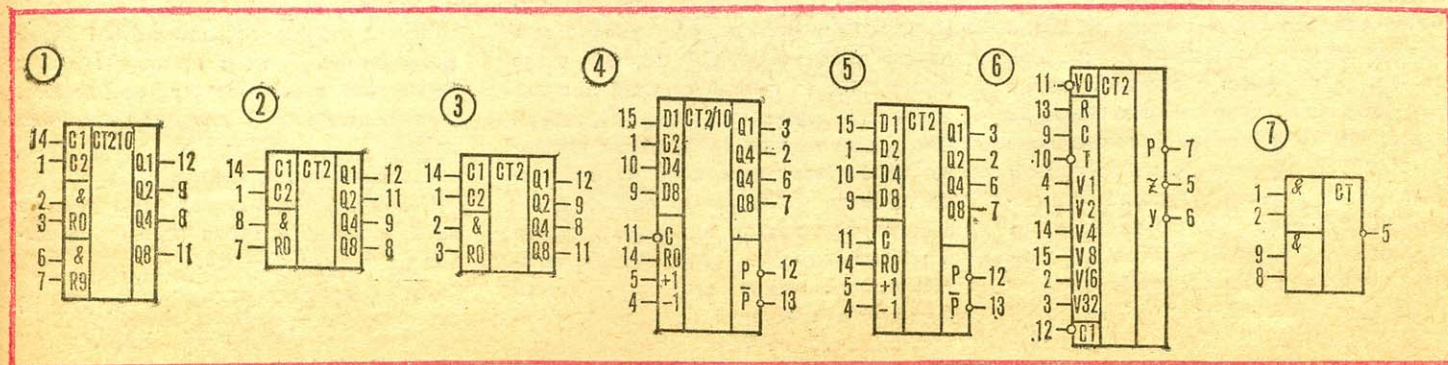
Есть счетчики, которые оперируют в привычной для нас десятичной системе счисления. Каждый десятичный разряд такого счетчика состоит из четырех двоичных разрядов. Если счет начинается с нуля, подобная четырехразрядная группа будет заполнена единицами после пятнадцати импульсов, а шестнадцатый «обнулит» все четыре разряда. При этом перепад напряжения, возникающий на выходе младшей 4-разрядной группы, воздействует на вход аналогичной старшей и устанавливает в ней единицу (числовой код будет иметь вид 0001.0000). Путем изменений взаимных связей у триггеров, входящих в состав 4-разрядной группы, уже десятый счетный импульс «обнуляет» все триггеры и вызывает перенос единицы в старший десятичный разряд. Таким образом, у десятичного счетчика младшая 4-разрядная группа триггеров ведет счет до 1001 — через дешифратор эта комбинация преобразуется в цифру 9, а затем после прихода следующего импульса возникает число 10 и т. д.

Нетрудно заметить, что счетчик, принимая на вход импульсы некоторой частоты, выдает с выхода последнего разряда сигналы более низкой повторяемости, то есть, по существу, является делителем частоты. Отсюда легко догадаться: десятичный счетчик не что иное, как делитель на 10, а каждый разряд двоичного счетчика делит частоту на 2. По такому же принципу строят делители на 4, 8 или 16. С использованием специальных межтриггерных связей конструируют делители на 3, 5, 6, 7, 9 и т. д. Существуют также устройства с переменным коэффициентом деления и программируемые.

В технической и справочной литературе встречается параметр «модуль счета», обозначающий коэффициент пересчета или число устойчивых состояний счетчика. Например, счетчик по модулю 16 отсчитывает 16 импульсов и переходит в исходное состояние, а одно-разрядный двоичный счетчик способен принимать только два устойчивых состояния — это счетчик по модулю 2.

Радиолобителям, интересующимся цифровой техникой, предлагаем познакомиться с различными типами счетчиков, выполненных методом интегральной технологии. Особое внимание обращено на микросхемы перспективных серий.

Счетчики серии K155 изготавливаются на основе транзисторно-транзисторной логики, надежной, хорошо освоенной

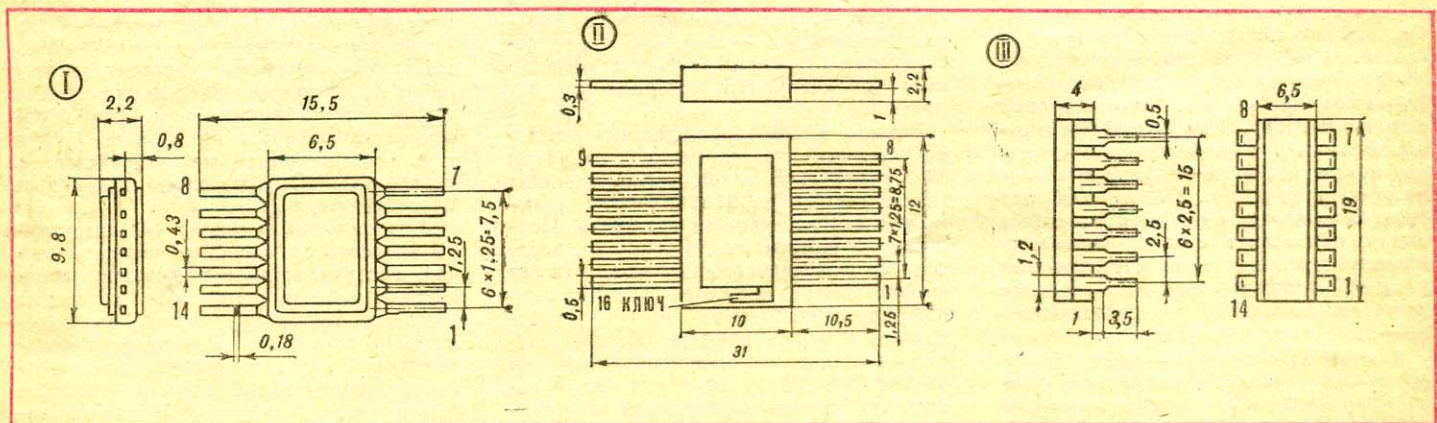


Тип прибора	Выполняемая функция	Технология	$U_{п}$ , В	$I_{пот}$ , мА	$I_{вх}^0$ , мкА	$I_{вх}^1$ , мкА	$U_{вых}^0$ , В	$U_{вых}^1$ , В	$t_{зд}$ , нс	$T_{окр}$ , °С	Обозначение	Вывод «U <sub>п</sub> »	Общий вывод	Корпус
K133IE2 133IE2	Двоично-десятичный 4-разрядный счетчик	ТТЛ ТТЛ	5 5	46 46	-1600 -1600	40 40	0,4 0,35	2,4 2,4	100 100	-45...+70 -60...+125	1	5 5	10 10	I
K133IE4 133IE4	Счетчик-делитель на 12	ТТЛ ТТЛ	5 5	44 44	-1600 -1600	40 40	0,4 0,35	2,4 2,4	100 100	-45...+70 -60...+125	2	5 5	10 10	
K133IE5 133IE5	Двоичный 4-разрядный счетчик	ТТЛ ТТЛ	5 5	46 46	-1600 -1600	40 40	0,4 0,35	2,4 2,4	135 135	-45...+70 -60...+125	3	5 5	10 10	
K133IE6 Б133IE6-4	Двоично-десятичный 4-разрядный реверсивный счетчик	ТТЛ ТТЛ	5 5	89 102	-1600 -1600	40 40	0,4 0,4	2,4 2,4	35 35	-10...+70 -60...+125	4	16 16	8 8	
K133IE7 Б133IE7-4	Двоичный 4-разрядный счетчик	ТТЛ ТТЛ	5 5	89 102	-1600 -1600	40 40	0,4 0,4	2,4 2,4	35 35	-10...+70 -60...+125	5	16 16	8 8	II БК
K133IE8	Делитель частоты с переменным коэффициентом деления	ТТЛ	5	120	-1600	40	0,4	2,4	26	-10...+70	6	16	8	II
K155IE1	Декадный счетчик с фазоимпульсным представлением информации	ТТЛ	5	—	-1600	40	0,4	2,4	10	-10...+70	7	14	7	
K155IE2 KM155IE2	Двоично-десятичный 4-разрядный счетчик	ТТЛ ТТЛ	5 5	53 53	-6400 -6400	160 160	0,4 0,4	2,4 2,4	100 100	-10...+70 -45...+85	1	5 5	10 10	III
K155IE4 KM155IE4	Счетчик-делитель на 12	ТТЛ ТТЛ	5 5	51 51	-6400 -6400	160 160	0,4 0,4	2,4 2,4	100 100	-10...+70 -45...+85	2	5 5	10 10	

В ТАБЛИЦЕ ПРИМЕНЕНЫ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

$U_{п}$  — напряжение питания,  
 $I_{пот}$  — ток потребления,  
 $I_{вх}^0$  — входной ток логического 0,  
 $I_{вх}^1$  — входной ток логической 1,

$U_{вых}^0$  — выходное напряжение логического 0,  
 $U_{вых}^1$  — выходное напряжение логической 1,  
 $t_{зд}$  — среднее время задержки распространения сигнала,  
 $T_{окр}$  — допустимый интервал окружающей температуры,  
 БК — бескорпусной.



технологии, и выпускаются в пластмассовых корпусах, что позволило стать этим приборам наиболее массовыми и дешевыми. Они обладают достаточно высоким быстродействием, но при этом потребляют большой ток. Последнее обстоятельство позволяет использовать микросхемы данной серии в основном в аппаратуре с сетевым питанием.

Двоично-десятичный счетчик K155IE2 состоит из четырех триггеров, каждый из которых имеет внешний выход (Q1—Q8). Если начинать счет с нуля, на два входа R0 установки 0, соединенные по схеме И, подают высокие уровни напряжения, соответствующие логической 1. При этом хотя бы на один из двух входов R9 установки числа 9, также соединенных по схеме И, необходимо подать низкий уровень напряжения (логический 0). Тогда счетчик будет «обнулен» и последовательный счет

импульсов заблокирован. Чтобы восстановить естественную для этой микросхемы функцию счета, нужно установить на обоих входах R0 низкие логические уровни напряжения.

При использовании микросхемы в режиме счета вывод Q1 соединяют с входом C2. Тогда вход C1 является счетным — на него подают счетные импульсы. Если счетчик «обнулен», то есть на его выводах Q8, Q4, Q2, Q1 число равно 0000, то первый счетный импульс изменит выходное число на 0001, второй вызовет на выходе 0010, третий установит 0011 и так далее, пока десятый импульс вновь «обнулит» счетчик, и дальнейшее наращивание числа продолжится в том же порядке. Таким образом, данный счетчик может принимать десять дискретных состояний от 0 до 9. Причем каждому из этих состояний соответствует число в двоичном коде. Поэтому

му счетчик такого типа называется двоично-десятичным.

Данная микросхема может работать и в других режимах, например, как делитель на 10. В этом случае вывод Q4 объединяют со входом C1, а входные импульсы подают на вывод C2. Выходной сигнал снимается с вывода Q1.

Если нужен делитель на 2 или на 5, то снова можно воспользоваться этой микросхемой. Причем никаких внешних соединений в этом случае не делают. Для деления на 2 входные импульсы подают на вывод C1, а результирующий сигнал снимают с выхода Q1.

Чтобы осуществить операцию деления на 5, в качестве входа используют вывод C2, а выхода — Q4.

А. ЮШИН

(Продолжение следует)

# ПЕРЕДАТЧИК ДЛЯ

## двух



Интересно следить, как модель, послушная командам оператора, проходит по намеченному маршруту, преодолевая препятствия, выполняет различные сложные фигуры.

Обычно один человек управляет, а остальные наблюдают. Как же сделать, чтобы сразу несколько моделестов могли одновременно управлять своими моделями, не мешая друг другу? Ведь все передатчики и соответственно приемники настроены на одну и ту же частоту 27,12 МГц и команды с передатчиков будут воздействовать сразу на все приемники, а значит, модели выйдут из «повиновения». Оказывается, достаточно разбить полосу частот 26,965—27,275 МГц на ряд отдельных каналов (см. книгу Гонтера Миля «Электронное дистанционное управление моделями», выпущенную в Издательстве ДОСААФ СССР в 1980 году), или снабдить передатчик специальным коммутатором, который поочередно на определенное время подключал бы каждого оператора.

Мы хотим познакомить читателей со способом раздельного радиоуправления моделями, основанного на принципе коммутации сигналов командных импульсов. Радиоаппаратура собрана на базе приемно-передающего комплекта «Сигнал-1» и установлена на двух моделях пожарного катера (они продаются в магазинах игрушек), оснащенных тяговыми электродвигателями. Каждый катер может выполнять в любой последовательности четыре команды: «Вперед», «Разворот влево», «Разворот вправо», «Назад». Команда «Стоп» следует сразу же после прекращения подачи любой другой команды.

Рассмотрим структурные схемы радиоаппаратуры дискретного управления двумя моделями. Тактовый генератор командных сигналов передатчика (рис. 1) вырабатывает последовательность импульсов прямоугольной формы, поступающих одновременно на распределитель сигналов и на два устройства совпадения. На выходах распределителя сигналов поочередно (сверху вниз по схеме) появляются сигналы с длительностью, равной периоду повторения импульсов тактового генератора. Эти послышки поступают на формирователи команд первого оператора, на выходах которых получают сигналы различной длительности, равной от одного (верхний по схеме выход формирователя) до де-

сяти (нижний выход формирователя) периодов тактового генератора. Выходы формирователей команд соединены соответственно с пультами управления первого и второго операторов, а их выходы, в свою очередь, — с устройствами совпадения.

Когда командные кнопки SB1 — SB8 находятся в верхнем по схеме положении, на элемент совпадения первого оператора, кроме тактовых импульсов (см. эюру 1, рис. 2), поступают также сигналы с пульта управления (эюра 2) и сдвигового регистра (эюра 3).

Аналогично действует элемент совпадения второго оператора (эюры 4,5). Работой обоих устройств совпадения управляет сдвиговой регистр (рис. 1).

Выходы устройств совпадения соединены с логическим элементом ИЛИ, который формирует сигналы команд операторов (эюра 6, рис. 2). Работой этого узла также управляет сдвиговой регистр (рис. 1). Пока на нижнем по схеме входе элемента ИЛИ присутствует логический 0, с выхода

устройства будут поступать командные импульсы обоих операторов на передатчик. С приходом тридцатого импульса тактового генератора на нижнем по схеме выводе элемента ИЛИ появится сигнал (эюра 7, рис. 2), который закроет выход логического устройства. Сороковой импульс тактового генератора сформирует импульс сброса (эюра 9), устанавливающий распределитель сигналов и сдвиговой регистр в исходное состояние — начало следующего цикла работы передающего устройства. Командные импульсы (эюра 8) с выхода логического элемента ИЛИ (рис. 1) поступают на вход транзисторного ключа, открывающегося на время действия командного импульса, напряжение от источника питания подается на передатчик «Сигнал-1», и его антенна WA1 излучает управляющие радиочастотные сигналы.

Командные радиоимпульсы принимает антенна WA1 приемника «Сигнал-1» (рис. 3), который их усиливает и детектирует, и на его выходе появляются группы импульсов тактового генератора, разделенные паузой. Далее

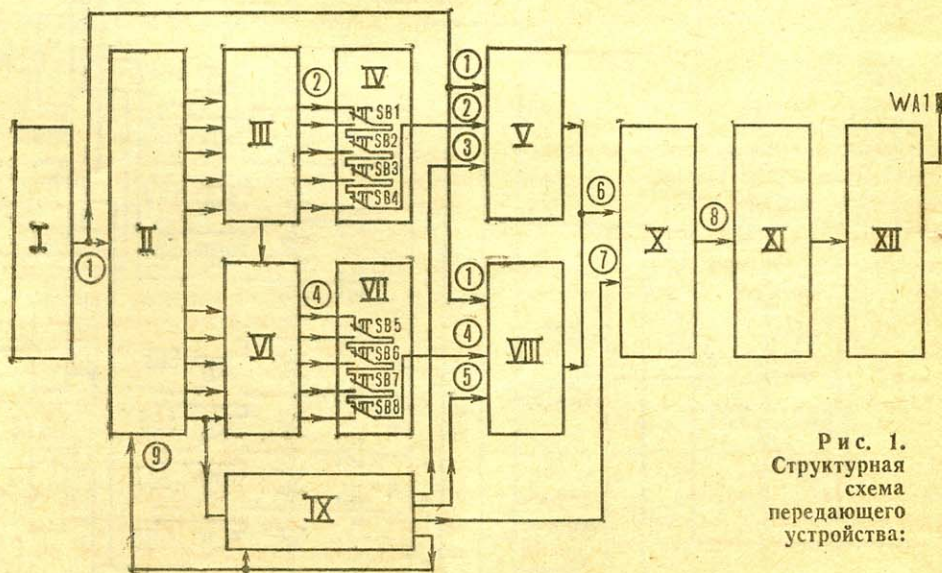


Рис. 1.  
Структурная  
схема  
передающего  
устройства:

I — тактовый генератор, II — распределитель импульсов, III — формирователь команд первого оператора, IV — пульт управления первого оператора, V — устройство совпадения первого оператора, VI — формирователь команд второго оператора, VII — пульт управления второго оператора, VIII — устройство совпадения второго оператора, IX — сдвиговой регистр, X — логический элемент ИЛИ, XI — транзисторный ключ, XII — передатчик «Сигнал-1».

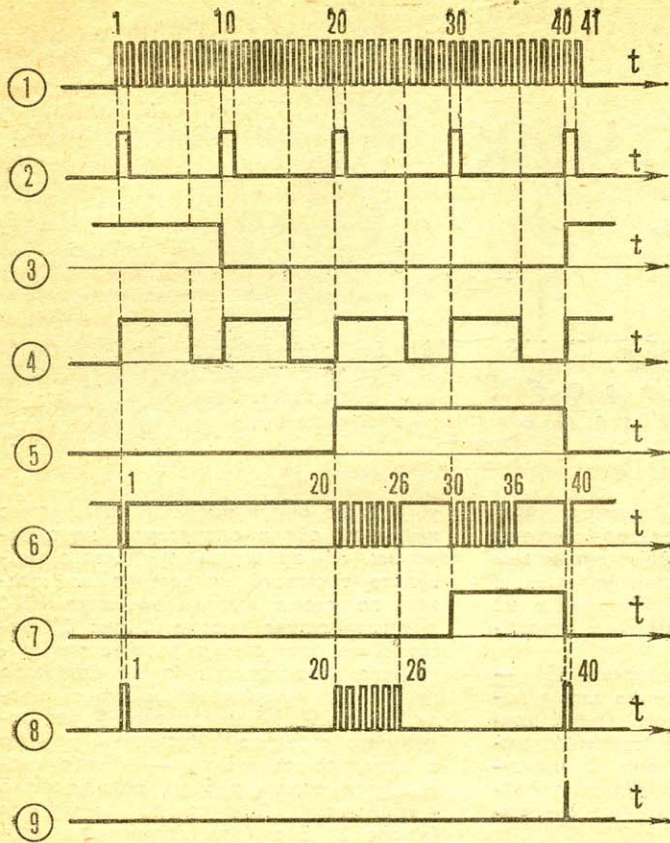


Рис. 2. Временные диаграммы работы цифрового шифратора: 1 — импульсы тактового генератора, 2 — сигналы команды «Стоп» первого оператора, 3 — сигналы, разрешающие работу первого оператора, 4 — сигналы команды «Стоп» второго оператора, 5 — сигнал, разрешающий работу второго оператора, 6 — импульсы команды «Стоп» на выходах устройств совпадения, 7 — сигнал, запрещающий работу операторов, 8 — импульсы команды «Стоп» на выходе логического элемента ИЛИ, 9 — импульс начала следующего цикла.

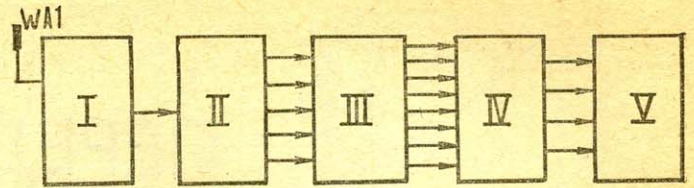


Рис. 3. Структурная схема приемного устройства: I — приемник «Сигнал-1», II — узел обработки командных импульсов, III — формирователь управляющего напряжения, IV — коммутационное устройство, V — исполнительный механизм.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЕМО-ПЕРЕДАЮЩЕЙ АППАРАТУРЫ ДЛЯ РАДИОУПРАВЛЕНИЯ ДВУМЯ МОДЕЛЯМИ

Передатчик	
Рабочая частота, МГц	27,12 ± 0,16
Частота модуляции, Гц	1000 ± 500
Длительность импульсов тактового генератора, мс	2,5 ± 20%
Период повторения импульсов тактового генератора, мс	5 ± 20%
Ток потребления в рабочем режиме (при подаче команды «Вперед» обоими операторами), мА	не более 6
Мощность излучения, мВт	10
Напряжение питания, В	9
Приемник	
Рабочая частота, МГц	27,12 ± 0,16
Чувствительность, мкВ	не хуже 50
Полоса пропускания, МГц	0,6
Ток потребления в дежурном режиме (при приеме команды «Стоп»), мА	не более 8
Ток потребления в рабочем режиме (без тяговых электродвигателей), мА	не более 20
Напряжение питания, В	9

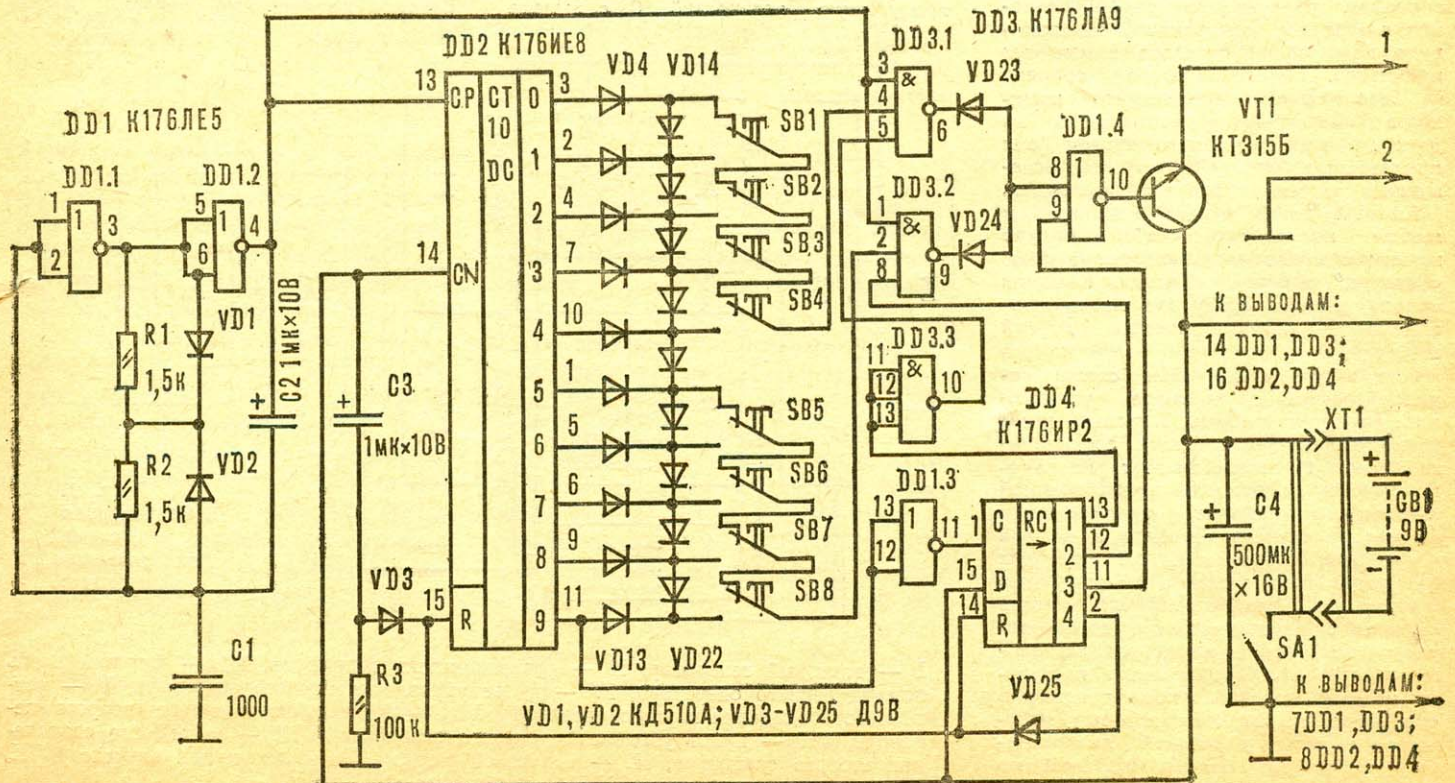


Рис. 4. Принципиальная схема шифратора.

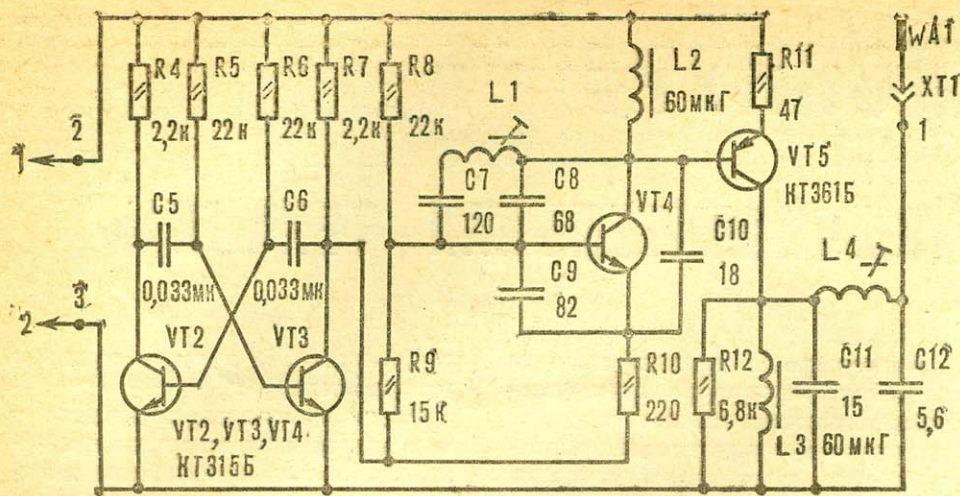


Рис. 5. Принципиальная схема передатчика «Сигнал-1».

они поступают на узел обработки командных сигналов, определяющих, какая команда и каким оператором послана с передатчика. Кроме того, этот узел обнаруживает паузу между группами импульсов и в результате вырабатывает на одном из пяти своих выходов сигнал, который затем поступает на формирователь управляющего напряжения. Оно воздействует на коммутационное устройство, подключающее к источнику питания тяговые электродвигатели, и модель выполняет соответствующую команду. Если с выхода приемника на узел обработки приходят группы импульсов команды «Стоп», то на вход коммутационного устройства управляющее напряжение не поступает и модель стоит на месте.

Передающая аппаратура состоит из двух отдельных, связанных между собой модулей: цифрового шифратора и передатчика «Сигнал-1».

На элементах DD1.1 и DD1.2 (рис. 4) собран тактовый генератор. Его частота зависит от сопротивления резисторов R1, R2 и емкости конденсатора C2. Диоды VD1, VD2 стабилизируют частоту генератора.

Микросхема DD2 содержит десятичный счетчик, совмещенный с дешифратором, — это распределитель сигналов. Когда включают питание, кратковременный импульс положительной полярности, сформированный элементами цепи R3, C3, VD3, устанавливает счетчик DD2 и сдвиговый регистр DD4 в исходное состояние. Диоды VD4—VD13 препятствуют попаданию импульсов положительной полярности на соседние выходы дешифратора, а VD14—VD22 формируют на командных кнопках SB1—SB8 сигналы положительной полярности заданной длительности. Элементы DD3.1, DD3.2

выполняют логическую функцию ИИ-НЕ, а на элемент DD1.4 возложена функция ИЛИ-НЕ. Элементы DD1.3 и DD3.3 служат инверторами. Диоды VD23 и VD24 — развязывающие, VD25 препятствует прохождению импульса установки нуля на выход 4 DD4, и в момент появления на выводе 2 уровня 1 пропускает положительное напряжение на установочные входы R DD2 и DD4. Транзистор VT1 выполняет функцию ключа. Конденсатор C4 снижает пульсации, возникающие на «плюсовой» шине во время работы модуля.

Рассмотрим, как формируются импульсы команды «Стоп» обоих операторов. Когда включают напряжение питания, на выводах 3 DD2, 4 и 5 DD3.1, 2 DD3.2 появляется уровень 1, а на 3 DD3.1, 1 и 8 DD3.2, 10 DD1.4 и на всех выходах DD4 будет присутствовать логический 0. Через время не более 10 мс тактовый генератор начнет вырабатывать последовательность прямоугольных импульсов с частотой 200 Гц, скважностью, равной 2. Первый импульс появится на выходе DD1.4 (вывод 10). Как только на счетчик поступит второй импульс, на выводе 4 DD3.1 появится уровень 0. Импульсы с третьего по девятый будут лишь сдвигать высокие уровни, появляющиеся на выходах дешифратора, в сторону возрастания номеров. Десятый импульс тактового генератора изменит состояние регистра DD4, и на выводе 5 DD3.1 появится низкий логический уровень. Тем самым на время действия следующих с 11-го по 39-й импульсов элемент DD3.1 будет закрыт, причем с 11-го по 19-й импульс командный сигнал на выходе DD1.4 отсутствует. И только 20-й импульс тактового генератора изменит

состояние регистра. Теперь на выводе 12 DD4 возникнет уровень 1, который разрешит прохождение импульсов тактового генератора через элемент DD3.2. Двадцать первый импульс вызовет появления высокого уровня на нулевом выходе DD2. Этот уровень одновременно поступит через диод VD4 и замкнутые контакты SB1—SB4 первого оператора на вывод 4 DD3.1 и на вывод 2 DD3.2 (через диоды VD4, VD14—VD18, замкнутые контакты SB5—SB8 второго оператора). Поэтому на выходе DD1.4 появятся импульсы 21—26 тактового генератора. Двадцать седьмой импульс вызовет появление высокого уровня на шестом выходе DD2. Это равносильно тому, что уровень 0 появится на выводе 2 DD3.2. С приходом на счетчик 30-го импульса регистр снова изменит свое состояние. На этот раз и на третьем выходе DD4 появится уровень 1. Тем самым он запретит прохождение командных импульсов через DD1.4. Как только на счетчик придет 40-й импульс, на четвертом выходе DD4 появится уровень 1, который через диод VD25 поступит на установочные входы R счетчика и регистра, и они перейдут в исходное состояние. После 41-го импульса тактового генератора весь рассмотренный процесс вновь повторится.

Мы рассмотрели работу шифратора на примере команды «Стоп». Аналогично формируются и остальные команды в соответствии с таблицей. Командные импульсы формируются группами, состоящими от одного до пяти импульсов для первого оператора и от шести до десяти — для второго.

Транзистор VT1 работает как ключ. Если на базе VT1 присутствует низкий логический уровень, то ключ будет закрыт. В это время напряжение на эмиттере близко к нулю. Когда на базу приходит командный импульс положительной полярности, ключ открывается, и напряжение от источника питания GB1 через малое сопротивление участка «коллектор — эмиттер» поступает на модулятор передатчика «Сигнал-1».

На транзисторах VT2, VT3 (рис. 5) собран мультивибратор. Его частота зависит от сопротивления резисторов R5, R6 и емкости конденсаторов C5, C6. На транзисторе VT4 выполнен задающий генератор. Его колебательный контур L1C7C8 настроен на частоту 27,12 МГц. Нагрузкой VT4 служит дроссель L2. Усилитель мощности собран на транзисторе VT5. В цепь его коллектора включен нагрузочный дроссель L3, зашунтированный резистором R12. Колебательный контур L4C11C12 служит для оптимального согласования передатчика с антенной WA1. Режим работы по постоянному току транзисторов VT4, VT5 устанавливаются с помощью делителя R8, R9.

Когда на передатчик поступает положительный импульс, мультивибратор генерирует колебания с частотой около 1000 Гц. При этом задающий генератор вырабатывает несущую радиочастоту, которая усиливается транзистором VT5 и через катушку L4 поступает в антенну WA1.

А. ПРОСКУРИН

(Продолжение следует)

Команды	Первый оператор		Второй оператор	
	какая кнопка нажата	количество импульсов в команде	какая кнопка нажата	количество импульсов в команде
«Стоп»	—	1	—	6
«Разворот влево»	SB1	2	SB5	7
«Разворот вправо»	SB2	3	SB6	8
«Назад»	SB3	4	SB7	9
«Вперед»	SB4	5	SB8	10

## СОДЕРЖАНИЕ

Организатору технического творчества	
А. ТИМЧЕНКО. ДТЛ в совхозе . . .	1
ВДНХ — молодому новатору НТП — комсомольским отрядам внедрения . . . . .	4
Общественное КБ «М-К»	
А. БАРАБАНЩИКОВ. Летом — мотоцикл, зимой — снегоход . . .	6
В. Ашкин. Мопед «Хлопкороб» . . .	9
Малая механизация	
В. ЯКОВЛЕВ. Мал, да удал! . . .	11
Д. СУКАЧЕВ. Выставляем зажигание	12
Авиалетопись «М-К»	
С. ЕГОРОВ. Первый разведчик . . .	13
Знаменитые парусники	
А. ЖИГАЛЬСКИЙ. Загадка Амурского лимана . . . . .	17
Модели-чемпионы	
Цель — зенит . . . . .	22
В мире моделей	
В. МИХЕДА. Проблемы радиоуправляемых . . . . .	23
В. ТАМОНОВ. Электропилотажка . . .	26
Советы моделисту . . . . .	29
Морская коллекция «М-К»	
Г. СМЕРНОВ, В. СМЕРНОВ. Приемники гоночных катеров . . . . .	31
Мебель — своими руками	
Кровати-невидимки . . . . .	33
Наша мастерская	
Ю. ОРЛОВ. Прокатный стан... на столе . . . . .	36
Советы со всего света . . . . .	38
Встречи с интересными людьми	
Б. РЕВСКИЙ. Двигатель его жизни	39
Электроника для начинающих	
А. ВАЛЕНТИНОВ, С. МЫСКИН. Светящийся кристалл . . . . .	41
Вычислительная техника: элементная база	
А. ЮШИН. Счетчики . . . . .	43
Радиоуправление моделями	
А. ПРОСКУРИН. Передатчик для двоих . . . . .	45

# КОНКУРС



## «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

В современных условиях одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, мощным средством повышения производительности и культуры труда, автоматизации процессов управления и производства стало ускоренное развитие вычислительной техники. Вот почему в ходе совершенствования общеобразовательной и профессиональной школы придается такое большое значение изучению учащимися основ электронно-вычислительной техники. Предусматривается не только широкое внедрение ВТ в учебный процесс, но и использование вычислительных устройств в деятельности внешкольных учреждений, в техническом творчестве учащихся.

В целях содействия выполнению задач в соответствии с Основными направлениями реформы общеобразовательной и профессиональной школы редакция журнала «Моделист-конструктор» совместно с Центральным правлением научно-технического общества радиотехники, электроники и связи имени А. С. Попова проводит Всесоюзный конкурс «Вычислительная техника» на лучшие любительские электронные конструкции, действующие на принципах вычислительной техники.

В конкурсе могут участвовать ученические организации ВОИР и кружки школ, станций и клубов юных техников, Дворцов и Домов пионеров, ПТУ,

студенческие КБ, а также отдельные радиолюбители.

Работы присылаются в редакцию в виде отпечатанных на машинке описаний вместе с принципиальными схемами, чертежами и снимками внешнего вида приборов.

### Тематика разработок:

1. Учебно-наглядные пособия и технические средства для изучения основ вычислительной техники.
2. Несложные вычислительные и программируемые устройства.
3. Автоматические приборы для применения в быту.
4. Игровые автоматы.
5. Цифровая аппаратура для телеуправления моделями.
6. Электромusыкальные инструменты.
7. Светодинамические установки.

Работы на конкурс высылаются до 30 июня 1986 года с пометкой «Вычислительная техника». Предпочтение будет отдано наиболее простым и надежно работающим устройствам. Описания лучших из них будут опубликованы в «М-К», отмечены дипломами журнала, награждены премиями Центрального правления НТОРЭС имени А. С. Попова в размере: первая премия — 100 руб., вторая — 75 руб. и две третьи по 50 руб.

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Чемпион страны 1985 года в классе радиоахт F5-10 В. Бондаренко. Фото И. Александрова; 2-я стр. — У юных техников Камчатки. Фото А. Тимченко; 3-я стр. — Фотопанорама «М-К». Оформление Т. Цыкуновой; 4-я стр. — Чемпион СССР по картингу. Фото А. Черных.

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — Авиалетопись «М-К». Рис. М. Петровского; 2-я стр. — Транспорт «Байнал». Рис. Н. Рожнова; 3-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. В. Барышева; 4-я стр. — Клуб домашних мастеров. Кровати-невидимки. Рис. Б. Каплуненко.

### Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия: Ю. Г. Бехтерев, В. В. Володин, Ю. А. Долматовский, И. А. Евстратов (редактор отдела военно-технических видов спорта), В. Д. Зудов, И. К. Костенко, С. Ф. Малик, В. И. Муратов, В. А. Поляков, А. С. Рагузин (заместитель главного редактора), Б. В. Ревский (редактор отдела научно-технического творчества), В. С. Рожнов, А. Т. Уваров

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

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

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

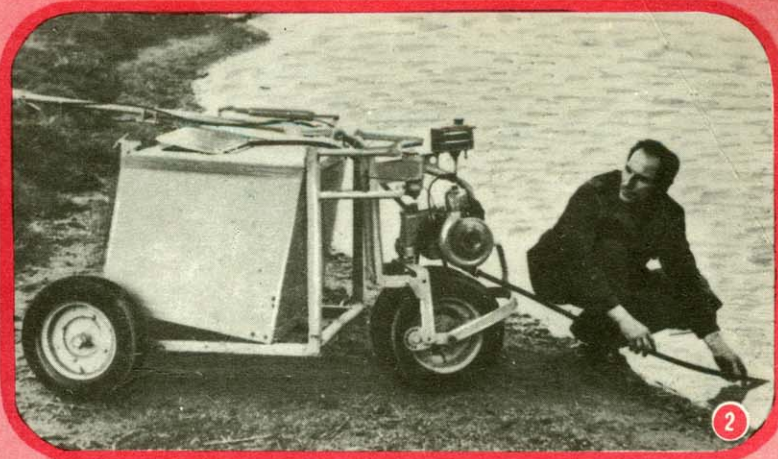
### ОТДЕЛЫ:

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

Рукописи не возвращаются

Сдано в набор 30.10.85. Подп. к печ. 06.12.85. А00989. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печать высокая. Усл. печ. л. 6,5. Усл. кр.-отг. 16,5. Уч.-изд. л. 9,6. Тираж 1 478 000 экз. Заказ 2129. Цена 35 коп.

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



Уже почти десять лет «Фотопанорама «М-К» знакомит энтузиастов технического творчества с необычными машинами, разрабатываемыми самодеятельными конструкторами. Информации, публикуемые в этом разделе журнала, нередко вызывают такой большой интерес, что по многочисленным просьбам читателей авторы разработок выступают затем с подробным описанием созданной ими техники.

Но сегодня вся подборка фотографий посвящена творчеству одного человека — Олега Остапенко из города Винницы. Не может не удивлять неиссякаемая изобретательность и разнообразие его конструкторского поиска. Даже в телепередаче «Это вы можете» удалось показать лишь малую часть его работ. Судите сами.

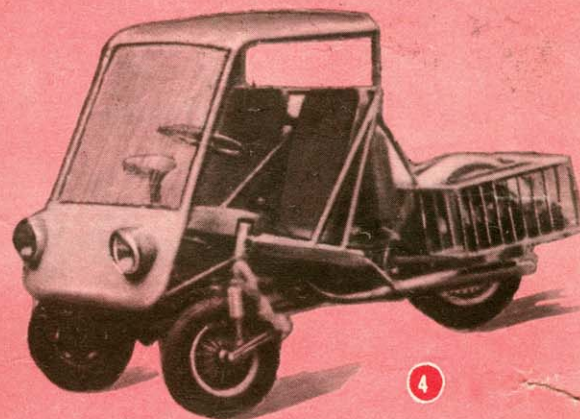


О нем  
рассказывалось  
в «ЭВМ»

Вот трехколесный мини-трактор (фото 1), на котором можно не только пахать или окучивать, но и перевозить свыше 600 кг груза. Другая же подобная машина (фото 2) способна еще и перекачивать воду.

А какой охотник или рыбак откажется от вездехода-амфибии (на фото 3): не страшны ему ни крутые подъемы, ни зыбучие пески, ни болотистые места! Просты и надежны в эксплуатации и трехколесный автомобиль (фото 4), и лесной мотоцикл, как назвал его сам автор (фото 5). Но с таким же успехом он мог быть назван и снежным: отличные ходовые качества позволяют преодолевать вездеходу даже глубокие снежные заносы.

На фото 6 — автор этих конструкций за штурвалом своего летательного аппарата.



5

6

КАРТИНГ  
ЧЕМПИОНАТ СССР 1985 г.  
г. Минск

Г-30



1



2



3

Возросшее спортивное мастерство и отличную техническую подготовку гоночных микромашин продемонстрировали на своем очередном чемпионате лучшие картингисты страны.

1. Ответственный момент для гонщиков — старт. 2. Кандидат в мастера спорта москвич Сергей Гурьянов с дочерью Наташей. 3. Каждый вираж на дистанции — испытание и для спортсменов, и для машин. 4. Победитель чемпионата — команда Латвийской ССР (слева направо): И. Куртзовекис, З. Будовский, А. Калькис, Х. Юршевский, А. Берзиньш, Р. Гудрикис, Н. Грасберг, А. Ксиландерс. 5. Поздравляют чемпиона года в «союзном» классе Дмитрия Таранца из Полтавы.



4



5

Цена 35 коп.  
Индекс 70558

ISSN 0131—2243