

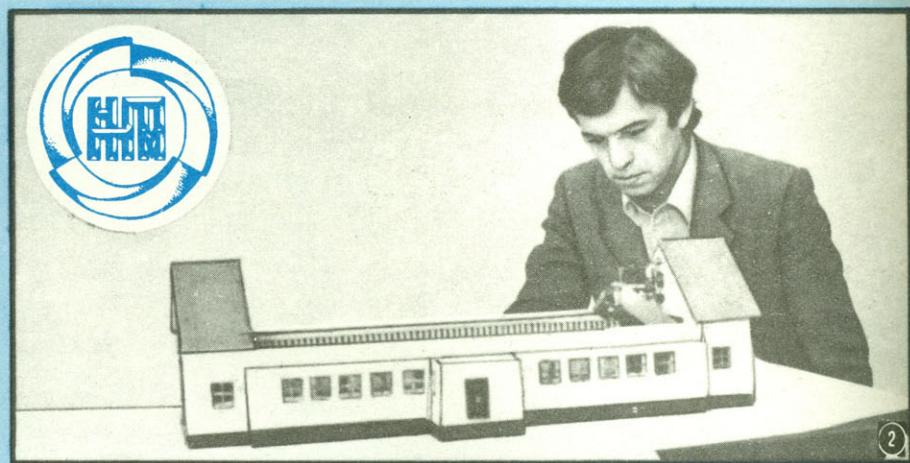


АНАТОЛИЙ КОЛЕСНИКОВ —  
золотой призер  
Международных соревнований  
сборных команд  
стран  
социалистического  
содружества  
1986 года.

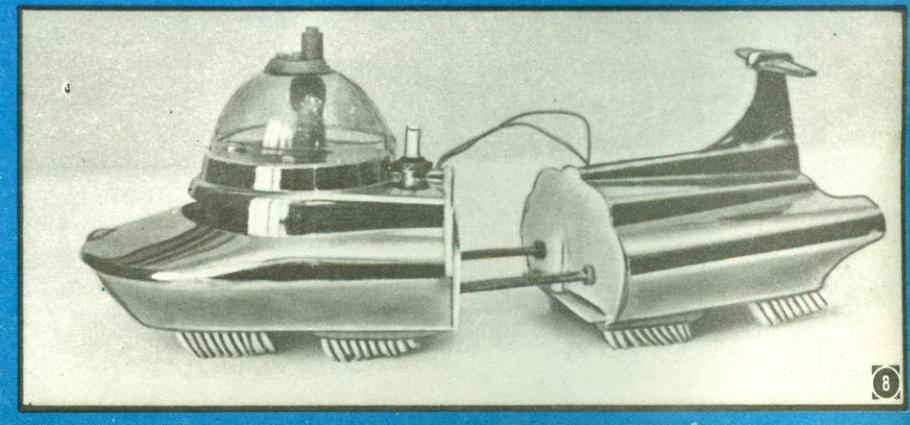
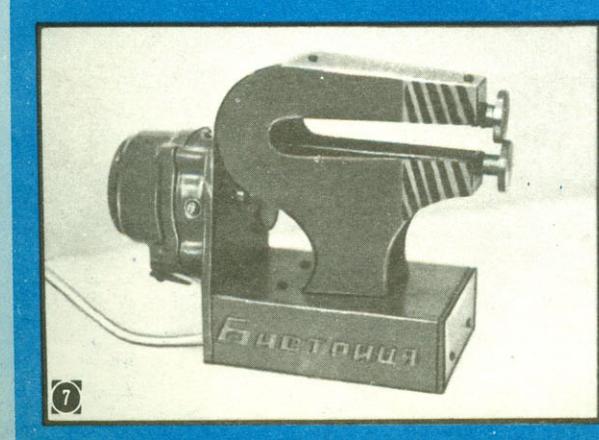
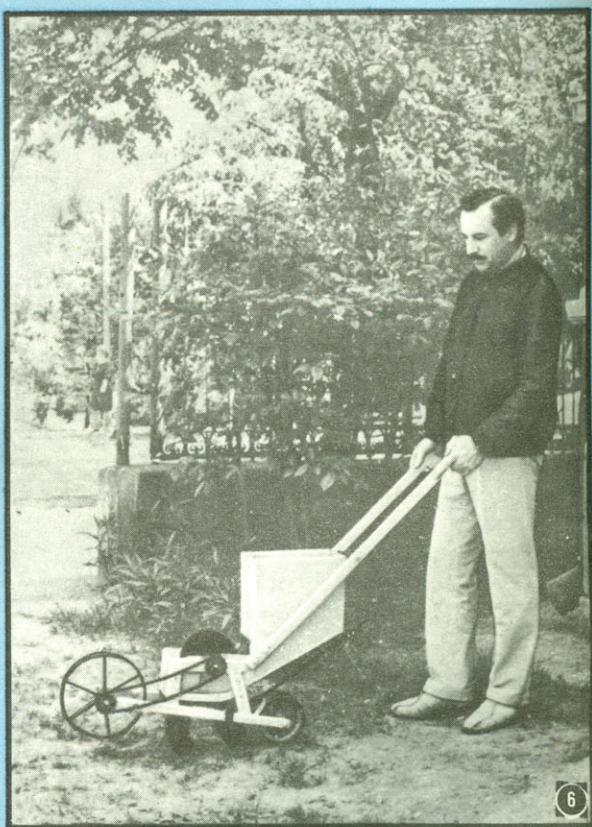
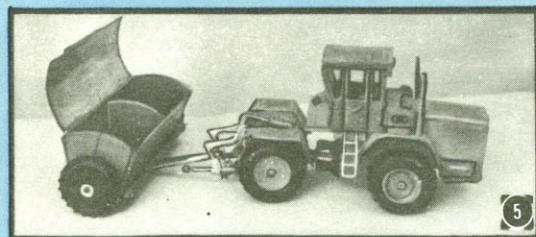
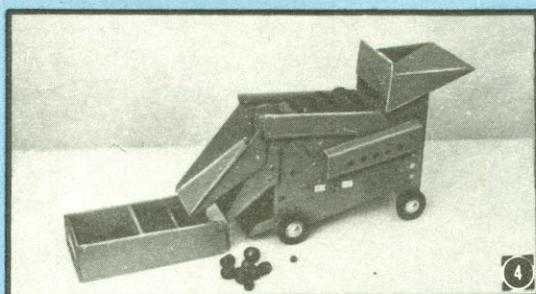
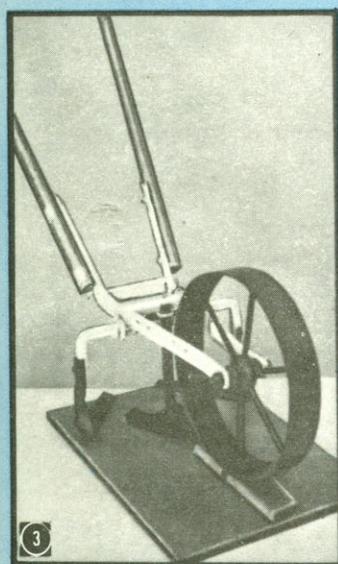
**К МОДЕЛИСТ** 1986 · 9  
**Конструктор**

## ЮНЫЕ КОНСТРУКТОРЫ – НАРОДНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

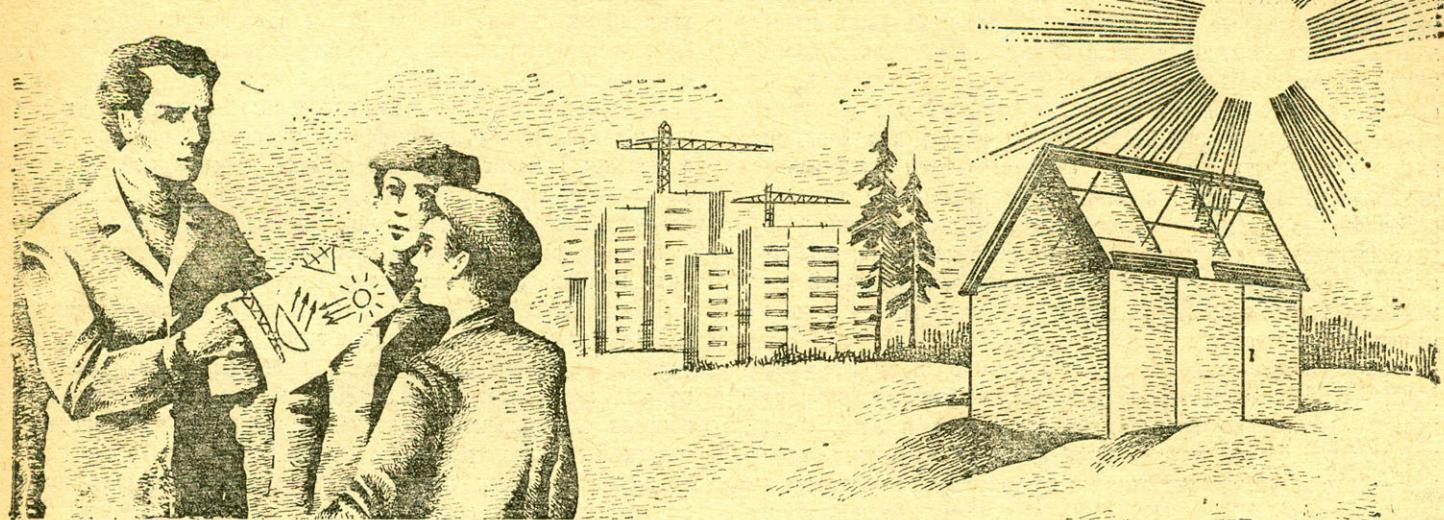
Основной профиль экономики Ивано-Франковской области — сельскохозяйственное производство. Это определило и одно из ведущих направлений в творчестве юных техников — создание средств малой механизации сельского хозяйства, совершенствование его технологии.



1 — роторный дисковый культиватор [Коломыйский Дом пионеров]; 2 — макет молочнотоварной фермы с оригинальным навесным кормораздатчиком [Тлумачский Дом пионеров]; 3 и 6 — культиватор для междурядной обработки овощей и картофелесажалка [Снятынский Дом пионеров]; 4 — модель картофелесортировки новой конструкции, предложенной ребятами [Надворнянская райСЮТ]; 5 — модель приспособления картофелесажалки. Рационализаторская деятельность ивано-франковских школьников распространяется, конечно, и на другие области техники: очень полезное устройство — роликовые «ножницы» — изготовили школьники из токарного кружка Надворнянского УПК [7], а симпатичный вездеход-инерциоид [8] построили юные конструкторы из Ворохтянской средней школы.



Организатору технического творчества



## ВПЕРЕД – ПО СОЛНЕЧНОМУ ЛУЧУ!

В основных направлениях экономического и социального развития народного хозяйства СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года говорится о необходимости внедрения в производство ресурсосберегающих видов техники и технологий, сокращения потерь сырья, расширения исследований по применению нетрадиционных источников энергии.

В решение этих задач вносят посильный вклад и новосибирские школьники. В учебно-производственном комбинате Советского района ребята, занимаясь производительным трудом, вырабатывают приемы рационального расходования материалов, создают устройства и приспособления, позволяющие повысить эффективность обработки заготовок и уменьшить отходы.

Интересные исследования проводят кружковцы в области использования солнечной энергии для отопления помещений в условиях суровой сибирской зимы. Юные техники построили экспериментальный домик, где осуществляют испытания оригинального гелиоколлектора.

Активное участие умельцев из УПК в решении актуальных научно-технических проблем не случайно. Ведь Новосибирск — крупный промышленный и научный центр, располагающий большими резервами инженерных, изобретательских кадров, что, безусловно, способствует хорошей организации технического творчества школьников. В этом реальной помощь педагогам оказывает и обком ВЛКСМ — его работники стараются с помощью комсомольцев вузов и НИИ организовать в каждой школе, УПК технические кружки, тематика занятий которых тесно связана с производством.

Прозрачный диск зимнего солнца повис над заснеженным городом. На улице столбик термометра приближается к отметке  $-20^{\circ}$ , а в комнате тепло, хотя вокруг не заметишь ни одного обогревательного прибора. На стене таблица — дневник наблюдений. Штамп записи, помеченный датой 25 февраля: в три часа дня температура воздуха в комната была  $+18^{\circ}$ , а на улице  $-36^{\circ}$ . Помещение отапливается только энергией солнца.

Мощность гелиоколлектора 3060 Вт. Он установлен в «солнечном домике», который построили кружковцы учебно-производственного комбината Советского района Новосибирска. Юные техники ведут здесь исследования по преобразованию и аккумулированию солнечной энергии. Об этом мы расскажем чуть позже, а пока несколько слов о том, почему конструированием гелиотехники занялись именно кружковцы комбината.

Полторы тысячи школьников занимаются в этом УПК. Здесь действуют токарный, слесарный, деревообрабатывающий, швейный цехи, ребята учатся автоделу. Главным в процессе обучения старшеклассников является производственный труд. Ежегодно УПК выпускает различной продукции на сумму более 190 тысяч рублей. Оборудование комбината постоянно совершенствуется с помощью базовых предприятий и за счет средств, заработанных учащимися. Скоро здесь начнет работать цех металлообрабатывающих автоматов — значит, появится возможность расширить номенклатуру изделий, повысить их качество.

Но и сегодня в мастерских УПК приятно удивляет разнообразие используемых станков: металлорежущие полуавтоматы, фрезерные, сверлильные, гибочные и штамповочные. И хотя помещение, где они разместились, не назовешь просторным — комбинату явно не хватает производственных площадей, — рациональная расстановка оборудования позволяет грамотно организовать каждое рабочее место. В этом немалая заслуга педагогического коллектива, директора УПК Юрия Степановича Федосеева, его заместителя Валентина Анатольевича Мазюрина. Благодаря их энтузиазму, энергии, преданности любимому делу комбинат стал известным в городе центром трудового воспитания и технического творчества.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

**КМОДЕЛИСТ** 1986-9  
**Конструктор**

Ежемесячный прикладной  
научно-технический журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с 1962 года

Одно из направлений технического творчества, которому уделяется особое внимание в УПК, — поиски способов рационального использования сырья и материалов. Их экономия начинается уже при подборе заготовок будущих изделий. Например, выполняя заказ производственников, школьники делают сгоны из водопроводных труб. Сырьем здесь служат только обрезки, которые уже не пригодны для монтажа водопроводной сети. Ребята видят, как бережно нужно расходовать металл, и сами стараются быть рачительными. Разработали, к примеру, оригинальные приспособления для экономии материалов при выполнении ряда технологических операций: всевозможные шаблоны, специальные штампы, с помощью которых сверление деталей заменяется прессованием, пустили в дело обрезки — отходы основного производства.

— Сейчас сотрудники многочисленных педагогических НИИ, — рассказывает В. А. Мазюрин, — ломают копья по поводу «дозировки» производительного труда в УПК. Одни утверждают, что он должен быть сведен к минимуму, другие — что теоретические занятия не должны преобладать над практическими. По-моему, только систематический труд, особенно за станком, когда школьник выполняет заказ базового предприятия, поможет воспитать инициативного, ответственного и трудолюбивого человека.

Свою концепцию по поводу внедрения систематического производительного труда на занятиях руководителям УПК приходилось отстаивать не раз. Время показало правильность их подхода к решению актуальных задач трудового воспитания подрастающего поколения, выдвинутых реформой школы. Свидетельство тому — хорошая трудовая подготовка пингвинцев комбината, рационализаторская и изобретательская работа учащихся.

— У нас в комбинате, — продолжает свой рассказ В. А. Мазюрин, — каждый педагог немного и изобретатель. На заседаниях нашей первичной организации ВОИР нередки бурные обсуждения той или иной идеи по совершенствованию технологии, механизации трудоемких процессов, экономному расходованию материалов. Увлеченность преподавателей рационализаторской работой передается и школьникам. Они с интересом занимаются решением самых различных технических задач. Например, как делать заклепки, не имея специального штамповочного пресса? На станке? Действительно, способ простой и удобный. Но при этом большая часть заготовки уходит в стружку. Если речь идет о двух-трех заклепках, потери невелики, но, когда их нужно выточить несколько тысяч, придется отправить на свалку горы металла.

Юные техники предложили сваривать заклепки из двух деталей. Обычным сварочным аппаратом сделать это непросто. К тому же, чтобы детали прочно соединились, требуются специальные присадки и добавки. Просматривая техническую литературу, кружковцы встретили описание технологии сварки с помощью трения, когда врачающиеся с большой скоростью детали при контакте прочно соединяются. Метод был взят за основу — ведь он позволяет сваривать детали даже на токарном станке. Однако сразу же возникла проблема быстрой остановки шпинделья, когда процесс сварки закончен. На обычном токарном станке сделать это невозможно без специального приспособления. И оно было разработано с помощью рационализаторов комбината. Специалисты помогали кружковцам изготовить обгонную муфту, которая по команде стопорит шпиндель. Это, кстати, лишь один из многих примеров, свидетельствующих о тесных связях юных умельцев УПК с производственниками, учеными ряда институтов Сибирского отделения АН СССР. Итогом таких плодотворных контактов стало внедрение на комбинате оригинальных пневмопробойников, серийный выпуск кото-

рых намечен на ближайшее время. Эти устройства применяются при разметке или сверловке металлических заготовок и значительно повышают производительность труда, механизируют ручные работы. Чтобы наладить их выпуск, ребята усовершенствовали некоторые станки, разработали для них специальные приспособления и оснастку.

Но главное, конечно, не количество сделанных руками школьников приспособлений, пусть самых оригинальных, а огромный воспитательный эффект, полученный благодаря хорошей организации труда подростков. Ведь, попадая в рабочую обстановку цеха, они как бы внутренне преображаются, у ребят появляется ответственность за порученное дело, желание трудиться с полной отдачей.

Вместе с тем эффективность занятий старшеклассников в УПК могла бы быть намного выше, если бы не хроническая нехватка производственных площадей и квалифицированных наладчиков станков. Дело в том, что штаты УПК вопреки сложившейся практике не рассчитаны на систематический производительный труд учащихся. Между тем установленное в цехах оборудование нуждается в регулярном профилактическом осмотре, смазке, текущем ремонте. Тем более что на нем работают сотни школьников, его «мучают» сотни не очень-то умелых рук. Поэтому наладчики, ремонтники металлорежущих станков здесь крайне необходимы, а в штатном расписании УПК они отсутствуют.

Реформа школы предусматривает повышение качества трудового воспитания школьников в УПК, но как осуществлять намеченное, если не сочетать решение глобальных методических проблем с преодолением конкретных неувязок? Именно такие «мелочи», наподобие штатной несущности, подчас тормозят здесь творческую работу.

И все же даже в этих условиях энтузиасты находят возможность и время для технического творчества, привлечения ребят к изобретательству и рационализации. Примером может служить развернутая в УПК Советского района Новосибирска работа над освоением нетрадиционных источников энергии — таких, как солнечная. Все мы прекрасно знаем, что миллионы киловатт солнечной энергии, которые лучистыми потоками падают на Землю, сейчас практически не используются. Непросто «поймать» эти лучи и заставить их работать на человека. Разнообразные экспериментальные системы преобразования солнечной энергии в тепловую пока очень дороги, а их коэффициент полезного действия невысок. Усовершенствованием гелиооптической и увлеклись в Новосибирске. За основу взяли солнечный коллектор, который собирает и преобразует один вид энергии в другой. Решали изучить, как будет он себя вести при отоплении дома в условиях суровой сибирской зимы. «Метеорологические», если можно так сказать, основания у ребят были: район Новосибирска по числу солнечных дней в году немногим уступает Средней Азии. Солнца — достаточно, а вот хватит ли его тепла?..

От работы над простейшим коллектором (бак, покрашенный в черный цвет) до отлаженной системы отопления дома — вот ступеньки творческого поиска юных умельцев. А начиналось все так... На занятии кружка кто-то из ребят задал вопрос: где солнечный коллектор будет работать лучше — на севере или на юге? Казалось бы, на юге — там больше солнца. Потом задумались над этим вроде бы неопровергаемым утверждением. А почему, собственно, неопровергаемым? Ведь в ясный зимний день снег, отражая лучи, повышает интенсивность солнечной радиации. Следовательно, эффективней будет работать и гелиоустановка.

Захотелось проверить это предположение на практике. Но для этого нужен был гелиоконцентратор. Его разработка стала творческим импульсом, пробудившим у школьников интерес к гелиотехнике. Сейчас, когда построен «солнечный

домик», вряд ли кто-нибудь из кружковцев вспомнит о трудностях, с которыми пришлось в ту пору столкнуться. Конструкций гелиоотопителей из недефицитных материалов практически не было. Не было и опыта такой работы. Потребовалось буквально по крупицам собирать информацию о гелиотехнике, о коллекторах, используемых для отопления зданий. Не раз пришлось пересчитывать параметры, переделывать чертежи, вновь и вновь обращаться к технической литературе. Жизнеспособность предложенных решений проверяли на полигоне — небольшом участке недалеко от УПК. Так, шаг за шагом творческая группа юных конструкторов подошла к оптимальному решению поставленной технической задачи. Был создан простой и надежный гелиоколлектор и отработана система циркуляции нагретого воздуха в помещении. Большую помощь в этом оказали ребятам ученые и инженеры Новосибирского электротехнического института. Они помогли выполнить самые сложные расчеты, «профессионально» разработать техническую документацию, проверить компоновку основных узлов солнечной отопительной системы.

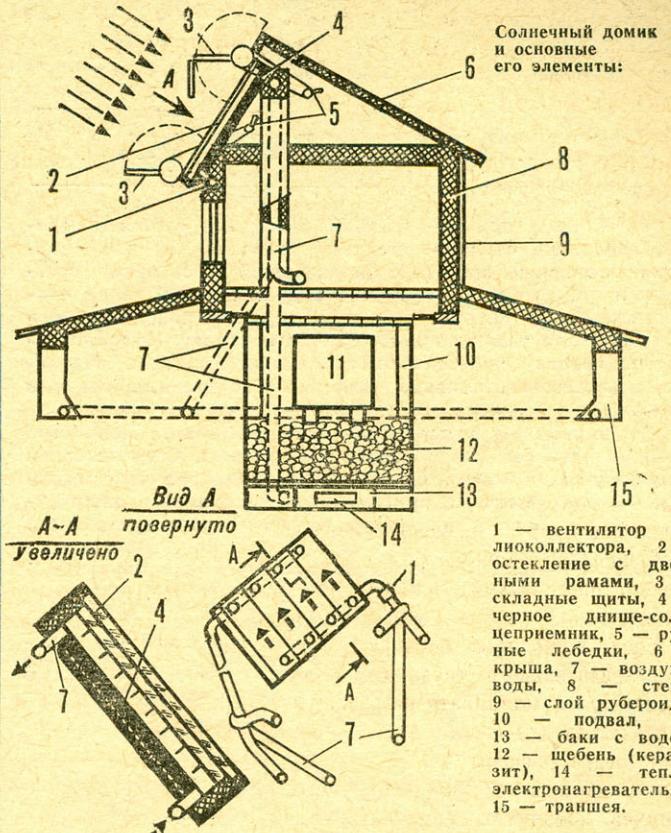
Организовал всю эту работу юных руководитель кружка Алексей Васильевич Чернышев — мастер на все руки, пропагандист новых технических идей. Алексей Васильевич привил школьникам любовь к технике, заставил поверить их в свои силы, не отступать перед трудностями. Чернышев четко распределил операции по постройке гелиодомика между ребятами. Одни делали коллектор, другие с помощью взрослых строили дом, утепляли его стены, устанавливали необходимые приборы и оборудование. В мастерской, расположенной здесь же, на полигоне, школьники подгоняли детали коллектора, собирали систему воздуховодов, проверяли приборы. Первые испытания были проведены зимой 1984/85 года. Тогда же начались регулярные записи данных температуры, солнечной радиации, теплоотдачи — их регистрировали приборы, подаренные шефами. Уже собран большой статистический материал, который свидетельствует о том, что даже в условиях суровой сибирской зимы использование гелиоколлекторов для отопления домов вполне реально. Особенно рационально применять автономные системы отопления на основе солнечных коллекторов в труднодоступных районах: горах, тундре, тайге.

А творческая мысль ребят стремится дальше. Сейчас юные умельцы конструируют ветроэнергоагрегат. По их замыслу он сможет полностью обеспечить гелиодомик и электроэнергией: для питания приборов и отопления в пасмурные дни. Взялись кружковцы и за тему аккумулирования солнечной энергии. Преобразованная с помощью гелиоколлектора в тепло, она может накапливаться в химических аккумуляторах. А чтобы солнечный коллектор не «простаивал» весной и летом, юные техники предполагают использовать его для отопления парников и теплиц, которые они собираются расположить рядом с экспериментальным солнечным домиком.

Увлеченно ведут свой поиск юные техники, и практическая польза от их исследований несомненна. Ведь максимальное использование солнечной системы для отопления сулит огромную экономию традиционных видов топлива — нефти, газа, угля. Разумеется, в соответствии с решениями XXVII съезда КПСС над проблемами практического использования нетрадиционных видов энергии работают сегодня большие научные коллективы. Но и та « капелька », что благодаря юным энтузиастам из новосибирского УПК вольется в общее русло исследований, не пропадет. Ведь в самом недалеком будущем эти ребята, получившие во время занятий в кружке и основы самых современных знаний и умений, и великолепный заряд поиска нового, вольются в ряды творцов научно-технического прогресса.

Ф. ДАНИЛОВСКИЙ

## ГЕЛИОДОМИК



С помощью гелиоколлектора, установленного на крыше одноэтажного дома, можно успешно отапливать комнату площадью 12 м<sup>2</sup>. Это доказали ребята, занимающиеся в кружке технического творчества УПК Советского района города Новосибирска. Температура воздуха в помещении не опускалась ниже плюс 16° даже в январскую стужу, если за окном светило солнце. В феврале или марте при ясной погоде столбик термометра в комнате устанавливался на отметке 20—23°.

Построен солнечный домик из некондиционных лесоматериалов, изнутри обшил фанерой. Стены утеплены минеральной ватой, крыша — шиферная. На ней установлен гелиоколлектор площадью 6 м<sup>2</sup>. От осадков его защищают складные деревянные щиты, опускающиеся или убирающиеся с помощью ручных лебедок.

Когда на небе ярко светит зимнее солнце, в помещение поступает тепло только от солнечного коллектора. Его основные части — корпус, каркас которого выполнен из стальных уголков, а стенки из листов металла, покрытого теплоизоляцией; двойные рамы со стеклами; трубопровод для циркуляции воздуха, нагнетаемого вентилятором производительностью 250 м<sup>3</sup>/ч.

Внутренняя часть корпуса, под стеклами, окрашена в черный цвет и под действием солнечных лучей нагревается, отдавая тепло воздуху, уносящему его по трубопроводу в помещение.

Под комнатой находится подвал размерами 2 × 2,7 м и глубиной 4 м.

Здесь установлен бак на 2 м<sup>3</sup>. Другой бак объемом 0,3 м<sup>3</sup> расположен чуть ниже, под слоем щебенки. Эти емкости служат для аккумулирования тепла, поступающего по трубам от коллектора, который в солнечные дни способен поглощать до 800 Вт лучистой энергии на метр своей площади. Для той же цели предназначены и специальные утеплительные траншеи глубиной 2 м, выкопанные рядом с домом. Если дождь или снег зарядит на несколько дней и уровень солнечной радиации падает до минимума, включаются нагреватели бака мощностью 9 кВт. Они поднимают температуру воды, которая отдает тепло воздуху, циркулирующему по воздуховодам. Так в комнате удается поддерживать нормальную температуру даже в пасмурную погоду.

Совершенствуя конструкцию гелиодомика, кружковцы предполагают для получения электроэнергии использовать ветроэнергоагрегат мощностью 1—1,5 кВт. Его использование в пасмурные дни может полностью обеспечить потребности приборов и агрегатов солнечного домика, сделав его энергетически автономным.

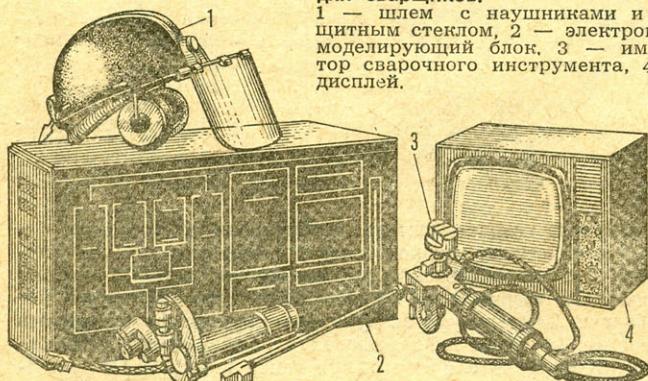
## КОМПЬЮТЕР СВАРЩИКА

Каждый, кому приходилось наблюдать, как работает сварщик, наверняка отмечал про себя четкость и размеренность, ювелирную отточенность движений его руки, осторожно и одновременно уверенно ведущей за собой по стыку соединяемых деталей огненную дорожку расплавленного металла. Такое умение приобретается не сразу. Подобно тому, как человек учится писать, приходится упорно овладевать искусством правильно выводить раскаленные сварные строчки.

Помочь рабочим в овладении вершинами этой непростой специальности сегодня призвана электроника. Содружеством специалистов и новаторов Института электросварки имени О. Е. Патона, Института проблем моделирования в энергетике АН УССР и Калининградского производственного объединения Союзгазавтоматика разработан электронный тренажер (марки ЭТС-01). Он предназначен для обучения и

Рис. 1. Комплект тренажера для сварщиков:

1 — шлем с наушниками и защитным стеклом, 2 — электронно-моделирующий блок, 3 — имитатор сварочного инструмента, 4 — дисплей.



тренировки сварщиков, отработки и совершенствования профессиональных навыков в школах сварщиков, учебно-тренировочных центрах, техникумах, вузах. В комплект тренажера входят электронно-моделирующий блок, стойка-манипулятор, дисплей, имитаторы инструментов для ручной и полуавтоматической сварки, а также шлем с наушниками и защитным стеклом.

Обучающийся надевает шлем, берет инструмент и подносит его рабочую головку к экрану дисплея. Тотчас на зеленом светящемся поле экрана под инструментом возникает светлое, словно раскаленное, пятно. Стоит слегка повести инструментом в сторону — пятно вытянется в такую же светлую дорожку — «шов».

Тренажер не только обеспечивает моделирование самого сварочного процесса, но и создает сопровождающие его зрительные и слуховые эффекты, а также контролирует основные параметры, характеризующие качество имитируемого сварного шва.

## СТАНОК И СИЛОС

В горячую пору уборки, целыми днями перемалывая крепкие стволы кукурузы, ножи комбайнов быстро изнашиваются, приходят в негодность. А ведь на них расходуется высококачественная дефицитная сталь.

Экономить ее поможет станок для восстановления ножей, разработанный новаторами научно-производственного объединения РостНИИТМ. Агрегатируемый с высокочастотной установкой (марки ВЧИ 63/044-ЗПЛ-01), он позволяет наращивать изношенную часть методом индукционной наплавки порошковой шихты. Рабочий управляет процессом восстановления с пульта, смонтированного в станину станка.

Пакет из 20 ножей закладывается в магазин-обойму. Отсюда они по одному выталкиваются захватом на цепной

На ВДНХ СССР продолжает работу одна из крупнейших тематических выставок, посвященных XXVII съезду КПСС — «Наука — техника — производство — 86». В ее 19 разделах по самым приоритетным направлениям развития народного хозяйства страны демонстрируются около двух тысяч экспонатов. Это образцы передовой отечественной техники и прогрессивных технологий — итог работы ученых и практиков свыше 80 министерств и ведомств, Академии наук СССР и союзных республик, научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро, научно-производственных объединений, предприятий, строек, учебных заведений.

И в каждом разделе выставки четко прослеживается роль комсомола в осуществлении стратегического курса

транспортер, движущийся вдоль верхней части станины. Нож поступает под дозатор, где на него изношенную кромку наносится дорожка из порошковой шихты. Ширину и толщину слоя варируют изменением настройки дозатора. Скорость движения детали также может изменяться благодаря бесступенчатому регулированию оборотов электродвигателя, который через червячный редуктор связан с тяговой цепью. На наружной образующей последней установлены зацепы — они выступают над нижними направляющими и подают ножи от дозатора под индуктор, где и происходит разогрев нанесенной на нож шихты. Режим нагрева выбирается таким, чтобы за время контакта с индуктором шихтовая дорожка последовательно плавилась, а основной металл не перегревался. Коробление детали в процессе нагрева ком-

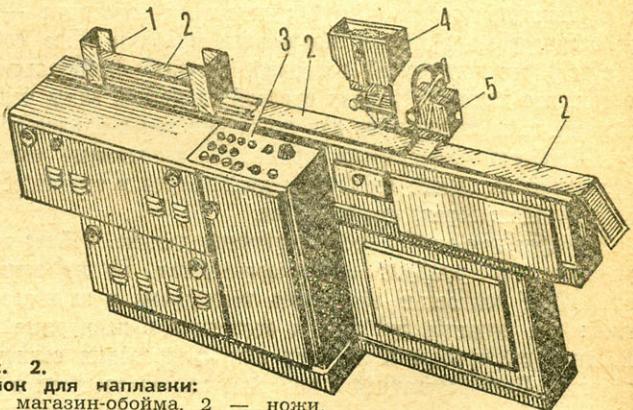


Рис. 2.

Станок для наплавки:

1 — магазин-обойма, 2 — ножи,  
3 — пульт управления, 4 — бункер-дозатор, 5 — индуктор.

пенсируется системой прижимов под индуктором. Затем наплавленный слой кристаллизуется, и восстановленный нож сбрасывается в приемную тару.

Производительность станка — до 55 ножей в час. Индукционная наплавка ножей измельчителя барабана силосоуборочных комбайнов обеспечивает в дальнейшем их само-затачивание в процессе работы и повышает срок службы в два раза.

Метод может быть также с успехом применен для упрочнения быстро изнашивающихся рабочих органов почвообрабатывающих, кормоперерабатывающих, землеройных и других машин.

## ПОДШИПНИК ИЗ ОПИЛОК

Все знают: подшипники изготавливаются на машиностроительных заводах. И трудно представить, чтобы в их выпуске конкурентом мог стать... фанерный комбинат. Тем не менее именно дерево — исходный материал для производства на подобном предприятии различных конструкционных и ан-

# ОТРЯДАМ ВНЕДРЕНИЯ



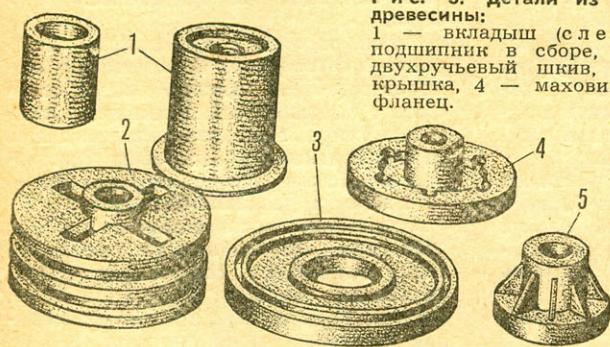
ВДНХ —  
молодому  
новатору

партии на ускорение социально-экономического развития страны, определенного документами съезда. Экспозиция отражает конкретный вклад в работу по интенсификации производства, ускорению научно-технического прогресса комсомольцев и молодежи — участников Всесоюзного смотра научно-технического творчества молодежи, проводимого ЦК ВЛКСМ, Госкомитетом по науке и технике, ВС НТО и ЦС ВОИР. Сегодня в этом массовом движении участвуют свыше 20 миллионов юношей и девушек — молодых ученых и новаторов производства.

Им адресуем мы очередную подборку информации о новинках техники, демонстрирующихся на выставке, — для содействия скорейшему внедрению их в самых разных отраслях народного хозяйства.

Рис. 3. Детали из пресс-древесины:

1 — вкладыш (слева) и подшипник в сборе, 2 — двухрульевый шкив, 3 — крышка, 4 — маховик, 5 — фланец.



тифрикционных деталей машин и механизмов: подшипники скольжения, шкивы, роликов ленточных транспортеров, фланцев, маховиков. Это стало возможным в последние годы благодаря успехам химии композитных материалов. Учеными и новаторами Ленинградской лесотехнической академии имени С. М. Кирова разработана новая технология, которая позволяет получать более дешевые древесные прессовочные массы, заменяющие металлы.

Новые пресс-массы состоят из измельченных частиц дерева, пропитанных раствором резольных фенолформальдегидных смол и их модификаций. В качестве наполнителя могут быть использованы практически любые отходы производства лесообработки. Предложенный метод горячего прессования осуществляется при более низкой температуре, чем у существующих технологий. В результате вдвое сокращается расход дефицитной и дорогостоящей смолы за счет использования карбамидо-фенольного олигомера, повышаются основные физико-механические показатели получаемых деталей, значительно снижаются затраты энергии.

Одна тонна изделий из древесных пресс-масс заменяет 8—10 т черных и цветных металлов. Внедрение новой технологии на слободском фанерном комбинате «Красный якорь» и Кировском заводе синтетических стройматериалов позволило получить экономический эффект только от снижения себестоимости прессовочной массы 200 тыс. рублей при производительности цеха 5 тыс. т изделий в год.

## РАЗ, ДВА, ТРИ — ЗАВИНЧЕН!

И в самом деле, не успеет рабочий посчитать до трех, как винт или шурп окажется ввернутым. Так работает электрошуруповерт (марки ИЭ-3603Э), изготовленный на Конаковском заводе механизированного инструмента. Реверсивный двигатель позволяет работать с самонарезающим резьбовым крепежом при монтаже или демонтаже строительных перегородок в зданиях.

Инструмент приводится в действие нажатием на курок двухполюсного выключателя. При этом крутящий момент с вала двигателя передается через редуктор и кулачковую муфту на шпиндель. При нажатии на включенный шурпу-

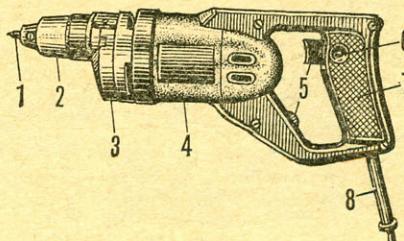


Рис. 4. Электрошуруповерт:  
1 — крестообразная отвертка, 2 — корпус муфты, 3 — корпус редуктора, 4 — корпус двигателя, 5 — выключатель, 6 — кнопка фиксатора выключателя, 7 — рукоятка, 8 — шнур.

верт муфта и шпиндель входят в зацепление, и отвертка начинает вращаться, завинчивая шурп.

Как только инструмент упрется в поверхность перегородки, кулачки выходят из зацепления. Окончание процесса зазинчивания определяется по характерному стуку — отвертка начинает скользить по крестообразному шлицу винта.

Электрошуруповерт работает от обычной сети. На одну операцию затрачивается всего 3—5 с.

## ТОЧНОСТЬ — ЭЛЕКТРОННАЯ

Аппарат, созданный новаторами Ленинградского инструментального завода, скорее похож на электронные часы или в крайнем случае на радиоприемник, но только не на... микрометр. Он с цифровым электронным отсчетом и предназначен для линейных измерений прецизионных — особо точных — деталей. Не случайно область применения этого прибора — точное приборостроение и машиностроение. Примечательно: электронный микрометр даже в настольном исполнении позволяет вести контроль деталей непосредственно в цеховых условиях. Он состоит из замерного устройства, или собственно микрометра, растрового преоб-

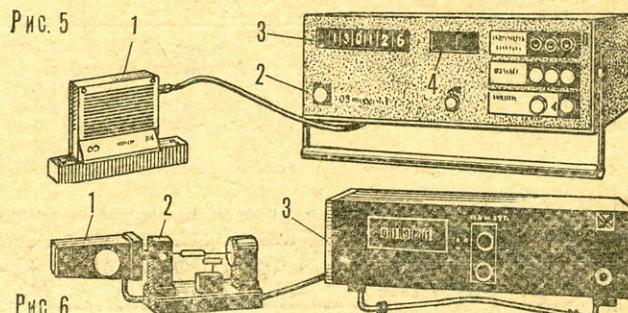


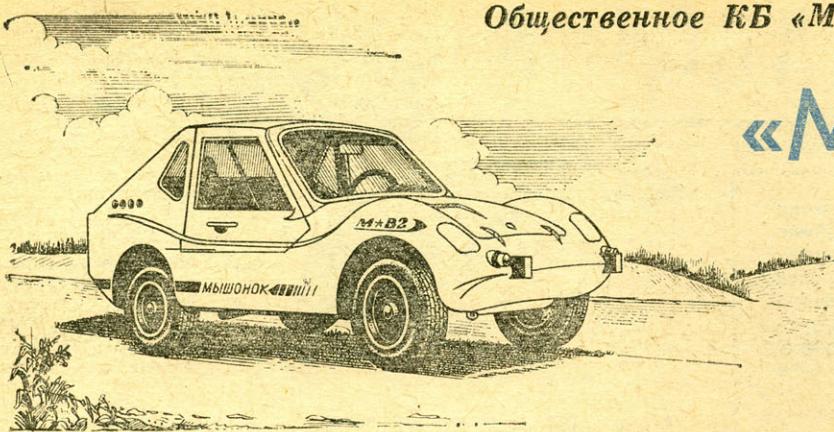
Рис. 5. Электронный уровень:  
1 — блок-преобразователь, 2 — электронный блок; 3 — цифровой индикатор, 4 — стрелочный индикатор.

Рис. 6. Электронный микрометр:  
1 — растровый преобразователь, 2 — микрометр, 3 — электронный блок с цифровым табло.

разователя его данных и электронного блока с цифровым индикатором. У прибора достаточно большой диапазон измерения — от 0 до 10 мм, с шагом дискретности 0,001 мм. Цифровое выражение размера значительно уменьшает возможность ошибки отсчета по сравнению с обычным инструментом.

То же самое можно сказать и об электронном уровне: внешне он ничем не напоминает привычное устройство, применяемое для контроля горизонтальности поверхности детали или изделия. Прибор обладает повышенной точностью и широким диапазоном измерений, высоким быстродействием, позволяет измерять угол наклона поверхности как относительно горизонта, так и условно принятой базы. Данные замера угла сообщает вынесенный отдельно блок-преобразователь, соединенный с электронным блоком шнуром с разъемом.

Оба прибора могут подключаться к регистрирующей аппаратуре или системам автоматического регулирования.



# «МЫШОНOK» ДЛЯ ДВОИХ

Первый микроавтомобиль «Мышонок» я построил для моих детей. Насколько он удался, читатели «Моделиста-конструктора» могут судить, ознакомившись с его описанием и чертежами, опубликованными в «М-К» № 6 за 1980 год.

В результате я накопил некоторый опыт конструирования и задумал уже не детскую, а «взрослую» машину — для себя. Назвал ее «Мышонок-2». Строил долго, вернее, не столько строил, сколько искал необходимые детали, узлы. Этим, в частности, объясняется применение в «Мышонке-2» механических тормозов [сейчас я меняю их на гидравлические]. Разработка чертежей и постройка велись одновременно, хотя основные параметры «Мышонка-2» были продуманы мною заранее.

Приведу его краткую техническую характеристику. Это двухместный четырехколесный автомобиль с двигателем мощностью 14 л. с. [рабочий объем 346 см<sup>3</sup>], расположенным сзади. Оборудован двумя независимыми тормозными системами: основной [рабочей] с педальным приводом на все колеса и запасной [стояночной] с рычажным приводом только на задние колеса.

Автомобиль динамичен и устойчив. Тормозной путь при скорости 30 км/ч не более 6,5 м. Наименьший радиус поворота по оси следа внешнего колеса — 4,5 м. Максимальная скорость 65 км/ч.

Электрооборудование — от мотоко-

ляски СЗД, 12-вольтовое, немного видоизмененное. В него входят приборы внешнего освещения и световой сигнализации, звуковой сигнал, стеклоочиститель, контрольно-измерительные приборы.

Салон отделан современными материалами, изолирован от мотоотсека шумоглащающей панелью с пенопластовым наполнителем. Кресла водителя и пассажира анатомические, выkleены из стеклопластика, выложены поролоном и обшиты кожзаменителем; машина снабжена ремнями безопасности.

Автомобиль эксплуатируется с мая 1985 года. На спидометре уже много тысяч километров сахалинских дорог. Серьезных поломок в пути не было. Правда, должен отметить, что при полной загрузке мощности двигателя не хватает для преодоления часто встречающихся на наших дорогах крутых и затяжных подъемов. А это вынуждает включать первую передачу. Критически отношусь я также и к откидывающимся кверху дверям — не во всем они удобны. В остальном же машиной доволен.

Теперь хотелось бы рассказать об особенностях конструкции «Мышонка-2».

Он собран в основном из запасных частей «Запорожца» и мотоколясок СЗА и СЗД. Кузов каркасный, с панелями из стеклопластика на трубчатом остове. Задний капот откидной или съемный, что обеспечивает свободный доступ к двигателю. Кузов — самая трудоемкая часть, на его сборку и оборудование затрачено три четверти времени.

Сначала я изготовил макет кузова в натуральную величину. Как это сделать, рассказало в «М-К» № 9 за 1979 год. Только хотелось бы предостеречь: рекомендуемую смесь песка с гипсом лучше не применять, так как ее трудно обрабатывать. Я использовал чистый гипс. Для экономии укладывал на сетку сначала бетон, а когда он схватился, наносил сверху слой гипса толщиной 15—20 см. Полностью высохшую поверхность макета шлифовал и красил нитроэмалью. Обработку вел очень тщательно, дабы огехи не переходили на матрицы.

Затем разметил линии разъема панелей. Чтобы они четко отпечатывались на матрицах, прочертил их шилом на глубину примерно 1 мм. По ним и подгонялись готовые панели.

Обычно матрицы делают из стеклопластика. Но мне необходимо было

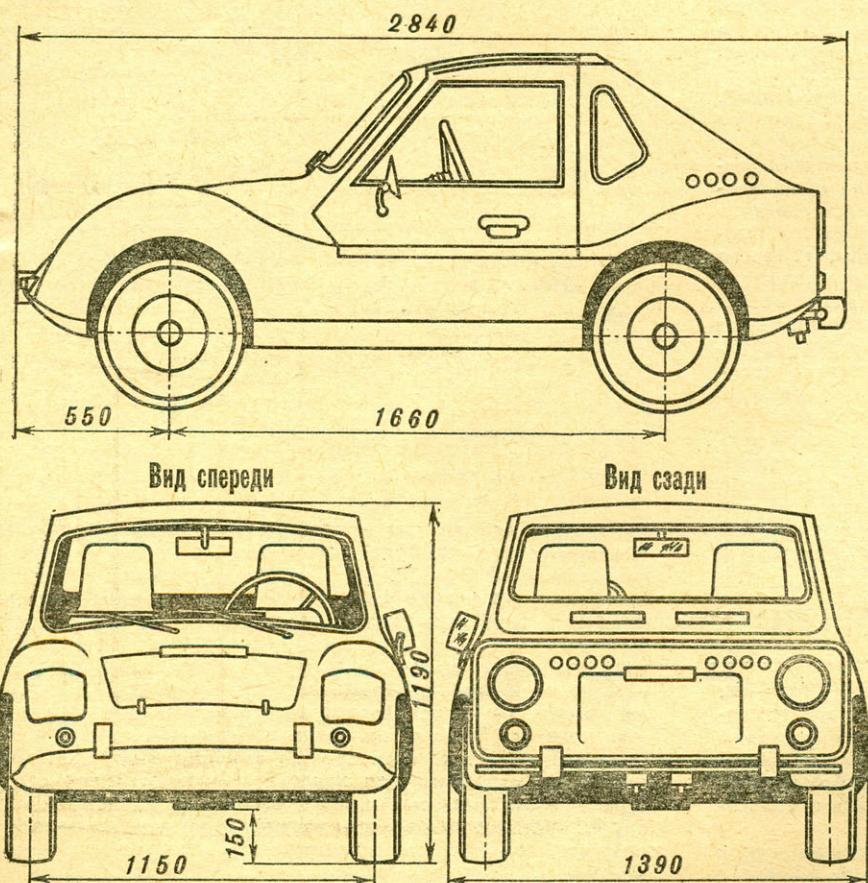


Рис. 1. Общий вид «Мышонка-2».

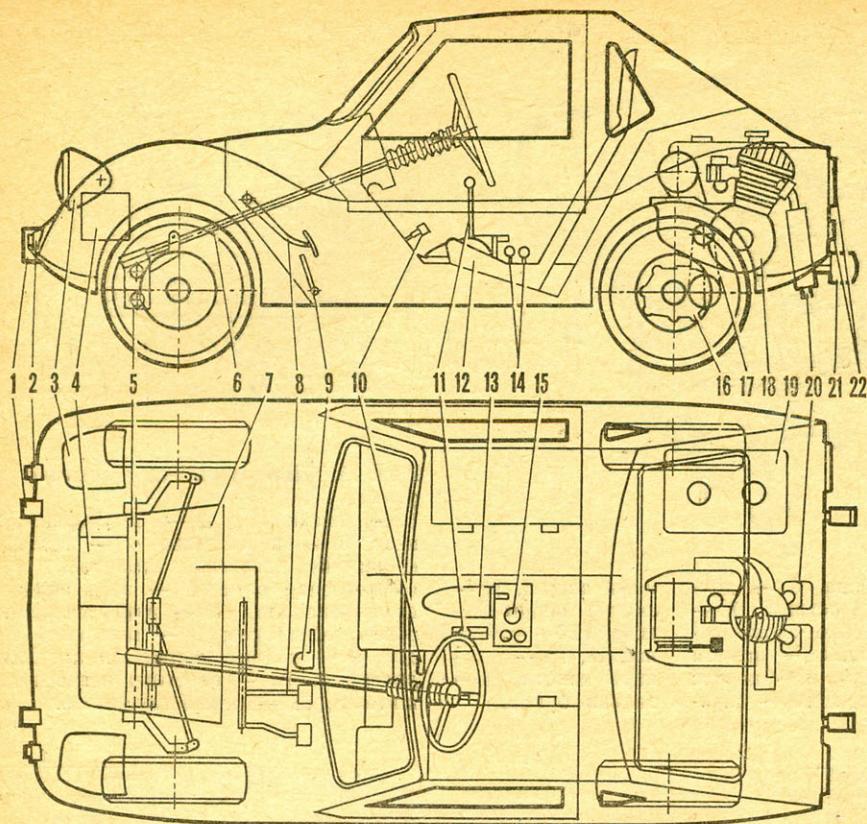


Рис. 2. Компоновка автомобиля:

1 — передние буфера, 2 — подфарники — указатели поворота, 3 — выдвижные фары с крышками, 4 — аккумулятор, 5 — передний мост, 6 — рулевой вал, 7 — багажное отделение, 8 — педали тормоза и сцепления, 9 — педаль газа, 10 — рукоятка ручного тормоза, 11 — рычаг переключения передач и реверса, 12 — кресло водителя, 13 — подъемник фар, 14 — «монетки» декомпрессора и корректора, 15 — вентиль топливного крана, 16 — дифференциал с реверс-редуктором, 17 — цепь привода, 18 — двигатель, 19 — топливный бак, 20 — глушители, 21 — задний буфер, 22 — задние фонари.

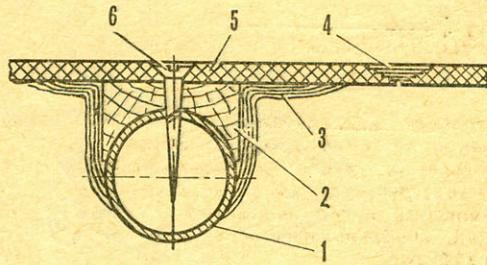


Рис. 3. Типовая схемастыковки панелей:

1 — труба остова, 2 — деревянная рейка-вкладыш с желобком, 3 — стеклопластиковые накладки, 4 — заделка стыка панелей стеклотканью, 5 — панель, 6 — шуруп.

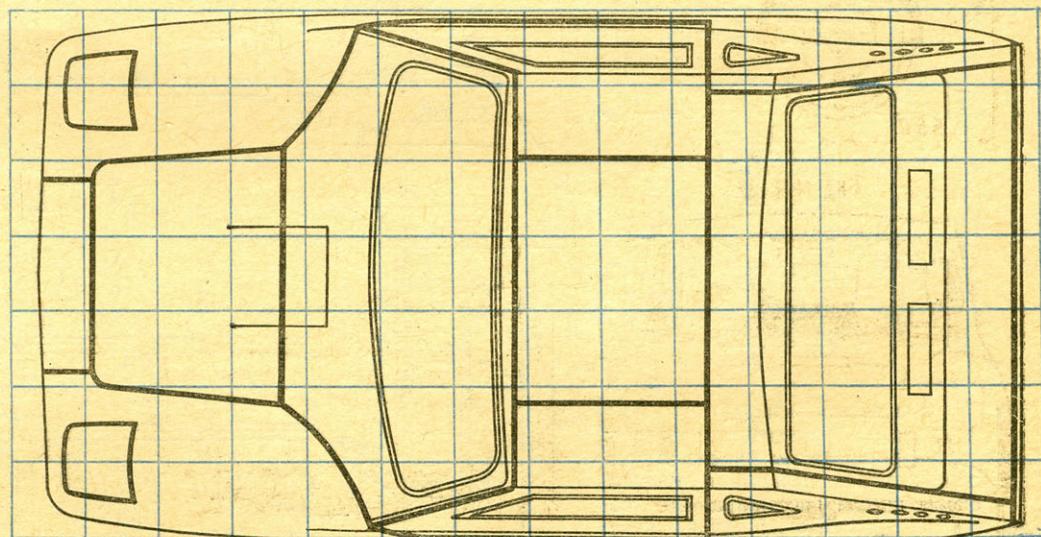
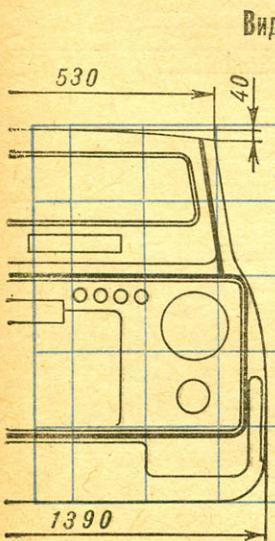
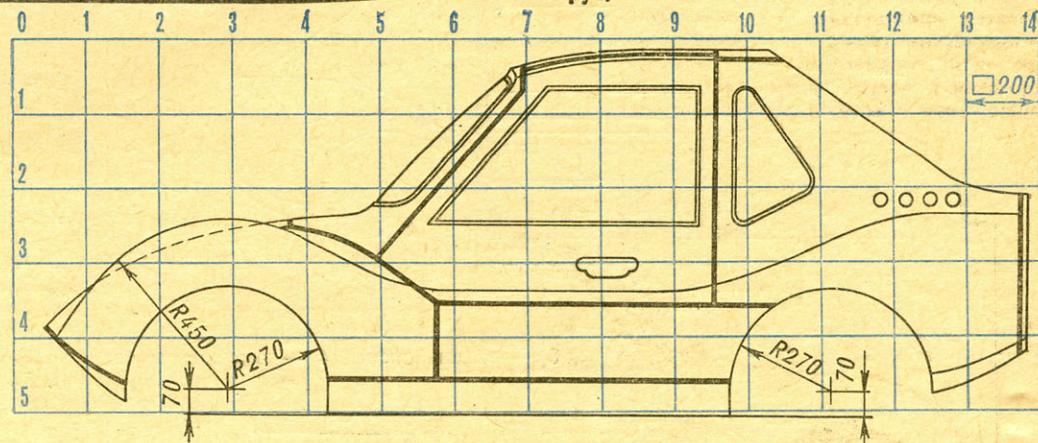
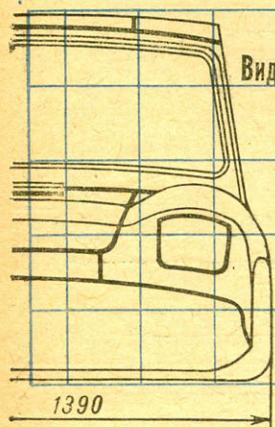
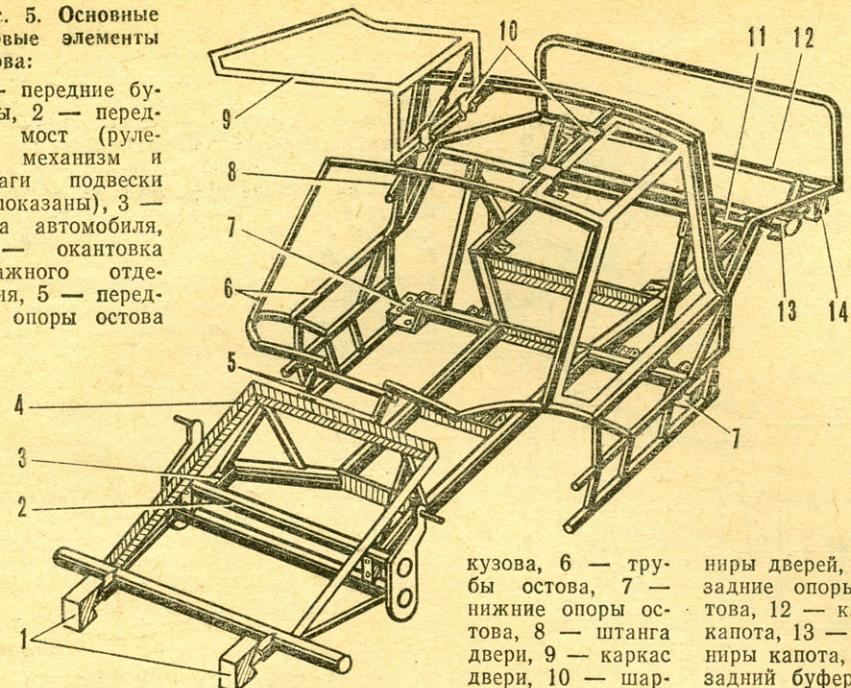


Рис. 4. Разбивка кузова на панели.

Рис. 5. Основные силовые элементы кузова:

1 — передние буферы, 2 — передний мост (рулевой механизм и рычаги подвески не показаны), 3 — рама автомобиля, 4 — окантовка багажного отделения, 5 — передние опоры остова



кузова, 6 — трубы остова, 7 — нижние опоры остова, 8 — штанга двери, 9 — каркас капота, 10 — шарниры дверей, 11 — задние опоры остова, 12 — каркас капота, 13 — шарниры капота, 14 — задний буфер.

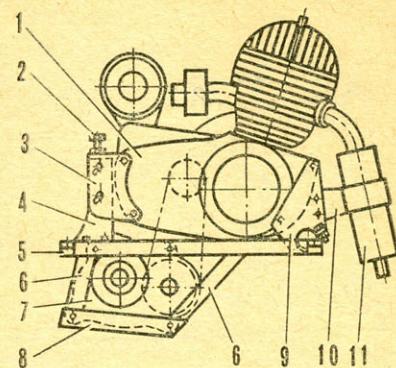


Рис. 8. Двигатель на подмоторной раме:

1 — двигатель, 2 — регулировочный винт, 3 — переходник, 4 — передний кронштейн крепления двигателя, 5 — подмоторная рама, 6 — тяги подвески дифференциала, 7 — дифференциал с реверс-редуктором, 8 — защитный поддон, 9 — задний кронштейн крепления двигателя, 10 — пластина навески глушителей, 11 — левый глушитель.

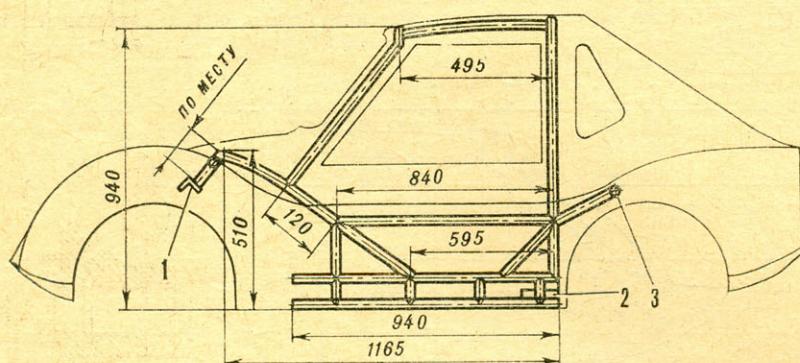


Рис. 6. Остов кузова:

1 — передние опоры, 2 — нижние опоры, 3 — задние опоры, 4 — несущие трубы.

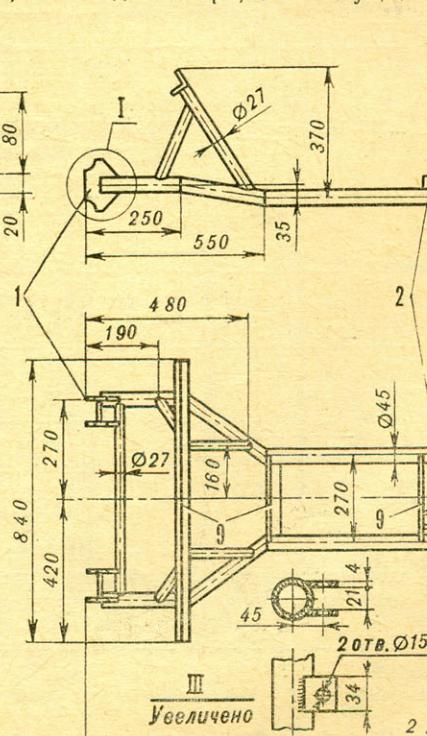
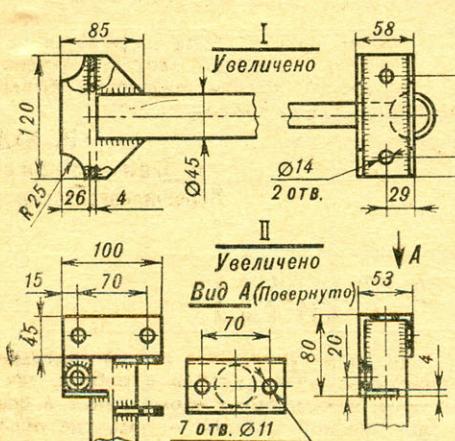
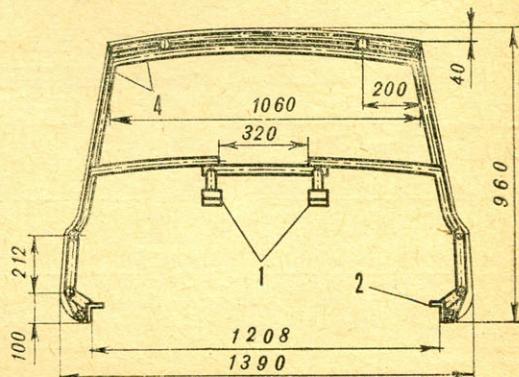
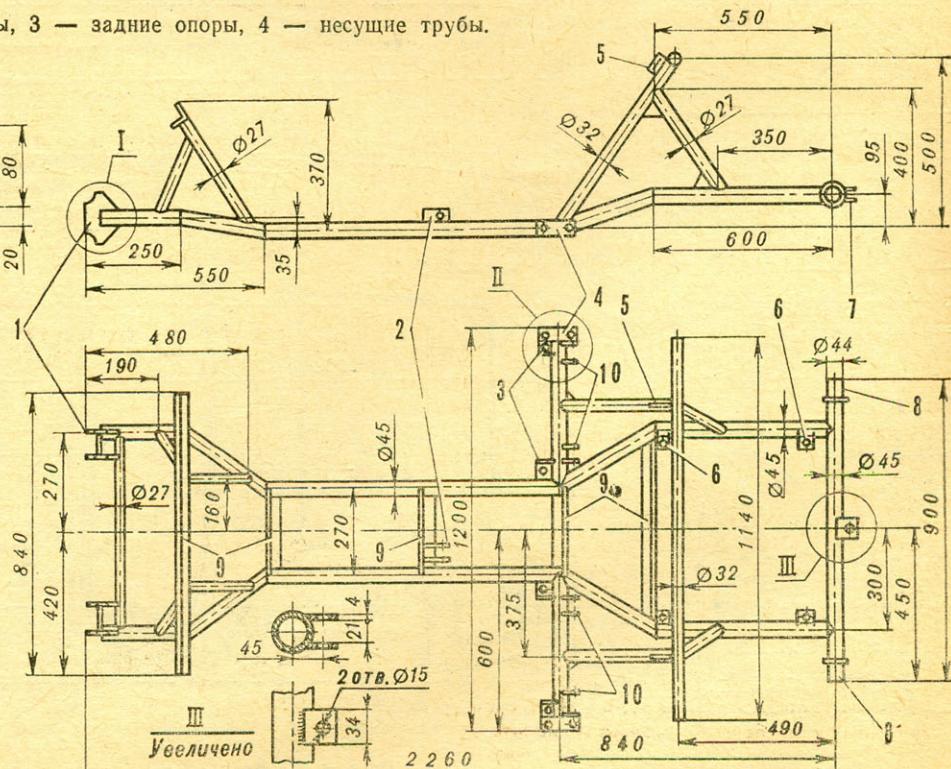
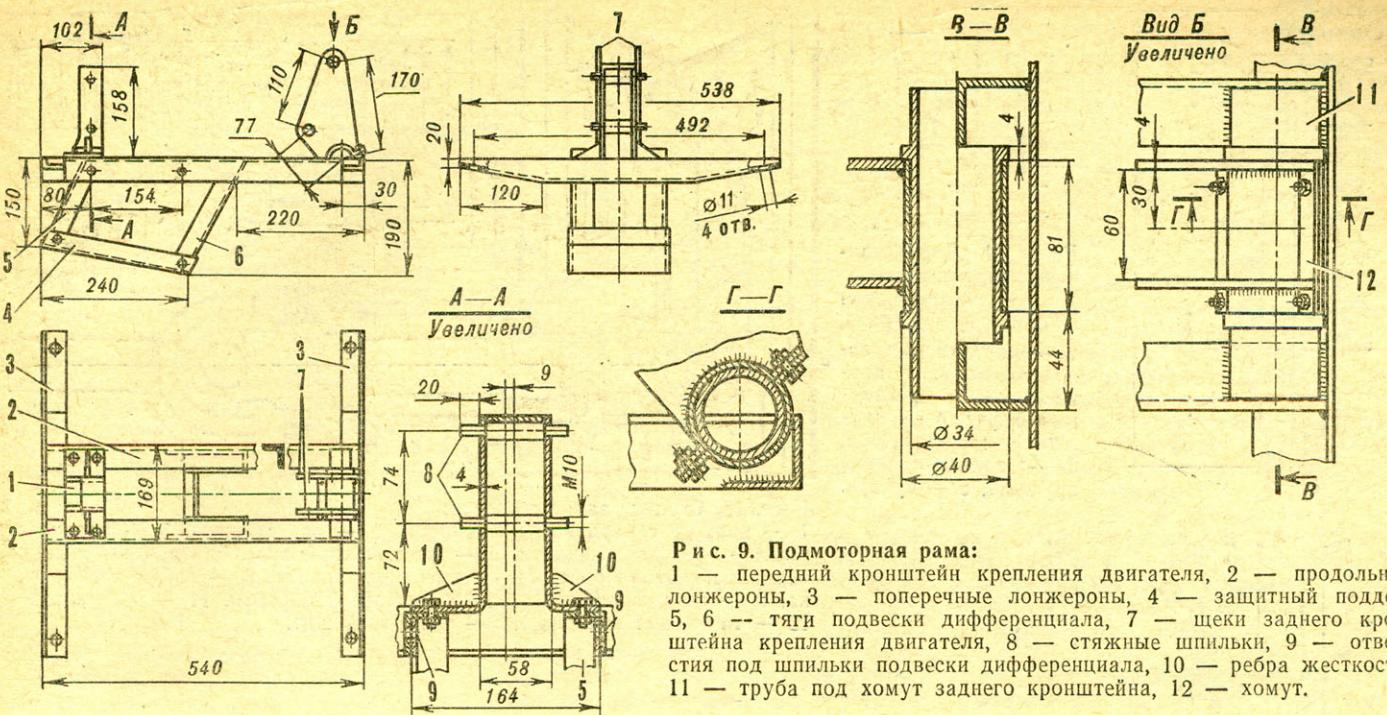


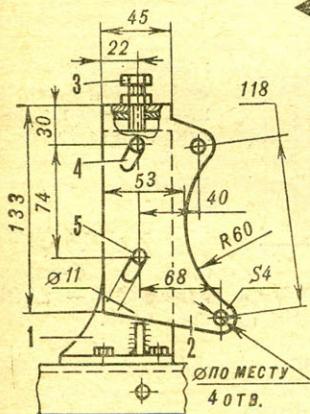
Рис. 7. Рама автомобиля:

1 — кронштейны крепления переднего моста, 2 — кронштейны крепления рычага переключения передач и реверса, 3 — опоры кресла пассажира, 4 — боковые узлы подстыковки остова кузова, 5 — петли крепления кресла пассажира, 6 — опоры подушек подмоторной рамы, 7 — боксирные вилки, 8 — цапфы капота, 9 — уголки  $40 \times 40$  мм, 10 — узлы крепления задней подвески колес.



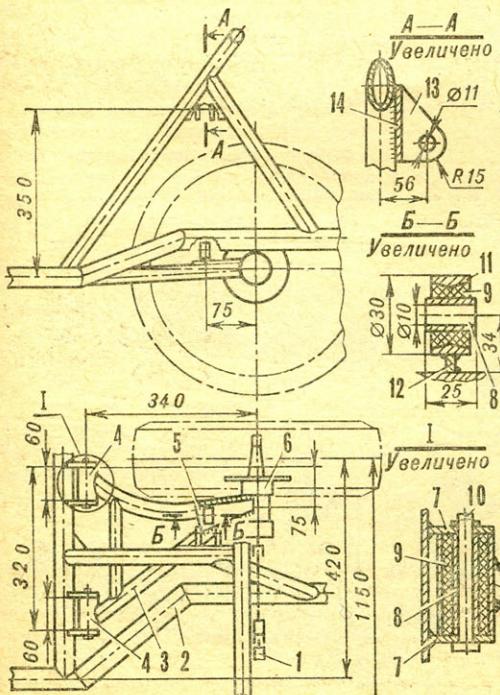
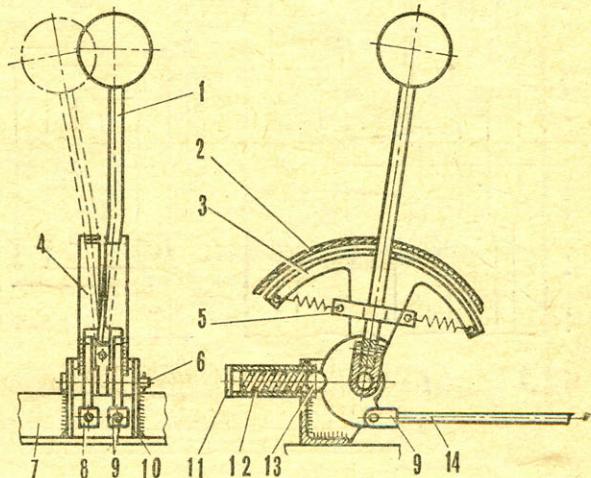


**Рис. 9. Подмоторная рама:**  
1 — передний кронштейн крепления двигателя, 2 — продольные лонжероны, 3 — поперечные лонжероны, 4 — защитный поддон, 5, 6 — тяги подвески дифференциала, 7 — щеки заднего кронштейна крепления двигателя, 8 — стяжные шпильки, 9 — отверстия под шпильки подвески дифференциала, 10 — ребра жесткости, 11 — труба под хомут заднего кронштейна, 12 — хомут.

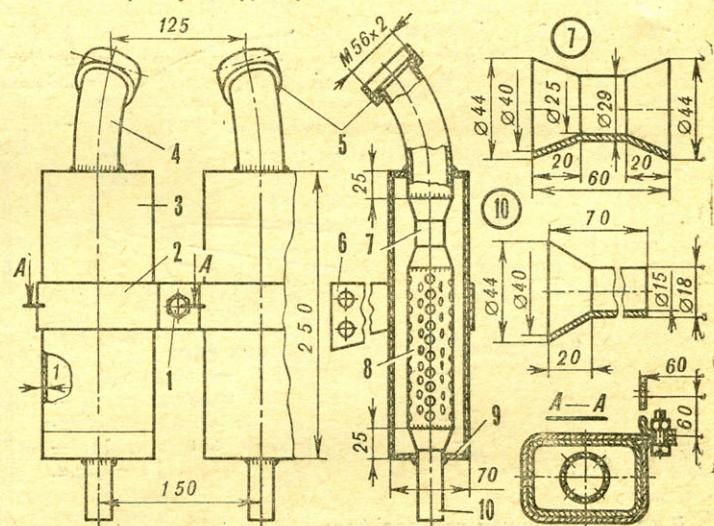


**Рис. 10. Установка переходника:**  
1 — передний кронштейн крепления двигателя, 2 — переходник, 3 — регулировочный винт, 4 — регулировочное отверстие, 5 — стяжная шпилька.

**Рис. 11. Рычаг переключения передач и реверса:**  
1 — рычаг, 2 — кожух, 3 — сектор переключения передач с диском, 4 — сектор реверса, 5 — прижимная пластина, 6 — палец, 7 — уголок рамы автомобиля, 8 — вилка тяги реверса, 9 — вилка тяги переключения передач, 10 — кронштейн крепления рычага, 11 — заглушка, 12 — пружина фиксатора, 13 — шарик фиксатора, 14 — тяга переключения передач.



**Рис. 12. Задняя подвеска:**  
1 — силовая передача, 2 — рама автомобиля, 3 — рычаг подвески, 4 — опоры подвески, 5 — накладка, 6 — ступица колеса, 7 — проушины крепления рычага подвески, 8 — втулки, 9 — резиновые вкладыши, 10 — палец, 11 — корпус нижнего узла крепления амортизатора, 12 — ребро, 13 — проушины верхнего узла крепления амортизатора, 14 — косынка.



**Рис. 13. Глушители:**  
1 — стяжной болт, 2 — хомут, 3 — кожух глушителя, 4 — подводящий патрубок, 5 — накидная гайка, 6 — пластина навески на задний кронштейн крепления двигателя, 7 — эжектор, 8 — перфорированная труба, 9 — донышко, 10 — выхлопной патрубок.

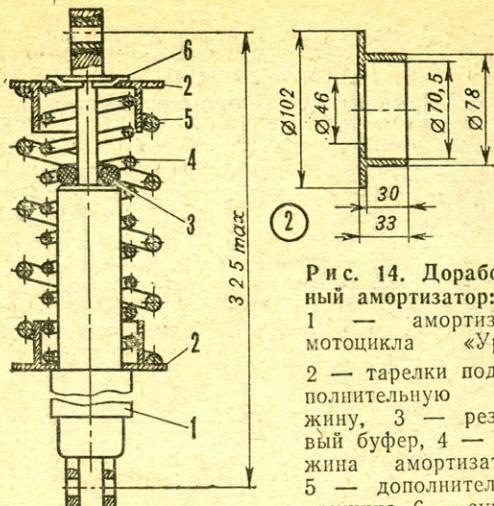


Рис. 14. Доработанный амортизатор:

1 — амортизатор мотоцикла «Урал»,  
2 — тарелки под дополнительную пружину, 3 — резиновый буфер, 4 — пружина амортизатора, 5 — дополнительная пружина, 6 — сухарь.

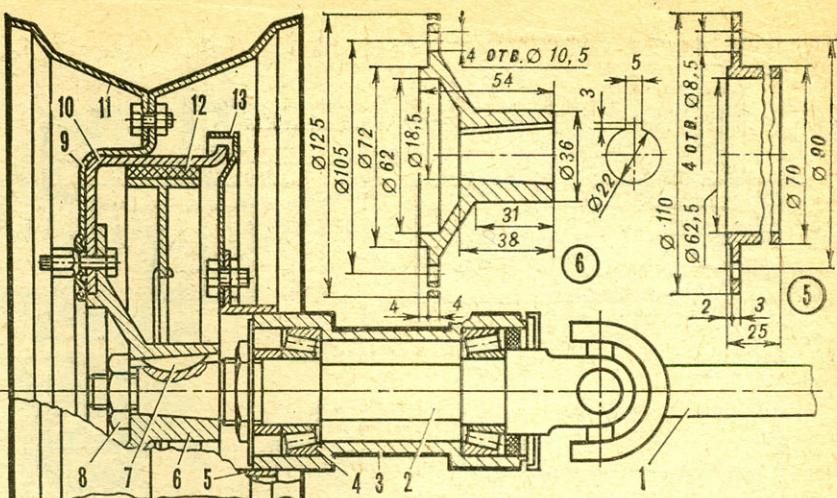


Рис. 15. Ступица заднего колеса:

1 — полуось с карданным шарниром, 2 — ось ступицы, 3 — корпус ступицы, 4 — роликоподшипник, 5 — фланец тормозного щита, 6 — диск колеса и тормозного барабана, 7 — сегментная шпонка, 8 — гайка крепления диска, 9 — внутренний обод, 10 — тормозной барабан, 11 — наружный обод, 12 — тормозная колодка, 13 — тормозной щит.

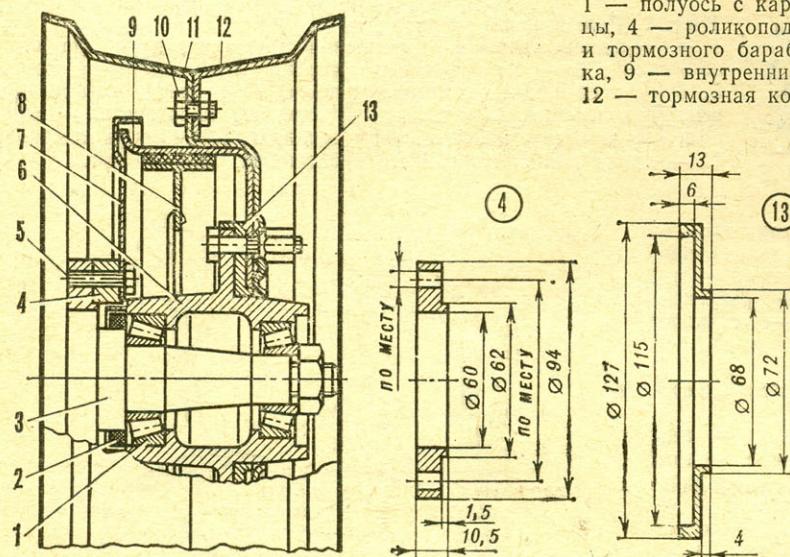


Рис. 16. Ступица переднего колеса:

1 — роликоподшипник, 2 — сальник, 3 — поворотный кулак, 4 — дополнительный фланец, 5 — болт крепления тормозного щита, 6 — ступица, 7 — тормозной щит, 8 — тормозная колодка, 9 — тормозной барабан, 10 — стяжной болт, 11, 12 — ободья колеса, 13 — кольцо-проставка.

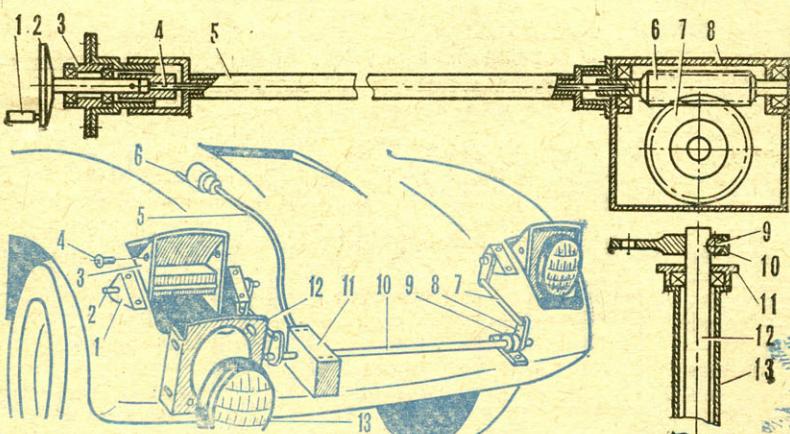


Рис. 17. Компоновка привода выдвижных фар:

1 — подшипник, 2 — ось корпуса, 3 — корпус фары, 4 — винт крепления полки, 5 — тросик спидометра, 6 — рукоятка привода, 7 — тяга, 8 — рычаг, 9 — корпус подшипника вала, 10 — распорная втулка с валом, 11 — корпус редуктора, 12 — панель крепления фары, 13 — фара.

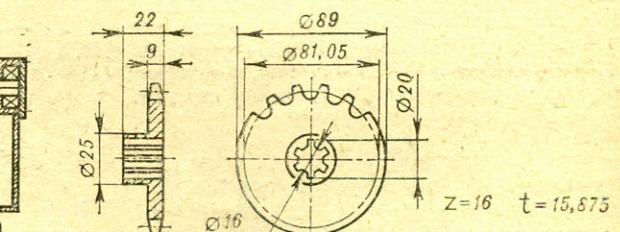


Рис. 19. Звездочка дифференциала.

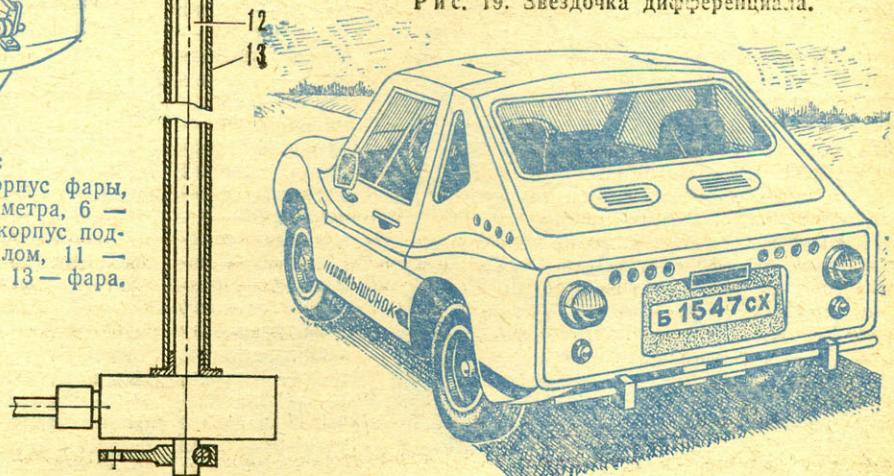


Рис. 18. Механизм привода фар:

1 — рукоятка, 2 — маховик, 3 — корпус вертушки, 4 — тросик спидометра, 5 — оболочка тросика, 6 — червячный вал, 7 — червячное колесо, 8 — корпус редуктора, 9 — фиксатор рычага, 10 — рычаг, 11 — корпус подшипника вала, 12 — вал, 13 — распорная втулка.

экономить смолу и стеклоткань, и пришлось отливать их, как и макет, из гипса и бетона.

Слепки каждой панели снимал отдельно: натирал поверхность макета тонким слоем вазелина или силидола и заливал гипсом, перекрывая линии разъема на 10—15 мм, а затем бетоном, армируя его стальными прутками Ø 5 мм. Для получения слепков с вертикальных поверхностей делал опалубку из досок и фанеры.

После высыхания бетона [примерно через трое суток] снимал матрицы, дощущивал гипсовый слой, тщательно обрабатывал и красил.

Основные несущие панели выклевывал из шести слоев стеклоткани с подкладкой двух слоев стеклорогожи, что давало толщину примерно 4 мм. Стеклоткань перед этим обжигал пламенем паяльной лампы, чтобы она лучше впитывала смолу. Обжигал с большой осторожностью, так как в местах перехода ткань крошится.

Из-за того, что клей быстро густеет, пришлось готовить его небольшими порциями. Состав: эпоксидная смола [100 см<sup>3</sup>], пластификатор [10 см<sup>3</sup>] и отвердитель [10 см<sup>3</sup>]. Можно обойтись и без пластификатора. Если смола слишком густа, допускается добавка в нее ацетона или растворителей № 646 или № 648 [не более 10% общего объема]. Однако, учитывая, что такие добавки несколько снижают прочность изделия, использовать их следует в крайнем случае.

Для получения желаемого колера в смолу вводится краситель — обыкновенная художественная масляная краска из тюбика [перед добавкой отвердителя].

Перед выклейкой панелей я кроил стеклоткань по слоям ножом на листе фанеры [линолеума] и складывал куски стопкой. Клеил за один прием с непроложительными перерывами для отдохна или разведения новой порции.

После укладки в матрицу последнего слоя стеклоткани накрывал все полиэтиленовой пленкой и, сделав опалубку, засыпал поверхность песком. Через сутки снимал песчаный пресс и оставляя панель «дозревать» в матрице еще трое суток. Полностью смола полимеризуется за неделю.

Проем для лобового стекла в передней панели я подгонял под рамку из двухмиллиметрового алюминиевого листа. Потом эта рамка вклеивается в панель и в нее вставляется лобовой триплекс от автомобиля ЗАЗ-968. Таким же образом изготавливается и задняя остекленная панель.

Готовые панели я обрезал по линиям разъема на макете кузова и подгонял к трубчатому остову. Панели к нему крепил шурупами, выбирая зазоры деревянными рейками с желобками и подклеивая их изнутри 4—6 слоями стеклоткани. Стыки между панелями разделял ступенчатыми и заполнял полосками стеклоткани на kleю.

Собранный кузов окончательно шпаклевал и шлифовал, готовя к окраске. Неровности заделывал шпаклевкой на основе все того же эпоксидного клея, добавляя в него наполнители: тальк, алюминиевую пудру и тому подобное.

Остов кузова собран из тонкостенных стальных труб, к ним приварены узлы крепления к раме автомобиля: передние, нижние и задние опоры.

Трубчатую конструкцию имеет и каркас откидного капота. При необходимости последний можно вообще снять, например при ремонте двигателя.

Основной же силовой элемент кузова — жесткая рама из стальных труб и уголков. Она несет на себе остов, капот, передний мост, двигатель с подмоторной рамой и дифференциалом, подвески задних колес, багажник и так далее. Для крепления этих агрегатов предусмотрены кронштейны, узлы и опоры.

Спереди на раме установлен мост от мотоколяски СЗА, доработанный под колодочные тормоза от грузового мотороллера.

На задней части рамы на самодельных резиновых подушках смонтирована подмоторная рама с силовой установкой от мотоколяски СЗД, развернутой на 180°. Передняя точка ее крепления — переходник, смещенный вертикально относительно кронштейна крепления двигателя. Задняя точка — шарнирная: кронштейн, охватываая хомутом трубу подмоторной рамы, допускает небольшой поворот силовой установки в вертикальной плоскости. Так сделано для натяжения приводной цепи регулировочным винтом, который, отжимаясь от опорной площадки переднего кронштейна, приподнимает двигатель. Фиксация степени натяжения цепи осуществляется хомутом и стяжными шпильками [см. рис. 9 и рис. 10].

Крутящий момент передается роликовым однорядной цепью с шагом 15,875 мм дифференциалу с реверс-редуктором от грузового мотороллера. Дифференциал подвешен на четырех шпильках под двигателем на тягах подмоторной рамы. В принципе он мало чем отличается от мотоколясочного — такой же компактный и надежный. Однако для получения требуемого числа оборотов колес пришлось изготовить для него новую звездочку с 16 зубьями.

Коробка передач, как известно, встроена непосредственно в двигатель, а реверс — в дифференциал. Для управления ими необходимо иметь два рычага с раздельным приводом. Я же применил единый привод переключения и передач, и реверса, что намного упростило управление автомобилем.

Рычаг переключения в кабине установлен шарнирно между двумя секторами передач и реверса и постоянно прикат пружиной к первому. В нейтральном положении секторы фиксируются шариками, которые под действием своих пружин входят в канавки дисков.

Для заднего хода сектора передач переводят рычагом вперед — включают первую передачу. Затем рычаг возвращают в нейтральное положение [передача при этом не выключается] и вновь, но уже с сектором реверса, переводят вперед, включая задний ход.

Остальные органы управления двигателем — педали газа, сцепления и замок зажигания — обычные, штатные.

Компоновка силовой установки в мотоотсеке продиктовала и замену одного заводского глушителя на два самодельных — первый не влписывался в подкапотное пространство.

Глушители сварил из листовой стали. Подсоединил их к выхлопным патрубкам цилиндров [накидными гайками] и к кронштейну крепления двигателя

[пластинаами навески]. Следует отметить, что звук выхлопа у самодельных глушителей погромче, чем у заводского. Вероятно, сказывается их малый внутренний объем. Однако на мощности двигателя это не отражается.

Задний мост собран из двух самодельных независимых подвесок с продольным качанием рычагов. Рычаги из толстостенных стальных труб Ø 32 мм я установил опорами в ушках — узлах крепления к раме автомобиля.

К противоположным концам рычагов приварил ступицы задних колес и нижние узлы крепления амортизаторов, представляющие собой цилиндрические корпузы с втулками под осевые болты и резиновыми вкладышами.

Верхние узлы крепления амортизаторов — это проушины на косьниках, приваренные к трубчатым элементам рамы автомобиля.

Ступицы и оси задних колес — от грузового мотороллера; обода и детали тормозов — от мотоколяски СЗД. В единое целое они соединены фланцами и дисками.

Задний мост «Мышонка-2» сильно загружен, и упругости амортизаторов от мотоцикла «Урал», как выяснилось, недостаточно. Поэтому их пришлось доработать — установить дополнительные пружины, которые я сделал из одной пружины задней подвески автомобиля ЗАЗ-968, разрезав ее газовой горелкой. Края разрезов, пока они были горячие, подогнули, а затем обточили на нааждаке для точной посадки в тарелки.

Более сложной переделке амортизаторы не подвергались. Я удалил лишь наружные кожухи. А чтобы грязь не попадала на штоки, применил защитные чехлы из тонкой парусины.

Силовые полуоси с карданными шарнирами — также от грузового мотороллера. Но поскольку колея «Мышонка» шире, то их пришлось удлинить. Полуоси я разрезал пополам и впрессовал в стальную втулку. Подогнав их длину по месту, приварил друг к другу.

Подвески передних колес собраны из деталей ходовой части мотоколясок СЗА и СЗД. Для соединения их между собой я выточил дополнительные фланцы и кольца-проставки. Детали ходовой части [кроме ступиц] не дорабатывал. А ступицы лишь обточили в трех местах, как показано на рисунке.

Любопытным элементом моей машины можно считать выдвижные фары. Подобные иногда встречаются в самодельных конструкциях. Днем, когда света достаточно, фары спрятаны в подкапотном пространстве, в вечернее же время их выдвигают наружу.

Фары у меня пока с ручным приводом [со временем он будет заменен на электрический], установленным в кабине. От вертушки к червячному редуктору с передаточным отношением 1 : 80 тянется тросик спидометра в оболочке. Далее, от червячного колеса редуктора вращение валом, спрятанным в распорной втулке, через рычаги и тяги передается корпусам фар, и те выдвигаются. Регулируются они смещением полок, которые фиксируются затем боковыми винтами крепления.

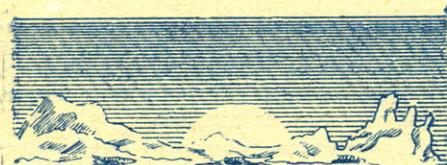
В. ВЕСЕЛОВ,  
г. Холмск,  
Сахалинская обл.



## СЕВЕРНАЯ ОДИССЕЯ,

### или ПОСЛЕДНЯЯ ЭКСПЕДИЦИЯ ЛЕЙТЕНАНТА СЕДОВА

...Однажды на мысе Аук остро-ва Рудольфа, самого северного острова Земли Франца-Иосифа, среди обледенелых камней на-шли деревянный шест с заст-ренным концом и медной муф-той, на которой сохранилась гра-вировка: «*Sedov. Pol. Exped. 1912*». Это был флагшток, кото-рый намеревался установить на «макушке» нашей планеты начальник экспедиции к Северному полюсу, старший лейтенант рос-сийского флота Г. Я. Седов...



#### Штурм полюса

Первые в истории походы к Северному полюсу имели вполне конкретную цель: разработку северного маршрута из Атлантического в Тихий океан. Принципиальная возможность такого пути, казалось, подтверждалась научными разработками географов того времени. Они утверждали, что ледяные поля располагаются лишь в достаточно низких широтах, а стоит пересечь параллели Гренландии или Шпицбергена, и откроются просторы арктического океана...

Гипотеза о свободном от льдов море в центре Арктики держалась — на удивление долго. Лишь в начале XIX века исследователи убедились: попытка пробиться к самому полюсу на судах — дело безнадежное.

Тогда появилась другая, не менее «научно обоснованная» теория, выдвинутая английским мореходом Скоресби-младшим. Он утверждал, что верхушка земного шара окружена гладкими и неподвижными ледяными полями, по которым чуть ли не с комфортом можно двигаться к цели. Однако уже в 1827 году экспедиция англичанина Эдуарда Парри убедилась в обратном. Бесчисленные торосы чрезвычайно затрудняли передвижение, и за 35 дней похода исследователи достигли лишь  $82^{\circ}41'$  северной широты.

А ведь реальный путь к полюсу обсуждался еще за десять лет до путеше-ствия Парри. В 1818 году русские ученые обратились к архангельским промышленникам с рядом вопросов о наиболее эффективных способах пе-редвижения в условиях Севера. И единственным из всех возможных был назван традиционный — на ездо-вых собаках.

В второй половине XIX века мечты о легком торговом пути в страны Во-стока по арктическому океану развеялись, но тут же на смену им пришел нарастающий ажиотаж вокруг идеи за-воевания полюса. В 1868 году на не-большой яхте «Германия» ушла на се-вер экспедиция Карла Кольдевея. Как ни странно, но и этот поход совершился в расчете на пресловутое, «свобод-ное ото льдов море». Естественно, встретив первые же сплошные льды, яхта была вынуждена вернуться.

Через год Кольдевей отправился в новое путешествие к полюсу — на этот раз на специально построенном паро-ходе. Экспедиции было придано и па-руское судно. Но буквально в десятке километров от Гренландии парус-ник раздавило льдами, а пароход после зимовки возвратился в Герма-нию.

Аналогичная экспедиция отправилась на судне «Полярис» и из Североамери-канских Соединенных Штатов. Ей уда-

лось подняться лишь до  $82^{\circ}$  северной широты.

В 1875 году штурм полюса организо-вали англичане. Это был тщательно подготавливенный поход, который обо-шелся, пожалуй, дороже, чем все дру-гие. Британцы отправились на двух су-дах от берегов Гренландии, однако пробиться не удалось и им. На этом основании один из руководителей экс-педиции капитан Нэрс сделал вывод, что Северный полюс вообще недости-жим.

К концу XIX века возникает совер-шенно новая идея покорения полюса — вместе с дрейфующими льдами. Ее автором, неистовым поборником, а затем и исполнителем оказался знаменитый норвежский путешественник Фритьоф Нансен. Кстати, в отличие от многих «рекордсменов» Нансен не ставил обя-зательной задачей водрузить флаг на самом полюсе, а стремился исследо-вать окружающие его неизученные об-ласти. Экспедиция на «Фраме» — широ-ко известном судне Нансена — по-зволила подняться в трехлетнем дрейфе до  $85^{\circ}56'$  северной широты. Правда, добраться до полюса в пешем походе не удалось.

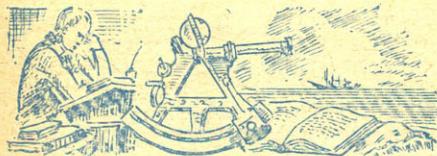
В 1898 году в борьбу за покорение Северного полюса включается амери-канец Роберт Пир. Он делает четыре отчаянных броска. Увы, человечество ничего не получило от последней экс-педиции Пиря 1909 года, ничего, кроме самого факта достижения точки, в которой сходятся все меридианы. Да и то, как потом выяснилось, место, при-нятое Пиря за полюс, отстояло от него по меньшей мере на 167 километров.

Кстати, заявка американца на приори-тет была омрачена небывалым сканда-лом. Доктор Фредерик Кук заявил, что открыл полюс на два месяца раньше. В дальнейшем выяснилось, что Кук и сопровождавшие его эскимосы действи-тельно покинули побережье и направи-лись к полюсу. Но не прошли путешест-

венники и десятка миль, как Кук распорядился построить на льду снежную хижину, увенчал ее американским флагом, сфотографировал. Мошенники разоблачили эскимосы, узнавшие изображение на фотографии в книге Кука с подписью «На полюсе».

В обстановке суматошной борьбы за честь значиться покорителем Северного полюса лишь Россия, имевшая все основания считать Ледовитый океан как бы внутренним русским морем, оставалась до поры сторонним наблюдателем. Между тем и опыта освоения арктических областей ей было не занимать, и прав на северные моря, острова и архипелаги у нее было не меньше... 19 марта 1912 года было опубликовано открытое письмо офицера Главного гидрографического управления морского министерства капитана Г. Я. Седова с призывом организовать русскую научную экспедицию на полюс. «Русский народ должен принести на это национальное дело небольшие деньги, а я приношу жизнь», — писал в своем обращении Седов.

Имя Г. Я. Седова в то время уже хорошо знала научная общественность России. На его счету было блестящее исследование Колымы, о котором газеты того времени печатали многочисленные заметки, конференция Академии наук адресовала ему благодарственное письмо за собранные там научные коллекции. Астрономическое и Географическое императорские общества приняли его в число своих действительных членов. Получил Седов за экспедицию и повышение в чине — штабс-капитана произвели в капитаны по Адмиралтейству.



## Университеты Егора Седова

Родился Седов в Приазовье, на хуторе Кривая Коса, в семье рыбака. С восьми лет начал трудиться, а в одиннадцать уже ходил на шаланде в море — помогал отцу в промысле.

Тяга к знаниям обнаружилась у мальчика рано, однако поступить в приходскую школу ему удалось лишь в четырнадцать лет. За два года усвоил Егор Седов курс трехклассной школы, и на этом его обучение закончилось — нужно было работать. Егора берут в торговый склад местного помещика — он катает бочки, чинит сети и паруса, переносит мешки с солью. Именно в это время у юноши появляется тяга к книгам. Они открывали перед ним совершенно иной мир — мир путешествий, приключений, открытый...

В семнадцать Егор ушел из дома и вскоре оказался в Ростове-на-Дону, где находились так называемые «Мореходные классы». Директор сочувственно отнесся к просьбам Седова и согласился зачислить его, но лишь при условии, что юноша присобретет полуторагодичный стаж плавания на парусном судне.

Судьба улыбнулась молодому человеку — в 1895 году, после того, как он проплавал на парусном боте две навигации, его приняли в мореходные классы. Трудным оказалось обучение — особенно для тех, у кого, как и у Егора, было лишь свидетельство об окончании церковноприходской школы. Лишь за первый год, а точнее — за восемь месяцев, ученики должны были усвоить полный курс математики почти по гимназической программе, русскую грамматику, английский язык, географию...

Три года длилось обучение, больше напоминающее бешенную гонку, и весной 1898 года Георгий Седов получает диплом штурмана дальнего плавания. Тем не менее ему приходится служить в должности второго помощника капитана на пароходе «Труд», возившем керосин из Батума в Ростов, Феодосию и Евпаторию.

Но такая служба не по душе молодому штурману, и он идет в морской флот — на первых порах вольноопределяющимся. Вскоре Седова назначают на учебное судно, и через три месяца он легко сдает экзамены на прапорщика запаса флота.

Как случилось, что вскоре простого прапорщика допустили к сдаче экстерном экзаменов за полный курс морского корпуса? Утверждают, что главную роль при этом сыграл один из его экзаменаторов. Незаурядные способности и глубокие знания молодого моряка произвели впечатление, и в итоге у Седова оказалось рекомендательное письмо к гидрографу генералу Дриженко...

Осенью 1901 года Седова производят в поручики запаса флота по морской части. Настойчивость Георгия, казалось, не знала границ, и судьба по-прежнему благоволила ему — уже весной 1902 года его определили в службу с зачислением по Адмиралтейству. Заветная мечта сбылась — он стал кадровым морским офицером. А буквально через несколько дней поручик Седов отправился к месту службы — в Архангельск, где на судне «Пахтусов» его ждало место помощника начальника гидрографической экспедиции.

В 1904 году началась война с Японией. Седов изъявляет желание отправиться на Дальний Восток и получает назначение на Амурскую речную флотилию, в соединение номерных миноносок. И хотя принять участие в боевых действиях ему практически не удалось, к концу войны он уже стал командиром миноноска № 48.

После окончания войны с Японией Седов еще два года оставался на Дальнем Востоке — в должности помощника распорядителя работ по постановке вех и бакенов в Тихом океане. И вот наконец первое большое самостоятельное задание: в марте 1909 года Главное гидрографическое управление Морского министерства командировало штабс-капитана Г. Я. Седова на Колыму.

Знакомясь с отчетами колымской экспедиции, можно только поразиться настойчивости и научной добросовестности ее начальника. Многое было сделано за недолгое полярное лето. Исследован морской бар близ устья Колымы. Выполнены промеры устья реки. Определены координаты речного бара, найден удобный фарватер. Сделаны промеры и произведена съемка ре-

ки от Шалауровского рейда до Нижне-Колымска.

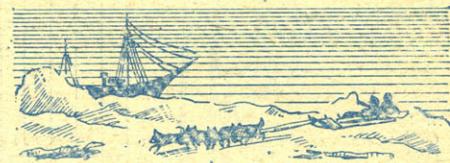
«...Исследование устья Колымы и выяснение возможности, таким образом, плазания морских судов через бар в реку до Нижнеколымска, — писал Седов, — могут безусловно сделать переворот в жизни Колымского края...»

Возвращение экспедиции можно назвать триумфальным. Георгия Седова хвалило его непосредственное начальство, весьма одобрительно отозвался о деятельности штабс-капитана и глава российской гидрографии А. И. Вилькицкий.

Вскоре последовало повышение в чине, а следовательно, в дальнейшем возможность получить более самостоятельные и интересные работы.

И вот новая экспедиция — на Новую Землю. Все лето 1910 года провел Седов на Крестовой губе, составляя карту этого северного района, изучая гидрографические особенности и устанавливая мореходные знаки. После возвращения с Севера окончательно сформировалась мысль о походе к полюсу.

Весной 1911 года капитан подает рапорт на имя начальника Главного гидрографического управления, в котором обосновывает необходимость изучения самых высоких широт и достижения самого полюса.



## Полярная экспедиция

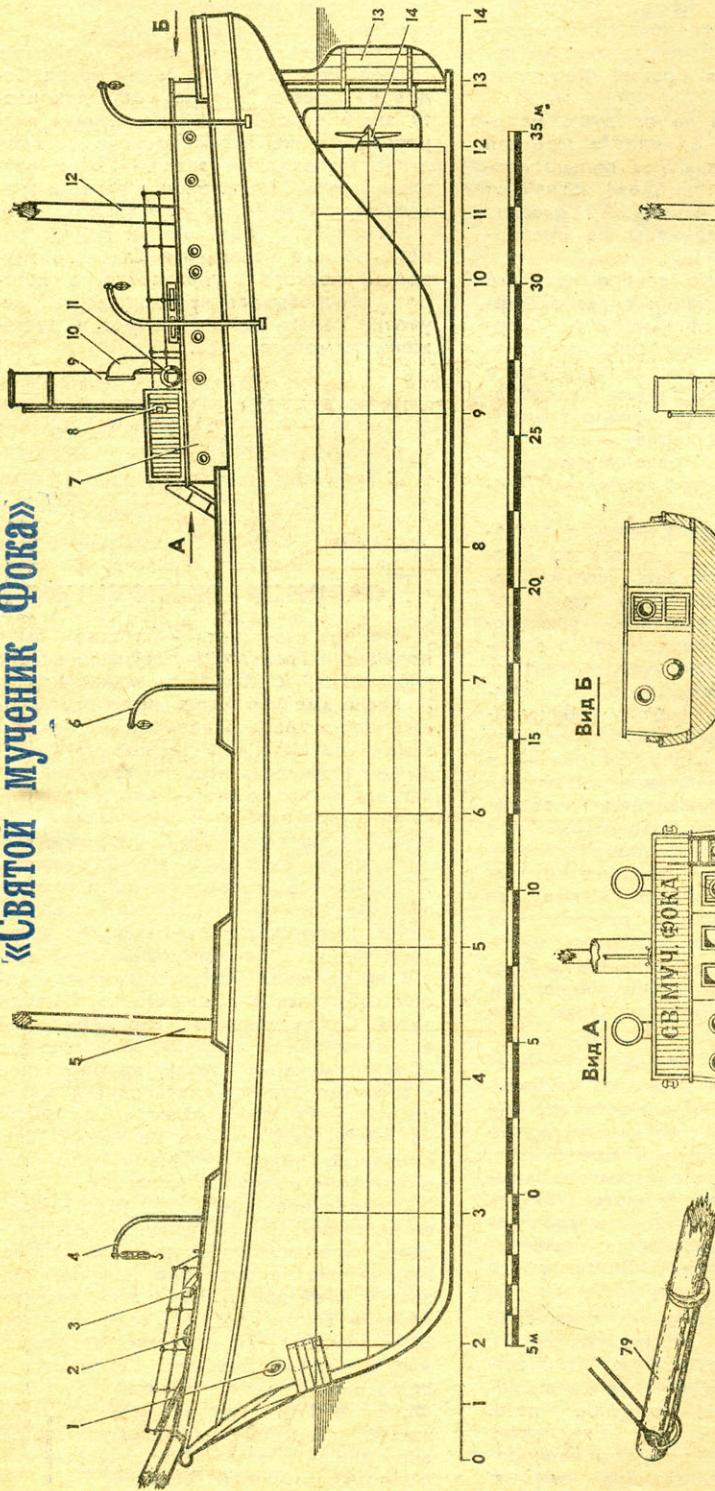
«Ни да ни нет» — такова была позиция и Главного гидрографического управления, и Морского министерства. И лишь вмешательство научной общественности сделало возможным организацию комитета для снаряжения экспедиции. Появились наконец средства, появились и возможность начать практическую подготовку к этому сложнейшему путешествию. Ну а Морское министерство смогло лишь произвести Г. Я. Седова в связи с предстоящим предприятием в чин старшего лейтенанта флота, что соответствовало званию капитана по Адмиралтейству.

В конце июля все участники экспедиции собрались в Архангельске. Именно здесь Седов впервые увидел будущее экспедиционное парусно-паровое судно «Святой мученик Фока», арендованное у местного зверопромышленника Дикина. Капитану шхуны понравилась: внешне неказистая, она тем не менее была прекрасно приспособлена к плаваниям в условиях полярных морей.

Построенное еще в 1870 году в Норвегии судно предназначалось для морского промысла в Ледовитом океане. При спуске на воду оно получило название «Гейзер» и под этим именем плавало вплоть до 1890 года, а затем было куплено мезенскими зверопромышленниками братьями Юрьевыми и стало именоваться «Святой мученик Фока». В 1909 году «Фока» принадлежал Мурманской научно-промышленной экспедиции, а затем был откуплен зверопромышленником Дикиным.

Парусно-паровая двухмачтовая шхуна имела мощный набор из дубовых бру-

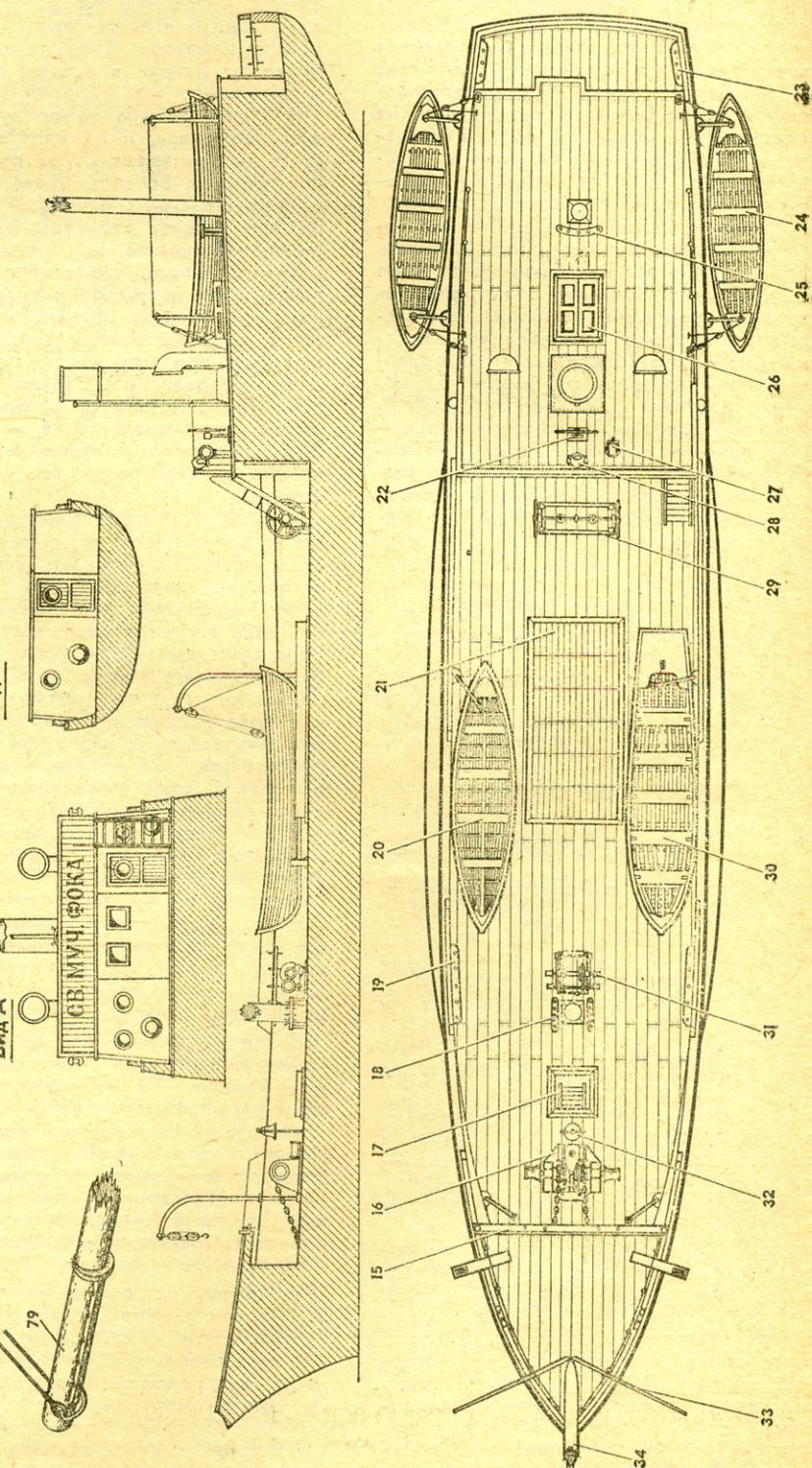
## «Святой Мученик Фока»

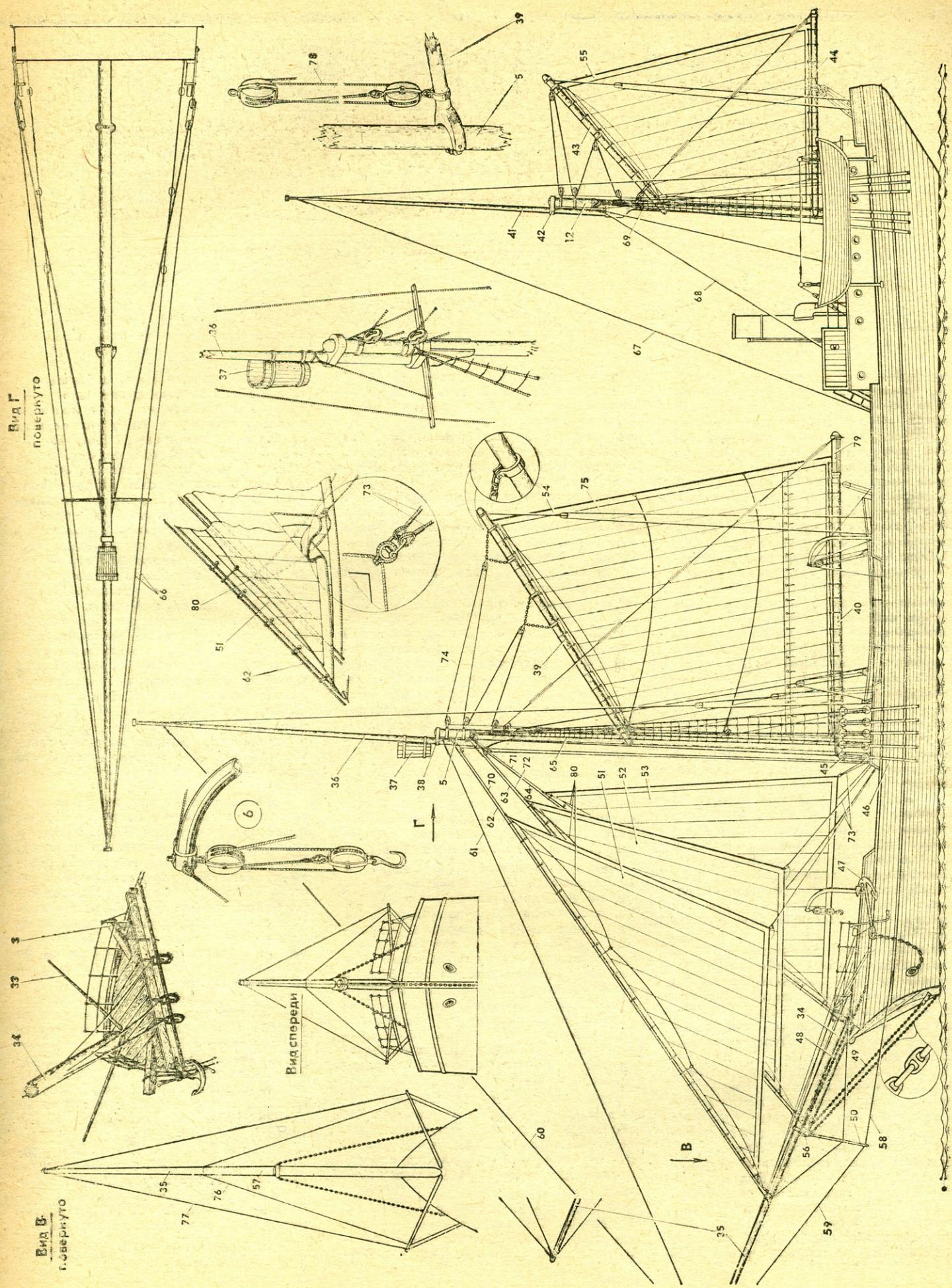


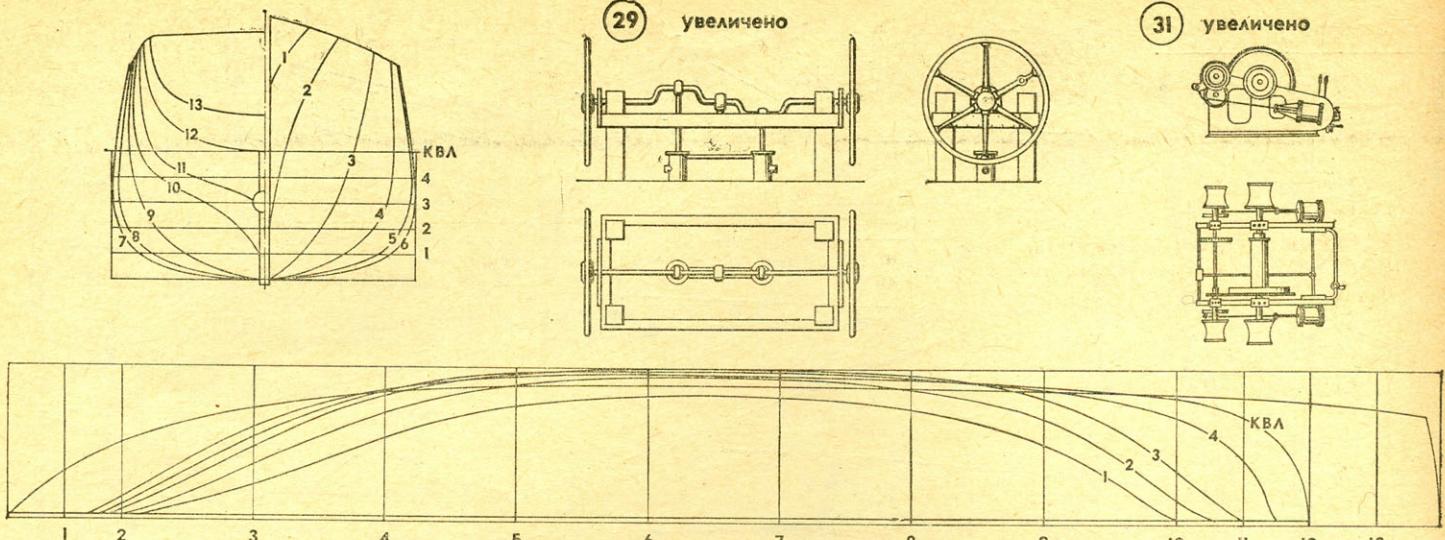
Чертежи выполнены  
А. Пешковским  
по разработке А. Жигальского.

### Двухмачтовая шхуна «Свя- той мученик Фока»:

1 — якорный клюз, 2 — киповая планка, 3 — крамбол, 4 — кат-балка, 5 — фок-мачта, 6 — шпилон-балка, 7 — рубка, 8 — отличительный бортовой стень, 9 — дымовая труба, 11 — вентиляционная труба, 12 — спасательный круг, 13 — бизань-мачта, 13 — перо руля, 14 — винт, 15, 18, 19, 23, 25 — кофель-нагельные планки, 16 — паровой бран-диль, 17 — входной люк, 20 — вельбот, 21 — люк, 22 — штурвалальное колесо, 24 — шлюпка-титика, 26 — светлого люк, 27 — малый телеграф, 28 — пактоуз, 29 — помпа, 30 — барказ, 31 — паровая лебедка, 32 — суповой полоков, 33 — бо-канлы, 34 — бушприт, 35 — бомут-ледар, 36 — фор-стенья, 37 — мартин-титик, 38, 42, 56 — фор-стаксель, 39 — фор-тиг, 40 — бизань-стенья, 43 — бизань-тафель, 44 — бизань-тиг, 45 — юферс, 46 — вант-путенс, 47 — адмиралтейский якорь, 48 — ватер-бакштаг, 49 — ватер-штаг, 50 — мартин-титик, 51 — бом-кливер, 52 — кливер, 53 — фор-стаксель, 54 — триессель, 55 — бизань-бакштаг, 57 — углетарь, 58 — мартин-бакштаг, 59 — бом-углетарь-штаг, 60 — фор-стень-штаг, 61 — фока-штаг, 62 — бом-кливер-леер, 63 — кливер-штаг, 64 — стаксель-шеер, 65 — фон-ванты, 66 — фордруны, 67 — бизань-штаг, 68 — крюко-стень-штаг, 69 — бизань-ван-ты, 70 — бом-кливер-фал, 71 — стак-сель-фал, 72 — кливер-фал, 73 — бом-кливер-, кливер- и стаксель-штако-ты, 74 — дарик-фал, 75 — гафель-флагфал, 76 — утлегаръ-бакштаг, 77 — бом-улегара-бакштаг, 78 — гафель-гардель, 79 — нок фор-гана, 80 — бом-кливер-, кливер- и стаксель-ни-рала.







сьев, дубовые киль, кильсон, форштевень, привальные брусья, увеличенную против обычного толщину обшивки корпуса. «Фока» был оснащен к тому же крепким ледяным поясом, а в носовой части чуть ли не броней из 24 толстых дубовых брусьев. Большие трюмы вмещали запасы топлива, продовольствия и материалов даже для многолетней экспедиции, а в просторных кубрике и кают-компании мог с удобствами разместиться экипаж.

Вскоре из Петербурга начали поступать оборудование и провиант, однако комитет не торопился с высылкой заказанных консервов, аппаратуры для научных наблюдений, приборов. Седов надеялся выйти в море до 14 августа — отправиться позднее означало подвергнуть экспедицию риску зазимовать, не добравшись до Земли Франца-Иосифа. Много энергии затратил Седов на то, чтобы доставить радиоаппаратуру — новомодное, но уже успевшее хорошо зарекомендовать себя снаряжение, обещавшее существенно уменьшить опасность плавания. Но когда громоздкие ящики «беспроволочного телеграфа» были уже погружены на «Фоку», Морское министерство аннулировало отпуск радиисту, намеревавшемуся пойти с Седовым. Пришлось радиостанцию оставить на берегу...

Бесконечные проволочки портовых властей, связанные с оформлением ледового похода, вынудили перенести выход в море сначала на 21-е, а затем на 27 августа.

Наконец настал долгожданный день. К двенадцати часам набережную заполнила толпа — жители Архангельска собрались на торжественные проводы первой российской экспедиции к Северному полюсу. Музыка, речи, молебен... И вот наконец «Фока» в открытом море.

Выход экспедиции из Архангельска с отставанием чуть ли не на полтора месяца от запланированной даты оказался для седовцев роковым. Коротко арктическое лето, и конец августа является, собственно, уже предзимьем. Буквально через несколько дней после проводов, когда «Фока» был в горле Белого моря, разразился сильнейший шторм. Встречный ветер сносил судно назад, и мощности слабенькой паровой машины, сообщавшей шхуне четырехузловый ход, не хватало, чтобы про-

тивостоять свирепому настику стихии. К тому же открылась течь в трюме — вода стала угрожающе прибывать, подбираясь к топкам. Три дня трепало море «Фоку», однако дальнейший путь прошел при благоприятном ветре, и вновь шторм настиг его лишь у самой Новой Земли.

Оставил в поселке Ольгинском, что в Крестовой губе Новой Земли, письма и официальные донесения, шхуна взяла курс на север, к восточному берегу Земли Франца-Иосифа. Это было 12 сентября, на рассвете, а уже через день вахтенный обнаружил прямо по курсу плавающий лед...

Более двух недель пробивалась экспедиция на север. С каждой миляй толщина и крепость льда увеличивались. И в этих условиях «Фока» показал себя с самой лучшей стороны — он исправно крошил панцирь океана массивным и крепким дубовым корпусом, прекрасно слушался руля, когда было необходимо идти по извилистым протокам, соединяющим полыни.

Но, несмотря на все усилия команды и членов экспедиции, пришлось возвращаться к Новой Земле, где в начале октября «Фока» и вмерз в льды в небольшом заливе, названном путешественниками бухтой «Святого Фоки».

Динамичная натура Г. Я. Седова не могла вынести бездействия зимовки, и он, не дожидаясь конца полярной ночи, предпринял поход на Север, чтобы как можно точнее определить положение мыса Литке на Новой Земле, который отстоял от бухты «Святого Фоки» на 50 километров. И это был не единственный его поход для изучения близлежащих северных земель. «Подвести итог произведенной нами работе, — писал Седов, — тем более приятно, что в ней сделаны некоторые открытия — несогласия с существующими картами...»

Действительно, в дальнейшем учёные-географы утверждали, что если бы экспедиция Седова предпринималась исключительно для изучения Новой Земли, вряд ли она смогла сделать больше для науки за 11 месяцев ледового пленя.

«Фока» освободился от льда лишь 3 сентября 1913 года. И снова — курс на север, к мысу Флора Земли Франца-Иосифа. И опять перед шхуной рас-

тилаются ледяные поля, забираясь в которые теперь уже смертельно рискованно, поскольку на судне почти не осталось топлива, а на одних парусах во льдах не походишь... Тем не менее — курс на север, к полюсу.

Поздно вечером 13 сентября «Святой мученик Фока» бросает якорь в виду мыса Флора. Убедившись, что обещанный пароход с углем не прибыл, 17 сентября экспедиция отправляется дальше. Через двое суток Седов вводит шхуну в безымянную бухту острова Гукера и осторожно ставит ее на грунт. Здесь, в бухте, названной Тихой, предстоит еще одна зимовка.

Она оказалась гораздо более трудной. Необходимо было экономить топливо, окончательно испортилась недоброкачественная солонина, угрожающие таяли запасы консервов. У людей появились признаки цинги. Тем не менее Седов, ослабленный, как и его соратники, готовится к походу на полюс. Спутники неоднократно пытались переубедить его. Две тысячи верст в оба конца — ведь это не по силам и здоровому!

2 февраля 1914 года полюсная экспедиция в составе Георгия Седова, матросов Александра Пустошного и Григория Линника выступила в поход. С ними было трое саней-нарт, 24 собаки и около 60 пудов провианта и венчей. Первые дни Седов чувствовал себя бодро, однако болезнь наступала, и на девятый день руководитель экспедиции уже не мог встать. Тем не менее на предложение вернуться он не согласился и в течение восьми дней двигался в нартах.

На семнадцатый день трое измученных путешественников почти достигли острова Рудольфа. Но Седов совершенно ослаб, и 20 февраля жизнь этого замечательного человека оборвалась... Похоронили Георгия Седова на южной оконечности острова Рудольфа, положив в могилу флаг с надписью на древке на английском языке «Sedov Pol. Exped. 1912».

18 марта Линник и Пустошный вернулись на «Фоку». В конце июля шхуна освободилась от льда и покинула бухту Тихую. А через месяц, сплавив в топке все, что хоть как-то могло гореть, экспедиция вернулась в Архангельск...

И. СЕРГЕЕВ



Местом зимовки экспедиции на Земле Франца-Иосифа  
была выбрана бухта Тихая.



1

2

Давние и глубокие традиции имеют в нашей стране слеты самодельных авиастроителей. Настоящим университетом конструкторского мастерства были встречи энтузиастов-авиаторов двадцатых и тридцатых годов. Эти слеты стали ступенью в большую авиацию для таких знаменитых конструкторов, как С. П. Королев, С. В. Ильин, А. С. Яковлев, и многих других.

В последние годы интерес молодежи к малой авиации особенно возрос. Произошло это во многом благодаря слетам авиаторов-любителей СЛА — о них уже неоднократно рассказывалось на страницах нашего журнала. В сегодняшней подборке — аппараты нетрадиционных схем.

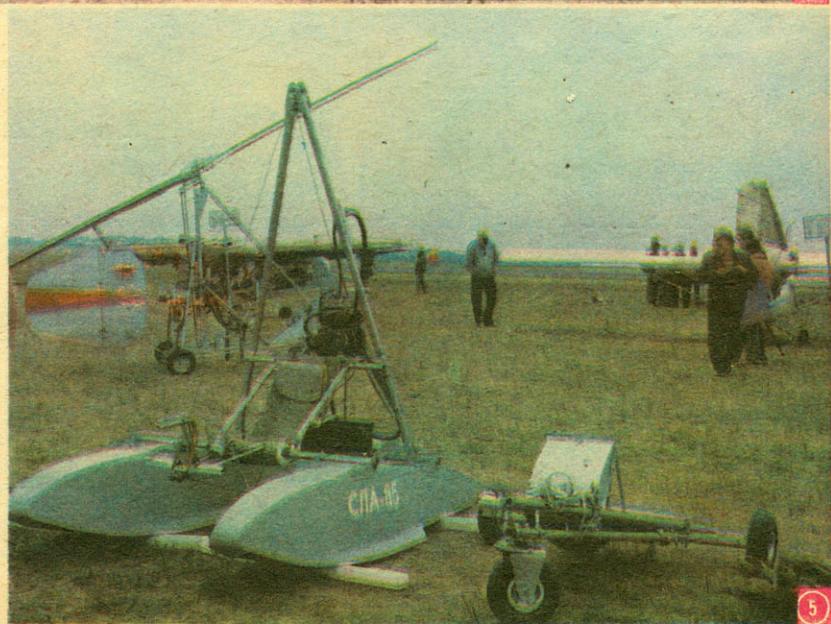
1. Биплан ленинградца Б. Хобутовского.  
2. Мотодельтаплан Е. Бойчука из города Ивано-Франковска.  
3. «Мотодельта-МАИ» — двухместный аппарат студента Московского авиационного института А. Русака.  
4. Автокир, созданный куйбышевским конструктором Б. Капустиным.  
5. Гидромотодельтаплан — так можно назвать этот аппарат Б. Чернова и А. Коптева.



3

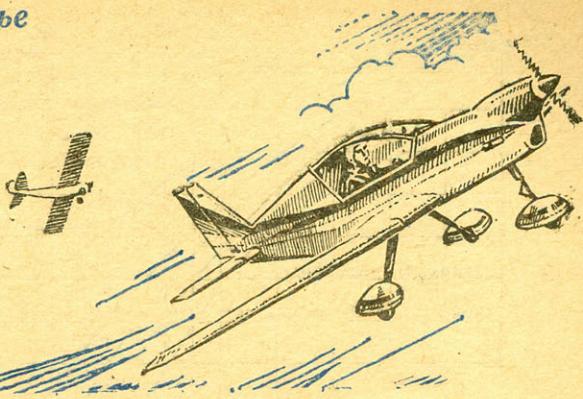


4



5

# ЛЕТАТЬ, ОПИРАЯСЬ НА ЗНАНИЯ



Итоги последних трех слетов, в которых приняли участие сотни любителей авиации, показали, что большинство аппаратов выполнено на хорошем профессиональном уровне. Но были самолеты, создателям которых явно не хватало элементарных знаний и опыта. Такие машины, выполненные с нарушением законов аэродинамики и теории прочности, к полетам не допускались.

Мы надеемся, что публикуемый материал инженера-конструктора В. П. Кондратьева, члена технической комиссии СЛА-84 и СЛА-85, поможет самодеятельным авиаконструкторам избежать многих ошибок при разработке сверхлегких летательных аппаратов.

Техническое задание — вот с чего обычно начинается проектирование самолета. Советуем четко сформулировать его. Прежде всего в нем должны быть отражены назначение самолета, тип и мощность двигателя, эксплуатационные перегрузки, состав оборудования и полезная нагрузка. В настоящем ТЗ есть и иные характеристики — максимальная скорость, скороподъемность и другие, а в результате проработки определяются параметры силовой установки. Но «самодельщику» выбирать двигатель не приходится. И мощность мотора совместно со скоростью сваливания практически однозначно определяют летные данные. Именно на этом и базируется алгоритм предлагаемого метода нахождения параметров и летных характеристик любительского самолета.

Несколько замечаний по выбору скорости сваливания. Учтите, от этого зависит сложность пилотирования вашей машины. Из опыта эксплуатации любительских аппаратов известно, что пилоту, прошедшему курс подготовки в аэроклубе ДОСААФ, не слишком сложно пилотировать самолет со скоростью сваливания 100—110 км/ч, для новичка нужен аппарат со значением этого параметра 50—60 км/ч. Но в любом случае для любительской машины не стоит выбирать ее выше 90 км/ч.

Суть алгоритма проектирования может уяснить конкретный пример. Допустим, решено построить одноместный тренировочный самолет под двигатель РМЗ-640 мощностью 35 л. с. от снегохода «Буран» (кстати, это, пожалуй, единственный доступный двигатель, который можно использовать для подобных целей почти без доработок). Примем ско-

рость сваливания 75 км/ч, механизация крыла — простой нещелевой закрылок. Эксплуатационные перегрузки от +6 до -3: именно такие позволяют вашей машине выполнять фигуры высшего пилотажа. Нагрузка: пилот (75 кг), топливо (10 кг), парашют (наиболее подходящий — планерный на спинной ПЛП-60 — 9 кг, либо типа С-4 или С-5 — 12 кг). Оборудование: указатель скорости, высотомер, указатель скольжения, тахометр, указатель температуры головки цилиндра, система приемников воздушного давления (ПВД). Вместе с приборной доской все это весит 3,5 кг. Неплохо оборудовать самолет и легкой радиостанцией (4 кг вместе с питанием).

Конечно, на основе данных ТЗ можно сделать ряд достаточно сложных расчетов, однако для определения характеристик небольших любительских самолетов классической схемы лучше пользоваться статистическими рекомендациями, сведенными в серию номограмм (рис. 1), которые позволяют быстро и довольно точно определять все необходимые параметры самолета и его летные данные.

Определение характеристик рекомендуем проводить в такой последовательности:



где:

$V_{crash}$  — скорость сваливания, км/ч;  
 $V_{pos}$  — посадочная скорость, км/ч;  
 $V_{otpr}$  — скорость отрыва, км/ч;  
 $V_{zakh}$  — скорость захода на посадку, км/ч;

$S_{kr}$  — площадь крыла, м<sup>2</sup>;  
 $L_{kr}$  — размах крыла, м;

$N, N_{dv}$  — мощность двигателя, л. с.;  
 $G$  — вес самолета, кг;

$G_{vzл}$  — максимально допустимый

взлетный вес самолета, кг;

$G/S, G/L_{kr}^2, G/N$  — удельные нагрузки на

крыло, на размах крыла и на мощность соответственно, кг/м<sup>2</sup>; кг/м<sup>2</sup>; кг/л. с.;

$V_{max}$  — максимальная скорость самолета у земли, км/ч;

$V_y$  — максимальная скороподъемность у земли, м/с;

$L_{vzл}, L_{pos}$  — соответственно взлетная и посадочная дистанции самолета до набора высоты в 15 м.

Характеристики, полученные с помощью номограмм, подразумевают установку воздушного винта, соответствую-

щего данному режиму полета. В принципе это означает, что для достижения максимальной скорости нужен один винт, максимальной скороподъемности — другой, минимальной взлетной дистанции — третий... К выбору оптимального винта в дальнейшем мы еще вернемся.

Номограммы (см. рис. 1) позволяют сопоставить влияние различных параметров на летные характеристики и подбором добиться наилучших результатов. Определив параметры самолета, воспользуйтесь схемами на рисунках 1 и 4 статьи «Коктебельский авиасалон» (см. «М-К» № 3 за 1985 г.) и вычертите предварительную компоновку (рис. 2).

Теперь подсчитайте вес и определите центровку. Для этого сначала составьте поагрегатную сводку, которая для нашего примера будет иметь вид:

Взлетный вес . . . . .	249
Нагрузка . . . . .	94
пилот . . . . .	75
топливо . . . . .	10
парашют . . . . .	9
Вес пустого . . . . .	155
Пилот . . . . .	100
крыло . . . . .	32
элероны . . . . .	2
фюзеляж . . . . .	25
фонарь . . . . .	4
киль . . . . .	1
руль направления . . . . .	2
стабилизатор . . . . .	3
руль высоты . . . . .	3,5
главное шасси . . . . .	16
носовая стойка шасси . . . . .	6
управление . . . . .	5,5
Силовая установка . . . . .	42,6
двигатель . . . . .	31
воздушный винт . . . . .	3,2
капот . . . . .	3
бензосистема . . . . .	2
управление двигателем . . . . .	0,5
моторама . . . . .	2,2
выхлопные патрубки . . . . .	0,4
оснастка двигателя . . . . .	0,3
Оборудование . . . . .	10,9
приборная доска . . . . .	2,9
система ПВД . . . . .	0,6
радиостанция . . . . .	3,5
электрооборудование . . . . .	0,5
кресло пилота . . . . .	2,2
тормозная система колес . . . . .	1,2
Прочее, в том числе окраска . . . . .	1,5

На этом этапе необходимо точно определить вес силовой установки и оборудования по результатам взведения или паспортным данным. Для определения веса самолетных агрегатов ( $G_{агр}$ ) воспользуйтесь номограммами (рис. 3), подставляя  $G_{взл}$  из номограммы на рисунке 1 как взлетный вес первого приближения. Суммируя все значе-

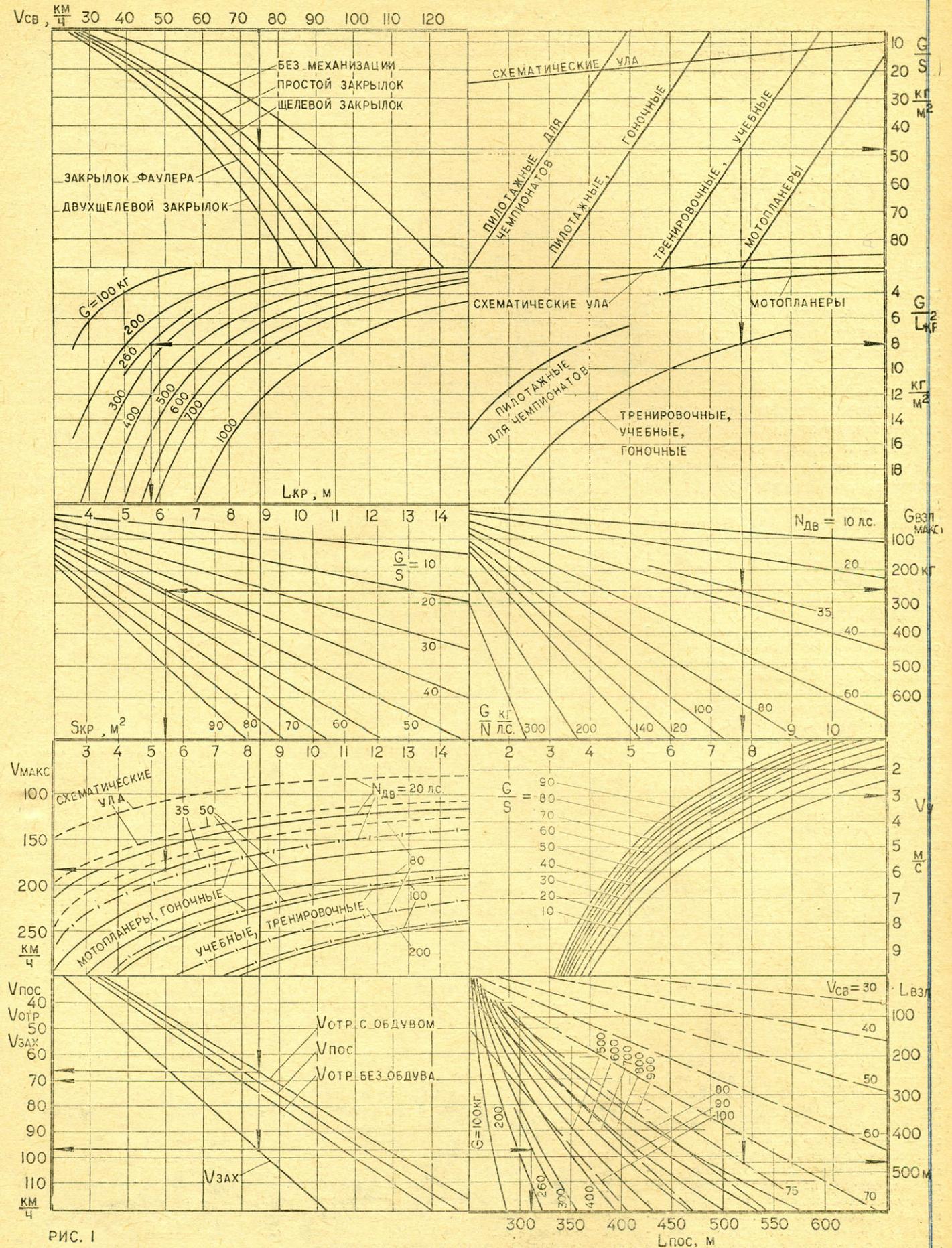
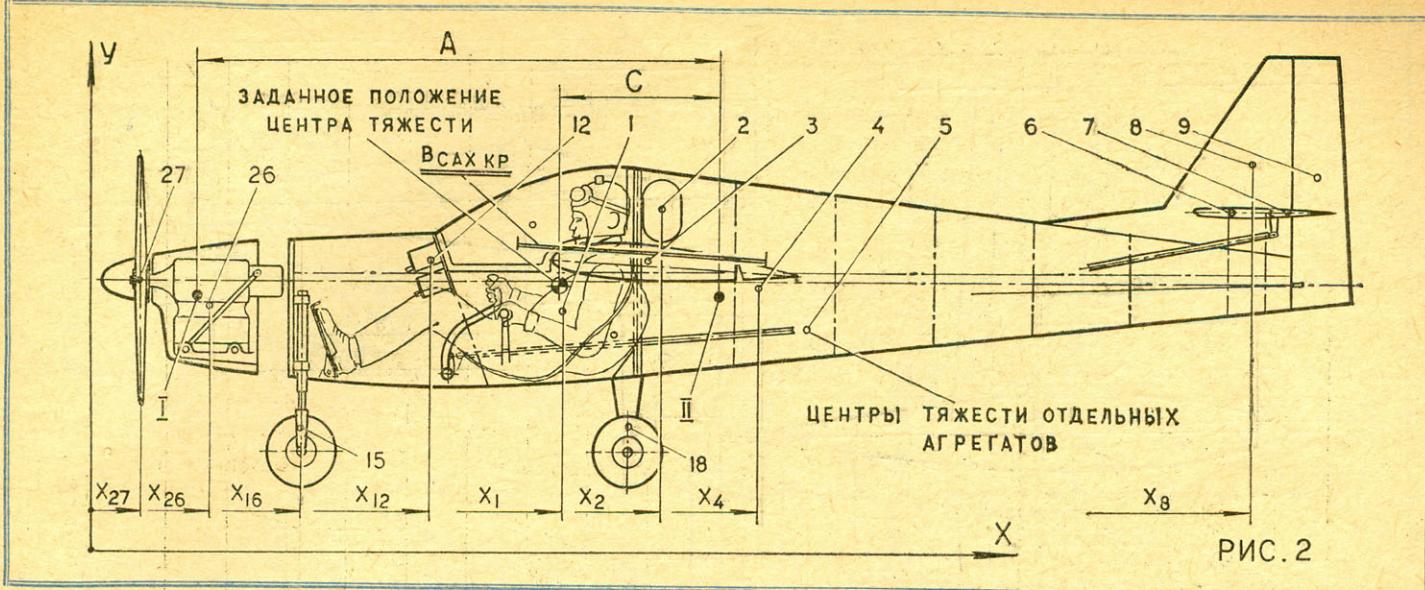


РИС. I



ния весовой сводки получим взлетный вес второго приближения. В обозначениях на весовых номограммах:

$G_{kp}$  — вес одного  $m^2$  крыла,  $\text{kg}/m^2$ ;

$P^{\max}$  — максимальная эксплуатационная перегрузка;

$V_{\max}$  — средняя аэродинамическая хорда, м.

Вес крыла определяется по формуле:

$$G_{kp} = \bar{G}_{kp} \cdot S_{kp}$$

Имейте в виду, что в маленьких самолетах много элементов, размеры которых определяются не расчетами, а по «конструктивным соображениям». Действительно, стенки нервюр или обшивку можно было бы делать толщиной в десятые доли миллиметра, однако приходится все-таки устанавливать гораздо более толстые. И такие отклонения весьма трудно учесть весовыми формулами и номограммами, поэтому расчет веса требует тщательности.

Необходимо, чтобы взлетный вес из весовой сводки был бы ниже  $G_{\text{взл}}$  из номограммы (рис. 1) на 5—10%. Если же он превышает  $G_{\text{взл}}$ , измените исходные параметры самолета: используя более мощный двигатель либо увеличите размах и площадь крыла. Ну а если он существенно ниже  $G_{\text{взл}}$ ,

в номограмму подставьте новое значение взлетного веса и скорректируйте размах и площадь крыла, а также летные характеристики. Более точно взлетный вес определяется по элементным весовым расчетам после определения силовых сечений конструктивных элементов по расчету на прочность. Контроль веса проводите на всех этапах проектирования и постройки самолета и, если он вдруг превысит  $G_{\text{взл}}$  принятые меры к его снижению либо изменяйте параметры самолета.

Следующий этап — расчет центровки. Уже по предварительной компоновке определилось расположение крыла, оперения, фюзеляжа, а также кабины пилота, которая должна быть как можно ближе к требуемому центру тяжести (15—25%  $V_{\text{сах}}$ ). Теперь наметьте на чертеже центр тяжести (ЦТ) отдельных агрегатов и закоординируйте их, как показано на рисунке 2. Расчет центровки удобно свести в следующую таблицу:

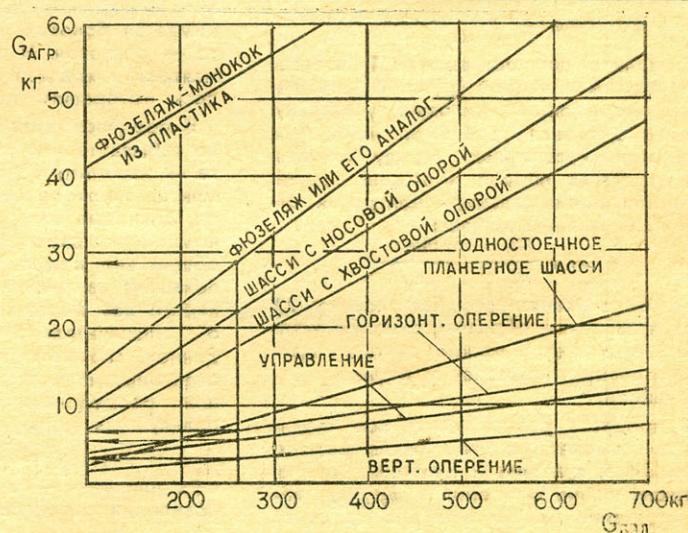
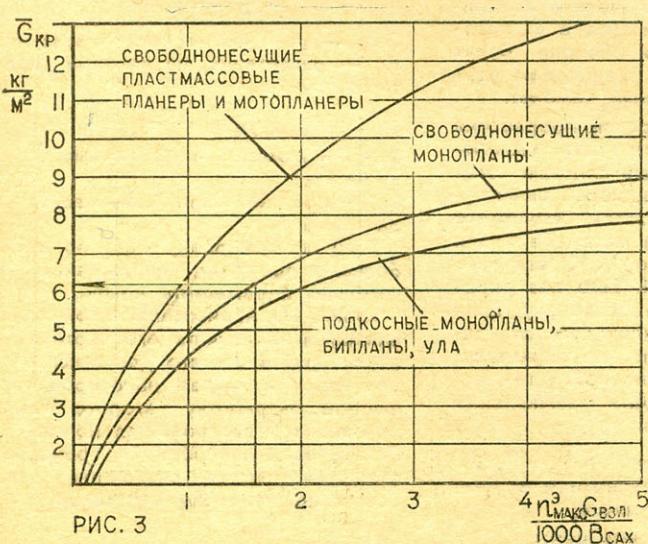
Первая группа агрегатов

№ п/п	Наименование агрегата	вес	плечо	Статический момент
1	Пилот	75	2	150
2	Топливо	10	1,5	15
3	Крыло и так далее	32	1,8	57,6
		$\Sigma G_1$		$\Sigma G_1 \cdot x_1$

Вторая группа агрегатов

26 27	Двигатель Воздушный винт и так далее	31 3,2	1 0,8	3,56 31
		$\Sigma G_1$		$\Sigma G_1 \cdot x_1$

Как видите, получилось две группы весов: в первую вошли планер, экипаж, оборудование и тому подобное, во вторую — двигатель, воздушный винт и все с ним связанное. Включены сюда и такие агрегаты, перемещая которые не



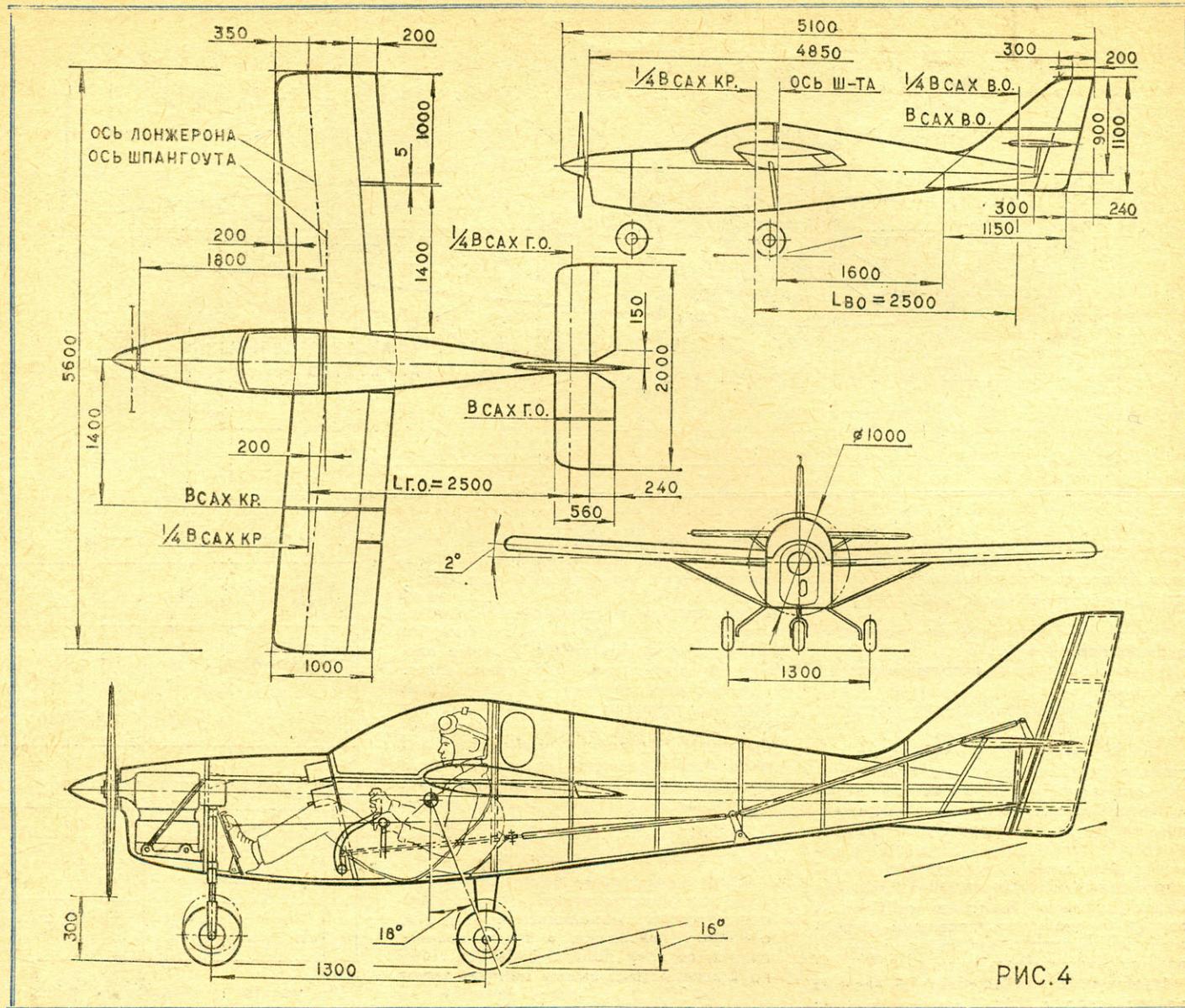


РИС.4

трудно существенно сдвинуть центровку. В нашем примере — это силовая установка, если схема самолета типа «Дон Кихот», то во вторую группу войдут пилот, кабина и прочее.

$$\text{По формуле } X_T = \frac{2G_1 \cdot X_1}{2G_1}$$

определите расположение ЦТ агрегатов первой и второй групп. В дальнейшем, перемещая силовую установку, можно добиться требуемой центровки самолета. Расстояние между точками ЦТ агрегатов первой и второй групп для получения заданной центровки относительно  $V_{\text{сах}}$  составит:

$$A = C(1 + \frac{2G_1 \cdot I_{\text{группы}}}{2G_2})$$

(Все обозначения см. на рисунке 2.) Привязав, таким образом, силовую установку к планеру, можно считать предварительную компоновку и увязку законченной.

В процессе работы почти все параметры самолета, в том числе размах, удлинение, сужение и площадь крыла, а также плечо оперения и другие характеристики можно менять в пределах  $\pm 5\%$  — аэродинамика вполне допускает это. Можете даже выполнить кри-

ло сужающимся или стреловидным. Но не стоит делать сужение больше 2 и стреловидность по передней кромке более  $15^\circ$ . Выбирая форму самолета, совсем не обязательно рисовать его в аксонометрии. Ведь на стоянке воспринимается боковая проекция, а в полете — плановая. И если обе они будут изящны и красивы — значит, вам удалось изобразить удачный самолет.

В процессе дизайнерской проработки не забывайте и о конструкции самолета — наметьте основные силовые элементы: лонжероны, нервюры, шпангоуты, стыковые узлы, а затем вычертите компоновку самолета в масштабе 1:5 и общий вид в масштабе 1:10, как это показано на рисунке 4. Еще раз проверьте вес и уточните центровку. Если она незначительно отклонилась от заданной, скорректируйте ее переносом отдельных агрегатов силовой установки или оборудования. Для вычислений пользуйтесь формулами:

$$\bar{X}_{\text{т нов}} = \bar{X}_{\text{т ст}} + \Delta \bar{X}_T$$

«+» или «—» — в зависимости от направления переноса агрегата;

$X_{\text{т нов}}$  — новое положение центровки в % от САХ крыла;

$\bar{X}_{\text{т ст}}$  — старое положение центровки в % от САХ крыла;

$\Delta \bar{X}_T$  — изменение центровки от переноса груза в % от САХ крыла.

$$\Delta \bar{X}_T = \frac{M}{M \cdot 1\%} ; M = G_{\text{гр}} \cdot X_{\text{п}},$$

$G_{\text{гр}}$  — вес переносимого груза, кг;

$X_{\text{п}}$  — расстояние, на которое переносится груз, м.

$$M \cdot 1\% = \frac{G_{\text{взл}} \cdot V_{\text{сах}}}{100},$$

$M \cdot 1\%$  — момент, изменяющий центровку на 1%;

$V_{\text{сах}}$  — средняя аэродинамическая хорда крыла, м.

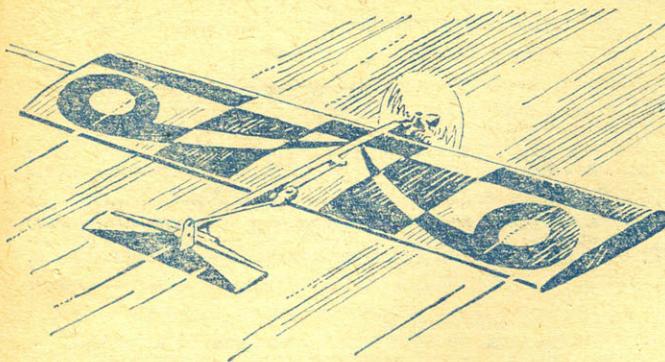
Если же центровку надо поправить в больших пределах, эффективнее незначительно переместить крыло.

Итак, вы нарисовали свой самолет. Внимательно изучите его чертежи, проанализируйте все его достоинства и недостатки. А через некоторое время начните разработку второго варианта: наверняка у вас появятся новые идеи. Плохо, если «очередной» разработкой окажется первая, равно плохо, когда новым компоновкам нет конца...

В. КОНДРАТЬЕВ

# РЕЗЕРВЫ F2D

В мире моделей



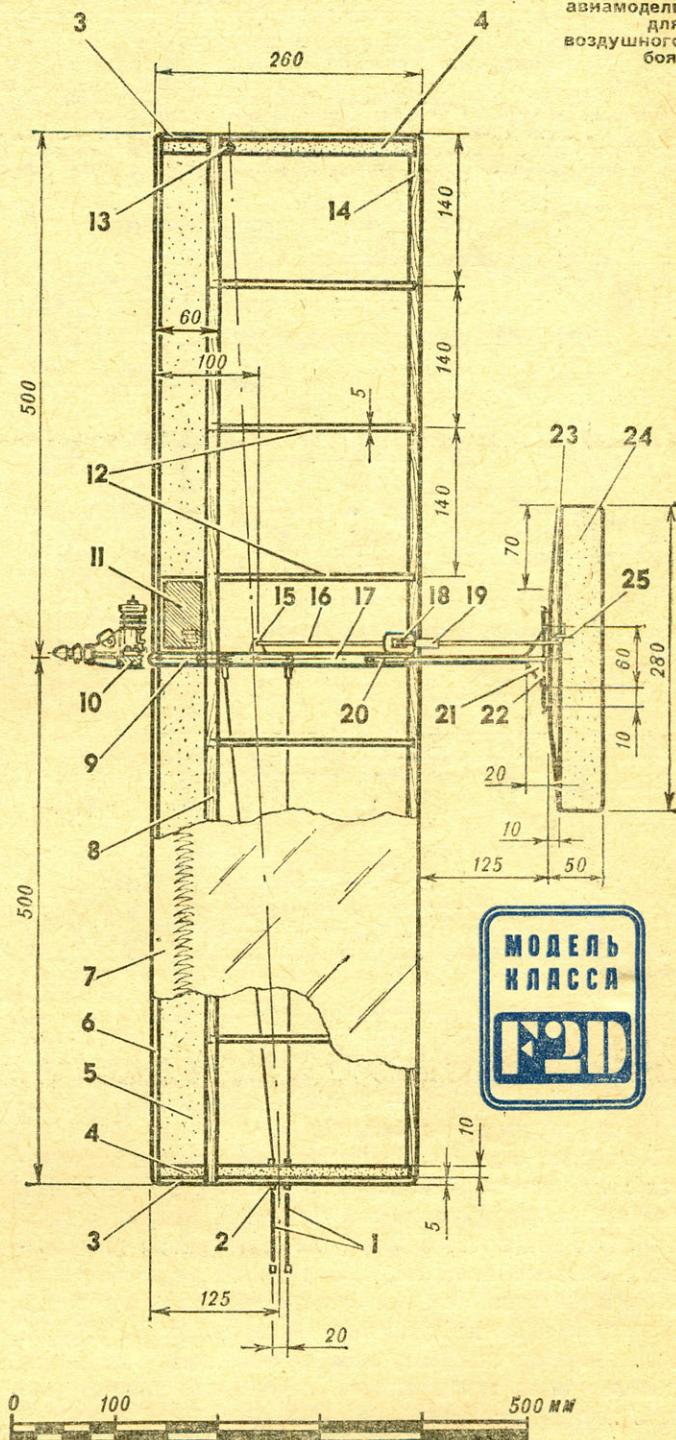
Поистине устойчиво популярны модели класса F2D. Возможности творческого поиска здесь далеко не исчерпаны, и, что ни сезон, конструкторы предлагают новые и новые решения. Пример тому — модель, разработанная в авиамодельной лаборатории Дома технического творчества молодежи, действующего при Черноморском судостроительном заводе в городе Николаеве. Современная схема (крыло с вынесенной на хвостовой балочке плоскостью руля высоты) переработана под легкодоступные материалы, причем высокие летные характеристики аппарата, «живучесть» и отличная технологичность сборки и ремонта сохранились полностью. Выступая с подобной техникой на I республиканских юношеских играх, экипаж молодых спортсменов ДТТМ — А. Швидерский и С. Жегунов — стал одним из призеров соревнований.

Работа над моделью начинается с вырезки лобика из пенопласта марки ПС-БС-25 или ПС-БС-30. Резка ведется с помощью электролобзика по металлическим шаблонам с полироваными кромками. К готовым элементам лобика на клее ПВА пристыковываются передняя кромка и обе полки лонжерона. Клей ПВА обеспечивает чистый kleевой шов, а остаточная эластичность придает аппарату большую устойчивость против ударных нагрузок. Однако применять его во всех соединениях нельзя. Так, например, концевые нервюры необходимо устанавливать на эпоксидной смоле, иначе через короткое время они «поползут» по каркасу к центру крыла под воздействием натяжения лавсановой пленки обшивки.

К моменту сборки продольного каркаса крыла с лобиком полезно иметь уже готовой центральную нервюру, составленную из усиленной передней (липа) и легкой задней (бальза) частей. Заготовки нервюры стыкуются на эпоксидной смоле, так как на этот шов приходятся наибольшие ударные и полетные нагрузки. После монтажа центральной нервюры можно закончить сборку основного каркаса крыла, установив лиловую заднюю кромку и оставшиеся нервюры. Промежуточные вырезают из бальзы толщиной 5 мм (летные качества модели практически не проигрывают от замены их на липовые толщиной 2,5 мм или на полутора миллиметровые фанерные). Концевые нервюры усиливают против прогиба под клейкой слоя пенопласта ПХВ-2 толщиной 10 мм.

Теперь дело за монтажом в усиленной части центральной нервюры двух стальных трубок наружным  $\varnothing$  4 мм и с внутренней резьбой М3. Их тщательно обезжикивают и вклеивают на эпоксидке. Впоследствии в эти «гнезда» вворачиваются стальные винты крепления моторамы. Выточите сра-

Рис. 1.  
Кордовая  
авиамодель  
для  
воздушного  
боя:



1 — тросики управления, 2 — трубки для проводки тросиков, 3 — концевая нервюра, 4 — дополнительная нервюра, 5 — пенопластовый лобик крыла, 6 — передняя кромка, 7 — лавсановая пленка обшивки, 8 — полка лонжерона, 9 — передняя часть центральной нервюры, 10 — моторама, 11 — топливный бак, 12 — нервюры, 13 — загрузка внешней консоли (10 г), 14 — задняя кромка, 15 — начальная часть тяги управления, 16 — тяга, 17 — задняя часть центральной нервюры, 18 — «ушко» проводки тяги через обшивку крыла, 19 — резьбовая муфта, 20 — хвостовая балочка, 21 — фальшстабилизатор, 22 — трубка навески руля высоты, 23 — лонжерон руля, 24 — руль высоты, 25 — кабанчик.

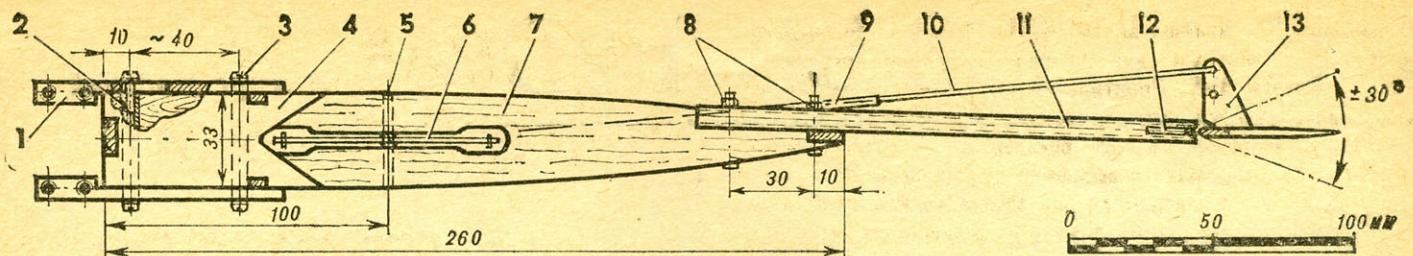


Рис. 2. Конструкция силовой части модели:

1 — моторама, 2 — резьбовая трубка крепления моторамы (сталь, kleить в дет. 4 на эпоксидной смоле), 3 — винт МЗ с разрезной шайбой, 4 — передняя часть центральной нервюры (липа тол-

щиной 10 мм), 5 — трубчатая ось качалки (стальная трубка Ø 3 мм), 6 — качалка управления, 7 — задняя часть центральной нервюры (плотная бальза толщиной 10 мм, kleить в дет. 4 эпоксидной смолой), 8 — винты МЗ крепления балочки (kleить в дет. 7), 9 — резь-

бовая муфта регулировки длины тяги (стальная трубка с внутренней резьбой М3), 10 — тяга руля (проводка из алюминиевого сплава АМГ Ø 3 мм), 11 — хвостовая балочка (диоралюминиевая трубка Ø 7—8), 12 — фальшстабилизатор (фанера 3 мм), 13 — кабанчик руля.

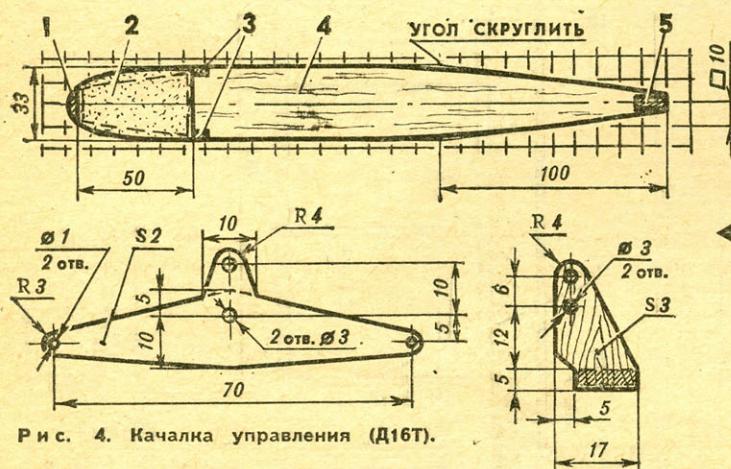


Рис. 4. Качалка управления (Д16Т).

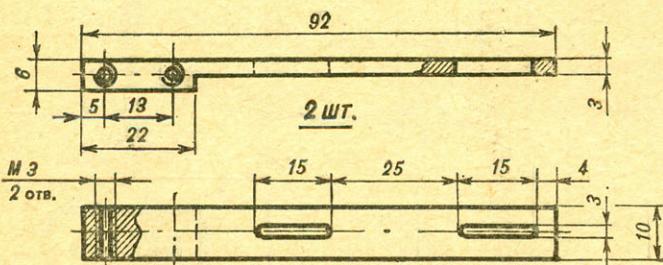


Рис. 7. Моторама (алюминиевый сплав АМГ).

зу три подобные трубы — дополнительная пойдет на резьбовую муфту тяги руля высоты.

В отверстие задней части центральной нервюры заклеивается ось с насыженной качалкой управления. Ось — трубка, в ее канале проводится троек соединения качалки с моторамой (это предусмотрено правилами соревнований для повышения безопасности полетов). Тяга руля высоты согнута из алюминиевой проволоки. Она проходит через обшивку сквозь фанерное «ушко», на конце тяги нарезается резьба М3. Навертываемая на этот хвостовик стальная муфта не только позволяет точно отрегулировать длину тяги при регулировке нейтрального положения руля высоты, но и облегчает отстыковку хвостовой балочки при транспортировке и ремонте модели.

Остается заклеить в хвостовике центральной нервюры два винта навески балочки, установить в правой внешней нервюре балансировочный грузик и смонтировать троеки качалки с их направляющими. На этом подготовка крыла к обтяжке заканчивается.

Отъемная хвостовая балочка — трубка из Д16Т внешним Ø 7 — 8 мм. Ее задний торец распилен, и в распиле смон-

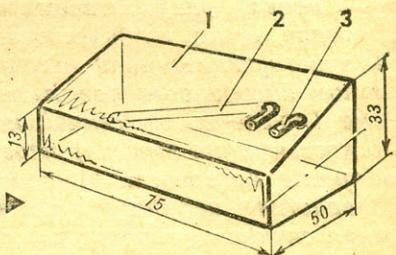
Рис. 3. Сечение крыла:

1 — передняя кромка (липа, сечением 5×13 мм), 2 — лобик крыла (легкий пенопласт), 3 — полки лонжерона (липа сечением 3×7 мм), 4 — нервюра (бальза средняя толщиной 5 мм), 5 — задняя кромка (липа сечением 5×13 мм), на лобике крыла пунктирной линией показано расположение топливного бака у центральной нервюры.

Рис. 5. Кабанчик (переклей из двух слоев миллиметровой или полуторамиллиметровой фанеры). Заштрихованным участком кабанчик заклеивается в прорези стабилизатора.

Рис. 6. Топливный бак:

1 — корпус (жесткость луженная или тонкая листовая латунь), 2 — трубка питания двигателя, 3 — трубка дренажа или наддува полости бака давлением, отбираемым из картера двигателя.



#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ МОДЕЛИ ДЛЯ «ВОЗДУШНОГО БОЯ»

Размах, мм . . . . .	1000
Длина без двигателя и моторами, мм . . . . .	435
Площадь крыла, дм <sup>2</sup> . . . . .	26
Площадь цельноворотного стабилизатора, дм <sup>2</sup> . . . . .	1,3
Площадь полная, дм <sup>2</sup> . . . . .	27,3
Центровка, % САХ . . . . .	23
Рабочий объем двигателя, см <sup>3</sup> . . . . .	2,5

тирован миниатюрный фанерный фальшстабилизатор, единственная задача которого нести трубку-шарнир навески руля высоты. Как трубка-шарнир, так и ответные части, приклеиваемые к рулю, изготавливаются из алюминиевой фольги толщиной 0,5 мм. Ось поворота руля — проволока из АМГ Ø 2 мм. Руль высоты сборный, состоит из силового липового лонжерона сечением 4×10 мм и подстыкованной хвостовой части из пенопласта ПХВ-2. Внешняя отделка: плоскость готового руля покрывается двумя слоями паркетного лака. Кабанчик выпиливается из двухслойного переклея миллиметровой или полуторамиллиметровой фанеры и на эпоксидке устанавливается в прорези руля. Необходимо стремиться к тому, чтобы основная длина прорези приходилась на пенопласт, иначе рейка-лонжерон руля может оказаться чрезмерно ослабленной. Готовое оперение крепится на винтах центральной нервюры крыла. При контрольной сборке в нервюре выдалбливается неглубокий паз под трубку балочки, чтобы руль высоты оказался на уровне крыла. Однако этого можно добиться, затягивая винты на ужне обтянутой модели. Пленка и бальза под балкой немного сдеформируются, зато будет исключена возможность пропитки бальзы топливом.

# РАКЕТА- «УНИВЕРСАЛ»

Двигатель — калибрный ЦСТКАМ 2,5 К — монтируется на крыле с помощью двух половин моторамы, фрезерованных из сплава АМГ. Практика эксплуатации подобных моделей показала, что этот материал предпочтительнее Д16Т или В-95; моторама из АМГ обладает повышенной «живучестью». Ее половины совершенно одинаковы, это иной раз спасает на соревнованиях при сборке модели из нескольких разбитых. Топливный бак однокамерный, работает под давлением, отбираемым через штатный штуцер задней стенки картера двигателя. Бак объемом около 90 см<sup>3</sup> спаян из жести толщиной 0,25 мм и фиксируется в нише лобика крыла липкой лентой перед обтяжкой модели лавсановой пленкой. Это упрощает замену бака. А такая необходимость возникает на состязаниях довольно часто. Достаточно вырезать участок лавсана, закрывающий нишу лобика, сменить бак и вновь затянуть крыло по вырезанному контуру.

Подобное решение позволяет при выездах на соревнования комплектовать десять моделей всего лишь 5—6 баками. Бессспорно, вырезка ниши в пенопласте ослабляет в остальном замкнутый силовой контур каркаса крыла. Но двухлетняя практика полетов показала, что поломки крыла в месте ослабления под бак составляют лишь треть от всех остальных. Высокие свойства взаимозаменяемости характерны и для конструкции в целом — из нескольких сломанных в «бою» можно буквально за минуты собрать новую.

Центроточка полностью укомплектованной модели — 60 мм от передней кромки. Положение центра тяжести легко подобрать, сдвигая двигатель с моторамой по продолговатым пазам хвостовиков моторамы.

П. ШВИДЕРСКИЙ,  
руководитель кружка  
лаборатории ДТТМ,  
г. Николаев

## КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Бесспорно, спортсменам из города Николаева удалось создать удачную модель, которую отличают и простая силовая схема, и несложность изготовления при высоких летных данных. Однако тем, кто задумает повторить эту конструкцию, можно посоветовать увеличить прочность и стойкость аппарата к нагрузкам и ударам. Для этого достаточно заменить липовые рейки сосновыми. При тех же сечениях они выдержат в полтора-два раза большие усилия, да и стойкость против растрескивания у сосны повыше. Конечно, все сказанное относится к мелко- и прямослойной древесине, не имеющей значительной смолистости и сучков. Иначе преимущества сосны будут сведены на нет.

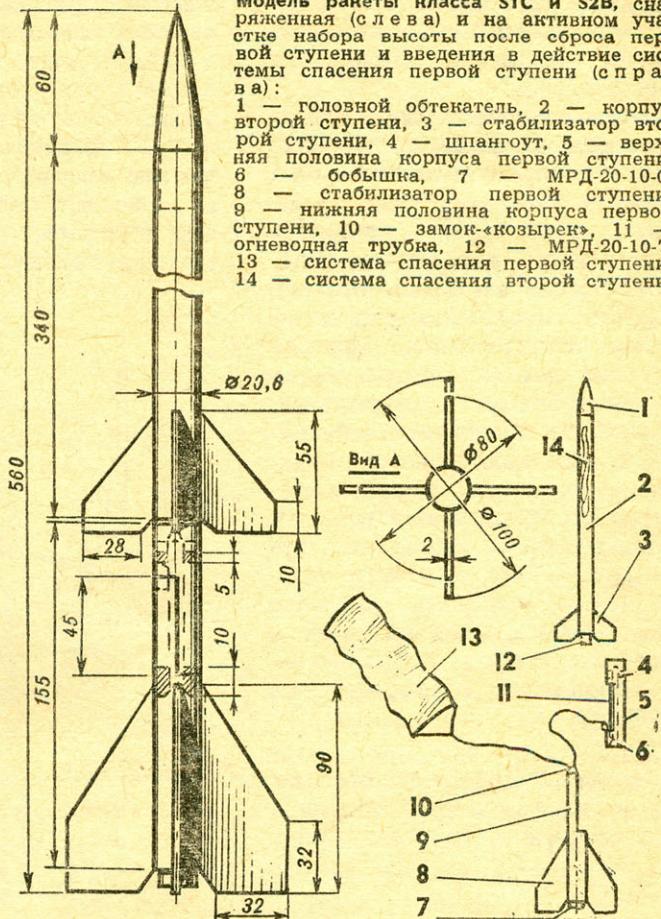
Можно внести корректировки и в схему подачи топливной смеси. Ведущие мастера «боя» уже давно отказались от жестких баков, перейдя на накачиваемые топливом резиновые (из сосок). Описываемая бойцовка может быть легко переоборудована под такие. Достаточно в нишу лобика вклейте картонный или фанерный пенал с большим отверстием для вкладывания бака, как модель станет отвечать самым современным требованиям. Немаловажно, что таким образом силовая схема крыла окажется замкнутой, а значит, и поломок станет куда меньше. Если принять во внимание, что ослабление лобика приводило к трети разрушений из всего их числа, то можно считать — для выступлений на соревнованиях понадобится на одну треть моделей меньше!

После приобретения опыта эксплуатации двигателя с мягким топливным баком вы поймете, что, кроме упрощения запуска, такая система обеспечивает и большую мощность двигателя, и увеличенную устойчивость его работы на протяжении всего времени полета.

В. ТИХОМИРОВ,  
мастер спорта СССР,  
руководитель кружка

Модель ракеты класса S1C и S2B, снаряженная (слева) и на активном участке набора высоты после сброса первой ступени и введение в действие системы спасения первой ступени (справа):

- 1 — головной обтекатель,
- 2 — корпус второй ступени,
- 3 — стабилизатор второй ступени,
- 4 — штангоут,
- 5 — верхняя половина корпуса первой ступени,
- 6 — бобышка,
- 7 — МРД-20-10-0,
- 8 — стабилизатор первой ступени,
- 9 — нижняя половина корпуса первой ступени,
- 10 — замок-«козырек»,
- 11 — огневодная трубка,
- 12 — МРД-20-10-7,
- 13 — система спасения первой ступени,
- 14 — система спасения второй ступени.



В № 7 «М-К» за этот год мы уже рассказывали об успехах юных спортсменов-ракетомоделистов с Ульяновской облСЮТ и опубликовали описание и чертежи двух построенных ими микrorакет. Сегодня предлагаем вниманию читателей модель двухступенчатой ракеты класса S1C и S2B, разработанную участником этого коллектива К. Бутровым. Ее особенность в необычном принципе сброса второй ступени после отработки МРД — он осуществляется за счет размыкания частей разъемного корпуса этой ступени.

Корпус модели формируется из трех слоев стеклоткани, предварительно пропитанной эпоксидной смолой, на стальной оправке. После отверждения связующего поверхность выклейки обрабатывается, корпус разрезается и снимается с оправки. В верхней части нижней половины корпуса первой ступени вклеиваются бобышка и штангоут, сквозь которые проходит огневодная трубка Ø 5 мм. В объеме между бобышкой и штангоутом в последующем укладывается система спасения первой ступени.

После сгорания топлива первого МРД горючие газы по огневодной трубке поступают в сопло МРД второй ступени, он начинает работать. При этом давление, созданное над первым МРД, разделяет части корпуса первой ступени, после чего раскрывается система спасения. Вторая ступень продолжает набор высоты, как обычная модель ракеты.

Ступени стыкуются между собой по двигателю второй ступени. Масса пустой модели 28 г. Стартовая масса в классе S1C равна 96 г. В варианте высотной ракеты класса S2B в головной части (в обтекателе) монтируются два груза массой по 28,5 г.

А. БУРЦЕВ,  
методист облСЮТ,  
г. Ульяновск

Зимние кордовые скоростные модели аэросаней строят в нашей стране тысячи школьников-автомоделистов. Интерес к ним особенно возрос в последние годы. Дело, видимо, в том, что на ледяных кордодромах появились оригинальные спортивные снаряды, в которых весьма трудно узнать неуклюжие четырехлыжные аэросани недавнего прошлого.

В нашем кружке было сделано несколько моделей на базе чертежей, опубликованных в № 1 «М-К» за 1983 год. Однако исходную конструкцию пришлось существенно доработать, поскольку наши аэросани предназначались специально для начинающих спортсменов. Прежде всего переделали мотораму под полуторакубовый микродвигатель МК-17, заменивший «Ритм». Самым, как нам кажется, интересным элементом нашей модели стал своеобразный автопилот, не позволяющий саням взлетать в воздух. С его помощью удалось также устранить опасные раскачивания с носа на хвост и обеспечить строго горизонтальное положение скоростной на дистанции.

Предлагаем и вам сделать такую модель. Надеемся, что вам помогут наши конструкторские и технологические рекомендации.

Корпус модели — из двух липовых брусков. Советуем соединить заготовки деталей 6 и 12 (см. рисунок) поливинилакетатным kleem через бумажную прокладку (например, из ватмана) и затем обработать и совместно по внешнему контуру. Тут же, чтобы получить необходимую соосность соединения винтами, сверлятся отверстия  $\varnothing 10$  и  $16$  мм. Далее заготовки разделяются острым ножом и выдалбливается полость корпуса.

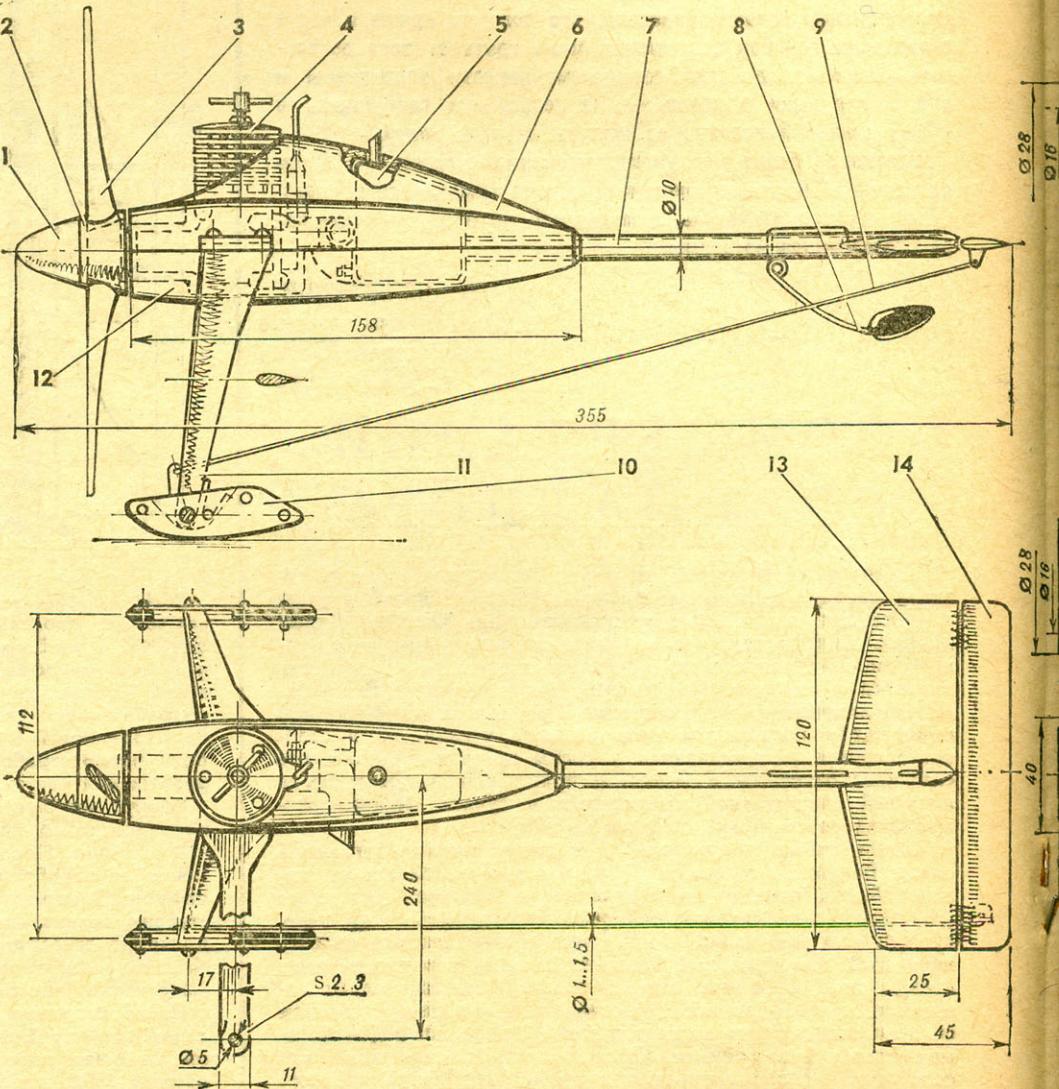
Для установки двигателя заготовьте четыре резьбовые втулки — из латунной или медной трубы с внутренней резьбой М3. Втулки заклеиваются в отверстия в нижней части корпуса.

Топливный бак спаяйте из жести. Чтобы он получился герметичным и красивым, целесообразно работать на оправке из бука или дуба. Пользуясь ею, сначала выколите две щеки-боковины, после чего спаяйте обечайку. В последней разделайте отверстия под трубку питания, дренажную и заправочную, а затем аккуратно припаяйте щеки.

# ВЗЛЕТ НЕ

«Ноги» шасси — из листового дюралиюминия D16T; каждая крепится за соответствующую лапку двигателя. Сечение стоек каплевидное.

Каждый конек собирается из трех металлических пластин, причем центральная часть — из бронзы, еще лучше — из титана, а щеки из любого металла, например, дюралиюминия. Одна из щек левого конька вырезается зацело с рычагом, управляющим автоматическим стабилизатором аэромодели.



## Гоночная кордовая модель аэросаней:

1 — кок воздушного винта (сталь), 2 — шайба-обтекатель (сталь), 3 — воздушный винт  $170 \times 170$  мм, 4 — микродвигатель МК-17, 5 — топливный бак, 6 — верхняя часть корпуса (липа), 7 — хвостовая балка (дюралиюминий D16T, T10  $\times 0,5$  мм), 8 — хвостовой костыль (проволока ОВС  $\varnothing 1,5$  мм), 9 — тяга (стальная спица  $\varnothing 1-1,5$  мм), 10 — конек, 11 — стойка шасси (дюралиюминий D16T), 12 — нижняя часть корпуса (липа), 13 — стабилизатор (липа), 14 — руль (липа).

# СОСТОИТСЯ

сируется на хвостовой балке с помощью эпоксидного клея.

**Кон** воздушного винта составной: фигурная гайка и шайба-обтекатель. Материал для этих деталей выбирается при балансировке модели, однако, по нашему опыту, их лучше делать стальными.

Тягу, соединяющую рычаг конька и кабанчик руля стабилизатора, мы изгибаляем из стальной вязальной спицы  $\varnothing 1 - 1,5$  мм. Фиксация тяги на рычагах — напайкой жестяных шайб.

**Кордовая пластина** закрепляется на левой лапке двигателя.

**Сборка модели.** Прежде всего на нижней части корпуса монтируется двигатель, одновременно устанавливаются стойки шасси и крепится кордовая пластина. Рядом приклеивается топливный бак и после окончательной подгонки крепится на четырех шурупах верхняя часть корпуса. В заключение в корпус вклеивается хвостовая балка.

Коньки соединяются со стойками шасси винтами и гайками с резьбой M4. Между стойкой и коньком вводится пружина, выпнутая из стальной проволоки ОВС  $\varnothing 0,5$  мм, — она обеспечивает частичное подпрессоривание коньков и устойчивую работу автоматического стабилизатора.

Перед запуском тщательно отцентруйте модель. Для этого подвесьте ее на нити, привязанной к кордовой пластице. Правильно сбалансированная скорость должна висеть строго горизонтально. Отклонения следует ликвидировать облегчением (или утяжелением) хвостовой части или заменой кока воздушного винта и шайбы-обтекателя.

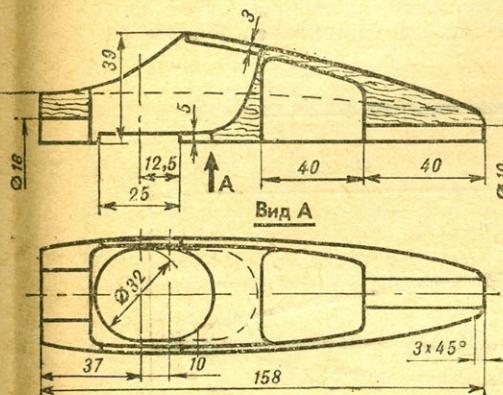
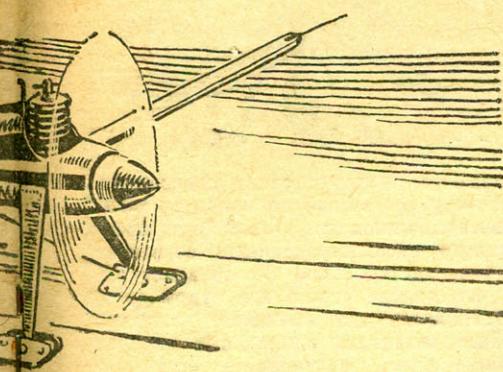
Отрегулируйте руль на стабилизаторе: при горизонтальном положении корпуса модели он должен находиться в нейтральной позиции. Первые запуски рекомендуем проводить, установив тягу руля в самое нижнее отверстие на рычаге левого конька. В дальнейшем можно попробовать перенести шарнир и в другие отверстия: оптимальным будет то положение тяги, при котором аэросани стablyно проходят дистанцию без раскачивания хвостовой части.

После отладки разберите модель, отшлифуйте и окрасьте нитроэмалью и наконец покройте одним-двумя слоями паркетного лака — это придаст поверхности устойчивый глянец и предохранит нитрокраску от воздействия компонентов топлива.

Н. КОРОТКОВ

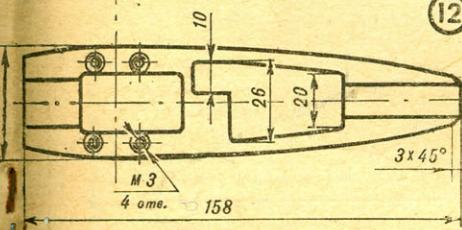
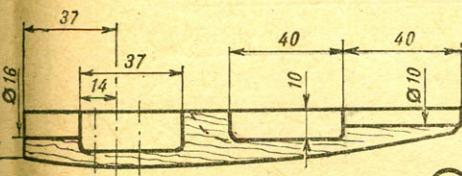
Хвостовая балка — из дюралюминиевой трубы внешним диаметром около 10 мм. В принципе, она может быть деревянной, но тогда ее сечение придется увеличить.

**Стабилизатор** и **руль** из липовых дощечек. После окончательной обработки и окраски руль пришнуровывают к стабилизатору капроновой ниткой. С левой его стороны устанавливается алюминиевый кабанчик. Стабилизатор фик-



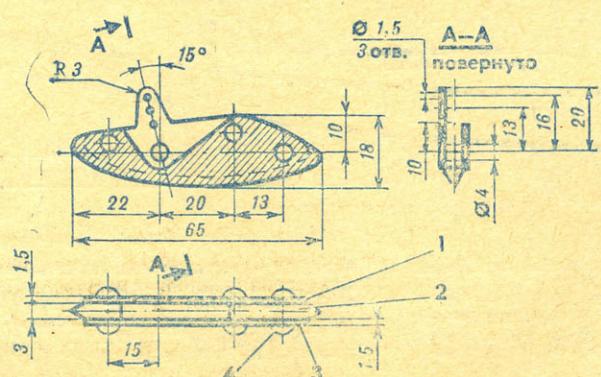
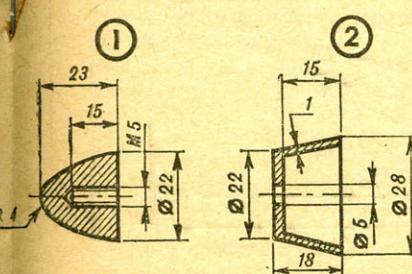
#### Топливный бак:

1 — обечайка (жесть толщиной 0,3 мм),  
2, 3 — боковины (жесть толщиной 0,3 мм), 4 — заправочная трубка (медь, латунь T4 × 0,5 мм), 5 — дренажная трубка (медь, латунь T4 × 0,5 мм), 6 — трубка питания (медь, латунь T4 × 0,5 мм).



#### Левый конек (правый выполняется без рычага):

1 — внутренняя щека (Д16Т), 2 — жало конька (бронза, титан), 3 — внешняя щека (Д16Т), 4 — заклепка (алюминий  $\varnothing 3$  мм).

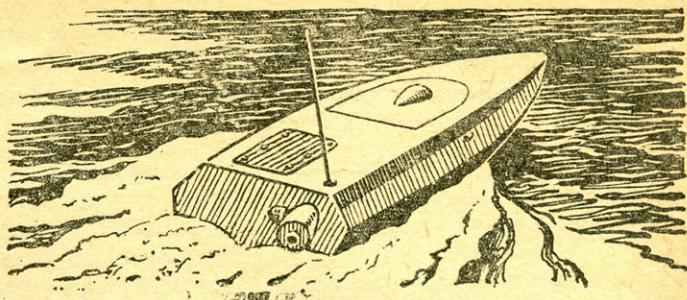


МОДЕЛЬ  
КЛАССА **ACE-1**

# «АВИАЦИОННЫЙ» ВАРИАНТ

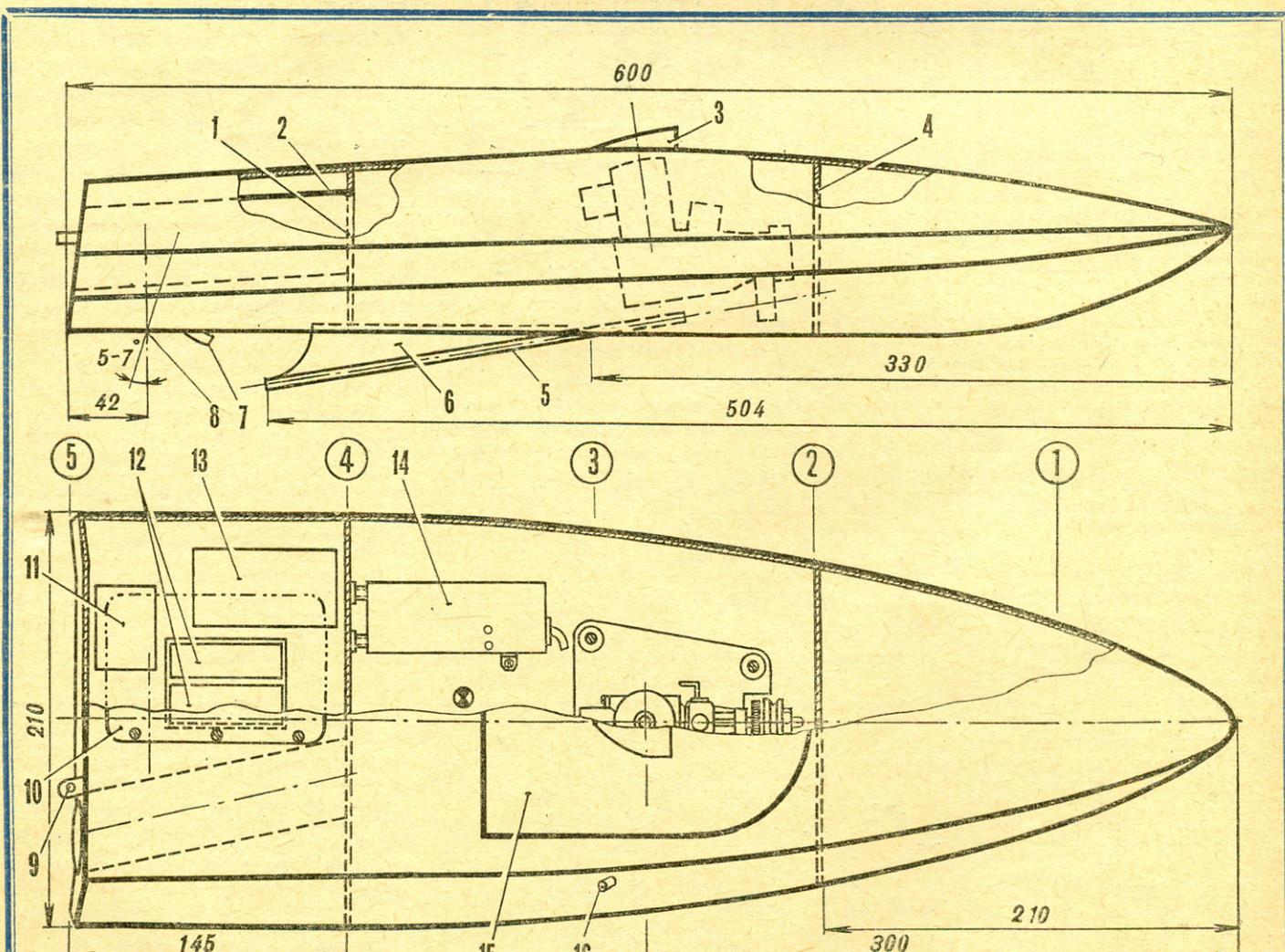
Тот, кто хоть раз видел заезды скоростных радиоуправляемых судомоделей, наверняка надолго запомнит «высший пилотаж» микрокатеров, исполняемый ими по командам «пилотов».

Требований, предъявляемых к таким моделям, множество. И без их точного выполнения немыслимо создание современной первоклассной техники. В немалой степени ходовые и маневренные свойства микрокатеров зависят, в частности, от общего веса конструкции. Значительную же долю его составляет масса корпуса. Удачное решение, позволяющее построить наилегчайший глиссер без использования остродефицитной балзы с минимумом стеклоткани и эпоксидной смолы, предложено и с успехом реализовано мастером спорта Вячеславом Барышевым. Выступая вне конкурса на открытом чем-



пионате Молдавии, он намного опередил своих соперников.

Корпус микрокатера, сконструированный по принципу авиационных несущих сандвичевых монококов, имеет ряд преимуществ даже перед широко распространенными современными цельностекло- или углепластиковыми. Он обладает повышенной жесткостью и, что крайне важно для судомодели, отлично глушил шум. Технология его выклейки настолько универсальна, что позволяет создавать одинаковые корпуса и для глиссеров с двигателями внутреннего сгорания (класс F3V) и для моделей с электродвигателями (класс F3E). А ведь для последних особенно важен каждый грамм экономии веса — чем легче конструкция, тем больше аккумуляторов удастся разместить на борту и тем быстрее побежит микросудно.

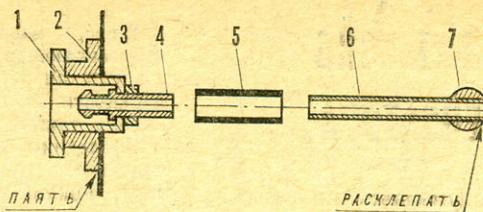
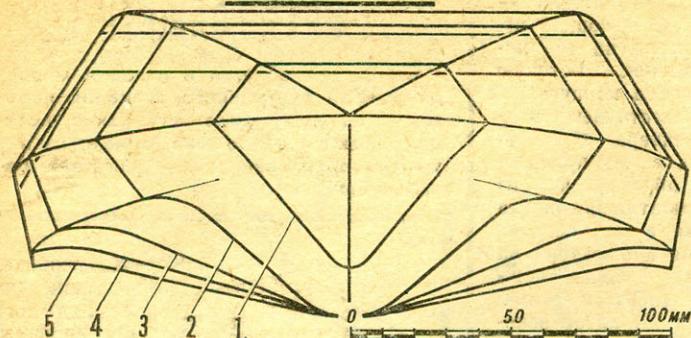


Радиоуправляемая судомодель с двигателем рабочим объемом 2,5 см<sup>3</sup>:

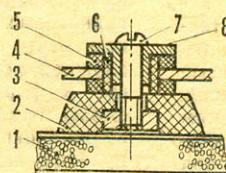
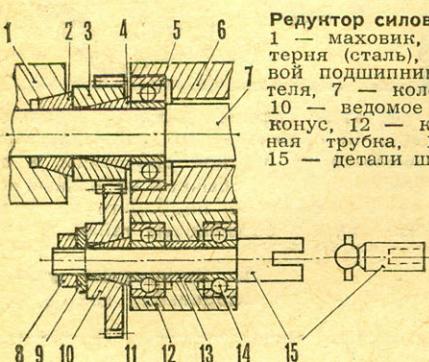
1 — задний шпангоут, 2 — канал глушителя, 3 — заборник воздуха, 4 — носовой шпангоут, 5 — дейдвуд, 6 — кассынка крепления дейдвуда, 7 — трубка Ø 3 мм забора воды для охлаждения двигателя, 8 — точка выхода бал-

лера, 9 — кронштейн крепления глушителя, 10 — крышка отсека радиоаппаратуры, 11 — аккумулятор, 12 — рулевые машинки, 13 — приемник, 14 — топливный бак, 15 — крышка моторного отсека, 16 — трубка выхода воды охлаждения двигателя. Глушитель и гребной винт условно не показаны.

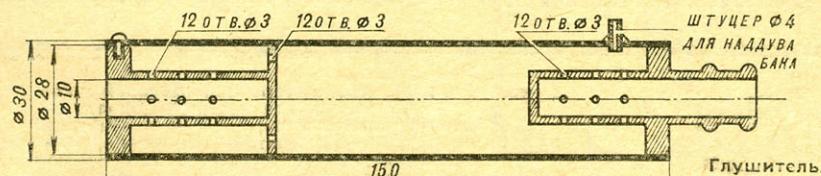
Проекция «КОРПУС»



**Горловина топливного бака:**  
1 — заглушка (бутылочная пробка), 2 — горловина (латунь), 3 — гайка, 4 — штуцер, 5 — упругая муфта (силиконовая трубка), 6 — топливозаборник (латунная трубка Ø 4 мм), 7 — груз (сталь).



**Узел крепления моторамы:**  
1 — стенка корпуса, 2 — опора (смесь нарезанной стеклоткани и эпоксидной смолы), 3 — гайка, 4 — моторама, 5 — резиновая шайба, 6 — втулка (резиновая трубка), 7 — винт M4, 8 — втулка.



Технология изготовления корпуса напоминает обычный метод формовки в матрице. Тщательно выполненная бланку по точным обводам будущего микроката, с нее снимают стеклопластиковый «слепок» — матрицу, в которой после окончания подготовительных и отделочных работ и выклевывается корпус.

Работа начинается с покрытия поверхности матрицы тонким разделительным слоем, после чего наносится слой эпоксидной смолы, пигментированной художественными масляными красками. Введение масляной краски полезно для пластифицирования смолы и позволяет получить окрашенный корпус, устойчивый к воздействию топливных компонентов и к механическим повреждениям. К еще не затвердевшему слою необходимо притереть отожженную стеклопластик толщиной 0,2 мм, заранее пропитанную тем же связующим составом.

Следующая операция: выкладка пенопластовой прослойки толщиной 3 мм. Материал — нарезанный на пластины пенопласт марки ПХВ-1 или ППУ. Заранее подготовленные листы подгоняются друг к другу еще в сухой матрице. После укладки пенопласта на стеклопластиковую выклейку свободную поверхность промазывают эпоксидной смолой и приформовывают внутреннюю силовую обшивку — также из предварительно пропитанной стеклопластик толщиной 0,2—0,3 мм.

Чтобы удержать «сандвич» в сжатом состоянии до полного отверждения связующего и избежать воздушных пузырьков и непроклеев, матрицу с корпусом сразу же после завершения формовки помещают в герметичный полиэтиленовый пакет, открытый край которого тщательно обвязывают вокруг шланга. Он соединяется с вакуумным

насосом, из «упаковки» отсасывается воздух. В вакууме выклейка выдерживается до полного отверждения смолы. Здесь лучше перестраховаться и дать насосу поработать еще несколько часов.

В завершение обе части корпуса обрезают по контуру и подгоняют друг к другу.

В днищевую часть вклеивают шпангоуты, выполненные по тому же принципу (стеклопластик — пенопласт — стеклопластик). В транце и заднем шпангоуте подготавливаются отверстия, в которые задеваются трубчатый стеклопластиковый канал под глушитель. Крышка моторотсека (вырезанный участок верхней части корпуса) подвешивается на петлях. Ее фиксирует в закрытом положении небольшой вклеенный магнит, «прилипающий» к полоске жести на палубе. Такой «замок» вполне надежен.

После монтажа и подгонки всей «начинки» радиоуправляемой обе части корпуса соединяются на смоле с прокладкой по всему периметру шва жгута из стеклопластика, пропитанной той же эпоксидкой.

Силовая установка модели — модифицированный двигатель МВС 2,5 см<sup>3</sup>. Штатная пара поршень — цилиндр заменена на «цветную» от отечественного двигателя ЦСТКАМ. Головка подверглась переделке — стала разъемной, с выфрезерованным каналом для прохода охлаждающего потока воды. Карбюратор — от капильной «Бебры-6,5».

Одноступенчатый редуктор с цилиндрическими шестернями имеет межосевое расстояние, равное 24 мм, модуль зубьев шестерен — 0,8, передаточное отношение редуктора 1:1,5.

Силовая установка крепится на корпусе в четырех точках. Винтами М4, проходящими вместе с усиливающей втул-

кой через резиновые наборные амортизаторы, между их шайбами и зажимается моторама. Ответные гайки заделаны в корпусе с помощью смеси из рубленой стеклопластика и эпоксидной смолы. Шайбы амортизаторов — из листовой пористой резины толщиной 5 мм, при сборке они сжимаются до 3 мм.

Глушитель поддерживается в корме хомутом, крепящимся на уголке транца. От соприкосновения со стенками канала его предохраняет лента термостойкой резины. При установке глушителя надо учесть, что щель между ним и стеклопластиковым каналом не должна быть перекрыта — это единственный выход охлаждающего воздуха.

Бачок прямоугольной формы объемом 150 см<sup>3</sup> спаян из жести толщиной 0,3 мм. Он монтируется с помощью припаянных лапок. В верхней передней части впаян штуцер наддува, он соединяется с глушителем трубкой из термостойкой резины.

В кормовой части днища надежно монтируется гельмпортовая труба. Ее креплению уделите особое внимание: в ходе гонки — при навале на буй — на ее долю могут выпасть весьма значительные нагрузки. К баллеру из стальной проволоки Ø 3 мм на точечной сварке приварен руль поворота, вырезанный из нержавеющей стали толщиной 1 мм.

Гребной вал стальной, Ø 4 мм. Дейдвуд — трубка из нержавеющей стали Ø 6×1 мм, к ней припаивается латунная косынка толщиной 1 мм. Бронзовые подшипники гребного вала впаиваются в торцы дейдвуда. Гребной винт Ø 35 мм стальной, по геометрии близкий винтам серии «Х».

В. БАРЫШЕВ

## НОВАЯ ЖИЗНЬ КОНДЕНСАТОРА

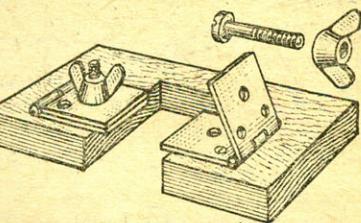
Многие не задумываясь выбрасывают пришедшие в негодность электролитические конденсаторы типов К50-6, К50-16. А напрасно! Этим микронизделиям можно подарить новую жизнь. Точнее — их корпусам. Очистив алюминиевые стаканчики от начинки, их зачищают мелкой шкуркой. Получаются отличные заготовки прожекторов для судомоделей. Теперь вырезают из оргстекла толщиной 1,5—2 мм два кружка диаметром, соответствующим внутреннему размеру корпуса. В один из них с края вплавляется отрезок проволоки с таким расчетом, чтобы после сверловки отверстия Ø 3,5 мм в центре кружка под лампочку этот проводник-проводка выполнял функции контакта питания лам-

петель очередь второго стекла — «рассеивающей линзы». С помощью иглы или циркуля-измерителя на ее поверхности нарисуют рисунок. Готовую деталь также заклеивают в корпусе.

Последний этап — изготовление подставки-основания прожектора. Простейший вариант — спаять ее из проволоки, скрученной таким образом, что из нее же образуется и монтажная пятка основания. После пайки в нем сверлят отверстия для крепления прожектора на модели. Другой вариант — более сложный, но позволяющий добиться отличной копийности изделия, — литое основание (например, из подкрашенной эпоксидной смолы). Моделистам хорошо знаком этот метод изготовления деталей сложной формы. Поэтому отметим лишь, что в форму перед заливкой жидкой смолы надо уложить медные трубки-подшипники, к которым припаиваются провода питания лампочки. Если основание задумано составным, позволяющим поворачивать прожектор вправо-

## ПЕТЛЯ-ЗАЖИМ

Стенд для обкатки и отладки микродвигателей внутреннего сгорания необходим каждому моделисту. Такие, правда, бывают и в продаже, однако на них удобно обкатывать лишь двигатели малых кубатур.



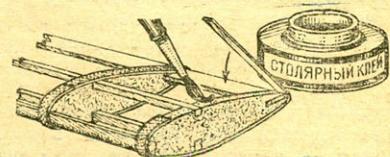
А ведь сделать удобный стенд совсем не сложно — его основание выпиливается из плотной древесины, а для зажимов берут обычные мебельные петли. Для фиксации подберите два длинных винта и барабанковые гайки.

По материалам журнала «Модельбау хайте», ГДР

## ПЕНОПЛАСТОВЫЕ НЕРВЮРЫ

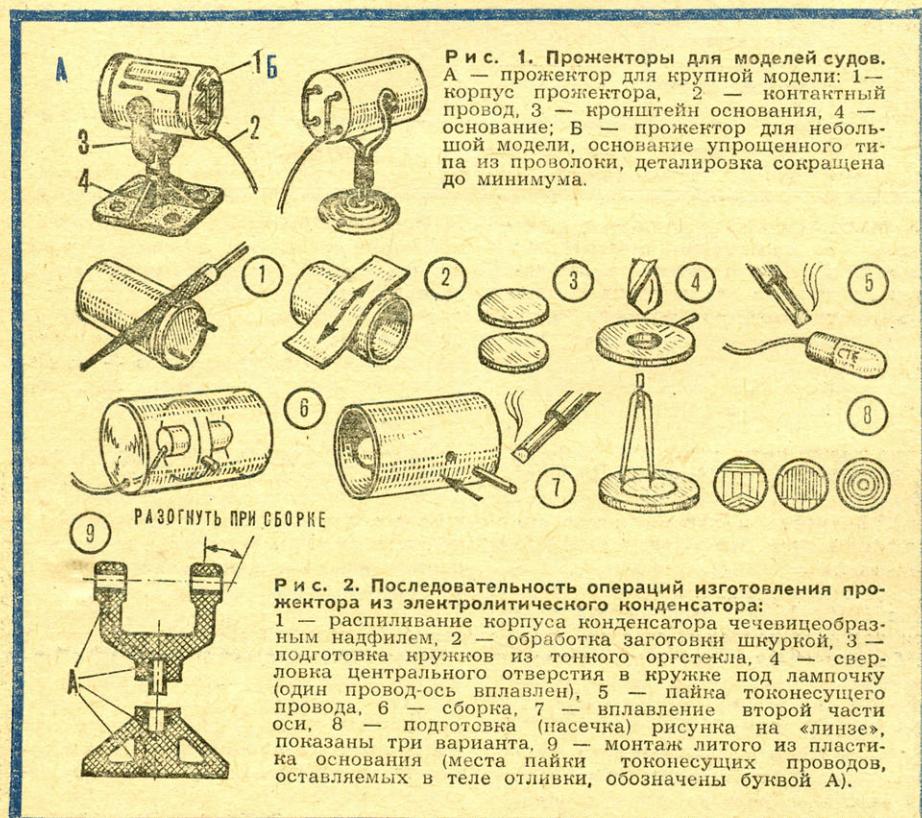
Наш журнал неоднократно рассказывал об изготовлении нервюр — самых сложных элементов крыльев летающих учебных авиамоделей. Повышенное внимание к ним понятно: достаточно лишь одной из набора неточно повторить очертания других, как несущие плоскости микросамолета искривятся. А от модели с такими крыльями не добиться требуемых летных характеристик.

Не секрет, что традиционные методы изготовления нервюр малоприемлемы для ребят, впервые взявшим в руки инструмент. Иное дело — воспользоваться способом, разработанным в авиамодельном кружке СЮТ города Кунграга.



Здесь заготовки нервюр вырезают по металлическим шаблонам из пенопласта средней плотности толщиной 6—7 мм или пластин легкого пенопласта толщиной 10 мм, а затем оклеивают их по контуру полоской ткани соответствующей ширины. Все работы с пенопластом — на электролобзике с никромовой «пилкой». Для «обшивки» торцов нервюр используется любая ткань средней толщины, клей — столярный, разведененный на натуральной олифе. Он должен полностью пропитывать заранее подготовленные матерчатые ленточки.

Б. КАРГАБАЕВ,  
г. Кунграгд,  
Каракалпакская АССР



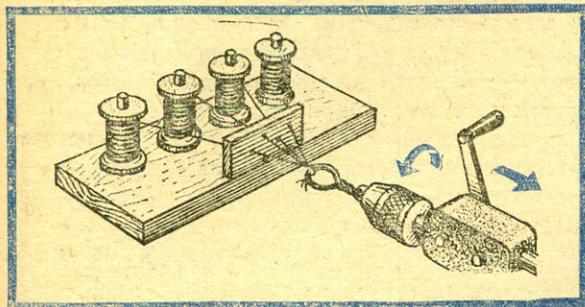
очки. Подготовив «патрон», в него плотно вставляют микролампу (типа НСМ-3, НСМ-6 или НСМ-9) с уже припаянным к одному выводу проводком Ø 0,2—0,4 мм. Остается просверлить в корпусе конденсатора два противолежащих отверстия под вплавленную проводку (она после сборки будет выполнять функции не только контакта, но и оси поворота микропрояектора) и одно отверстие в донышке для вывода второго контактного провода. «Патрон» вставляется в корпус и заклеивается в нем намертво. Через отверстие в корпусе вплавляется вторая половина «оси» поворота проектора. Этот отрезок проволоки не должен иметь контакта с токонесущими деталями.

влево, провод от трубки-подшипника должен идти к медной оси, входящей в контактное кольцо неподвижной части основания. Провод от кольца, также заливаемый в тело основания, после сборки прожектора подключается к электрической схеме питания. Второй провод выходит из задней стенки корпуса прожектора и подводится к схеме произвольно.

Копийность прожектора можно значительно повысить имитацией лючков осмотра, ручек на задней стенке, болтов, заклепочных швов и других мелких деталей.

Д. ТИТОВ,  
г. Одинцово,  
Московская обл.

## ТАКЕЛАЖ — КАК НАСТОЯЩИЙ



Внешний вид модели парусного судна во многом зависит от качества изготовления такелажа, особенно большого диаметра. А свить в ровные пряди отдельные нити довольно сложно. Предлагаю простое приспособление, во многом облегчающее выполнение этой операции.

Чтобы его сделать, потребуются четыре штыря, на которые с небольшим усилием насаживаются катушки. Штыри закрепляются в основании, на нем же монтируется планка с четырьмя направляющими отверстиями.

Основание фиксируется на столе с помощью струбцины, нитки от катушек продергиваются через отверстия и привязываются общим узлом к проволочному кольцу, зажатому в патроне дрели. Вращая ее рукоятку и постепенно отходя от стола по мере накручивания пряди, мы как бы вытягиваем «канат» из приспособления. Нужно только помнить, что количество и толщина нитей определяются масштабом модели, а вращать кольцо нужно в направлении, обратном навивке исходных ниток.

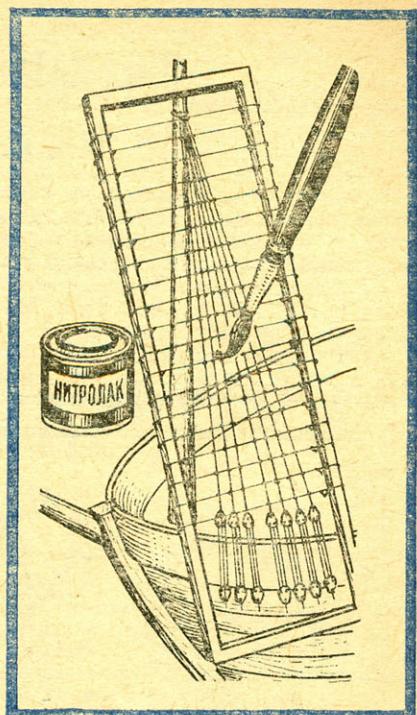
Г. ЛОГВИНОВ,  
Ленинград

## ВАНТЫ ДЛЯ ПАРУСНИКА

Несколько лет назад в журнале «Моделист-конструктор» был описан способ изготовления вант для моделей парусников, предложенный восьмиклассником Андреем Маркеловым из города Горловки. На деревянную раму Андрей натягивал несколько нитей — будущие ванты, а затем ряд поперечных нитей — будущие выблеки. Попробовал и я воспользоваться таким способом, когда закончил модель барка «Товарищ». Однако сделанные на подобном приспособлении ванты не понравились мне, особенно в верхней части, где необходимо особенно тщательно выдерживать их геометрию.

Я сколотил рамку, нарезал на ее боковых рейках неглубокие впадины с шагом, равным расстояниям между выблеками на модели, и намотал на нее нить. Сами же ванты натянул непосредственно на модели. После этого рамку наложил на ванты и места пересечения нитей два-три раза покрыл мебельным лаком. После его высыхания лишние нити обрезал лезвием бритвы. Ванты оказались абсолютно точно подогнанными по месту, а капли клея в местах пересечения нитей прекрасно имитировали узлы.

В. ОРЕХОВ,  
пос. Комсомольский,  
Тульская обл.



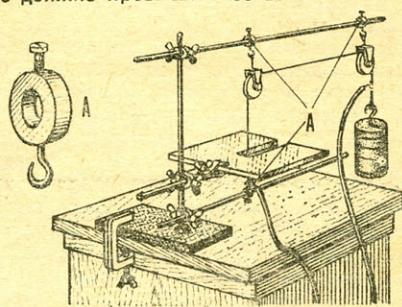
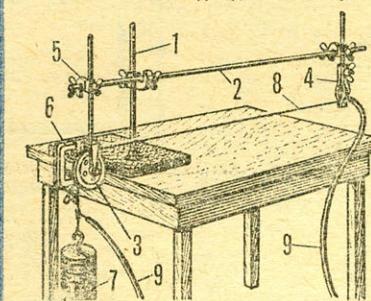
## СТАНОК ДЛЯ ТЕРМОРЕЗКИ

Для закрепления и натяжки «струны» при электрорезке пенопласта обычно применяют импровизированную рамку, похожую на каркас луковой пилы. Веревку, стягивающую верхние концы вертикальных рычагов рамы, заменяют при этом резиновым жгутом. Он позволяет сохранить натяжение проволоки, даже если она удлиняется от нагрева.

Однако точность резки «луковой гермопилой» невысока. Значительно повысить ее, особенно при изготовлении большого количества калиброванных пластин из пенопласта, позволит простейшее приспособление-станок. Для его сборки не понадобится никаких инструментов, да и сам процесс займет всего несколько минут. Дело в том, что рама станка собирается из списанных штативов, входящих в оборудование школьного кабинета физики.

Изолировать «лапку», удерживающую фиксированный конец «струны», нет необходимости: свободный конец высокоомной проволоки перебрасывается через карбонильный шкив (он входит в комплект демонстрационных наборов по курсу механики) и привязывается к крюку наборного груза массой около 1 кг. Напряжение питания подводится к проволоке по гибким изолированным проводам от лабораторного щита или выпря-

Станок для термической резки пенопластовых плит (марок ПС, упаковочных и строительных) на плоские панели (слева):  
1 — штатив, 2 — несущий стержень, 3 — блок в обойме, 4 — «лапка», 5 — зажим, 6 — струбцина, 7 — наборный груз, 8 — никромовая проволока, 9 — подводка к источнику тока.  
Станок для фигурной резки пенопласта (справа): А — хомутик системы навески никромовой проволоки.  
Внимание! Подводимое напряжение не должно превышать 36 В!



мителя типа ВС-4-12. В обоих случаях необходимо обеспечить возможность регулировки подаваемого на станок напряжения. Если используется лабораторный щит, проблем не возникнет. При подаче питания от выпрямителя в цепь включается мощный реостат. Однако можно обойтись и без него — температура нагрева проволоки в широких пределах регулируется длиной подключенного участка «струны».

В некоторых случаях может понадо-

биться станок «вертикального типа». Его тоже несложно собрать из деталей школьного штатива, карбонильных роликов с обоймами и наборных грузов. С помощью такого устройства пенопластовая заготовка, перемещаемая по фанерному столику, легко обрезается по самому замысловатому контуру.

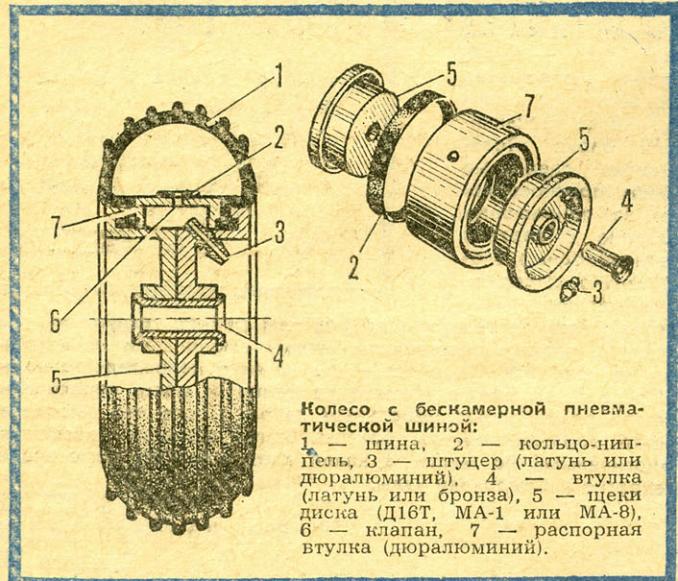
С. МАЛЕЕВ,  
учитель физики,  
г. Горький

## ПНЕВМАТИК ВМЕСТО МИКРОПОРКИ

Шины-пневматики далеко не случайно вытеснили в свое время монолитные с автомобильных колес. Но авто- и авиа-модели до сих пор обивают в шины из пенорезины либо монолитные, выпеченные из сырой резины.

Тем не менее разработаны и «модельные» варианты пневматиков. Предлагаем вам один из них, по нашему опыту, наиболее удачный и надежный.

Сама шина формуется из сырой смеси марки В-14 или какой-либо другой со сходными свойствами. Ее выпекают в пресс-форме методом вулканизации. При прорисовке формы



шины (и, соответственно, пресс-формы) особенное внимание уделите ее профилю в поперечном сечении. Речь идет о «замковой» части покрышки, сопрягающейся с ободом (диском) колеса и распорной втулкой. Замок, изображенный на нашем рисунке, может показаться неоправданно сложным, однако именно такая его конфигурация обеспечивает герметичность и позволяет шине длительное время находиться в накачанном состоянии.

Диск колеса составной, из двух щек. Они могут быть как симметричными, так и асимметричными: это зависит от конфигурации в поперечном сечении колеса автомобиля-прототипа. Материал для щек — алюминиевые или магниевые сплавы. Сборка на заклепках или на винтах, однако надежнее стягивать его осевой втулкой, как показано на рисунке.

Чтобы шина плотнее прилегала к диску в области замков и внутри покрышки образовалась герметичная полость, установите распорную втулку — она уплотнит стыки в замке. Просверлите во втулке перепускное отверстие и закройте его снаружи резиновым кольцом, выполняющим функцию ниппеля. Сделать его можно из медицинской перчатки, отрезав от «палец» колечко шириной 10—15 мм.

Подкачивается бескамерная шина через отверстие, просверленное в одной из щек диска и сообщающееся с отверстием в распорной втулке.

Последовательность сборки: На распорную втулку надевается резиновое кольцо-ниппель, втулка вставляется в шину, после чего сжимаются щеки диска. Теперь в осевое отверстие надо вставить втулку оси колеса, щеки диска сжать струбциной и разваливать оправкой (можно керном) втулку оси. Собранные колесо накачивают, используя в качестве насоса обычный медицинский шприц.

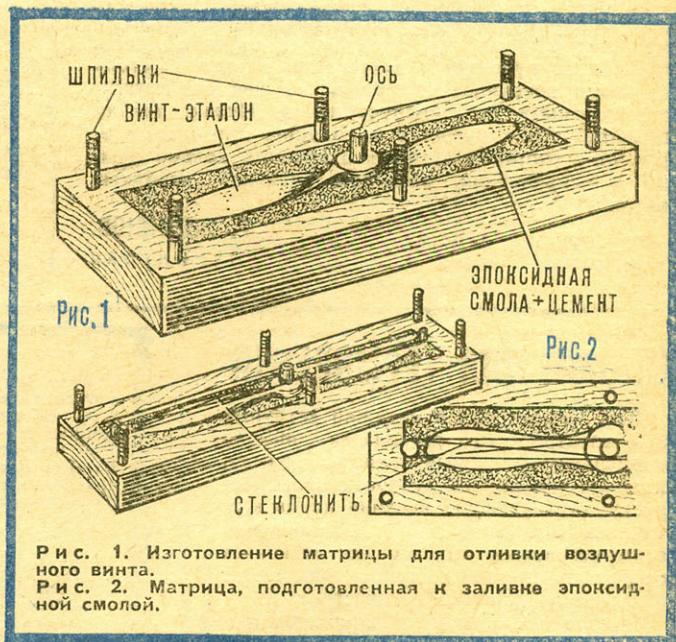
В. МИХЕДА,  
мастер спорта СССР

Если вы спросите опытного моделиста, сколько воздушных винтов для микродвигателей внутреннего сгорания придется ему сделать, то окажется, что счет уже идет не на десятки единиц, а на сотни. Действительно, малейшая неосторожность или некстати налетевший порыв ветра — и винт превращается в щепки. При этом ломаются и те, некоторые из которых затем моделист будет вспоминать чуть ли не всю жизнь и рассказывать коллегам легенды об особенно выдающихся качествах столь нелепо утраченного чуда. Можно, конечно, выстругать новый винт по тем же шаблонам, но какие-то нюансы формы профиля будут иными, и пропеллер окажется вполне ординарным.

А что, если с особо удачных винтов снимать гипсовую или эпоксидную матрицу, с тем чтобы тиражировать «находку» во многих экземплярах?

Разумеется, прочнее эпоксидная матрица. Прежде всего надо подобрать или сделать два корыта с габаритами, немного превышающими размеры винта. Эпоксидную смолу размешивают с отвердителем и с помощью цемента доводят до

## АБСОЛЮТНО ИДЕНТИЧЕН



консистенции достаточно густой замазки. Массу помещают в корытце и в нее вдавливают предварительно отлакированный, отполированный и покрытый восковой мастикой «Эдельвакс» воздушный винт. Когда смола затвердеет, ее поверхность также покрывают «Эдельваксом». Затем вторую емкость, заполненную эпоксидно-цементной массой, плотно прижимают к первой. После полимеризации и извлечения пропеллера-эталона вы получаете готовую матрицу.

«Отливать» винты рекомендуем из той же эпоксидной смолы, замешенной на «сечке» из стеклонита. Можно заполнить объем и ориентированной стеклонитю. Не забудьте перед отливкой вставить в центр матрицы стальной стержень — под будущее отверстие в пропеллере.

По материалам журнала  
«Моделист», ЧССР

**О** судьбе этих катеров до последнего времени не было известно практически ничего. Разве только то, что захваченные в Энзели торникрофтовские катера № 2 и № 4 в 1924 году поступили в распоряжение Остехбюро [о нем чуть дальше] Наркомата обороны промышленности для использования в качестве опытных судов. Но ни об этой организации, ни о проводившихся ее сотрудниками экспериментах с катерами почти полвека никаких сведений не публиковалось. И лишь совсем недавно контр-адмирал Б. В. Никитин, в свое время первым назначенный на



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

## СВЕРХСЕКРЕТНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

должность специалиста по торпедным катерам и особой технике Управления Морских Сил РККА, поведал об интереснейших опытах, проводившихся в нашей стране с серединой 20-х годов...

В 1927 году Никитину было продемонстрировано действие аппаратуры, смонтированной на трофейном «торникрофе». Конструктор, показывавший установку, сел за пульт управления в рубке штабного катера «Орлика» и начал задавать команды на изменение курса и скорости катера, на сбрасывание торпед. На передатчике замигали лампочки, свидетельствуя о том, что закодированные радиокоманды пошли в эфир. После этого Никитин с конструктором прошли на катер, стоявший неподалеку у причала. «Странно было наблюдать, — писал Никитин в своей книге «Катера пересекают океан», — как, выполняя команды с «Орлика», «сами» начинали работать механизмы на «торникрофе», запускались двигатели, перекладывался руль»...

Эти разработки увенчались созданием успешно действующего опытного образца.

Формулируя принципы обороны морских рубежей молодой Советской республики от превосходящих флотов вероятных противников, военные специалисты остановили свой выбор на создании сильных минно-артиллерийских позиций. Важная роль в этой работе отводилась торпедным катерам. Неудивительно поэтому, что руководители морского ведомства с должным вниманием отнеслись к предложениям инженера В. И. Бекаури — обладателя мандата Совета Труда и Обороны, подписанного В. И. Лениным: «Дан... изобретателю Владимиру Ивановичу Бекаури в том, — говорилось в мандате, — что ему поручено осуществление в срочном порядке его, Бекаури, изобретения военно-секретного характера». Так было положено начало Остехбюро — «Особому техническому бюро по военным изобретениям специального назначения».

Бекаури изобрел мину, взываемую на большом расстоянии с помощью радиоволн. К концу 1924 года была изготовлена и успешно испытана радиосигнальная аппаратура, а летом 1925 года изобретатель продемонстрировал свое оружие

высшим командирам Красной Армии: с помощью аппаратов, установленных на тральщике, в Финском заливе были взорваны в заданном порядке пять фугасов, находившихся в 25 км от корабля. В тот же период в Остехбюро возникла идея о создании радиоуправляемых торпедных катеров, способных действовать против вражеских эскадр на минно-артиллерийских позициях. Во всяком случае, именно в 1924 году флот передал в распоряжение Остехбюро трофейные «торникрофты»...

Немного позднее к работе по телевидению катеров подключился коллектив другого талантливого изобретателя — А. Ф. Шорина, создателя советского звукового кино. Хотя основной принцип — управление с помощью радиоволн — у обоих конструкторов был одинаков, разрабатываемые ими системы отличались одна от другой. Бекаури, стремясь облегчить работу оператора, включил в свой комплекс счетно-решающий прибор, который автоматически вырабатывал курс выхода телевидимого катера в атаку. В комплексе Шорина курс рассчитывал по карте оператор. Кроме того, Бекаури размещал станцию управления на корабле, а Шорин — на самолете, с которого, как он считал, можно раньше обнаружить корабли «противника» и вывести в атаку на них радиоуправляемые катера.

Поставив перед собой более простую задачу, Шорин уже в мае 1930 года представил первый образец радиосигнальной аппаратуры для установки на серийном катере Ш-4 и самолете ЮГ-1. К августу 1931 года отработал свой комплекс и Бекаури. Нарком по военным и морским делам К. Е. Ворошилов назначил комиссию для заключительных испытаний. «Испытания проводили в Финском заливе, — вспоминает Никитин. — Катера, управляемые с самолета [аппаратурой А. Ф. Шорина] или с корабля [аппаратурой В. И. Бекаури], по радиосигналам отходили от причала, выходили в море, маневрировали, устремлялись в атаку и производили пуск торпед. Проводились атаки и по прикрытым дымовой завесой кораблю-цели... Оператор на самолете оказался в лучшем положении, чем тот, что находился на корабле управления: наблюдению с корабля мешала дымовая завеса... Ко-

миссия предложила принять на вооружение комплекс А. Ф. Шорина. Остехбюро предложили доработать свою аппаратуру».

После этого радиоуправляемые торпедные катера [их тогда называли катерами волнового управления] запустили в серию, а на флотах началось формирование специальных отрядов и дивизионов, продемонстрировавших возможности нового оружия на зачетном флотском учении осенью 1937 года. Отрабатывался бой с эскадрой «противника» на минно-артиллерийской позиции. Когда соединение, изображающее вражескую эскадру, появилось в западной

части залива, более полусотни радиоуправляемых катеров, прорывая дымовые завесы, устремились с трех сторон на корабли «противника» и атаковали их торпедами. После учения дивизион радиоуправляемых катеров получил высокую оценку командования, отметившего, что во время операции отказов техники не было.

В то время как специалисты в области радио- и электротехники доводили аппаратуру дистанционного управления, кораблестроители и механики разрабатывали новые, более совершенные конструкции торпедных катеров. В ЦАГИ руководителем опытно-конструкторской бригады по глиссерам стал Н. С. Некрасов, который в 1931 году предложил путем увеличения размеров существующих глиссеров создать высокоскоростной мореходный катер большого водоизмещения, торпедное и артиллерийское вооружение которого позволяло бы ему успешно сражаться как с кораблями, так и с самолетами противника.

В мастерских ЦАГИ 1 сентября 1934 года заложили головной Г-6, внешне схожий с Г-5, однако значительно превосходивший его размерами, водоизмещением и вооружением. В его корпусе размещалось 8 (!) моторов ГАМ-34, развивавших суммарную мощность 6640 л. с. и сообщавших катеру скорость свыше 40 узлов. 45-мм орудие и 5 пулеметов должны были позволить Г-6 надежно прикрывать выход в атаку и отход группы малых торпедных катеров. Но самым необычным было торпедное вооружение Г-6: оно состояло из трех желобных и одного поворотного трехтрубного торпедных аппаратов, расположенных в кормовой части катера.

В июле 1935 года постройка была закончена, и в августе Г-6 отправили в Севастополь без поворотного торпедного аппарата, который еще не был готов. Во время испытаний катер водоизмещением 55 т [без вооружения] развил рекордную скорость — 55,3 узла. Устранение ряда выявившихся недостатков затянуло сдачу Г-6 флоту на несколько лет, и военно-морской флаг на нем подняли лишь в июне 1939 года. В серию этот катер не пошел, в боях Великой Отечественной войны не

участвовал. В 1944 году балтийские моряки использовали его для заправки топливом в море торпедных катеров типа Г-5.

Почти одновременно с Г-6 в ЦАГИ приступили к разработке меньшего по водоизмещению катера-лидера Г-8 [103]. В этом проекте конструкторы стремились улучшить мореходные качества не пропорциональным увеличением корпуса Г-5, как предлагал Некрасов, а за счет изменения обводов корпуса и повышения удельной нагрузки на редан. Увеличив килеватость днища ходовой части и отношение длины к ширине, конструкторы повысили мореходность и устойчивость на ходу, но пожертвовали максимальной скоростью: четыре мотора, работавшие на два винта, позволяли катеру развивать 52 узла.

Считая, что главная задача катера-лидера — прикрытие атаки и отхода малых катеров, создатели корабля отка-

зались от чрезмерно мощного торпедного вооружения и вернулись к двухжелобным аппаратам, как на Г-5. Но стрелковое вооружение предусматривалось достаточно сильное: два крупнокалиберных пулемета ШВАК и один ШКАС. В результате водоизмещение Г-8 оказалось чуть ли не вдвое меньше, чем у Г-6.

18 декабря 1937 года Г-8 спустили на воду, а в августе 1940 года он вступил в строй флота. Несмотря на удовлетворительные результаты испытаний, ВМФ отказался от серийной постройки глиссирующих катеров-лидеров. Это послужило причиной свертывания всех работ по следующему проекту — Г-9, в котором предусматривалось бортовое сбрасывание торпед, устрашающее важный недостаток желобных аппаратов: невозможность стрельбы при нулевом или малых ходах.

В это же время были прекращены и работы по Г-10 [104] — малому катеру с бортовым сбрасыванием торпед и защищенной рубкой и моторного отсека противопульной броней. Причиной отказа флота от таких судов была сравнительно низкая мореходность глиссирующих катеров, делавшая их малопригодными для Тихоокеанского и в особенности Северного морских театров...

В то время, как А. Н. Туполев и его сотрудники в ЦАГИ работали над глиссирующими катерами, у которых снижение гидродинамического сопротивления достигалось за счет выхода корпуса из воды и скольжения по ее поверхности, профессор Новочеркасского политехнического института В. И. Левков разрабатывал другую идею. Исследования моделей аппаратов на воздушной подушке он начал еще в 1927 году, а уже в 1934-м представил на испытания свой первый экспериментальный катер Л-1. Под корпусом этого корабля, состоявшим из двух узких деревянных лодок и соединяющей их платформы, находилась объемистая воздушная камера, в которую два винта в кольцевых каналах нагнетали воздух, создавая тем самым повышенное давление в подкапельном пространстве. В результате катер приподнимался над поверхностью и как бы парил над ней. Чтобы сообщить ему передний или задний ход, Левков установил под каждым нагнетателем поворотные жалюзи: отклоняя воздушный поток в ту или иную сторону, они сообщали аппарату поступательное движение.

После успешных испытаний этих судов на Переяславском озере Левков возглавил специальное конструкторское бюро, которое на протяжении нескольких лет создало ряд новых катеров. Последним из них стал Л-5 [105] — катер с корпусом катамаранного типа массой в 9 т. Два горизонтально расположенных винта приводились в действие авиационными моторами мощностью по 850 л. с. На испытаниях катер показал невиданную для того времени скорость — 73 узла! Причем двигался он не только над водой, но и над пашней, песком, снегом. В 1937 году Левков предъявил Л-5 флоту для испытаний в морских условиях.

«Первые выходы в море [испытания проходили на Балтике в заливе] прошли успешно, — вспоминает Б. В. Никитин. — Катер, послушный рулю, двигался вперед и назад, парил над водой и разворачивался чуть ли не на месте при

#### ТОРПЕДНЫЙ КАТЕР-ЛИДЕР Г-6, СССР, 1935 г.

Катер-лидер, спроектирован в ЦАГИ под руководством конструктора Н. Некрасова. Заложен в мастерских ЦАГИ 1 сентября 1934 года, 20 марта 1936 года спущен на воду в Севастополе (без палубного торпедного аппарата). 20 июня 1939 года вступил в строй флота в качестве вспомогательного судна. Водоизмещение 86 т, суммарная мощность восьми авиационных бензиновых двигателей 6640 л. с., скорость хода 42 узла. Длина наибольшая 36,5 м, ширина 6,6 м, среднее углубление 1,9 м. Вооружение: три желобных торпедных аппарата, один трехтрубный поворотный торпедный аппарат, 45-мм орудие, пять пулеметов, три мины или глубинных бомбы. Серийно не строился.

#### ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ КОРАБЛЕЙ

103. Торпедный катер Г-8, СССР, 1937 г.

Катер-лидер, спроектирован в ЦАГИ под руководством конструктора Н. Некрасова. Заложен в мастерских ЦАГИ 25 марта 1936 года, спущен на воду в Севастополе 18 декабря 1937 года. Водоизмещение 29 т, суммарная мощность четырех авиационных бензиновых двигателей 3200 л. с., скорость 48 узлов. Длина наибольшая 23,8 м, ширина 3,6 м. Вооружение: два желобных торпедных аппарата, два 12,7-мм пулемета и один 7,62-мм пулемет.

104. Торпедный катер Г-10 (пректное изображение), СССР, 1938 г.

Малый катер с бортовым сбрасыванием торпед и противопульной броневой защитой рубки и моторного отсека толщиной 8 мм, спроектирован в 1938 году, не строился. Водоизмещение 19,17 т, суммарная мощность двух авиационных бензиновых двигателей 2500 л. с., скорость хода 53 узла. Длина наибольшая 18,7, ширина 3,0 м. Вооружение: две 20-мм автоматические пушки и два аппарата для бортового сбрасывания торпед.

105. Катер на воздушной подушке Л-5, СССР, 1937 г.

Экспериментальный катер на воздушной подушке конструкции В. Левкова, построен в 1937 году. Водоизмещение 8,6 т, мощность двух винтомоторных установок 1780 л. с., скорость хода 70—73 узла. Длина наибольшая 24 м, ширина 5,35 м. Предполагалось использовать этот аппарат с борта ледокола «Красин» для поиска лаптанинской экспедиции, но во время пробных испытаний катер ударился о ледяные торосы, был поврежден и не участвовал в экспедиции.

работе воздушных потоков «враздрай». Мы развивали скорость до 130 км/ч, проверили мореходные качества при волне в три балла — все отлично!

Кончилась осень. На смену ноябрьским дождям и штормовым дням пришли декабрьские морозы. В заливе появился блинчатый лед, а у берега его уже прочно схватило морозом. Все катера дивизиона поставили в эллинги — навигация окончилась. А наш Л-5 продолжал испытания. Почти каждое утро прогревали моторы, проверяли работу всех механизмов.. Короткие доклады о готовности, и И. Ф. Кудин, командир Л-5, ведет судно по пологому берегу и заливу. Катер проходит над сплошным льдом, над отдельными льдинами, которых с каждым днем все больше в бухте, и, наконец, взревев моторами, мчится над серой, стылой водой».

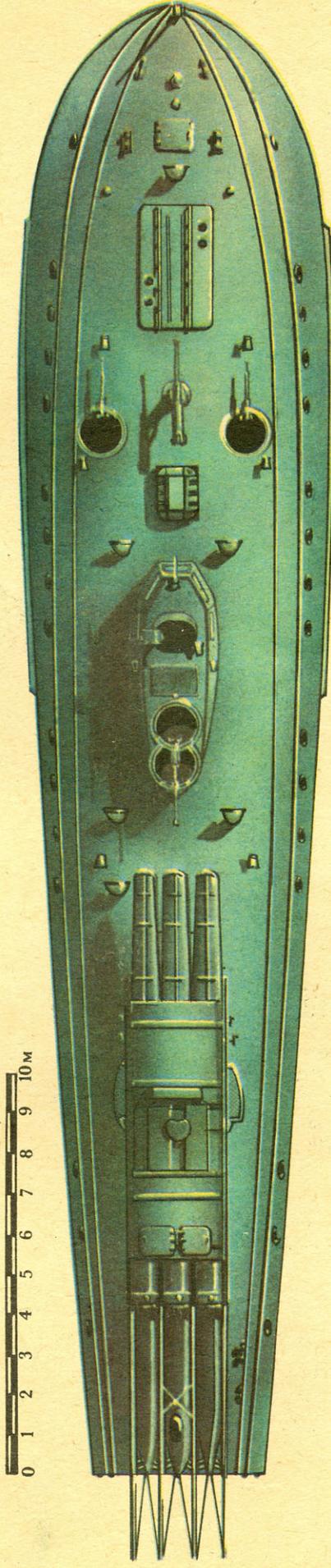
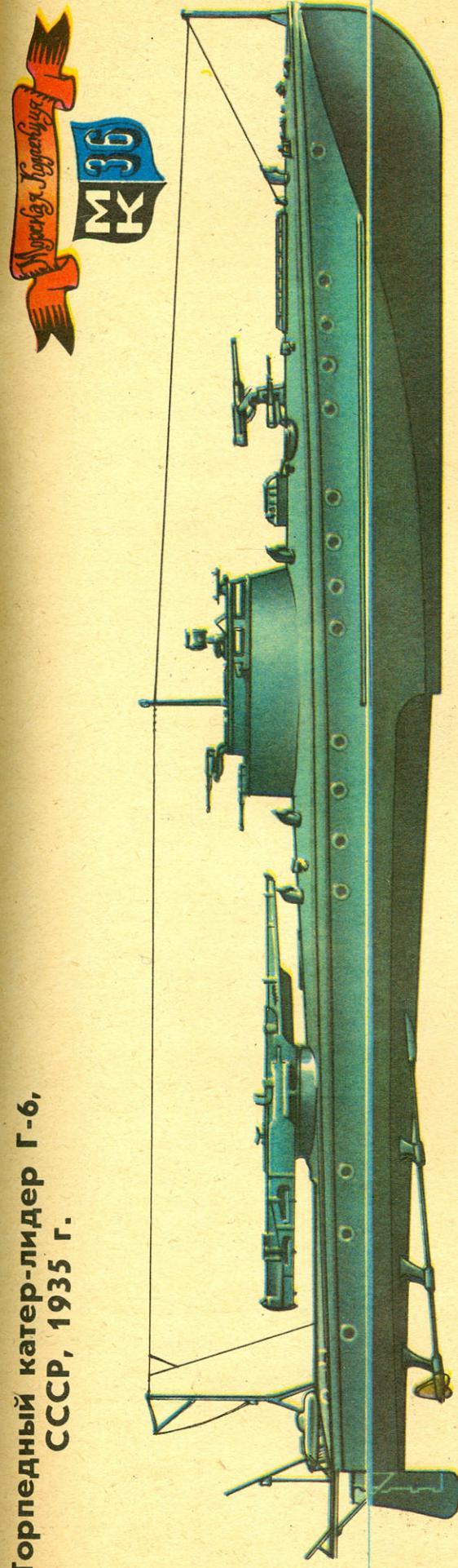
К концу испытаний выявились не только достоинства, но и недостатки новичка. При перекладке воздушных рулей на большой угол катер на повороте сильно кренился и грозил опрокинуться. Другим, более серьезным минусом оказался перегрев моторов: их приходилось время от времени останавливать, чтобы не расплавить подшипники. В это время катер опускался на воду и превращался в обычное судно.

В 1939 году Левков представил на испытания две новые конструкции — Л-11 и Л-13. На первом было установлено три мотора, на втором — два под углом 45° к горизонту: этим конструктор рассчитывал улучшить их охлаждение. Кроме того, Левков начал разрабатывать угловой редуктор, который позволил бы разместить моторы «по-самолетному» и тем самым обеспечить их нормальное охлаждение воздушным потоком.

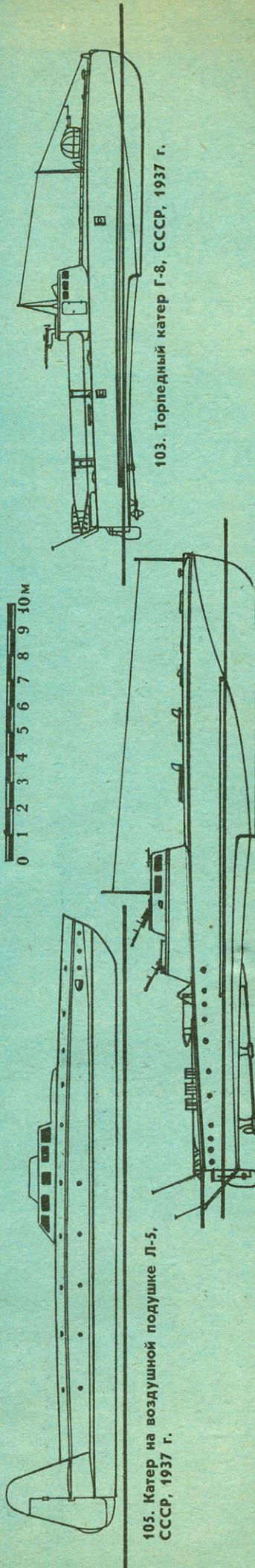
Вскоре после начала Великой Отечественной войны в августе 1941 года Л-5, Л-9, Л-11 и Л-13 были переведены из Копорского залива в Кронштадт, и работы над судами на воздушной подушке временно прекратились.

Г. СМИРНОВ,  
В. СМИРНОВ,  
И. ЧЕРНИКОВ

**Торпедный катер-лидер Г-6,  
СССР, 1935 г.**

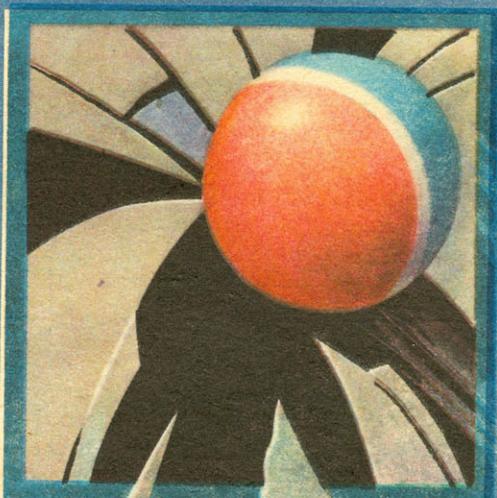
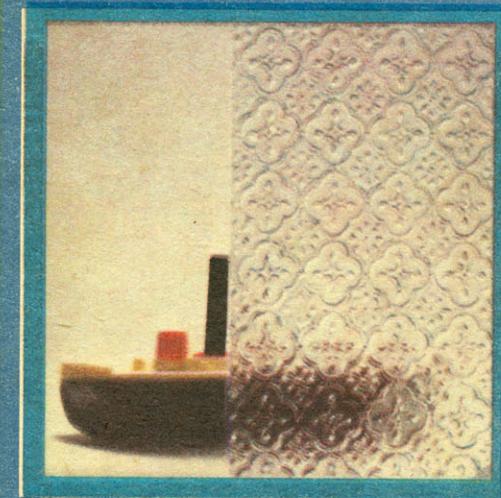
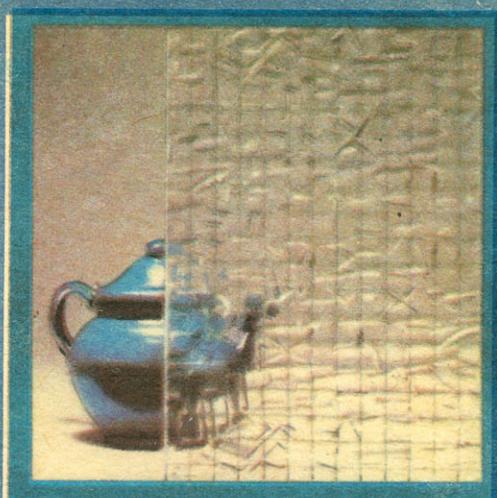
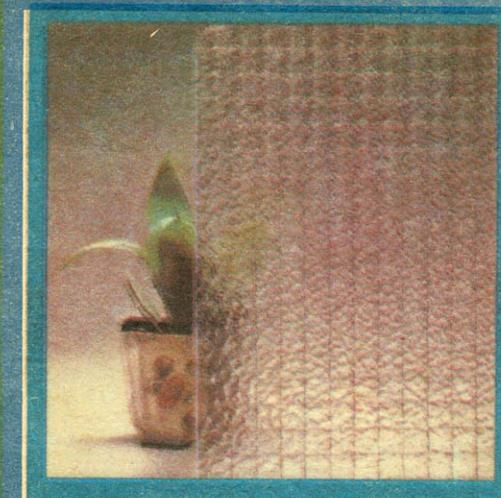


103. Катер на воздушной подушке Л-5.  
СССР, 1937 г.



104. Торпедный катер Г-8, СССР, 1937 г.

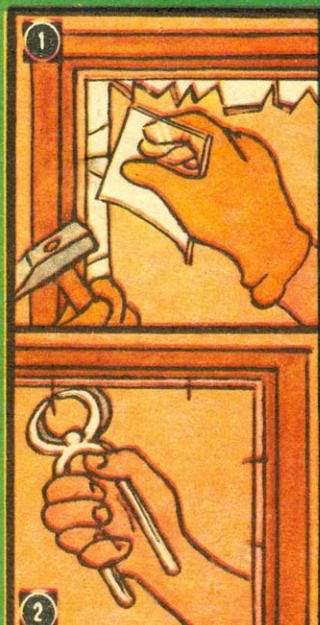
105. Торпедный катер Г-10, СССР, 1938 г. [проектное изображение].



## «СТЕКЛО ВСТАВЛЯЕМ!»—

громко раздавалось раньше во дворах: это стекольщик предлагал свои услуги жильцам, окна которых пострадали от порыва ветра или неосторожного мальчишеского мяча.

Ушел в прошлое стекольщик со своим ящиком. Теперь мы обращаемся к службе быта или пытаемся обойтись своими силами. И не обязательно, когда разбилось — все чаще вставляем красивые декоративные стекла в книжные шкафы и серванты, в кухонные и комнатные двери. Как лучше это сделать самим, рассказывает в сегодняшнем выпуске КДМ.

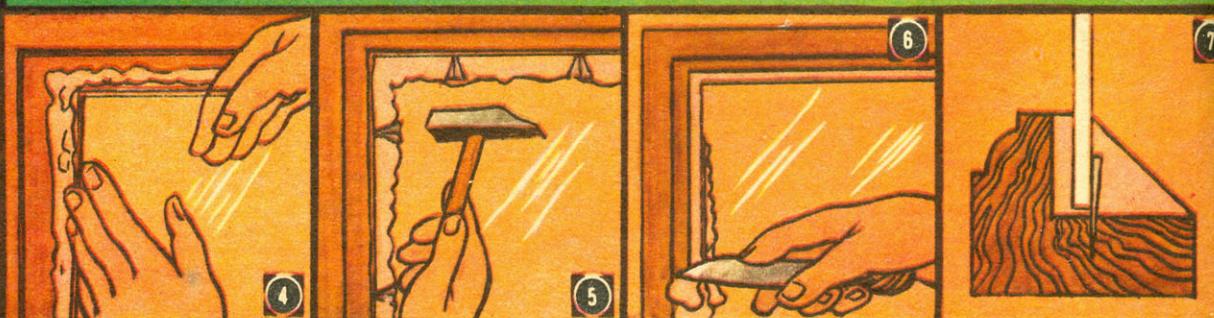


## ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ И ПРИЕМЫ РАБОТЫ СО СТЕКЛОМ

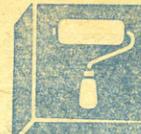
примерно одинаковы, заменяется ли поврежденное или застекляется новая рама.

Просто в первом случае придется предварительно очистить флейцы от осколков — осторожно, в перчатке или рукавице [1], а также от старой замазки и шпилек, прибегнув к помощи молотка и клещей [1,2].

Затем на зачищенные флейцы накладывают свежую замазку [3], придавливая ее большим пальцем, и на эту мягкую подушку — стекло [4]. Бережно подпрессовав его по краям руками, скользящими движениями молотка, стамески или большой отвертки крепим его шпильками или треугольными жестяными лепестками [5], затем снова замазка [6]. Вставленное и заделанное таким образом стекло [7] послужит многие годы.



# СТЕКОЛЬНЫЕ ЗАБОТЫ



ФИРМА  
«Я САМ»

Вспомните: не было ли холодно в вашем доме минувшей зимой? Не спешите винить в этом систему отопления, даже если оно печное: выстуживать комнату могут и окна. Проверьте, цела ли замазка на переплетах рам, не дала ли она трещин — через тонкие щели между стеклом и древесиной тепло интенсивно уходит из дома, а холодный воздух не менее ощутимо поступает внутрь. Как показывают изменения, через оконные и дверные проемы может улетучиться до 2/3 создаваемого обогревательными приборами тепла. Вот почему оставшиеся до настоящих холодов дни полезно использовать для восстановления герметичности оконного остекления. Как — расскажем подробно. Наши советы пригодятся и индивидуальным застройщикам, и тем, кто захочет устроить парник или теплицу.

Прежде чем браться за работу, познакомимся с конструктивными особенностями застекления. Начнем с самых общих сведений. Для вставки стекла в переплетах выбираются по периметру небольшие углубления — четверти или фальцы. Та часть фальца, на которую ложится стекло, называется шириной, а та, в которую вбиваются гвозди или шпильки, — высотой (иногда применяют и другую терминологию).

Широкая часть фальцев должна находиться в переплетах строго в одной плоскости, что обеспечивает плотное, без перекосов прилегание стекла по всему периметру. Старые мастера умели так подготовить эту поверхность, что на уложенное стекло можно было еще до обмазки налить воду — и она не просачивалась. При остеклении таких переплетов достаточно было покрыть фальцы масляной краской и, вставив стекло, закрепить его шпильками. При перекошенных же фальцах на них сначала приходится наносить так называемый постельный слой замазки, затем накладывать стекло и, закрепив его, снова обмазывать края.

Еще одна тонкость, о которой нередко забывают: даже на старых переплетах фальцы перед вставкой стекла необходимо пропитать олифой или нанести слой масляной краски — только с такой поверхностью замазка сцепляется прочно и надолго.

## МАТЕРИАЛЫ

Для стекольных работ вам потребуются следующие материалы: стекло, мел, натуральная олифа, мелкие гвозди, масляная краска.

Стекло выпускается толщиной от 2 мм и более. Если приобретенные листы велики, их надо разрезать на рабочие заготовки.

Гвозди могут быть длиной от 15 до 20 мм, толщиной до 1,5 мм. Если вместо замазки предполагается использовать тонкие рейки-штапики, предпочтительнее длина гвоздей до 30 мм.

Шпильками часто заменяют гвозди. Их изготавливают из стальной проволоки толщиной до 1,5 мм.

Замазка приготавливается из мела и олифы, лучше натуральной, чем суше и тоньше в помоле порошок, тем выше будет ее качество. Перед замешиванием наполнитель просеивается через мелкое сито с ячейками 0,5×0,5 мм.

Олифа для покрытия фальцев тоже лучше всего натуральная; оксоль и прочие заменители намного снижают прочность соединения.

Краски добавляются в замазку сухие или терты; терты улучшают качество замазки. Их объем в среднем составляет 30—40% объема мела.

## ИНСТРУМЕНТЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Стеклорезы бывают алмазные и роликовые. В первых в качестве режущего элемента используется алмазное зерно от 0,02 до 0,16 карата. Зерно имеет приточку — грань и впивается специальным припоеем в металлический молоточек с прорезью для ломки стекла, соединенный втулкой с деревянной или пластмассовой ручкой. При впывании зерна его режущая грань занимает некоторое положение, которое необходимо определить соответствующим наклоном ручки вперед, назад или вбок и придерживаться его во время работы. Алмазный стеклорез хранят в коробке или мешочке из ткани либо замши.

Режущий элемент роликовых стеклорезов выполнен из твердого сплава, ему поддается материал толщиной до 4 мм. Обычно одного ролика хватает на 350 м реза, поэтому их устанавливают в стеклорезе сразу три. Чтобы заменить изношенный, державку-барабан-

чик поворачивают на 120°. Затачивают такой инструмент на абразивном диске или бруске.

Линейка — обычно деревянная, шириной от 30 до 50 мм, длина зависит от размеров стекла. Ребра ее должны быть отфугованы и с одного из них снята фаска.

Угольник — тоже деревянный, он понадобится для проверки прямоугольности нарезаемых заготовок.

Метр — лучше металлический, в виде рулетки — для определения размеров стекла.

Нож с тупым лезвием — для работы с замазкой. Удобнее, если его конец срезан под углом 60—70°.

Стамеска с широким массивным лезвием обычно используется для забивания гвоздей или шпилек скользящими движениями по стеклу, что снижает опасность разбить его, по сравнению, например, с молотком.

Молоток, клемши, кусачки, плоскогубцы.

## РАЦИОНАЛЬНЫЙ РАСКРОЙ СТЕКЛА

При правильном раскрое получается меньше отходов и больше выход деталей заготовок. Рассмотрим несколько конкретных примеров.

Из листа стекла размером 1200×600 мм нужно нарезать рабочие заготовки размером 500×300 мм. При рациональном раскрое (см. рис.) мы получим четыре стекла нужного размера и остаток размером 200×600 мм, который тоже может пойти в дело. Общая длина реза составит при этом 2200 мм. Непродуманный раскрой тоже даст искаженные четыре заготовки и бесполезный остаток 100×1200 мм, а стеклорез пройдет 2700 мм, то есть на 500 мм больше.

Когда из другого листа размером 1200×800 мм требуется получить стекла 300×700 мм, остатки тоже могут быть ходовыми: три стекла с двумя обрезками шириной по 200 мм или два



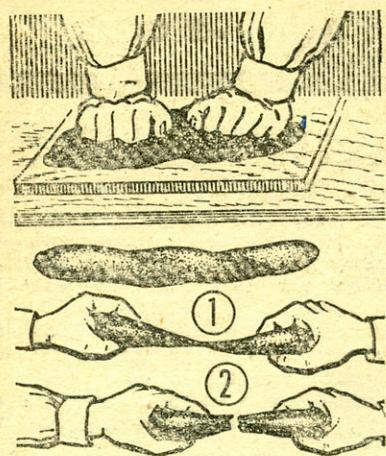


Рис. 1. Выкатывание и проверка качества замазки:  
1 — пластичная, 2 — плохая.

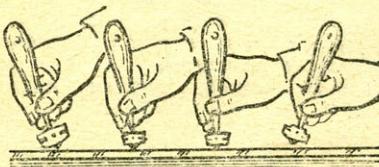


Рис. 2. Разные положения алмазного стеклореза.

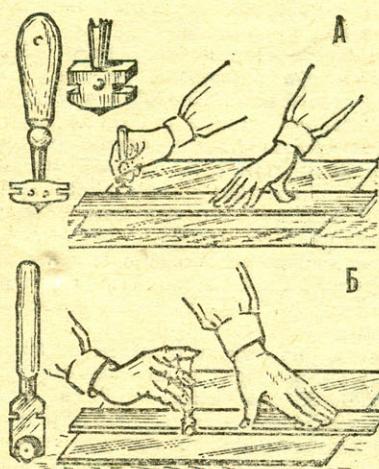


Рис. 3. Резание стекла: А — алмазом, Б — роликом.

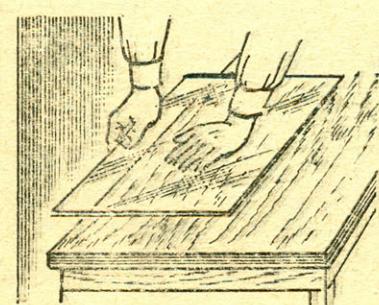


Рис. 4. Отламывание остатка стекла на столе.

стекла и остаток  $500 \times 800$  мм с обрезком также шириной 200 мм.

При предварительной разметке надо добиваться, чтобы полученные заготовки перекрывали фальцы не более чем на  $3/4$  их ширины, то есть чтобы между кромкой стекла и древесиной оставался зазор не менее 2 мм. Например, если замеры в фальцах составляют  $700 \times 1000$  мм, то стекло для вставки должно быть  $697 \times 997$  мм: тогда оно свободно ляжет в фальцы и не расколется под давлением разбухшей древесины.

При остеклении больших поверхностей — скажем, веранды — удобнее сначала нарезать все заготовки, проолифить или прокрасить фальцы, приготовить замазку и уже тогда браться за вставку.

### РЕЗКА

должна выполняться только по линейке и только по сухому и чистому стеклу.

Алмазный стеклорез зажимают большим и указательным пальцами у самого молоточка, на котором (или на ручке) имеется метка, указывающая, что именно эта сторона его должна прижиматься к линейке. На стеклорез нажимают слегка, не больше, чем на карандаш, по звуку и следу реза определяют правильность наклона инструмента и ведут его на себя. На стекле должна образоваться тонкая бесцветная линия. Ровный, с характерным потрескиванием звук подтверждает, что алмаз режет правильно. Широкая царапина и белая стеклянная пыль по следу свидетельствует о неправильном наклоне инструмента или слишком сильном нажиме на него.

Не доходя до конца реза на 3—5 мм, нажим ослабляют, чтобы резким сходом со стекла не повредить режущую грань алмаза о кромку стекла. Не допускается и повторный рез по одной и той же линии — лучше потом аккуратно обломать неровно отклонившийся край.

Роликовый стеклорез держат перпендикулярно плоскости стекла. Сила нажима должна быть большей, чем у алмазного, — такой, чтобы оставалась ясно видимая белая линия.

Если стекло процарапано правильно, достаточно чуть приподнять его по концам линии реза — и оно ровно и легко переламывается. Если нет — совмещают рез с краем стола и слегка надавливают на зависшую часть. Опытные стекольщики с той же целью постукивают молоточком стеклореза снизу по линии реза.

### ПРИГОТОВЛЕНИЕ ЗАМАЗКИ

Она может быть двух видов: густая тестообразная — для обмазывания после укладки и закрепления стекла и полужидкая, рыхлая — для нанесения предварительного, постельного слоя на неровные фальцы до укладки стекла. Этот прием называется остеклением на двойной замазке.

Замазка должна быть пластичной (валик из нее растягивается и утоньшается, пока не разорвется, плохая рвется не растягиваясь); мягкой, чтобы легко вмазывалась в фальцы; хорошо прилипать

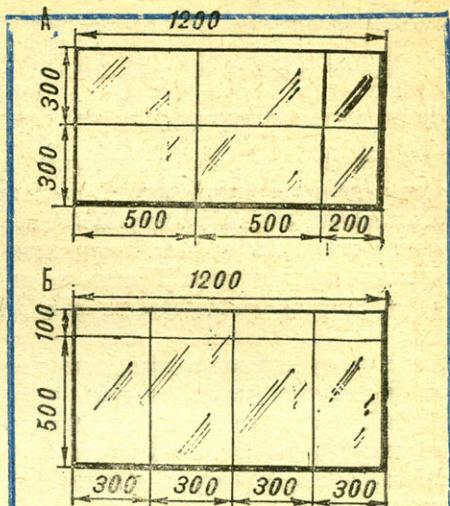


Рис. 5. Раскрой стекла: А — рациональный, Б — неэкономный.

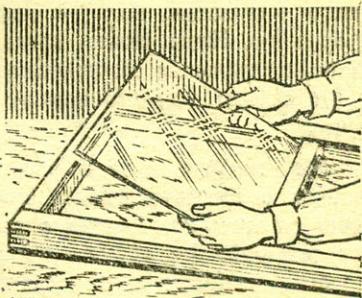


Рис. 6. Вкладывание стекла в фальцы рамы.

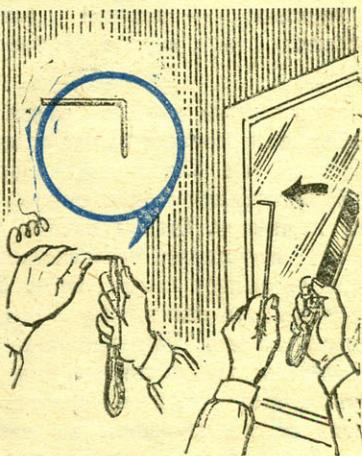


Рис. 7. Изготовление и забивание проволочной шпильки.

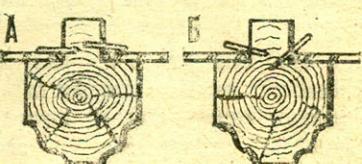


Рис. 8. Закрепление стекла: А — правильное, Б — неправильное.

к стеклу и дереву, но не к рукам или ножу, после которого поверхность ее должна оставаться блестящей, без шероховатостей. Правильно приготовленная замазка морозо- и теплостойкая, не трескается и не отстает, надежно служит не менее 10 лет.

Порядок ее приготовления таков. На листы стали, пластмассы, фанеры насыпают горкой сухой тонкосеянный мел, сверху делают воронку. В нее наливают олифу и начинают размешивать палочкой, лопаточкой-веселкой или шпателем, постепенно добавляя мел до получения необходимой консистенции. Густота, при которой перемешивание уже невозможно, свидетельствует о том, что мы получили замазку для постельного слоя. Чтобы она сделалась еще гуще, насыпьте рядом дополнительный слой наполнителя толщиной 10—12 мм и катайте по нему руками полученный ком, как тесто, пока он перестанет прилипать к рукам и вберет все в себя. Хорошо выкатанная замазка должна быть однородной, без прослоек мела или олифы. На этом этапе и проверяют качество полученной замазки с помощью валика.

При добавлении сухих строительных красок их смешивают с мелом, тертыми предварительно разводят олифой.

Хранят тесто в плотно прилегающем полиэтиленовом мешочке. Слегка затвердевший ком разминают руками, а твердый дробят, добавляют олифы и выкатывают еще раз.

Для получения 1 кг обычной меловой замазки понадобится в среднем 220 г олифы и 820 г мела. Если ее приготовляют на железном сурике, то соотношение компонентов следующее: олифы 150 г, мела 700 г, сурика 170 г.

Расход замазки зависит от толщины стекла и размеров фальцев. На 10 погонных метров фальцев размерами 10×15 мм уходит меловой замазки 1,5 кг (на сурике — 1,8 кг); при 10×20 мм и до 15×15 мм — 1,6 кг (2,4 кг); при 15×20 мм — 2,4 кг (3,5 кг). В переплетах на штапиках, устанавливаемых по замазке, расход сокращается почти вдвое.

### ЗАКРЕПЛЕНИЕ СТЕКЛА

Шпильки и гвозди забивают через 200—300 мм, а в форточках — через 200 мм, причем так, чтобы они входили в древесину параллельно плоскости стекла, прижимая его, а не вдавливаясь в кромку, иначе стекло треснет.

Шпильками стекло закрепляют так. В левой руке держат моток стальной проволоки, большим пальцем правой прижимают к жалу стамески и загибают под прямым углом конец длиной 17—20 мм. Затем проволоку приставляют к стеклу и скользящими движениями загоняют в древесину так, чтобы место сгиба пересекло границу будущего слоя замазки. Теперь достаточно два-три раза качнуть проволоку, чтобы она отломилась в месте сгиба, оставив шпильку в переплете.

Вместо проволочных шпилек иногда применяют треугольный плоский крепеж, нарезаемый из кровельного железа, загибают его также стамеской.

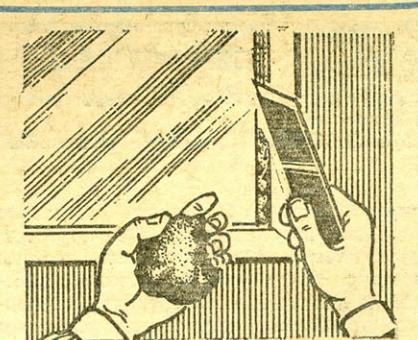


Рис. 9. Обмазка стекла с помощью ножа.



Рис. 11. Стекло в неровном фальце.

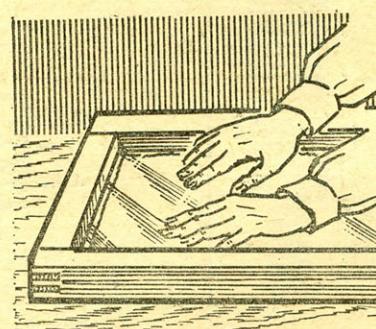


Рис. 12. Укладывание стекла на постельную замазку.



### НАНЕСЕНИЕ ЗАМАЗКИ

Обмазку фальцев выполняют следующим образом. В левую руку берут ком замазки, в правую — нож; отрезают им полоску теста, приставляют к фальцу и вдавливают в него, плотно заполняя и разравнивая ножом до получения слоя одинаковой ширины. Выдавленные при этом за края фальца излишки срезают ножом и вминают обратно в ком. Наносимый слой должен прикрывать крепеж, иначе он начнет ржаветь и по переплету побегут рыжие потеки.

### ОСТЕКЛЕНИЕ НА ДВОЙНОЙ ЗАМАЗКЕ

Такая вставка сложнее, но долговечнее. На подготовленные фальцы наносится постельный слой из полужидкого теста толщиной до 3 мм, стекло укладывается на него и прижимается так, чтобы замазка прилипла к нему и заполнила зазоры между ним и фальцами. Затем стекло закрепляется теперь уже сверху твердой замазкой. Излишки обмазки с обеих сторон срезают ножом, а поверхности заравнивают.

### ШТАПИКИ

Это тонкие рейки, заменяющие собой крепление стекла и даже его обмазку. Они придают переплетам более эстетичный вид, повышают их долговечность и снижают трудоемкость остекления. Крепятся они к фальцам гвоздями или тонкими шурупами с шагом 300—400 мм.

В неотапливаемых помещениях вставку выполняют насухо: прижимают к стеклу штапики и прибивают их. В отапливаемых стекло сначала накладывается на постельную замазку и сверху крепится штапиками. Можно и сами штапики ставить на слой постельной замазки: тогда она охватывает стекло с обеих сторон, повышая гарантию герметичности остекления. После высыхания обмазки переплет вместе со штапиками окрашивают.

Однако смысл герметичного остекления теряется, если остаются большие щели в остальных частях оконных блоков или балконных дверей. Вместо законопачивания или оклейки бумагой их можно заполнить нетвердеющим заполнителем, который легко удаляется и не оставляет следов на краске. Это всем известный пластилин. Однако где же взять его в нужном количестве? Лучше приготовить нетвердеющую замазку самому. Для этого потребуется 6 объемных частей солидола, 14 частей веретенного или солярного масла, а просеянного мела — до желаемой густоты. Солидол в старой миске или кастрюле ставят на слабый огонь и как только он станет совсем жидким, интенсивно помешивая, добавляют масло: получается вязкая масса. После охлаждения в нее насыпают мел и выкапывают руками до желаемой густоты. Скатав из такой замазки валики, приставляют их поочередно к щелям и вдавливают внутрь.

Такая тщательная герметизация устраняет не только утечку тепла из помещения, но даже запотевание окон.

**А. ШЕПЕЛЕВ,**  
инженер-строитель

Начали в вашем журнале о том, как хранить овощи на балконе, и решили воспользоваться приглашением редакции поделиться своим опытом. Посылаем описание хранилища, более простого в постройке и эксплуатации, исправно служащего нам уже семь зим без какого-либо специального обслуживания или ремонта.

Первой мыслью, как и у авторов предыдущих статей, было соорудить балконный ящик-термостат, использовав для термоизоляции пенопласт или стекловату и встроив автоматический терморегулятор для включения и выключения нагревательного элемента. Однако зачем изготавливать то, что в готовом виде буквально валяется под ногами — отслужившие свой срок холодильники?

Решили воспользоваться корпусом хо-

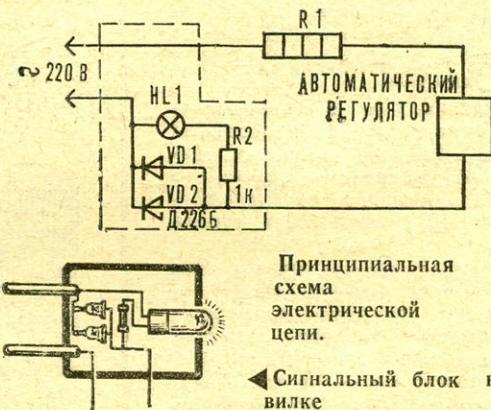
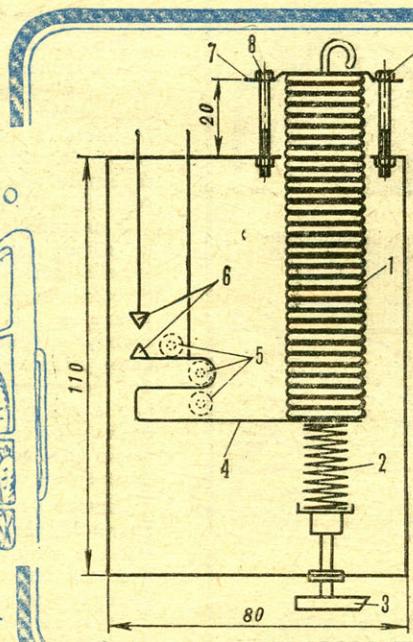
## СЕМЕЙНЫЕ ЗАКРОМА

кового диода обеспечило снижение мощности, это приближало ее к расчетной и повышало долговечность работы элемента. Его обернули листовым асбестом и поместили между двумя дюралюминиевыми пластинами размером 1 × 140 × 400 мм, стянув их винтами и прикрепив внизу камеры с отступом 10 мм от задней стенки. Кстати, возможно, что рациональнее было бы расположить нагреватель на днище и накрыть деревянной решеткой.

Вторая несложная переделка — изменение направления включения контактов. Для этого удалили поджимающие пружины. Как показал опыт, и без них контакты срабатывают без подогревания (они ни разу не защищались и не смазывались все 7 лет), а отклонения в регулировке температуры не превышали  $\pm 1^\circ$ .

На электрической схеме антихолодильника показаны диоды, снижающие мощность нагревательного элемента, и новая лампочка, сигнализирующая о его включении. Вместе с гасящим резистором они помещены в один корпус, крепящийся к вилке. Чтобы он был небольшим, взяты два диода на ток 0,25 А с обратным напряжением 250 В, включенные параллельно.

# Холодильник «Саратов-2»



Принципиальная схема электрической цепи.

◀ Сигнальный блок на вилке

### ◀ Схема регулятора:

1 — барабан, 2 — поджимающая пружина, 3 — ручка, 4 — рычаг, 5 — пружины контактов, 6 — контакты, 7 — крышка, 8 — регулировочные болты.

лодильника «Саратов-2». Он низкий и почти не выступает за балконные перила, а стало быть, не нарушит эстетику дома. Поскольку служить он должен был как «холодильник наоборот», то и название его мы стали читать «наизнанку».

Итак, антихолодильник «Ботарас»; объем холодильной камеры 85 л плюс 10 л дополнительного объема за счет изъятия морозильника — итого 95 л, или больше мешка картошки! Чтобы она не замерзла, необходим нагреватель. Приближенный расчет его мощности для такого объема и среднего перепада температур на улице и внутри порядка 25—30° дал величину в 30—40 Вт при непрерывной работе. Чтобы не отнимать много места, остановились на плоском нагревательном элементе для фотоглянцевателя мощностью 150 Вт. Последовательное включение с ним полупроводни-

Для автоматического регулирования модернизировали под режим включения терморегулятор самогоХолодильника. Для этого пришлось удлинить приблизительно на 20 мм гофрированный баллон в регуляторе (он заполнен легкоиспаряющейся жидкостью, давление которой противоборствует с усилием поджимающей пружины, изменяя длину гофра в зависимости от температуры в морозильнике). Для настройки срабатывания контактов нагревателя на температуру  $+2\dots+4^\circ$  оказалось достаточно заменить болты, притягивающие заднюю крышку крепления баллона к корпусу регулятора, на более длинные. Теперь при среднем положении ручки ее поворот в сторону положительных температур давал изменение их до  $+9^\circ$ , в сторону отрицательных — до  $-12^\circ$ , возвращая, когда нужно, антихолодильнику функции морозильной камеры.

При использовании холодильника большей емкости схема остается той же, лишь увеличивается мощность нагревателя за счет включения параллельно ему дополнительного элемента. При этом номинальный суммарный ток полупроводниковых диодов соответственно увеличивают.

\* \* \*

Думается, что подобные хранилища могли бы выпускаться серийно на базе производства холодильников с минимальным, как видим, изменением технологии.

К. Ф. МОРОЗОВ,  
К. К. МОРОЗОВ,  
Ленинград

# ШЛИФУЕМ ШАРНИРОМ

Тому, у кого есть электрическая дрель, наверняка пригодится приставка для шлифовки деталей с большой поверхностью, например, мебельных панелей, автомобильных кузовов, корпусов яхт и т. д.

Детали приставки изготавливаются на токарном и фрезерном станках из материалов, указанных в подписи к рисунку.

Наиболее ответственный узел, приспособления — шаровой шарнир. Главный его элемент — вал — закален до 40—45 единиц HRC. Часть этой детали, оканчивающаяся шаром Ø 12 мм, помещена в гнезде шарнира и закрыта латунной крышкой. В последней устроен подшипник, набранный из 12 шариков Ø 3 мм. Снизу вал опирается на шарик Ø 4 мм. Такая конструкция резко снижает трение в узле. Трехлетняя эксплуатация показала, что при периодической смазке он практически не изнашивается.

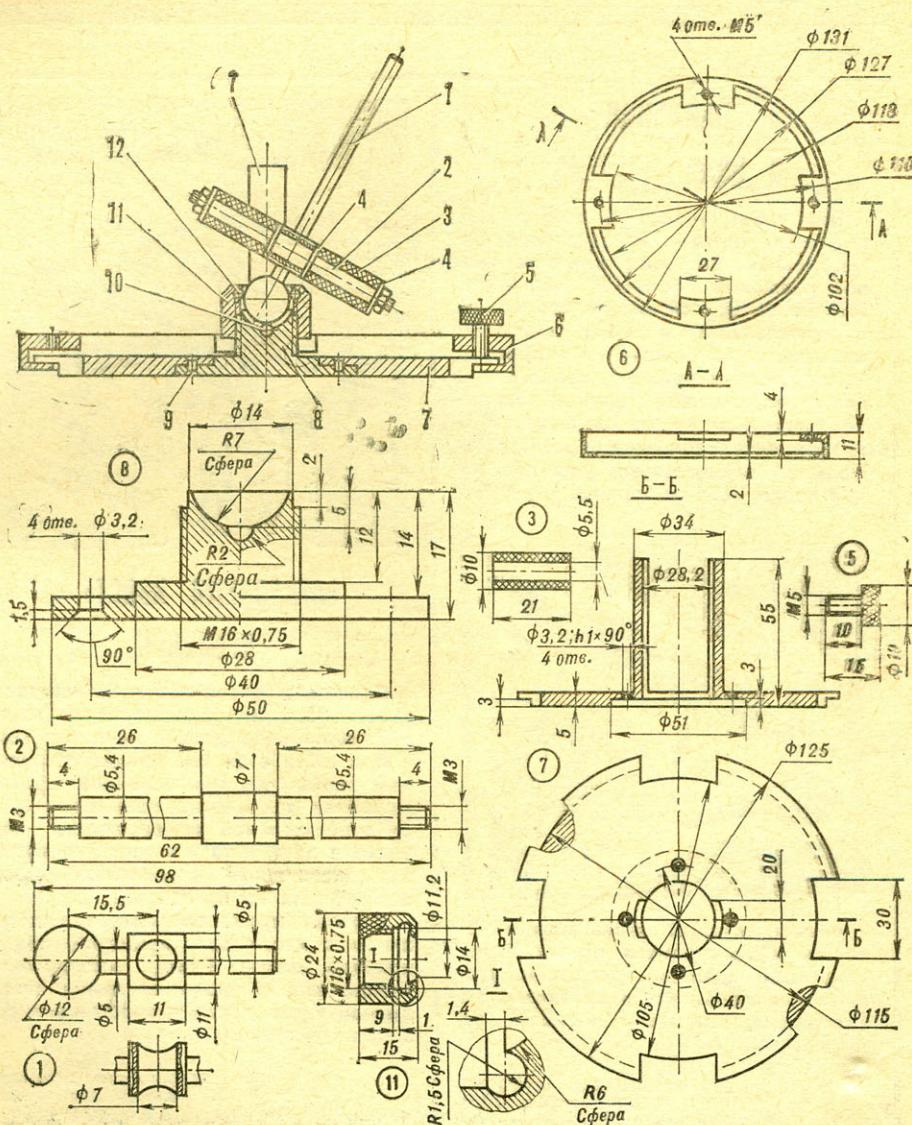
Порядок сборки шарнира следующий. На вал надевается крышка, затем в отверстие вала запрессовывается на эпоксидной смоле перекрестие. На концы последнего надеваются внутренние шайбы, фторопластовые втулки, внешние шайбы и гайки, которые фиксируются густотерпой краской.

Подшипник набирается в крышке, и она навинчивается на гнездо шарнира, склепанное с диском (опорный шарик в своей яичке удерживается смазкой).

Пользуются приставкой так. Из шлифовальной бумаги вырезают круг диаметром примерно 140 мм, накладывают на нижнюю поверхность диска и заворачивают края. Надевают на диск прижимное кольцо и фиксируют его винтами М5.

Удобство работы приставкой в том, что электродрель при шлифовке не надо держать строго перпендикулярно к обрабатываемой поверхности. Благодаря шаровому шарниру ее можно отклонять на угол до  $40^{\circ}$ . При этом диск со шлифовальной бумагой по-прежнему прилегает к детали плотно и без перекосов.

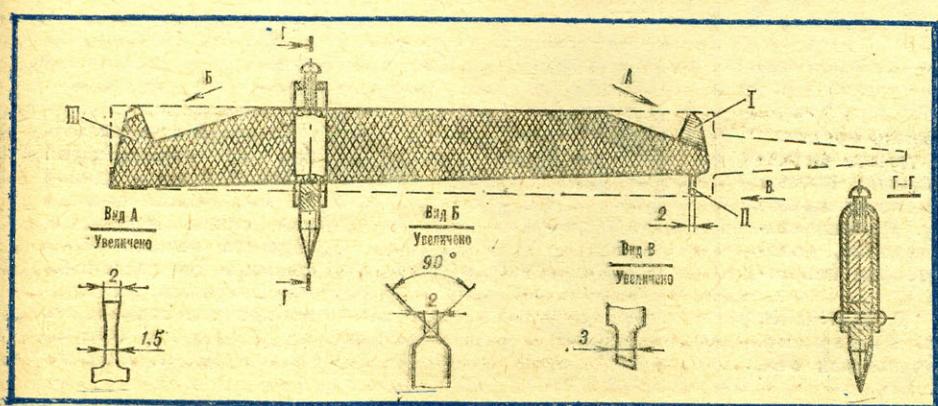
Л. ГУРЕВИЧ,  
Г. Куйбышев



### Шлифовальная приставка:

Шлифовальная приставка.  
1 — вал шарового шарнира (сталь У7), 2 — перекрестие (сталь У7), 3 — фторопластовая втулка (2 шт.), 4 — шайба (4 шт.), 5 — прижимной винт М5 (4 шт.), 6 — прижимное кольцо (сталь 45), 7 — диск (Д16), 8 — гнездо шарового шарнира (сталь 45), 9 — заклепка Ø 3 мм (4 шт.), 10 — опорный шарик Ø 4 мм, 11 — крышка шарового шарнира (латунь Л62), 12 — шарик Ø 3 мм полипропилен (12 шт.)

# РЕЗАК-ТРЕЗУБЕЦ



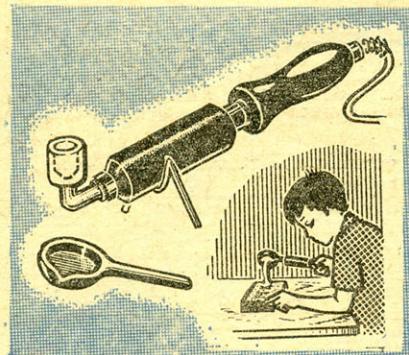
Вернуть остроту мелкой насечке на пильника вряд ли удастся, зато из этого небольшого плоского инструмента можно сделать удобный резак для оргстекла, текстолита и других мягких листовых материалов. Заточите его на шлифовальном круге, как показано на рисунке, и оснастите сдвижным упором. Зуб I поможет прорезать деталь по прямой линии, резец II вместе с упором — прорезать круг, а зуб III — сделать насечку в пластине из мягкого металла, чтобы облегчить ее гибку.

Ю. ЖИДКОВ

# СОВЕТЫ СО ВСЕГО СВЕТА

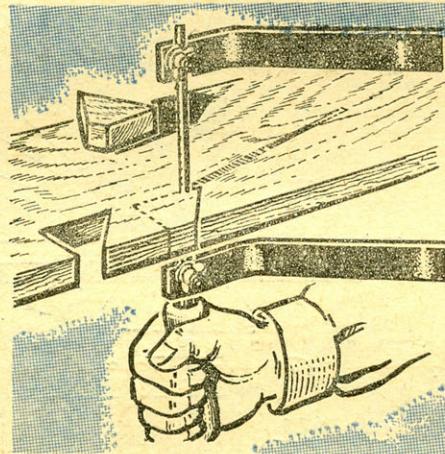
## ПАЯЛЬНИК В РОЛИ МАРТЕНА

Этот совет пригодится тем, кто занимается литьем из легкоплавких материалов. Возьмите запасное жало паяльника большой мощности (свыше 65 Вт), сплющите его конец и приклепайте к нему стальную штампованную чашку — например, колпак колеса детской коляски или ложку подходящей формы. Заправив жало в отверстие нагревательного элемента паяльника, получите небольшой электротигель для плавления олова, баббита, свинца.



Малогабаритный тигель можно выточить и из медного прутка. Причем, если сделать кронштейн для фиксации паяльника в вертикальном положении, стержень изгибать не нужно.

По материалам журнала «Практик», ГДР



## «ЛАСТОЧКИН ХВОСТ» — ЛОБЗИКОМ

Сделать в доске паз типа «ласточкин хвост» нетрудно. Два пропила ножковкой, один удар долота — и паз готов.

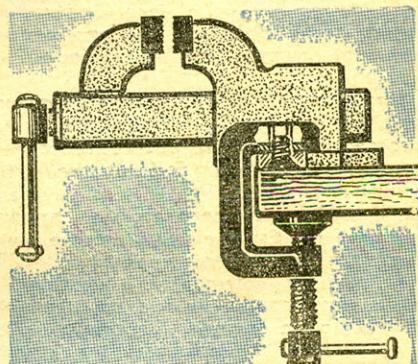
При обработке же древесностружечной плиты или многослойной фанеры подобная технология неприемлема изза относительной однородности материала в двух, а то и в трех направлениях; долото здесь не поможет — пропиленный шип не отколется.

Поэтому лучше воспользоваться лобзиком с изогнутыми примерно под 45° концами станка. Таким инструментом можно пилить даже по линии, проведенной вдоль доски, что обычному лобзику недоступно.

По материалам журнала «Эзермештер», ВНР.

## СТРУБЦИНА И ТИСКИ

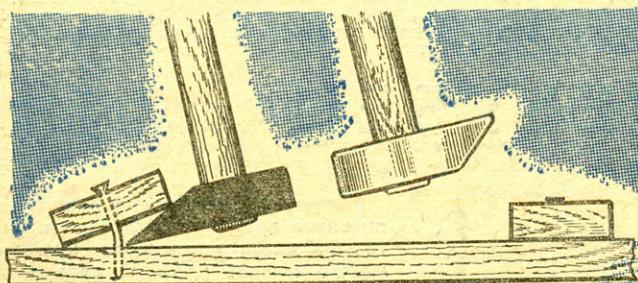
Каких только зажимов и фиксаторов не придумывают конструкторы — и все это только для того, чтобы надежно закрепить слесарные тиски на верстаке. Не все, правда, можно использовать в домашней мастерской, например, те, что устанавливаются на столешнице с помощью винтов, гаек и шайб. Но и такие тиски легко сделать универсальными, привернув к крепежным



ушкам две обычные струбцины. Модернизация позволит монтировать тиски не только на верстаке, но и на любом столе — разумеется, если при этом подложить под тиски картонную или фанерную прокладку.

И. СЕРГЕЕВ,  
Москва

## МОЛОТОК-КЛИН



Каждому из нас не раз случалось разбирать по многу накрепко сбитых деревянных планок или досок. Отличный помощник в этой работе — молоток-клин. Бывают они и в продаже. В принципе любому молотку можно придать на абразиве клиновидную форму. Должен сказать, работать таким инструментом очень удобно, дерево меньше повреждается, а скорость разборки возрастает.

В. ЩЕТИНIN,  
п. Украинка,  
Харьковская обл.

## «ЛУБОК» ДЛЯ ЗОНТИКА

Предлагаю простой и быстрый способ ремонта зонтов.

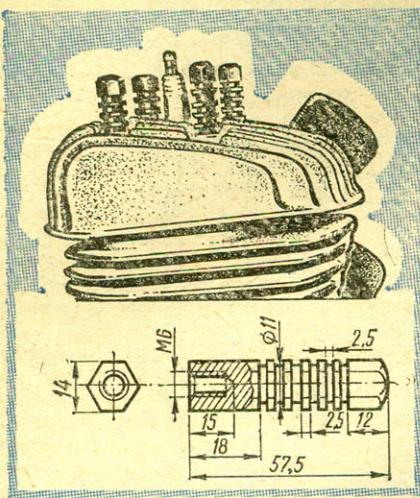
Наиболее слабое место в любом зонтике — желобковые спицы. Именно они ломаются чаще всего.



Возьмите отрезок трубки из нержавеющей стали Ø 6 мм и длиной 30 мм. Концы сломанной спицы выпрямите, наденьте на них трубку и сожмите ее пассатижами. Получится достаточно прочное соединение.

А. БУСОВ,  
г. Пермь

## ГАЙКА-«РАДИАТОР»

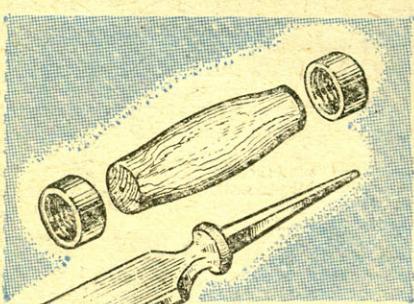


Для крепления головки цилиндра двухтактного двигателя мотоцикла и мотокультиватора я уже несколько лет применяю специальные длинные гайки. Благодаря им узел разбирается в считанные секунды обычным ключом «на 12». Да и резьба шпильки в безопасности: сорвать ее практически невозможно. Кроме того, гайки выполняют функции радиатора. А для улучшения теплового контакта под ними проложены медные шайбы.

Т. БОЯДЖИЕВ,  
г. Плевен, НРБ

## НА РЕЗЬБЕ – ПРОЧНЕЕ

Чтобы деревянные ручки стамесок, долот и других инструментов не рас трескивались от ударов, на них набивают металлические кольца. Со временем, однако, плотность их посадки уменьшается: бандаж соскаивает. Это может даже привести к травме.

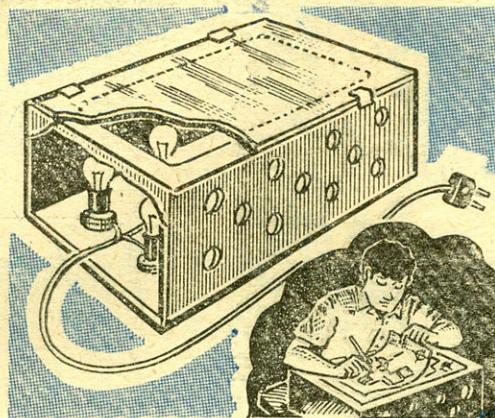


Недостаток легко исправить, если использовать отрезки трубок или втулок с внутренней резьбой. Кольцо навинчивают на ручку, затем вставляют сам инструмент. Крепление получается очень прочным и надежным.

В. ФОМОВСКИЙ,  
г. Большая Ижора,  
Ленинградская обл.

## КОРОБКА С ПОДСВЕТКОЙ

Рассортировать слайды, сделать копии небольшого чертежа, рисунка поможет этот нехитрый светильник. Для его изготовления понадобятся картонная коробка подходящего размера, лист фанеры, экран из матового оргстекла и несколько патронов с электрическими лампами.



Равномерно распределите на основании патроны, закрепите шурупами. Соедините их общим проводом параллельно. Прорежьте в крышке коробки окно и установите экран. В боковых стенках пробейте вентиляционные отверстия.

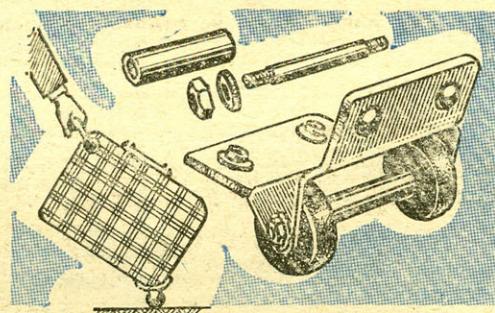
По материалам журнала  
«Попъюлар миценикс», США

## РУЧКА В РУКУ

Не тяжела пачка перезвязанных шпагатом старых газет и журналов, а переносить ее неудобно. Пока дойдешь до пункта приема макулатуры, всю ладонь изрежешь.

Старая пластмассовая ручка от портфеля или кейса с прошивками (см. рис.) позволит подцепить любую связку и спокойно транспортировать ее.

По материалам журнала  
«Зроб сам», ПНР

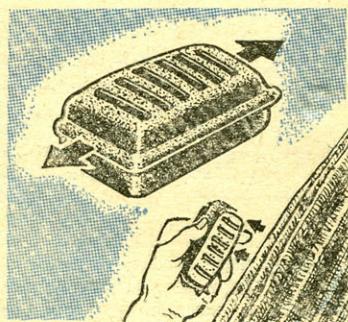


## ЧЕМОДАН-ТРЕЙЛЕР

Вы собираетесь в отпуск? Наверняка вашим спутником будет увесистый чемодан. Только таскать эту тяжесть в руке совсем не обязательно. Миниатюрная двухколесная тележка превратит его в своего рода прицеп, который легко и послушно покатится за вами на буксире. Как сделано приспособление, показано на рисунке. Заметим только, что для основания потребуется двухмиллиметровый листовой дюральминий или сталь, для колес — две хоккейные шайбы и латунные трубки-втулки, для застежек — две большие одежные кнопки. Дополнительная ручка — ременная, к чемодану она пристегивается с помощью двух металлических пуговиц.

И. ГОРЕВ,  
Москва

## КАРМАННЫЙ... ПЫЛЕСОС



В этом своеобразном «пылесосе» используется свойство пластмассы электризоваться при трении о ткань. А устройство его предельно простое. В крышке обычной мыльницы прорежьте несколько перечных пазов шириной 4–5 мм. Несколько движений по ткани — и наэлектризованные пылинки соберутся внутри коробочки.

А. БАРАНОВ,  
г. Прокопьевск,  
Кемеровская обл.

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



Приятно попробовать свежие грибы в студеном январе. Вы сможете собирать их в любое время года, если построите шампиньонницу. Внешне это двухстворчатый шкаф размером 2290 × 2130 × 1035 мм, который можно установить, скажем, в большой прихожей.

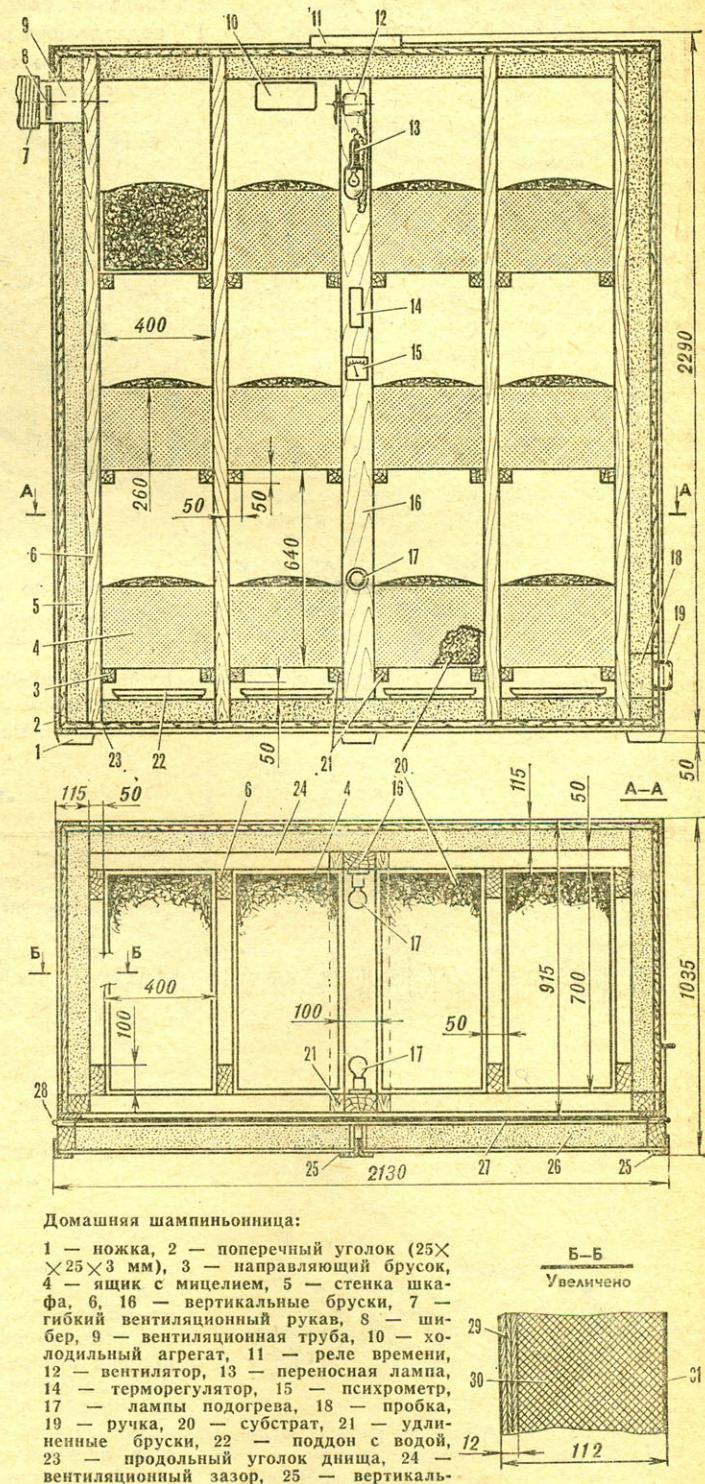
Шкаф сконструирован по типу термостата — со стенками и створками из теплоизоляционных панелей. Несущая поверхность у них — 12-мм фанера, в середине — слой пенопласта толщиной 100 мм, изнутри самоклеящаяся пленка или kleenka. Для жесткости термостат окантован стальным уголком 25 × 25 × 3 мм. Из такого же уголка собрана и окантовка створок.

Полиэтиленовые ящики размером 700 × 400 × 260 мм с грибным мицелием и субстратом — особым образом приготовленной почвой — вдвигаются по направляющим брускам в глубь шкафа с расчетом, чтобы спереди и сзади их образовались зазоры по 50 мм для циркуляции воздуха.

Для развития мицелия в субстрате первые две-три недели в шкафу поддерживают температуру 18—27°, а влажность — 90—95% (при отсутствии вентиляции). Затем, в период плодоношения, температуру снижают до 11—17°, а влажность до 85—90% (при хорошей естественной вентиляции).

Поддержание заданных параметров невозможно без приборов управления и контроля. Поэтому шампиньонница оборудована агрегатом от холодильника «Север», подогревателем (электрические лампы, колбы которых окрашены в черный цвет), терморегулятором, психрометром, реле времени и вентилятором (для перемешивания воздуха в шкафу). Кроме того, для осмотра грибов и ухода за ними используется переносная лампа с зеленой колбой. Чтобы при этом не нарушалась температурный режим, проем шампиньонницы задрапирован черной полиэтиленовой пленкой. Она висит за створками с большим припуском.

Для повышения влажности воздуха в шкафу служат поддоны с водой, установленные под ящиками первого яруса. Свежий воздух поступает через отверстия у дна и крыши. Первое, внизу справа, закрыто пробкой Ø 120 мм с ручкой; второе, вверху слева, оборудовано жестяной трубой Ø 120 мм с шибером-заслонкой и гибким рукавом, соединенным с вентиляционным окном у потолка прихожей. Рукав сделан из двух проволочных спиралей, навитых одна на другую и покрытых хлорвиниловой пленкой.



Домашняя шампиньонница:

1 — ножка, 2 — поперечный уголок (25×  
×25×3 мм), 3 — направляющий бруск, 4 —  
ящик с мицелием, 5 — стена шка-  
фа, 6, 16 — вертикальные бруски, 7 —  
гибкий вентиляционный рукав, 8 — ши-  
бер, 9 — вентиляционная труба, 10 — хо-  
лодильный агрегат, 11 — реле времени,  
12 — вентилятор, 13 — переносная лампа,  
14 — терморегулятор, 15 — психрометр,  
17 — лампы подогрева, 18 — пробка,  
19 — ручка, 20 — субстрат, 21 — удли-  
ненные бруски, 22 — поддон с водой, 23 —  
продольный уголок днища, 24 —  
вентиляционный зазор, 25 — вертикаль-  
ные уголки окантовки створок, 26 —  
створка, 27 — пленочный занавес, 28 —  
рояльная петля, 29 — фанера, 30 — пе-  
нопласт, 31 — самоклеящаяся пленка.

**Б-Б**  
Увеличено

Общая площадь ящиков — 3,36 м<sup>2</sup>. При урожайности 4—8 кг грибов с 1 м<sup>2</sup> владелец шампиньонницы может получать примерно до 20 кг деликатесной продукции. А таких урожаев в год может быть четыре-пять!

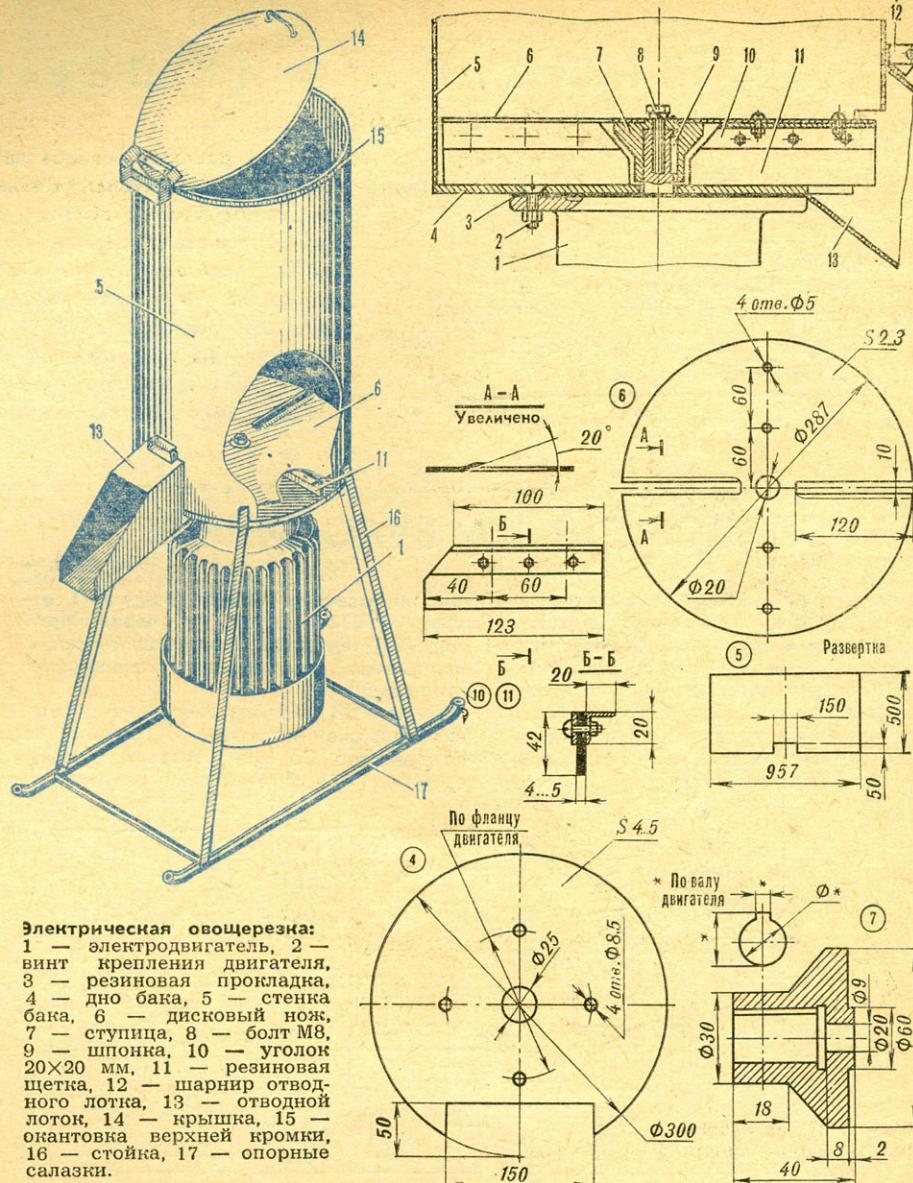
«Отработавший» свое субстрат — отличное удобрение, его используют для улучшения качества грунта на грядках.

**К. КРУГЛИКОВ**

# ПЮРЕ – БУРЕНКЕ

Приготовление корма для домашних животных пойдет гораздо быстрее с помощью электротерки. За пять минут получается два ведра измельченной овощной массы — сочной добавки к соломе, сену и другим сухим кормам.

Конструкция терки предельно проста. Рабочей емкостью служит большой металлический бак — готовый или самодельный. Сверните из стального листа толщиной 1,5 мм цилиндр  $\varnothing 300$  мм и высотой 500 мм, верхнюю часть отбортуйте или окантуйте разрезанной вдоль резиновой трубкой. Закрепите на петле откидную крышку. Снизу приварите к цилиндуру стальное дно из листа толщиной 4–5 мм. Просверлите в нем пять отверстий — центральное, под вал электродвигателя и четыре — для крепежных болтов. Я использовал трехфазный электродвигатель мощностью 1,1 кВт при 1400 об/мин. Его корпус с фланцевым исполнением оказалось очень удобно крепить ко дну терки. Выходное отверстие в баке прорезано в месте стыка дна и боковой стенки. Над ним на петлях навешан коробчатый отводной лоток. Четыре наклонные ножки из стальных уголков 20×20 мм и длиной на 150 мм большей габарита мотора привариваются ко дну бака и к опорным салазкам из отрезков водопроводных труб. Рабочий нож терки изготавливается из круглого стального диска толщиной 2–3 мм. Его диаметр должен быть на 10 мм меньше внутреннего диаметра бака. С помощью ножовки или отрезного абразивного круга в диске прорезаются два оппозитных радиальных паза шириной 10 и длиной 120 мм. Кромки каждого паза, встречные выбранному направлению вращения, отогнуты вверх и заточены напильником. Щетки для удаления измельченной массы можно сделать, закрепив полоску толстой резины на отрезке уголка. Они устанавливаются на нижней стороне рабочего ножа. На валу двигателя диск закреплен с помощью ступицы. Проще всего подобрать для этой цели шкив с подходящим по размеру шпоночным пазом и выточить ступицу из него. Соединение диска со ступицей — сварное. Чтобы нож не покоробился, шов не должен быть сплошным — достаточно прихватить де-



#### Электрическая овощерезка:

1 — электродвигатель, 2 — винт крепления двигателя, 3 — резиновая прокладка, 4 — дно бака, 5 — стенка бака, 6 — дисковый нож, 7 — ступица, 8 — болт M8, 9 — шпонка, 10 — уголок 20×20 мм, 11 — резиновая щетка, 12 — шарнир отводного лотка, 13 — отводной лоток, 14 — крышка, 15 — окантовка верхней кромки, 16 — стойка, 17 — опорные салазки.

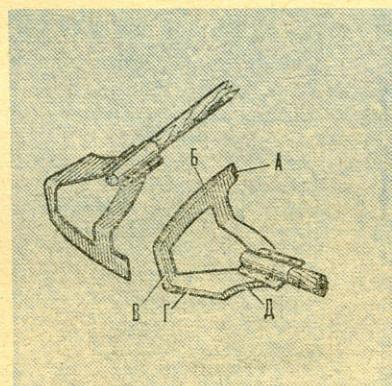
тали в нескольких точках. Затем, застопорив вал электродвигателя от проворота, сверлят в его выходном хвостовике осевое отверстие и нарезают резьбу М8. Для сборки агрегата на фланец двигателя надевают резиновую кольцевую прокладку и двигатель пристыковывают к баку четырьмя болтами. Ра-

бочий диск в сборе надевается на вал изнутри бака (не забудьте установить шпонку!). Детали фиксируют болтом с пружинной шайбой.

**И. БАДАХ,**  
г. Северодонецк,  
Ворошиловградская обл.

## МОТЫГА-ПЕРЕВЕРТЫШ

Обычный набор садовых инструментов: лопата, грабли, мотыга... Мы привыкли к их неизменной на протяжении десятков лет форме и не задумываемся, что пора бы им стать и совершеннее. Взять, к примеру, мотыгу. Назначение ее рыхлить почву, помочь при прополке сорняков. Но если для обработки свежеподнятой пашни с толстым слоем дерна нужна мотыга потяжелее, с широким лезвием, то рыхлить почву на ухоженной грядке удобнее было бы тяпкой поменьше. Конечно, можно приобрести мотыги разных размеров. Но стоит ли обзаводиться целым комплектом однотипных инструментов, если их можно заменить одним — универсальным, который к тому же несложно сделать своими руками. Взгля-

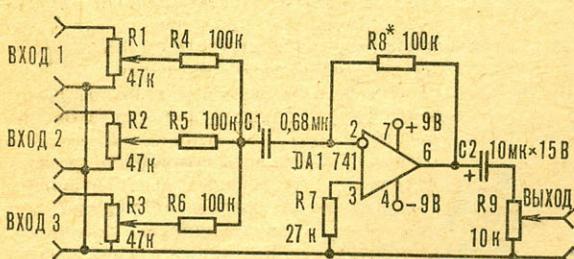


ните на рисунок. Этот легкий садовый инструмент очень удобен в работе, так как имеет пять рабочих кромок. Нож А служит для тонкой работы — там, где обычная мотыга могла бы повредить корни. Б и В — более широкие лезвия. Взаимно перпендикулярные кромки В и Г образуют угловой подрез, которым вы легко перерубите корень любого сорняка. А серповидное лезвие Д можно использовать для подрезки веток.

Сделать такую мотыгу лучше из пластины нержавеющей или термообработанной стали.

По материалам журнала  
«Микеникс Иллюстрейтед», США

## ПРОСТОЙ МИКШЕР НА ОУ



Схему простого микшера на операционном усилителе (ОУ) опубликовал румынский журнал «Техниум». Переменными резисторами R1—R3 регулируют уровни входных сигналов, а их взаимное влияние устраняют с помощью развязывающих резисторов R4—R6. Уровень усиления ОУ можно изменять в обе стороны, варьируя сопротивление резистора R8. На выходе микшера есть дополнительный регулятор уровня смешанного сигнала R9.

Переменные резисторы R1—R3 и R9 должны иметь логарифмическую характеристику, то есть индекс В. Вместо указанного на схеме ОУ 741 можно применить отечественную ИМС К140УД6 или К140УД7.

## СПИДОМЕТР НА ВЕЛОСИПЕДЕ

Проникнув во многие виды транспортных средств, электроника не обошла стороной и велосипед. Следуя этому веянию, журнал «Аматерское радио» (ЧССР) опубликовал схему велосидометра. Вот как он действует.

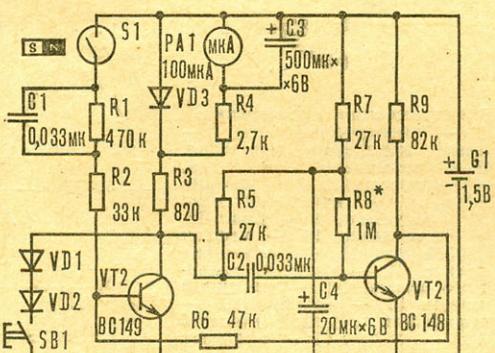
При вращении колеса укрепленные на спицах три небольших постоянных магнита поочередно проходят мимо



установленного на вилке геркона S1. Последний, в свою очередь, прерывает ток базы транзистора VT1. Частота срабатываний геркона прямо пропорциональна скорости движения велосипеда. Создаваемые импульсы запускают одновибратор, выполненный на транзисторах VT1, VT2. При замыкании S1 на базу VT1 поступает положительный импульс, и одновибратор

опрокидывается. В это время VT1 открыт, а VT2 закрыт, и через прибор РА1 течет ток. Чем выше скорость велосипеда, тем больше отклонение стрелки РА1.

Диод VD3 уменьшает влияние снижения напряжения питания с 1,5 до 1 В. Конденсатор C3 «успокаивает» стрелку на малых скоростях. Для выравнивания



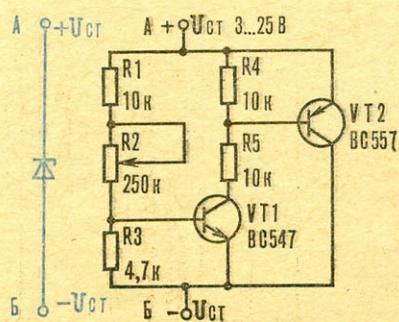
шкалы прибора служат элементы R6, R7 и C4. Кнопка SB1 и диоды VD1, VD2 предназначены для проверки напряжения G1.

В спидометре можно применить маломощные кремниевые транзисторы КТ315, КТ312, КТ306 и германевые диоды Д310, Д311. Малогабаритный стрелочный прибор на 50—300 мА любого типа.

## АНАЛОГ СТАБИЛИТРОНА

Если под руками нет стабилитрона на требуемое напряжение, его заменят несложное двухтранзисторное регулирующее устройство. Его схема напечатана в болгарском журнале «Млад конструктор».

Вращая движок переменного резистора R2, в большей или в меньшей степени приоткрывают транзистор VT1, а вслед за ним и VT2. Изменяя таким образом внутреннее сопротивление



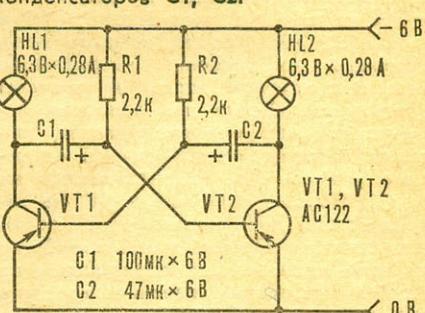
транзистора VT2, устанавливают на нем с помощью R2 искомое значение напряжения.

Транзистор BC547 можно заменить любым отечественным маломощным кремниевым транзистором, например серий КТ315, КТ312, со значением  $h_{21e} > 100$ , а транзистор BC557 — аналогичным полупроводниковым прибором средней мощности типа КТ814 или КТ816.



## «МИГАЛКА»

Очень эффектны на игрушках световые «мигалки», подобные тем, что устанавливаются на машинах милиции, «скорой помощи», пожарных. Основу миниатюрного устройства составляет простой симметричный мультивибратор, у которого в качестве коллекторных нагрузок служат маломощные лампы накаливания HL1, HL2. Частоту их срабатывания подбирают, изменяя емкость конденсаторов C1, C2.



В устройстве можно применить любые германевые транзисторы средней мощности с коллекторным током больше 0,3 А, например ГТ402, КТ403 или П607 — П609. Эта схема опубликована в журнале «Функтекник», ФРГ.

**Ц**ифровые устройства и компьютеры обрели свой язык, который оказался идеально приспособленным для различных электронных элементов благодаря двоичной системе счисления. Но, доступная машинам, она оказалась неудобной для человека, привыкшего к десятичной системе. Поэтому, работая в паре с электронным вычислительным устройством, мы вынуждены непрерывно переводить числа из одной системы в другую.

Чтобы облегчить работу оператора, конструкторы снабжают ЭВМ дешифрами-переводчиками. Как же действует такой электронный посредник? Познакомьтесь со структурной схемой простейшего двухвходового дешифратора (рис. 1), на который можно подавать 4 входные комбинации: 00, 01, 10, 11. Поскольку каждой комбинации соответствует определенный выход, их у данного дешифратора тоже 4. Предположим, поступил код 00. Тогда со входа А низкий логический уровень напряжения приходит на верхние выводы первой и второй логических схем И. В результате они оказываются запертыми (на их выходах устанавливаются уровни логического 0). Тот же самый входной сигнал, инвертируясь в логическом элементе НЕ, переводит верхние выводы третьей и четвертой схем И в состояние высокого логического уровня напряжения.

Теперь посмотрим, как действует на состояние логических схем И внешний сигнал, поступивший на вход В дешифратора (в данном случае 0). Вход В связан с нижним выводом третьей схемы И, и, несмотря на то, что верхний ее вход установлен в состояние высокого логического уровня, этот элемент остается запертым сигналом низкого уровня. Тот же сигнал, инвертируемый элементом НЕ, устанавливает на нижнем выводе четвертой схемы И высокий логический уровень. Учитывая, что и на верхнем входе той же схемы И присутствует логическая 1, на выходе данного элемента возникает высокий уровень напряжения. Таким образом при поступлении кода 00 все элементы И, кроме нижнего, оказываются запертыми, и на его выходе формируется уровень логической 1.

Комбинация входных сигналов 01 сохраняет уровень логического 0 на вхо-

## ДЕШИФРАТОРЫ

де А, и, следовательно, первый и второй элементы И заперты, а на верхних выводах третьего и четвертого элементов И присутствуют уровни логической 1. Теперь на входе В дешифратора возникает высокий единичный потенциал. Следовательно, тот же уровень устанавливается на нижнем выводе третьего элемента И, а на нижнем входе четвертого элемента И — низкий логиче-

ский уровень. Ясно, что комбинации сигналов 01 соответствует открытый 3-й выход дешифратора (на нем существует логическая 1), в то время как остальные выходы закрыты.

Точно так же при входной информации 10 высокий потенциальный уровень устанавливается на втором выходе дешифратора, а в случае поступления двоичного числа 11 — на первом.

А если нам нужен дешифратор на 4 разряда? Такой прибор позволяет раскодировать 16 комбинаций входных сигналов. Построить его можно на основе двух рассмотренных выше дешифраторов, добавив к ним логический каскад из 16 двухвходовых логических элементов И. В таком дешифраторе каждой из 16 комбинаций входных сигналов будет соответствовать одна определенная открытая выходная линия, то есть наличие на ней высокого логического уровня при низких уровнях напряжения на всех остальных выходах.

Существуют дешифраторы на 3 входа. Такой прибор способен расшифровывать 8 комбинаций трехразрядных входных сигналов.

Иногда у дешифратора, кроме информационных входов, бывает еще один — управляющий. В этом случае каждая установленная на выходе схема И имеет дополнительный ввод. Отдельные вводы объединены в одну общую линию «разрешения». Если на ее входе установлен уровень логического 0, то и на всех выходах дешифратора возникает напряжение низкого уровня. Когда на входе «разрешения» присутствует логическая 1, дешифратор работает как обычно.

Несколько иные функции выполняет дешифратор кода команд, входящий в состав микропроцессора ЭВМ. Прежде чем исполнить очередную команду, нужно раскрыть ее содержание — узнать, в каких узлах будет совершаться работа и какие для этого необходимо послать управляющие сигналы. Подобно тому, как диспетчер товарной станции, получив команду на формирование железнодорожного состава, дает указания по различным линиям, собирая таким образом из отдельных вагонов целый поезд, дешифратор кода команд разбивает процесс выполнения очередной команды на ряд микроопераций.

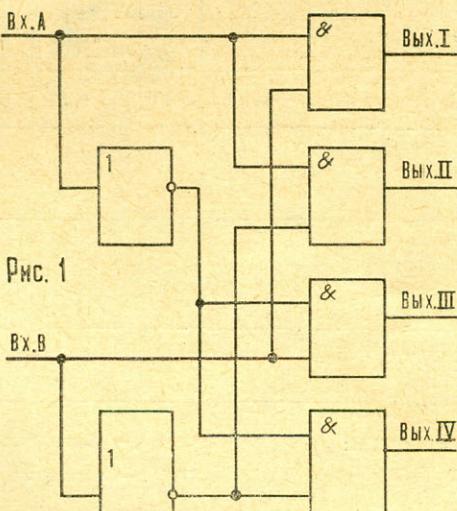


Рис. 1

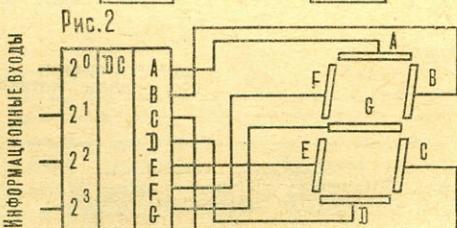
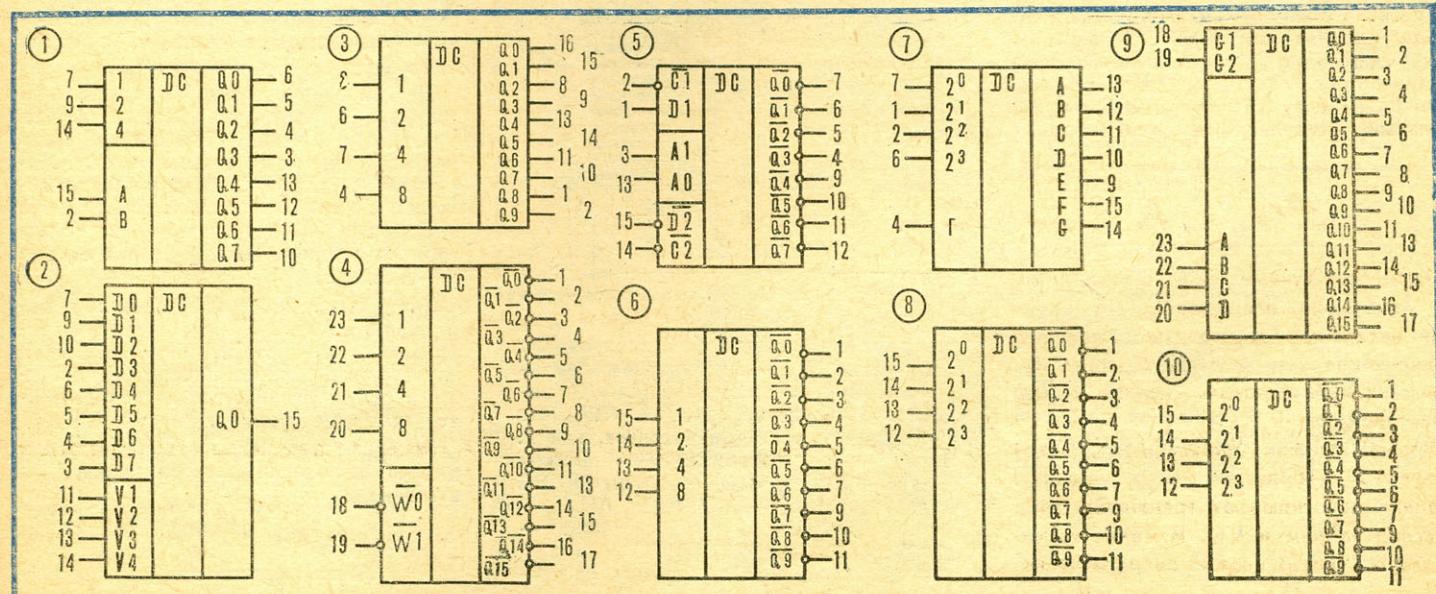


Рис. 2

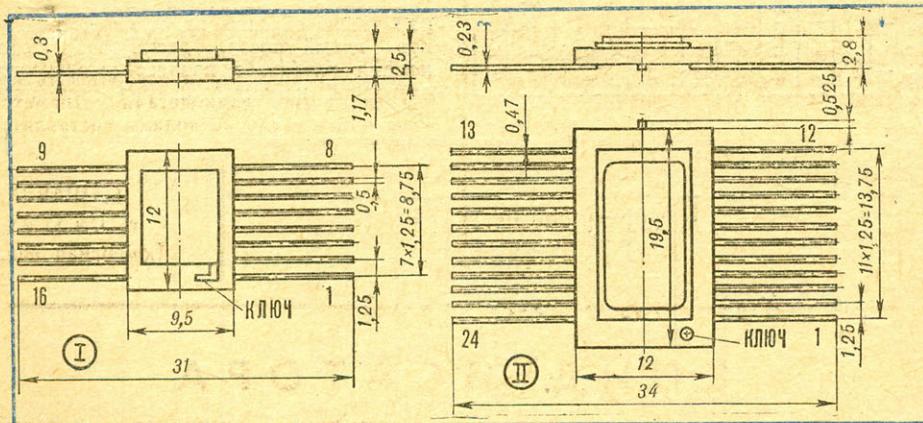


Тип прибора	Выполняемая функция	Технология	$U_p$ , В	$I_{\text{пот}}$ , мА	$I_{\text{вх}}$ , мА	$I_{\text{вх}}$ , мА	$U^0_{\text{вых}}$	$U^1_{\text{вых}}$	$t_{\text{зд}}$ , нс	$T_{\text{окр}}$ , °С	Обозначение	Выход $U_p$	Общий выход	Корпус
K100ИД61 100ИД61	Дешифратор на 3 входа и 8 выходов с управлением	ЭСЛ ЭСЛ	-5,2 -5,2	-125 -125	0,5 0,5	265 265	-1,63 -1,63	-0,98 -0,98	6 6	-10...+70 -10...+75	1 1	8 8	1 и 16 1 и 16	
K100ИД62 100ИД62	Дешифратор на 3 входа и 8 инверсных выходов с управлением	ЭСЛ ЭСЛ	-5,2 -5,2	-125 -125	0,5 0,5	265 265	-1,63 -1,63	-0,98 -0,98	6 6	-10...+70 -10...+75	1 1	8 8	1 и 16 1 и 16	I
K100ИД64 100ИД64	Дешифратор на 8 входов с управлением	ЭСЛ ЭСЛ	-5,2 -5,2	-125 -125	0,5 0,5	265 265	-1,63 -1,63	-0,98 -0,98	8 8	-10...+70 -10...+75	2 2	8 8	1 и 16 1 и 16	
K133ИД1 133ИД1	Высоковольтный дешифратор для управления газоразрядными индикаторами	ТТЛ ТТЛ	5 5	(165) (165)	-3000 -3000	60 60	2,3 2,3	70 70	--	-10...+70 -60...+125	3 3	5 5	12 12	
K133ИД3 133ИД3	Дешифратор из 4 линий в 16 (преобразование двоично-десятичного кода в десятичный)	ТТЛ ТТЛ	5 5	56 56	-1600 -1600	60 60	0,4 0,4	2,4 2,4	36 36	-10...+70 -60...+125	4 4	24 24	12 12	II
K133ИД4 133ИД4	Сдвоенный дешифратор-мультплексор с 2 на 4 линии	ТТЛ ТТЛ	5 5	35 35	-1600 -1600	40 40	0,4 0,4	2,4 2,4	27 27	-10...+70 -60...+125	5 5	16 16	8 8	
133ИД10	Дешифратор из двоичного кода в десятичный	ТТЛ	5	62	-1600	40	0,4	15	50	-60...+125	6	16	8	I
133ПП4	Дешифратор из двоичного кода в 7-сегментный	ТТЛ	5	47	-1600	40	0,4	5	150	-60...+125	7	16	8	
134ИД1	Дешифратор на 4 входа и 10 выходов (преобразование двоичного кода в десятичный)	ТТЛ	5	(43)	180	12	0,3	2,6	350	-60...+125	8	16	8	
134ИД3	Дешифратор из сигналов 4-разрядного двоичного кода в одиночные сигналы на 16 выходных линий	ТТЛ	5	25	800	20	0,3	2,6	70	-60...+125	9	24	12	II
134ИД6	Дешифратор из двоично-десятичного кода в десятичный	ТТЛ	5	8	180	12	0,35	2,4	400	-60...+125	10	16	8	I

#### В ТАБЛИЦЕ ПРИМЕНЕНЫ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

$U_p$  — напряжение питания,  
 $I_{\text{пот}}$  — ток потребления,  
 $I_{\text{вх}}$  — входной ток логического 0,  
 $I^1_{\text{вх}}$  — входной ток логической 1,

$U^0_{\text{вых}}$  — выходное напряжение логического 0,  
 $U^1_{\text{вых}}$  — выходное напряжение логической 1,  
 $t_{\text{зд}}$  — среднее время задержки распространения сигнала,  
 $T_{\text{окр}}$  — допустимый диапазон рабочей температуры окружающей среды,  
 ( ) — дана мощность потребления  $P_{\text{пот}}$  в мВт.



Существуют специальные дешифраторы для управления 7-сегментными цифровыми индикаторами. Такой прибор преобразовывает 4-разрядный двоичный код в набор выходных потенциальных сигналов, которые, возбудив определенные сегменты, отображают на индикаторе двоичное число в десятичной форме (рис. 2). Когда на вход дешифратора поступает двоичный код 0000, на выходе возбуждены линии ABCDEF и на ин-

дикаторе отобразится 0. Если приходит комбинация 0001 — возбуждаются выходы BC. При входном коде 0010 на индикаторе горят сегменты ABGED, что воспринимается глазом человека, как 2. Числу 0011 соответствуют выходы ABGCD—3, коду 0100 — сегменты BCFG и далее: 0101 — AFGCD, 0110 — AFEDCG, 0111 — ABC, 1000 — ABCDEFG, 1001 — ABCDFG.

В последнее время широкое распро-

странение получили линейные шкалы на основе светоизлучающих диодов. Для управления ими созданы специальные дешифраторы, которые в зависимости от входного двоичного числа формируют на выходе по заданному логическому правилу соответствующие сигналы, вызывающие свечение линейных шкал.

На заре электронно-вычислительной техники дешифраторы выполнялись на дискретных элементах и потому часто превосходили своей сложностью и габаритами блоки ЭВМ, ради удобства общения с которыми и были созданы. Но с развитием интегральной микротехники размеры дешифраторов сильно уменьшились.

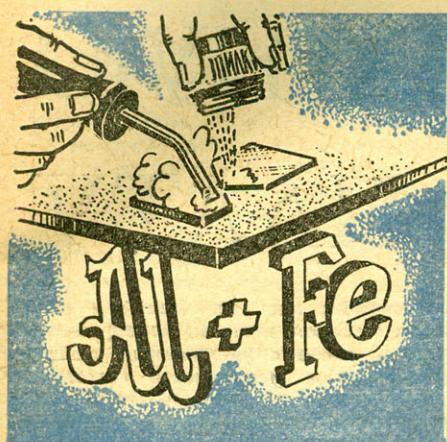
Кроме вычислительной техники, дешифраторы находят применение в измерительной аппаратуре, промышленной электронике, бытовой аппаратуре, а также в самых разнообразных радиолюбительских конструкциях.

Основные параметры отдельных типов микросхем дешифраторов приведены в таблице.

А. ЮШИН

(Продолжение следует)

## УКРОЩЕНИЕ ПАЯЛЬНИКОМ ...АЛЮМИНИЯ ...И НИХРОМА



Несмотря на «массированное наступление» эпоксидного клея, традиционная пайка латуни, меди и жести остается на вооружении любителей техники. Проблем с этими металлами, как правило, не бывает. А вот алюминий... Те, кому приходилось хотя бы раз иметь с ним дело, знает, как трудно его паять.

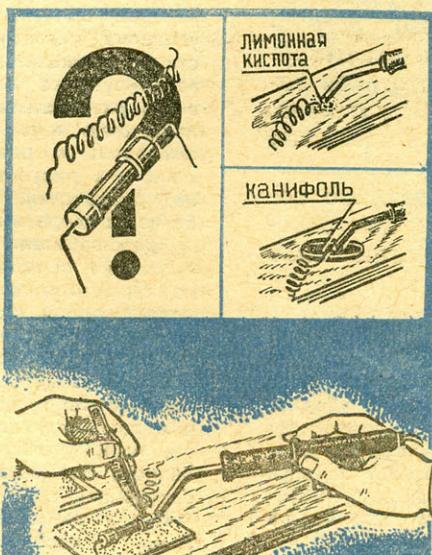
В обычных условиях поверхность алюминиевых деталей покрыта тонкой и прочной окисной пленкой. Разрушить пленку — она тут же восстановится под воздействием кислорода воздуха.

И все же мы научились соединять алюминиевые детали. И не только с медными и железными, но и с алюминиевыми же. Делаем это так. Местостыка основательно прогреваем и покрываем слоем канифоли. Затем набираем на жало паяльника немного оловянного припоя, смешанного с железными опилками, и круговыми движениями жала залуживаем разогретое место. Опилки разрушают окисную пленку, и алюминий, защищенный канифолью и потому не успевающий снова окислиться, прочно связывается с оловом. Необходимо только следить за тем, чтобы паяльник не перегревался и не жея канифоль.

Я. ПРОЦЬ,  
руководитель судомодельного  
кружка облСЮТ,  
г. Ивано-Франковск

В качестве проволочных резисторов радиолюбители чаще всего используют никромовый провод от плиток или утюгов. При этом всегда возникает проблема: как надежно соединить его с медным проволочным выводом, — ведь никром плохо поддается традиционному лужению с канифольным флюсом.

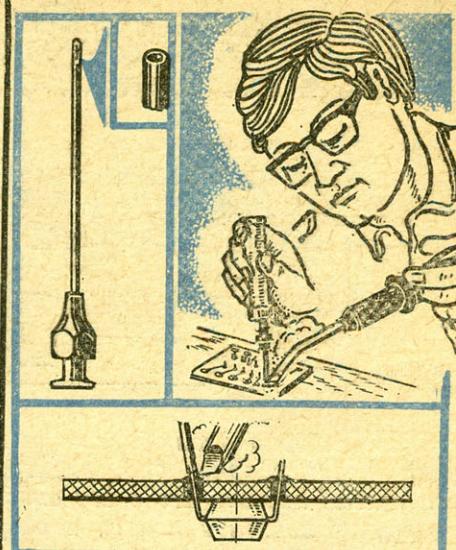
Прочный контакт этих металлов обеспечит пищевая лимонная кислота.



На деревянную подставку насыпают чуть-чуть [в объеме двух спичечных головок] порошка кислоты, опускают в нее зачищенный конец провода и с некоторым усилием водят по никруму жалом паяльника. Залуженный проводник перемещают на канифоль и еще раз обрабатывают паяльником — так удаляются остатки кислоты.

Этот способ пригоден также для лужения мелких предметов из стали и других металлов.

А. ЛЮШНЕВСКИЙ,  
г. Барнаул



## ДЕМОНТАЖ С ИГЛОЙ

Хочу поделиться с читателями журнала способом демонтажа микросхем из печатных плат с помощью иглы от медицинского шприца. Диаметр ее внутреннего отверстия должен соответствовать толщине вывода микросхемы. Инструмент надо затупить и слегка уменьшить наружный диаметр, обточив кончик на бруске.

После нагрева места пайки иглу насаживают на вывод ИМС и, осторожно вращая, проталкивают в размягченный припой. Как только он затвердеет, инструмент извлекают — вывод оказывается свободным: припой не пристает к нержавеющей стали, из которой сделана игла.

При отпаивании последнего вывода микросхема выпадает из платы и на ее место можно сразу же устанавливать другую ИМС.

Этим способом легко освобождать из плат и другие радиодетали. Диаметр иглы в таком случае должен составлять 1 мм.

Б. ШАУЛА,  
г. Сургут,  
Тюменская обл.

## РАДИАТОР ИЗ КОНДЕНСАТОРА

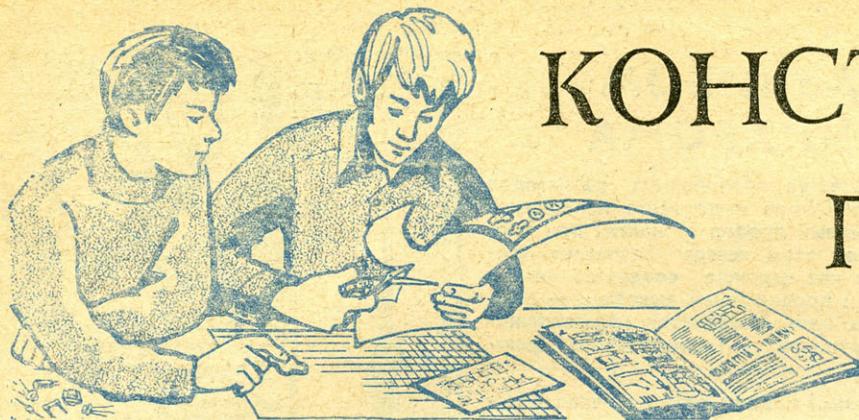
Отличные радиаторы для диодов, транзисторов и триисторов средней мощности получаются из корпусов отслуживших электролитических конденсаторов марки КЭ или К50-6. Определив требуемую площадь поверхности рассеяния радиатора, «лишнюю» часть стаканчика отрезают, а в донце сверлят отверстия под винты крепления и выводы полупроводникового прибора. При установке его на радиатор контактируемы поверхности желательно покрыть каким-нибудь вязким незасыхающим



веществом, например смазкой ЦИАТИМ-202, ПМС-200 или мастикой, изготовленной из канифоли, растворенной в подогретом масле для швейных машин в соотношении по объему 2:3.

Эффективная площадь поверхности рассеяния таких радиаторов может достигать 100—150 см<sup>2</sup>.

В. ЧЕРЕПАНОВ,  
г. Ангарск,  
Иркутская обл.



# КОНСТРУИРУЕМ ПЕЧАТНУЮ ПЛАТУ.

Начинающие радиолюбители часто не решаются приступить к сборке радиоэлектронного устройства только потому, что в его описании отсутствует рисунок печатной платы, а разработать ее самостоятельно может не каждый. Действительно, без достаточного опыта сделать это непросто: надо знать, как выбрать оптимальные размеры, правильно расположить элементы, своевременно обнаружить и исправить ошибки. Поэтому мы рекомендуем осваивать конструирование печатных плат с простейших.

Размеры платы и расположение печатных проводников зависят от количества устанавливаемых на ней элементов и их типов, поэтому не приступайте к работе, не убедившись, что подготовили все необходимые радиодетали. Их подбирают в соответствии с принципиальной схемой и описанием прибора, а также с учетом возможной замены. Прежде всего нужно правильно выбрать типы конденсаторов: важны не только емкость и рабочее напряжение, на которое они рассчитаны, но и их частотные свойства и качества диэлектрика. Если, к примеру, в радиочастотном устройстве применить конденсаторы на базе низкочастотной керамики или бумажные (МБМ, БМ-2 и др.), то оно может оказаться вообще неработоспособным.

Между установленными на печатной плате элементами часто возникают сложные взаимные связи. Их влияние удается ослабить, располагая элементы с учетом принципа их действия и увеличивая расстояния между ними. Поэтому не следует стремиться к уменьшению размеров платы за счет уплотнения монтажа. Тесный монтаж может ухудшить и тепловой режим электронного прибора, что нарушит его нормальную работу. В радиочастотных устройствах нельзя излишне удлинять соединительные проводники, располагать элементы отдельных каскадов в непосредственной близости друг от друга, размещать рядом входные и выходные цепи.

Пожалуй, с наибольшими трудностями приходится сталки-

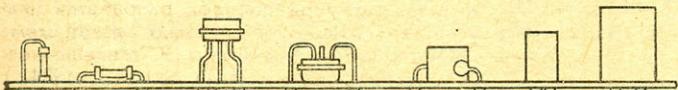


Рис. 1. Способы установки радиоэлементов на плате.

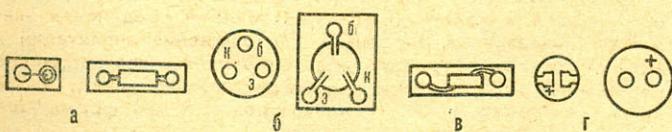


Рис. 2. Аппликации радиоэлементов:  
а — резисторы МЛТ, б — маломощные транзисторы, в — конденсатор КМ-5, г — конденсатор К50-6.

ваться при разработке печатных плат усилителей и генераторов, причем с ростом рабочей частоты, коэффициента усиления, числа каскадов, а также с увеличением мощности, с повышением требований к стабильности частоты и генерируемого напряжения задача усложняется. Проще всего разрабатывать печатные платы для блоков питания — достаточно лишь обеспечить нормальный тепловой режим элементов и, разумеется, не допустить ошибок. Кстати, ошибки в рисунке платы необходимо выявлять на всех этапах разработки: чем раньше они будут обнаружены, тем легче их исправить.

Радиолюбители применяют как односторонние, так и двухсторонние печатные платы. Начинающим рекомендуем только односторонние. Все радиоэлементы на них располагаются с одной стороны, а соединяющие выводы элементов печатные проводники — с другой.

Способы установки элементов на плате могут быть разными (рис. 1). Выводы каждого из них формуют — изгибают, чтобы придать им определенную конфигурацию, причем расположение изгибов и расстояние от корпуса до места пайки должны соответствовать условиям эксплуатации данного элемента, сведения о котором можно найти в справочниках.

Так, у транзисторов можно изгибать выводы не ближе 2 мм от корпуса, в свою очередь, радиус изгиба зависит от диаметра вывода — чем он толще, тем меньше допустимое искривление. Выводы мощных транзисторов (КТ803, КТ805 и им подобных) гнуть нельзя, а полупроводниковые приборы с выводами короче 10 мм начинающим радиолюбителям лучше не использовать.

Порядок размещения радиоэлементов на печатной плате называют компоновкой. От нее в немалой степени зависит работоспособность электронного устройства. К примеру, неудачное расположение элементов на плате генератора может стать причиной его неустойчивой работы, а у усиителя радиочастот вызвать самовозбуждение.

Используют аппликационный, графический, модельный и натурный способы компоновки. Для начинающих первый наиболее приемлем. В пределах будущей платы оптимально размещают аппликации (рис. 2) — кусочки плотной бумаги, на которых изображены контуры радиоэлементов с учетом способа их установки и формовки выводов. Элементы при этом изображают немного большими, чем натуральные, способствуя тем самым уменьшению взаимных связей и улучшению теплового режима устройства.

Кроме контуров радиоэлементов, на аппликациях указывают контактные площадки для подключения выводов (в виде кружочков  $\varnothing 2,5$  мм), позиционные обозначения по принципиальной схеме (например, VT1, R4, C2), названия выводов полупроводниковых приборов, полярность включения электролитических конденсаторов и т. д.

Расстояния между изображениями контактных площадок не должны быть менее 1 мм. Рисунок выполняется на чертежной бумаге тушью или шариковой ручкой, позиционные обозначения и номера точек соединения (о них чуть позже) рекомендуется проставлять карандашом, что позволит использовать аппликации многократно, стирая надписи и заменяя их новыми. На обороте рисунка указывают конкретные типы элементов, которым он соответствует (например, МП16, МП26, МП39, МП42). Таким образом создают набор аппликаций и затем используют их при разработке различных печатных плат.

Учитываются и возможности соединения платы с другими

блоками, источниками питания, элементами коммутации, регулировки и индикации, входящими в конструкцию. Важно также выбрать, как расположить платы в корпусе аппарата — горизонтально или вертикально, определить число и расположение узлов крепления, а также их конструкцию (стойки, кронштейны и т. д.). Для них и элементов внешних соединений необходимо заранее наметить места на плате, свободные от радиоэлементов и контактных площадок.

Перед началом компоновочных работ перечертите принципиальную схему на отдельном листе бумаги и пронумеруйте на ней все точки соединений элементов и внешних связей платы. Подбирая аппликации, впишите в соответствующие кружки номера точек, а в контуры радиоэлементов — их позиционные обозначения. Полезно составить табличку, указывающую, сколько раз каждой из номеров точек соединения встречается на аппликациях. Она поможет контролировать ход составления рисунка платы и избежать грубых ошибок.

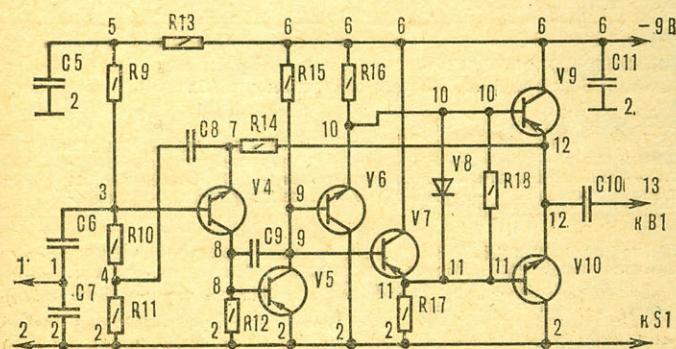
На листе миллиметровой бумаги проведите две взаимно перпендикулярные линии. Место их пересечения определит положение одного из углов будущей платы. С него начните раскладку аппликаций, стремясь разместить их так, чтобы одинаковые номера выводов элементов оказались как можно ближе друг к другу, а изображения пассивных элементов каскадов тяготели к соответствующим транзисторам. Следите за тем, чтобы контактные площадки не находились в непосредственной близости от участков, которые будут заняты узлами крепления.

В результате все аппликации должны примерно с одинаковой плотностью разместиться в пределах прямоугольника, контактные площадки для внешних соединений находиться на краях платы, а площадки для подключения входных и выходных проводов — на максимальном удалении друг от друга. Убедившись в этом, замкните контур платы, проведя недостающие линии сторону прямоугольника.

Закрепите каждую аппликацию на выбранном для нее месте резиновым kleem, наложите на рисунок лист кальки и перенесите на него контуры платы, радиоэлементов и контактных площадок. На изображениях элементов пометьте их позиционные обозначения, на контактных площадках — их номера. Теперь можно приступить к разработке рисунка печатных проводников. Для этого используйте сначала лицевую сторону рисунка на кальке (вид со стороны установки элементов).

Соедините поочередно тонкими карандашными линиями все контактные площадки с одинаковыми номерами, сверясь по таблице. Ход линий выбирайте таким, чтобы каждую из них можно было расширить до 1 мм при зазоре между соседними линиями не менее 1 мм. Если в цепи будут протекать значительные токи, ширину соответствующих проводников нужно увеличить до 2—3 мм. Может случиться так, что проводники пересекутся. В этом случае придется одну из линий разорвать и на ее концах, находящихся по обе стороны пересекаемой линии, изобразить дополнительные контактные площадки с номером разорванной линии. Во время монтажа они должны быть соединены проволочной перемычкой, а пока ее нужно изобразить пунктирной линией с надписью «пер.».

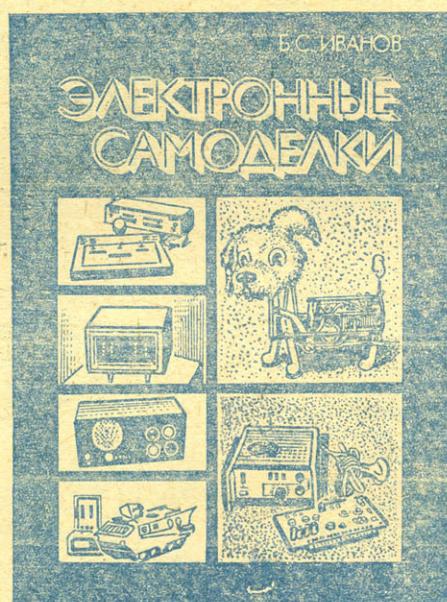
Переверните лист кальки обратной стороной (вид со стороны печатных проводников), изобразите поочередно, руководствуясь тонкими линиями, все печатные проводники шириной 1 мм, выдерживая тот же зазор между соседними проводниками и контактными площадками. (Ширина проводника, соединяемого с «заземленным» выводом источника



## СОДЕРЖАНИЕ

Организатору технического творчества	
Ф. ДАНИЛОВСКИЙ. Вперед — по солнечному лучу! . . . . .	1
БДНХ — молодому новатору Комсомольским отрядам внедрения . . . . .	4
Общественное КБ «М-К»	
В. ВЕСЕЛОВ. «Мышонок» для двоих . . . . .	6
Страницы истории	
И. СЕРГЕЕВ. Северная Одиссея, или Последняя экспедиция лейтенанта Седова . . . . .	12
Конструктору — в досье	
В. КОНДРАТЬЕВ. Летать, опираясь на знания . . . . .	17
В мире моделей	
П. ШВИДЕРСКИЙ. Резервы F2D .	21
А. БУРЦЕВ. Ракета-«универсал» .	23
Н. КОРОТКОВ. Взлет не состоится .	24
В. БАРЫШЕВ. «Авиационный» вариант . . . . .	26
Советы моделисту... . . . . .	28
Морская коллекция «М-К»	
Г. СМИРНОВ, В. СМИРНОВ, И. ЧЕРНИКОВ. Сверхсекретные эксперименты . . . . .	31
Фирма «Я сам»	
А. ШЕПЕЛЕВ. Стекольные заботы .	33
Семейные закрома	
К. Ф. МОРОЗОВ, К. К. МОРОЗОВ. Холодильник, в котором... тепло .	36
Наша мастерская	
Л. ГУРЕВИЧ. Шлифуем... шарниром .	37
Ю. ЖИДКОВ. Резак-трезубец . .	37
Советы со всего света .	38
Малая механизация	
К. КРУГЛИКОВ. За грибами — в прихожую . . . . .	40
И. БАДАХ. Пюре — буренке . .	41
Мотыга-перевертыш . . . . .	41
Электронный калейдоскоп .	42
Вычислительная техника: элементная база	
А. ЮШИН. Дешифраторы . . . .	43
Читатель — читателю .	45
Электроника для начинающих	
В. КНЯЗЬКИН. Конструируем печатную плату . . . . .	46

## Книжная полка



Сегодня мы представляем книгу \*, которая адресована ребятам, увлекающимся электроникой.

В предисловии, написанном ярко, образно, автор рассказывает своим юным читателям об этой удивительной области современной техники, о сферах применения электронных устройств: в быту и промышленности, в космосе и сельском хозяйстве.

Открывает издание глава «Первые уроки юного конструктора», где дается представление о природе электрического тока, рассказывается об основных радиодеталях и их назначении, об инструментах и приспособлениях, о различных контрольно-измерительных приборах;

\* Иванов Б. С. Электронные самоделки. М., «Просвещение», 1985.

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Мастер спорта международного класса А. Колесников. Фото И. Цыпина; 2-я стр. — У юных техников Ивано-Франковской области. Фото Ю. Степанова; 3-я стр. — Фотопанorama «М-К». Оформление Т. Цыкуновой; 4-я стр. — Кубок СССР 1986 года по свободнолетающим авиамоделям. Фото А. Черных.

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — Парусная шхуна «Святой мученик Фока». Рис. В. Емышева; 2-я стр. — СЛА-85. Фото А. Черных; 3-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. В. Барышева, 4-я стр. — Клуб домашних мастеров. Рис. Б. Каплуненко.

главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

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

Оформление Т. В. Цыкуновой и В. П. Лобачева

Технический редактор В. А. Лубкова

В оформлении номера участвовали: А. А. Елошин, С. Ф. Завалов, Г. Л. Заславская, В. П. Кондратьев, М. П. Линде, Л. Х. Насыров, А. С. Пешков, А. Н. Тимченко, Е. И. Селезнев, М. Н. Симаков, Л. А. Смирнова, В. Г. Страшнов

пишите по адресу:

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

ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:

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

Сдано в набор 26.06.86. Подп. к печ. 06.08.86. А07788. Формат 60×90 $\frac{1}{4}$ . Печать высокая. Усл. печ. л. 6,5. Усл. кр.-отт. 16,5. Уч.-изд. л. 9,6. Тираж 1 525 000 экз. Заказ 156. Цена 35 коп.

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

приводится множество других сведений, без усвоения которых невозможно самостоятельное изготовление даже самых простых электронных устройств.

Основная часть книги содержит описание конкретных конструкций, рассчитанных на повторение и практическое применение, детекторного и транзисторного радиоприемников, домашнего телефона, усилителя для прослушивания грамзаписей.

В главе «На разные вкусы» подробно рассказывается, как изготовить устройство для изучения телеграфной азбуки, необходимой в игре «Зарница» и в клубе юных моряков, переключатель малогабаритных гирлянд, которые делают новогоднюю елку особенно праздничной и нарядной, электронный сторож для охраны помещения или какой-нибудь территории, электрогитары различных систем и другие электронные самоделки.

Многие сегодня хотят собрать для дома, школьной или лагерной игротеки интересные и столь популярные у ребят электронные игры. Их схемы, описания и правила пользования приведены в заключительном разделе.

Написана книга доступно и просто. Она может послужить практическим руководством и при самостоятельных занятиях, поможет в работе кружка, организованного в школе, пионерском лагере или в по месту жительства.

Все описания в «Электронных самоделках» сопровождаются множеством рисунков и схем, есть и справочный материал, и библиография с перечнем книг, рекомендуемых юным радиолюбителям.

Рассчитано издание на школьников 5—8-х классов, но может быть использовано и руководителями кружков.

Л. ВЛАДИМИРОВА



### МИНИ-«МОСКВИЧ»

«Электромобиль «Ширак-85» внешне чем-то похож на «Москвич». Он оборудован фарами, подфарниками с указателями поворотов, звуковым сигналом. Одной зарядки батареи аккумуляторов БСТ-75 хватает электродвигателю почти на 9 часов работы.

Очень полюбился электромобильчик не только моим внучатам, но и всей соседской детворе».

М. МАРГАРЯН,  
г. Ленинакан



### ДЛЯ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

«На базе двигателя В-150 М «Электрон» я построил трехколесный вездеход. На снимке — его летний вариант, зимой же вместо переднего колеса устанавливается лыжа.

Я живу на Крайнем Севере — кругом тундра, болота, пески, сопки. Это великолепный полигон для испытаний подобной техники, и я вправе сделать такой вывод: моя конструкция не менее легкая, маневренная и проходимая, чем вездеходы А. Громова и В. Лаухина, о которых писал в свое время «Моделист-конструктор».

Н. СЫЧ,  
г. Надым



### ЛЕТНИЙ ВАРИАНТ

«От всей души хочу поблагодарить журнал «Моделист-конструктор» за поддержку нас, любителей самодельной техники: ведь только благодаря журналу я и построил вездеход, который вы видите на снимке. Прошлым летом он показал себя неплохо. Сейчас готовлю его к зиме: вместо переднего колеса буду устанавливать лыжу».

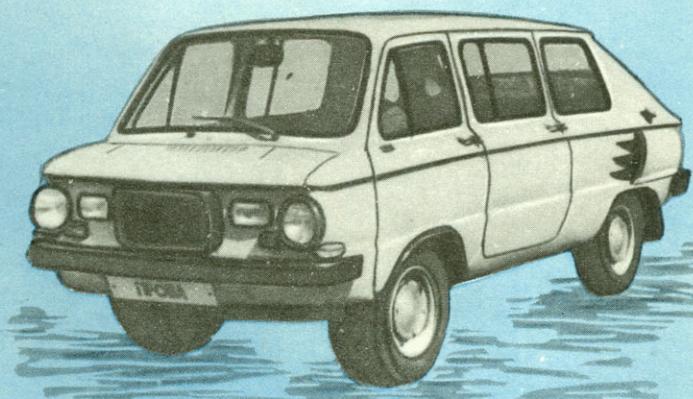
В. КАЛИНИН,  
г. Тула



### УДОБНЕЕ И УСТОЙЧИВЕЕ

«Уже пятый год успешно эксплуатирую свой микромотоцикл. Его принципиальное отличие от аналогичных самодельных конструкций в том, что подножки вынесены на переднюю вилку. Это обеспечивает не только удобную посадку, но и повышенную устойчивость при езде».

В. КУШНАРЕВ,  
Ворошиловград



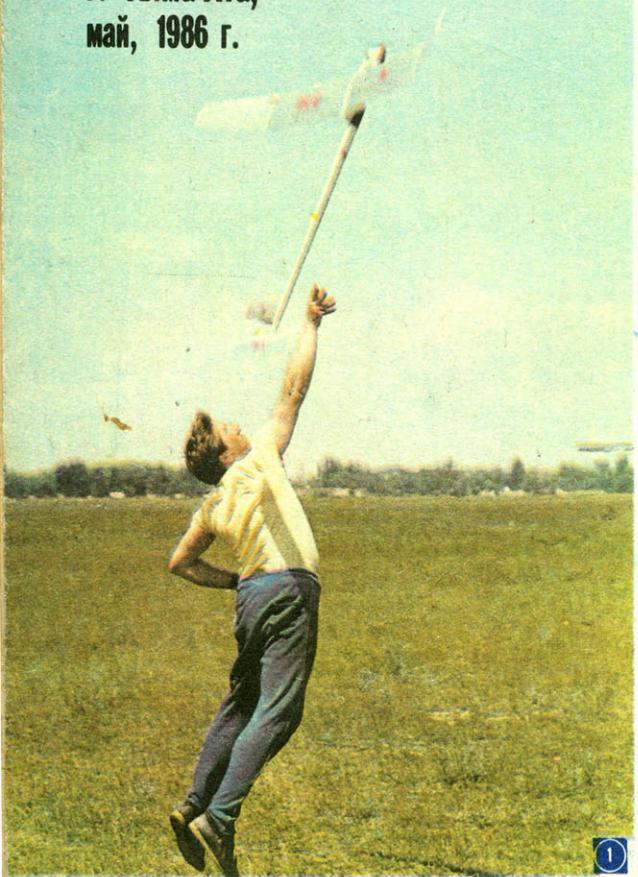
### НА ОДНОГО ПАССАЖИРА БОЛЬШЕ

«Габариты моего автомобиля те же, что и у «Запорожца», да и двигатель от него. Зато салон вмещает на одного пассажира больше, а увеличенный дорожный просвет существенно повысил проходимость машины».

В. АВЕЗОВ,  
г. Кузнецк,  
Пензенская обл.

31 Ещё не

# КУБОК СССР ПО АВИАМОДЕЛЬНОМУ СПОРТУ Г. Алма-Ата, май, 1986 г.



Запуски свободнолетающих зрелищными не назовешь — это стремительные старты в беззодную синь неба и долгое планирование едва различимых с земли моделей. Но конструкторского и спортивного мастерства от участника соревнований требуется подчас больше, чем от приверженцев других видов авиамоделизма, поскольку вмешательство создателя модели в ее полет заканчивается в момент старта, а дальше все зависит от конструкторского предвидения да спортивной удачи...

1. Взлетает «резиномоторка». 2. В ожидании полетов таймеристы обмениваются опытом. 3. Своеобразный рекорд можно поставить и здесь... На весах — модель обладателя Кубка СССР, мастера спорта международного класса харьковчанина Е. Вербицкого. 4. На старте таймерист из Киева, мастер спорта международного класса А. Мухин. 5. Перед победным запуском. Слева — мастер спорта международного класса, обладатель Кубка СССР Е. Горбань [г. Кривой Рог]. 6. Так начинается полет таймерной модели.



ISSN 0131—2243

Цена 35 коп. Индекс 70558.