

**ВМЕСТО ЛЫЖНЫХ ПАЛОК—  
МОТОР**



ISSN 0131—2243

**МОДЕЛИСТ 1988·11**  
**КОНСТРУКТОР**





Практически для всех лабораторий Рязанской городской станции юных техников характерна общественно полезная направленность технического творчества. Здесь каждый кружковец знает, что создаваемая ими конструкция нужна предприятию, институту, хозяйству, школе.

1. Воспитаник СЮТ Андрей Коровин (на фото — справа) вместе с друзьями разработал электронное устройство «Рой» — прибор для пчеловодов. Он точно определяет момент образования новой пчелиной семьи в улье и особым сигналом сообщает об этом на главный диспетчерский пункт. Прибор демонстрировался на различных выставках и получил отличные отзывы в НИИ пчеловодства. А Андрей в этом году поступил в Рязанский радиотехнический институт. 2. Картинг — увлечение многих ребят на СЮТ. Тарунтаев Константин испытывает карт на площадке фигурного вождения. 3. Воспитанику СЮТ Роману Юдину с этого года доверено исполнять обязанности нештатного инструктора. К приходу кружковцев он подготавливает необходимые устройства, сделанные ребятами под руководством опытных педагогов-наставников. 4. Этот измеритель периметра зрения человека, созданный юными техниками станции, уже прошел испытания в Рязанском медицинском институте, получил положительные отзывы специалистов. 5. Моделируя транспортную технику, ребята стараются заглядывать в будущее: вот как им видится новая геологоразведочная машина повышенной проходимости. 6. Много пришлось поломать голову над тем, как сделать простой, эффективный и компактный электронный экзаменатор по заказу одной из школ города Рязани. Кружковцы разработали сразу несколько вариантов миниатюрного прибора — на снимке один из них.



3



1



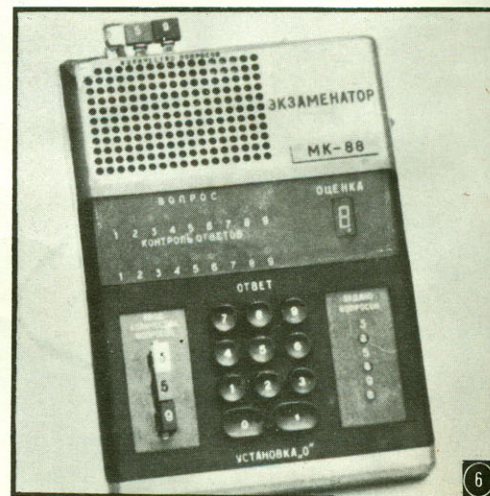
4



5



2



6



В самом центре старинного русского города Рязани, на улице Полонского стоит небольшой двухэтажный особняк, снаружи ничем не отличающийся от многих других. Но каждый, кто входит в его двор, оказывается словно на технической выставке или автосалоне: тут мотороллеры и мотоциклы, легковые и грузовые автомобили, карты, багги. Здесь расположена городская станция юных техников.

Талантливые педагоги и прекрасные специалисты работают на СЮТ, преданные и увлеченные энтузиасты — будь то директор станции Николай Александрович Лопатин или заведующий лабораторией автоматики и автоклубом, инженер и изобретатель Николай Леонидович Егин. Благодаря усилиям коллектива станция стала кристаллизатором детского технического творчества в городе, всей своей деятельностью поощряя в жизнь задачи профориентации подрастающего поколения, его трудового воспитания, раннего приобщения к миру

машин, развития общественно полезной направленности в конструкторской и рационализаторской работе с юными техниками.

Кто из мальчишек не мечтает заниматься здесь! Их привлекают не только машины, виденные во дворе. Проблемы, которые, ставятся, например, в лаборатории автоматики, настолько серьезны, что на многие разработки, родившиеся при их решении, получены авторские свидетельства. Судите сами — вот лишь некоторые темы, над которыми работали ребята вместе со своим руководителем: омагничивание воды для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, приборы контроля за состоянием окружающей среды, автоматы для животноводства, медицинские тренажеры... Но, пожалуй, больше всего ребята из лаборатории и автоклуба гордятся работами, связанными с усовершенствованием автомобильного транспорта.

## ШКОЛА ИСКАТЕЛЕЙ

### НЕ ТОЛЬКО ИГРУШКА

По полу двигалась миниатюрная копия легкового автомобиля. Модель, как модель, и ничего в ней необычного вроде бы не было. Вот она повернула направо, обехала стул и снова пошла по прямой. Управлял ею с выносного пульта Андрей Коптюшкин из лаборатории автоматики.

— А теперь смотрите, — он остановил модель. Спереди, сзади и с правого борта Андрей почти вплотную к игрушке пододвинул кирпичи. — Сможет ли она выехать из этой ловушки?

Андрей нажал клавишу на пульте. Послышался звук работающего совместно с электродвигателем редуктора. Но модель с места не сдвинулась. Из-под кузова медленно опустились четыре телескопические штанги с роликами на концах. Штанги уперлись в пол и... приподняли модель! Ее колеса повисли в воздухе. Андрей нажал другую клавишу, и модель боком выехала из ловушки на роликах.

— Значит, — спрашиваю Андрея, — твоя модель может ехать не только вперед и назад, поворачивать вправо и влево, но еще и перемещаться боком?

При этом она стала сложнее, управлять ею труднее.

— Все это так. Однако сделал я эту игрушку вместе с Сергеем Ивахиным совсем не для игры. Здесь, в лаборатории, мы проверяем на ней работоспособность нашей конструкции для подъема и перемещения в сторону уже не модели, а настоящего автомобиля.

Ситуация, подобная той, в которой только что побывала игрушка, часто встречается на улицах больших городов. Скажем, остановил водитель автомобиля у тротуара, а сам пошел в магазин. Сделал покупки, выходит, а его машину заблокировали другие машины. Что ему делать? Еще пример. У перекрестка остановился автомобильный поток. По непонятным причинам один автомобиль не заводится. Возникает пробка. Вот если бы водитель мог без включения главного двигателя «передвинуть» машину в сторону! Подобные перемещения на короткие расстояния необходимы и в гаражах, особенно в подземных, на станциях технического обслуживания, на автозаправочных станциях — да мало ли еще где.

Как же решена эта проблема на модели? Главное, конечно, сам привод. На первый взгляд он может показаться слишком простым; электрический двигатель с помощью резиновых пасиков перемещает штанги и вращает ролики. Но реальное устройство для подъема и перемещения тяжелой автомашины окажется гораздо сложнее и неизбежно утяжелит автомобиль.

Вместо возражений на эти сомнения Андрей достал из шкафа небольшой предмет цилиндрической формы, под-

соединил его провода к лабораторному источнику питания, и из торца стала медленно выдвигаться телескопическая штанга.

— Это реальный подъемник, — пояснил Андрей, — внутри которого электрический двигатель и редуктор. Выходной вал редуктора через электромагнитную муфту связан с шестерней привода подъемника. Четыре подобных механизма вполне поднимут и передвинут автомобиль типа «Москвич» или «Жигули», а управлять ими можно, не выходя из кабины...

Кто бы из водителей отказался от такого приспособления?

### ЭКОНОМИТЬ, ТОРМОЗИТЬ!

Один из экспериментов юных техников СЮТ проходил на улицах Рязани. За рулем «Москвича» — Николай Леонидович Егин, в салоне мы с членами автоклуба Володей Шуминым и Андреем Евсютиным. Цель — проанализировать зависимость расхода топлива от маршрута. Николай Леонидович старается вести машину ровно, стремясь попасть под «зеленую волну». Но вот у перекрестка загорелся красный свет — надо тормозить; потом снова зеленый — вновь разогнать автомобиль.

— При частой смене режимов работают тормоза, — говорит Егин. — Кинетическая энергия тормозящего автомобиля переводится в тепло на тормозных колодках и барабанах. А следующий после торможения разгон требует дополнительных затрат горючего. И затрат немалых. Тот, кто водит автомобиль в городе, знает, что на каждой сотне километров пути «Москвичи» и

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

**МОДЕЛИСТ** 1988-17  
**КОНСТРУКТОР**

Ежемесячный популярный  
научно-технический  
журнал ЦК ВЛКСМ

Издается с 1962 года



«Жигули» потребляют на 3—3,5 литра бензина больше. Нельзя ли снизить расход топлива?

Задача на первый взгляд простая: ведь на железнодорожном транспорте уже разработано и давно внедрено устройство для использования кинетической энергии. Когда поезд тормозит, его электродвигатели работают в режиме генераторов и возвращают электроэнергию в контактную сеть. Казалось бы, готовое решение? Но ведь автомобиль даже не троллейбус, у него нет контактной сети.

Впрочем, есть аккумулятор. Может, подзаряжать его? Эксперименты показали: этот путь малоэффективен. Новые рассуждения и расчеты, эскизы и чертежи пока не пришли к конструкции автомобильного рекуператора. Основой его стал компактный электролизер, подключаемый к обмотке индукционной катушки тормоза: при каждом нажатии на педаль вырабатываемый индукционный ток подается на электроды, погруженные в электролит: из него выделяются водород и кислород. Затем при нажатии на педаль «газа» кислородно-водородная добавка поступает в топливную смесь, повышая мощность двигателя.

Как в любом новом деле, не обошлось без трудностей. Так, долго подбирали материал для электродов, пока не остановились на волокнистом углеграфите: он имеет большую контактную поверхность, в электролитах не окисляется и не растворяется.

В процессе экспериментов ребята обратили внимание еще на одну особенность. Оказалось, что электролитом могут служить водные растворы уже использованных кислот и солей, отходы химических и металлургических производств. В этом случае наряду с получением калорийной топливной добавки оказался еще один выигрыш: на электродах осаждаются цинк, медь, олово, свинец, другие ценные металлы, которые можно регенерировать и использовать повторно.

А что же показали дорожные испытания?

— Наш «Москвич», — говорит Н. Л. Егин, — оборудованный электролизером, при езде по городу экономит примерно 1,5—2 л бензина на каждые 100 км. А кроме того, кислородно-водородная смесь способствует лучшему сгоранию топлива, снижает содержание вредных веществ в выхлопных газах.

### «ПРЕДВИДЕТЬ» ДОРОГУ

Амортизатор автомобиля, как известно, принимает на себя и гасит все вибрации и удары по колесу от неровно-

стей дороги. Спасая другие детали машины и пассажиров от тряски, сам амортизатор быстро изнашивается. «Каким образом можно продлить его «жизнь»?» — задумались члены кружка. О том, как решалась эта непростая задача, рассказывают Александр Грушенков и Владимир Метельцев, предложившие амортизатор с переменной жесткостью.

— Чтобы разобраться в проблеме, — сказал Грушенков, — установили мы кинокамеру под днищем автомобиля, засняв «поведение» стандартного амортизатора и на первоклассной дороге, и на специальной «стиральной доске» с различной формой неровностей и частотой их повторения.

На просмотр необычного фильма собрался весь автоклуб. Комментировал его Николай Леонидович Егин. Всем

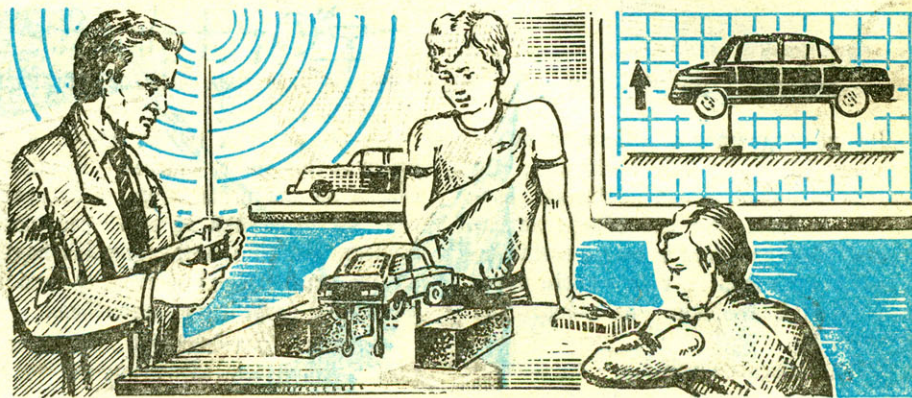
уменьшается, меняется его емкость по отношению к емкости другого датчика. С детектора мгновенно поступает электрический сигнал, который усиливается операционным устройством и подается на клапан амортизатора — жесткость последнего возрастает пропорционально ожидаемому удару.

— Каков же будет срок службы амортизаторов нового поколения? — спрашиваю ребят.

— Ответить на этот вопрос трудно, нужны полномасштабные испытания. Одно можно сказать: детали амортизатора станут изнашиваться медленнее.

### ЗАГАДКИ ОБЫКНОВЕННОЙ ФАРЫ

Было чему удивляться, когда в лаборатории автоматике показали рисунок фары невиданной формы: стеклянный



было ясно видно, что существующий амортизатор может эффективно гасить или отражать лишь половину ударов от неровностей. Требовалось какое-то иное конструктивное его решение.

Выход подсказал, как ни странно, телевизор. Транслировалась встреча по боксу. Опытный боксер, переходя в защиту, как бы подстраивается под перчатки противника и эффективно гасит мощнейшие удары. Мелькнула мысль: не сделать ли и амортизатор самоподстраивающимся под неровности дороги?

От идеи, рассуждений, споров, прикидок ребята постепенно пришли к конкретной конструкции. На переднем бампере и за колесами закрепили на изоляторах узкие металлические пластины — это два конденсатора равной емкости, одна из пластин у которых обшая — поверхность земли. Контакт с ней осуществляет эластичный электрод. Емкостные датчики включили в мостовую схему...

Когда автомобиль наезжает на впадину или выступ, расстояние между передней пластиной датчика и дорогой

цилиндр, внутри которого установлен зеркальный отражатель.

— Все известные фары, — дает пояснения Роман Милованов, — имеют стеклянные рассеиватели сферической формы. Сколько лет прошло с момента их изобретения, а конструкция почти ни в чем не изменялась. Может быть, и мы не занялись бы этим, если бы не случай.

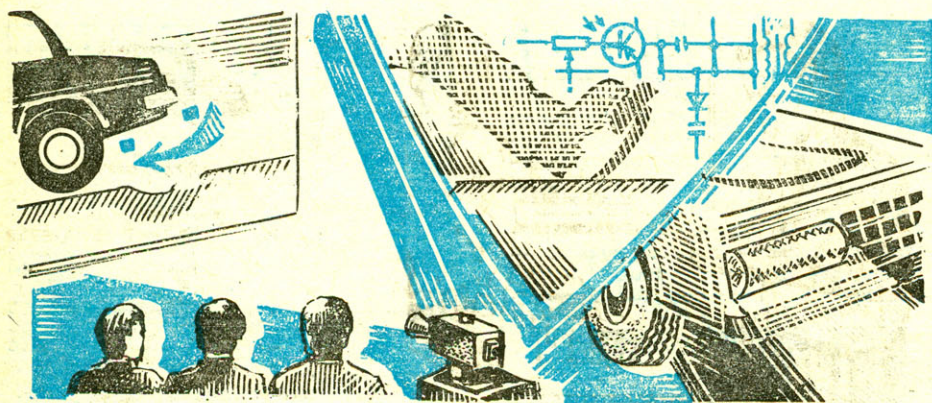
Как-то осенью под вечер, возвращаясь из поездки, Николай Леонидович Егин с ребятами с СЮТ попали на машине под сильный дождь. Сразу все потемнело, и хотя фары были включены — видимости никакой. То и дело приходилось вылезать из машины и протирать забрызганные грязью стеклянные рассеиватели. Вот тогда-то и задумались о новой фаре: она должна самоочищаться от грязи. Во многих современных машинах уже встречаются механизмы «протиранья» фар типа автомобильного «дворника». Только эффективность их часто невелика, поскольку наружная поверхность рассеивателя остается сферической.

Николай Леонидович поручил занять-



ся этим вопросом мне и Сергею Баранчикову. Мы предложили сделать стекло фары в виде цилиндра, расположенного горизонтально, боком к направлению движения. Отражатель с лампами помещаем внутри его, а сам цилиндр делаем поворачивающимся. К нему прижимается неподвижная щетка, подведена «брызгалка», подающая воду. Загрязнилась передняя поверхность — цилиндр поворачивается чистой стороной вперед, при этом грязная часть омывается водой и протирается щеткой.

Как и прежнее стекло фары, цилиндр изнутри рифленый: испещрен квадратами, прямоугольниками и полосками. Но это не просто рассеиватель. При повороте цилиндра его узор из призм и линз меняется, по-разному концентрируя и отклоняя световой поток. Цилиндрическая форма позволила изгото-



вить оптическую систему как бы в четырех видах, регулирующих световой поток применительно к условиям движения. Первая четверть нового рассеивателя — для интервала скоростей до 20 км/ч: мелкие рифления на внутренней поверхности создают стелющийся под колеса световой поток дальностью не более 30 м. Поворачиваем цилиндр на четверть оборота. Напротив отражателя устанавливается вторая оптическая система, с менее плотными рифлениями, рассчитанная на скорость движения до 60 км/ч и направляющая свет на правую обочину и вперед метров на 30—40. Для интервала скоростей 60—80 км/ч рассчитана третья оптическая система, с еще более редкими рифлениями по краям и небольшой линзой в центре. Такая фара освещает дорогу вперед автомобиля на 40—100 м. И, наконец, последняя четверть цилиндра — прожекторного типа, для скоростей движения 80—100 км/ч. Это большая линза без всяких рифлений, которая концентрирует световой поток в узкую полосу, освещающую дорогу на 150 м.

По замыслу юных изобретателей, новая фара может работать как в ручном, так и в автоматическом режимах.

### ИСТОКИ ПОИСКА

В лабораторию автоматики и автоклуб Николай Леонидович Егин принимает ребят начиная с четвертого класса. Всем работа найдется: кому-то надо и гвозди выпрямить, кому-то двигатели разобрать, а подготовленным — мозгами шевелить. Примерно пятнадцать кружковцев, считает руководитель, — это его творческие кадры, конструкторы. О работах большинства из них мы уже рассказали.

— Моя главная задача, — говорит Николай Леонидович, — заронить в ребятах сомнение в совершенстве существующих машин, приборов, любых технических устройств. Заронить сомнение

как бы по кругу: смотришь сначала вверх, затем вбок, затем вниз. Что, если сделать такой прибор...

Так появился тренажер углового зрения. Автомат через определенное время раздвигает под углом друг к другу две штанги. На конце каждой из них — табло с цифрой, которую пациент должен увидеть боковым зрением. Увидел — нажал на пульте нужную цифру. Если ответ правильный, автомат раздвигает штангу на больший угол. Работой этой уже заинтересовались врачи мединститута. Между лабораторией и институтом завязалась тесная дружба. А у паренька появилась новая мечта — стать врачом-окулистом, врачом-изобретателем.

Дружат юные техники с учеными ВНИИ пчеловодства, что расположен в Рязанской области, с заводом сельскохозяйственного машиностроения. Такие деловые контакты убеждают ребят, во-первых, что то, чем они занимаются, действительно необходимо; кроме того, что каждая работа требует творческого подхода.

Н. Л. Егин показывает солдатское письмо:

«С горячим солдатским приветом к Вам ваш воспитанник Александр Баранов. Все, что было на нашей станции, помню; а знания, полученные у Вас, продолжаю совершенствовать и применять здесь. Как Вы сами знаете, с техникой автомобильной всегда забот хватает, кое-что в ней нужно додумывать самому. Ведь на нашей станции сколько сделали полезных самоделок. Николай Леонидович! Какие еще сейчас работы готовятся в свет? Помнится, когда мы заканчивали «Атлант», создавался образец машины со стоп-сигналом, зависящим от эффективности торможения. Что с ним?»

Это самое ценное в кружках Рязанской горСИУТ: дух творчества, который и во взрослой жизни не оставляет ее питомцев. И в этом немалая роль Николая Леонидовича Егина. Он не любит разговоров на эту тему. Поэтому вот о чем подумалось. Сейчас многое делается для дальнейшего развития детского технического творчества, создаются центры НТТМ. Нам кажется, лаборатория и автоклуб Рязанской горСИУТ — готовая база для создания центра НТТМ для школьников. Здесь есть для этого все — и четкая направленность поиска, ориентированная на общественно полезную значимость, и опыт того, как надо развивать детское техническое творчество, и люди, способные вести эту важную и нужную работу — такие, как Н. Л. Егин.

**В. ЗАВОРотов,**  
наш спец. корр.

и доказать, что можно сделать лучше, если внести изменения, усовершенствования.

Несколько поколений юных конструкторов прошли свои «университеты» в кружках СИУТ на улице Полонского. Здесь рождались оригинальные технические идеи, порою даже дерзкие. И подчас вполне реальные: воплощались в металл, служили школам, привлекали внимание специалистов предприятий, хозяйства. Примеров тому множество. Вот один из них.

У мальчишки стало портиться зрение. От мечты стать военным инженером пришлось отказаться.

— Не падай духом, — утешал его Николай Леонидович. — Интересных профессий на свете много. А со зрением твоим нужно что-то делать. Не верю, чтобы нельзя было помочь.

В тот же день Егин связался с Рязанским медицинским институтом, решил сам разобраться, в чем суть болезни. Позже на одном из занятий он подошел к мальчишке и сказал:

— Слышал про гимнастику для глаз? Есть такое упражнение: ведешь зрачок



## Впервые сухой

Воздушный фильтр для двигателя внутреннего сгорания, словно легкие для человека, — важнейший орган жизнеобеспечения любого мотора, отвечающий за эффективность его «дыхания» и работоспособность. Существующие разнообразные конструкции направлены на одно — максимальную очистку поступающего в цилиндры воздуха от пыли, губительной для трущихся поверхностей металла.

Вместо широко применяемых инерционно-масляных воздухоочистителей сотрудники Центрального научно-исследовательского автомобильного и автомоторного института (НАМИ) предложили принципиально новый — сухой тип. Созданный ими фильтрующий элемент ФЭС-24 разработан впервые в СССР и не имеет аналогов.

Он представляет собой перфорированный металлический цилиндр, на который, словно чулок, надевается матерчатая часть, сшитый конец которой заправляется внутрь цилиндра. Изготовленный из пушистой синтетической нити, «чулок» образует двухслойную преграду на пути всасываемого в цилиндры воздуха, в которой запутываются и оседают самые мельчайшие частицы пыли.

Использование нового фильтра не требует расходования горюче-смазочных материалов, в отличие от серийных инерционно-масляных воздухоочистителей. А эффективность очистки воздуха по сравнению с ними намного выше. Кроме того, отпадает необходимость и в применяемых в старой системе воздухоочистки пакетов картонных фильтрующих элементов, что обещает большую экономию в народном хозяйстве натуральной целлюлозы, а также металла и эластичной резины, использовавшихся для производства старых воздухоочистителей.

Важным преимуществом новинки яв-



Фильтр и его детали:  
1 — перфорированный цилиндр.  
2 — тканевый пылеуловитель («чулок»);  
3 — кольцо крепления.

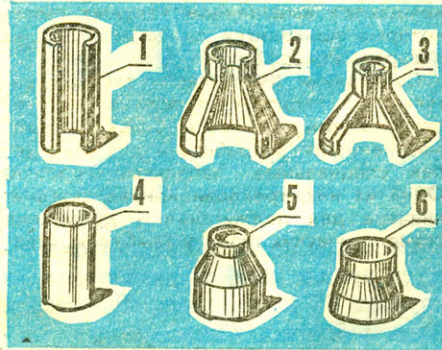
ляется многократность ее использования. Если в старых системах вырабатывавшие ресурс картонные фильтрующие элементы приходилось просто выбрасывать, чтобы заменить свежими, то ФЭС-24 рассчитаны на эффективную регенерацию: их можно прополоскать в водных растворах моющих веществ, и фильтры опять готовы к использованию. И это при том, что ресурс их до повторной очистки — 25 тысяч километров.

Предназначенные для автомобилей ГАЗ-24 и ГАЗ-24-10, новые фильтры не требуют для себя каких-либо переоборудований, а устанавливаются в корпусе серийного воздухоочистителя вместо штатного фильтрующего элемента.

## Все — из трубы

Немало деталей, применяемых в машиностроении, представляют собой полые ступенчатые тела вращения с большим перепадом диаметров этих уступов, а порой еще и с конусностью между ними. Понятно, что изготовление таких элементов конструкций — процесс непростой и трудоемкий.

Московские новаторы — участники



Ступенчатые детали:  
1, 4 — трубчатые заготовки, 2, 3, 5, 6 — полученные из них готовые детали.

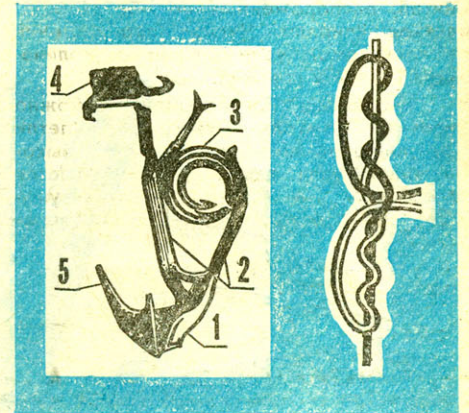
НТТМ нашли способ, как получать подобные детали сложной конфигурации с меньшими затратами не только труда, но и материала. Они предложили изготавливать их из трубчатых заготовок путем одновременного обжима и, наоборот, раздачи, увеличения диаметра нужных участков отрезка трубы, а также формирования конуса.

Теперь появляется возможность такие детали, как корпус, переходник, раструб, получать непосредственно как из горячекатаных, так и холоднокатаных труб из стали 10 или 20, с толщиной стенок 1,5—10 мм. Весь процесс осуществляется на гидравлическом прессе с усилием 250 тс. Операция формирования детали включает в себя до 4 переходов, в зависимости от величины перепадов ее диаметров.

Интересно, что наряду с высокой производительностью и меньшей тру-

доемкостью достигается еще один существенный выигрыш: новые детали оказываются прочнее благодаря эффекту деформационного упрочнения. Вместе с предварительной термообработкой (закалкой) это позволяет взамен дефицитной легированной стали типа 30ХГСА применять более дешевые сорта, причем с обеспечением высоких механических свойств.

## Крепче морского



Узловязатель:  
1 — корпус, 2 — прямые участки спирали, 3 — спираль, 4 — зажим, 5 — нож, с права — образец узла, завязанного с помощью приспособления.

Известной и непререкаемой славой пользуются морские узлы; всегда ценятся и те, кто умеет их вязать, знает секреты их переплетений. Однако искусство узелкового соединения требуется не только в парусном флоте и связанном с ним производстве, но и во многих других отраслях народного хозяйства. Поэтому механизация этой операции — проблема, привлекающая внимание многих новаторов и изобретателей.

Большой интерес не только у специалистов, но и широкого круга посетителей ВДНХ СССР вызвал продемонстрированный здесь «Ручной узловязатель Фридмана» — так называлось простое приспособление для быстрого получения крепкого, так называемого шинного узла. Узловязатель может найти применение не только на производстве, но и в быту — например, у любителей рыбной ловли. Дело в том, что приспособление позволяет соединить синтетические нити, связать которые, как известно, не так просто из-за их низкого коэффициента трения. Узловязатель же гарантирует нескользящие узлы и петли, в том числе на технических мононитьях и рыболовных лесках.

Основной элемент узловязателя Фридмана — плоская спираль, которая свободно закреплена в корпусе. Для предотвращения проворачивания



# ОТРЯДАМ ВНЕДРЕНИЯ



**ВДНХ —  
молодому  
новатору**

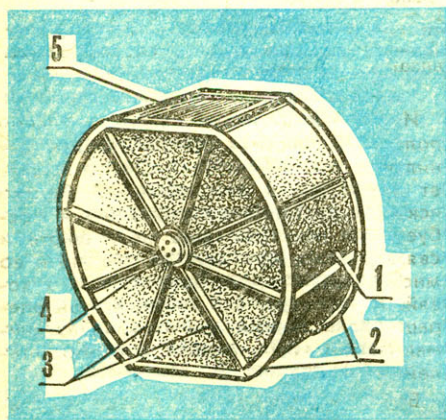
ее в корпусе наружный виток спирали имеет прямолинейные участки, сопрягающиеся с корпусом. Зазор между ними и корпусом подбирается таким образом, чтобы обеспечить свободное прохождение здесь связываемых нитей. Наружный конец спирали оснащен зажимом для защемления их концов, а на корпусе укреплен режущий элемент для обрезания их излишков.

Для завязывания шинного узла концы нити заземляются в зажиме, а двоякая часть проводится по межвитковому пространству внутри спирали. Затем выполняется обратное перемещение нитей, расположенных по обе стороны витков спирали. Число переплетений в получаемом узле зависит от количества витков у спирали.

С помощью приспособления можно получать не только узлы, но и петли на сплошной нити, или поводки, выходящие из узла. Характерно, что удается получать минимальные размеры узла при максимальном сохранении прочности.

Узловязатель Фридмана защищен авторским свидетельством.

## Контейнер-самосвал



**Универсальный контейнер:**  
1 — корпус, 2 — опорные кольца, 3 — ребра жесткости, 4 — щека полуоси, 5 — люк.

Пожалуй, есть два самых древних вида тары: из мягких — мешок, из жестких — бочка. И хотя оба рассчитаны на самые разные грузы, последняя все же более универсальная: подходит как для сыпучих, так и пастообразных, твердых и жидких веществ.

Вот почему, очевидно, разрабатывая новый контейнер для внутрицехового использования в металлообрабатывающих цехах, участники НТТМ молодые новаторы И. Цыганов, Л. Иванов и В. Егоров остановились на бочкообразной форме конструкции, но выполненной из металла и имеющей ряд своих преимуществ.

Прежде всего — достоинства самого

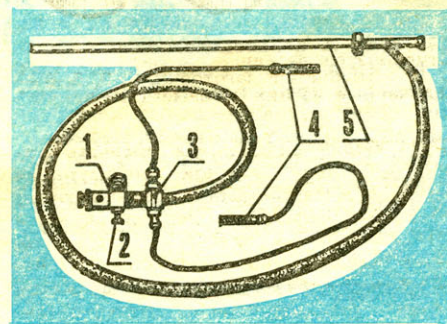
корпуса. Он не просто прочный, поскольку металлический: материал позволил ввести в конструкцию принципиально новые элементы. Корпус имеет два опорных кольца; на дисковых его плоскостях — упрочняющие ребра жесткости; здесь же приварены полуоси, обеспечивающие удобную подвеску контейнера на П-образной траверсе грузоподъемного механизма. А на цилиндрической части корпуса расположен грузовой люк: через него производится загрузка и выгрузка предназначенного для транспортировки содержимого. Причем опорожнение контейнера — почти как у самосвала: груз сам высыпается или выливается, достаточно лишь перекачиванием повернуть корпус так, чтобы люк оказался внизу.

Вместимость этой тары — до кубометра разнообразного груза: песка, опилок, жидкостей, стружек, земли. Конструкция отмечена авторским свидетельством № 1050986.

## «Спичка» в три ствола

Зажечь газ — потребность не только бытовая: многие производства сопровождаются выделением горючих газов, которые приходится сжигать, чтобы не засорять атмосферу.

Сотрудники Курганского экспериментального конструкторско-технологического института автомобильной промышленности разработали для этих целей специальные запальные горелки. Одна из них, трехпозиционная, предназначена для поджигания и дожига технологических газов у тамбуров, «све-



**Запальная горелка:**  
1 — штуцер, 2 — клапан, 3 — тройник, 4 — стационарные горелки, 5 — переносная горелка.

чей» и в местах выхода горючих газов в агрегатах химико-термической обработки деталей. Она имеет штуцер для подключения природного газа и подачи воздуха, тройник для патрубков к стационарным запальным концевикам и к переносной горелке.

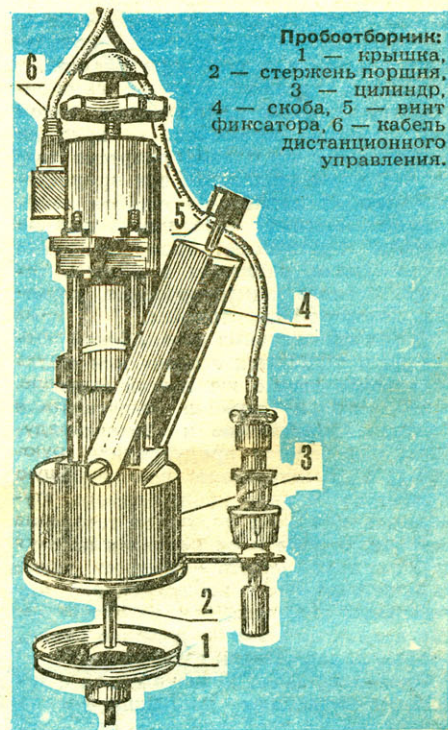
Новые запальные горелки отличаются небольшими размерами и малой мас-

сой, удобны в обслуживании, расходуют в десятки раз меньше топлива по сравнению с известными отечественными и зарубежными образцами.

## Проба на удалении

На предприятиях химической, нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности для постоянного контроля окружающей среды требуется периодически брать пробу воздуха, а также газо- и паровоздушной смеси для анализа.

Новаторами Подмосковья разработан автоматический пробоотборник — дистанционно управляемое устройство, способное выполнять эту операцию без присутствия оператора.

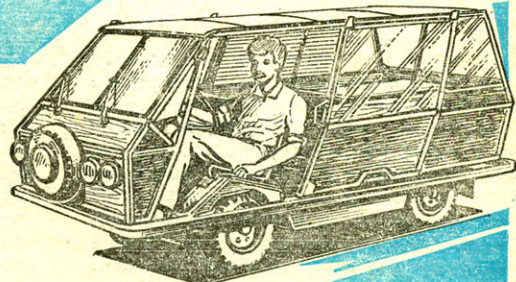
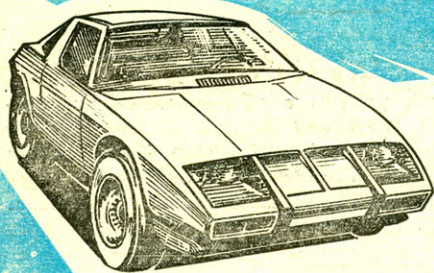


Пробоотборник состоит из цилиндрического корпуса, разделенного перегородкой, в котором соосно установлены шток, поршень, закрепленный на штоке, и крышка с фиксатором, размещенная на стержне штока.

Конструкция пробоотборника позволяет устанавливать его в местах, в которых невозможно нахождение оператора. Дистанционно, по команде с пульта, пробоотборник приводится в действие: поршень втягивается, забирая в корпус 32 см<sup>3</sup> окружающего воздуха или смеси, крышка приближается к срезу цилиндра и плотно закрывает его, надежно сохраняя пробу до момента ее извлечения и ввода в хроматограф для анализа.



# СТРОИМ АВТОМОБИЛЬ



(Из опыта  
самодеятельного  
конструктора)

## КОМПОНОВКА

Говорить о компоновке автомобиля имеет смысл лишь после того, как конструктор четко уяснил свою сверхзадачу. Поэтому вспомним первую заповедь автосамодельщика — «Самоопределись!» — и для начала попытаемся помочь ему в выборе объекта.

Конечно, давать советы автоконструктору, даже начинающему, какой ему строить автомобиль — вряд ли имеет смысл: он и сам прекрасно знает, что хочет делать. Но вот предостереечь его от возможных ошибок необходимо. Поэтому, очевидно, будет не лишним критический обзор основных типов машин, входящих в область самодеятельного конструирования, с учетом некоторой перспективы.

Среди самодельных автомобилей нет-нет да и встретится «седан» или «хэтчбек» точно такого же класса и назначения, что и серийно выпускаемые «Жигули», «Москвичи» и «Запорожцы». Сразу же хочется предупредить начинающего конструктора: конкурировать с заводом — дело неблагодарное. Самоделка наверняка получится заводомо тяжелее, отсюда и ее полезная нагрузка или преимущество окажутся хуже. Распространенное заблуждение, что «так будет дешевле», быстро развеется, ибо в действительности дешевле купить просто подержанный автомобиль.

Однако детально познакомиться с типами выпускаемых промышленностью машин все же необходимо. И особенно

с устройством отдельных узлов, которые могут быть использованы при создании своей модели. Это в первую очередь двигатель и коробка передач, передние и задние подвески, трансмиссия (главные передачи и карданные валы), тормоза и рулевые механизмы. Очень хороший путь изучить их конструкцию и особенность эксплуатации — принять участие в техобслуживании и ремонте машин: в гаражах своих друзей или на станциях техобслуживания, где всегда нуждаются в добровольных помощниках. Все это повысит техническую эрудицию, необходимую для выбора серийно выпускающихся узлов, которые можно использовать в самоделке.

Одно из популярных направлений «автосама» — создание престижных машин. Условно назовем такой автомобиль «Суперспорт». Габариты его обычно не уступают «Волге», а дизайн кузова отличают стремительные стилизованные скоростные современные и даже перспективные формы, сочетающие плавность обводов с изящной угловатостью. В качестве примера можно привести широко известные самодельные машины ленинградцев Д. Парфенова и Г. Хайнова (см. «М-К» № 2 за 1986 год). А основоположниками этого направления можно считать московских дизайнеров братьев А. и В. Щербинных, создавших аналогичную конструкцию еще в конце 60-х годов. Подобных машин наша промышленность не выпускает и едва ли будет их выпускать. Да и за границей они строятся по спецзаказам и стоят очень дорого. Машины

«Суперспорт» будут, конечно, делать и дальше, несмотря на их очевидные функциональные недостатки: малую вместимость, излишнюю громоздкость на дороге и особенно на стоянке, дороговизну эксплуатации. Что поделаешь — за престижность надо расплачиваться.

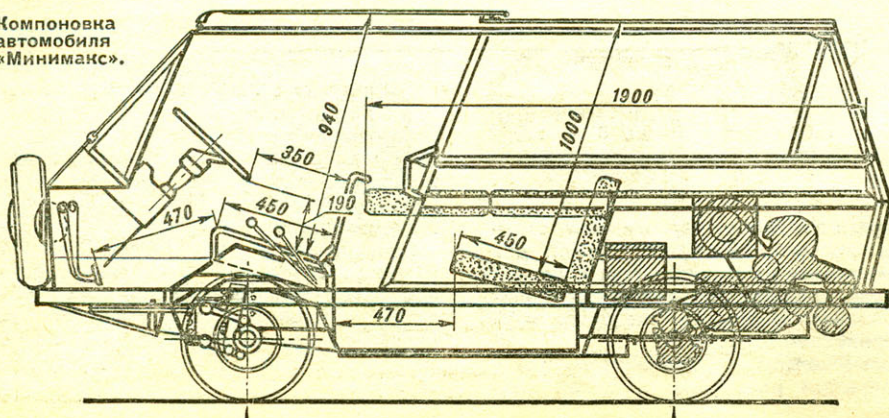
Здесь особо следует подчеркнуть большую трудоемкость (соответственно и стоимость) изготовления, а также необходимость высочайшей квалификации самодельщика. Причем, если в автопромышленности от профессионала не требуется универсальности, то энтузиаст-любитель в одном лице должен совместить все необходимые специальности: дизайнера и конструктора, технолога и контролера, слесаря и сборщика. И все это на высшем уровне! Поэтому созданная машина будет своеобразным мериллом таланта создателя.

Задача несколько упрощается, если ограничиться числом мест, равным двум, или, как еще говорят, формулой «2+2», что означает: водитель и сидящий рядом с ним пассажир располагаются достаточно комфортно, а задние места не то детские, не то неудобные взрослые (практически же их обычно используют для багажа или покупки). В свое время в таком классе была создана партия удачных самодельных машин «ИД», дизайн которых разработал художник Э. Молчанов.

Не выпускает промышленность для автолюбителей и специальной туристской машины. А ведь многие и держат-то автомобиль только для летних путешествий! Увы, использовать «Жигули» или даже «Волгу» в качестве жилья на период отпуска не слишком удобно: спать на их раскладных сиденьях можно лишь в крайнем случае. Возникает проблема прицепа — домика на колесах. Такие уже начинают выпускать промышленность; не обошли их вниманием и самодельщики.

Главное достоинство прицепа — в его отделяемости. Владелец может им пользоваться только в поезде. А прибыв на место, отцепить, освободив машину. Недосток прицепа-дачи — резкое ухудшение мобильности автопоезда по сравнению с собственно автомобилем; и чем прицеп комфортабельней, тем труднее его транспортировать. Таким образом, имеем два крайних случая: первый — очень комфортабельный

Компоновка  
автомобиля  
«Минимакс».





[со спальней, столовой, кухней, даже туалетом] и очень неудобный при буксировке прицепа; второй — мини-домик на колесах размером с купе в поезде, может быть даже раскладной [см. «М-К» № 9 за 1984 год], но весьма пригодный для путешествий и транспортировки. От последнего транспортного средства один шаг до идеи туристской машины.

В качестве примера туристского автомобиля на низшем допустимом уровне вместимости и комфортности приводится «Минимакс». Он создает удовлетворительные условия для путешествия двух человек. При разложенном спальном месте [габариты 1900 × 1000 мм] расположение водителя и пассажира ничем не стеснено, а 150—250 кг багажа размещаются в средней части салона. Бензобаки емкостью 50 л позволяют на одной заправке проехать до 600 км, с учетом же двух дополнительных канистр дальность увеличивается до 1000 км.

Правда, условия обитания в «Минимаксе» весьма спартанские. В дождь готовить еду придется, сидя на передних сиденьях, а забираться в постель — либо со стороны задней двери, либо с элементами акробатики, как в купе поезда.

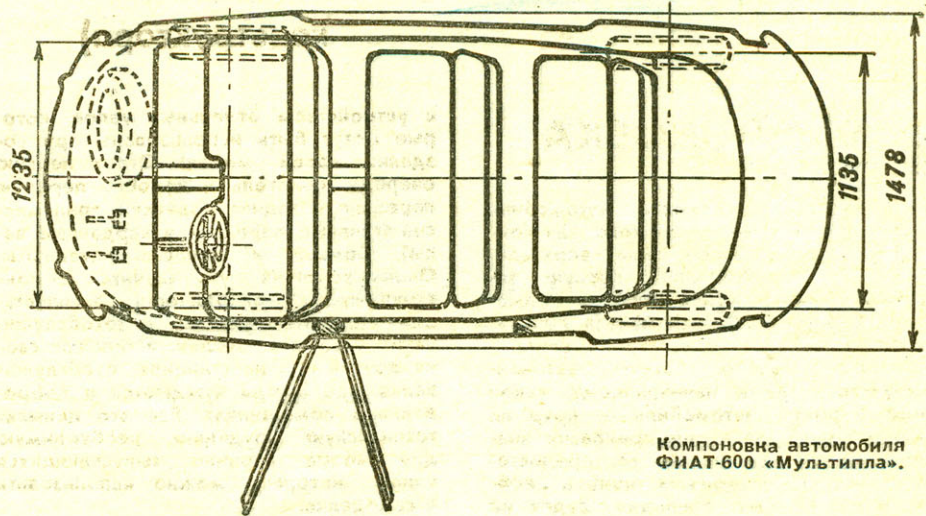
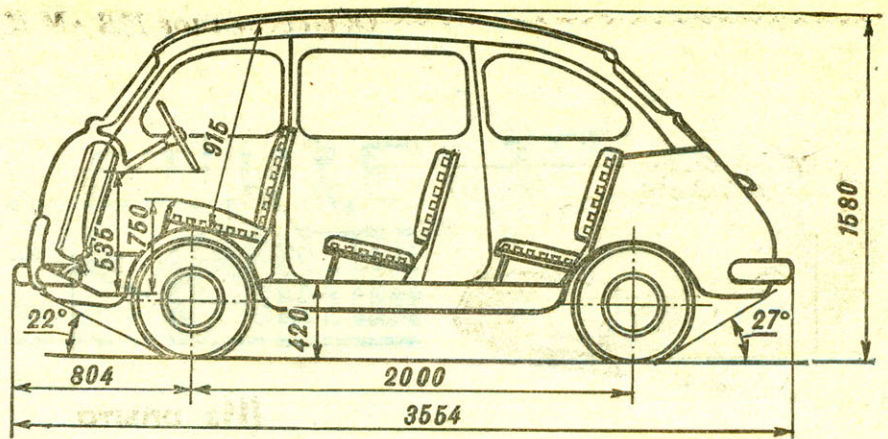
При выборе туристской машины в качестве субъекта конструирования, видимо, достаточно четко определилось преимущество вагонной компоновки. В особо малом классе машин еще имеет смысл заднемоторная схема. Так это сделано в «Минимаксе», где спальное место продолжается над двигателем. Можно улучшить комфортность ночлега за счет некоторого удлинения автомобиля.

Удачной компоновкой отличается итальянский автомобиль ФИАТ «Мультипла». Нетрудно заметить, что она очень напоминает старый «Запорожец», где передние места вынесены на место багажника. Фирма ФИАТ так и поступила в свое время: на модели ФИАТ-600 [прототипа ЗАЗ-965] сделала «Мультипла» — деловую [утилитарную] машину. Когда я ее увидел «живую» на улице Праги, не смог удержаться от искушения познакомиться с ней поближе. Водитель остановился на мой сигнал рукой, мы побеседовали [каждый на своем языке, однако прекрасно понимая друг друга], и я даже посидел за рулем. Из разговора я понял, что эта машина — настоящая рабочая лошадка. На ней мой, теперь уже знакомый, чех работает [снабжает товарами ларьки], возит на загородный участок стройматериалы и удобрения, оттуда — овощи. Выезжая на отдых в Татры, ночует в машине.

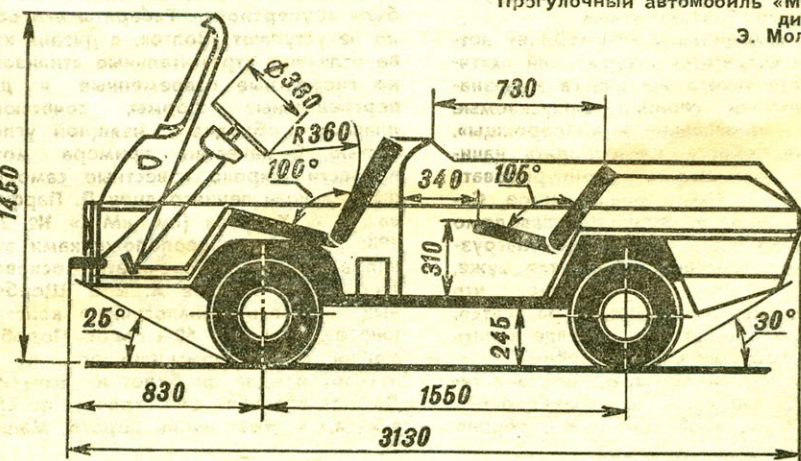
Видимо, найдутся и у нас самоделщики, которые создадут микроавтобус подобной схемы на базе старого «Запорожца». При этом надо иметь в виду необходимость переделки рулевого привода и усиления передней подвески.

В следующем малом классе наиболее простой путь к туристской машине вагонной компоновки — использование схемы [и отдельных узлов] наших микроавтобусов производства Рижского и Ульяновского автозаводов.

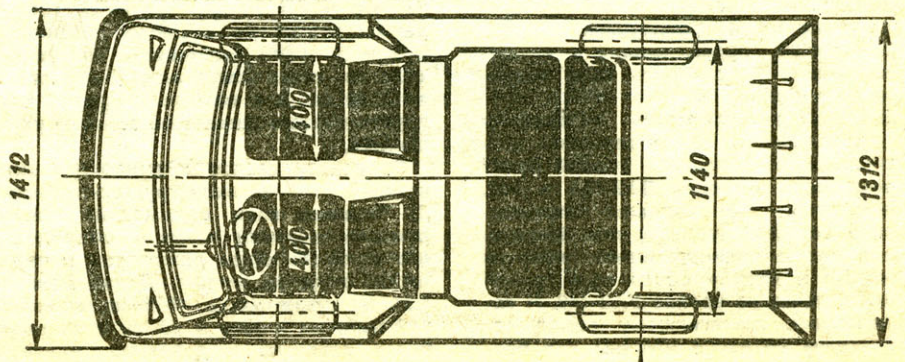
Расположение двигателя между водителем и передним пассажиром в разрешенных ГАИ габаритах [ширина 1800 мм] вполне реально, а вся задняя часть кузова позволяет свободно ком-



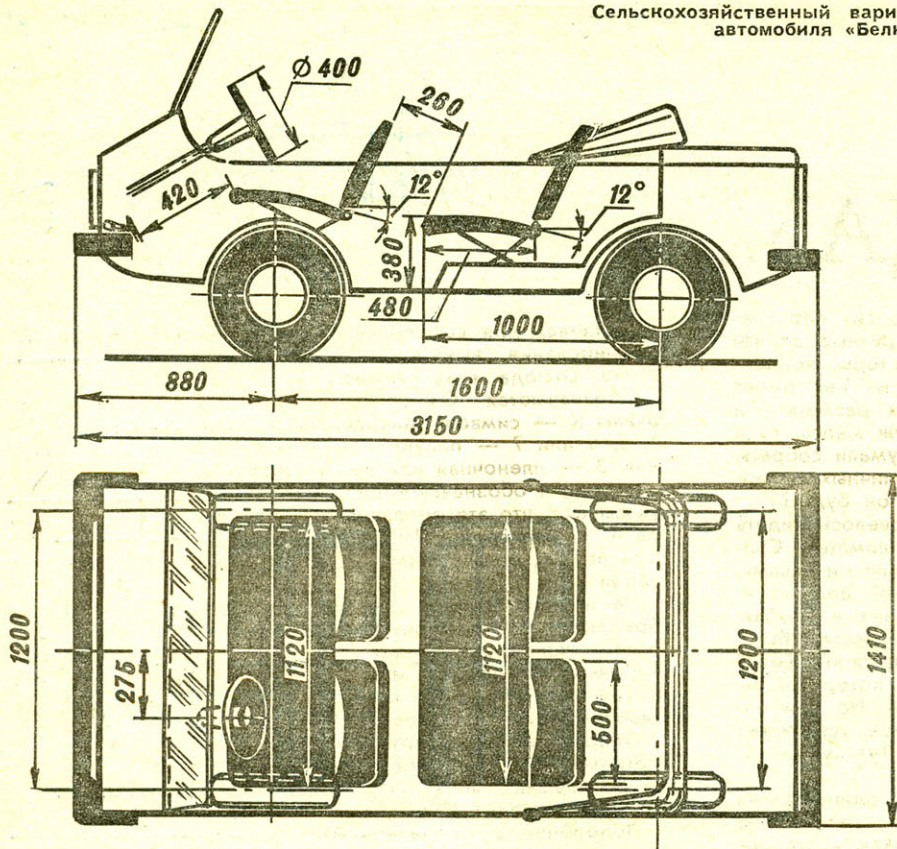
Компоновка автомобиля ФИАТ-600 «Мультипла».



Прогулочный автомобиль «Муравей» дизайнера Э. Молчанова.







поновать элементы интерьера, которые, конечно, должны быть трансформируемыми: съемные сиденья-лежанки; под ними ящики для багажа; убирающийся стол; газовая плита и т. п. В машине этого класса длиной порядка 4 м (как у «Жигулей» и «Москвича») при условии хорошо продуманной компоновки вполне возможно путешествовать вчетвером, хотя и без большого комфорта. В то же время, если все внутреннее оборудование сделать демонтируемым, на такой машине можно ездить на работу, а на стоянке она занимает места не больше, чем «Москвич».

При установке на самоходной даче этого класса двигателя объемом 1300—1500 см<sup>3</sup> приемистость, разумеется, уступает микроавтобусам РАФ или УАЗ (при движении по шоссе это не так важно), зато расход бензина будет заметно меньше.

Более крупные туристские машины уже оказываются узкоспециальными: пожалуй, груз или мебель в них можно перевозить, а вот ездить на работу... На слух автосамодельщиков нередко встречаются такие «коттеджи» на колесах с двигателем и ходовой частью «Волги», с большой вместимостью и высоким уровнем комфорта, но, как правило, тяжелые и громоздкие.

В качестве примыкающих к туристским можно рассмотреть типы вездеходов и амфибий.

Если систематизировать автомобили по проходности, то из серийных отечественных «легковушек» лучшей будет «Запорожец» моделей ЗАЗ-965 и -968. Объясняется это хорошей загруженностью ведущей (задней) оси. Появившиеся позже полноприводные машины «Волын» и «Нива» обеспечили проходимость почти на уровне УАЗ-469. И самодельщику, поставившему перед собой задачу создания машины для без-

дорожья, нужно внимательно оглядеться и оценить свои возможности по конкурентоспособности с этими вездеходами.

Рассматривая амфибию как объект технического творчества, в самом начале своего цикла статей «Строим автомобиль» [см. «М-К» № 10 за 1975 г., № 1, 5, 7, 9, 11 за 1976 г.] известный специалист в области автомобилестроения Ю. А. Долматовский предупреждал: «Сотни раз в году они будут на суше вспоминать недобрым словом отсутствие дверей на кузове или тихость машины и лишь несколько раз поплавают на ней на рыбалке». Справедливые слова. Но амфибии все равно делают!

Москвич Игорь Рикман осуществил аналогичную идею на высокопрофессиональном уровне. Его «Ихтиандр» [см. журнал «За рулем» № 3 за 1984 г.] развивает скорость на дороге 130 км/ч и на воде — 48 км/ч. Высокий борт, позволяющий съезжать в воду прямо со склона, водометный движитель — все это очень привлекательно. Но... пассажировместимость машины при собственной длине 4,6 м всего 4 человека, включая водителя. Несмотря на то, что конструктору пришлось соблюдать строжайшую весовую дисциплину и многие узлы выполнять из легких сплавов, сухая масса амфибии составила 1000 кг. А с походным грузом эксплуатационные данные ее заметно ухудшаются.

За основу своего «Земновода» московский автоконструктор-любитель Д. Тарачков взял водометный глиссерующий катунный катер и оборудовал его автомобильным двигателем и подъемной ходовой частью. Длина машины 5,35 м, сухая масса 1030 кг, скорость 110 км/ч на шоссе и 42 км/ч на воде. Ранее похожую и довольно удачную

конструкцию на базе «Казанки» сделал калининец Н. Пуртов [см. «М-К» № 1 за 1974 г.]. Ее сухая масса всего 350 кг, скорость 70 км/ч на суше и 25 км/ч на плаву.

В то же время на работу в таких амфибиях не поедешь. За покупками тоже. Это машины для летнего отдыха, для любителей рыбалки и водных прогулок.

Но ведь можно на багажник обычного автомобиля уложить складную яхту «Мева». Есть и другие разборные лодки, а можно спроектировать и свою. Не так уж трудно сделать и прицеп-трейлер для буксировки катера, причем ходовые качества такого автопоезда на шоссе будут не хуже, а лучше, чем у амфибии. А на воде катер еще удобнее.

Можно специально создать лодку такой формы, чтобы она (разумеется, в перевернутом виде) вписывалась в верхнюю часть кузова машины, или разместить ее на багажнике. Вспомним, кстати, что идея прикрывания багажника жестким обтекателем тоже не нова. Вот и совместим эти функциональные особенности. Только не забудьте при этом, что завывать центр тяжести небезопасно!

Напомним и об идее понтонов. Они могут быть и надувными. На переоборудование из походного (дорожного) состояния в плавучее потребуются некоторое время, но зато представляется возможность использовать понтоны для сборки плот-дачи или какого-либо другого сооружения.

В общем, если автосамодельщик имеет тяготение к водному туризму, то для приложения его творческих возможностей есть неограниченный простор и помимо создания амфибий.

Деловая (утилитарная, хозяйственная) машина нужнее всего сельским жителям и садоводам. Багажник на крыше «Жигулей» не выход из положения. Прицеп тоже не очень вместителен и не всегда удобен в транспортировке. Поэтому не случайно популярны у самодельщиков джипы и пикапы. Их делают от самых малых (с двигателем от «Тулы») до солидных титанов весом в тону. Причем, поскольку скорость для них не первостепенна, иногда бывает достаточно мотоциклетного двигателя.

Представляется перспективным совмещение пикапа с полуприцепом. Для этого открытый кузов надо сделать съемным и предусмотреть установку вместо него седла для полуприцепа. Такой универсальный трансформируемый комплект, в который можно включить и просто закрытый кузов, для жителя сельской местности представляет очень интересный объект творчества.

К сожалению, действующими техническими требованиями ГАИ самодельные полуприцепы не предусмотрены, и оформить их можно только в виде исключения. Однако нужно напомнить, что все последующие редакции этих требований шли не впереди уже осуществленных передовых образцов, а за ними.

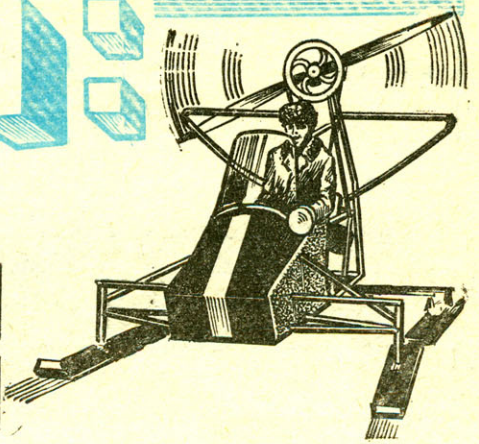
П. ЗАК,  
инженер

(Окончание следует)



# ЭНЕГЕТОХОДЫ

## ИДЕИ И КОНСТРУКЦИИ



Достоинства и недостатки аэросаней хорошо известны, и нет необходимости возвращаться к ним вновь. Но бесспорно одно: этот вид зимнего транспорта продолжает оставаться очень популярным у самодеятельных конструкторов — главным образом, из-за того, что его изготовление не требует применения сложных трансмиссий, редукторов

и позволяет обойтись самым простым оборудованием.

Сегодня мы познакомим наших читателей с тремя конструкциями аэросаней любительской постройки. Они не во всех отношениях совершенны, но в то же время достаточно просты, очень рациональны и вполне доступны для повторения.

## ВОЗМОЖНОСТИ КЛАССИЧЕСКОЙ СХЕМЫ

На первый взгляд конструкция этих аэросаней традиционна: четыре лыжи, две из которых поворотные, двигатель за спиной водителя и клиноременная передача на винт. Но если приглядеться повнимательнее, то окажется, что достоинств у машины немало. Прежде всего применен винт большого диаметра — 2 м. Оптимальная частота его вращения достигается за счет специального вариатора. Все это в сочетании с небольшой собственной массой и значительной площадью лыж обеспечивает аэросаням прекрасные ходовые характеристики.

\* \* \*

Наши аэросани одноместные, с толкающим винтом и хорошими эксплуата-

ционными данными. Подробно описывать их конструкцию мы не будем, а остановимся лишь на наиболее интересных особенностях.

Рама сварена из стальных труб  $\varnothing 15$  мм. Передняя часть обшита листовой сталью толщиной 0,5 мм и вместе с мотоциклетным стеклом образует своеобразную кабину-обтекатель. Ходовая часть включает две пары лыж. Передние — управляемые, установлены на неподвижных вертикальных стойках. Задний мост представляет собой качающуюся поперечную балку с подвешенными по концам лыжами. Такая схема обеспечивает хорошее соприкосновение с поверхностью при движении по пересеченной местности и при своей простоте в принципе почти эквивалентна

машинам, оснащенным шарнирно-сочлененной рамой.

Двигатель аэросаней — популярная у самоделщиков комбинация из списанного ПД-10 и цилиндра от ИЖ-56. Впускные и выпускные окна расточены и отполированы. Гильза цилиндра также расточена под поршень ПД-10; на последнем установлено третье компрессионное кольцо. Карбюратор использовали марки К-62И, что потребовало изготовить своими силами перепускной патрубок от карбюратора к цилиндру. Воздухоочиститель также самодельный. Головка цилиндра заимствована от ИЖ-П-4.

Степень сжатия двигателя увеличена до максимума. Для лучшего запуска и

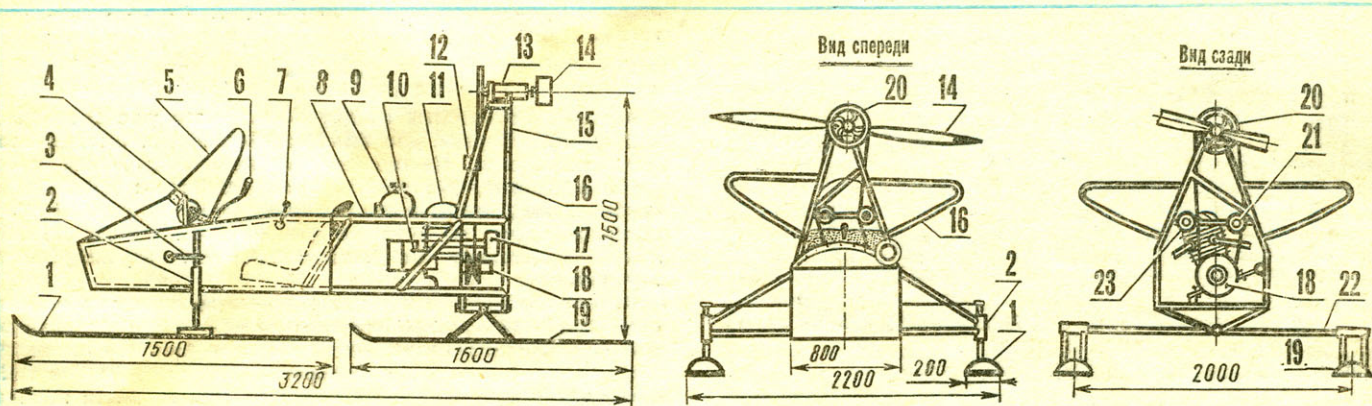


Рис. 1. Аэросани:

1 — поворотная лыжа, 2 — стойка поворотной лыжи, 3 — кронштейн рулевого устройства, 4 — фара, 5 — лобовое стекло, 6 — рулевой рычаг, 7 — рукоятка газа, 8 — рама, 9 — бензобак, 10 — магнето, 11 — двигатель, 12 — гене-

ратор, 13 — подшипниковый узел воздушного винта, 14 — воздушный винт, 15 — мачта, 16 — ограждение винта, 17 — глушитель (на виде сзади условно не показан), 18 — вариатор, 19 — задняя лыжа, 20 — шкив клиноременной передачи, 21 — натяжной ролик, 22 — качающаяся балка, 23 — шкив привода генератора.



Рис. 2. Рама.

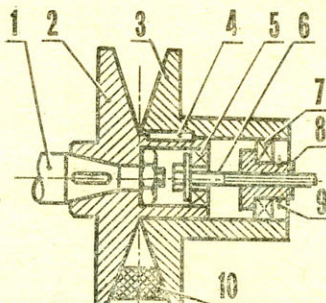
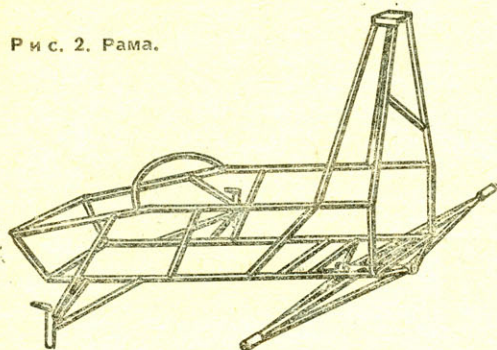


Рис. 3. Клиноременный вариатор:

1 — хвостовик коленвала двигателя, 2 — жестко закрепленный на валу конус, 3 — подвижный (в осевом направлении) конус, 4 — шпонка, 5, 7 — подшипники (впрессованы наружными кольцами), 6 — регулировочный винт М12, 8 — втулка с внутренней резьбой, 9 — стопорное кольцо, 10 — ремень.

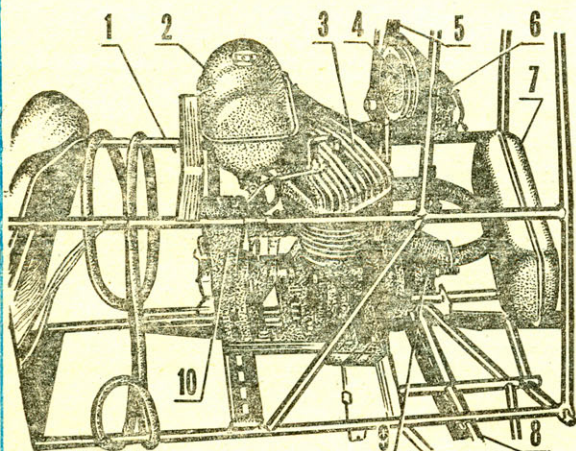


Рис. 4. Размещение двигателя и трансмиссии на раме:

1 — рама, 2 — бензобак, 3 — двигатель, 4 — шкив привода генератора, 5 — ремень, 6 — генератор, 7 — глушитель, 8 — начинающаяся задняя балка, 9 — вариатор, 10 — магнето.

сгорания топливной смеси в головке установлены две свечи.

Охлаждение двигателя — принудительное, вентилятором с приводом от электромотора постоянного тока мощностью 120 Вт. При большой скорости

движения и на морозе принудительное охлаждение не требуется, поэтому его можно отключать.

На валу двигателя вместо маховика имеется вариатор, собранный из деталей списанных сельхозмашин. Основное

его назначение — подгонка воздушного винта к двигателю. На испытаниях мы установили на вал винта тахометр и по нему подобрали оптимальное передаточное отношение 3,75. (Вообще же вариатор позволяет регулировать передаточное отношение в пределах 5,5—2,25.)

Применение клиноременной передачи обусловлено стремлением использовать винт большого диаметра. Кроме того, такая трансмиссия позволила значительно снизить центр тяжести, что в сочетании с широкой колесой (2 м по оси лыж) обеспечивает аэросаням хорошую устойчивость.

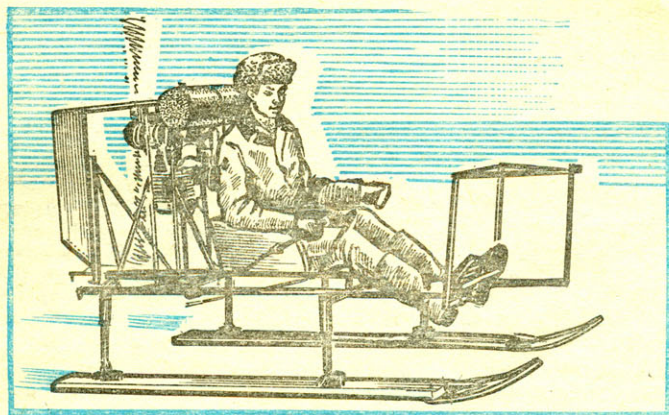
Воздушный винт деревянный, отполированный и покрытый эпоксидной смолой. Его основные параметры:  $\varnothing$  2 м,  $H = 0,8$  м,  $B = 10\%$ . Оптимальная частота вращения винта — 1200 об/мин.

Аэросани имеют собственное электрооборудование. В качестве «электростанции» использован генератор постоянного тока мощностью 400 Вт и напряжением 12 В со встроенным регулятором напряжения. Привод генератора — от специального шкива, примыкающего к клиноременной передаче.

Управляются аэросани с помощью рулевого рычага, рукоятки газа и монетки обогатителя. Проходимость саней хорошая: за счет сравнительно небольшой собственной массы (100—120 кг) и значительной площади лыж удельное давление на грунт составляет  $0,01$  кг/см<sup>2</sup>. Скорость при движении по целине — примерно 40—45 км/ч, а по хорошо уплотненному снегу достигает 85 км/ч.

С. ГЕРАСИМОВ,  
А. КОРЕШКОВ,  
пос. Листвянка,  
Рязанская обл.

## СЛОВНО САМОЛЕТ



Действительно, чем не самолет: две лыжи-шасси, воздушный вертикальный руль, винтомоторная установка... Так что приставка «аэро» к этим саням оправдана на все сто процентов! Ну а если серьезно, то достоинства данной схемы очевидны. Прежде всего это предельная простота трансмиссии и рулевого управления, не требующего ни шкворней, ни поворотных подвесок лыж. Кроме того, воз-

душный руль в принципе позволяет повысить проходимость — ведь лыжи могут быть какими угодно широкими. Возможно применение вообще одной лыжи, и разворот в этом случае будет осуществляться почти на одном месте, на «брюхе»... Впрочем, возможность усовершенствовать «самолетную» схему аэросаней мы предоставим самим читателям.

\* \* \*

Аэросани, о которых пойдет речь, — это уже третья моя конструкция. Первые две были традиционными и не во всем меня устраивали. Постепенно возникла собственная схема (хотя, возможно, она уже известна). Основная идея заключалась в том, чтобы аэросани были предельно простыми и технологичными, но в то же время, чтобы это не сказывалось отрицательно на эксплуатационных характеристиках машины.

Итак, у аэросаней лишь две опорные лыжи, и управляются они воздушным рулем. От трехлыжной схемы их отличает меньшее сопротивление передвижению (два следа вместо трех), а по сравнению с четырехлыжной — меньшие габариты, масса и лучшая маневренность. При скорости порядка 5—6 км/ч аэросани способны разворачиваться практически на месте.

Рама сварная, изготовлена из стальной трубы прямоугольного сечения  $40 \times 25$  мм, а также обрезков труб от  $\varnothing 14$  до  $\varnothing 34$  мм. Кроме того, использованы уголки сечением  $25 \times 25$  мм и  $30 \times 30$  мм. Спереди каркас имеет специальную конструкцию под съемный обтекатель, а в перспективе на его месте можно оборудовать закрытую кабину.



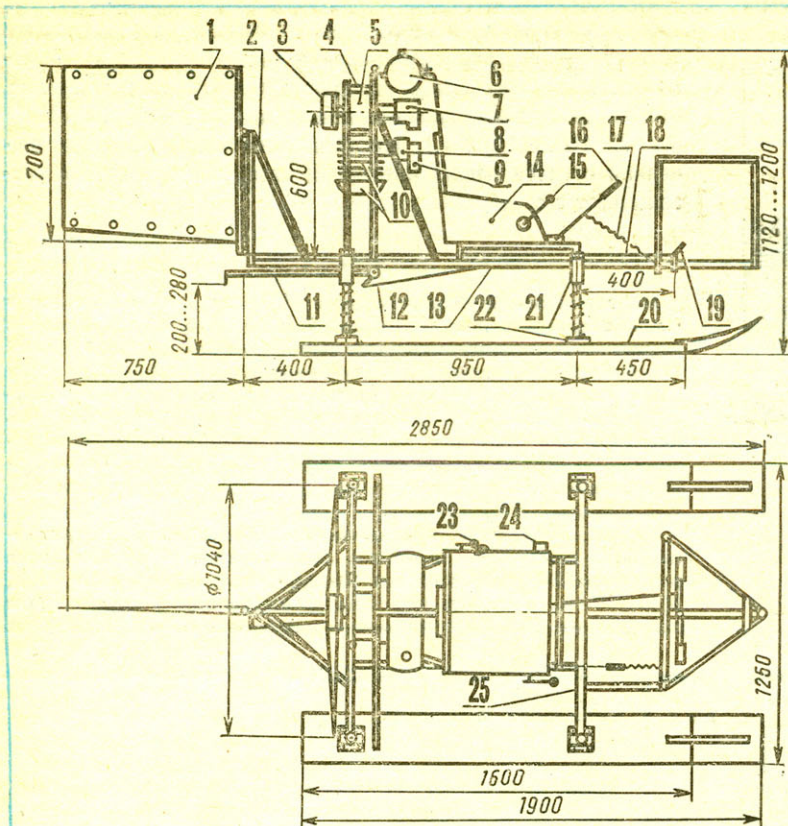


Рис. 1. Аэросани с воздушным рулем:

1 — руль, 2 — стойка руля, 3 — воздушный винт, 4 — моторама, 5 — картер двигателя, 6 — топливный бак, 7 — магнето, 8 — карбюратор, 9 — воздухоочиститель, 10 — цилиндр и головка двигателя, 11 — тормозной скребок, 12 — тормозная тяга, 13 — продольная балка рамы, 14 — сиденье водителя, 15 — рукоятка газа, 16 — рычаг тормоза, 17 — возвратная пружина, 18 — рулевая тяга, 19 — педаль рулевого управления, 20 — лыжа, 21 — пружинный амортизатор, 22 — крепление лыжи, 23 — рычаг топливного корректора, 24 — тумблер аварийного выключения зажигания, 25 — поперечная балка рамы, 26 — ограждение винта.

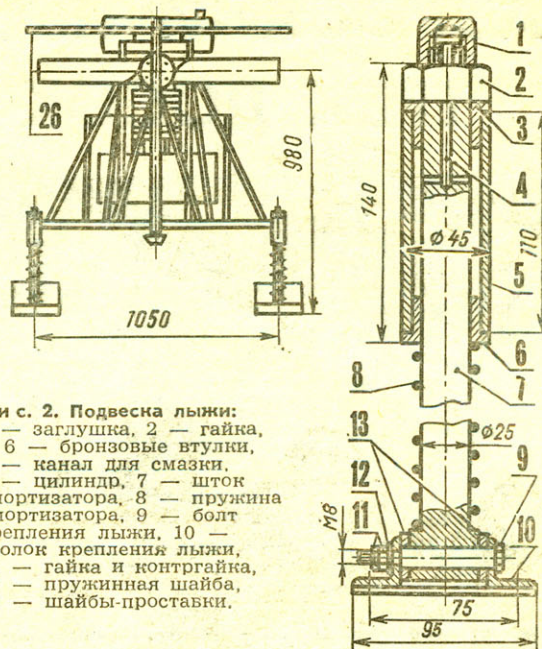


Рис. 2. Подвеска лыжи:  
1 — заглушка, 2 — гайка, 3, 6 — бронзовые втулки, 4 — канал для смазки, 5 — цилиндр, 7 — шток амортизатора, 8 — пружина амортизатора, 9 — болт крепления лыжи, 10 — уголок крепления лыжи, 11 — гайка и контргайка, 12 — пружинная шайба, 13 — шайбы-прокладки.

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АЭРОСАНЕЙ:

Габаритные размеры, мм:	
— длина	2850
— ширина	1250
— высота	1200
(с винтом 1500)	
Масса, кг:	
— сухая	85
— снаряженная	170
Максимальная скорость, км/ч	50
Дальность хода, км	не менее 40
Емкость топливного бака, л	7

Лыжи деревянные, из сосновой доски сечением  $200 \times 25$  мм. Снизу они покрыты полиэтиленом, но лучше было бы применить фторопласт. Носки лыж изготовлены из листового дюралюминия толщиной 3,5 мм и сверху усилены распорками из листового стали сечением  $20 \times 5$  мм. Каждая лыжа установлена на двух пружинных амортизаторах, причем у задней подвески каждой лыжи в отличие от передней не круглое, а продолговатое отверстие, благодаря чему амортизаторы не заклинивают.

Воздушный руль имеет сваренную из стальной трубы  $\varnothing 20$  мм и уголка  $25 \times 25$  мм стойку-каркас. Сюда на одиннадцати болтах М6 крепится лист фанеры толщиной 4 мм. Поворот руля осуществляется с помощью жесткой тяги и коромысла с парой педалей.

Двигатель аэросаней, можно сказать, классический: списанный «пускач» ПД-10 с цилиндром от мотоциклетного мотора ИЖ-П-3. Правда, он предельно облегчен — полукартер, к которому крепится магнето, срезан, а само магнето имеет привод непосредственно от коленвала через самодельную муфту. Двигатель для повышения устойчивости саней установлен в перевернутом виде (цилиндром вниз) и крепится четырьмя болтами М14  $\times$  1,5 с гайками, контргайками и пружинными шайбами.

Карбюратор — мотоциклетный, марки К-36И. Патрубок, соединяющий карбюратор с всасывающим окном цилиндра, также от мотоцикла ИЖ-П-3. Поверхности, которыми патрубок соединяется с карбюратором и цилиндром, обработаны на токарном станке таким образом, что они стали параллельны друг другу. Воздухоочиститель самодельный, с капроновой набивкой и воздушной заслонкой, облегчающей запуск двигателя при особо низких температурах.

При сборке двигателя пришлось учитывать, что сплав, из

которого изготовлен поршень «пускача» ПД-10, имеет очень большое тепловое расширение. Поэтому цилиндр следует расточить таким образом, чтобы зазор между поршнем и гильзой при температуре воздуха  $+20^\circ$  составлял  $0,20 - 0,22$  мм. Если зазор будет меньше, то при длительной работе на максимальной мощности поршень может заклинить. При увеличении зазора возможен прорыв газов между юбкой поршня и гильзой цилиндра, что неизбежно приведет к потере мощности и увеличению расхода топлива.

Бензобак изготовлен из старого огнетушителя. (Предварительно из него паяльной лампой была выжжена вся краска.) Топливо к карбюратору поступает из бака самотеком через мотоциклетный краник КР-12.

Воздушный винт я пытался рассчитать по методике, опубликованной в «М-К» № 9 за 1977 год. Однако на практике получившийся винт не развивал максимальной тяги. Пришлось изготовить новый, с внесенными «на глазок» изменениями. Теперь винт имеет  $\varnothing 1,04$  м, шаг  $H=0,45$  м и ширину лопасти  $B=120$  мм. Он легко разгоняет сани до скорости 50 км/ч при движении по снежной целине, а по утрамбованному снегу или насту — до 80 км/ч.

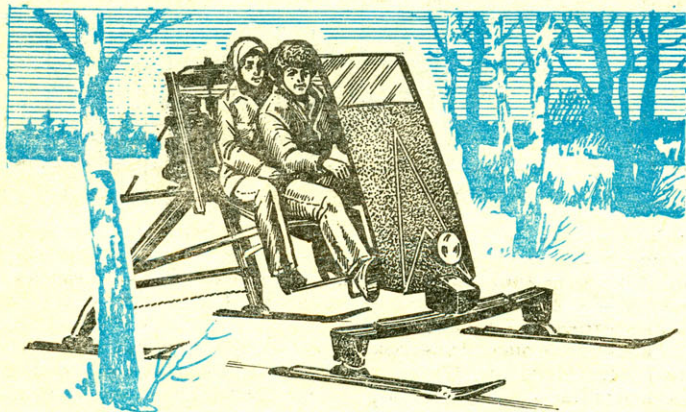
Винт крепится к маховику четырьмя болтами М8 с гайками, контргайками и пружинными шайбами. Маховик имеет специальный ручей для пускового шнура.

Устройства безопасности включают ограждение винта, скребковый тормоз и тумблер аварийного выключения зажигания.

В. ДУБОВЦЕВ,  
с. Хороши,  
Богородский р-н,  
Кировская обл.



# АЭРОСАНИ ИЗ... ТРЕХ ДОСОК



Ну, может быть, и не из трех — из десяти досок, реек и брусьев, — все равно применение такого материала позволило сделать необычайно простые аэросани. Неудивительно, что их фотография, опубликованная в «Фотопанораме «М-К» (см. № 10 за 1985 г.), заинтересовала многих. Сегодня, выполняя просьбу наших читателей, автор более подробно рассказывает о своей конструкции.

\* \* \*

Аэросани эти я сделал еще в 1975 году, когда учился в машиностроительном институте. Сначала это был вариант с передним расположением двигателя и одной рулевой лыжей сзади, однако позже для увеличения устойчивости сани были переделаны — они стали четырехлыжными, а «тянущую» винтомоторную установку заменили на «толкающую». Как показала практика, такая реконструкция обеспечила заметный выигрыш в силе тяги. Теперь при собственной массе аэросани в 100 кг скорость при движении по уплотненному снегу достигает 65 км/ч.

Каркас сани остался неизменным. Он полностью деревянный, его основным элементом служит балка — еловая доска размером 2200×220×45 мм. Задние стойки размером 100×40×50 мм, а также подкосы и переключина одинакового размера — 1050×25×40 мм — изготовлены из березовых

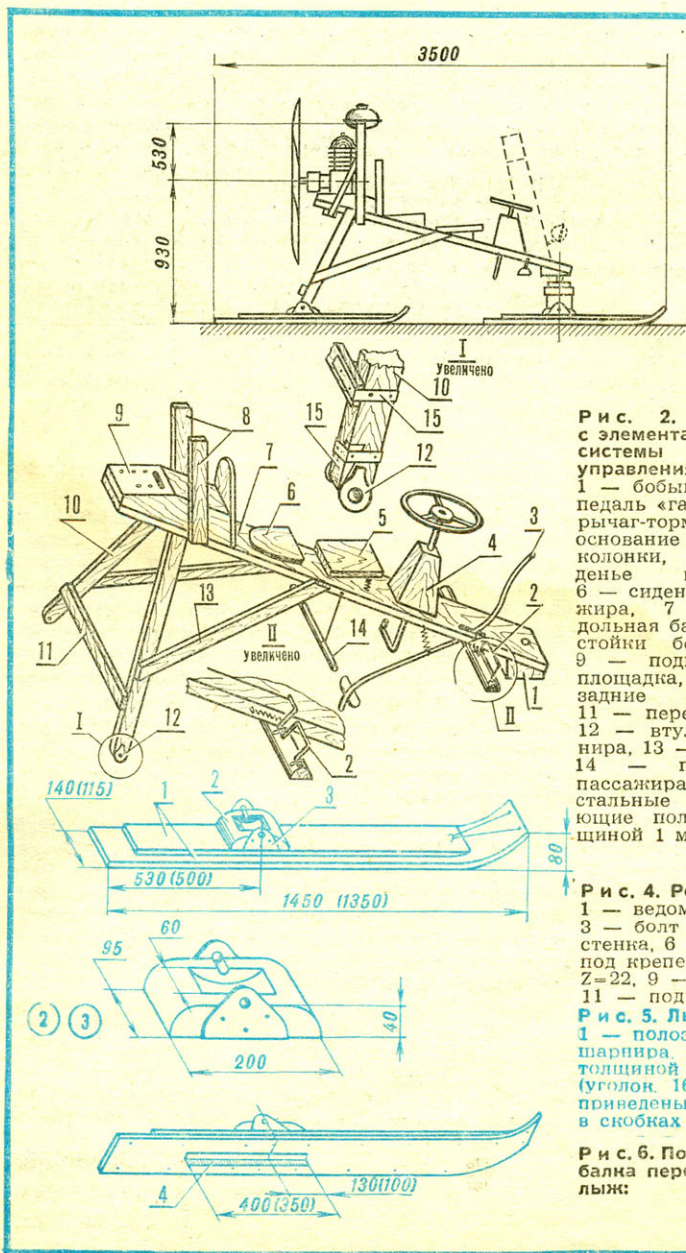


Рис. 1. Аэросани В. Счисленна.

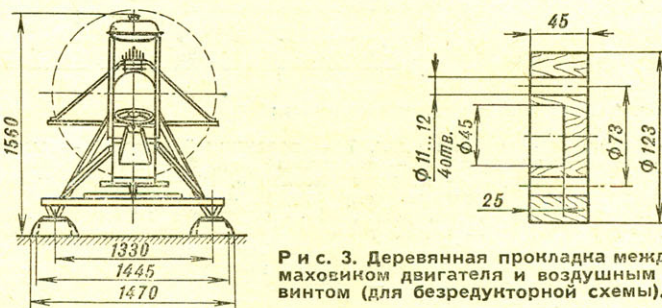


Рис. 3. Деревянная прокладка между маховиком двигателя и воздушным винтом (для безредукторной схемы).

Рис. 2. Каркас с элементами системы управления:  
1 — бобышка, 2 — педаль «газа», 3 — рычаг-тормоз, 4 — основание рулевой колонки, 5 — сиденье водителя, 6 — сиденье пассажира, 7 — продольная балка, 8 — стойки бензобака, 9 — подмоторная площадка, 10 — задние стойки, 11 — переключина, 12 — втулка шарнира, 13 — подкос, 14 — подножка пассажира, 15 — стальные усиливающие полосы толщиной 1 мм.

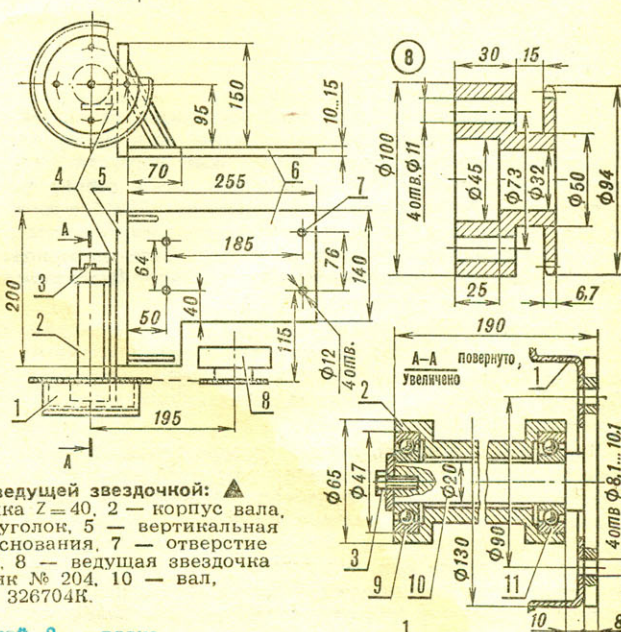
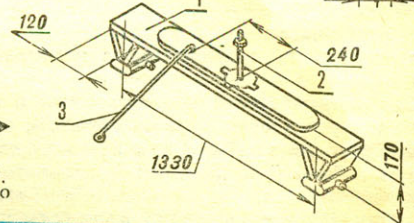


Рис. 4. Редуктор с ведущей звездочкой: 1 — ведомая звездочка Z=40, 2 — корпус вала, 3 — болт M10, 4 — уголок, 5 — вертикальная стенка, 6 — плита основания, 7 — отверстие под крепежный болт, 8 — ведущая звездочка Z=22, 9 — подшипник № 204, 10 — вал, 11 — подшипник № 326704К.

Рис. 5. Лыжа: 1 — полоз с накладкой, 2 — пятка шарнира, 3 — проушина (сталь толщиной 1 мм), 4 — направляющая (уголок 16×15 мм). На рисунке приведены размеры задней лыжи, в скобках — передней.

Рис. 6. Поворотная балка передних лыж:

1 — коромысло (доска 1460×120×25 мм), 2 — штырь (болт M10), 3 — тяга рулевого управления.





брусков. Крепление задних стоек к основной доске — шиповое, усиленное уголком из листовой стали толщиной 1 мм. Площадки крепления двигателя и передней поворотной балки усилены стальными накладками той же толщины. Места шарниров (ось рулевого колеса, поворотная балка, поворотная рулевая тяга) усилены металлическими втулками из отрезков труб подходящего диаметра.

Двигатель представляет собой хорошо известную многим самодеятельным конструкторам комбинацию из списанного тракторного пускового двигателя ПД-10М и цилиндра от мотоцикла ИЖ-56. Поршень пришлось взять также от «пускача», вследствие чего цилиндр немного расточил. Для увеличения мощности двигателя и повышения срока службы поршня в юбке последнего воспроизведен пропил, как это сделано на поршне ижевского мотоцикла — в таком случае стенки поршня как бы подпружиниваются к поверхности цилиндра. Кольца поршня ориентированы таким образом, что фиксирующие их штифты не соприкасаются с впускными и выпускными окнами цилиндра. Для этого старые штифты я выпилил надфилем и вставил новые.

Управление дроссельной заслонкой осуществляется с помощью шелковой нити, соединяющей штатный трос управления со специальной педалью «газа». Запуск двигателя — пусковым шнуром длиной 2 м через маховик; сам двигатель прерывателя надет на ось другой стороной, для чего кулачок прерывателя надет на ось другой стороной, что потребовало и регулировки положения катушки магнето.

Воздушный винт первоначально крепился непосредственно

к маховику двигателя четырьмя болтами М10 через деревянную прокладку, окованную по периметру полоской листовой стали. Практика показала, что такая фиксация винта весьма надежна. Вместе с тем безредукторная схема винтомоторной установки, несмотря на свою простоту, все же имела довольно низкий КПД, что вынудило доработать ее. В усовершенствованном варианте аэросаней силовой агрегат был оснащен цепным редуктором. Прикрепляемую непосредственно к маховику двигателя болтами М10 ведущую звездочку  $Z = 22$  изготовили специально, а ведомую  $Z = 40$  взяли от мотоцикла «Минск». Детали основания редуктора соединены сваркой (кстати, это единственные в конструкции аэросаней сварные элементы). Подшипники вала редуктора установлены без крышек, поскольку зимой пыли практически нет. Принимая это решение, я не ошибся: износ подшипников в процессе эксплуатации оказался ничтожно малым. Для регулировки натяжения цепи в схему редуктора нетрудно добавить подпружиненный ролик.

Воздушный винт крепится к диску ведомой звездочкой четырьмя болтами М8 или М10. Для компенсации момента силы, возникающего из-за смещения вала винта на 195 мм от оси аэросаней, редуктор с двигателем устанавливается так, чтобы ось винта была смещена на  $3-5^\circ$  по отношению к диаметральной плоскости.

Лыжи аэросаней березовые, снизу они облицованы оцинкованным железом. Передние и задние лыжи несколько отличаются по размерам. Закреплены шарнирно с помощью зашлифованного с обеих сторон отрезка стального прутка  $\varnothing 10$  мм и двух соответствующих ему по размерам втулок.

Брус ограждения воздушного винта крепится снизу хребтовой балки каркаса, стальная полоса ограждения прикрепляется к ребрам цилиндра двигателя со стороны карбюратора. Тормоз скребковый, он представляет собой рычаг, нижняя часть которого снабжена небольшой лопаткой. Ветровой щит вырезан из тонкой фанеры, к доске-основанию он прикреплен тремя болтами М8. Спереди на щите установлена фара, а позади него — аккумулятор. Оба элемента заимствованы от мотоцикла.

Об изготовлении воздушного винта мне бы хотелось рассказать немного подробнее. В безредукторном варианте он имел диаметр 1 м, и хорда его лопасти составляла 95 мм на радиусе  $R = 375$  мм. При использовании редуктора появилась возможность увеличить диаметр винта до 1,5 м и соответственно хорду лопасти — до 115 мм на радиусе  $R = 562$  мм. Оба винта были моноблочными, березовыми, тщательно пропитанными горячей олифой. Длительная эксплуатация показала, что после такой обработки и при бережном хранении в летнее время они не коробятся многие годы.

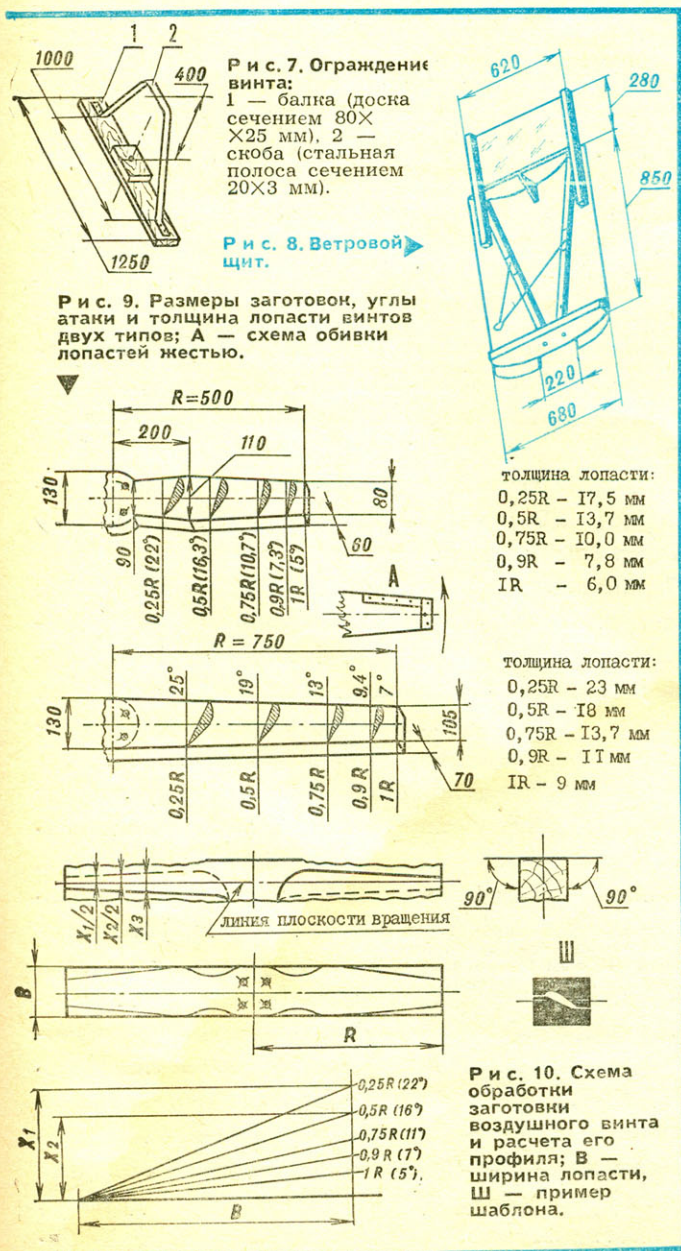
Для изготовления винта потребуется столярный прибор уровня и линейка длиной, соответствующей длине винта. Если таковой в наличии нет, то ее нетрудно изготовить из доски или фанеры толщиной 10—20 мм, контролируя прямолинейность с помощью натянутой лески.

Размеры заготовок, форма и углы крутки по сечениям винтов показаны на рисунке. Концы лопастей имеют трапециевидную форму, благодаря чему их можно покрыть тонкой жестью. Сначала обрабатывается центр заготовки — подготавливается небольшая ровная площадка и строго перпендикулярно ей — боковые грани. Затем заготовка устанавливается так, чтобы площадка эта была горизонтальной, после чего при помощи линейки и уровня по обеим сторонам на одинаковом расстоянии от площадки проводятся горизонтальные линии, обозначающие плоскость вращения винта.

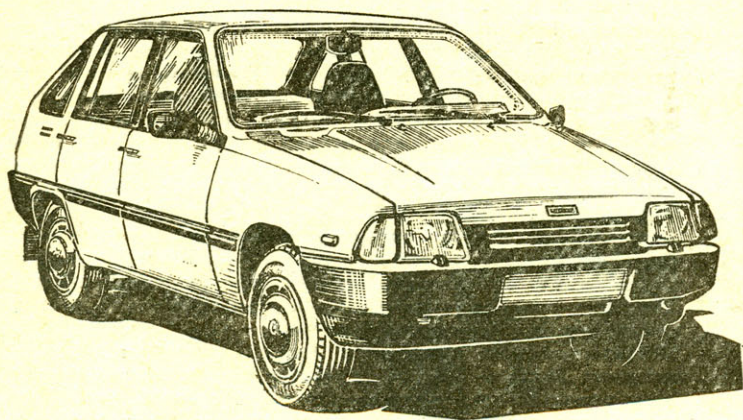
Затем на листе бумаги вычерчивают линии-лучи для построения углов атаки по сечениям лопастей. На этом чертеже на расстоянии, равном ширине заготовки В, от начала расхождения лучей проводится перпендикуляр, который укажет графически расстояние Х, соответствующее углам атаки в разных сечениях лопасти. Эти расстояния переносятся на заготовку симметрично проведенной ранее линии. Отмеченные точки соединяются.

Далее производится механическая обработка поверхностей в соответствии с разметкой. Профили сечений лопастей контролируются шаблонами, вырезанными из картона. После окончательной обработки производятся завершающие операции: балансировка лопастей, шпаклевка, пропитка олифой и покраска.

**В. СЧИСЛЕНКО,**  
пос. Дмитриевка,  
Могилевская обл.







# «ОРБИТА» ИЗ ИЖЕВСКА

Автомобиль, о котором пойдет речь, пока еще не запущен в серию, однако он уже знаком тем, кто побывал в павильоне «Машиностроение» на ВДНХ СССР.

Дебют новой базовой модели «2126» прошел более чем успешно. Посетители по достоинству оценили характерные особенности конструкции, отличающие ее от других перспективных моделей советских легковых автомобилей. Техническое задание определило тип компоновки нового автомобиля — задний привод и 1,5-литровый двигатель.

Конструкторы позаботились о том, чтобы по размерам салона, управляемости, экономичности автомобиль не уступал переднеприводным, сохранив положительные свойства классической компоновки: надежность ходовой части, традиционные, хорошо знакомые приемы вождения автомобиля, обслуживания и ремонта.

Были найдены и новые решения. Смещение силового агрегата и карданной передачи вправо от продольной оси автомобиля позволило дополнительно увеличить длину салона за счет продвижения педалей водителя вперед в увеличившееся пространство между брызговиками переднего крыла и тоннелем пола, разместить топливный бак достаточно большого объема (50 л.) под задним сиденьем — в месте, наиболее защищенном от повреждений, а также высвободить благодаря переносу бензобака значительный объем багажника.

Ширина автомобиля увеличена до 1656 мм — теперь на заднем сиденье свободно размещаются три пассажира. Вместимость салона ИЖ-2126 превосходит эту характеристику многих современных автомобилей как классической, так и переднеприводной компоновки.

Хорошо зарекомендовавший себя в эксплуатации, надежный и долговечный двигатель модели 412 прошел модернизацию: применение новой головки цилиндров с измененными формами в

впускных каналах и повышенной степени сжатия заметно уменьшило расход топлива.

Итогом творческого сотрудничества с отраслевым институтом НАМИ и специалистами завода-смежника стала коробка передач новой конструкции повышенной надежности, имеющей пятую повышающую передачу с передаточным отношением 0,75.

Большое внимание было уделено аэродинамической проработке кузова. В результате продувки в аэродинамической трубе пластилиновых масштабных макетов и испытаний опытных образцов с привлечением зарубежных специалистов автомобиль приобрел свою окончательную форму; первоначальные, более угловатые варианты были «облагорожены».

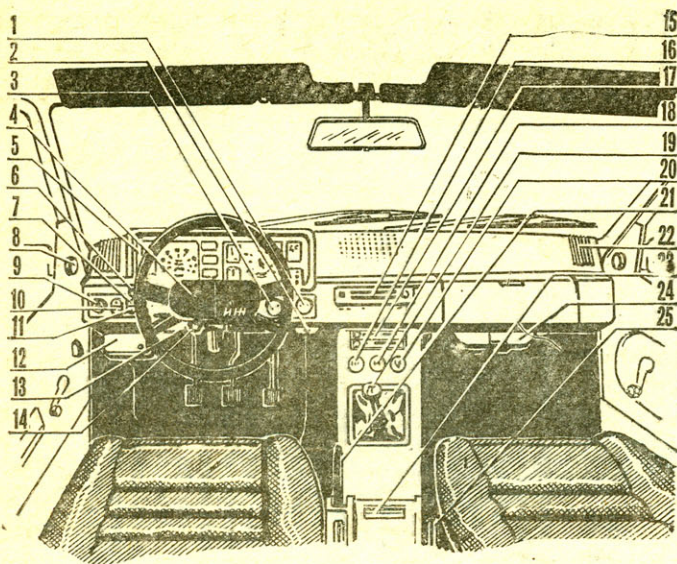
Усилия не пропали даром, и цифры расхода топлива 5,8—6,0 л на 100 км при скорости 90 км/ч говорят сами за себя.

Параллельно с разработкой пятидверного кузова шло проектирование грузового типа «пикап» и грузопассажирского вариантов. В этом случае применение привода на задние колеса помогло создать нужные народному хозяйству модификации большей грузоподъемности. Много усилий было затрачено на создание принципиально новых узлов, от которых зависят управляемость и устойчивость автомобиля, — подвески и рулевого управления. Принятая схема передней подвески типа «качающаяся свеча» (или подвески Мак-Ферсона) обладает меньшей массой, не требует регулировок развала колес в эксплуатации, уменьшает количество шарниров и в сочетании со стабилизаторами поперечной устойчивости обеспечивает хорошие показатели плавности хода. Задняя подвеска неразрезного ведущего моста — рычажно-пружинная, по сравнению с применяемой сегодня рессорной обладает меньшей массой, имеет на 30% меньше деталей, что позволяет экономить дорогую рессорно-пру-



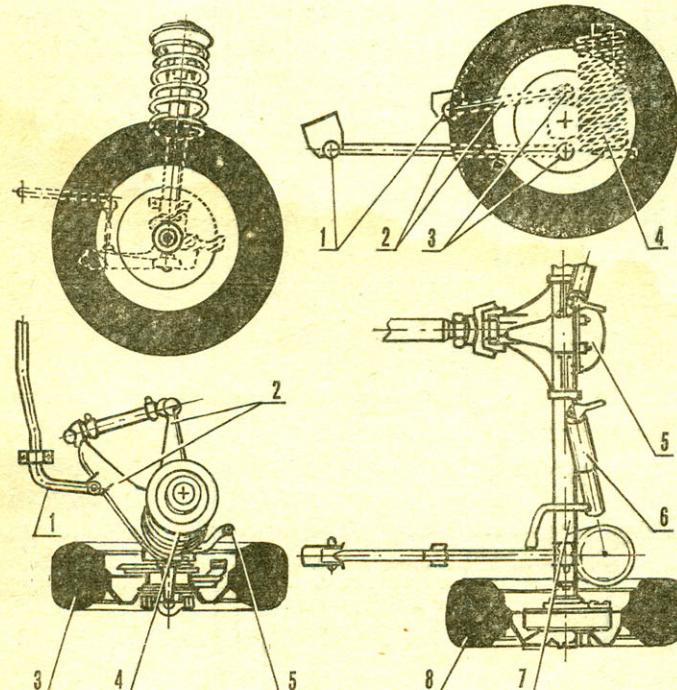






Расположение органов управления и контрольно-измерительных приборов автомобиля ИЖ-2126:

1 — включатель омывателя и переключатель стеклоочистителя, 2 — ручка воздушной заслонки карбюратора, 3 — включатель наружного освещения, 4 — включатель звукового сигнала, 5 — щиток приборов, 6 — переключатель указателей поворотов, 7 — переключатель света фар, 8 — ручка регулировки зеркала заднего вида, 9 — включатель аварийной сигнализации, 10 — включатель освещения приборов, 11 — включатель противотуманных фар и заднего противотуманного фонаря, 12 — аптечка, 13 — ручка открывания капота, 14 — замок зажигания с противоугонным устройством, 15 — магнитола, 16 — ручка включения вентилятора отопителя, 17 — ручка регулировки системы отопления и вентиляции, 18 — ручка включения обогрева заднего стекла, 19 — рычаг переключения передач, 20 — прикуриватель, 21 — рычаг ручного тормоза, 22 — дефростер обдува боковых стекол, 23 — пепельница, 24 — огнетушитель, 25 — замок ремня безопасности.



**Передняя подвеска автомобиля:**  
 1 — коромысло, 2 — рычаг передней подвески, 3 — колесо, 4 — пружина, 5 — рычаг поворотного устройства.

**Задняя подвеска:**  
 1, 3 — шарниры рычагов подвески, 2 — рычаги подвески, 4 — пружина, 5 — дифференциал, 6 — амортизатор, 7 — полуось, 8 — колесо.

жину сталь. Показатели плавного хода также существенно улучшены благодаря устранению сухого трения в рессоре.

Рулевое управление для автомобиля проектировалось в двух вариантах: с червячным и реечным механизмами. Предпочтение было отдано реечному рулю. Его особенность в том, что он расположен внутри поперечины, на которой одновременно крепятся рычаги передней подвески и установлены опоры силового агрегата. Резиновые гофрированные чехлы реечного механизма защищены от возможных повреждений стенками поперечины и рычагами подвески, а это обеспечивает надежную работу узла.

Тормозная система отличается применением передних дисковых тормозов, унифицированных с аналогичными узлами автомобиля ВАЗ-2108 при использовании задних барабанных.

Хорошо оправдавшая себя на «Жигулях» конструкция карданного вала с промежуточной опорой используется и на модели ИЖ-2126, однако в ней применены более прочные крестовины серийного «Москвича».

В заключение отметим еще две новинки, которые наверняка положительно оценят будущие покупатели. Это трехступенчатый отопитель с распределением нагретого воздуха по всем зонам и сигнализирующий о состоянии бортовой сети вольтметр на щитке приборов вместо амперметра.

Автомобиль ИЖ-2126 «Орбита» успешно прошел государственные испытания. На основном заводе в городе Ижевске и на заводах-смежниках идет работа по его подготовке в производство: готовится к выпуску модернизированный двигатель, коробка передач, передняя подвеска и рулевое управление, задний мост, налаживается производство электрооборудования. Коллективы этих предприятий делают все возможное, чтобы выпуск нового автомобиля начался уже в этой пятилетке.

В. МАМЕДОВ,  
инженер

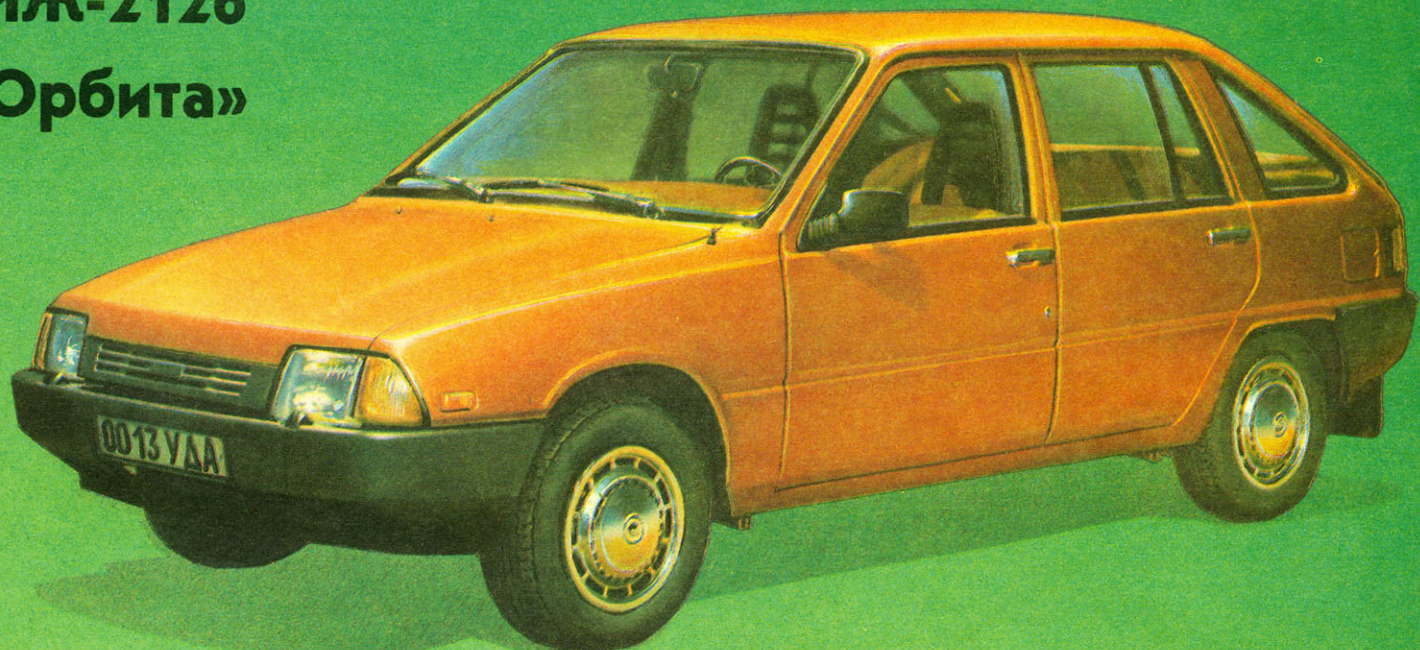
## СОВЕТЫ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ

При изготовлении модели-копии автомобиля ИЖ-2126 следует обратить внимание на плавные переходы всех поверхностей, определяющих форму кузова. Характерной особенностью является наличие четко выраженной низкой поясной линии, образованной выштамповкой и соединяющей полки переднего и заднего бамперов. Автомобиль имеет сильно скругленные в вертикальной плоскости боковины и относительно плоскую крышу. Оригинальны большие, почти плоские колпаки колес. Обращаем также внимание на наличие стеклоочистителя на задней двери и художественное объединение вентиляционных решеток для выхода воздуха из салона с задними фонарями.

Бамперы, облицовка радиатора, накладка ручек дверей, вентиляционная решетка — черного цвета, кузов окрашивается теми же эмальями, которые характерны для сегодняшних ижевских «Москвичей».



# ИЖ-2126 «Орбита»







...Взяв на борт две роты вооруженных матросов, революционный корабль „Верный“ прибыл в Пет-  
роград.



«Эскадра Революции», «эскадра Октября» — так называют отряд кораблей, вошедших в Неву накануне исторического выстрела «Авроры». И это не случайно. Именно моряки-балтийцы были одной из главных действующих сил революции. Свыше 10 тысяч матросов участвовало в октябрьском вооруженном восстании в Петрограде; они заняли все важнейшие позиции в городе: на Николаевском и Дворцовом мостах, у Адмиралтейства, в Маринском дворце — всюду виднелись вооруженные люди в черных бушлатах и бескозырках, с красными нарукавными повязками. Большинство их высадилось с кораблей, прибывших в Петроград по решению главного штаба восстания — военно-революционного комитета города.

Одним из кораблей, доставивших революционный десант, было учебное судно «Верный». 25 октября 1917 года в 20 часов 15 минут оно отдало якорь у Николаевского моста рядом со стоявшей здесь «Авророй». Сошедшим на берег морякам — двум ротам кронштадтских матросов под командованием большевика Ф. С. Кузнецова-Ломанина, к которым присоединилась и значительная часть экипажа «Верного», — выпала историческая миссия — через несколько часов

им довелось участвовать в штурме Зимнего, стать участниками к событию, открывшему новую эпоху для всего человечества.

Уже одного этого факта было бы достаточно для увековечения имени старого учебного судна. Но в биографии «Верного» (впоследствии — «Ленинградсовета») немало и других ярких страниц — ведь этот корабль еще четыре десятилетия служил Родине.

Рассказать о нем мы попросили адмирала Николая Николаевича Амелько, чья судьба была связана с «Верным» в самые тяжелые для нашей страны дни Отечественной войны. Он участвовал в героическом таллинском прорыве, был ранен осколком авиабомбы, но не покинул своего поста и привел корабль в Кронштадт. За умелое руководство кораблем, личное мужество, проявленное во время перехода, и спасение более 300 человек с погибших судов Николай Николаевич был удостоен первой боевой награды — ордена Красного Знамени. Впоследствии Н. Н. Амелько — командующий Тихоокеанским флотом, заместитель начальника Генштаба по ВМФ СССР. Из многочисленных кораблей, на которых ему приходилось служить, самым дорогим для него остается «Верный» — один из эскадры Октября.

## ОДИН ИЗ ЭСКАДРЫ ОКТЯБРЯ

Мою судьбу, как, впрочем, и судьбу многих моих сверстников, решил призыв ЦК ВЛКСМ «Комсомольцы — на флот!». В июне 1931-го я, 16-летний рабочий писчебумажной фабрики, успешно сдал экзамены и был принят на штурманский факультет Военно-морского училища имени М. В. Фрунзе. И вскоре мне, как курсанту первого года обучения, предстояла практика — дальний поход по Балтике вокруг Голландии и Готландии. Так я впервые оказался на борту учебного судна «Ленинградсовет», еще не подозревая, что очень многое в моей жизни будет связано с этим кораблем.

«Ленинградсовет» уже в те годы считался ветераном нашего флота. Биография его поистине удивительна. Построенный в конце прошлого века, он долгое время плавал под названием «Верный», служил учебным судном, транспортом и базой подводных лодок. Летом 1917 года командир корабля Д. Е. Еремин был избран членом Кронштадтского Совета, а 25 октября, взяв на борт две роты вооруженных матросов, «Верный» прибыл в Петроград.

Десант и экипаж приняли самое активное участие в штурме Зимнего, вписав тем самым историю своего корабля в историю революции. «Брат «Авроры» — так называли его моряки.

В 1923 году «Верный» был переименован в «Петросовет», а два года спустя, в связи с тем, что Петроград стал Ленинградом, судно назвали «Ленинградсоветом». В 1928 году плавбазу

вновь переклассифицировали в учебный корабль и передали военно-морскому училищу. Ветеран Балтфлота стал обеспечивать штурманскую практику будущих морских командиров.

Новое назначение потребовало соответствующего дооборудования корабля. Поэтому в 30-е годы «Ленинградсовет», несмотря на свой почтенный возраст, был, пожалуй, среди наиболее хорошо оснащенных в навигационном отношении судов. Когда, например, на флот поступили первые три эхолота, один из них передали ветерану, а два других смонтировали на линкоре «Октябрьская революция» и крейсере «Профинтерн». Учебный корабль также стал первой единицей нашего флота, оборудованной гирокомпасом — сначала здесь установили английский «Сперри», а позже еще один — отечественный ГО-3. Имелись на нем курсограф, авторулевой, четыре лага и другие современные приборы и устройства. Словом, старый корвет по-прежнему верно служил Родине, помогая курсантам овладевать тонкостями морской науки. А мы, будущие моряки, считали за честь проходить практику на корабле со столь славной революционной историей.

Закончив училище, я думал, что распрощался со старым корветом навсегда. Но судьба распорядилась иначе. В 1939 году меня назначили штурманом «Ленинградсовета», а через год — командиром (кстати, тринадцатым по счету за весь период службы корабля). Здесь получил я и свое первое боевое

крещение: в финскую кампанию командовал высадочными средствами при овладении островом Сескар, участвовал в походе на Ханко. Однако главные испытания, выпавшие на долю экипажа «Ленинградсовета», были еще впереди...

Когда во второй половине июня 1941 года из наших портов вдруг «исчезли» все торговые суда гитлеровской Германии, стало окончательно ясно, что война, о которой так много говорили в последнее время, а еще больше — умалчивали, может начаться со дня на день. Это подтверждалось и тем, что свои боевые корабли немцы подтянули в восточную часть Балтики, а самолеты люфтваффе все чаще и чаще нарушали советское воздушное пространство. Поэтому, когда оно все же наступило — утро 22 июня 1941 года, — весь Балтийский флот был в полной готовности к отражению ударов противника.

Нападение фашистов на нашу страну не явилось неожиданным и для экипажа «Ленинградсовета». Еще 17 июня, за пять дней до начала войны, когда мы находились в Таллине, мною была получена шифрованная телеграмма лично от наркома ВМФ Н. Г. Кузнецова, согласно которой нам надлежало привести корабль в полную боевую готовность и срочно возвращаться в Кронштадт.

В первые же дни войны «Ленинградсовет» в соответствии с мобилизационным планом был переоборудован в штабной корабль бригады шхерных кораблей и уже 27 июня прибыл в Тран-



зунд, где сосредоточивался отряд. Однако быстрое продвижение фашистских войск и активная установка противником многочисленных заграждений в Финском заливе выдвинули на первый план новые задачи — было необходимо в кратчайшие сроки создать новое соединение, которое сконцентрировало бы все силы и средства флота для борьбы с минной опасностью. Пополнив запасы, наш корабль вновь вышел в море и 3 августа 1941 года прибыл в Таллин. На старом корвете расположился штаб минной обороны Краснознаменного Балтийского флота под командованием вице-адмирала Ю. Ф. Ралля. Оборона столицы Эстонии — в то время главной базы флота — стала особой страницей в жизни нашего экипажа.

Со стороны суши Таллин был отрезан уже 5 августа 1941 года, когда войска 18-й армии фашистского вермахта рассекали нашу 8-ю армию Северо-Западного фронта на две части и вышли к побережью Финского залива. Против войск Красной Армии, оборонявших Таллин, противник сосредоточил четыре пехотные дивизии, усиленные танками, артиллерией и поддерживаемые крупными силами авиации.

Три недели продолжалась оборона города. В эти трудные дни наш «Ленинградсовет» не раз ходил в Кронштадт, доставляя оттуда в осажденный город пополнение, оружие, боеприпасы, продовольствие. Но вскоре возможности для дальнейшей обороны столицы Эстонии были исчерпаны. И 26 августа 1941 года Ставка Верховного Главнокомандующего приняла решение перебазировать флот и гарнизон Таллина в Кронштадт и Ленинград.

Эвакуация началась 28 августа. Задача перед нами стояла серьезная: при крайне ограниченных силах обеспечения провести свыше 100 кораблей, а также 67 транспортных и вспомогательных судов, на которых находилось более 20 тысяч солдат и тысячи тонн груза.

Чрезвычайно сложным оказался этот переход. Он проходил под массированными ударами вражеской авиации, в обстановке серьезной минной опасности — воды Балтики буквально кишели фашистскими минами. Мы непрерывно отражали атаки торпедных катеров из финских шхер, постоянно обстреливала нас и артиллерия противника с мыса Юминда-Нина.

Наш «Ленинградсовет» был вооружен всего лишь двумя 76-мм пушками еще дореволюционного образца да четырьмя 12,7-мм пулеметами ДШК; максимальная скорость хода составляла всего 12 узлов, однако фактически она не превышала 10 миль в час, поскольку в Таллине мы взяли на буксир две «каэмки» — катера типа КМ-4. Но, несмотря на столь скромные технические данные, настоящую ценность корабля составлял его экипаж, наши отважные моряки, проявлявшие чудеса храбрости и героизма. Виртуозно управлял судном матрос-рулевой Базин, с полуслова понимая команды, которые среди грохота разрывов подчас приходилось скорее угадывать, чем слышать. Высокую выучку показали наши комендоры и особенно — старшина 2-й статьи Сквородников. Когда зенитчики израсходовали весь боезапас, по самолетам открыли огонь из винтовок! И у врага часто не выдерживали нервы: неожиданно встретив столь сильный отпор от старого па-

рохода, хваленые асы люфтваффе сбрасывали бомбы, не доходя до цели. Более сотни налетов отразил «Ленинградсовет» за время перехода, получив при этом лишь легкие повреждения от снарядов авиационных пушек и осколков бомб.

Не менее опасной, чем фашистская авиация, была и угроза из-под воды. Борьба с немецкими минами началась буквально с первых же миль перехода. Особенно она обострилась, когда мы миновали остров Кери и, пройдя около 10 миль, вошли в плотное минное заграждение. Один за другим стали раздаваться взрывы, некоторые корабли, несмотря на самоотверженную борьбу экипажей, начали тонуть. «Ленинградсовет» каждый раз неизменно спешил на помощь. Под огнем, маневрируя между всплывшими минами, наш корабль за время перехода подобрал более 300 человек с погибших судов. Здесь пригодились буксируемые нами «каэмки»: они первыми оказывались на месте катастрофы. Среди спасенных было немало раненых. Наш корабельный доктор Василий Семенович Козьяков, несмотря на усталость, никого не оставил без внимания. Ему помогал главный старшина Иванкин — он размещал поступавших на судно моряков, одевал и кормил их. Перегруженный «Ленинградсовет», и без того принявший на борт в Таллине бойцов сухопутных частей, доставленных прямо с фронта раненых, мирных жителей, включая женщин и детей, теперь плохо слушался руля. Особенно тяжело пришлось ночью, когда видимость сократилась до 200 метров и артиллеристы не могли рассмотреть все подсеченные мины. Мне пришлось отдать приказ сопровождающим нас морским охотникам, чтобы они, сменяя друг

друга, выходили вперед и каждые 15 минут сбрасывали по глубинной бомбе. Взрывы вызывали детонацию мин, и время от времени по курсу нашего корабля взмывали вверх огромные столбы воды. Тут мне очень помогла штурманская практика, в свое время полученная на борту «Ленинградсовета»: несмотря на то, что от близких разрывов бомб вышли из строя навигационные приборы, включая и оба гирокомпаса, в течение всего перехода мы ни на кабельтов не отступили от намеченного курса.

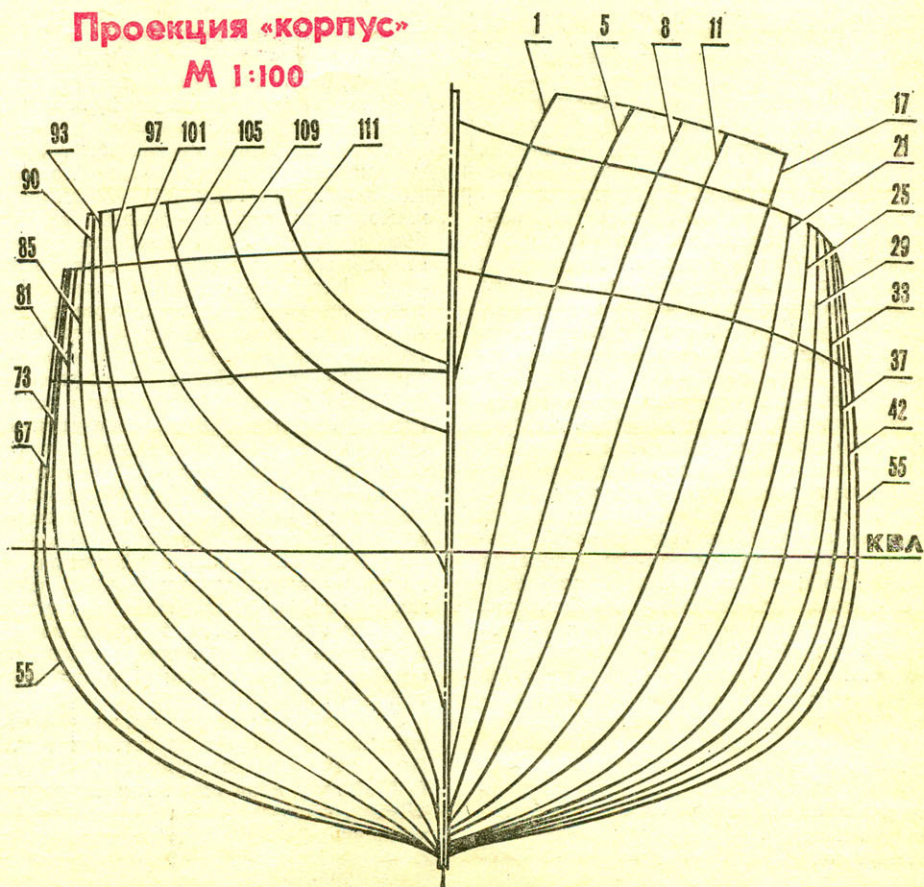
К исходу вторых суток стало чуть-чуть полегче — над кораблями появились наши истребители, и фашистские бомбардировщики резко ослабили натиск. А наутро сквозь дымку проступил знакомый силуэт Кронштадта — огненный переход остался позади. Вместе с нами благополучно прибыли оба крейсера, эсминцы, подводные лодки, транспорты... Боевое ядро флота было сохранено, и берлинское радио явно поспешило, объявив о том, что «Балтийского флота больше не существует».

В Кронштадте мы собственными силами провели необходимый ремонт, и «Ленинградсовет» вошел в строй как штабной корабль вновь сформированного соединения бронекатеров, а с 7 октября 1941 года был включен в состав отряда кораблей Невы. Вместе с канонерскими лодками и эсминцами «Строгий» и «Стройный» старый корвет стал на якорь у пристани «Лесопарк», а с ледоставом на Неве перешел ниже по реке и ошвартовался у фарфорового завода имени М. В. Ломоносова.

Кораблю в то время приходилось решать самые разнообразные задачи: обеспечивать базирование боевых катеров, отражать воздушные налеты, поддержи-

## Проекция «корпус»

М 1:100

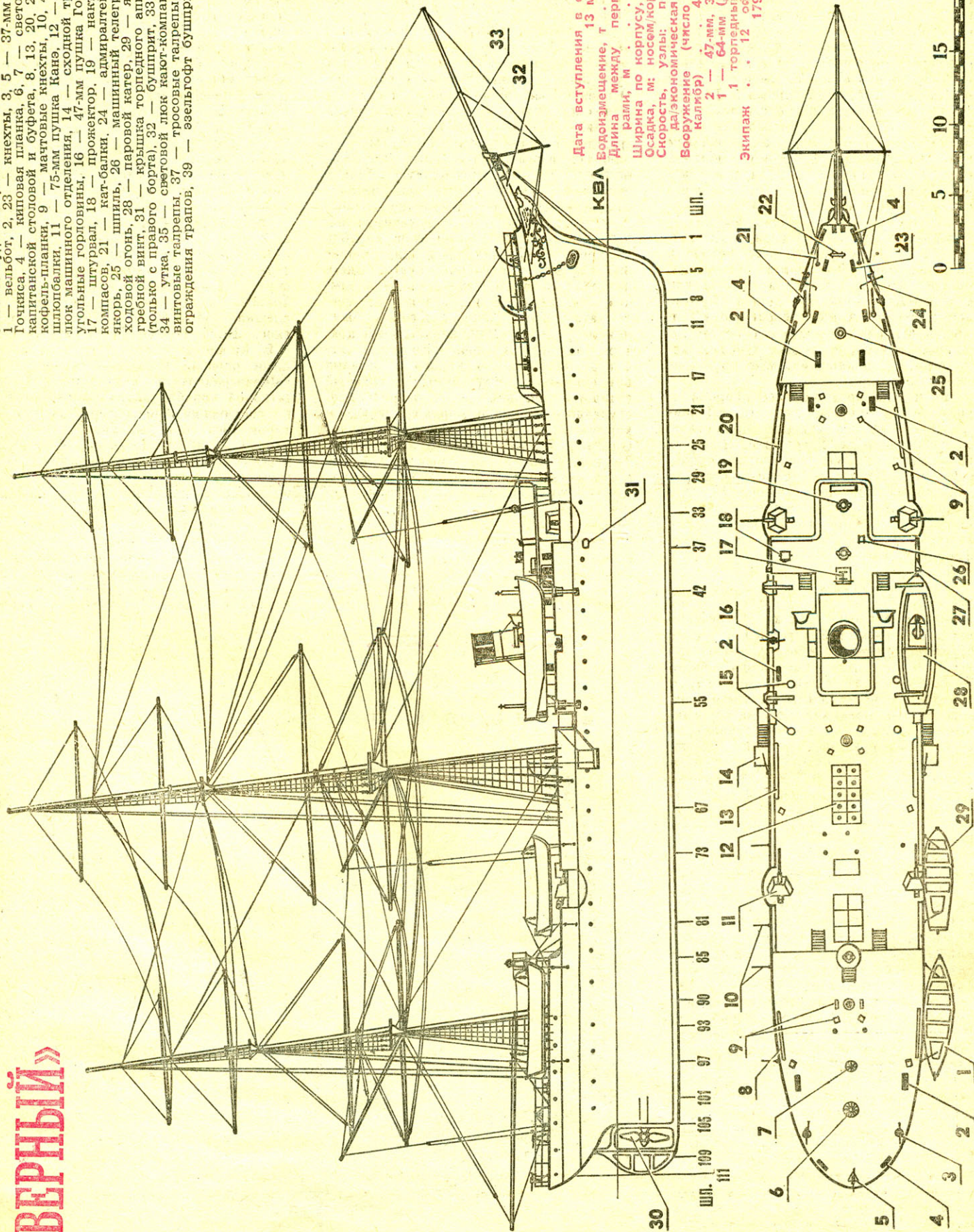




# «ВЕРНЫЙ»

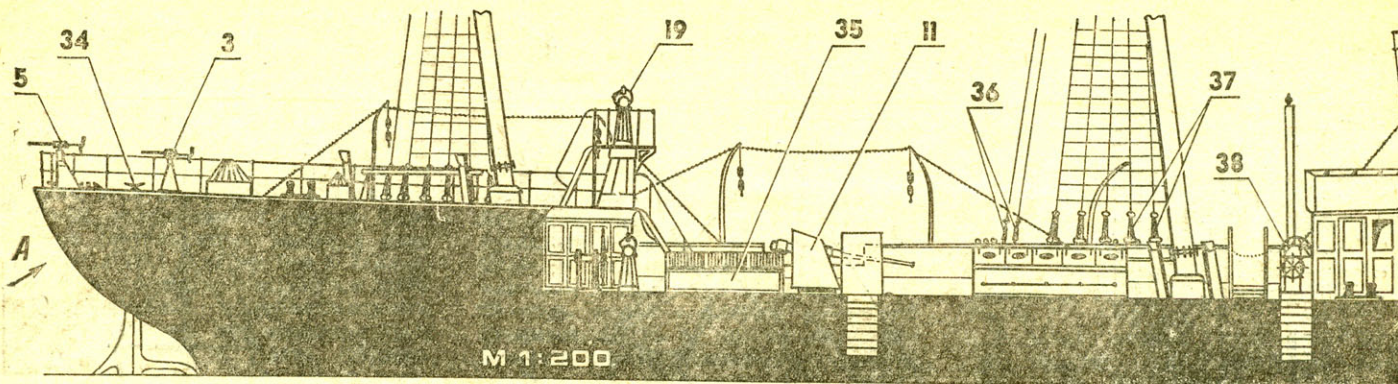
## Учебное судно «Верный»:

- 1 — вельбот, 2, 23 — кнехты, 3, 5 — 37-мм пушки
- Гочиса, 4 — киповая планка, 6, 7 — световые люки
- капитанской столовой и буфета, 8, 13, 20, 22 —
- кофель-планки, 9 — матчевые кнехты, 10, 40 —
- шлюпбалки, 11 — 75-мм пушка Канэ, 12 — световой
- люк машинного отделения, 14 — 47-мм пушка Гочиса,
- угольные горловины, 16 — прожектор, 19 — нактоузы,
- 17 — штурвал, 18 — кат-балки, 24 — адмиралтейский
- компасов, 21 — шпиль, 26 — машинный телеграф, 27 —
- якорь, 25 — шпиль, 28 — паровой катер, 29 — ял, 30 —
- ходовой огонь, 31 — крышка торпедного аппарата
- гребной винт, 32 — крышка торпедного аппарата
- (только с правого борта), 33 — бушприт, 34 — углегарь,
- (только с правого борта), 35 — тросовые тапелы, 36 —
- винтовые тапелы, 37 — тросовые тапелы, 38 —
- ограждения трапов, 39 — эзелъгофт бушприта.



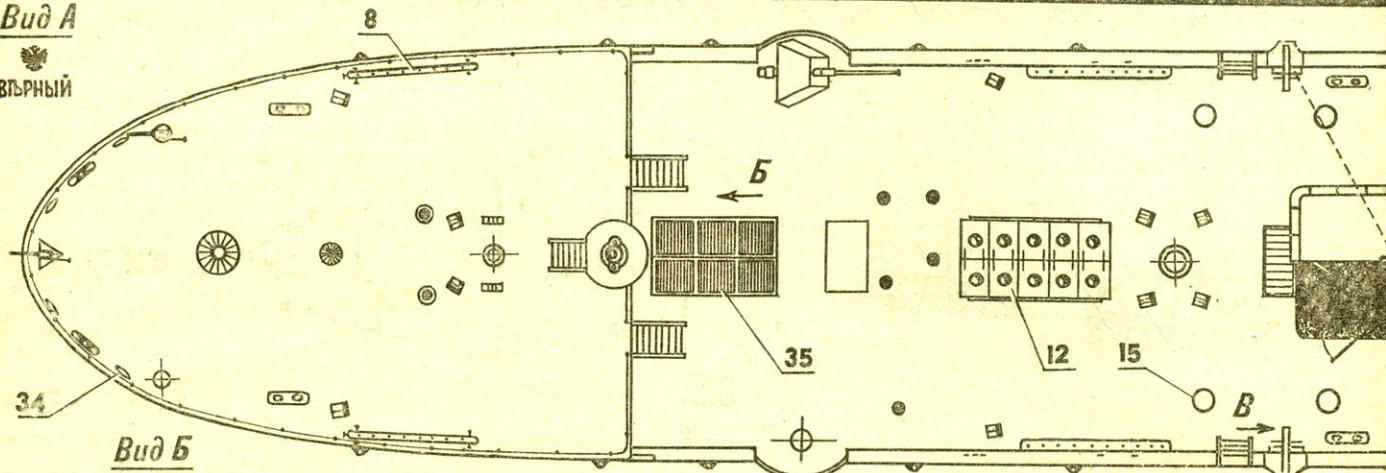
Дата вступления в строй 13 мая 1896 г.  
 Водоизмещение, т 1287  
 Длина между перпендикулярами, м 62,3  
 Ширина по корпусу, м 11,0  
 Осадка, м: носем/кормой 3,6/4,4  
 Скорость, узлы: полного хода/экономическая 11,1/8,0  
 Вооружение (число пушек — калибр)  
 1 — 47-мм, 3 — 37-мм, 2 — 64-мм (десантная),  
 1 — торпедный аппарат,  
 Экипаж: 12 офицеров и 179 матросов



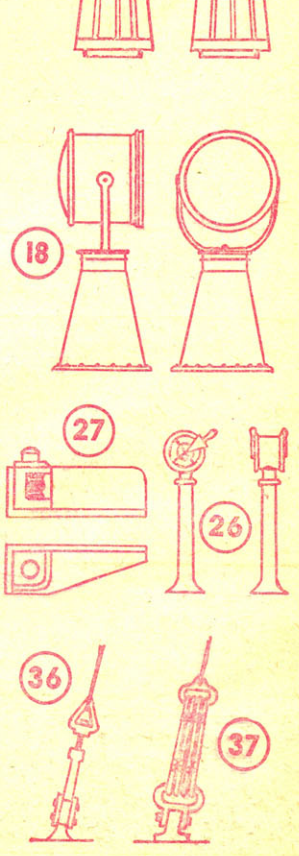
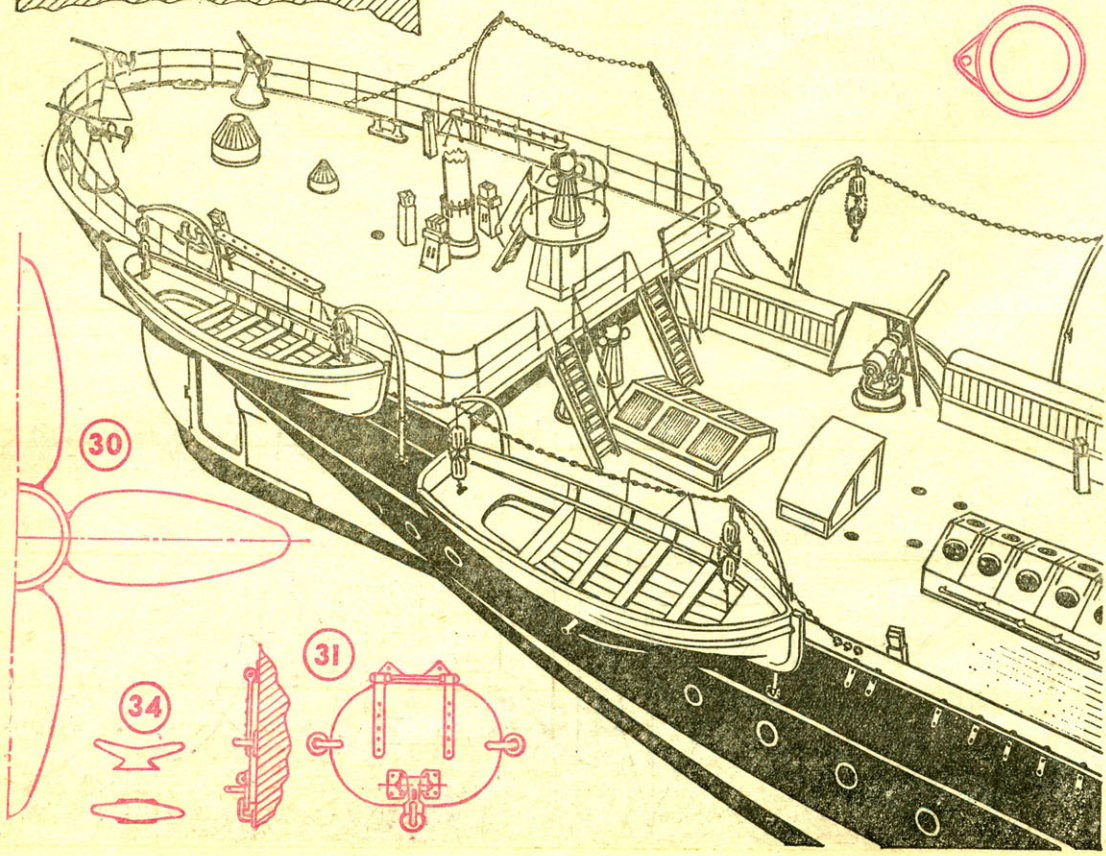
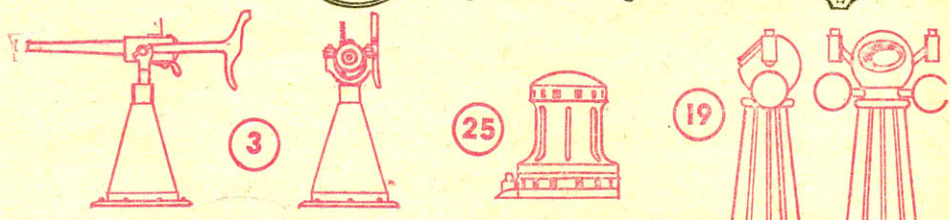
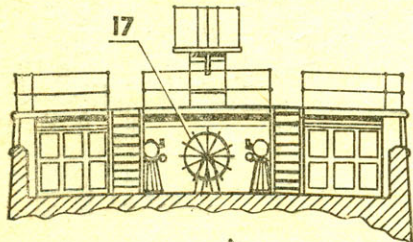


Вид А

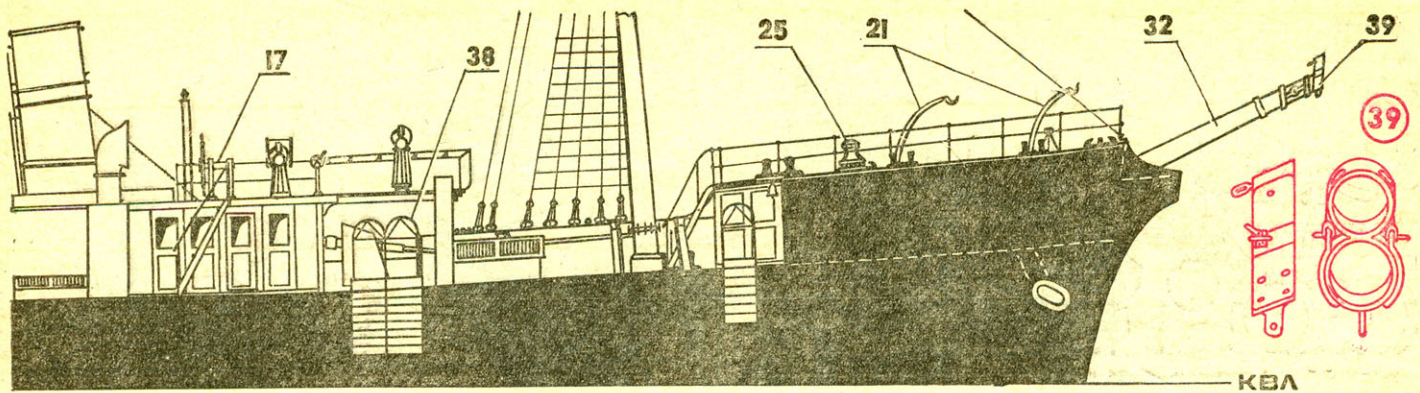
ВЪРХНИЙ



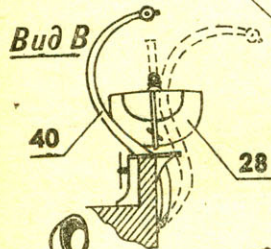
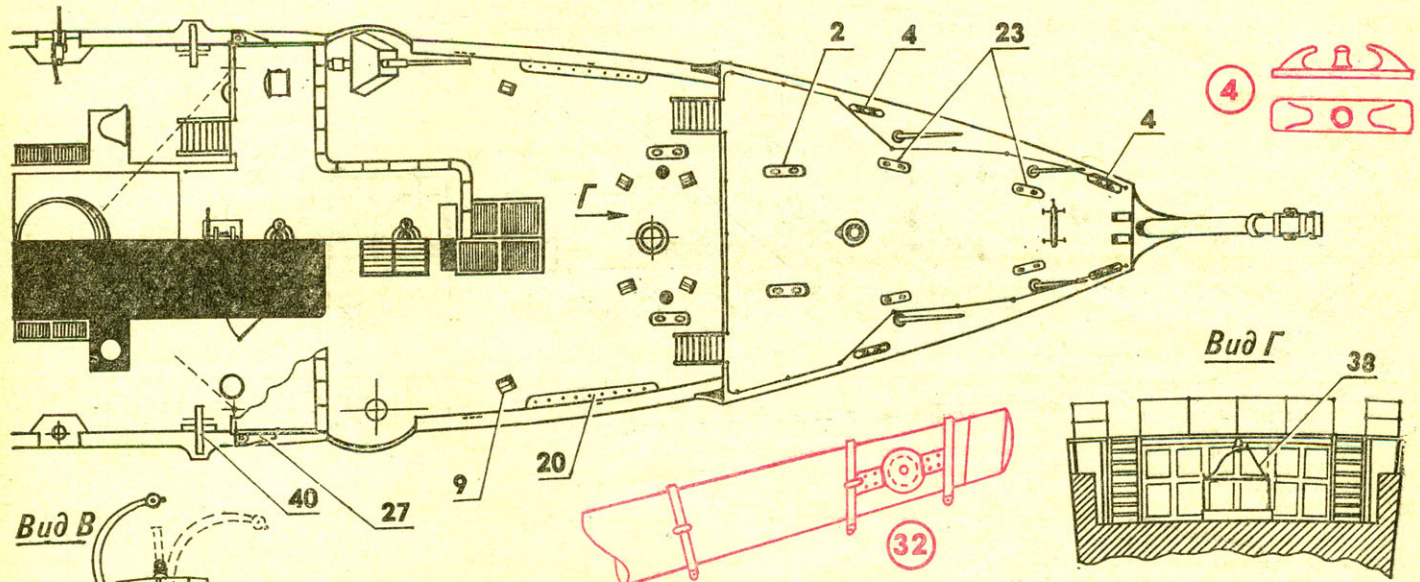
Вид Б



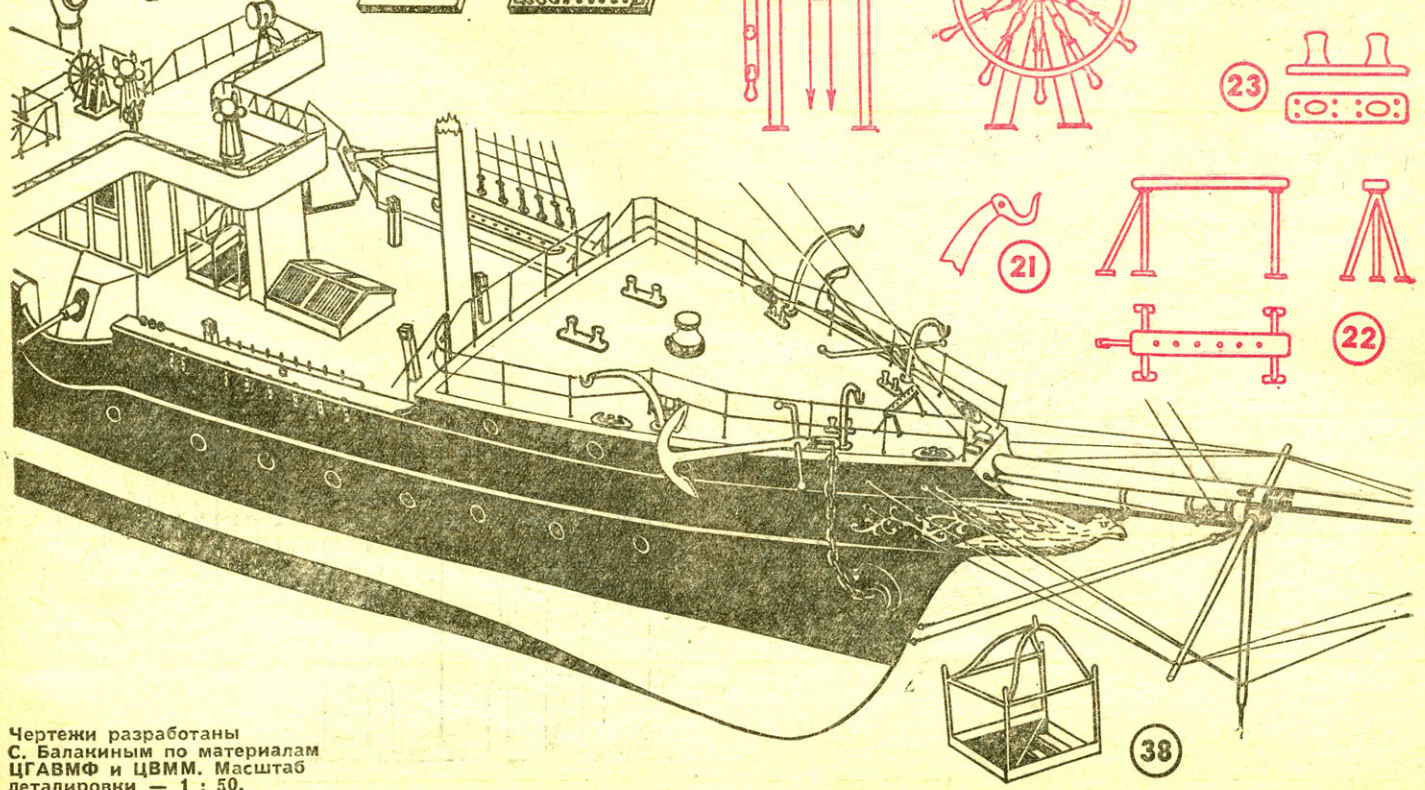
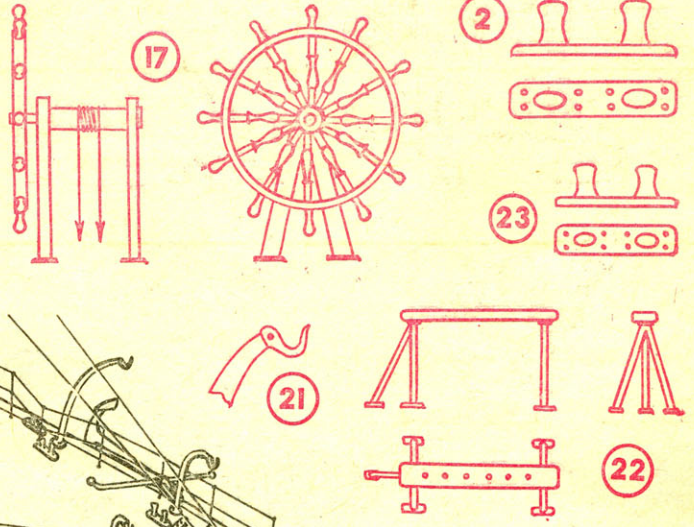
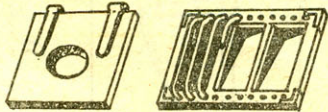




КВА

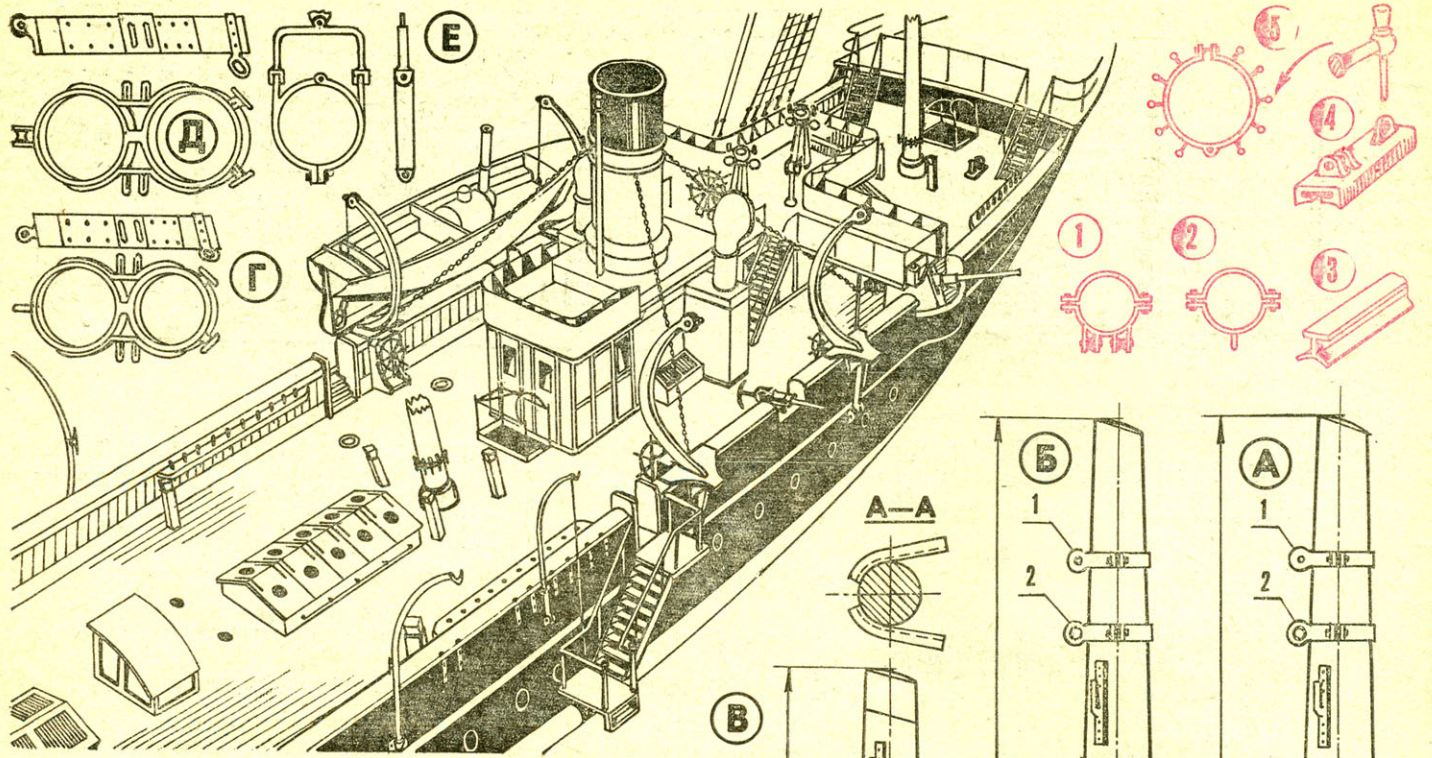


крышки световых люков

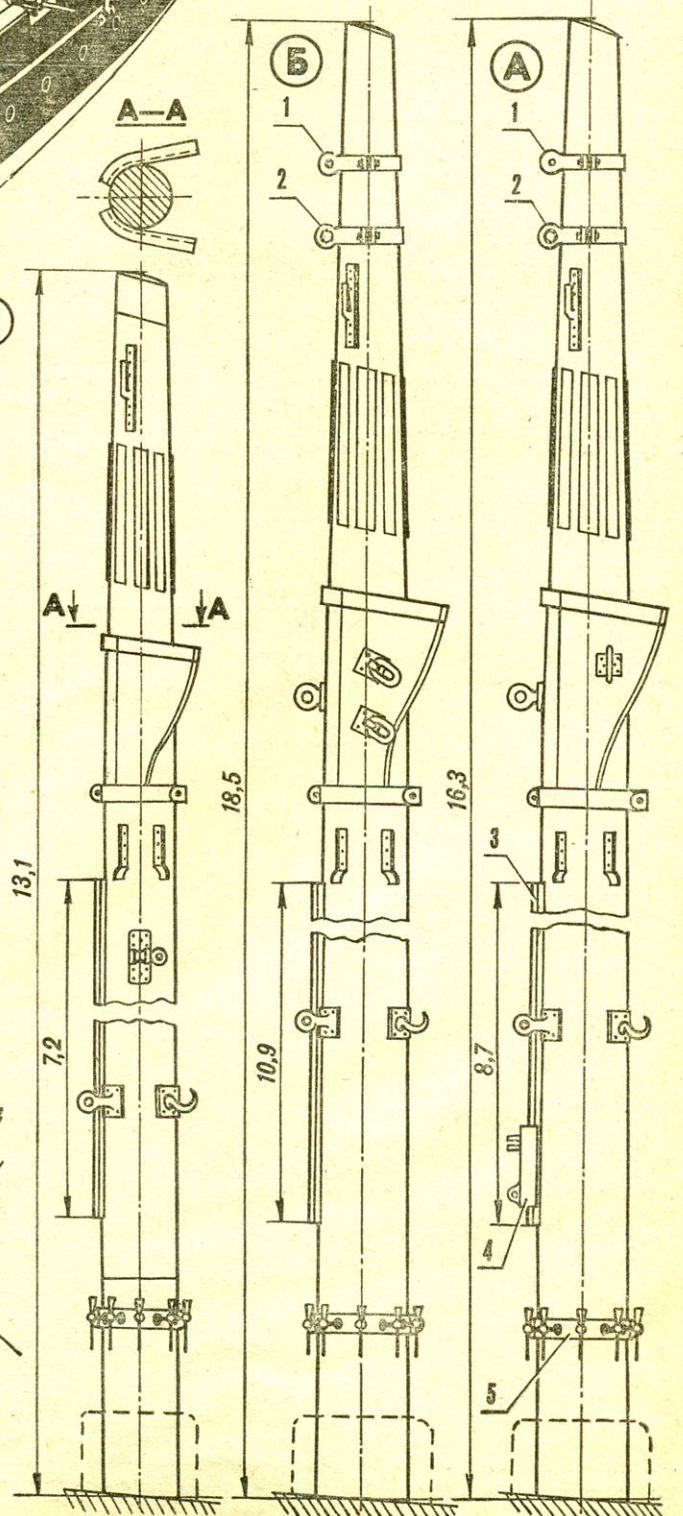
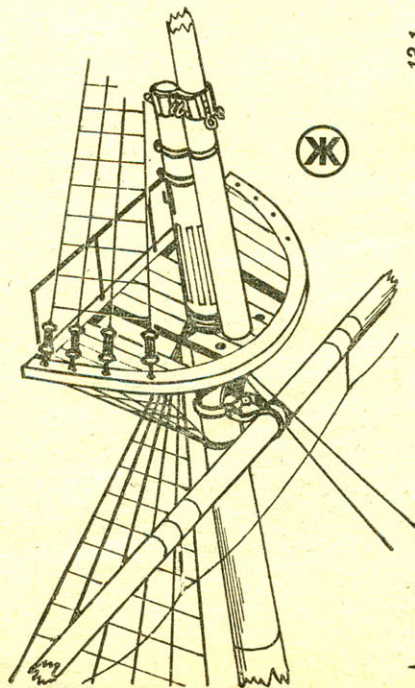
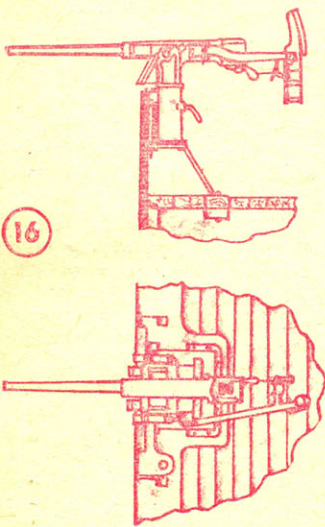
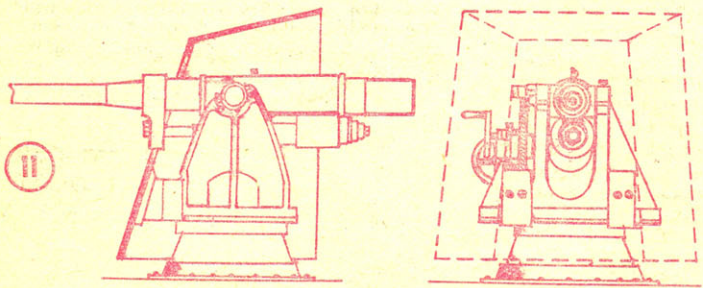


Чертежи разработаны  
С. Балакиным по материалам  
ЦГАВМФ и ЦВММ. Масштаб  
деталировки — 1 : 50.



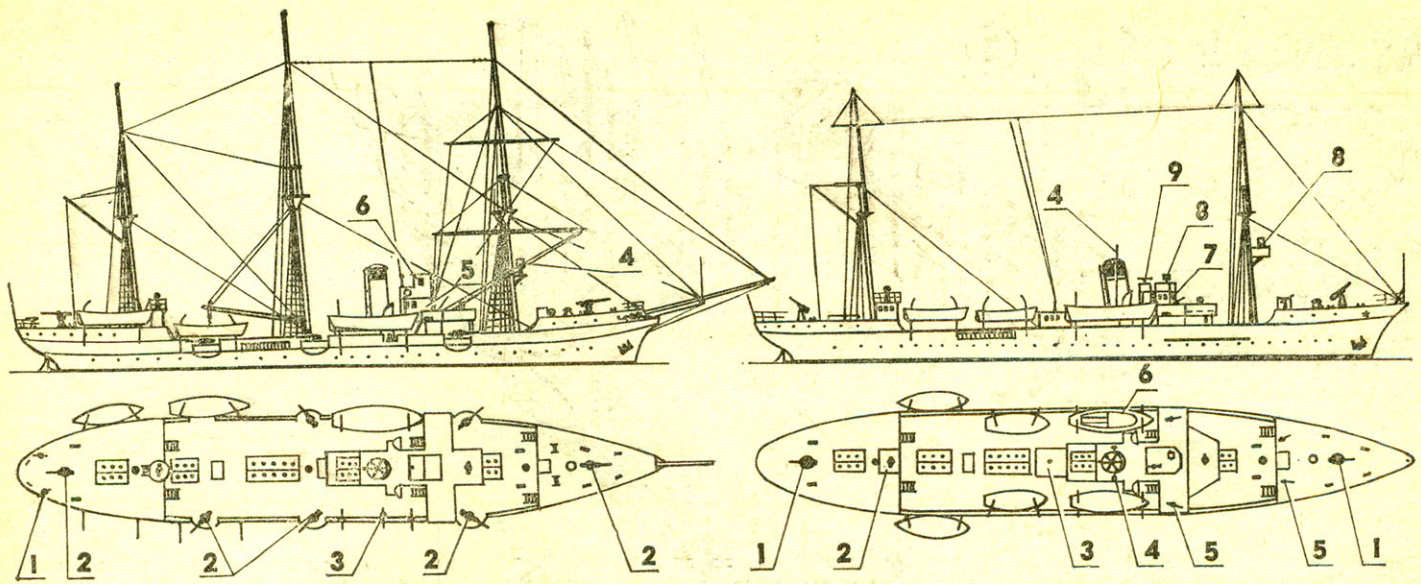


Элементы рангоута:  
 А — фок-мачта, Б — грот-мачта, В — бизань-мачта, Г — эзельгофт бизань-мачты, Д — эзельгофт фок- и грот-мачты, Е — бейфут бизань-мачты, Ж — фор-марс, 1 — бугель для грот- и крьюйс-стень-штагов, 2 — бугель для дирик-фала, 3 — рельс, 4 — ползун, 5 — кофель-бугель.



Внимание!  
 Размеры указаны в метрах.





«Верный» (1917 г.):

1 — 37-мм пушка Гочкиса, 2 — 75-мм пушки Канэ, 3 — 47-мм пушка Гочкиса, 4 — прожектор, 5 — радиорубка, 6 — ходовая рубка.

«Ленинградсовет» (1941 г.):

1 — 76-мм пушки Лендера, 2 — кормовая рубка, 3 — радиорубка, 4 — УКВ антенна, 5 — 12,7-мм пулеметы ДШК, 6 — моторный катер, 7 — ходовая рубка, 8 — прожекторы, 9 — дальномер «Барр и Струд».

вать огнем войска 2-й дивизии народного ополчения, державшие оборону за Обуховским заводом, и даже снабжать электроэнергией фарфоровый завод, переведенный на выпуск военной продукции. Отличную выучку показали наши артиллеристы, которым из старых 76-мм пушек Лендера удалось сбить фашистский бомбардировщик, а когда враг подошел к деревне Корчино, то и вести огонь прямо по гитлеровским войскам. К сожалению, такая возможность возникала не часто, так как дальность стрельбы наших орудий была невелика, да и боезапас был весьма ограничен.

В феврале 1942 года в моей судьбе

произошли серьезные перемены: меня назначили командиром дивизиона сетевых заградителей. Конечно, грустно было расставаться со своим кораблем, но я верил, что на новом месте службы смогу принести еще больше пользы Родине.

До конца войны «Ленинградсовету» довелось быть и штабным кораблем дивизиона канонерских лодок, и плавбазой тральщиков, и аварийно-спасательным судном. А когда отгремели бои, он вернулся к довоенной профессии — стал учебным кораблем, совершал плавания с курсантами по Балтике, заходил в порты Германии и Финляндии. Однако

время брало свое: на изношенном судне стало трудно обучать курсантов работе с современной техникой. В 1948 году бывший корвет переоборудовали в несамоходную плавбазу ПБ-12. В новом качестве он прослужил еще около десяти лет, после чего был разобран. Так закончилась биография учебного судна «Верный», до конца своих дней сохранившего верность своему революционному и патриотическому долгу.

Н. АМЕЛЬКО,  
адмирал

## УЧЕБНОЕ СУДНО «ВЕРНЫЙ»

«Верный» был одним из немногочисленных кораблей, построенных специально как учебные. Заложенный в мае 1895 года на Балтийском заводе, он был спущен на воду в ноябре того же года и через несколько месяцев вступил в строй. Второй, примерно однотипный корабль — «Воин» — несколько ранее был построен по заказу России в Швеции.

Водоизмещение «Верного» равнялось 1287 т, длина между перпендикулярами (от точки пересечения форштевня с ватерлинией до оси баллера руля) — 62,3 м, ширина — 11 м, средняя осадка — 4,11 м. Паровая машина тройного расширения мощностью 612 л. с. обеспечивала кораблю максимальную скорость 11 узлов. Пар вырабатывали четыре котла системы Бельвиля — Долголенко. Запас угля составлял 312 т, дальность плавания экономическим ходом (8 узлов) — 1900 миль.

Вооружение корабля в процессе службы неоднократно менялось. Первоначально оно включало всего четыре 75-мм пушки на станках Канэ (на закладной доске, к примеру, «Верный» официально назван «четырепушечным учебным судном»). Однако уже в процессе строительства на палубе и полудеке добавили три 37-мм и две 47-мм пушки Гочкиса. Артиллерию дополнял один торпедный аппарат, установленный по правому борту в сферическом шарнире, обеспечивавшем угол обстрела 55° (от траверза 45° вперед и 10° назад). Запасные торпеды хранились у противоположного борта, для их перевозки жилая палуба была оборудована специальным рельсовым путем. Правда, торпедное вооружение существовало недолго и вскоре было демонтировано. В 1917 году

«Верный» имел восемь 75-мм пушек Канэ, по два 47-мм и 37-мм орудия и один пулемет. Позже это вооружение заменили, и к 1941 году на старом корабле располагались две 76-мм пушки Лендера, четыре 12,7-мм пулемета ДШК, а также глубинные бомбы. Для поиска подводных лодок установили шумопеленгатор «Посейдон» — простейший прибор, напоминавший обычную удочку с опускаемым на проводе гидрофоном.

Первоначально «Верный» имел полное корабельное парусное вооружение. Рангоут стальной. Однако парусную оснастку довольно быстро сняли, а уже после революции отказались и от грот-мачты — корабль стал двухмачтовым.

Экипаж насчитывал 191 человека, включая 70 практикантов — воспитанников Морского училища, однако после демонтажа парусов численность команды удалось заметно сократить. В 1944 году в ее составе значилось 72 краснофлотца.

Внешний вид учебного судна «Верный», показанный на чертежах, относится к начальному периоду его службы. При этом следует помнить, что корабль неоднократно модернизировался и переоборудовался. Наиболее внушительные переделки осуществлялись в ходе капитальных ремонтов в 1904, 1913 и 1935 годах. Это следует иметь в виду моделистам, если они решат использовать фотографии судна.

Б. КОЛОСОВ,  
инженер



# ПРОЩЕ — НЕ ЗНАЧИТ ХУЖЕ

Эта кордовая автомодел с аэродвигателем предлагается юным спортсменам. Основное внимание при ее конструировании было уделено максимальному упрощению схемы и отдельных деталей. Конечно же, подобная работа не должна идти во вред главной характеристике гоночной — ее быстротходности в заезде. Поэтому микроаэромобиль авиационного типа (с крылом-стабилизатором), как наиболее скорост-

ной и устойчивый во время движения, сохранил основные признаки удачных вариантов. Однако ряд узлов претерпел значительные изменения.

Упрощения модели удалось добиться за счет полной ликвидации «фюзеляжа». Одновременно такой прием позволил чувствительно снизить массу гоночной, что идет на пользу и быстротходности, и устойчивости движения.

Новая модель состоит всего из трех

узлов: моторная часть, включающая винтомоторную группу, обтекатель с моторамой и систему питания; крыло-видная стабилизирующая часть с системой подвески задних колес; главная стойка шасси.

Моторама выпиливается из качественной, нерасслоившейся и не имеющей сучков березовой фанеры. После подгонки выреза под двигатель МК-17 «Юниор» по лапкам картера размечают и сверлят четыре отверстия  $\varnothing 2$  мм. Затем снизу мотораму обшивают листом фанеры толщиной 1,5 мм и вновь обрабатывают полученную пластину по внешней контуру и вырезу под двигатель и бак (окно облегчения в задней части моторамы должно остаться закрытым). В отверстиях нарезается резьба М2,5 и в них с эпоксидной смолой вворачиваются винты с потайной головкой, предварительно обезжиренные в ацетоне. Дождавшись полного отверждения клея, верхнюю плоскость моторамы тщательно зачищают и также обшивают листом тонкой фанеры. Получается высоконадежный узел для фиксации форсированного двигателя, который в отличие от известных вариантов со сквозными винтами и гайками не склонен к растрескиванию по разбухшим от топлива слоям древесины. Да и эстетика модели оказывается в выигрыше — плавные формы обтекателя теперь не портят выступающие наружу детали крепежа.

На готовой мотораме «начерно» ставят мотор, после чего выдалбливают и подгоняют по месту верхнюю часть обтекателя из липы. Затем обтекатель монтируют на эпоксидной смоле и тщательно лакируют все поверхности деревянных деталей, чтобы предохранить их от воздействия топлива.

Теперь очередь за изготовлением крыла-стабилизатора. По конструкции оно представляет собою плоскую пластину из жесткого пенопласта, окантованную и усиленную деревянными рейками. Собранный деталь аккуратно шлифуют и обтягивают тонкой гладкой писчей бумагой на клею ПВА. С лакировкой крыла лучше подождать до тех пор, пока оно не будет подогнано и смонтировано на мотораме (для увеличения надежности соединения верхнюю плоскость моторамы обшивать тонкой фанерой только до крыла!). Дело в том, что клеевой шов при нелакиро-

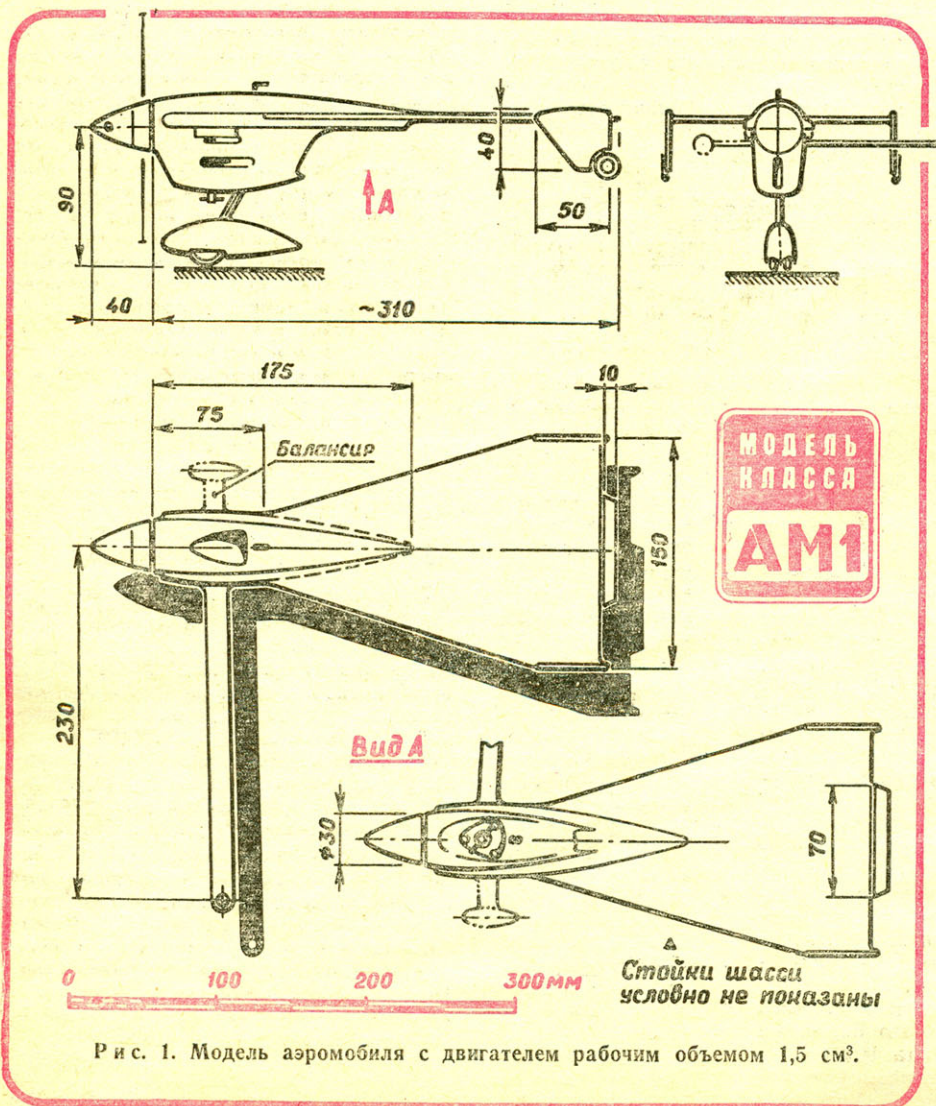
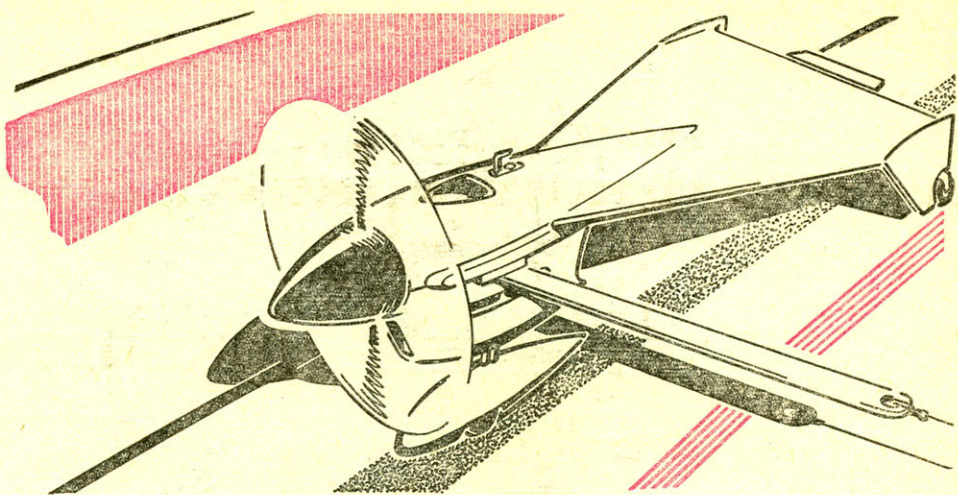


Рис. 1. Модель аэромобиля с двигателем рабочим объемом 1,5 см<sup>3</sup>.



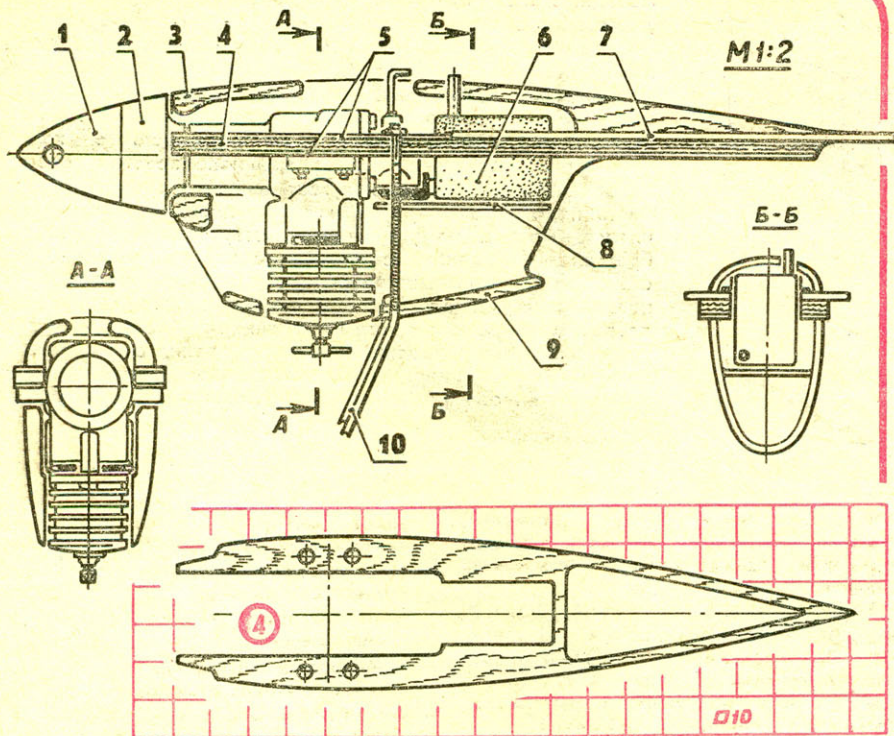


Рис. 2. Моторная часть модели:

1 — кок-гайка воздушного винта (Д16Т), 2 — стаканчик-обтекатель воздушного винта (Д16Т), 3 — верхняя часть обтекателя мотоустановки (липа, клеить наглухо на мотораме и крыле), 4 — моторама (фанера 4—5 мм), 5 — усиливающая обшивка моторамы (фанера 1—1,5 мм), 6 — топливный бак, 7 — крыло, 8 — переборка (фанера 1—1,5 мм), 9 — нижняя съемная часть обтекателя мотоустановки (липа), 10 — стойка шасси.

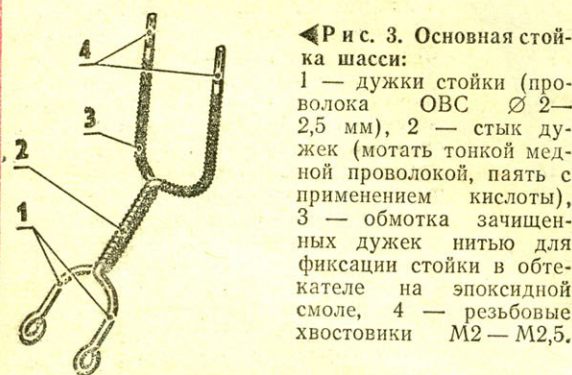


Рис. 3. Основная стойка шасси:

1 — дужки стойки (проволока ОВС  $\varnothing$  2—2,5 мм), 2 — стык дужек (мотать тонкой медной проволокой, паять с применением кислоты), 3 — обмотка зачищенных дужек нитью для фиксации стойки в обтекателе на эпоксидной смоле, 4 — резьбовые хвостовики М2—М2,5.

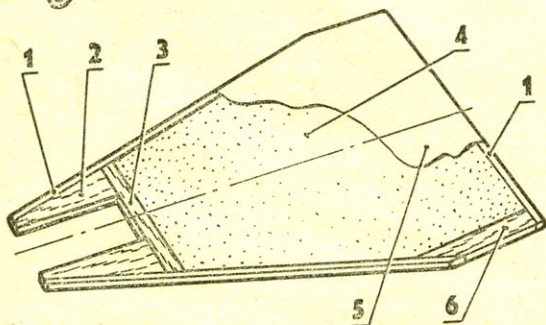


Рис. 5. Крыло:

1 — передняя кромка (сосна 3×3 мм), 2 — вставка (липа толщиной 3 мм), 3 — лонжерон (липа 3×10 мм), 4 — наполнитель (пенопласт ПХВ толщиной 3 мм), 5 — обшивка (бумага на ПВА), 6 — законцовка (липа 3×7 мм).

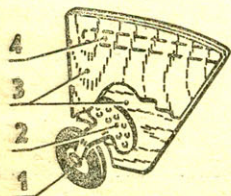


Рис. 6. Задняя стойка шасси:

1 — колесо в сборе, 2 — кронштейн (дюралюминий толщиной 0,8 мм), 3 — стойка (переклей из двух липовых пластин толщиной 1 мм), 4 — место стыковки с крылом (монтировать на эпоксидной смоле с клевыми гайтелями R 2 мм).

ванных поверхностях стыков (их полезно еще и обезжирить) гораздо надежнее. Да и, возможно, после сборки придется подправить переходы деталей одну в другую по форме. Передняя кромка крыла еще перед обтяжкой бумагой должна быть скруглена, а задняя кромка — сострогана на конус.

Килеобразные пластины-стойки для задних колес также изготавливаются отдельно от модели. Образованы они двухслойным переключением из липовых пластин. Между ними при сборке деревянных деталей вставлен пластинчатый кронштейн из листового дюралюминия. Для повышения надежности соединения полезно в «язычке» кронштейна наскверлить ряд мелких отверстий, конечно, не ослабляя зоны выхода металлической детали из стойки. На конце кронштейна ставится микроколесико, основное требование к которому — минимальная масса.

Когда все основные детали и узлы будут готовы, их склеивают с применением той же эпоксидной смолы. Модель лакируют и окрашивают составами, устойчивыми к топливу для компрессионных микродвигателей.

Остается изготовить нижнюю часть обтекателя со стойкой передних колес. Сам обтекатель выдалбливается из липы, стойка изгибается из проволоки, соединяется пайкой и после обмотки свободных частей нитью клеивается изнутри обтекателя. При этом важно обеспечить согласование изгиба вклеиваемых частей стойки и внутренней полости обтекателя — тогда соединение выдержит все нагрузки, возникающие в процессе эксплуатации скоростной модели. Обратите внимание на то, что обе проволоки на участке между обтекателями мотоустановки и колес располагаются точно одна за другой. Это снижает воздушное сопротивление стойки. Ее нижние части также обматываются нитками для монтажа обтекателя передних колес, выдолбленного из двух липовых половин. Фиксация всего узла — с помощью резьбовых хвостовиков стойки, входящих в соответствующие отверстия моторамы.

На модели применяются форсированные МК-17, питаемые топливом под давлением (приемом доработки этих моторчиков посвящено уже немало материалов). Из-за малой массы упрощенного аппарата и его весьма чистых аэродинамических форм модель по скоростным свойствам не уступает классическим фюзеляжным вариантам.

После опилки дюралюминиевой кордовой планки (она ставится на винты крепления двигателя) до каплевидного сечения, в профиль которого обязательно должно вписываться сечение стандартной планки, проверяют устойчивость аэромобиля без подцепленных корд на месте. Если все сделано по чертежам, то загрузки не понадобится. В крайнем случае придется в районе правого заднего колеса навесить небольшой груз. Однако это ухудшит поведение модели на скорости даже при соблюдении всех требований по балансировке и монтажу кордовой планки. Корректировка положения модели в заезде — небольшими подгибами пластинчатого «руля высоты», смонтированного на задней кромке крыла.





Немалую популярность среди азиамоделистов-новичков приобрела кордовая пилотажная модель «Тренер» (см. «М-К» № 12 за 1982 год). И сегодня ее можно встретить почти в каждом кружке. Судя по публикации в журнале «Модельбау хойте», эта учебная заинтересовала и юных спортсменов из ГДР.

К достоинствам «Тренера» можно отнести надежность полета, «мягкость» пилотирования, простоту конструкции, сочетающиеся с эффектными формами модели в целом. В период, когда проектировалась и создавалась пилотажная, перечисленные достоинства были неоспоримы. А сейчас, после выхода в «Моделисте-конструкторе» целого ряда статей, содержащих информацию о совершенно иных принципах подхода к расчету пилотажно-бойцовых машин, потребовалось модернизировать даже столь удачную разработку, как «Тренер». Дополнительной причиной послужило и введение нового подкласса «школьных» пилотажных с плоским контурным фюзеляжем (оценка полета по правилам класса F2B, допускается применение любых компрессионных микродвигателей рабочим объемом до 3,5 см<sup>3</sup> без глушителя).

Поначалу казалось, что придать «Тренеру» высокие пилотажные качества можно лишь за счет введения в схему классических закрылков при сохранении основной геометрии. Однако полностью приняв предложенную журналом теорию моментов инерции, удалось найти гораздо более эффективный, надежный по результатам и простой путь. Он позволил, кроме резкого улучшения пилотируемости, сохранить и все достоинства «Тренера» как учебного аппарата, прежде всего отличную устойчивость. В комплексе же получилась действительно уникальная пилотажная, которую из-за простоты можно смело рекомендовать юным пилотажникам в качестве воздушной «парты». А в руках более опытных спортсменов она способна четко выполнять полный комплекс фигур воздушной «акробатики».

Вот какие изменения претерпела исходная модель. Прежде всего — значительно увеличились все ее размеры. Кроме улучшенного восприятия полета крупной машины, это позволило сделать ее тяжелее при сохранении нагрузки на крыло. Сразу же отметим: предлагаемое увеличение площади далеко не предельное для пилотажной под КМД. Правда, приходится делать скидки на неточности отладки двигателя еще не очень опытными школьниками и оставлять резерв по увеличению скорости для полетов в сильный порывистый ветер. Хотя «ветрозащищенность» новой пилотажной — «Тренера-2» — по сравнению с известными моделями обычной схемы — вне конкуренции.

Увеличение массы до 0,7 кг пошло на пользу надежности натяжения корд, точности прохождения сигналов от ручки к рулям и в конечном итоге позволило придать более пи-

лотажный характер полету этой удивительной «учебки». Исходные же модификации «Тренера» обязаны были быть достаточно быстроходны.

Следующее коренное изменение — переход на цельноповоротное горизонтальное оперение. Сейчас, когда такой стабилизатор прошел испытания на многих моделях разных типов, можно смело утверждать: недостатков он не имеет! Мало того, если появляется необходимость в хороших пилотажных свойствах, только цельноповоротник способен их обеспечить. Некоторых пугает кажущаяся сверхэффективность подобного оперения и якобы появляющаяся неустойчивость модели по углу атаки. Хотя, если чуть-чуть разобраться в аэродинамике этого узла на кордовых аппаратах, станет ясно — цельноповоротное оперение (и только оно!) позволяет совершать маневры самого малого радиуса (когда размер виража сопоставим с длиной фюзеляжа) и резко уменьшить массу хвостовой части модели, а соответственно — момента инерции. С учетом же аэродинамической компенсации оно резко снижает усилия в системе управле-

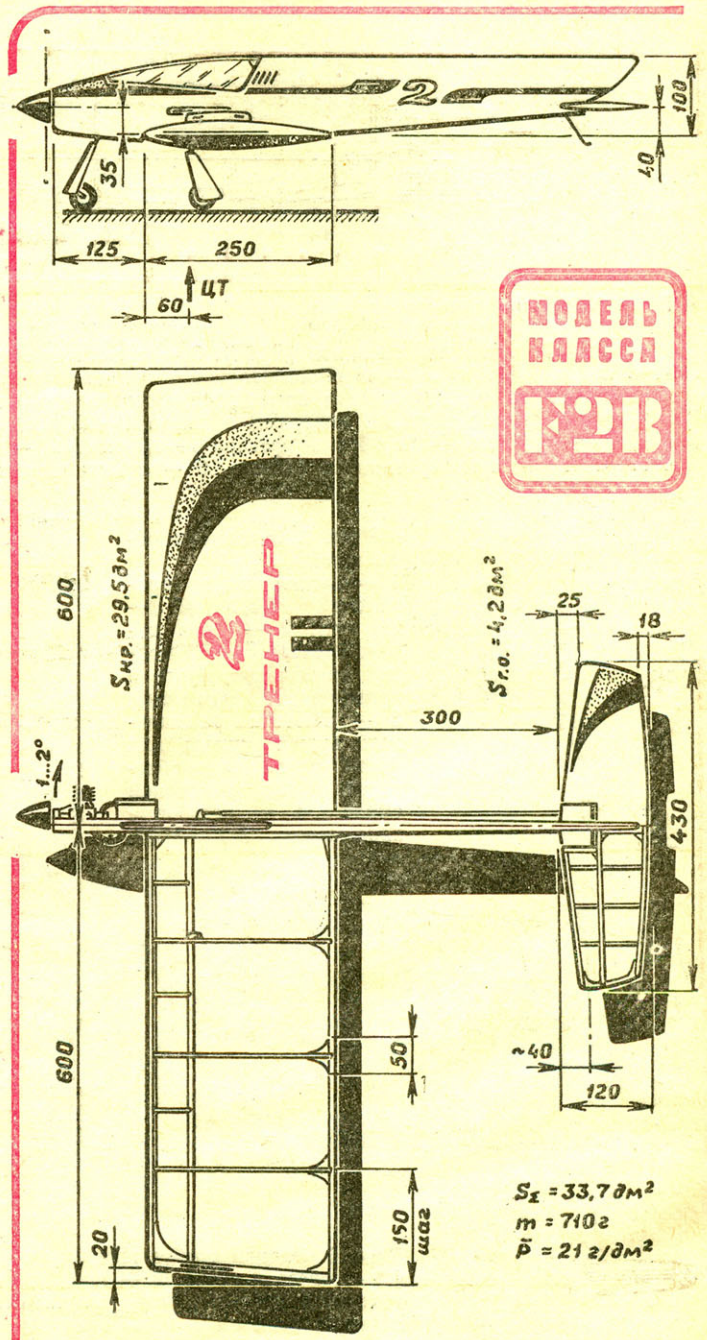


Рис. 1. Кордовая учебно-пилотажная модель с двигателем КМД-2,5.



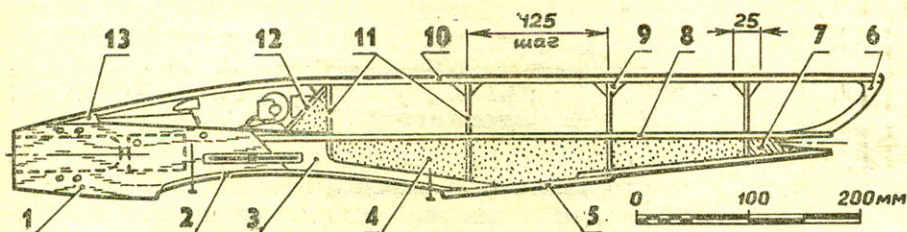
ния (которые не всегда достаточны для поворота обычных рулей на нужный угол). В остальном, как по влиянию на устойчивость пилотажной, так и по сложности изготовления, цельноповоротник по крайней мере не уступает классическому стабилизатору с рулями высоты! Что же касается эффективности непривычного для пилотажных моделей оперения, то первые же полеты на «Тренере-2» докажут вам, что этот фактор проявляется лишь в возможности выполнения фигур сверхмалых радиусов, на обычных же эволюциях характер управления ничем не отличается от «рулевого» варианта.

Еще одним важным нововведением стала заданная при проектировании аппарата значительная гибкость крыла. Не вдаваясь в теорию, можно лишь посоветовать: воспользуйтесь сверхпростой конструкцией крыла «Тренера-2» и изготовьте еще одно, но с обычным жестким двухполочным лонжероном со стенкой на всем размахе. А потом сравните оба варианта в полете. Наверняка результаты испытаний заставят вас искать объяснение столь резко проявляю-

щемуся эффекту. В качестве подсказки можно упомянуть свойство гибкой мощной рейки-лонжерона накапливать при максимальном прогибе колоссальную потенциальную энергию, которая возвращается (причем с очень малыми потерями!) модели в виде ее «отскока» в том или ином направлении. И здесь бессмысленно вспоминать такие величины, как удельная нагрузка на крыло, коэффициент подъемной силы профиля. Главное — кинетическая энергия модели, возможность резкого поворота по углу атаки и максимальная энергия изгиба лонжерона. Кроме того, возможно, стоит вспомнить и об энергии деформации обшивки, а она может быть очень большой.

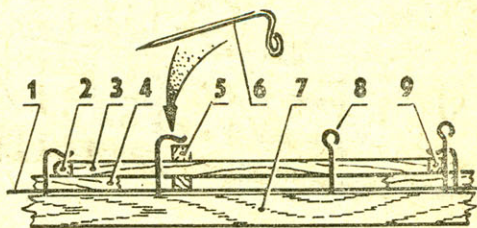
По конструкции отдельных узлов «Тренера-2» мало отличается от известных модельстам вариантов с точки зрения технологии и работ по сборке. Поэтому подробно останавливаться на этих вопросах нет смысла, основное же внимание уделим характерным ошибкам, возникающим у новичков.

Рекомендуем при загрузке внешней консоли крыла мак-



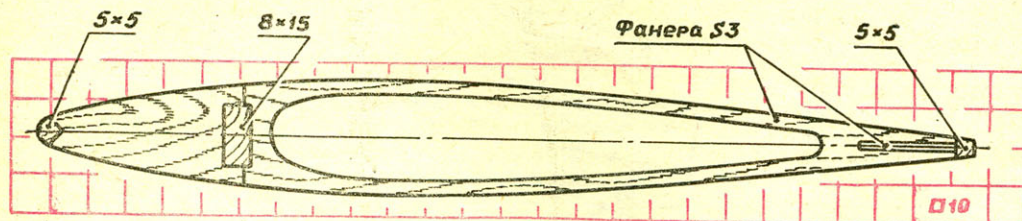
Р и с. 2. Фюзеляж:

1 — обшивка носовой части (фанера 1,5 мм, с обеих сторон), 2 — ложе крыла (фанера 1,5 мм, слой «рубашки» поперек фюзеляжа, ширина полосы около 40 мм), 3 — пластина (липа толщиной 16 мм), 4 — стенка (пенопласт ПС-4-40 толщиной 4 мм), 5 — нижний стрингер (липа 5×10 мм, к хвосту ширину рейки уменьшить до 5 мм), 6 — кромка «киля» (фанера 3 мм), 7 — бобышка (липа толщиной 6 мм), 8 — центральный стрингер (липа, сосна 4×16 мм, к хвосту ширину уменьшить до 5 мм), 9 — косынка (фанера 1,5 мм), 10 — верхний стрингер (сосна 5×5 мм), 11 — стойки (сосна 2×4 мм, монтировать в отверстиях детали 8), 12 — треугольная стенка (липа толщиной 3 мм), 13 — переходник (липа). Винты крепления двигателя клеить на эпоксидной смоле перед монтажом левой обшивки носовой части. Опора «фонарной» части детали 10 — на имитацию надстройки приборной доски.

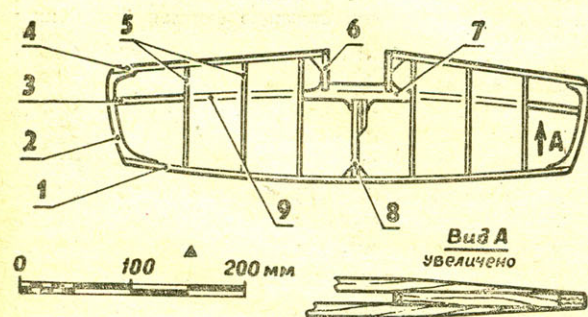


Р и с. 5. Схема сборки стабилизатора:

1 — чертёж-подложка, 2 — передняя кромка, 3 — нервюра, 4 — калиброванная подкладка (отрезок рейки 2,7×2,7 мм, ставить под кромки вне стыков деталей стабилизатора), 5 — полка лонжерона, 6 — булавка-прижим (вдавить в ступень с помощью щипцов при сборке стабилизатора), 7 — ступень (липа), 8 — булавка-ограничитель, 9 — задняя кромка. Насухо собранный стабилизатор пролить по швам эпоксидной смолой с образованием клеевых «галтелей» R 3 мм.

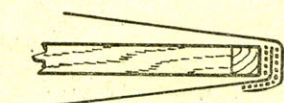


Р и с. 3. Профиль крыла (нервюра).

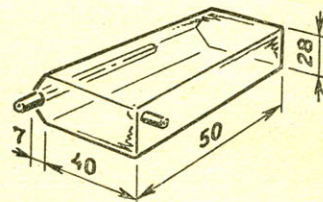


Р и с. 4. Цельноповоротный стабилизатор:

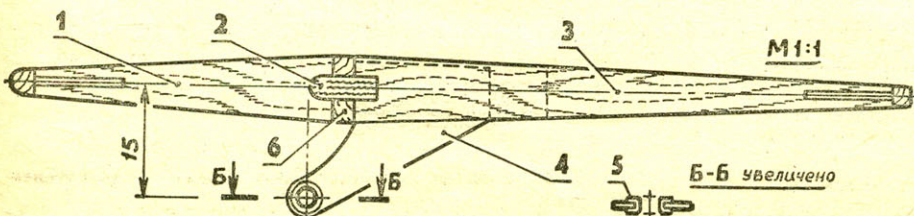
1 — задняя кромка (сосна 2,7×2,7 мм), 2 — законцовка (фанера 2,5 мм), 3 — стенка (сосна 2,5×2,7 мм), 4 — передняя кромка (сосна 2,7×2,7 мм), 5 — нервюра (сосна 1,5×2,5 мм), 6 — торцевая полунервюра (липа толщиной 3 мм), 7 — центральная вставка (фанера 2,5 мм), 8 — задняя полунервюра (липа толщиной 2 мм, дополнить двумя пластинками из того же материала для образования окна под кабанчик), 9 — полка лонжерона (сосна 2,7×2,7 мм). Верхняя полка лонжерона условно не показана.



Р и с. 6. Схема наложения обшивки из лавсановой пленки. Штриховой линией показаны клеевые швы. Метод обеспечивает полную непрорисовку каркаса под пленкой.



Р и с. 7. Топливный бак. Питание под давлением, отбираемым из картера двигателя через штуцер-клапан, заправка — через трубку наддува.



Р и с. 8. Центральная часть стабилизатора:

1 — торцевая полунервюра, 2 — центральная вставка, 3 — задняя полунервюра, 4 — кабанчик (фанера 1,5—2 мм), 5 — трубчатый пистон-подшипник (латунь), 6 — полка лонжерона.



симально сместить свинцовый груз вперед. От этого во многом зависит направление выхода модели из угла «квадрата» — в круг или из круга, особенно при резком выполнении фигуры. Шарниры подвески стабилизатора должны обеспечивать легкий его ход вплоть до углов отклонения  $\pm 45^\circ$ , без значительных люфтов. Возможный вариант — две «булавки», согнутых из качественной проволоки ОВС  $\varnothing 1-1,2$  мм и сцепленных «головками» (хвостовики длиной по 10 мм зачистить, обмотать тонкими нитками виток к витку и на эпоксидной смоле заклеить в отверстиях стабилизатора и неподвижной части оперения). При прорисовке цельноповоротных стабилизаторов придерживайтесь степени компенсации около 23% по САХ без учета потерь площади на неподвижную часть оперения. Рекомендуется, несмотря на высокую степень компенсации, использовать тяги максимальной жесткости (на данной модели — сосновые рейки

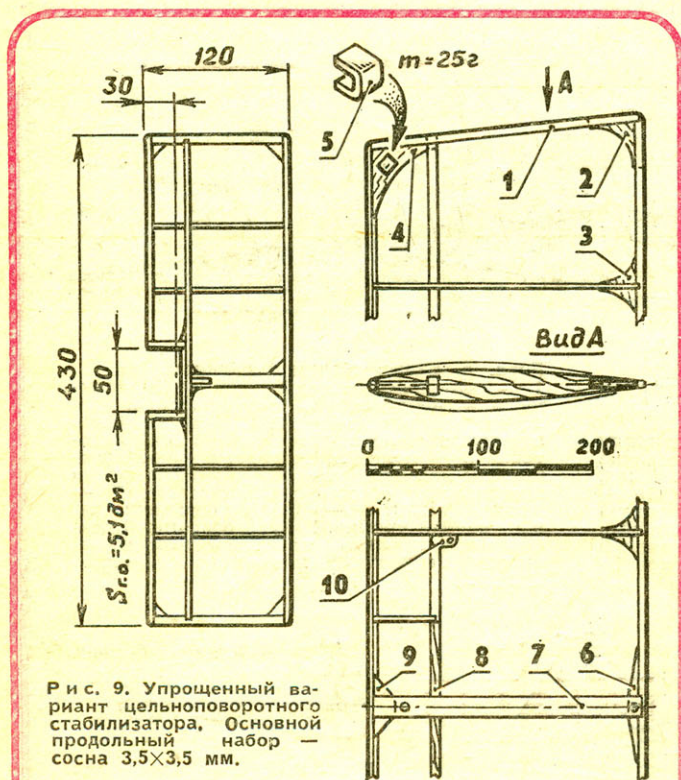


Рис. 9. Упрощенный вариант цельноповоротного стабилизатора. Основной продольный набор — сосна  $3,5 \times 3,5$  мм.

Рис. 10. Крыло:  
1 — законцовка (липа, сосна  $10 \times 15$  мм), 2 — косынка (фанера 3 мм), 3 — нервюрная косынка (фанера 3 мм), 4 — передняя косынка (фанера 3 мм), 5 — свинцовый груз (пластину загнуть в прорези косынки), 6 — усиление задней кромки (сосна  $5 \times 7$  мм), 7 — центральная нервюра (липа толщиной 16 мм), 8 — накладна лонжерона для опоры на ложе крыла (ставить до уровня профиля), 9 — усиление передней кромки, 10 — накладна для монтажа стойки шасси. Любые подрезы и отверстия в лонжероне не допускаются. Фиксация крыла на фюзеляже двумя длинными шурупами или двумя винтами с использованием подкоса из дюралюминия.

$5 \times 5$  мм, вплоть до  $6 \times 6$  мм) с проволочными оконцовками. Установка стоек шасси с торсионными элементами (типа фирменных стоек для радиомоделей) нежелательна, так как ведет к «козлению» модели на посадке — оптимальный вариант не содержит амортизирующих элементов. С учетом требований по минимальному моменту инерции необходимо тщательно экономить массу на хвостовой части модели и избегать, по возможности, ее окраски.

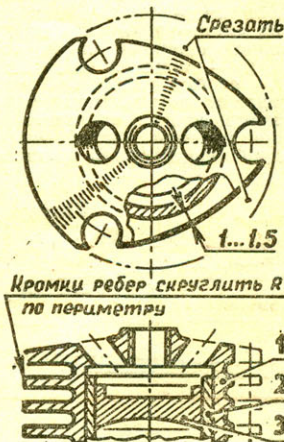
Готовая модель контролируется на отсутствие круток. Несмотря на критическую центровку, располагаемую на 32% САХ крыла, при первых полетах стоит придерживаться значений, указанных на чертежах. Облет проводить лучше с воздушным винтом  $200 \times 130$  мм (обрезанный промышленный  $248 \times 130$  мм) на кордах  $\varnothing 0,3$  мм длиной около 16 мм.

А. ДМИТРИЕВ

## «КОСМЕТИЧЕСКАЯ» ОПЕРАЦИЯ

Массовые микродвигатели последних выпусков — «Ритм», МАРЗ-2,5 и МК-17 «Юниор», — как правило, имеют съемную оребренную рубашку цилиндра, фиксируемую на картере с помощью трех винтов. В отличие от прежних МК-12 и старых «Ритмов» на новых образцах удастся провести интересную операцию доработки рубашки. При этом не только улучшается внешний вид двигателя в целом, но, главное, в лучшую сторону изменяются условия охлаждения цилиндра, да и режим работы становится ровнее.

Для проведения подобной «косметической» операции достаточно разметить торец рубашки и срезать по бокам излишки оребрения, не доходя до дна проточек ребер приблизительно на 1,5 мм (на МК-17 нижнее силовое ребро остается нетронутым). В результате значительно снижается масса увесистой детали. В ряде случаев немаловажным окажется чувствительное уменьшение аэродинамического сопротивления мотоустановки. А что касается теплового состояния цилиндра, то судите сами: за счет снятия избыточного оребрения, только зря тормозящего поток воздуха (наверняка вы обращали внимание, сколько сгустков масла скап-



Доработка микродвигателя типа «Ритм», МАРЗ-2,5, МК-17 «Юниор» и подобных, имеющих съемную отдельную рубашку охлаждения цилиндра:

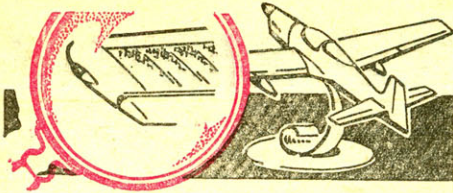
1 — рубашка охлаждения цилиндра (после обработки указанных на рисунке зон ребер снять все заусенцы и неуказанные ребра скруглить  $R 0,3$  мм), 2 — гильза цилиндра, 3 — контрпоршень.

ливаются во многих застойных зонах щелей на работающем моторчике!), удастся оставить лишь эффективно работающие поверхности. Тепловая нагрузка, по крайней мере, не повышается, становится равномерной по длине окружности гильзы. Последнее достигнуто тем, что все штатное оребрение в районе между задними винтами крепления рубашки оставлено.

Охлаждение верхней части гильзы и контрпоршня достигается сверловкой двух крупных (до  $\varnothing 6$  мм на «Ритме») отверстий в верхнем торце рубашки. Через них воздух проходит в полость над контрпоршнем, и весь самый теплонапряженный узел двигателя действительно охлаждается. Полезно предусмотреть наклон продувочных отверстий, чтобы переднее выполняло роль воздухозаборника, а заднее — выхлопного окна.

Я. ВЛАДИС





# Имитируем обшивку

Полотняную обшивку самолетов времен второй мировой войны неплохо имитировать на моделях-копиях следующим образом. На еще не грунтованной белой эмали модели по чертежу размечаем оси и края выступающих жестких элементов (нервюры, стрингеры, кромки края стыка жесткой обшивки с полотняной и т. п.). Затем по разметке наклеиваем «ребра» из медной проволоки  $\varnothing 0,15-0,25$  мм.

Крыло, оперение, фюзеляж реального самолета представляют собой силовую часть с жесткой обшивкой и несиловую — с полотняной — на ребрах нервюр и стрингеров полотняная обшивка слегка «провисает».

Натягивая по разметке проволоку, воспроизводящую ребра нервюр и стрингеров, прижимаем и проводим по ней один-два раза кисточкой, смоченной в эмалите, сильно разбавленном ацетоном. Убедившись, что проволоку схватило, острым резачком или кусочком лезвия бритвы срезаем лишние концы. Таким образом последовательно наклеиваются все «нервюры» или «стрингеры».

Аналогично имитируются жесткие элементы на участках фюзеляжа модели с несиловой «матерчатой» обшивкой. Из-за большой длины «стрингера» и, как правило, плохих подходов (зачастую мешают оперение или крыло) обеспечить необходимую натяжку проволоочки довольно трудно. В таком случае натяжка ведется с помощью булавок. Концы проволоочки закрепляются на основаниях булавок, воткнутых в корпус чуть с припуском от точек начала и конца «стрингера». После приклейки проволоочки острым ножом обрезаем выступающие кончики и удаляем их вместе с булавками.

Перед нанесением грунта (белой нитроэмали) участок, имеющий полотняную обшивку, изолируется маской из липкой ленты, форма которой должна точно повторять геометрию краев, примыкающих к «полотняной» обшивке участков «жесткости».

После этого наносится грунт. Снимать маску следует уже после обработки грунта шкуркой. При последующей окраске за счет границы грунтового покрытия образуется довольно четкая видимая кромка жесткой обшивки.

На модели, выполненной, например, в масштабе 1:50, шаг гофра должен быть 0,5 мм, а ширина полоч нервюр в месте стыка обшивок 0,6—0,8 мм. Высота гофра 0,1—0,2 мм. Таким же образом выполняется и обшивка горизонтального и вертикального оперения.

Для имитации гофра прежде всего необходимо тщательно подготовить поверхность крыла под покраску и расчертить места нервюр. Необходимо нанести границы гладких участков крыла («лобик» — до переднего лонжерона и законцовку), затем на поверхность крыла наклеивается тонкая медная проволока  $\varnothing 0,15-0,2$  мм — «гофр» — с необходимым шагом. Наиболее подходящая для этой цели — проволока, покрытая лаком, от катушек радиоустройств.

Проволока наматывается равномерно, виток к витку, чтобы все витки были параллельны продольной плоскости модели. Первые 20—30 витков закрепляем на выбранном участке крыла, предварительно смазанного жидким эмалитом, разбавленным ацетоном. Как только вся необходимая поверхность крыла будет покрыта обмоткой и закреплена слоем

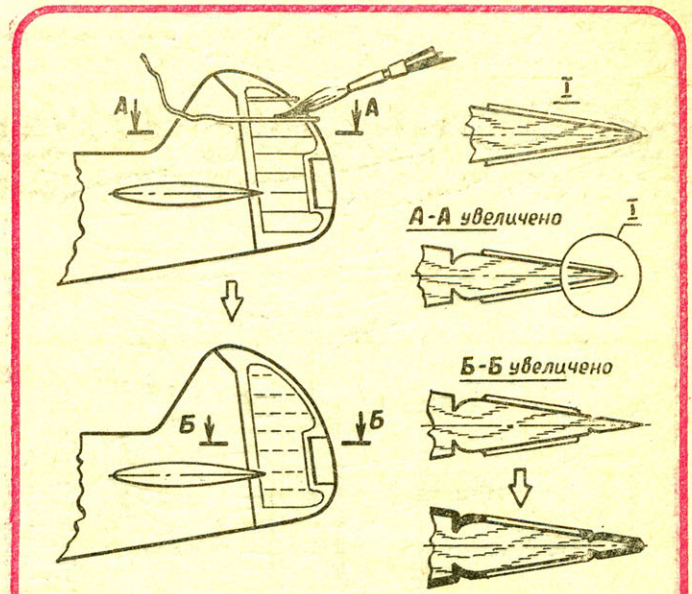


Рис. 1. Имитация полотняной обшивки.

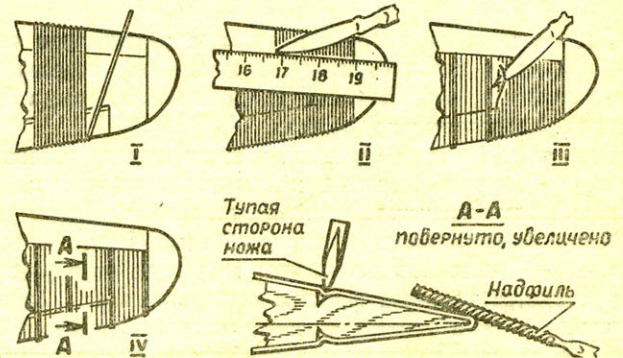
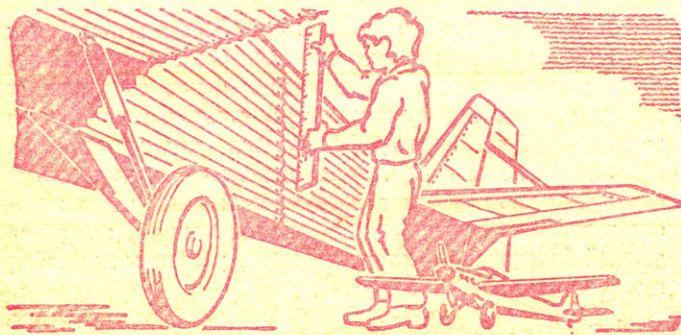


Рис. 2. Процесс изготовления «гофрированной» обшивки:  
I — плотная укладка проволоки; II — обрезка; III — прореживание; IV — «прокатка» по лобку элерона, обработка задней кромки.

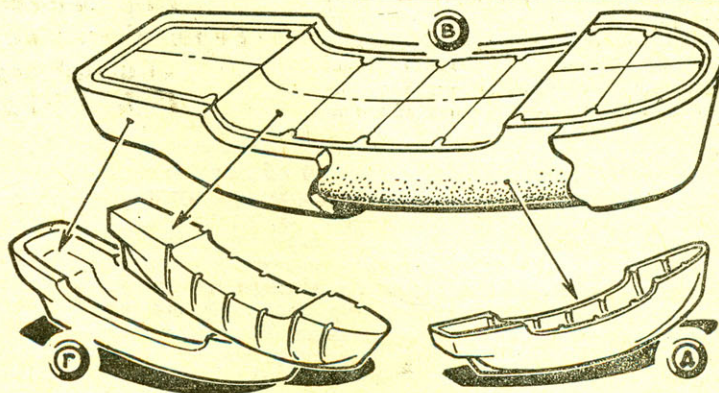
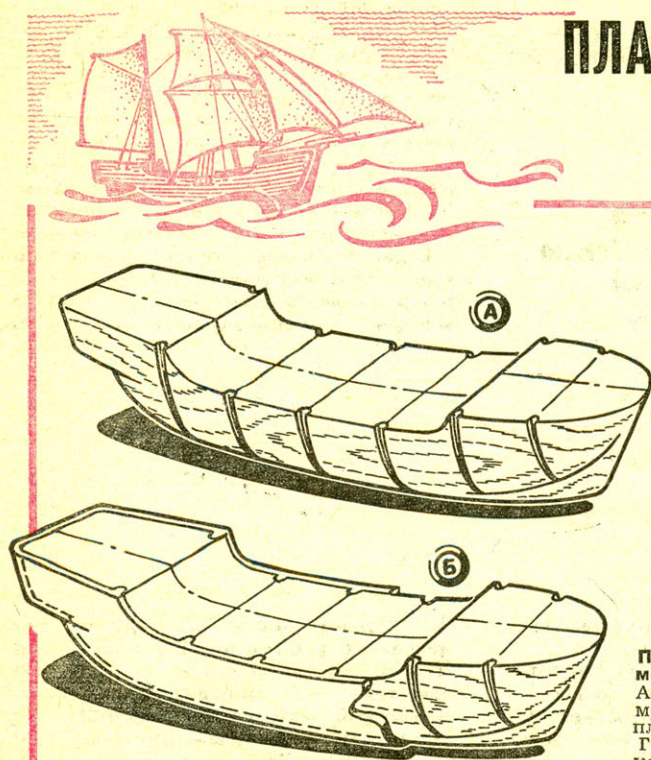
эмалита, можно «освободить» участки крыла с гладкой обшивкой, аккуратно обрезая по разметке лишнюю проволоку, стараясь не повредить закрепленный гофр. Затем острым кончиком ножа «прореживаем» через виток, аккуратно отрывая один-два последующих в зависимости от диаметра проволоки. В местах стыка обшивок по полкам «нервюр» 3—4 проволоочки не прореживаются — после покрытия они проимитируют широкую «полку» нервюры. Лючки на крыле имели гладкую обшивку — прорезаем кончиком ножа соответствующие участки гофра до уровня поверхности крыла. Затем этот участок можно закленить кусочком фольги. Полученный гофр окончательно закрепляется на поверхности крыла тремя-четырьмя тонкими слоями жидкого эмалита. Каждый последующий слой наносится после окончательного просыхания предыдущего. При этом необходимо следить, чтобы эмалит ложился тонким слоем, без локальных потеков и скоплений — иначе проволоочки в этих местах могут отклеиться. Кисть используйте самую мягкую, направление ее движения — вдоль «гофра».



О. ЛАГУТИН



# ПЛАСТИКА — МАТЕРИАЛ КОПИИСТА



Последовательность изготовления формы для выклейки корпуса модели судна:  
 А — болванка, повторяющая внутренние очертания будущего корпуса модели, В — обмазка болванки слоем отверждающегося состава — пластики, В — наложение второго, более прочного слоя пластики, Г — готовые «пуансон» и «матрица» для выклейки корпуса, Д — контрольный корпус, оставшийся в результате работы над формами.

Для не слишком опытных моделеров рекомендуем упрощенный метод формовки корпусов различных моделей из стеклопластика, разработанный В. Демченко из города Павлограда Днепропетровской области.

Суть этого метода — в использовании недавно появившегося на прилавках магазинов канцелярских товаров необычного пластилина, который после тепловой обработки приобретает свойства достаточно прочной пластмассы. Название состава — «пластика», выпускает ее уже не одна фабрика, и она быстро получила широкое распространение. За счет применения этого отверждающегося материала удается значительно снизить трудоемкость наиболее сложного процесса — изготовления форм для выклейки. Зачастую работа над ними столь сложна и длительна, что в десятки раз по объему превышает процесс самой выклейки. Нелогичность подобного соотношения особенно явна, когда корпус копии необходим лишь в одном экземпляре.

Обычно, изготовив болванку по точным внешним обводам корабля-прототипа, снимают с нее отпечаток-матрицу. Затем болванка дорабатывается, становясь пуансоном для выклейки. Если не требуется повышенная точность внутренних обводов, обходятся без последнего. Применение пластики позволяет пойти по такому пути: в первую очередь выполняется болванка в соответствии с внутренними обводами корпуса и элементами его силового набора, стадия изготовления болванки внешних обводов исключается совсем. Причем точность и чистота отделки в новом варианте важна не в столь высокой степени, как в классическом, а после окончания работы проще просто выполнить пазы на месте шпангоутов, стрингеров, ребер жесткости и приливов. На месте отверстий корпуса прототипа можно приклеить детали, повторяющие их контуры и форму, или же прорезать позже на готовой выклейке.

Следующий этап — нанесение тонкого разделительного

слоя (парафин, вазелин или подобное) и затем... лепка. Немного разогретую и размяченную пластику наносят на болванку слоем требуемой толщины и, применяя шаблоны, доводят внешние обводы до необходимых. Чтобы при лепке случайно не уменьшить толщину слоя почти до нуля, на болванку наклеивают предварительно раскатанные в блин листы пластики. Добиться лучшего результата при выглаживании поверхности (а от этого зависит качество выклейки и ее поверхности) позволяет смачивание пластического состава водой. Кстати, при необходимости на этом этапе можно в необходимых местах оттиснуть мелкий рельеф, имитирующий фактуру различных материалов.

После окончания работы над «скульптурой» ее вместе с болванкой подвергают отверждению (согласно инструкции) в горячей воде или разогретом духовом шкафу. Прочность пластической массы не столь уж велика, но для формовки достаточно с избытком. Затем, проверив результат и исправив при необходимости мелкие дефекты поверхности шлифовкой и подшпаклевыванием, аналогично делают слепок-матрицу.

После отверждения материала матрицы «бутерброд» разбирают. Для формовки стеклопластика используется болванка (пуансон) и внешний слепок (матрица). Ставший ненужным, не слишком прочный, но точно выполненный средний слой из пластики (корпус) используется в качестве эталонной модели или для постройки манета. Предложенный способ оправдывает себя не только при выклейках корпусов модели судов и фюзеляжей микросамолетов. Хорош он и при всех других работах над тонкостенными стеклопластиковыми деталями, будь то «норочки» обтекателя микродвигателя или обтекателей колес шасси. Здесь привлекает возможность элементарно просто ввести в нагруженных зонах ребра жесткости и добиться требуемого эффекта на внешней поверхности деталей (имитация заклепочных швов, различных щелей, решеток жалюзи и многое другое).



**П**оразить противника, оставаясь при этом неуязвимым, — эта формула всегда была сутью любых боевых действий и определяющим условием при разработке новых видов оружия. И в наиболее законченном виде этот принцип проявлял себя при создании морских видов вооружений дистанционного действия, которые привели к появлению во флоте торпед.

Их прямыми предшественниками можно считать речные плавучие мины и брандеры. Это оружие оказало заметное влияние на военно-морскую



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

## ГЛАВНОЕ ОРУЖИЕ МОСКИТНОГО ФЛОТА ТОРПЕДЫ

тактику. Достаточно вспомнить исход знаменитого Чесменского боя, в ходе которого именно брандерами был уничтожен весь турецкий флот. Об эффективности дистанционно действующего оружия свидетельствует и соотношение потерь при Чесме, где погибло 11 русских моряков, а неприятельских в тысячу раз больше!

С распространением паровых машин появились шестовые и буксируемые мины, однако использование их требовало приближения к противнику вплотную, а это опасно и далеко не всегда осуществимо. Создание же по-настоящему автономного самодвижущегося снаряда стало возможным лишь после появления компактных энергетических установок, среди них наиболее подходящими оказались двигатели, работающие на сжатом воздухе.

Есть все основания считать изобретателем нового грозного боевого средства — торпеды — нашего соотечественника, талантливого конструктора И. Ф. Александровского, который в 1865 году предложил морскому министерству детально разработанный проект самодвижущейся мины. Однако управляющий министерством адмирал Краббе счел его преждевременным. Только через три года проект Александровского был рассмотрен вторично, и изобретателю предложили построить мину на свои средства с последующим возмещением затрат в случае успеха. К сожалению, к этому времени приоритет в создании торпеды уже принадлежал англичанину Р. Уайтхеду.

Роберт Уайтхед, работавший в Австро-Венгрии на заводе в городе Фиуме (ныне Риека), официально объявил о спроектированной им совместно с лейтенантом австрийского флота Иоганном Лупписом самодвижущейся мине, получившей название «торпеда» (от латинского наименования электрического ската — *torpedo marke*), в 1866 году. Год спустя опытный образец нового оружия был изготовлен. В качестве двигателя Уайтхед использовал двухцилиндровый пневматический мотор, приводимый в движение сжатым до давления 25 атмосфер воздухом. Однако испытания вряд ли можно назвать успешными: скорость мины составила

всего 6 узлов, а все устройства оказались крайне ненадежными.

Александровскому удалось изготовить собственную торпеду только в 1874 году, однако, несмотря на упущенное из-за бюрократических проволочек время, он все же составил сильную конкуренцию Уайтхеду. В ходе всесторонних испытаний было установлено, что мина Александровского ничуть не уступает зарубежному уровню того времени. Она вследствие больших размеров вмещала более мощный боевой заряд, а также имела легкосъемный баллон со сжатым воздухом (объемом 0,2 м<sup>3</sup>), что в то время упрощало хранение снаряда в боевых условиях. К концу испытаний мина Александровского обогнала уайтхедовскую и в скорости, достигнув 10 узлов. И тем не менее морское министерство предпочло купить торпеды за границей. Всего Россия заказала заводу в Фиуме 250 самодвижущихся мин на сумму более миллиона рублей. Кстати, будущему флотоводцу С. О. Макарову стоило немало труда добиться получения торпед для своих катеров именно из-за их дороговизны. Торпеды хранились на складах и не выдавались под предлогом того, что на их приобретение затрачены большие средства. Однако именно России довелось впервые успешно применить новое оружие в ходе войны с Турцией. Гибель турецкого парохода «Интибах» 26 января 1878 года стала эпохальным событием и в развитии военно-морской тактики, и в мировом кораблестроении.

В 70—80-е годы прошлого века интерес к самодвижущимся минам вызвал появление огромного количества всевозможных, подчас весьма оригинальных проектов. Так, в 1876 году англичанин Бреннан продал британскому Адмиралтейству за 110 тысяч фунтов стерлингов чертежи торпеды, где вместо двигателя на двух находящихся один внутри другого валах были закреплены два барабана с навитыми шнурами. Свободные концы шнуров подавались на установленную на корабле паровую лебедку. При ее включении шнуры разматывались, вращая тем самым барабаны и пару насаженных на валы винтов, и торпеда двигалась вперед. Для наблюдения за курсом служила

небольшая сигнальная мачта с флажком или фонарем: это позволяло в зависимости от перемещения цели регулировать скорость вращения барабана лебедки и соответственно скорость снаряда. Однако испытания показали крайне низкую эффективность такой конструкции. Позже ее пытался усовершенствовать американский оружейник Х. Максим — создатель знаменитого пулемета, но и его постигла неудача.

Более жизнеспособной оказалась идея самодвижущейся мины с инерционным двигателем, впервые предложенная американским адмиралом

А. Хоуэллом еще в 1870 году и доведенная до работоспособного состояния 20 лет спустя. Основным элементом двигателя этой торпеды стал 60-килограммовый маховик, насаженный на расположенный перпендикулярно оси снаряда вал. За минуту до выстрела маховику от внешнего источника (паровой или электрической машины) придавалось вращение частотой порядка 10 000 об/мин. Момент через две пары конических шестерен передавался на два гребных вала. По мере расхода энергии число оборотов маховика падало, и, чтобы сохранить скорость движения торпеды постоянной, Хоуэлл разработал специальный регулятор, автоматически увеличивающий шаг гребных валов при замедлении вращения валов. После серии неудач изобретателю удалось довести свое детище до вполне приемлемых параметров: 360-мм торпеда длиной 3,4 м и массой 235 кг, снаряженная 45 кг взрывчатки, преодолевала дистанцию 500 м с постоянной скоростью 15,6 узла. При этом мина Хоуэлла за счет возникновения гироскопического эффекта хорошо держала курс, по сравнению с уайтхедовской была бесследной и стоила в два с половиной раза дешевле. Ее приняли на вооружение в американском флоте, а также закупили другие страны, в частности Франция и Бразилия. На грандиозных сравнительных испытаниях, проведенных в США, по подвижной цели было выпущено по 250 торпед системы Уайтхеда и Хоуэлла. Процент попадания в цель первыми составил 37, вторыми — 98!

Последние образцы инерционных торпед, разработанных в конце 90-х годов прошлого столетия, были способны двигаться с 28-узловой скоростью на дальность около 600 м, однако прогресс в области традиционных пневматических двигателей очень быстро свел на нет их боевую ценность.

Создатель самодвижущейся мины Уайтхед с завидным упорством продолжал работать над своим детищем и к концу 70-х годов значительно улучшил параметры торпеды. В этом ему существенно помог англичанин Питер Брозерхед, спроектировавший трехцилиндровый звездообразный пневматический мотор, при собственной массе



## ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ТОРПЕД

Тип, страна, год создания	Калибр, мм	Длина, м	Масса торпеды/заряда, кг	Тип двигателя, рабочее вещество	Дальность, м/скорость, узлы
Уайтхеда, Австро-Венгрия, 1868	356	3,53	150/18	поршневой, сжатый воздух	200/6
Александровского, Россия, 1874 (проект — 1865 г.)	610	6,1	—	»	300/8
Шварцкопфа, Германия, 1874	355	4,5	273/16	»	400/17
Шварцкопфа, С-76, Германия, 1876	355	5,4	—	»	350/26
Уайтхеда RLMk IV, Англия, 1883	356	4,42	286/27	»	540/23
Уайтхеда, Россия, 1898	381	5,18	437,6/65,4	»	550/29
Хоуэлла, США, 1899	400	3,6	250/65	маховик	592/28
Уайтхеда, Франция, 1904	450	5,05	650/75	поршневой, парогаз	2000/36
45—12, Россия, 1912	450	5,2	802/99,8	»	6000/43
1924V, Франция, 1924	550	6,63	1490/310	»	7000/44
53—27, СССР, 1927	533	7,5	1600/265	»	3700/45
G7a, Германия, 1937	533	7,2	1538/280	»	6000/44
G7e, Германия, 1939	533	7,2	1600/280	электрический	5000/30
53—39, СССР, 1939	533	7,3	1750/317	поршневой, парогаз	8000/40
Mk-14, США, 1939	533	6,25	1415/300	турбина, парогаз	4100/46
93 мод. I, Япония, 1938	609	9,0	2700/490	поршневой, кислород	20 000/48

в 16 кг развивавший мощность 40 л. с. и обеспечивший mine Уайтхеда дальность 600 м при скорости 20 узлов или 1200 м при скорости 17 узлов. Одновременно с усовершенствованием энергетики на торпедо применили еще одно важное новшество: два вращающихся в разных направлениях соосных винта, что существенно снизило отклонение снаряда от курса, а также исключило его вращение вокруг своей оси.

Серийное производство торпед было впервые организовано Уайтхедом на заводе в Фиуме, однако уже в 1872 году патент на авторские права перекупило британское Адмиралтейство, и вскоре самодвижущиеся мины начали выпускаться на берегах Темзы, в Вулвичском арсенале. Разработками Уайтхеда заинтересовались и другие страны: в 1872 году — Франция, а в 1873-м Германия и Италия приобрели образцы торпед для испытаний в своих флотах. США не стали покупать лицензию на производство, однако в 1871—1874 годах в торпедных мастерских Ньюпорта была разработана аналогичная конструкция. (Правда, командование ВМФ отказалось от нее в пользу мины Хоуэлла.) В 1874 году на берлинском заводе «Шварцкопф и К<sup>2</sup>» начали выпуск собственной торпеды, также подобной конструкции Уайтхеда. Вскоре там спроектировали весьма совершенные для своего времени торпеды С-74 и С-76 с бронзовыми корпусами, не подверженными коррозии.

В России выпуск самодвижущихся мин первоначально наладила Кронштадтская торпедная мастерская. Всего здесь их было изготовлено 42, после чего производство передали на Обуховский завод, в мастерские Николаевского порта и на завод Г. Лесснера. Объем выпуска торпед постоянно увеличивался: с 1894 по 1900 год их построили 979 (из них 570 — на Обуховском заводе), а только за один 1914 год — 742. Несмотря на то, что все русские торпеды назывались минами Уайтхеда, на самом деле они прошли ряд очень серьезных усовершенствований. Так, в отличие от зарубежных аналогов в отечественной торпедообразца 1898 года была увеличена емкость воздушного резервуара, а давление в нем повышено до 100 атмосфер: изменена конструкция клапанов машинного крана, благодаря которым двигатель развивал максимальные обороты только после попадания тор-

педы в воду; в ударник ввели предохранительную вертушку, делавшую мину безопасной до тех пор, пока она не пройдет определенное расстояние. За рубежом эти нововведения появились значительно позже.

Вообще во второй половине XIX века торпедой являлась, пожалуй, самым убедительным воплощением последних достижений науки и техники. Достаточно сказать, что уже первые самодвижущиеся мины оснащались прибором для выдерживания глубины движения — гидростатом. Принцип его действия был основан на равновесии натяжения пружины и давления столба воды, соответствующего заданной глубине, причем эле силы прикладывались к одному элементу — подвижному диску, кинематически связанному с горизонтальными рулями. При изменении глубины хода торпеды нарушалось равновесие между пружиной и давлением воды, и рули переключались в положение, выравнивающее направление движения. Однако уже первые опыты показали, что амплитуда колебаний траектории торпеды, оснащенной только гидростатом, очень велика: первая мина Уайтхеда, к примеру, то выныривала из воды, подобно дельфину, то загибалась так, что могла свободно пройти под килем самого крупного корабля. Поэтому вскоре в конструкцию прибора глубины было внесено важное изменение — добавлен маятник, также соединенный с подвижным диском и противодействующий повороту последнего при дифференте. Таким образом, именно торпедой стала первой осуществленной самонастраивающейся системой, лежащей в основе современной автоматике и кибернетике.

Еще одним важным шагом в совершенствовании торпедного оружия было создание в 1896 году гироскопического прибора курса. Его изобретатель лейтенант Людвиг Обри, служивший на одном из броненосцев австро-венгерского флота, имел не совсем обычный для морского офицера интерес к естественным наукам. И вот однажды, читая «Общедоступную астрономию» Франсуа Араго, он понял, что именно гироскоп позволит торпедо сохранять заданное направление. Буквально через несколько месяцев состоялись успешные испытания торпеды с «машинкой Обри», и вскоре новинка получила повсеместное распространение.

Механика прибора курса постоянно

совершенствовалась: если сначала для запуска гироскопа использовали пружину, то с 1912 года стали применять специальную турбинку, приводимую в движение сжатым воздухом. В результате время работы прибора увеличилось до 8 минут, а точность стрельбы повысилась в несколько раз. Справедливости ради следует отметить, что впервые предложил использовать гироскоп для удержания торпеды на курсе русский полковник А. И. Шаповский еще в 1879 году, однако в то время его идея реализовать не удалось.

Модернизировались и энергетические установки торпед. Важным этапом в этом направлении явились подогревательные аппараты, позволяющие за счет нагрева повысить давление сжатого воздуха и соответственно дальность и скорость хода. Первый проект такого устройства предложил лейтенант русского флота И. И. Назаров, однако применила на практике его идею американская фирма «Блисс» в 1900 году. Правда, этот опыт оказался неудачным: слишком велика была вероятность взрыва резервуара с нагреваемым воздухом. Более надежные конструкции разработали независимо друг от друга фирма «Армстронг» и австрийский лейтенант Гестежи. В 1909 году на проведенных в Англии испытаниях торпед с подогревательным аппаратом, работающим на керосине, прошла дистанцию 1000 м со скоростью 43 узла и 4000 м со скоростью 26,6 узла. Столь блестящие результаты подтолкнули к немедленному внедрению нововведения. Причем вскоре его усовершенствовали: оснастили системой впрыска воды, что повышало запас энергии еще больше (такие торпеды стали называть парогазовыми). В результате энергоемкость торпед за первое десятилетие нашего века выросла примерно в 4 раза.

Первая мировая война наглядно продемонстрировала высокую эффективность торпед: в ходе боевых действий их было выпущено более 1,5 тысячи. Жертвами самоходных мин стали 154 крупных надводных корабля, из них 14 линкоров, 25 крейсеров и 36 эсминцев. Неудивительно, что в период между мировыми войнами интерес к этому виду морского оружия возрос еще больше.

**Б. КОЛЧАНОВ, инженер**

(Продолжение следует)



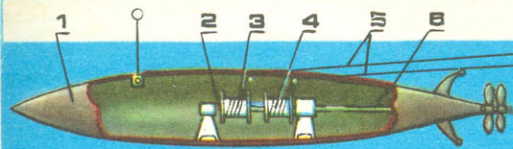


Схема торпеды Бреннана:  
1 — корпус, 2 — внутренний гребной вал, 3, 4 — барабаны, 5 — шнуры, 6 — наружный гребной вал.

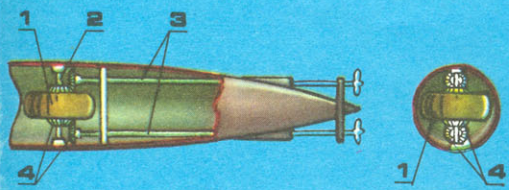


Схема двигателя торпеды Хоуэлла:  
1 — маховик, 2 — ось маховика, 3 — гребные валы, 4 — конические шестерни.



## ТОРПЕДЫ

Торпеда Уайтхеда, Австро-Венгрия, 1868 г.



Торпеда Александровского, Россия, 1874 г.



Инерционная торпеда Хоуэлла, США, 1899 г.



Вид А



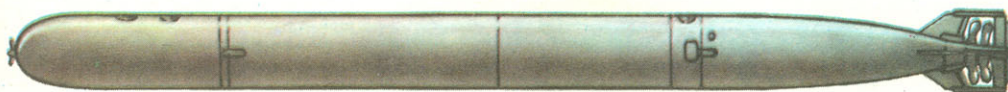
Торпеда Шварцкопфа С-76, Германия, 1876 г.



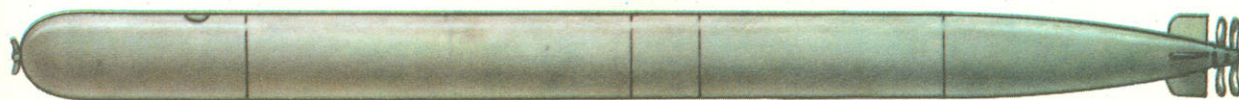
Парогазовая торпеда 45-12, Россия, 1912 г.



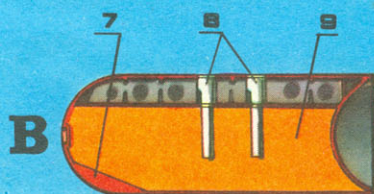
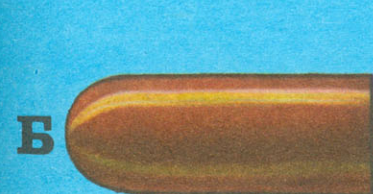
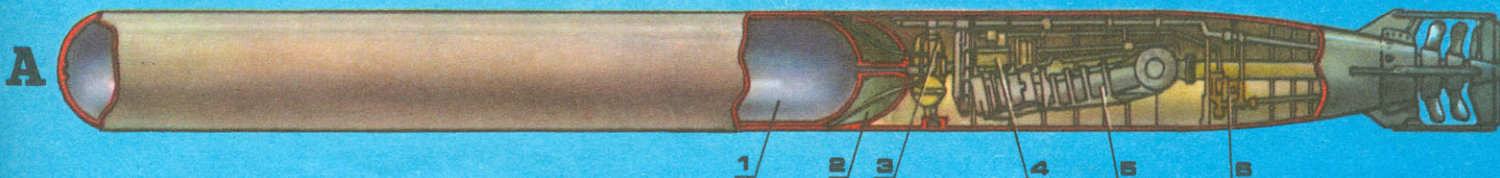
Парогазовая торпеда 1924V (с учебной головной частью), Франция, 1924 г.



Парогазовая торпеда 53-38, СССР, 1938 г.



Кислородная торпеда 93 мод. 1, Япония, 1938 г.



Устройство торпеды 53-38 [А — корпус без головной части, Б — учебная головная часть, В — боевая головная часть]:  
1 — баллон со сжатым воздухом, 2 — бак с пресной водой, 3 — бак с керосином, 4 — подогревательный аппарат, 5 — поршневой двигатель, 6 — гироскопический прибор курса, 7 — балласт, 8 — взрыватели, 9 — заряд ВВ.



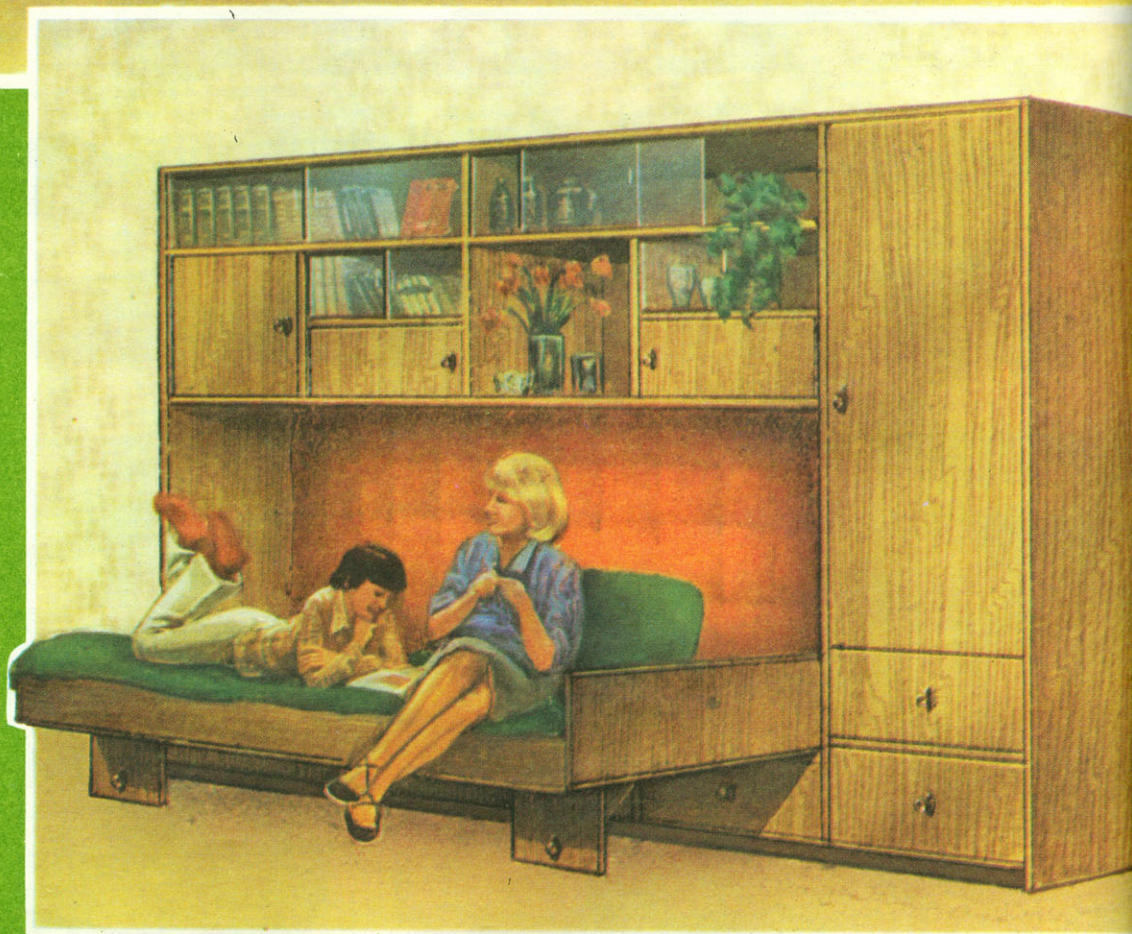


# КЛУБ ДОМАШНИХ МАСТЕРОВ

Разместить все необходимое в однокомнатной квартире — дело непростое: обычно магазинная мебель занимает много места.

Но если предметы интерьера сделать самим — трансформируемыми, к тому же собранными в единый объем, занимающий мало места, — то и небольшая комната превратится в комфортабельное жилище.

С одной из универсальных конструкций-стенок, в которой имеется минимальный набор всех самых необходимых емкостей, мы и знакомим в сегодняшнем выпуске КДМ.





# И КАБИНЕТ, И СПАЛЬНЯ

К мебели, предназначенной для малогабаритных квартир или однокомнатных секций, предъявляются особые требования: наряду с максимальной вместимостью и минимальными размерами (ведь в маленькой комнате каждый квадратный сантиметр на счету) она должна быть по возможности и многофункциональной. Конечно, добиться этого можно и составив гарнитур из отдельных шкафов, тумбочек, полок, антресолей и других предметов, приобретенных в магазине. Но тогда пришлось бы предварительно затратить много времени на поиски подходя-

щих по размеру элементов. Кроме того, они будут отличаться друг от друга по стилю и отделке.

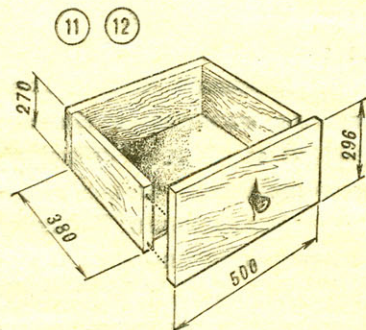
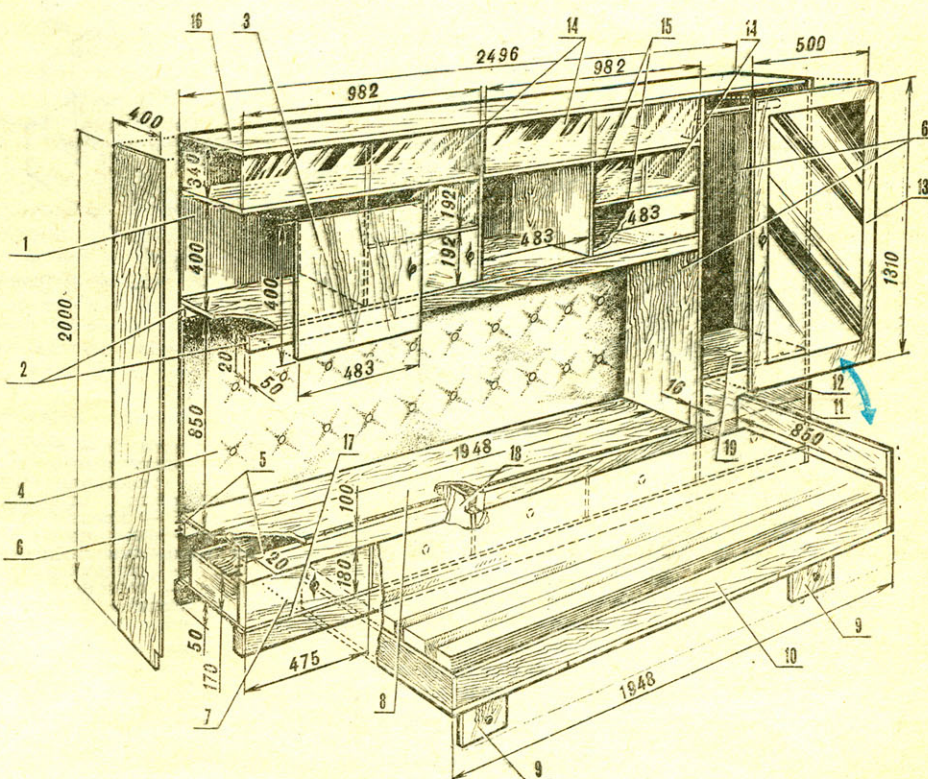
Решить проблему можно, если взяться самому за изготовление мебели. В этом случае все зависит от навыков, возможностей и фантазии домашнего мастера.

Сегодня мы знакомим читателей с конструкцией универсальной стенки для жилой комнаты, изготовленной врачом А. Дороженко из города Гайсина Винницкой области.

Предлагаю простую конструкцию стенки, которая совмещает в себе платяной и книжный шкафы, кровать, емкости для хранения белья, одежды, обуви, посуды, книг и др. Кроме того, фасадная панель откидной кровати имеет откидной письменный стол, а дверца платяного шкафа — зеркало. Другими словами, одна стенка заменяет целый гарнитур.

Благодаря своей компактности вся она располагается вдоль длинной стены, не занимая много места. Габаритные размеры конструкции  $2496 \times 1950 \times 400$  мм. В большой же комнате стенка может служить перегородкой, разделив помещение на различные функциональные зоны. В этом случае необходимо декорировать и второй фасад стенки, например оклеить моющимися обоями или самоклеящейся пленкой (впрочем, подбирать отделку следует в соответствии с общим решением интерьера).

Для изготовления основного объема стенки лучше использовать мебельные плиты, так как они не требуют дополнительной отделки; но если их нет, то подойдут и обычные ДСП толщиной 16 мм. В их оформлении можно использовать шпон, пластик, самоклеящуюся пленку, ткань или искусственную кожу. В предлагаемом варианте наружные плоскости оклеены шпоном, а все внутренние — моющимися обоями.



## Универсальная мебельная стенка:

1 — задняя стенка, 2 — опорные бруски полочного отделения, 3 — дверца, 4 — мягкая обивка задней стенки кроватного отделения, 5 — опорные бруски полки кроватного отделения, 6 — боковая стенка, 7 — выдвижной ящик, 8 — полка кроватного отделения, 9 — откидные ножки кровати, 10 — откидная кровать со встроенным столиком, 11, 12 — ящики для постельного белья, 13 — дверца платяного шкафа с зеркалом, 14 — сдвижные стекла, 15 — полки, 16 — крышка, 17 — панель основания с опорными брусками, 18 — перегородка, 19 — днище шкафа.





Сначала собираем основной каркас. Монтировать его удобнее в горизонтальном положении, лицевой стороной вниз — так легче соединять горизонтальные элементы с вертикальными; после окончания монтажа можно, не переворачивая всю конструкцию, закрепить заднюю стенку.

Дальнейшую сборку можно произво-

ней стороны. Все открывающиеся дверцы стенки навешивают на роляных петлях.

Цокольная часть конструкции оборудуется выдвижными ящиками двух типов: четыре — расположенных в ряд с размерами фасадной панели  $475 \times 180$  мм и два — друг над другом с размерами —  $500 \times 296$  мм. Каж-

нием  $40 \times 20$  мм. Своими концами каждая планка соединяется с царгами на деревянных вставных шипах. К царгам с обеих сторон прикрепляются спинки, причем одна должна быть несколько выше. Делается это для создания упора подушке.

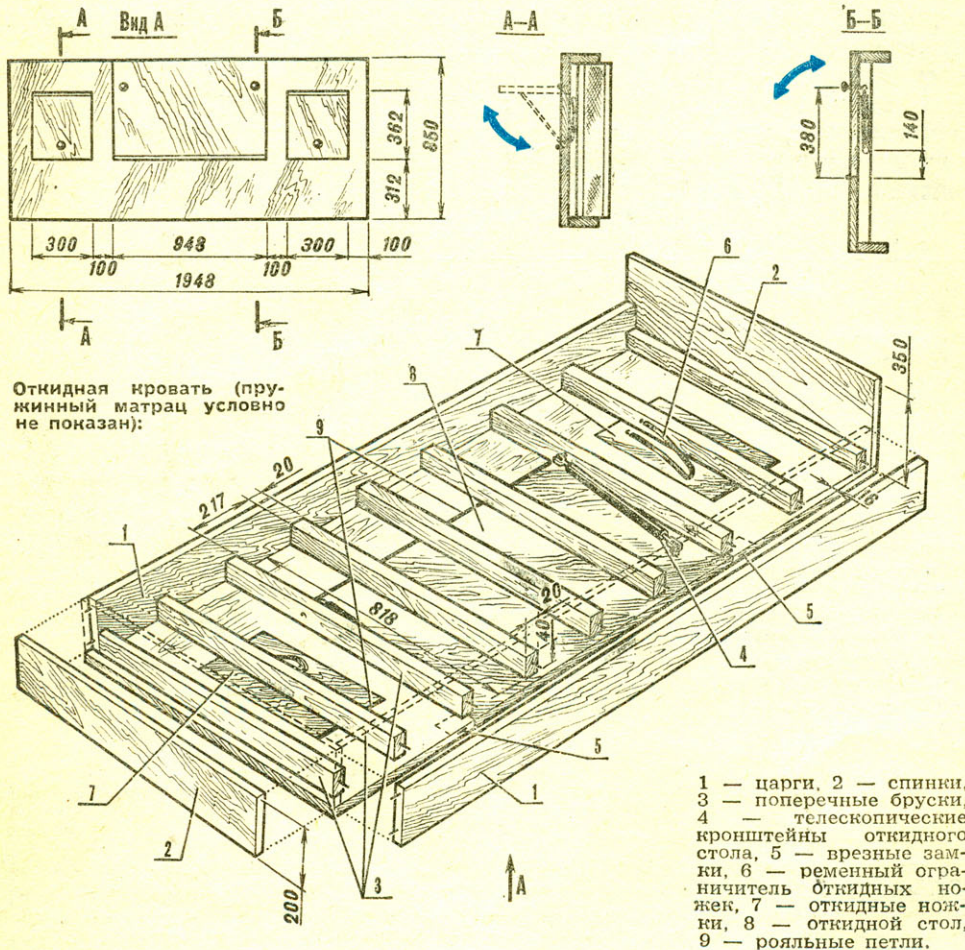
Вырезанные столешницу и опорные ножки крепят к фасадной панели на роляных петлях. После чего днище кровати на шурупах фиксируют к собранному основанию. Головки шурупов необходимо заглублять, чтобы они не мешали последующей отделке. Стол оснащают телескопическими или другими кронштейнами, которые служат ограничителями открывания. В верхней части столешницы предусмотрены врезные замки, их язычки выдвигаются в стороны, не давая столу откинуться при разложенном положении кровати. Опорные ножки также имеют ограничители, но более простой конструкции — можно, скажем, использовать отрезок кожаного ремня.

Готовая кровать монтируется на роляных петлях к передней части полки кроватного отделения, с отступом от края на 16 мм. Фиксаторами в поднятом положении служат два врезных замка.

По завершении возведения основного объема приступайте к отделочным работам. Все наружные панели оклейте шпоном, используя столярный, казеиновый клей или ПВА. Клеить шпон следует снизу вверх, чтобы не образовывались воздушные пузыри. Внутренние поверхности стенок, а также выдвижных ящиков оклейте моющимися обоями или синтетической бумагой.

После этого все изделие несколько раз лакируется. Лучше использовать паркетный лак, так как он дает прочное покрытие, но можно и НЦ-216. Дополнительным украшением послужит старая магнитофонная лента. Нарезанные из нее полоски фиксируют «Фениксом» (или любым другим нитроклеем) по намеченным линиям. Затем всю конструкцию еще раз покрывают лаком.

А. ДОРОЖЕНКО,  
г. Гайси н,  
Винницкая обл.



Откидная кровать (пружинный матрас условно не показан):

- 1 — царги, 2 — спинки,  
3 — поперечные бруски,  
4 — телескопические кронштейны откидного стола, 5 — врезные замки, 6 — ременный ограничитель откидных ножек, 7 — откидные ножки, 8 — откидной стол, 9 — роляные петли.

дить в вертикальном положении, так как основной (несущий) каркас готов. Верхнее отделение, предназначенное для хранения книг, посуды, мелких предметов, оборудуют набором полок и перегородок, закрепляемых к несущим элементам на шурупах. Ряд полученных объемов оснащают дверцами или парными сдвижными (по направляющим) стеклами. Внутри платяного шкафа, в его верхней части, закрепляют штангу для плечиков и крючки для одежды. К правой боковой стенке крепят дверцу с зеркалом — оно может быть расположено как с наружной, так и с внутрен-

ней стороны. Все открывающиеся дверцы стенки навешивают на роляных петлях.

Самая сложная часть — откидная кровать. Ее особенность состоит в том, что, когда она находится в убранном положении, из ее днищевой панели откидывается письменный стол, а в опущенном — опорные ножки. Поскольку днище кровати является также фасадной плоскостью мебели и имеет вырезы, оно не может нести основную нагрузку от веса лежащего человека. Поэтому основанием для пружинного матраса служит решетка из брусков сече-



# ТРУБА-КОЛОДЕЦ

Если грунт садового участка не позволяет установить забивной абиссинский колодец (см. «М-К» № 10 за 1988 г.), приходится бурить скважину. Воспроизвести сложную современную буровую технику в домашних условиях — задача непосильная. Поэтому полезно обратиться к тому, как решали эту проблему наши деды и прадеды.

В старых литературных источниках обычно рассматривается ручное ударно-вращательное бурение, когда пластичные породы проходили вращением различных буров, а твердые и сыпучие — долбежкой долотами и стаканами. Инструменты подсоединяли к штангам из труб, которые вращали руками или попеременно поднимали и сбрасывали в забой. Диаметр скважины при этом достигал 200—250 мм.

Однако такой способ связан с рядом трудностей. При глубине более 10 м длинные штанги гнутся, трудно избежать искривления скважины, много времени уходит на соединение штанг. А когда бур натывается на камни, работа становится просто невыполнимой. Да и изготовление отдельных инструментов требует кузнечной обработки массивных заготовок.

Дело можно существенно упростить, заменив штанги стальным тросом или веревкой. Такой способ бурения называется ударно-канатным и в настоящее время имеет и некоторое промышленное применение, в основном для добычи воды. Своеобразный прототип этого способа описывался известным специалистом в области мелиорации профессором Е. Е. Скорняковым. В брошюре «Как находить воду посредством бурения и устраивать простые буровые колодцы» (М., «Новая деревня», 1922) автор подробно рассказал о буровом снаряде Шитца, состоящем из четырех несложных инструментов, доступных для изготовления в любой деревенской кузнице.

Бурение с помощью этого инструмента производят следующим образом. В назначенном месте буровом делают скважину глубиной 1—1,1 м. Сюда вертикально устанавливают столб  $\varnothing 140$ —200 мм и закрепляют оттяжкой за якорь. В верхней части столба располагают поперечину с подкосом. Подвешенный на ее свободном конце бураз наметит центр скважины. Этим же инструментом начинают проходку до глубины 1—1,1 м. Далее работу ведут коническим стаканом — это основной инструмент. Его поднимают за веревку, пропущенную через блок на высоту 1 м, и бросают. Стакан, врезаясь в дно скважины, заполняется грунтом, который, уплотняясь, удерживается в нем, пока инструмент возвращают на поверхность. При твердом и сухом грунте в скважину необходимо подливать воду. Если грунт сыпучий или плавун, то в дело пускают так называемую желонку. С помощью последней можно извлекать и камни, которые проходят в отверстие под клапаном. В плывунах проходку желонкой необходимо вести с обсадной трубой, опуская их одновременно. Обсадная труба делается из стали, чугуна, стеклопластика и др. Один из наиболее доступных для самодельщика вариантов — дощатая конструкция. Правда, современные материалы позволяют ее несколько упростить: шпиль сделать вставными, а все соединения собрать на водостойком синтетическом клее, например эпоксицианом, с запрессовкой шурупными или гвоздями. Нижние концы досок заостряют и с небольшим отступом в них высверливают отверстия для воды.

Если снаряд Шитца изготавливать без кузнеца, могут встретиться трудности. Так, в условиях достаточно оснащенного ремонтно-механического цеха мы не смогли изготовить конический стакан.

Другим недостатком бурового снаряда является то, что с его помощью невозможно пройти породу с крупными валунами и сплошными каменными пропластами. Поэтому устройство пришлось доработать. Одновременно мы расширили возможности этого метода, что позволило не опасаться крупных камней и каменных плит.

Стаканы и желонка выполнены из труб. В нижней части каждого приспособления приварен заостренный башмак. Конический стакан состоит из двух частей: в нижней вырезали клинья, нагрели, подогнули и заварили — получился конус. Желонка имеет резиновый клапан, армированный кордом.

Долота для проходки твердых пород должны быть достаточно тяжелыми, но отковать их своими силами из массивных заготовок невозможно. Поэтому пришлось разрабо-

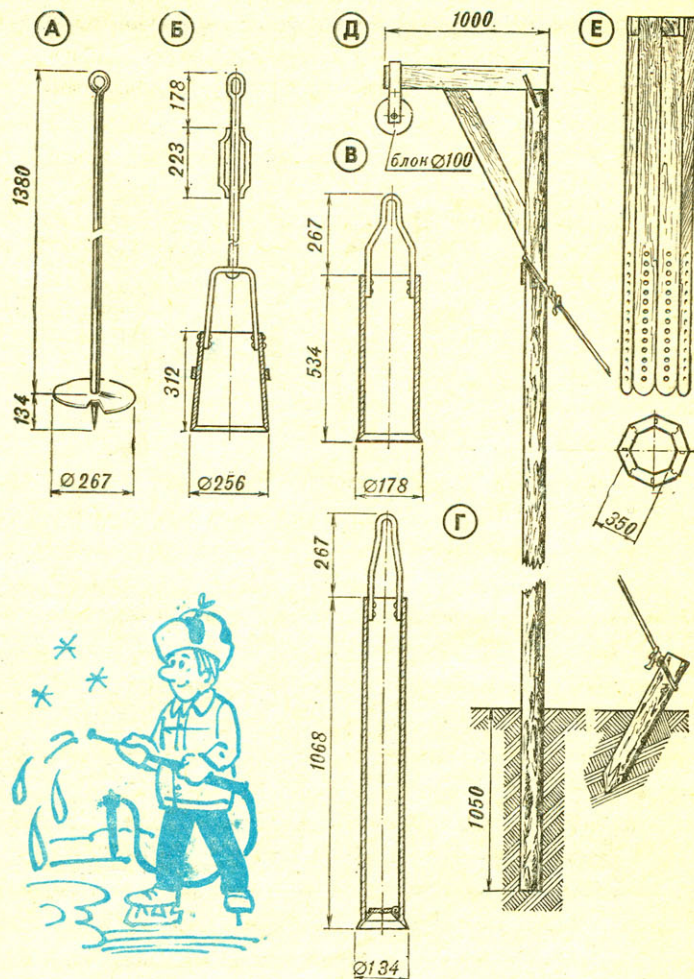


Рис. 1. Старинный буровой снаряд Шитца: А — буров, В — конический стакан, Г — цилиндрический стакан, Г — желонка, Д — буровой станок, Е — обсадная труба из досок.

тать составные конструкции, включающие корпус из мягкой стали и лезвия из твердой. Корпус долота вырезали из стальной пластины толщиной 40 мм. Сверху к нему приварили фланец, а снизу высверлили четыре глухих отверстия  $\varnothing 12$  мм — для закрепляющих клиньев. Зубильные лезвия можно отковать из заготовок, предварительно выточенных на токарном станке или из изношенных пальцев гусениц трактора. Послековки и закалки они затачиваются. На хвостовиках напильником сделали лыски. Лезвия закрепили в глухих отверстиях цилиндрическими клиньями, нарезанными из стального прутка  $\varnothing 12$  мм.

Долото (рис. 7) — из отрезка рессоры, закрепленного в корпусе на заклепках. Для скругляющего составного долота (рис. 8) использовали обрезки стали от гильотинных ножиц для рубки металла. Лезвия получились очень «мощными» и показали хорошие результаты при проходке валунно-галечниковых отложений. Закаленный наконечник пирамидального долота (рис. 10), предназначенного для раскалывания крупных валунов, крепится клином. Крепление лезвий из твердой стали к корпусу из мягкой во всех рабочих наконечниках выполнялось клиньями, болтами, заклепками, но только не сваркой, которая дала бы здесь хрупкий шов. Ковке и закалке при этом подвергались лишь небольшие детали. Присоединение рабочих инструментов к штангам — с помощью болтов и фланцев, так как цилиндрические резьбы сминаются, а конические выполнить нереально.

Работа долотами производится тем же способом, что и стаканами: инструмент поднимают и сбрасывают в забой. Разрушенную породу извлекают желонкой.

При необходимости увеличить силу удара приходится наращивать вес инструмента. Достигается это присоединением







тяжелой ударной штанги. Ее конструкция может быть цельной или составной. Мы использовали ударную штангу из трубы, заполненной бетоном, поднимаемую при помощи лебедки. При проходке очень тяжелых пород, когда от 2 до 12 м шли сплошные камни, спаянные крепким суглинком, а от 20 до 32 м встретились три каменные плиты по 60—80 см толщиной, общий вес штанги достигал 400 кг.

При работе с долотами, ударными штангами и лебедками веревку следует заменить стальным тросом; он необходим не только из-за соображений прочности, но и для поворота плоских долот на некоторый угол для разработки круглой скважины. Это достигается с помощью специального устройства — канатного замка. Работа последнего основана на свойстве стальных канатов — раскручиваться при нагрузке и закручиваться при снятии нагрузки. Для закрепления каната в замке его протягивают через втулку, конец расчлениают на отдельные жилы, зачищают до металлического блеска, пеньковый сердечник вырезают. Отогнув жилы, канат помещают в коническую расточку втулки и заливают каким-нибудь легкоплавким металлом. Втулка с закрепленным тросом должна иметь в замке свободное вращение и перемещение вдоль оси.

Чтобы сбросить инструмент в забой, необходимо оттягивать канат. Для этого мы использовали вторую лебедку. Но можно обойтись и ручным приводом, по типу старинного донецкого ворота, который делали массивным, из толстых досок, с диаметром колеса до 2 м, чтобы оно выполняло роль маховика и облегчало оттягивание каната за счет инерции.

При каждом подъеме из забоя бурового инструмента его необходимо тщательно осматривать, чтобы избежать неполадок и аварий. Иногда при заклинивании инструмента в забое трос вырывается из замка. Извлечь инструмент в этом случае поможет специальный ловитель (рис. 9). Перед спуском в скважину его зубья отводят в крайнее положение, сжав пружину и закрепив штифтами. Когда ловитель надвинется на верхнюю часть канатного замка, траверса приподнимется, штифты освободят зубья, которые под действием пружин захватят замок за конические выступы.

Если проходка ведется одновременно с обсадной трубой (при неустойчивых породах), буровой инструмент должен проходить внутри с зазором 10—15 мм по краям. Трубу  $\varnothing$  120—150 мм нарезают на звенья по 3—4 м длиной с мысыком для облегчения последующей стыковки сваркой. Нижний отрезок снабжают башмаком по типу буровых стаканов. Когда скважина встречает твердые пропласты камня, срезают стенки с помощью обсадной трубы не получится. В этом случае мы использовали расширитель. При опускании в обсадную трубу его резцы поворачиваются на оси, сжимая пружину. Под нижним обрезом обсадной трубы резцы раздвигаются в рабочее положение и разрабатывают стенки.

Наконец скважина пробурена и обсадная труба вошла в водоносный слой. Теперь необходимо организовать водоприемную часть. Много зависит от водоносного слоя. Если желонкой удается выбрать полость у нижнего обреза обсадной трубы, которая будет заполняться водой и не будет со временем затягиваться, то можно обойтись и без фильтра. При достаточном дебите воды дно скважины просто засыпается мелким гравием слоем в 20—40 см. Его всегда легко извлечь желонкой. Когда же водоносный слой состоит из мелкого песка — пльвуна, затягивающего скважину, — необходим фильтр. Его устройство аналогично фильтру абиссинского колодца (см. «М-К» № 10 за 1988 г.), но этот устанавливают по-другому, так как диаметр обсадной трубы в данном случае больше. Фильтр опускают в трубу с помощью введённой в штывовую муфту штанги, затем приподнимают обсадную трубу домкратами, удерживая фильтр штангой. Для напорной артезианской воды между фильтром и обсадной трубой устраивают сальник из резины или пенькового просмоленного шнура.

Фильтрующие элементы для трубчатого колодца можно заполнить и из крупнопористого бетона, без мелкого заполнителя. Величину зерен гравия или щебня подбирают в зависимости от крупности песка водоносного слоя: соотношение примерно 10:1. Крупный заполнитель обволакивают эметанообразной смесью цемента с водой, укладывают в форму и слегка трамбуют. На 1 часть цемента берут 6 частей гравия при водоцементном отношении В/Ц=0,3—0,5. Готовая к укладке смесь получается жесткой и рассыпчатой. Фильтрующим блокам придают форму колец и размещают их или внутри трубчатого каркаса с окнами, или снаружи.

**В. ДОЛИН,**  
г. Загорск



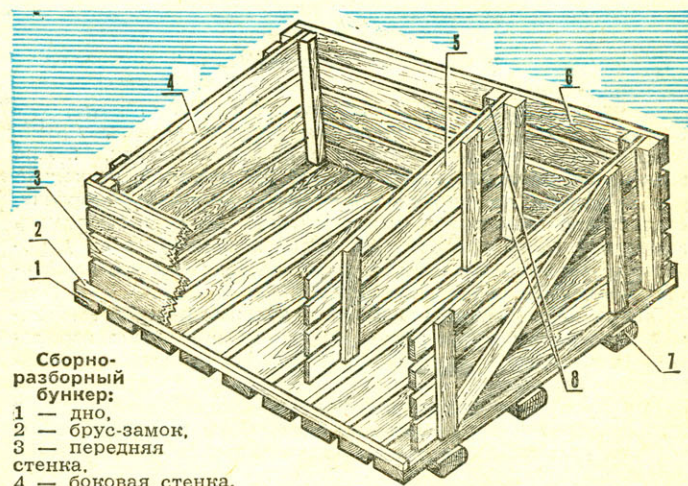
**Д**ля хранения картофеля в погребах, как правило, предусматривают стационарные деревянные бункеры. Служат они от силы лет пять, из-за гниения древесины.

Чтобы избавиться от постоянных забот по замене истлевших досок, подлатывания дыр, я изготовил сборно-разборный бункер, который использую вот уже четырнадцать сезонов, без видимых следов ухудшения древесины.

Бункер представляет собой щитовую конструкцию, состоящую из днища, четырех стенок и перегородки. Каждый щит собирается отдельно из досок сечением 30×150 мм. Они набираются так, чтобы между соседними досками оставался промежуток в 15—20 мм.

Днище составляется следующим образом: доски, образующие щит, раскладывают на трех уложенных параллельно друг другу брусках (ориентировочное сечение 100×150 мм) и прибивают к ним. Сверху по краям длинных сторон к

## СЛУЖИТЬ БУДЕТ ДОЛГО



Сборно-разборный бункер:

- 1 — дно,
- 2 — брус-замок,
- 3 — передняя стенка,
- 4 — боковая стенка,
- 5 — перегородка,
- 6 — задняя стенка,
- 7 — опорный брус,
- 8 — направляющие для перегородки.

доскам прибивают два бруса сечением 50×50 мм. Они служат замками для передней и задней стенок, которые собираются аналогично и имеют замки для боковых стенок. Кроме того, с внутренней стороны эти щиты имеют еще по два бруса, отстоящих друг от друга на толщину досок — они образуют направляющие для перегородки.

Поврежденности досок, соприкасающиеся с картофелем, должны быть отфугованы, а ребра — притуплены, чтобы клубни не повреждались.

Собранные щиты перед установкой бункера в погреб необходимо обработать антисептическим раствором; для этого в 10 л воды растворяем 0,5 кг железного купороса и 1,5 кг поваренной соли. Пропитку удобно вести, садовым распылителем, а если его нет, то можно и обычным венчиком.

После просушки щиты вносят в погреб и собирают бункер. Для фиксации передней и задней стенок вся конструкция по периметру обвязывается проволокой или толстой веревкой.

Летом, когда запасы клубней израсходованы, бункер следует разбирать и вынести на улицу для просушки. В погребе производится уборка и при необходимости побелка известью.

Перед закладкой нового урожая, примерно за неделю до сборки бункера в погребе, операцию пропитки антисептическим раствором повторяют.

За годы эксплуатации на разборном бункере не появилось даже признаков плесени. Доски щитов и брусья не потеряли первоначального вида и прочности.

**В. САХАРОВ,**  
г. Выборг



**Ж**итель Ленинграда, инженер и изобретатель Петр Федорович Давыдов — страстный собиратель моделей старинных и современных автомобилей. Но, пожалуй, не менее любопытна его коллекция проволочных головоломок. Смотришь на десятки разнообразных сцепленных между собой фигур и диву даешься — до чего же неуемна человеческая фантазия и смекалка! Иная головоломка и состоит-то всего из двух-трех деталей, а поди догадайся, как ее решить.

Какие только формы не ис-



пользуются в конструкциях этих проволочных загадок! Основные элементы выполнены в виде треугольников и трапеций, спиралей и звездочек, колечек и булавок, есть и контуры фигурок животных. Возьмет человек в руки одну такую связку и сам не заметит, как охватит его тихий азарт: забываешь о времени, пока найдешь решение. Есть в коллекции и такие, что берут в плен на целый день — хватило бы терпения. Изготовил головоломки для своей коллекции П. Ф. Давыдов сам. Некоторые из них предлагаем в этой подборке.

## Проволочные

## Загадки

Проволочные головоломки советуем делать из стальной проволоки средней жесткости  $\varnothing$  2,5—3 мм. Медная или алюминиевая проволока не годится: с одной стороны, она слишком мягкая и плохо пружинит, с другой — пачкает руки.

Проволоку, предназначенную для головоломок, нужно вначале выпрямить. Крепко зажмите ее руками и несколько раз протяните по деревянному цилиндрическому стержню, вертикально зажатому в тисках (см. рис. А). Если выпрямить проволоку таким способом не удастся, отрихтуйте ее деревянным молотком на толстой доске, затем зачистите наждачной бумагой до зеркального блеска.

Теперь надо определить длину отдельных деталей выбранной головоломки. Для этого каждую из них нужно нарисовать на ватмане в натуральную величину. Наложив на рисунок тонкую мягкую проволоку, повторите контуры детали. Затем проволоку распрямите — получилась точная длина искомой детали в развернутом виде. С ее помощью и отрежьте кусачками соответствующие отрезки от стальной проволоки.

Гнуть проволоку удобнее с помощью несложного приспособления — отрезка толстой доски, в которую в местах сгибов проволоки (согласно заданным размерам) забиваются толстые гвозди (см. рис. Б). Небольшие кольца и ушки выгибайте с помощью круглогубцев. Для изготовления больших колец следует заранее заготовить несколько деревянных цилиндров разного диаметра. На них, как и при изготовлении пружины, накрутите несколько витков (см. рис. В). Затем зажмите в тисках и ножовкой аккуратно разрежьте вдоль оси — получатся кольца. Их надо тщательно отрихтовать, а стыки совместить так, чтобы плоскости разъема получились почти незаметными.

Готовые детали проволочных головоломок покройте 2—3 слоями бесцветного лака — это предохранит их от ржавчины.

Детали (кольца или скобы), которые предстоит снимать, на рисунках зачернены. Сниматься они должны совершенно свободно, без применения силы. Надо только догадаться, как это сделать. Под основным рисунком каждой головоломки помещен дополнительный, подсказывающий ход решения.

Обращаем ваше внимание на то, что описание первых двух головоломок дано более подробно. Освоив их изготовление, нетрудно будет выполнить и другие.

**1. ЗВЕЗДОЧКА С КОЛЕЧКОМ.** На лицевой поверхности толстой доски циркулем прочертите две окружности  $\varnothing$  40 и 95 мм. С помощью транспортира разделите окружности на десять равных частей — на каждой получите центры, куда забейте гвозди  $\varnothing$  3—4 мм так, чтобы они образовали шаблон пятиконечной звездочки. Шляпку гвоздей откусите кусачками, а заусенцы удалите напильником. Мягкой проволокой обойдите контур — так определяется требуемая длина заготовки. Правда, к ней прибавьте еще припуск на изготовление двух ушек  $\varnothing$  20 и 10 мм. А теперь распрямите

проволоку — получите длину для исходной заготовки. От стальной проволоки отрежьте кусок, сделайте на концах ушки и еще раз обойдите контур. Получилась звездочка 3 — основная деталь этой проволочной головоломки. Серьгу 2 и кольцо 1 сделайте из той же проволоки. Диаметр кольца — 25 мм, серьги — 30 мм. Удлиненная часть серьги должна свободно входить в кольцо и в большое ушко звездочки.

**2. ЯКОРЬ.** Технологию изготовления этой головоломки следует разбить на две части. В первой части она отличается от той, что применяли в предыдущей головоломке. Определить длину заготовки будет довольно сложно. Поэтому мягкая проволока вам не понадобится. От заготовленной стальной проволоки отрежьте кусок длиной 300 мм. На цилиндрической болванке  $\varnothing$  20 мм строго посередине куска согните кольцо — образовалась якорная скоба. Не снимая ее с болванки, закрутите проволоку на два витка. С помощью круглогубцев согните концы так, чтобы получились «плечи» якорного веретена. Используя дополнительный кусок той же стальной проволоки как оправку, согните на ней по паре петель для штока. Рога и лапы якоря далее можно сделать с использованием доски и гвоздей, как в головоломке «Звездочка с кольцом». На рисунке ширину якоря можно принять 85—90 мм, а высоту 95—100 мм. Диаметр кольца 3 возьмите в пределах 25—30 мм, а диаметр кольца 1 на 5 мм больше. Шток 2 закреплять в веретене якоря плотно не следует — он должен перемещаться с небольшим сопротивлением.

**3. ЗАМОК.** Диаметр круга 2 возьмите в пределах 110—120 мм. Диаметр его большого ушка 15—18 мм, маленького 10—12 мм. Диаметр ключа 1 около 20 мм. Его бородка должна свободно входить в ушко круга.

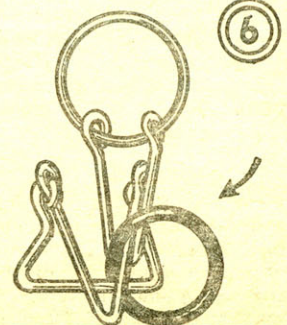
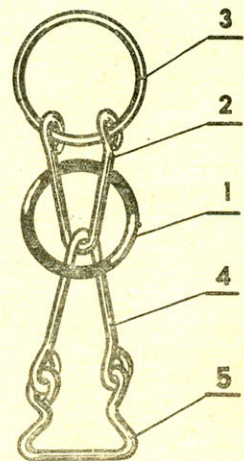
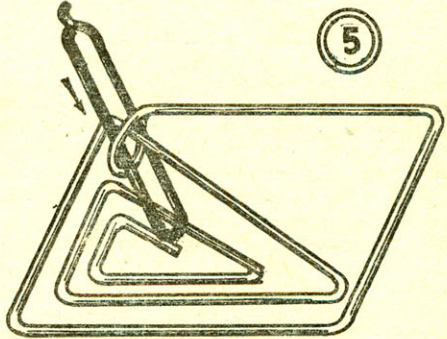
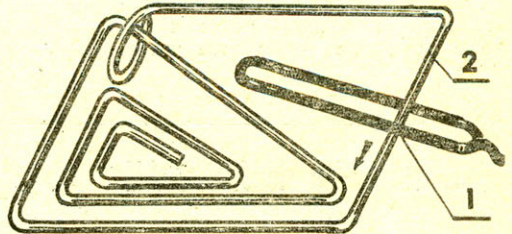
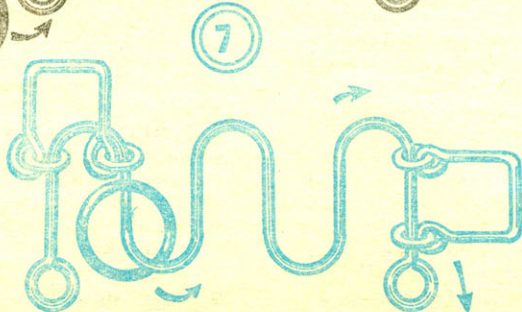
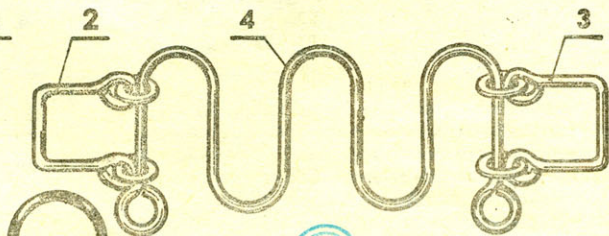
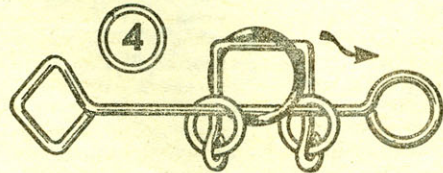
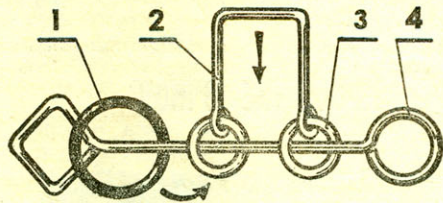
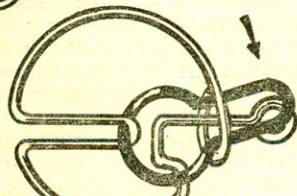
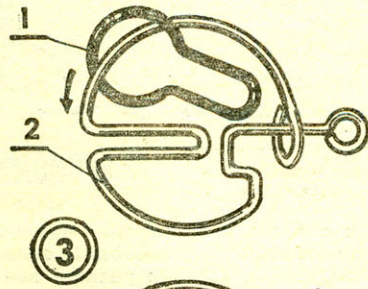
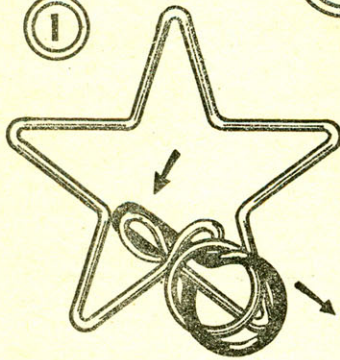
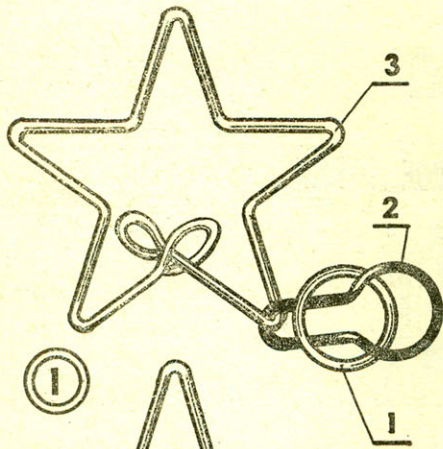
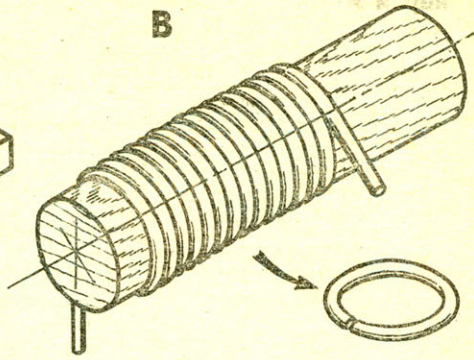
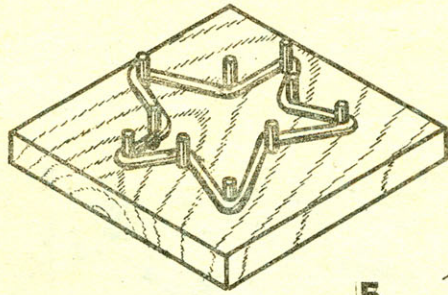
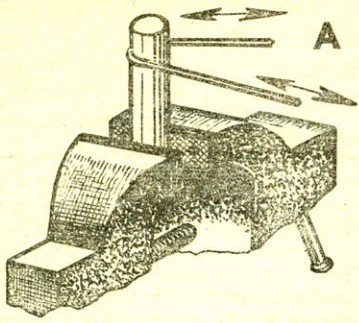
**4. СКОБА НА СРЕЛЕ.** Длина стрелы 3—140 мм. На ее концах предусмотрены наконечник в виде ромба с поперечной диагональю, равной 30 мм, и хвостовик в виде кольца  $\varnothing$  10 мм. П-образная скоба 2 имеет следующие размеры: полка — 35 мм, боковины — 30 мм. На концах скобы предусмотрены петли  $\varnothing$  10 мм — они соединены с колечками 4  $\varnothing$  10 мм, надетыми на стреле. Диаметр кольца 1—25 мм.

**5. ТРЕУГОЛЬНАЯ СПИРАЛЬ.** Контур спираль 2 вписывают в параллелограмм размером 140×80 мм. Диаметр его ушек — 20 мм. Серьга 1 должна свободно проходить через ушко.

**6. ФИГУРНЫЕ ЗВЕНЬЯ.** Диаметр кольца 1—30 мм. Диаметр кольца 3 на 5 мм больше. Размеры деталей 2, 4 и 5 выберите по своему усмотрению. Единственное условие: в положении, показанном на рисунке, детали 4 и 5 должны пропускать кольцо 1.

**7. ЗМЕЙКА.** А эта фигура — «домашнее задание» читателю: продумайте и изготовьте ее сами, пользуясь приемами для предыдущих головоломок, а также найдите, как надеть кольцо на змейку и снять с другого ее конца.





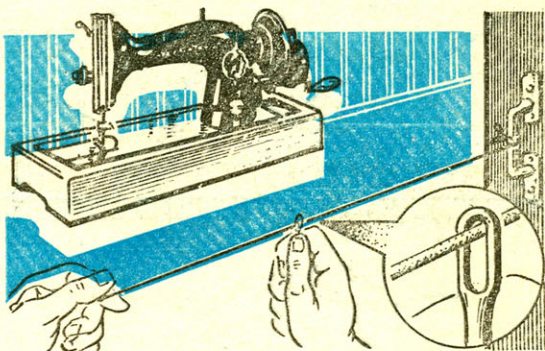




## ЧТОБЫ НИТКИ НЕ РВАЛИСЬ

Случается, что новенькие, только что купленные в магазине иголки для швейных машин обрывают нитку. Происходит это из-за острозаточенных краев ушка.

Сточить края обычным или алмазным надфилем невозможно, а с помощью самой же нитки,

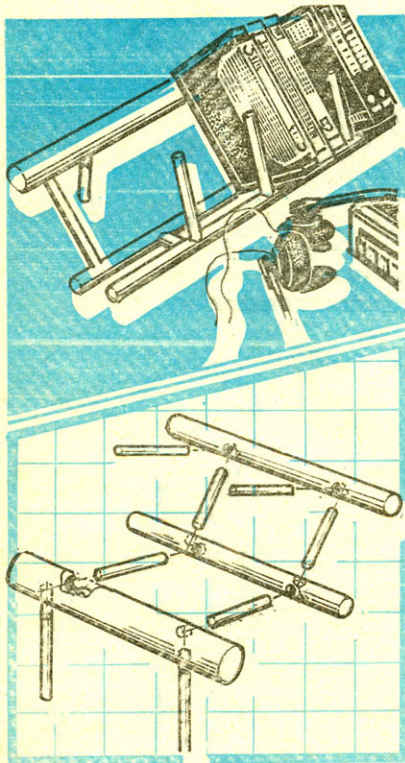


натертой пастой ГОИ, не представляет никаких трудностей.

Делается это так: один конец нитки закрепляем, например, на дверной ручке, а второй пропускаем через ушко иголки и натягиваем рукой. Несколько быстрых движений иголки вдоль нитки, и края ушка уже не будут вызывать обрывов.

**В. ЗАРАПИН,**  
г. Тамбов

## В ПОМОЩЬ МЕЛОМАНАМ



Широкое распространение получает кассетная радиоаппаратура. Для хранения кассет изготовьте простую подставку, как показано на рисунке.

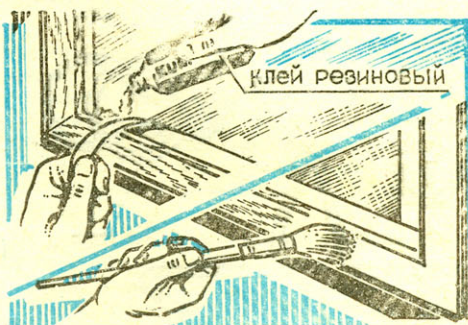
По материалам  
журнала «Хаузхолдер»,  
Англия

## ЭКОНОМЬ СВОЕ ВРЕМЯ

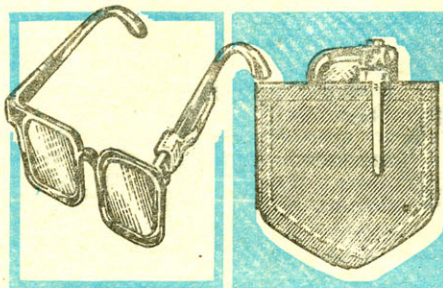
При окраске оконных рам приходится сталкиваться с необходимостью защиты стекла, так как удалять высохшую краску сложно и трудно — на это уходит много времени.

Нанесите на стекло тонкий слой резинового клея и наклейте полоски бумаги по краям. После того как краска немного подсохнет, удалите бумагу, а клей скатайте руками или ластиком.

**А. ЦВИГУН,**  
г. Киев



## УКРОЩЕНИЕ ОЧКОВ



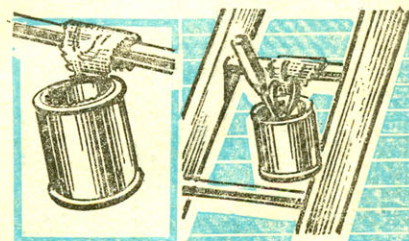
Многие надевают очки лишь во время работы или чтения. А остальное время они покоятся, как правило, в нагрудном кармане. Стоит нагнуться, как очки оказываются на полу.

Прикрепите к дужке возле шарнира зажим от цангового карандаша — очки будут держаться в кармане, словно авторучка.

**Г. МЕДВЕДЕВ,**  
г. Солигорск,  
Минская обл.

## ЧЕМ НЕ ИНСТРУМЕНТАЛКА!

Подойти к лестнице с кучей инструмента в руке — не проблема. А вот как с ними работать наверху: мало ли что может потребоваться — отвертка, плоскогубцы, бокорезы.



Тут выручит обыкновенная жестяная банка. Загните крючком ее крышку для подвески на лестничной перекладине — и у вас под рукой будет своеобразная инструменталка.

По материалам  
журнала «Веда а техника  
молодежи», ЧССР

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



# ПОЛНА «ГОРНИЦА»...



Электронные самоделки, с которыми вы до сих пор знакомы, собраны на так называемых дискретных радиоэлементах. Это — транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, трансформаторы и другие. Каждый из них имеет отдельный корпус сравнительно небольших размеров, и если таких элементов в конструкции не так уж много, то и по габаритам она невелика. А если вы задумали собрать, скажем, компьютер, состоящий из тысяч различных радиодеталей? Представьте, каким же громоздким он будет?

Но ведь многим из вас наверняка уже довелось видеть микроЭВМ, свободно помещающуюся в «дипломате». Сейчас никого не удивит ни наручные электронные часы, ни микрокалькуляторы и даже телефонный аппарат, вся электронная «начинка» которого заключена в трубке.

В чем же секрет этих чудесных превращений? Может быть, существуют какие-то особые элементы, в десятки, сотни или даже в тысячи раз миниатюрнее тех, с которыми вы знакомы? Действительно, такие элементы есть. Но они настолько малы, что собрать из них электронное устройство с помощью обычного паяльника невозможно. Тут нужна совершенно иная технология.

Вероятно, вы уже замечали, что узлы с одинаковыми функциями часто используются в различных по назначению аппаратах. Например, усилители — в приемниках, в стереокомплексах, в измерительных приборах; выпрямители и стабилизаторы — в блоках питания. Вот и решили конструкторы собирать из миниатюрных элементов универсальные узлы, способные работать в самых разнообразных устройствах. Причем выводы делают не от всех элементов, а лишь те, что необходимы для работы данного узла. Так возникли новые миниатюрные приборы — микросхемы (сокращенно МС). Благодаря им электронные гиганты прежних лет превратились в современные компактные и изящные аппараты и устройства.

В корпусах МС помещаются десятки, сотни и даже тысячи различных элементов: транзисторов, диодов, резисторов, конденсаторов, индуктивностей и других. Размеры их настолько малы, что разглядеть детали можно только в мощный микроскоп. Незидимыми нитями они связаны друг с другом, образуя самые разнообразные электронные устройства. Один такой миниатюрный прибор заменяет целую плату со множеством дискретных элементов.

Как же удастся изготавливать элементы размером меньше пылинки? Существуют два основных вида микросхем: полупроводниковые и гибридные. В первых элементы формируются на поверхности специальной пластины — подложки из полупроводникового материала. Вплавляя в пластину кристаллы с различным типом проводимости, получают не только транзисторы и диоды. Так, например, конденсаторы образуются за счет собственной емкости р-п перехода, а роль резисторов выполняют участки полупроводниковой пластины между двумя соседними кристаллами (рис. 1а). В гибридных микросхемах используются бескорпусные транзисторы и диоды, а резисторы, индуктивности и конденсаторы изготавливают, напыляя на диэлектрическую подложку пленочные полоски из высокоомного и низкоомного проводящего материала (рис. 1б). В обоих видах МС соединения между элементами выполняются напылением узких проводящих дорожек, а для подключения выводов на дорожках делаются расширенные участки — контактные площадки. Одновременное изготовление большого числа элементов и объединение их в один функциональный узел на языке радиоэлектроники носит название «интеграция», поэтому к слову «микросхема» часто добавляют термин «интегральная».

Промышленность выпускает огромное количество самых разнообразных микросхем, и рассказать обо всех сразу просто невозможно. Начнем с наиболее интересных и универсальных — операционных усилителей (сокращенно ОУ). Они относятся к категории так называемых аналоговых микросхем, предназначенных для работы в усилительной технике. Первоначально ОУ применялись в вычислительных

устройствах для выполнения математических операций — суммирования, вычитания, интегрирования, дифференцирования. Отсюда и их название — операционные.

Обозначаются ОУ следующим образом. Цифра после буквы К — символа микросхемы — характеризует тип МС: 1, 5, 6 или 7 — полупроводниковая, 2, 4 или 8 — гибридная, 3 — пленочная или керамическая; следующие две или три цифры обозначают порядковый номер серии; буквы УД указывают, что это операционный усилитель; последняя цифра — номер серии. Например, К153УД6 — полупроводниковый операционный усилитель 53-й серии, порядковый номер серии — 6.

На принципиальных схемах операционные усилители изображаются в виде треугольника, одна из сторон которого расположена вертикально (рис. 2). Вход, изображенный с кружком, называется инвертирующим, так как сигнал на выходе по отношению к сигналу на этом входе имеет противоположную полярность. Обозначается ОУ символом DA.

Операционные усилители характеризуются многими параметрами, из них шесть основных — напряжение питания, потребляемая мощность, чувствительность, коэффициент усиления, полоса пропускания и выходная мощность.

Подробнее с операционными усилителями мы познакомимся на примере микросхемы К140УД15 (КР140УД15), наиболее простой из всех существующих ОУ. Она выпускается в корпусах двух вариантов: цилиндрическом для К140УД15 (рис. 3а) и прямоугольном для КР140УД15 (рис. 3б). На рисунке 3в приведена принципиальная схема ОУ (в скобках указаны номера выводов для МС серии КР140). В состав трехкаскадного усилителя входят 9 транзисторов, 1 диод и 12 резисторов. Питание микросхемы осуществляется от двухполярного источника  $\pm 12,6$  В со средней точкой, потребляемая мощность — 170 мВт. Коэффициент усиления ОУ 1300—12 000, верхняя граничная частота не ниже 100 кГц, низкий уровень собственных шумов.

Предлагаем собрать на операционном усилителе К140УД15 простейший электромузыкальный инструмент. Он состоит из импульсного низкочастотного генератора на микросхеме DA1

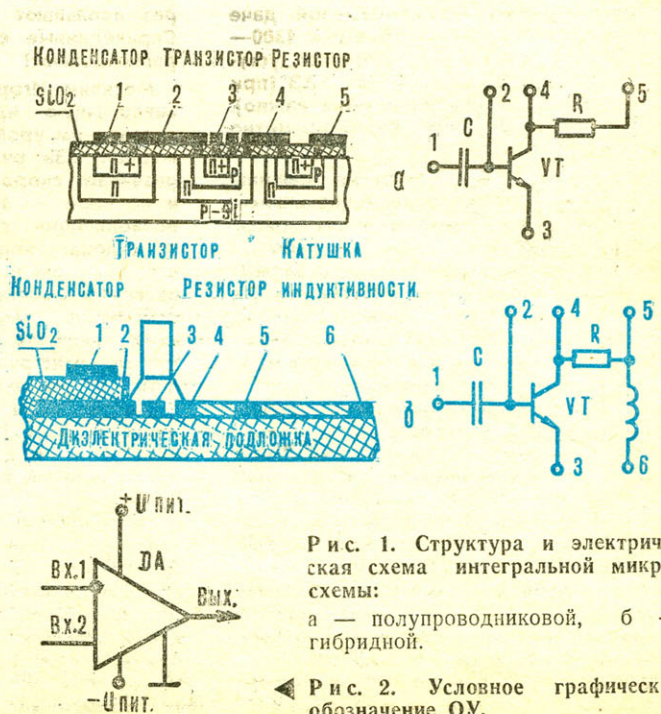


Рис. 1. Структура и электрическая схема интегральной микросхемы: а — полупроводниковой, б — гибридной.

Рис. 2. Условное графическое обозначение ОУ.



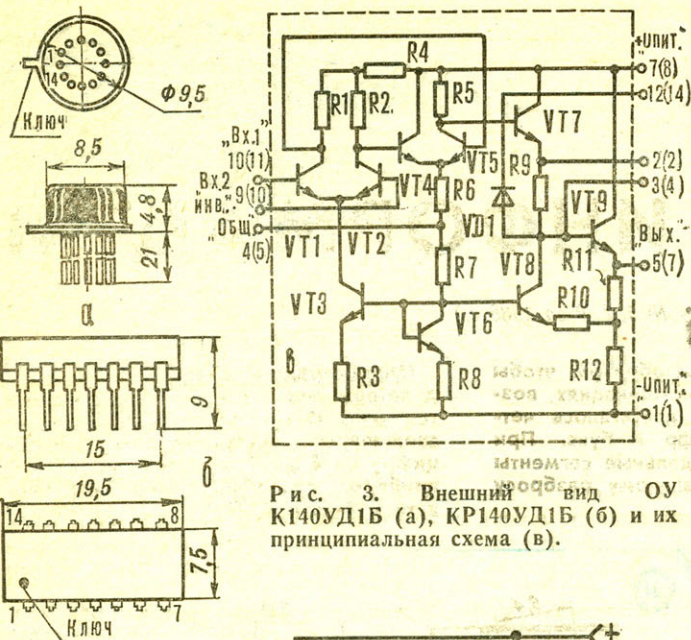


Рис. 3. Внешний вид ОУ К140УД1Б (а), КР140УД1Б (б) и их принципиальная схема (в).

Рис. 4. Принципиальная схема ЭМИ.

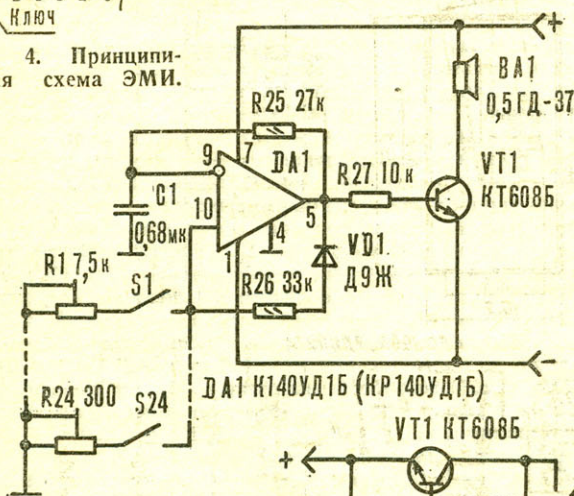


Рис. 5. Принципиальная схема блока питания.

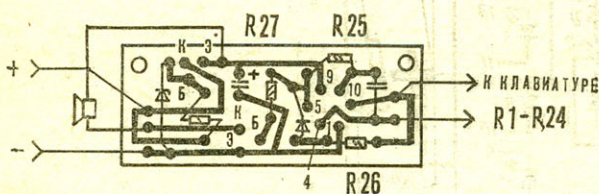
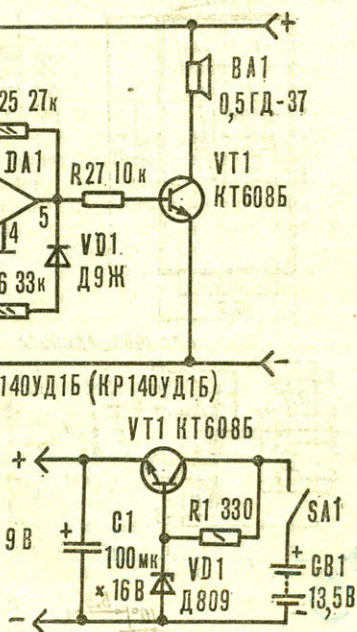


Рис. 6. Монтажная плата ЭМИ и блока питания со схемой расположения элементов.

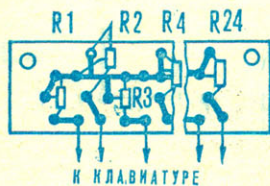


Рис. 7. Монтажная плата для подстроечных резисторов.

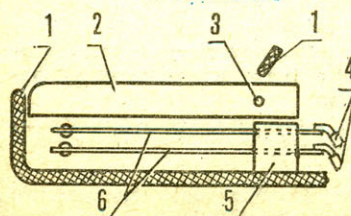


Рис. 8. Устройство клавиатуры: 1 — корпус ЭМИ, 2 — клавиша, 3 — ось крепления клавиш, 4 — соединительные провода, 5 — стойка крепления контактных пластин, 6 — контактная пара.

и усилителя на транзисторе VT1, нагрузкой которого служит динамическая головка ВА1.

Генератор собран по мостовой схеме. Напряжение на выходе DA1 скачком переключается между двумя уровнями благодаря положительной обратной связи, осуществляемой через резисторы R25 и R26. Переключение происходит в момент, когда напряжения на входах ОУ равны.

Конденсатор C1 задает диапазон рабочих частот. При положительном выходном напряжении C1 заряжается через R25. Когда напряжения на входах 9 и 10 DA1 сравняются, ОУ переключится в противоположное состояние, напряжение на выходе станет отрицательным, конденсатор начнет разряжаться через R26. И вновь при равенстве напряжений на входах ОУ переключится. Частоту генерации можно менять, подсоединяя клавишами S1—S24 подстроечные резисторы R1—R24. В промежутках, когда ни одна из клавиш не нажата, генератор «молчит».

VD1 устраняет характерные щелчки в динамической головке во время пауз. Так как генератор критичен к сопротивлению нагрузки, то величина резистора R27, включенного между выходом DA1 и базой VT1, подобрана таким образом, чтобы генерируемые частоты лежали в слышимой области звукового диапазона. Поскольку ОУ работает в импульсном режиме, выходной каскад для упрощения выполнен по схеме транзисторного ключа.

Питается ЭМИ от источника напряжения 9 В (рис. 5). На транзисторе VT1 и стабилизаторе VD1 собрано устройство стабилизации. Резистор R1 создает необходимое смещение на базе VT1. C1 сглаживает бросок напряжения в момент включения тумблера SA1. Батарея GB1 состоит из нескольких элементов с общим напряжением 13,5 В. Такой источник необходим для длительного поддержания неизменной величины питающего напряжения. При использовании для питания ЭМИ одних батарей без стабилизатора частота звучания инструмента со временем будет значительно меняться.

Теперь о деталях электромузыкального инструмента. Вместо микросхемы К140УД1Б можно применить КР140УД1Б. Однако для этого придется изменить конструкцию монтажной платы. Вместо транзисторов КТ608Б подойдут КТ601—КТ603, КТ801 с любым буквенным индексом. Дiode VD1 в ЭМИ — серий D2, D9, D18. Стабилизатор в источнике питания — D809, D810, D818А—D818Г, D814Б, D814В.

Постоянные резисторы — ВС или МЛТ, подстроечные — СПЗ-16. Оксидный конденсатор — К50-6, неполярный — КМ6. Динамическая головка ВА1 — любая мощностью 0,1—0,5 Вт. Тумблер SA1 — П1Т-1-1, П2Т-1-1 или МТ1. Источник питания GB1 состоит из трех батарей по 4,5 В (ЗЗ36Л, «Рубин») или девяти элементов по 1,5 В (З37, «Марс»).

ЭМИ с источником питания собирается на монтажной плате размером 65×25 мм, выполненной из фольгированного гетинакса или стеклотекстолита толщиной 1,5—2 мм (рис. 6). Подстроечные резисторы располагаются на отдельной плате размером 195×20 мм, изготовленной из такого же материала (рис. 7).

Электронная «начинка» ЭМИ размещается внутри игрушечного пианино. Для этого его корпус аккуратно разбирают и удаляют всю музыкальную механическую часть, оставив лишь клавиатуру. Ее необходимо доработать под наш инструмент. Для этого под каждой клавишей устанавливают контактные пары (рис. 8). Их можно изготовить из латуни или использовать контакторы от вышедших из строя электромагнитных реле. В узле крепления контактной пары используются диэлектрические прокладки, например из оргстекла или фанеры, которые вместе с металлическими контактными пластинами крепятся к дну корпуса. Динамическая головка и тумблер устанавливаются на задней панели ЭМИ. В ней по периметру диффузора ВА1 вырезается отверстие, которое заклеивается тонкой тканью, окрашенной под цвет корпуса. Все соединения выполняют одножильным монтажным проводом в хлорвиниловой изоляции. Если нужно ввести регулировку громкости, в цепь коллектора VT1 последовательно с динамической головкой включают переменный резистор сопротивлением 0—100 Ом. Его можно установить на верхней крышке инструмента и снабдить декоративной ручкой. Заднюю или верхнюю панель корпуса необходимо сделать съемной, чтобы можно было менять батареи питания.

Настраивают ЭМИ по камертону или частотомеру. Для этого нажимают поочередно каждую из клавиш и, вращая ротор соответствующего подстроечного резистора, добиваются звука необходимой тональности.

В. ЯНЦЕВ



# ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

(Продолжение. Начало в № 5, 7, 9 за 1988 г.)

Полупроводниковые цифро-буквенные индикаторы представляют собой интегральную микросхему из светодиодных структур (в виде сегментов и точечных элементов) и необходимых электрических соединений. Сегменты (полоски) располагают на

общей подложке таким образом, чтобы при определенных комбинациях возбужденных сегментов достигалось четкое отображение цифр и букв. При сборке индикатора отдельные сегменты подбирают по минимальному разбросу яркости их свечения.

Одноразрядные цифро-буквенные индикаторы могут иметь 7 или 9 сегментов либо 35 светящихся элементов, позволяющих воспроизводить любую цифру от 0 до 9. Большинство из этих приборов способны также синтезировать и буквы: А, Б, Г, Е, З, Н, О, П, Р,

**29**

ALС321A1 ALС321B1

**31**

ALС326A, ALС327A ALС326B, ALС327B

**30**

ALС324A1 ЗЛС324B1

**32**

ALС324B1 ЗЛС324B1

**33**

KИЦ01A, KИЦ01B, KИЦ01D, ИЦ01B

**33**

KИЦ01B, KИЦ01Г, KИЦ01Е, ИЦ01Г



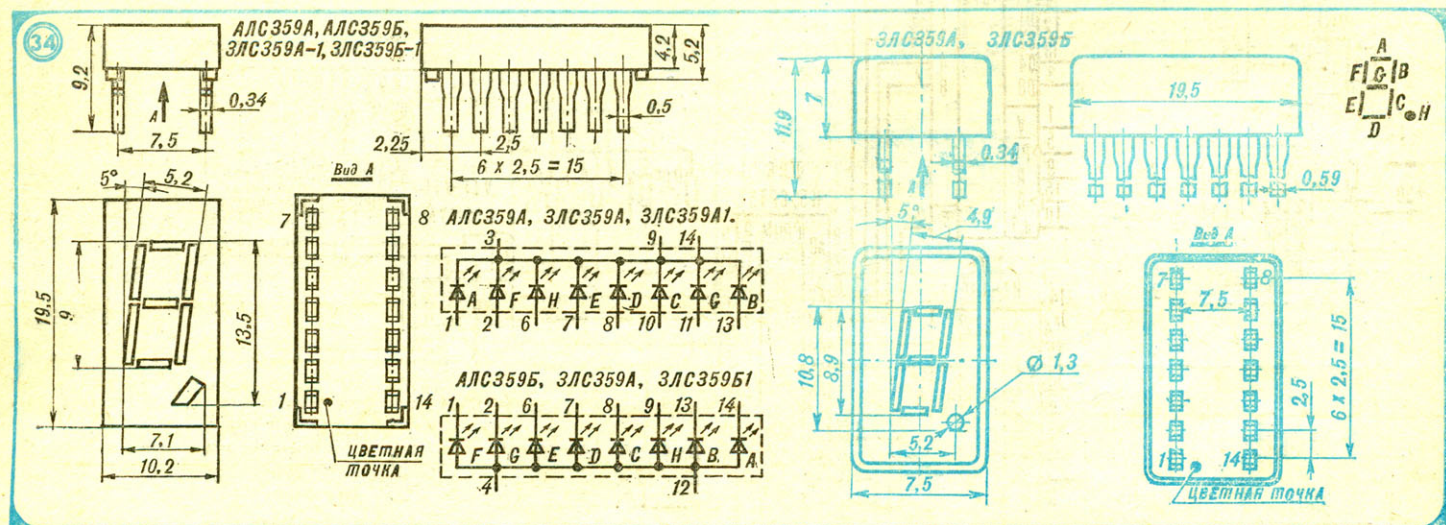
Тип прибора	Выполняемая функция	Цвет свечения	$I_v$ , мкд	пр. МА	$U_{пр. В}$	$\sigma I_v$ , раз	$\lambda_{max}$ , мкм	$I_{пр. max}$ , МА	$P_{рас}$ , мВт	Корпус	Рисунки
АЛС321А1 АЛС321Б1	1-разрядный 7-сегментный цифровой индикатор с десятичной точкой	желто-зеленый	0,12	20	3,6	3	0,56	25	720	пластмассовый	29
		желто-зеленый	0,12	20	3,6	3	0,56	25	720		
АЛС324А1 АЛС324Б1 АЛС324В1 ЗЛС324А1 ЗЛС324Б1 ЗЛС324В1		красный	0,15	20	2,5	3	0,65	25	500		30
		красный	0,15	20	2,5	3	0,65	25	500		
		красный	0,15	20	2,5	3	0,65	25	375		
		красный	0,15	20	2,5	3	0,65	25	800		
	красный	0,15	20	2,5	3	0,65	25	800			
	красный	0,15	20	2,5	3	0,65	25	375			
АЛС326А АЛС326Б АЛС327А АЛС327Б	1-разрядные индикаторы из 3 сегментов, 2 полусегментов и десятичной точки для отображения знаков полярности и переполнения	красный	0,15	20	2,5	3	0,65	25	375	31	
		красный	0,15	20	2,5	3	0,65	25	375		
		желто-зеленый	0,12	20	3,6	3	0,56	25	540		
АЛС327Б		желто-зеленый	0,12	20	3,6	3	0,56	25	540		
АЛС333В ЗЛС338Д ЗЛС338Е		зеленый	0,15	20	3,5	3	0,56	25	700	32	
		зеленый	0,45	20	3,5	3	0,56	25	700		
		зеленый	0,15	20	3,5	3	0,56	25	700		
КИЦ01А КИЦ01Б КИЦ01В КИЦ01Г КИЦ01Д КИЦ01Е ИПЦ01А ИПЦ01Б ИПЦ01В ИПЦ01Г	1-разрядные 7-сегментные цифровые индикаторы с десятичной точкой	красный	1	20	3	3	0,67	25	700	33	
		красный	1	20	3	3	0,67	25	700		
		красный	0,5	20	3	3	0,67	25	700		
		красный	0,5	20	3	3	0,67	25	700		
		красный	0,15	5	2,5	3	0,67	25	700		
		красный	0,15	5	2,5	3	0,67	25	700		
		красный	1	20	3	3	0,67	25	700		
		красный	1	20	3	3	0,67	25	700		
		красный	0,5	20	3	3	0,67	25	700		
		красный	0,5	20	3	3	0,67	25	700		
АЛС359А АЛС359Б ЗЛС359А ЗЛС359А1 ЗЛС359Б ЗЛС359Б1		зеленый	0,2	20	2	2	0,56	22	350	34	
		зеленый	0,2	20	2	2	0,56	22	350		
		зеленый	0,2	20	2	2	0,56	22	350		
		зеленый	0,2	20	2	2	0,56	22	350		
		зеленый	0,2	20	2	2	0,56	22	350		
		зеленый	0,2	20	2	2	0,56	22	350		

**В ТАБЛИЦЕ ПРИМЕНЕНЫ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:**

- $I_v$  — сила света,
- $U_{пр}$  — постоянное прямое напряжение,
- $I_{пр}$  — постоянный прямой ток,
- $\sigma I_v$  — разброс силы света между элементами,

- $I_{пр. max}$  — максимально допустимый прямой ток,
- $\lambda_{max}$  — длина волны при максимуме спектрального излучения,
- $P_{рас}$  — мощность рассеяния.

Диапазон рабочей температуры окружающей среды для всех перечисленных приборов составляет  $-60...+70^{\circ}C$ .



С, У Ч Кроме того, разряд индикатора может иметь десятичную точку.

Большинство индикаторов выпускается в прямоугольных пластмассовых корпусах. Наиболее удачной является конструкция на принципе рассеяния света, в которой полупроводниковые кристаллы размещаются на основании

корпуса, а выход света осуществляется монолитным световодом. Рассеяние света происходит за счет сверхрассеивающей пластмассы, помещаемой на плоской лицевой поверхности световода. Такая конструкция используется при изготовлении цифро-буквенных индикаторов типа АЛС321, АЛС324, АЛС326.

Справочные сведения по одnorазрядным цифро-буквенным индикаторам первых выпусков были опубликованы в «М-К» № 7, 8 за 1981 год.

А. АФАНАСЬЕВ,  
А. ЮШИН

(Продолжение следует)





# ДИРЖЕР ИЛЛЮМИНАЦИИ

Радиолюбители  
рассказывают,  
советуют, предлагают

Многообразные световые эффекты для праздничной иллюминации позволяют создавать программируемую светодинамическую установку (ПСДУ). В ней вместо микросхем с жесткой логикой использовано постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Прибор может коммутировать 8 различных устройств по 32 программам, состоящим из 16 тактов. Причем возможны следующие варианты управления (рис. 1): фиксированный выбор (нажаты кнопки «Р» — «ручной режим» и одна из программ с обозначениями «1», «2», «4», «8», «16»); автоматическая смена программ, начиная с любой фиксированной (кнопка «Р» отжата — автоматический режим); дискретная смена времени повторения каждой про-

граммы (кнопка «л»); ручная смена направления движения программ (тумблер «реверс»); автоматический реверс (тумблер «реверс» в среднем положении); изменение скорости движения программ (ручка «частота»); остановка программы (кнопка «S»); регулировка яркости свечения ламп экрана (ручка «яркость»).

Рассмотрим блок-схему ПСДУ (рис. 2). В ПЗУ хранятся 32 программы по 16 тактов. С каждым импульсом, приходящим с генератора, меняется выходной код счетчика тактов. Соответственно меняется выходной код ПЗУ. Через каждые 16 тактов на счетчик количества повторений и устройство реверса приходит импульс, увеличивающий состояние перво-

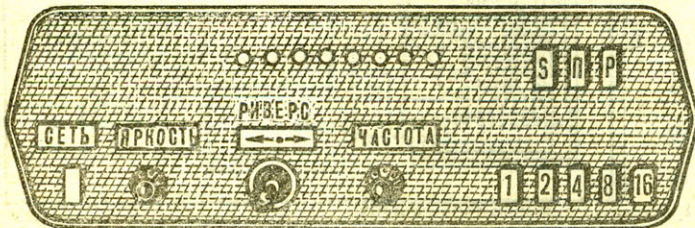


Рис. 1. Лицевая панель установки.

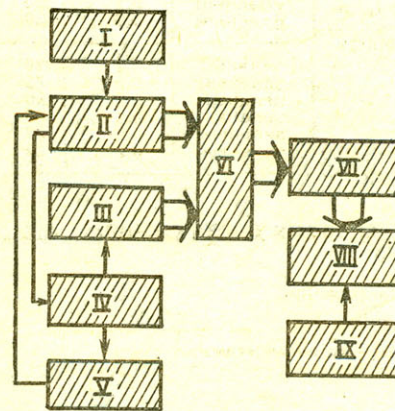


Рис. 2. Блок-схема программируемой светодинамической установки: I — генератор импульсов, II — счетчик тактов, III — счетчик программ, IV — счетчик количества повторений, V — устройство реверса, VI — ПЗУ, VII — узел коммуникации и индикации, VIII — экран, IX — регулятор яркости.

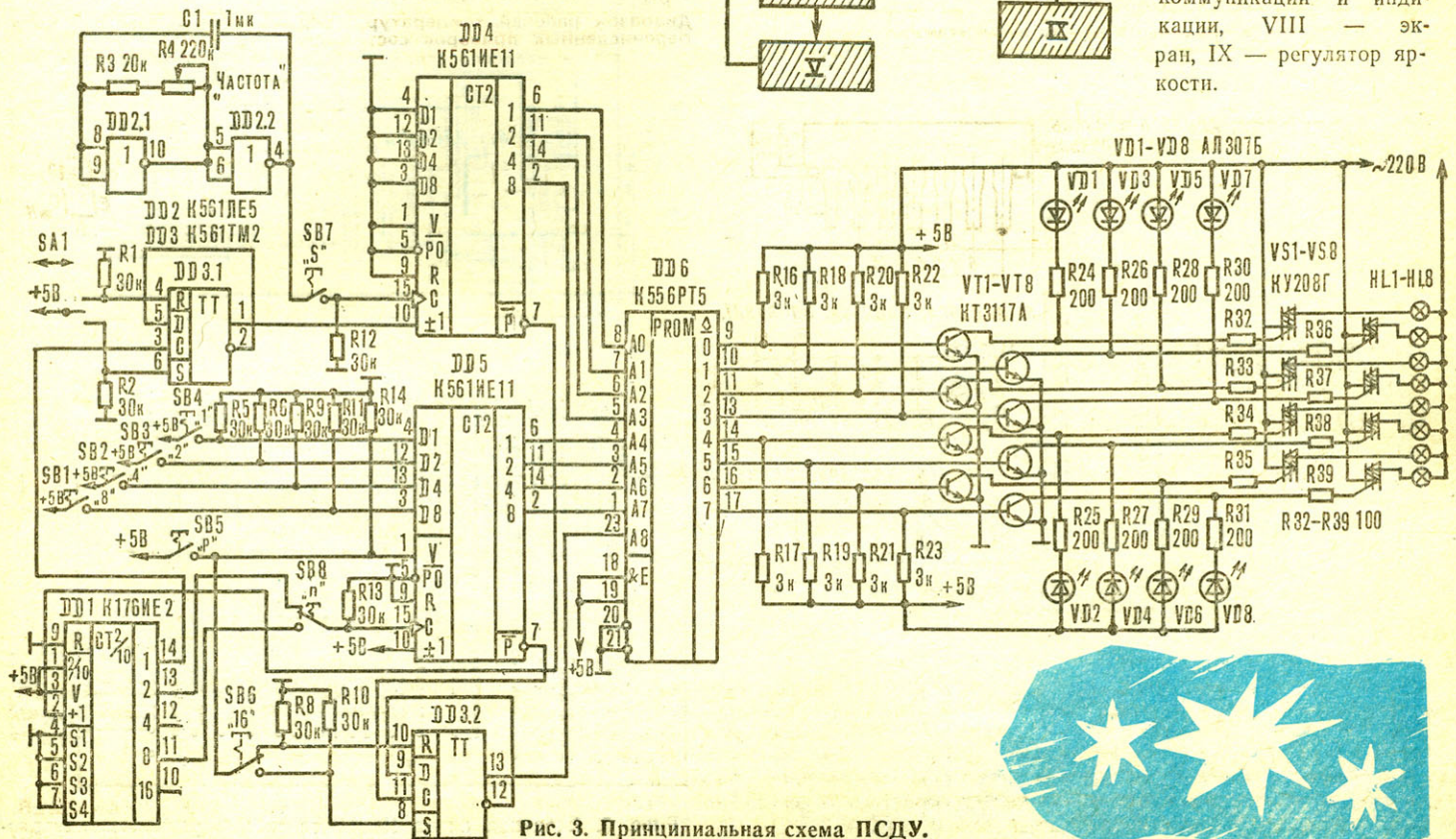


Рис. 3. Принципиальная схема ПСДУ.  
(Резисторы R7, R15 опущены.)



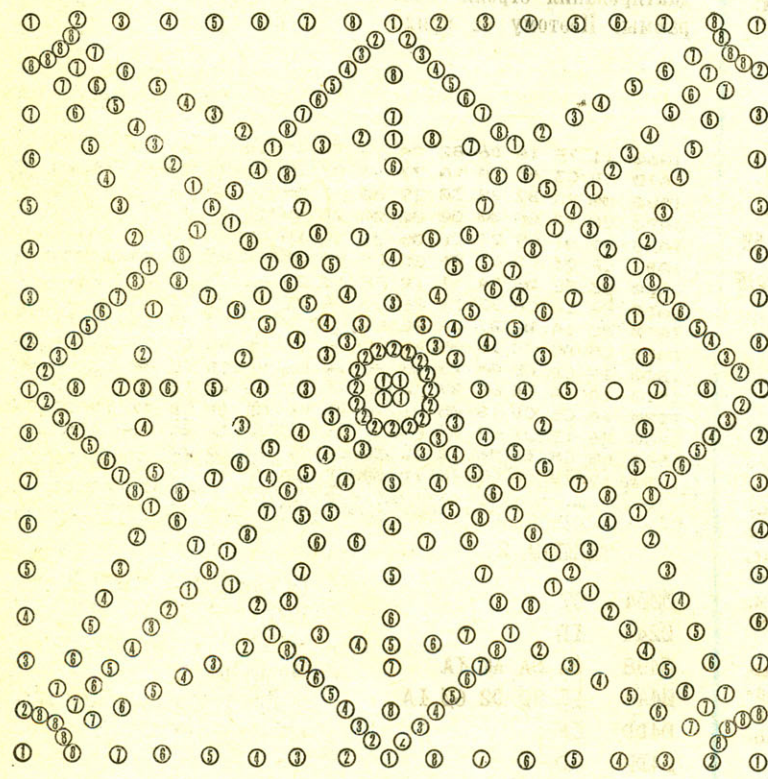


го и изменяющий действие второго. В результате направление счета счетчика тактов изменяется на противоположное, и ячейки ПЗУ опрашиваются в обратном порядке, приводя к смене изображений на экране. Когда состояние счетчика количества повторений достигает значения, заданного переключателем программ, счетчик программ увеличивает свое состояние на 1, вызывая тем самым новую программу, записанную в ПЗУ.

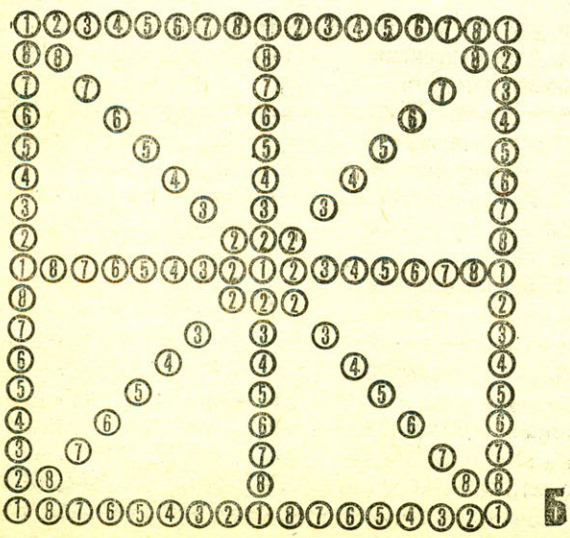
Действует ПСДУ следующим образом. На логических элементах DD2.1 и DD2.2 (рис. 3) выполнен генератор прямоугольных импульсов. Частоту их следования можно плавно менять переменным резистором R4. С генератора импульсы поступают на двоичный реверсивный счетчик DD4, и далее с его выхода информация приходит на ПЗУ. Когда счетчик тактов досчитывает до 15, на выходе переноса P появляется импульс, который через счетчик количества повторений DD1 поступает непосредственно на тактовый вход микросхемы DD5 счетчика программ. Счетчик программ выполнен на MC DD5 и триггере DD3.2. Входным кодом ПЗУ, определяемым счетчиками тактов (DD4) и программ (DD5, DD3.2), задается

состояние его выходов. Рассмотрим возможности управления направлением «бега» огней. Если переключатель SA1 находится в нижнем по схеме положении, на выходе триггера DD3.1, соединенного со входом  $\pm 1$  DD4, присутствует логическая 1, что соответствует прямому направлению счета. В верхнем положении SA1 реализуется обратный счет. В среднем положении того же переключателя импульсы поступают со счетчика количества повторений (DD1), и на триггере DD3.1 попеременно будут появляться логические 0 и 1 — направление «бега» периодически меняется. Возможны два режима выбора программ. В ручном фиксируется одна из 32 программ, номер которой в двоичном коде задается положением кнопок SB1—SB4, SB6. При отпускании кнопки SB5 осуществляется автоматический перебор программ, начиная с номера, установленного SB1—SB4, SB6.

Схема коммутации и индикации состоит из 8 светодиодов (расположены на лицевой панели), 8 транзисторов и 8 симисторов. Светодиоды позволяют контролировать работу устройства без экрана. Варианты исполнения экрана показаны на рисунке 4.



A



B

Рис. 4. Варианты (А, Б) расположения ламп на экране (цифрами обозначены лампы, относящиеся к соответствующему каналу).

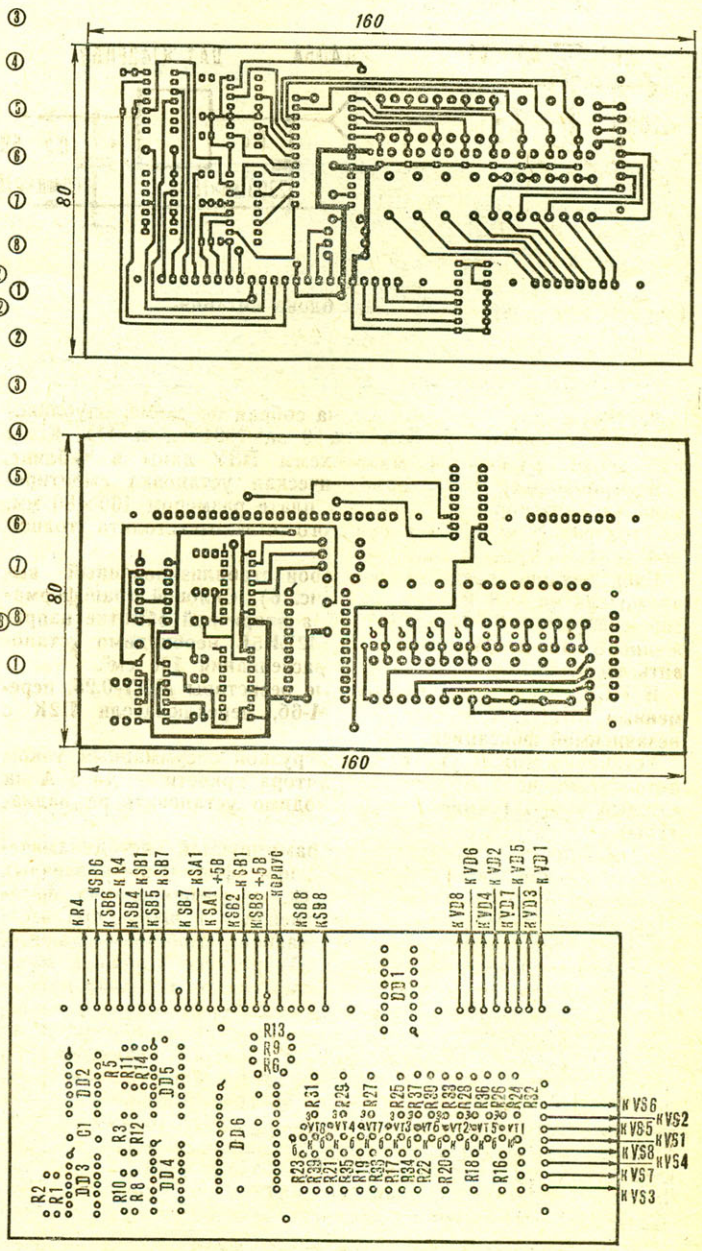


Рис. 5. Печатная плата ПСДУ со схемой расположения элементов.



0000	01	03	07	0F	1F	3F	7F	FF	FF	F0	F9	F1	E1	E1	81	01
0010	10	28	44	82	82	44	28	10	10	28	44	82	82	44	28	10
0020	07	0E	1C	38	70	E0	C1	83	07	0E	1C	38	70	E0	C1	83
0030	10	30	70	F0	F0	70	30	10	08	0C	0E	0F	0F	0E	0C	08
0040	03	0F	0C	3C	30	F0	C0	C3	03	0F	0C	3C	30	F0	C0	C3
0050	01	83	C7	EF	EF	C7	83	01	01	83	C7	EF	EF	C7	83	01
0060	0F	1E	3C	78	F0	E1	C3	87	0F	1E	3C	78	F0	E1	C3	87
0070	01	82	44	28	10	28	44	82	01	82	44	28	10	28	44	82
0080	05	0A	14	28	50	A0	41	82	05	0A	14	28	50	A0	41	82
0090	10	30	70	F0	01	03	07	0F	10	30	70	F0	01	03	07	0F
00A0	1F	3F	7C	F8	F1	E3	C7	8F	1F	3F	7C	F8	F1	E3	C7	8F
00B0	10	38	7C	FE	FE	7C	38	10	10	38	7C	FE	FE	7C	38	10
00C0	03	06	0C	18	30	60	C0	81	03	06	0C	18	30	60	C0	81
00D0	83	C6	6C	38	38	6C	C6	83	83	C6	6C	38	38	6C	C6	83
00E0	3F	7E	FC	F9	F3	E7	CF	8F	3F	7E	FC	F9	F3	E7	CF	8F
00F0	01	02	04	08	10	20	40	80	01	02	04	08	10	20	40	80
0100	11	22	44	88	11	22	44	88	11	22	44	88	11	22	44	88
0110	10	38	6C	C6	C6	6C	38	10	10	38	6C	C6	C6	6C	38	10
0120	01	03	02	06	04	0C	08	18	10	30	20	60	40	C0	80	81
0130	80	C0	E0	F0	F8	FC	FE	FF	FF	7F	3F	1F	0F	07	03	01
0140	20	40	80	83	02	04	08	38	20	40	80	83	02	04	08	38
0150	38	6C	C6	83	83	C6	6C	38	38	6C	C6	83	83	C6	6C	38
0160	15	2A	54	AS	F1	A2	45	8A	15	2A	54	AS	51	A2	45	8A
0170	01	83	C7	EF	FE	7C	38	10	10	38	3C	FE	EF	C7	83	01
0180	BE	77	FE	DD	BB	77	EE	DD	BB	77	EE	DD	BB	77	EE	DD
0190	20	40	80	01	02	04	08	7C	20	40	80	01	02	04	08	7C
01A0	30	F0	F3	FF	FF	CF	0F	0C	30	F0	F3	FF	FF	CF	0F	0C
01B0	01	11	38	44	10	01	83	44	38	10	44	28	82	11	44	28
01C0	1B	36	6C	D8	B1	63	C6	1D	1B	36	6C	D8	B1	63	C6	1D
01D0	82	44	28	10	11	01	82	44	28	10	11	01	82	44	28	10
01E0	07	0E	1C	38	70	E0	C1	83	F8	F1	E3	C7	8F	1F	3E	7C
01F0	01	82	44	28	28	44	S2	01	01	83	C7	EF	EF	C7	83	01

# ПРОГРАММА ДЛЯ КЛАВИШ

В версии языка БЕЙСИК для компьютера «Специалист» функциональные клавиши не используются и отсутствует возможность редактирования строки программы. Поэтому ее прихо-

верхний ряд клавиатуры. Директива выполняется при отпускании клавиши, причем ее название на экране не отображается, за исключением директивы EDIT. Клавиша <F> использует-

ТАБЛИЦА 1

1A60	11	7F	1A	D6	82	CA	74	1A	4F	1A	13	B7	C2	69	1A	79
1A70	3D	C3	65	1A	1A	77	13	23	B7	C2	74	1A	C3	D9	07	98
1A80	00	95	B2	28	30	29	00	9C	00	9A	00	9B	00	89	00	8E
1A90	00	97	00	00	00	00	00	21	4D	1B	22	E5	8F	C3	20	1A
1AA0	21	D1	C9	22	2B	05	21	5A	1B	CD	38	C4	CD	80	04	21
1AB0	CF	01	CD	61	06	E5	CD	85	03	E1	03	03	03	03	CD	37
1AC0	C3	FE	08	CA	11	1B	FE	18	CA	E2	1A	FE	0D	CA	35	1B
1AD0	FE	1A	CA	32	1B	FE	20	DA	BE	1A	CD	CE	04	77	23	C3
1AE0	BE	1A	0A	B7	CA	BE	1A	03	77	23	F2	F5	1A	11	FB	1A
1AF0	C5	D5	C3	18	05	CD	CE	04	C3	BE	1A	C1	7E	B7	FA	08
1B00	1B	CD	CE	04	23	C3	FC	1A	E6	7F	CD	CE	04	EB	C3	BE
1B10	1A	3A	FD	8F	B7	CA	BE	1A	2B	CD	40	1B	7E	B7	F2	BE
1B20	1A	C5	CD	18	05	C1	7E	B7	FA	0D	1B	CD	40	1B	23	C3
1B30	26	1B	21	CF	01	E5	21	7E	B7	22	2B	05	E1	C3	D7	07
1B40	E5	C5	21	56	1B	CD	38	C4	C1	E1	C9	00	00	4F	CD	9B
1B50	19	79	C8	C3	4E	1B	08	7F	08	00	45	44	49	54	20	00

ТАБЛИЦА 2

0004	97
0244	1B
0498	8A CA A0 1A
04A1	FE 80 D2 60 1A
04DD	CA
04DF	8D
04E1	00 00
1745	1B
1988	88

ся как LIST, <HELP> как PRINT FRI (0), а <STP> — для выхода в Монитор.

Для редактирования строки программы надо нажать клавишу (EDIT), набрать номер строки, нажать <BK>. Курсор переместится на следующую строку, и теперь, нажав на клавишу <—>, можно просматривать редактируемую строку. Чтобы удалить лишний символ, надо нажать <←>, а чтобы вставить нужный символ, его вводят с клавиатуры. Нажатием на <BK> изображенная на экране строка включается в текст программы, интерпретатор переходит в непосредственный режим. Отменить редактирование можно клавишей <↓>.

дится набирать заново, что приводит к потере времени при разработке программ.

Предлагаем вариант БЕЙСИКа, в котором устранены указанные недостатки. К тексту интерпретатора, опубликованного в «М-К» № 5, 6 за 1987 год, надо добавить коды таблицы 1 и внести в него изменения, представленные в таблице 2. Новую версию можно записать на магнитной ленте командой O 00 00 1B5FH.

Теперь для ввода директив можно использовать

А. КАТАНИН,  
г. Свердловск

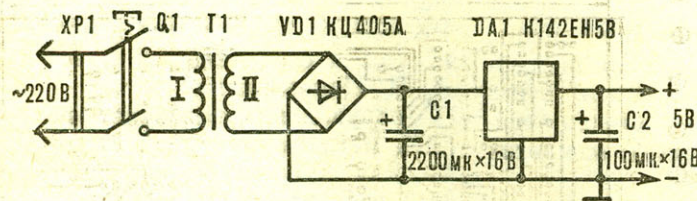


Рис. 6. Принципиальная схема блока питания.

Регулятор яркости ламп экрана собран по схеме, опубликованной в журнале «Радио» (№ 9 за 1981 г., с. 41). Коды для программирования микросхемы ПЗУ даны в таблице.

Программируемая светодиодная установка смонтирована на двухсторонней печатной плате размером 160×80 мм, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1—2 мм (рис. 5).

Блок питания представляет собой стабилизированный выпрямитель на +5 В, 700 мА (рис. 6). Силовой трансформатор мощностью 7—10 Вт имеет на вторичной обмотке напряжение 8—10 В. Микросхему K142EH5B необходимо установить на радиатор с площадью рассеивания 100 см<sup>2</sup>.

В ПСДУ применены постоянные резисторы МЛТ-0,25, переменный СП4-1; конденсатор КМ-66, переключатели П2К с независимой фиксацией.

Установка может управлять нагрузкой с суммарным током потребления до 5 А, а без регулятора яркости — до 5 А на каждый канал (симисторы необходимо установить на радиаторы).

Возможности применения программируемой светодиодной установки широки, например, при оформлении различных эстрадных представлений, дискотек, иллюминировании фасадов зданий. Найдёт прибор применение и в школе при изготовлении учебных пособий, отражающих динамику сложных процессов, например, по физике «Устройство и работа ядерного реактора». Определённые группы лампочек загораются в требуемой последовательности, демонстрируя процесс, происходящий в ядерном реакторе, и его основные элементы. Причем одновременно все необходимые правила, уравнения, понятия высвечиваются на табло. По химии интересными будут стенды по темам: «Производство азотной и серной кислот», «Термический крекинг нефти», «Производство чугуна» и т. д.

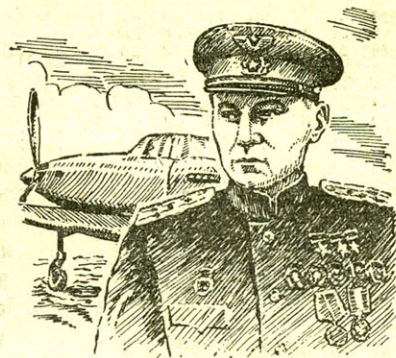
Корпус установки имеет размеры 260×220×65 мм. Если входящие в прибор элементы исправны и монтаж выполнен правильно, устройство работает сразу и не требует налаживания.

Л. АКОПОВ,  
О. КЛЮЧНИКОВ,  
г. Краснодар



По адресам НИИМ	1
В. ЗАВОРОТОВ. Школа искателей	1
ВДНХ — молодому новатору	
Комсомольским отрядам внедрения	4
Общественное КБ «М-К»	
П. ЗАК. Строим автомобиль	6
Снегоходы: идеи и конструкции	9
Техника пятилетки	
В. МАМЕДОВ. «Орбита» из Ижевска	14
Страницы истории	
Н. АМЕЛЬКО. Один из эскадры Октября	17
В мире моделей	
А. ВЛАСОВ. Проще — не значит хуже	24
А. ДМИТРИЕВ. На уровне чемпионатов	26
Советы моделисту	
Я. ВЛАДИС. «Косметическая» операция	28
О. ЛАГУТИН. Имитируем обшивку	29
Морская коллекция «М-К»	
Б. КОЛЧАНОВ. Главное оружие морского флота. Торпеды	31
Мебель — своими руками	
А. ДОРОЖЕНКО. И кабинет, и спальня	33
Фирма «Я сам»	
В. ДОЛИН. Труба-колодец	35
Семейные закрома	
В. САХАРОВ. Служить будет долго	37
Игротека	
Проволочные головоломки	38
Советы со всего света	40
Электроника для начинающих	
В. ЯНЦЕВ. Полна «горница»...	41
Вычислительная техника: элементная база	
А. АФАНАСЬЕВ, А. ЮШИН. Приборы отображения информации	43
Радиолюбители рассказывают, советуют, предлагают	
Л. АКОПОВ, О. КЛЮЧНИКОВ. Дирижер иллюминации	45
Сделайте для школы	
А. КАТАНИН. Программа для клавиш	47
Музей героя	48

## МУЗЕЙ ГЕРОЯ



Мы бережно храним в своей памяти имена героев недавней войны с фашизмом. На их примере воспитываются новые поколения советских людей. Один из тех, чьи боевые подвиги вечно будут жить в нашей благодарной памяти, — трижды Герой Советского Союза маршал авиации Александр Иванович Покрышкин. Его имя носят лучшие пионерские дружины, музеи этого прославленного летчика сейчас можно встретить во многих районах страны.

Недавно наша редакция получила письмо из Новосибирска, которое мы прочли с большим удовлетворением: секретарь Ленинского райкома КПСС В. Шумилов сообщает, что по инициативе трудовых коллективов, ветеранов войны и труда принято решение о строительстве в городе музея А. И. Покрышкина.

Новосибирцы, земляки Героя, обращаются ко всем, кому дорого имя Александра Ивановича, с просьбой направить документы, личные вещи, фотографии, свои воспоминания о нем по адресу: 630108, г. Новосибирск, ул. Станиславского, 6а, Ленинский РК КПСС, Оргкомитет по созданию и строительству музея А. И. Покрышкина.

Сооружение музея будет вестись методом народной стройки, для чего открыт специальный счет по сбору средств от населения. Каждый, кто желает внести свой вклад в строительство музея и тем воздать дань уважения Герою, может перечислить деньги в отделение Промстройбанка Ленинского района г. Новосибирска на счет № 000142615.

**ОБЛОЖКА:** 1-я стр. — Буксировщик лыжника. Фото Ю. Егорова; 2-я стр. — У юных техников Рязани. Фото В. Гунова; 3-я стр. — «Фотопанорама «М-К». Оформление Т. Цыкуновой; 4-я стр. — У юных техников Чехословакии. Фото Ю. Столярова.

**ВКЛАДКА:** 1-я стр. — Автомобиль «Орбита». Рисунок Б. Каплуненко, фото И. Ципина; 2-я стр. — «Верный». Рис. В. Емышева; 3-я стр. — Морская коллекция «М-К». Рис. В. Барышева; 4-я стр. — Клуб домашних мастеров. Рис. В. Лобачева.

Главный редактор Ю. С. СТОЛЯРОВ

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

Оформление Т. В. Цыкуновой и В. П. Лобачева.  
Технический редактор Н. В. Вихрова.

В иллюстрировании номера участвовали: С. Ф. Заволов, Н. А. Кирсанов, Г. Б. Линде, Ю. М. Юров, В. Н. Шварц.

**ПИШИТЕ ПО АДРЕСУ:**

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

**ТЕЛЕФОНЫ РЕДАКЦИИ:**

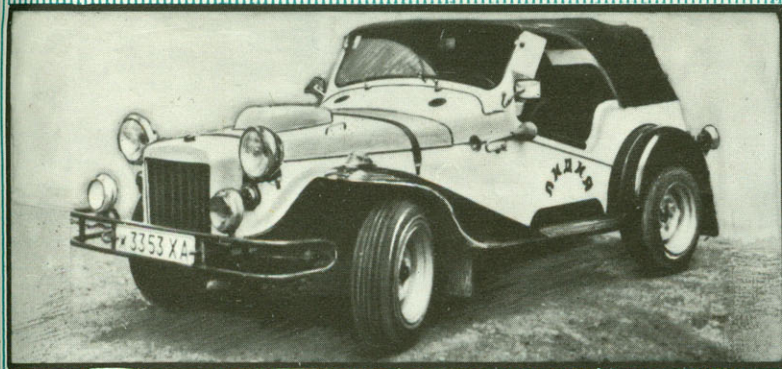
285-80-46 (для справок). Отделы: научно-технического творчества — 285-88-43, военно-технических видов спорта — 285-80-13, электрорадиотехники — 285-80-52, писем и консультаций — 285-80-46, иллюстративно-художественный — 285-88-42.

Сдано в набор 24.08.88. Подп. к печ. 30.09.88. А01162. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Печать высокая. Усл. печ. л. 6,5. Усл. кр. отт. 16,5. Уч. изд. л. 9,5. Тираж 1940 000 экз. (1-й завод 1 500 000 экз.) Заказ 203. Цена 35 коп.

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

«Моделист-конструктор» № 11, 1988, 1—48.

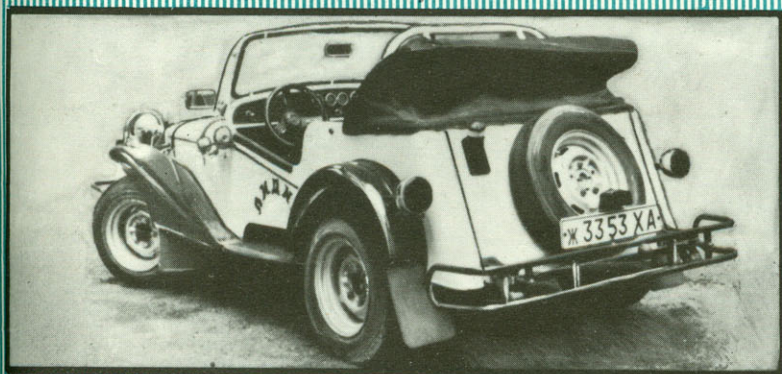




### МОЛОДЕЖНЫЙ В СТИЛЕ «РЕТРО»

«Этот автомобиль я назвал по имени дочери — «Лидия». Он двухместный, однако при необходимости можно установить два детских кресла, а также разместить около 100 кг багажа. Двигатель, узлы и агрегаты использованы от автомобиля «Москвич». Длина машины 3260 мм, ширина 1460 мм, высота 1290 мм.»

Н. ШЕВЧЕНКО, г. Харьков



### ЛУЧШЕ ВЕЛОМОБИЛЯ — ТОЛЬКО ВЕЛОМОБИЛЬ

«С восторгом прочитал статью в «М-К» о «карманном» велосипеде. Удивительная по простоте конструкция, и именно та, что мне крайне нужна. Не мешкая построил себе подобный велосомобиль. Однако из-за своего солидного веса (около 100 кг) пришлось поставить более мощные амортизаторы, а также ввести другие незначительные изменения. Теперь, как говорится, ни на велосипед, ни на автомобиль меня не заманишь.»

И. КЛЯЙНЕРМАН, г. Оренбург



### САМОДЕЛКА ЛУЧШЕ

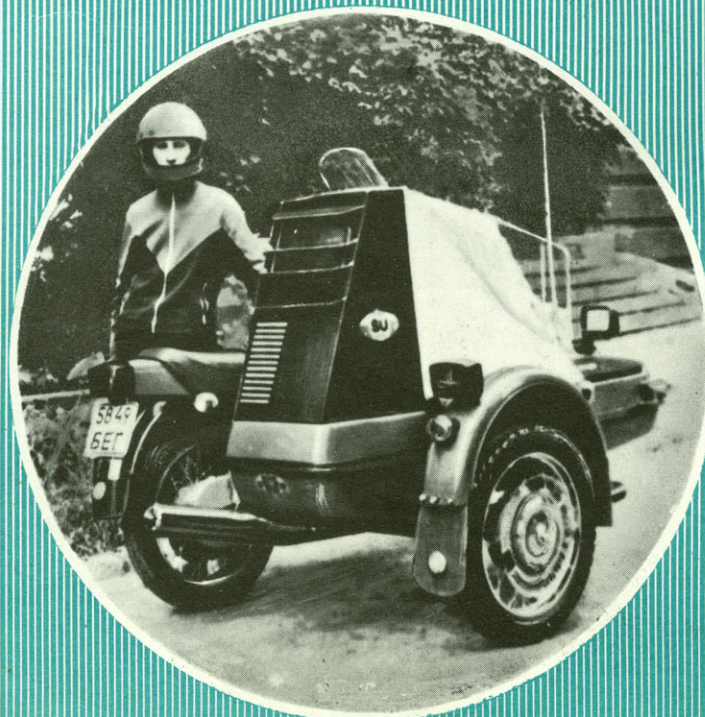
«Труднейшему испытанию подвергли мы недавно вездеходную технику, изготовленную своими руками: организовали четырехдневный пробег в очень сложных погодных и дорожных условиях. В пробеге нас сопровождал «Буран», однако выглядел он по сравнению с самодельными вездеходами далеко не лучшим образом. В частности, проходимость у него оказалась намного меньше, а топлива на тот же путь он потребовал в пять раз больше. На снимке — один из наших вездеходов.»

В. ШЕВЕЛЬ, руководитель клуба «Искатель», пос. Палана Камчатской обл.

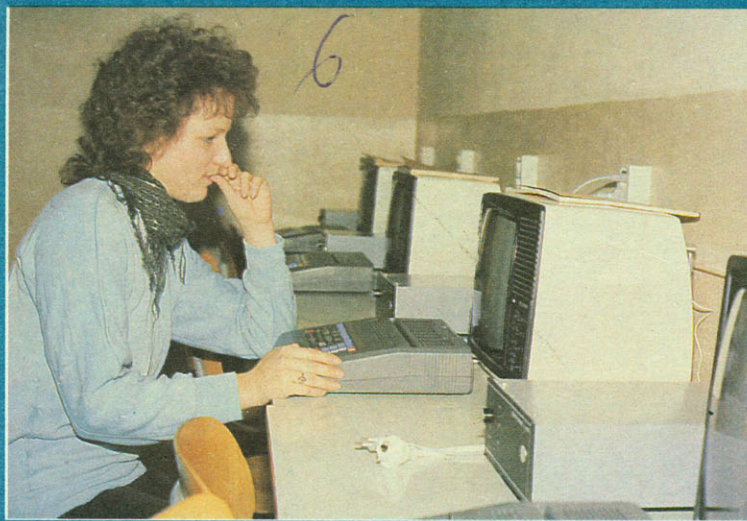
### ТЕПЕРЬ — КОМФОРТ!

«Недавно купил мотоцикл ИЖ с коляской «Спутник». Всем хороша коляска, да не спасает она от дождя, снегопада и сильного ветра. Пришлось оборудовать ее снимающимся дерматиновым тентом, а в задней части кабины под декоративными ребрами я расположил смотровое окно. Кабина теперь герметична, красива, ездить в ней одно удовольствие. В перспективе сделаю в ней боковые окна, внутреннее освещение.»

Б. ОВЧАРОВ, г. Белгород







Популярны в Чехословакии клубы массового оборонно-спортивного общества — СВАЗАРМа. Содержание их работы удовлетворяет разносторонним запросам и интересам самых различных слоев населения и прежде всего молодежи.

Одни отдают здесь предпочтение изучению электронной техники, освоению персональных компьютеров, другие — моделизму. Кстати, последний имеет своих приверженцев не только в «классических» видах авиа-, судо- и автомоделизма. В клубах регулярно проводятся гонки аэросаней и автотрассовых моделей, с каждым годом в них все шире распространяется железнодорожный моделизм. Все это наглядно подтверждают снимки, сделанные нашим корреспондентом в одном из клубов СВАЗАРМа близ города Мельник.

